



Versuchsanleitung

Spezifische Wärme von Festkörpern

Nummer: 11
Kompiliert am: 29. März 2023
Letzte Änderung: 29.03.2023
Beschreibung: Messung der spezifischen Wärmekapazität unterschiedlicher Metalle.
Webseite: <https://www.uni-ulm.de/nawi/institut-fuer-quantenoptik/ag-prof-jelezko/lehre/grundpraktikum-physik-physwiphys-la-phys/>

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	2
2 Stichpunkte zur Versuchsvorbereitung	2
2.1 Theorie	2
2.2 Beispiele aus Natur und Alltag	2
3 Versuchsdurchführung	2
3.1 Versuchsablauf	2
3.2 Häufige Fehler	3
4 Versuchszubehör	3
5 Hinweise zur Ausarbeitung	3
5.1 Versuchsspezifisch	3
5.2 Allgemein	4
Literatur	5

1 Einführung

Wird einem Körper eine bestimmte Wärmemenge hinzugeführt, so ändert sich dessen Temperatur proportional zur zugeführten Wärme. Ein Alltagsbeispiel dafür ist die durch mechanische Arbeit gegen eine Reibungskraft erzeugte Wärme unter der ein Körper seine Temperatur ändert. Zusätzlich hängt der beobachtete Temperaturanstieg vom Material und der Masse ab. Der Proportionalitätsfaktor ist bereits seit der Schule bekannt als die spezifische Wärme und soll in diesem Versuch näher untersucht werden.

Daneben sollen die grundlegenden Begriffe der Wärmelehre wiederholt und eingeübt werden (siehe auch: 2).

2 Stichpunkte zur Versuchsvorbereitung

2.1 Theorie

Zur Versuchsdurchführung sollten folgende Punkte vorbereitet werden:

- Hauptsätze der Thermodynamik [Mar07]
- Grundbegriffe der Thermodynamik (thermodynamisches System, Zustandsgrößen, Zustandsgleichungen, ...) [BS08, Mar07]
- Wärmekapazität, spezifische Wärmekapazität von Festkörpern und Gasen [Dem15]
- Molekulare Deutung der spezifischen Wärme [Dem15]
- Regel von Dulong-Petit [Mes06]
- Funktionsprinzip eines Thermoelements [Mes06]
- Mischungskalorimetrie [Dem15]

Zur Versuchsvorbereitung ziehen Sie bitte weitere Literatur zu Rate. Die obigen Angaben stellen nur eine Auswahl dar.

2.2 Beispiele aus Natur und Alltag

3 Versuchsdurchführung

3.1 Versuchsablauf

- Kalibrierung des Thermoelements:
 1. Kalibrieren Sie mit Hilfe des $y-t$ -Schreibers und des Thermometers das Thermoelement.
 2. Das eine Ende des Thermoelements wird dazu in Eiswasser gehalten und die andere Seite wird von ca. 20 °C auf etwa 40 °C erwärmt.
 3. Kennzeichnen Sie jeden Anstieg um $0,5\text{ °C}$ auf dem $y-t$ -Schreiber.

4. Mit dieser Methode findet sich insgesamt der Zusammenhang zwischen der Temperatur (im obigen Bereich) und der Spannung des Thermoelements durch eine lineare Regression.
- Bestimmung der spezifischen Wärmekapazität:
 1. Bestimmen Sie den Luftdruck im Versuchsraum.
 2. Bringen Sie ein Wasserbad zum kochen und geben Sie die drei Festkörper hinzu.
 3. Befüllen Sie das Kalorimeter mit einer abgewogenen Wassermenge.
 4. Geben Sie nach Einschalten des $y-t$ -Schreibers den ersten Festkörper in das Kalorimeter.
 5. Unter stetigem Rühren kommt es zum Temperatenausgleich.
 6. Entnehmen Sie das Metallstück und fahren bei Punkt 4. für die beiden anderen Festkörper fort.
 - Bestimmen Sie den Wasserwert des Kalorimeters.

3.2 Häufige Fehler

4 Versuchszubehör

- Aluminium-Kalorimeter
- Dewar-Kalorimeter mit Deckel und Durchführungen
- Magnetrührer mit Zubehör
- Tauchsieder mit Leistungssteller
- $y-t$ -Schreiber
- Thermoelement
- Thermometer
- 3 Metallproben

5 Hinweise zur Ausarbeitung

5.1 Versuchsspezifisch

- Was wurde wie gemessen?
- Wie kommen die Fehler zustande?
- Vergleich mit der Literatur und Diskussion des Ergebnisses, Berücksichtigung der Fehler
- Verständlich und für einen physikalisch vorgebildeten Leser klar formulieren
- Gleichungen anhand des Textes oder Zeichnung nachvollziehbar
- Roter Faden durch das Protokoll. Was ist das Ziel? Wozu schreibe ich dann diesen

Abschnitt? Logisches Verbinden der einzelnen Abschnitte. (Hiervon hängt das Bestehen nicht ab, ich finde es aber sehr wichtig, das hier anzumerken. Dies erleichtert das spätere wissenschaftliche Arbeiten sehr.)

5.2 Allgemein

- Kopie des Laborbuchs anhängen
- Fehlerbalken in den Schaubildern
- Fehler des Mittelwerts richtig berechnen und Ergebnisse richtig runden (siehe Anleitung Limmer und/oder Folien zu unserem Statistik-Workshop)
- Gute Skizzen und Abbildungen verwendet (z.B. deutsche Beschriftung, Skizzen entsprechen den Erläuterungen, ...); Skizzen dürfen gerne selbst angefertigt werden
- Vergleich mit Literaturwerten
- Diskussion und/oder Wertung der Ergebnisse

Literatur

- [BS08] BERGMANN, Ludwig ; SCHAEFER, Clemens: *Lehrbuch der Experimentalphysik*. Bd. 1: *Mechanik - Akustik - Wärme*. 12. Auflage. Berlin, New York : Walter de Gruyter Verlag, 2008
- [Dem15] DEMTRÖDER, Wolfgang: *Experimentalphysik 1: Mechanik und Wärme*. 7. Auflage. Berlin, Heidelberg : Springer Verlag, 2015
- [Mar07] MARTI, Othmar: *Vorlesungsskript Grundlagen der Physik II*. Ulm : Universität Ulm, 2007 <http://wwwex.physik.uni-ulm.de/lehre/gk2-2007/index.html>. – Zugriff: 17.07.2018
- [Mes06] MESCHÉDE, Dieter: *Gerthsen Physik*. 23. Auflage. Berlin, Heidelberg : Springer Verlag, 2006