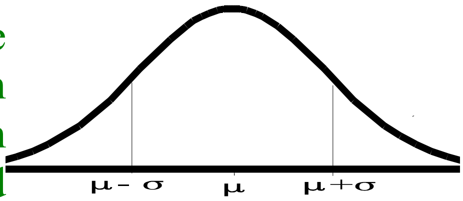
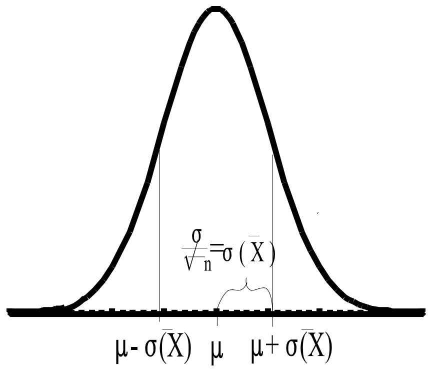
Stetige Messgrößen

Merksatz der Messtechnik



Beruhen die Fehler, mit denen der einzelne Messwert behaftet ist, auf vielen kleinen zufälligen unabhängigen Einflüssen, so sind bei einer langen Messreihe die einzelnen Werte annähernd normalverteilt.

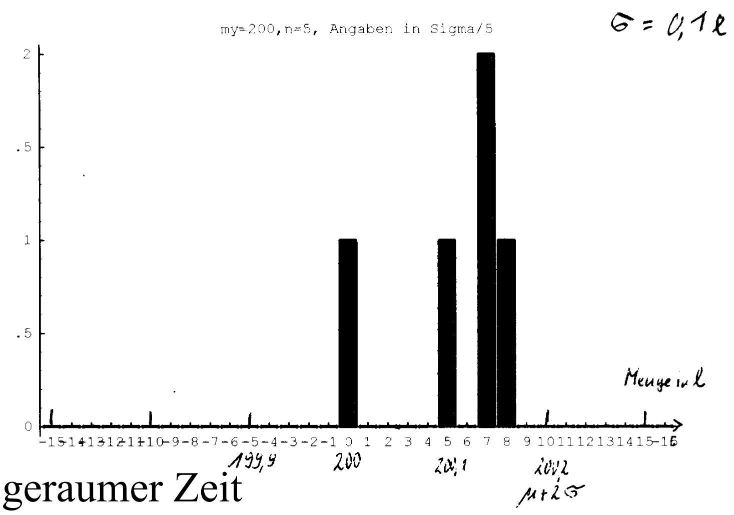
Das heißt, dass etwa 68% von ihnen in einer 1F-Umgebung von : liegen.
Meist ist aber weder : noch F bekannt.
Man versucht beide aus einer Messreihe der Länge n zu gewinnen.
Nun ist klar, dass die sich so ergebenden Mittelwerte nicht mehr so stark streuen,



Es ist zwar so, dass der Erwartungswert der Mittelwerte $\bar{X}$ weiterhin : ist, aber die Standardabweichung der Mittelwerte hängt von n ab und muss (nach Gauß) mit $\sigma(\bar{X}) = \frac{\sigma(X)}{\sqrt{n}}$ berechnet werden.

Hypothesentest

(Ein-Stichproben-Gauß-Test)
Durch eine Messreihe der Länge n und einen Test soll statistisch erwiesen werden, ob diese Maschine, die normalerweise 200 l Bier mit einer Standardabweichung für Einzelwerte von 0,1 l abfüllt, nun nachgeregelt werden muß.



Der Werkmeister hat schon seit geraumer Zeit den Eindruck, es sei zu viel. (Also kann der Test einseitig sein.)

Messung von 5 Abfüllungen. Berechnung des Mittelwertes

$\bar{X} = 200{,}1076\, l \approx 200{,}1\, l$ Prüfgröße $z = \dfrac{200{,}1 - 200}{\frac{0{,}1}{\sqrt{5}}} = 2{,}236 \rightarrow \Phi(z) = 0{,}9874$

So ein großer Mittelwert und noch größere sind also recht unwahrscheinlich.
Irrtumswahrscheinlichkeit "=1-0,9874=1,3%. (Zweiseitig wäre "=2,6%).
$\bar{X}$ Weicht signifikant ab. Die Maschine sollte nachgeregelt werden.