***Verbesserung des Versuches MES***

Zu: 2.4 Auswertung/Statistik ohne Reaktionszeit

Wertetabelle für Histogramm 1:

Es wurden 9 Klassen, mit je einer Breite von 0,06s gewählt.

|  |  |
| --- | --- |
| Klassenbreite | Anzahl |
| 5,35s-5,41s | 1 |
| 5,42s-5,48s | 0 |
| 5,49s-5,55s | 0 |
| 5,56s-5,62s | 1 |
| 5,63s-5,69s | 2 |
| 5,70s-5,76s | 9 |
| 5,77s-5,83s | 33 |
| 5,84s-5,90s | 12 |
| 5,91s-5,97s | 2 |

Der Durchschnittswert für die Zeit wird nach berechnet:

Der Mittlerer Fehler Einzelmessung wird mit

Die Standardabweichung des Mittelwertes wird über berechnet:

Nachdem die Messreihe über Chauventsche überprüft wurde und Messwert Nr. 5 aussortiert wurde, ergeben sich folgende Werte für :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

Ein zweites Histogramm wurde unter dem Punkt „Erweitertes Histogramm“ gezeichnet mit der Wertetabelle:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Klassenbreite | Anzahl | Prozentualer Anteil |
| 5,62s-5,65s | 1 | 0,02 |
| 5,66s-5,69s | 1 | 0,02 |
| 5,70s-5,73s | 4 | 0,07 |
| 5,74s-5,77s | 11 | 0,19 |
| 5,78s-5,81s | 19 | 0,32 |
| 5,82s-5,85s | 16 | 0,27 |
| 5,86s-5,89s | 5 | 0,08 |
| 5,90s-5,93s | 2 | 0,03 |

Die Verteilung der Messwerte unterliegt einer Gaußverteilung, da in den Intervallen () jeweils 76,7%, 95% und 100% der gemessenen Werte liegen. Der mindeste Prozentsatz für eine Gaußverteilung liegt bei: 68,3 %(); 95,4%(); 99,7%()

Die Messunsicherheit u lässt sich gemäß der Formel bestimmen. Hier steht für den Systematischen Restfehler des Messgerätes () und für die Standardabweichung vom Mittelwert.

Somit folgt für das Endergebnis:

Für die reduzierten Messreihe (nur jeder 4. Wert berücksichtigt) folgt für :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

Quantitativer Vergleich:

Bei der reduzierten Messreihe erwartet man, dass sich die Standardabweichung des Mittelwertes verschlechtert. Dies ist so, da bei der Berechnung durch die Wurzel an Messungen geteilt wird. Bei weniger Messungen wird somit der Bruch größer und die Abweichung vom Mittelwert vergrößert sich, was zu einer Verschlechterung der Messgenauigkeit führt.

Zu: 2.4 Auswertung/Statistik mit Reaktionszeit

Wertetabelle für Histogramm 1:

Es wurden 10 Klassen, mit je einer Breite von 0,02s gewählt.

|  |  |
| --- | --- |
| Klassenbreite | Anzahl |
| 5,98s-5,99s | 1 |
| 6,00s-6,01s | 17 |
| 6,02s-6,03s | 13 |
| 6,04s-6,05s | 11 |
| 6,06s-6,07s | 7 |
| 6,08s-6,09s | 3 |
| 6,10s-6,11s | 3 |
| 6,12s-6,13s | 0 |
| 6,14s-6,15s | 3 |
| 6,16s-6,18s | 2 |

Der Durchschnittswert für die Zeit wird nach berechnet:

Der Mittlerer Fehler Einzelmessung wird mit

Die Standardabweichung des Mittelwertes wird über berechnet:

Die Messunsicherheit u lässt sich gemäß der Formel bestimmen. Hier steht für den Systematischen Restfehler des Messgerätes () und für die Standardabweichung vom Mittelwert.

Somit folgt für das Endergebnis:

Die Reaktionszeit lässt sich bestimmen, indem man die gemessene Zeit ohne Reaktionszeit () von der gemessenen Zeit mit Reaktionszeit () abzieht. Dies kann man so machen, da die Zeit () aus der persönlichen Reaktionszeit und der Leuchtdauer der Lampe besteht. Die Zeitmessung wird mit dem Aufleuchten der Lampe elektronisch gestartet und wird nach dem Erlöschen nur durch die Reaktionszeit verlängert. Man zieht die gemessene Zeit ohne Reaktionszeit ab, um eine möglichst gute Näherung der Reaktionszeit zu haben.

So folgt für die Reaktionszeit () der Messperson (Anna-Maria P.):

1)s

Für die reduzierten Messreihe (nur jeder 4. Wert berücksichtigt) folgt für :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

Erweiterte Histogramm:

Die Verteilung der Messwerte unterliegt keiner Gaußverteilung, da in den Intervallen () jeweils 83,3%, 91,7% und 98,3% der gemessenen Werte liegen. Der mindeste Prozentsatz für eine Gaußverteilung liegt bei: 68,3 %(); 95,4%(); 99,7%(). Bei dieser Verteilung fällt der Prozentwert für und herraus.

Quantitativer Vergleich:

Bei der reduzierten Messreihe erwartet man, dass ich die ganze Messung von der Genauigkeit her verschlechtert. Da durch die geringeren Messungen der Bruch der Standardabweichung vom Mittelwert größer wird. Das lässt darauf schließen, dass das Ergebnis an sich ungenauer wird.

Zu: 3.3 Volumen des Körpers:

Das Volumen des Quaders kann wie folgt beschrieben werden:

Mit den gemessenen Werten für a,b,c,r folgt:

Der gesamte Fehler wird wie folgt bestimmt:

Die Fehler () werden nachfolgenden Schema bestimmt, indem für den Rest Fehler der Messung und für den Ablesefehler steht.

Somit folgt für den Gesamtfehler

Damit folgt für das Volumen V:

Zu: 3.3 Dichte des Körpers:

Die Dichte kann wie folgt bestimmt werden:

In unserem Falle beträgt die Dicht des Körpers:

Der Fehler der Masse kann wie im Kapitel zuvor bestimmt werden.

Somit folgt für den Fehler der Dichte :

Damit folgt für die Dichte :

Zu: 3.4 Verbesserung des Messergebnisses

Um eine Messung genauer zu machen, muss der Fehler verringert werden. Die Stelle, an welcher man genauer Messen muss, erhält man über das Fehlerfortplanzungsgesetz.

Dort muss nämlich der größte Wert unter der Wurzel verringert werden, damit der Fehler an sich kleiner wird.

Für die Dichtemessung sieht die Wurzel wie folgt aus:

Man sieht, dass der Fehler der vom Volumen kommt bedeutend (um 7 Größenordnungen) größer ist, als der der Masse. Deswegen muss dieser Verbessert werden.

Beim Volumen steht dann folgendes unter der Wurzel:

Hier sieht man, dass man die Breitenmessung des Quaders verbessern muss, um die gesamte Bestimmung der Dichte zu verbessern.