

Histogrammerstellung

Um was geht es?

Ein Histogramm ist ein normales Balkendiagramm, das aber nach bestimmten genormten Regeln angefertigt wird.

Wozu ist es gut?

Man kann mit dem Histogramm **Prüfergebnisse** übersichtlich und **anschaulich darstellen**.

Vorteile:

- Die Verteilform ist auf einen Blick erkennbar, d.h. man kann leicht abschätzen ob es sich um eine normalverteilte Serie handelt.
- Streuung und Lage der Verteilung sind sofort erkennbar.
- Die erkennbare Verteilform läßt Rückschlüsse auf eventuelle Fertigungsbesonderheiten zu (Mehrgipfeligkeiten, Trends, Auslese von schlechten Teilen)

Wie geht man vor?

Vorgehensweise siehe Seite 2.

Die Hauptregeln:

Die Klassenweite wird nach folgender Formel bestimmt:

$$W = \frac{\text{Spanne}}{\sqrt{\text{Anzahl der Werte}}}$$

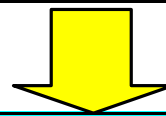
Die errechnete Klassenweite wird auf die Meßfeinheit gerundet.

Die maximale Klassenzahl ist 20 (bei über 400 Werten)

Werte die auf die Grenze fallen, gehören in die darüberliegende Klasse.

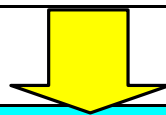
Urwertliste mit 25 Meßwerten des Außendurchmessers 10 n6 (+19/+10) (Abweichungen vom Nennmaß 10 in µm)

14	14	15	13	15
15	14	13	14	15
18	17	16	15	12
16	15	15	16	14
13	16	15	15	14

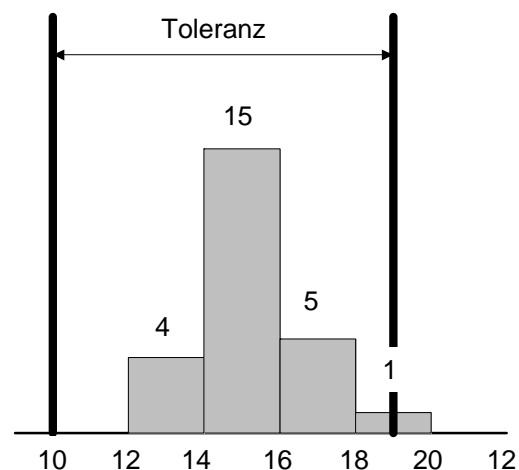


Strichliste und Häufigkeitstabelle

Meßwert	Strichliste	Häufigkeit
10-12		0
12-14	IIII	4
14-16	IIII IIIII IIIII	15
16-18	IIII	5
18-20	I	1



Histogramm

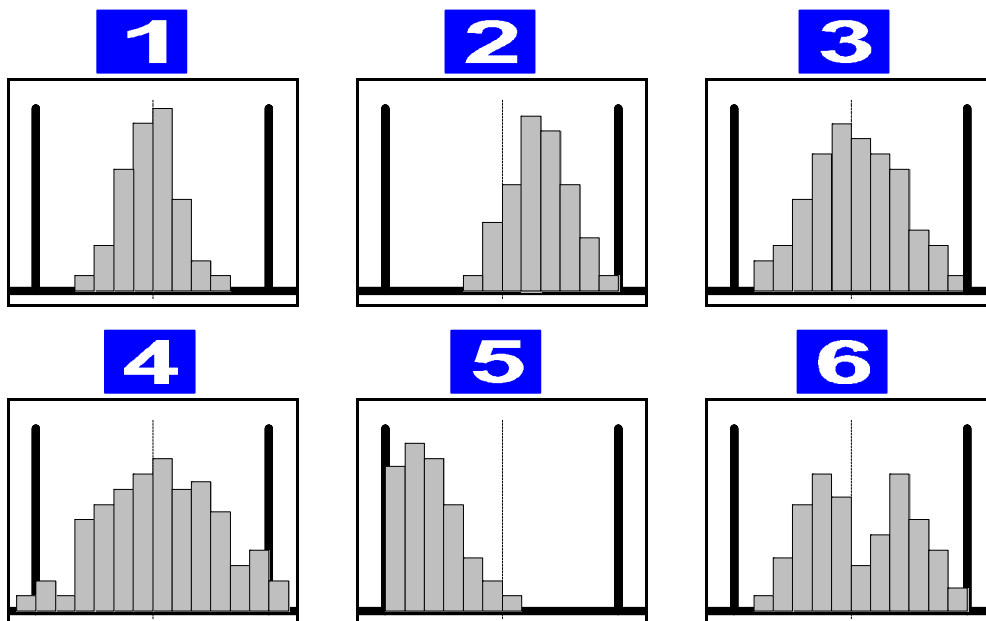


3g

8 Schritte der Histogrammerstellung

1. **Meßwerte aufnehmen** (Urliste mit Meßwerten anfertigen)
2. **Nennmaß, Toleranz, Oberer Grenzwert (OGW) und UGW** aus Spezifikation (Zeichnung) entnehmen und aufschreiben.
3. **Spanne R** ermitteln
4. **Meßfeinheit** notieren (z.B.0,001 = μm)
5. **Klassenweite** ($W = R/\text{Wurzel aus } n$) errechnen und auf Meßfeinheit runden.
6. **Klassen** bilden. Anfang bei UGW
7. **Meßwerte zuordnen**, Grenzwerte kommen dabei in die darüberliegende Klasse. Die Zuordnung kann geschehen, indem man gleich hohe Kreuze in das Histogramm zeichnet, oder indem man eine separate Strichliste anfertigt und so die Häufigkeit pro Klasse bestimmt.
8. **Säulen zeichnen** und Diagramm beschriften.

Wie lassen sich die verschiedenen Verteilformen deuten?



1. Bild: Der Mittelwert der Stichprobe liegt etwa in der Mitte des Toleranzfeldes. Der Streubereich ist kleiner als das Toleranzfeld. Es ist eine fehlerfreie Fertigung zu erwarten.
2. Bild: Der Mittelwert liegt außerhalb der Toleranzmitte. Der Streubereich ist kleiner als das Toleranzfeld und liegt (noch) innerhalb des Toleranzfeldes. Eine (noch) fehlerfreie Fertigung ist zu erwarten, jedoch besteht ein nicht zu vernachlässigendes Risiko der Toleranzüberschreitung.
3. Bild: Der Mittelwert liegt etwa in der Toleranzmitte. Der Streubereich entspricht in etwa der Toleranz. Momentan ist die Fertigung fehlerfrei. Sie ist jedoch mit einem hohen Risiko behaftet, bei kleinsten Änderungen der Einflußgrößen die Toleranz zu überschreiten.
4. Bild: Der Mittelwert liegt etwa in der Toleranzmitte. Der Streubereich ist jedoch größer als die Toleranz. Es wird ein merklicher Anteil fehlerhafter Teile geliefert.
5. Die Verteilung ist einseitig an einem Grenzwert abgeschnitten. Es hat offenbar eine sorgfältige Aussortierung der Teile mit Merkmalswerten außerhalb der Toleranz stattgefunden.
6. Bild: Die Verteilform ist auffällig mehrgipflig. Das deutet auf eine Mischung zweier Verteilungen hin. Möglicherweise ist das auf eine Änderung des Materials während der Fertigung zurückzuführen oder es wurden verschiedene Lose zusammengeworfen.

Histogrammerstellung mit EXCEL

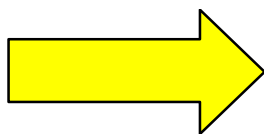
Die EXCEL-Arbeitsdisketten enthalten im Ordner Histogramm die unten abgebildete Histogramm- eingabetabelle. Sie ist zunächst leer und kann wie im Beispiel mit den Meßwerten gefüllt werden. Die Tabellenkalkulation sorgt dann für die Einhaltung der besprochenen Regeln und erstellt das Balkendiagramm.

Das Diagramm ist schreibgeschützt, d.h. nur die gelb hinterlegten Felder können ausgefüllt werden. Wenn die Formeln, Feldgrößen, Text usw. verändert werden sollen, dann wählen Sie im Menue EXCEL: <EXTRAS> <SCHUTZ> <BLATTSCHUTZ AUFHEBEN> Um den Schutz wieder zu aktivieren wählen Sie: <EXTRAS> <SCHUTZ> <BLATT SCHÜTZEN>

Aufgabe:
 erproben Sie die EXCEL-Tabelle, indem sie die Werte von Seite 4 in die Tabelle eintragen und so ein maschinelles Histogramm erzeugen.
 Prüfen Sie die hinterlegten Formeln und Rundungsvorgaben.
 Erhöhen Sie die Werte der ersten Spalte um 1.

Histogramm				
Teilname:	Merkmal	Zeichnungsmaß:		
Paßstift	Durchmesser	17 h11 (+0 / -110)		
Klassenweite $W = \frac{\text{Spanne}}{\sqrt{\text{Anzahl der Werte}}} =$			7	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; font-size: small;"> Achtung: Werte die auf die Grenze fallen, gehören in die darüberliegende Klasse! </div>				
Urliste				
-40	-43	-42	-36	
-25	-30	-54	-36	
-28	-39	-37	-40	
-33	-40	-46		
-43	-45	-47		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; font-size: x-small;"> Die Zahl der Kommastellen richtet sich danach, wie die Meßwerte in der Urliste aufgenommen worden sind. Zum Beispiel: 30 0 Stellen 30,1 1 Stelle 30,01 2 Stellen 30,001 3 Stellen </div>				
		-61 bis -54		0
		-54 bis -47		0
		-47 bis -40		1
		-40 bis -33		6
		-33 bis -26		7
		-26 bis -19		3
		-19 bis -12		1
		-12 bis -5		0
		-5 bis 2		0
Nennmaß	OGW	UGW	Toleranz	Kommastellen?
0	0	-110	110	0
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> </div>				

Beispiel mit Clodt EXCEL-Arbeitsdiskette



Aufgabe: Erstellung eines Histogramms

Teilname: **Welle**

Merkmal: **Absatzdurchmesser**

Zeichn.maß: **100 j6 (-9 +13)**

Klassenweite W:

$$W = \frac{\text{Spanne}}{\sqrt{\text{Anzahl der Werte}}} = \frac{\quad}{\sqrt{\quad}} = \underline{\quad}$$

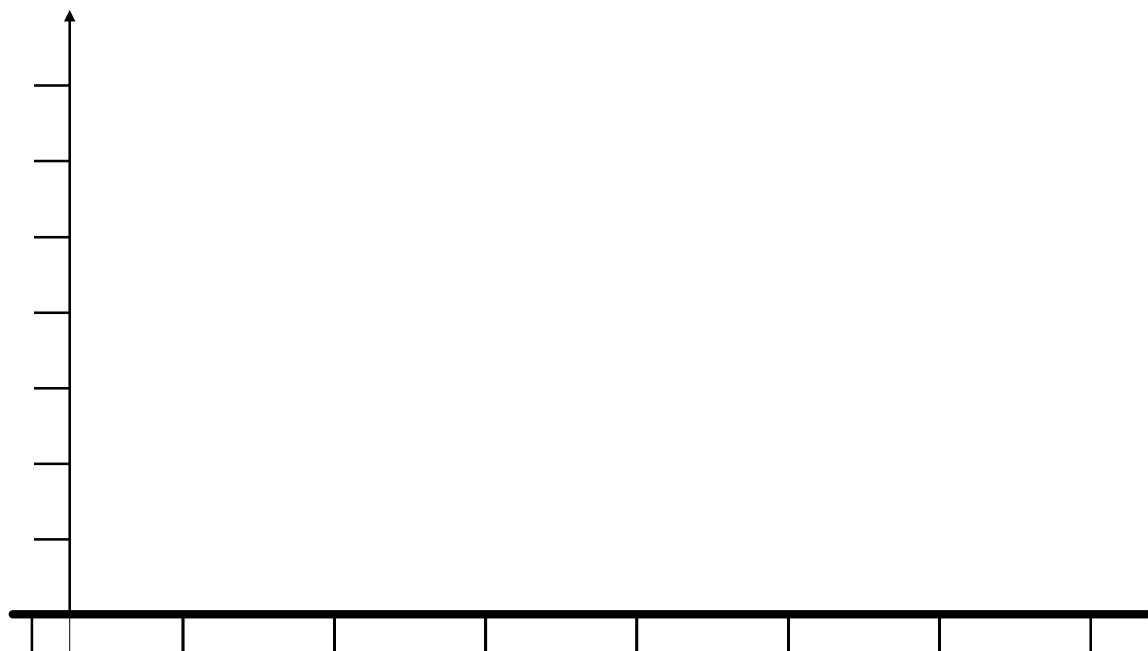
Achtung! Die untere Grenze gehört zur Klasse, die obere nicht

Urliste: Maße in μm als Abweichungen vom Nennmaß gemessen

2	0	0	10	6	
1	4	-2	-4	-3	
5	-1	2	6	3	
3	5	1	-5	-9	
2	1	-2	5	3	

von - bis	Strichliste	Häuf. n
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Histogramm



Name: _____