**5. Auswertung**

**5.1. Fehlerrechnung**

Der Mittelwert wird bestimmt durch:

Der zugehörige Fehler des Mittelwerts *lässt sich ermitteln mit*:

**5.2. statische Methode**

Ferner sind die Temperaturverläufe für alle 4 Probestäbe zu vergleichen. Vllt besser weglassen?  
  
[BILD 2]

*In Abbildung 2 ist zu sehen, dass die Verläufe der breite und der schmale Messingstab etwa bei derselben Raumtemperatur starten, allerdings erreicht der schmale Messingstab (T4) schneller eine höhere Temperatur als T1. Gegen Ende der Messungszeit nähern sich die Temperaturen der beiden Messingstäbe wieder an, weshalb man vermuten kann, dass bei längerer Messungszeit die beiden Temperaturverläufe gegen denselben Wert streben.  
[BILD 3]  
Bei Aluminium(T5) und Edelstahl(T8) zeigt sich hingegen ein anderes Bild: Aus der Abbildung 3 wird ersichtlich, dass obwohl Aluminium einen geringeren Startwert hat, die Temperatur mit der Zeit schnell zunimmt.* *Dagegen steigt die Kurve von Edelstahl sehr langsam an.  
Vergleicht man die Abbildungen 2 und 3 miteinander, lässt sich feststellen, dass T1, T4 und T5 einen ähnlichen Verlauf aufweisen, T8 allerdings viel flacher verläuft als die restlichen Kurven.*   
[BILD 4]  
*In Abbildung 4 sieht man zunächst, dass die Graphen der Temperaturdifferenzen in der ersten Minute negative Werte annehmen, da bei beiden Stäbe das nähere Thermoelement kühler ist als das fernere. Nach einiger Zeit steigen die beiden Kurven an und treffen sich bei t ≈ 226s.   
Ab diesem Zeitpunkt nimmt T7-T8 merklich zu, während T2-T1 langsam gegen einen Wert von etwa 4,25°C konvergiert. Es lässt sich vermuten, dass auch die Kurve von T7-T8 für längere Messzeiten gegen einen Grenzwert läuft, welcher jedoch größer ist als der von T2-T1.*  
*Bei der Betrachtung der Abbildung 4 für die Differenzen von T7-T8 und T2-T1 kann man zudem annehmen, dass die Temperaturverläufe mit dem Wärmeleitkoeffizienten K zusammenhängen. Je größer der Wärmeleitkoeffizient K, desto geringer ist die Temperaturdifferenz, gegen den die Messwerte nach längerer Zeit streben, weil sich die Wärme im Metall besser ausbreitet. Es lässt sich also feststellen, dass Messing einen höheren Wärmeleitkoeffizienten und damit eine bessere Wärmeleitfähigkeit hat als Edelstahl.*   
  
[TEMPERATUREN NACH 700s]  
*Auch im Vergleich der Temperaturen der Thermoelemente T1, T4, T5 und T8 kann man erkennen, dass Messing eine höhere bessere Wärmeleitfähigkeit als Edelstahl besitzt. Von allen verwendeten Metallen hat jedoch Aluminium die höchste Temperatur bei t=700s und damit die beste Wärmeleitfähigkeit.*

[TABELLE AUS DER ANLEITUNG MIT DEN QUERSCHNITTSFLÄCHEN UND BLA]  
*Zur Bestimmung der Wärmeleitkoeffizienten werden für 5 verschiedenen Messzeiten die Werte aus Tabelle 2 benötigt, sowie der Abstand delta x zwischen den Thermoelementen (…) und den Wärmestrom dQ/dt, der aus Stromstärke und Spannung des Netzteils berechnet werden kann.  
…..  
  
Stellt man Gl. 1 nach Kappa um und setzt die genannten Werte sein, erhält man die folgenden Wärmeleitkoeffizienten.  
  
………………..*

**5.3. Dynamische Methode**

*Im zweiten Teil des Versuchs wurden die Probestäbe periodisch geheizt und gekühlt. Hierbei betrug die Heizperiodendauer 200s.*   
[ABBILDUNG 5]  
*In Abbildung 5 sind die beiden Graphen der Thermoelemente T7 und T8 des Edelstahlstabes zu sehen. Beide wellenförmigen Kurven steigen im Mittel kontinuierlich an, die Auslenkung von T7 ist allerdings stärker als die von T8.  
Für die Berechnung des Wärmeleitkoeffizienten wird Gleichung … genutzt, die dafür benötigten Amplituden sowie die Phasendifferenzen können aus der Abbildung oder der Wertetabelle des Datenloggers entnommen werden. Die Dichte (Ro) von Edelstahl entnimmt man aus (…. Onlinequelle?).  
Man berechnet die Wärmeleitkoeffizienten  
…  
…  
…  
bildet den Mittelwert mit Gleichung (… Mittelwert), berechnet den Fehler des Mittelwertes mit (… Fehler) und erhält  
[Ergebnis gemittelt mit Fehler].  
Die Abweichung zum Literaturwert (\_\_\_ , QUELLE) beträgt \_\_\_\_ %***6. Diskussion**

[Statische Methode]  
*Die statische Methode konnte leider keine brauchbaren Ergebnisse liefern, da alle berechneten Wärmeleitkoeffizienten enorm von ihren Literaturwerten (Messing:---, Aluminium, ---, Edelstahl: ----) [1] abweichen. Möglicherweise ist der Wärmestrom als Faktor in der Berechnung der Koeffizienten zu groß, was sich stark auf die Endergebnisse auswirkt.*  
  
[Dynamische Methode <- Brauchst du so nicht hinschreiben, nur zur Orientierung]  
*Da aufgrund von technischen Schwierigkeiten keine Daten für die dynamische Methode mit 80s Periode verwendet werden konnten, war es uns nur möglich den Wärmeleitkoeffizienten von Edelstahl zu berechnen. Bei diesem* *lässt sich eine recht große Abweichung zum Literaturwert feststellen. Diese Abweichung könnte mit der Einstellung des Netzteils, das das Peltierelement versorgt, zusammenhängen. Bei unserem Versuch konnten nur fünf volle Perioden gemessen werden, bei optimierter Einstellung von Strom und Spannung wäre es durchaus möglich, längere Messungen durchzuführen, die genauere Ergebnisse liefern. Weiterhin ist es ebenso vorstellbar, dass die Temperaturen zu ungenau gemessen und registriert wurden.*