



universität
uulm

Praktikum Physik für Naturwissenschaftler

Bericht zum Versuch

Oberflächenspannung

Durchgeführt am 12. Januar 2024

Gruppe 6

Moritz Wieland und **Dominik Beck**
(moritz.wieland@uni-ulm.de) (dominik.beck@uni-ulm.de)

Betreuer:

Wir bestätigen hiermit, dass wir die Ausarbeitung selbständig erarbeitet haben und detaillierte Kenntnis vom gesamten Inhalt besitzen.

_____ und _____
Moritz Wieland Dominik Beck

Inhaltsverzeichnis

Kapitel	1 Einleitung	Seite 2
Kapitel	3 Versuchsdurchführung und Auswertung	Seite 3
3.1	Versuch 1, Oberflächenspannung von Wasser und Ethanol mit der Abreißmethode Aufbau — 3 • Auswertung — 4 • Diskussion — 4	3
3.2	Versuch 2, Oberflächenspannung von Tensidlösungen mit der Abreißmethode Aufbau — 4 • Auswertung — 4 • Diskussion — 5	4
3.3	Versuch 3, Oberflächenspannung von Wasser und SDS-Lösung mit der Kapillarmethode Aufbau — 5 • Auswertung — 5 • Diskussion — 5 • Aufbau — 5 • Auswertung — 6 • Diskussion — 6	5
Kapitel	4 Literaturverzeichnis	Seite 7

1 Einleitung

Im heutigen Versuch untersuchen wir die Oberflächenspannung. Dieser Begriff beschreibt die unterschiedlichen Anziehungskräfte von Molekülen und fasst diese in messbare Größen zusammen. Bei Flüssigkeiten kann man das besonders gut messen da mit der Reibung vernachlässigen kann. In diesem Versuch betrachten wir die Abreißmethode sowie die Kapillarmethode. Bei der Abreißmethode wird eine Flüssigkeit aus einem Gefäß gezogen und die Kraft gemessen die dafür aufgewendet werden muss. Bei der Kapillarmethode wird eine Flüssigkeit in ein Gefäß mit einem dünnen Rohr gegeben und die Höhe der Flüssigkeit im Rohr gemessen.

3 Versuchsdurchführung und Auswertung

3.1 Versuch 1, Oberflächenspannung von Wasser und Ethanol mit der Abreißmethode

3.1.1 Aufbau

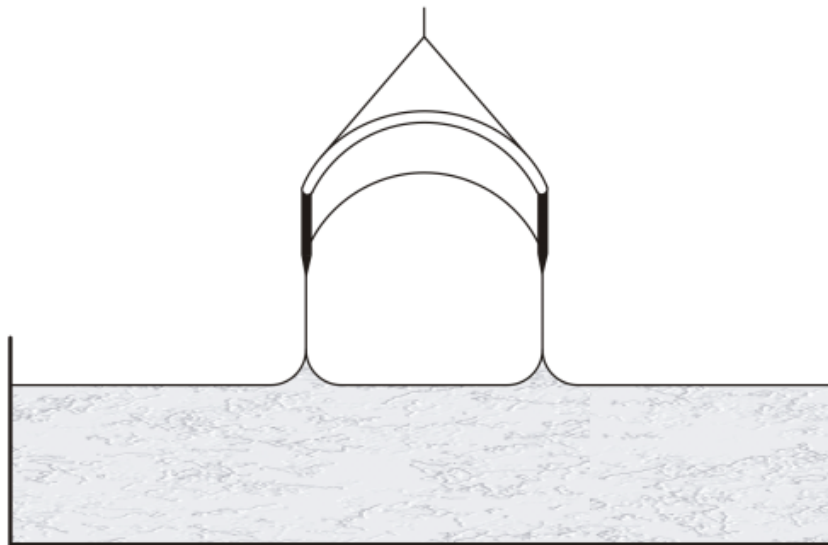


Abbildung 3.1: Versuchsaufbau Versuch 1 3.3.6

Um die Oberflächenspannung einer Flüssigkeit mit der Abreißmethode zu bestimmen, braucht man einen Metallring, einen Federkraftmesser und eine mit einer Flüssigkeit gefüllten Schale. Nun taucht man den Ring in die Flüssigkeit und misst die maximale Kraft F , die nötig ist um den Ring wieder herauszuziehen. Die Oberflächenspannung σ lässt sich dann mit folgender Formel bestimmen:

$$\sigma = \frac{F}{2\pi d} \quad (3.1)$$

Wobei d hier dem Durchmesser des Rings entspricht. Dieser beträgt TODO.

Nun befestigt man einen Federkraftmesser mit dem Ring an einem Stativ und bringt dieses senkrecht über der Flüssigkeit an. TODO Genauigkeit vom Federkraftmesser und Fehler von Durchmesser.

Nun heben wir die Flüssigkeit soweit an bis der Ring eintaucht. Diese lassen wir nun so langsam wieder herunter bis der Ring wieder herausgezogen wird. Dabei messen wir die maximale Kraft F , die nötig ist um den Ring wieder

herauszuziehen. Die abgelesene maximale Kraft beträgt F können wir dann in 3.1 einsetzen. Mit dieser Variante bestimmen wir σ von demineralisiertem Wasser und Ethanol.

3.1.2 Auswertung

Die Oberflächenspannung ergibt sich mit Hilfe der Formel 3.1. Der Größtfehler $\Delta\sigma$ der Oberflächenspannung berechnet sich nun wie folgt:

$$\Delta\sigma = \left| \frac{1}{2\pi d} \right| \cdot \Delta F + \left| -\frac{F}{2\pi d^2} \right| \cdot \Delta d \quad (3.2)$$

Die Fehler ΔF und Δd sind gegeben:

$$\begin{aligned} \Delta F &= 1 \text{ mN} \\ \Delta d &= 0.05 \text{ mm} \end{aligned} \quad (3.3)$$

Die Ergebnisse finden sich in der Tabelle 3.1.

Mittelwert $d[\text{mm}] = 63$

Tabelle 3.1: Messwerte Versuch 1

	demineralisiertes Wasser	Ethanol
$F_1[\text{mN}]$	30	11
$F_2[\text{mN}]$	31	10
$F_3[\text{mN}]$	32	10.5
Mittelwert $F[\text{mN}]$	31	10.5
$\sigma \frac{\text{mN}}{\text{m}}$	78.314	26.526
$\Delta\sigma \frac{\text{mN}}{\text{m}}$	2.588	2.547

3.1.3 Diskussion

3.2 Versuch 2, Oberflächenspannung von Tensidlösungen mit der Abreißmethode

3.2.1 Aufbau

Der Aufbau ist wieder gleich zu Versuch 1 und findet sich in Abb. 3.1.

3.2.2 Auswertung

Die SDS-Konzentration c der Lösung berechnet sich wie folgt:

« « « « < HEAD

$$c = \frac{50 \cdot x}{500 + x} [\text{mM}] \quad (3.4)$$

=====

» » » » > fe4d4a7957fc1a088dee30daafa6e3b2877375e8

3.2.3 Diskussion

3.3 Versuch 3, Oberflächenspannung von Wasser und SDS-Lösung mit der Kapillarmethode

«««< HEAD

3.3.1 Aufbau

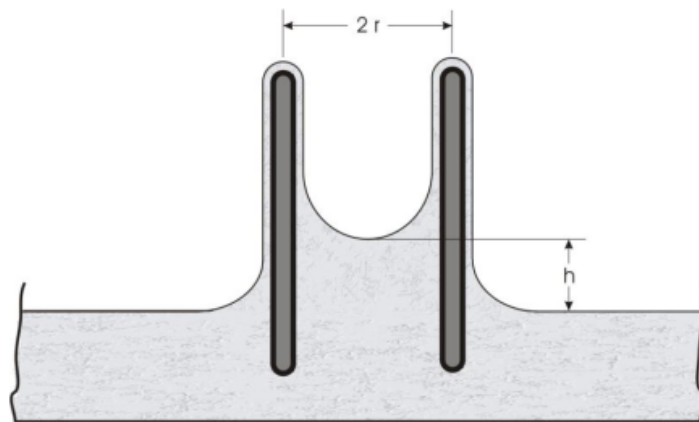


Abbildung 3.2: Versuchsaufbau Versuch 3 3.3.6

3.3.2 Auswertung

3.3.3 Diskussion

=====

3.3.4 Aufbau

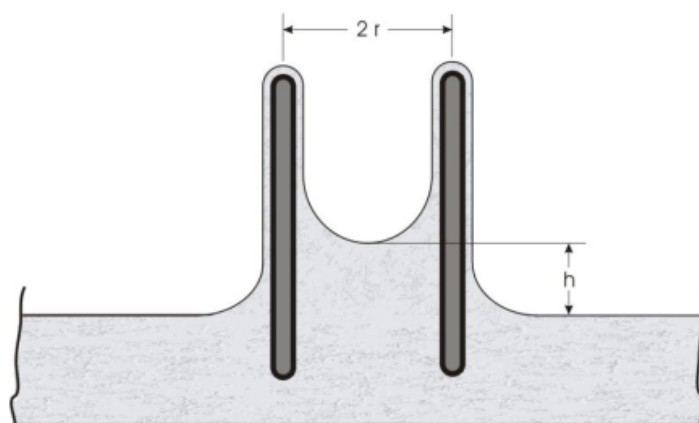


Abbildung 3.3: Versuchsaufbau Versuch 3 3.3.6

»»»> fe4d4a7957fc1a088dee30daafa6e3b2877375e8

3.3.5 Auswertung

g

3.3.6 Diskussion

4 Literaturverzeichnis

- Versuchsanleitung