

## Messtechnik - Labor

Lehrveranstaltung Messtechnik für Wirtschaftsingenieure Fachrichtung E-Technik

# Laborprotokolle



Name: .....

Gruppe: .....

Datum: .....

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Aufgabenstellung - Versuchsziel</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Vorbereitungsthemen</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Grundlagen - Theorie</b>	<b>3</b>
3.1	Versuchsdurchführung . . . . .	3
3.2	Tabellen und Abbildungen . . . . .	4
3.3	Resultate . . . . .	4
<b>4</b>	<b>Arbeitsanweisung</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>Geräteliste</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>Versuchsaufbau</b>	<b>5</b>
<b>7</b>	<b>Messprotokoll</b>	<b>5</b>
<b>8</b>	<b>Ergebnis / Präsentation</b>	<b>6</b>
8.1	Deckblatt . . . . .	6
8.2	Einleitung . . . . .	6
8.3	Experimentelles Vorgehen . . . . .	6
8.4	Resultate . . . . .	6
8.5	Fehlerbetrachtung . . . . .	6
8.6	Diskussion & Anmerkungen . . . . .	6
8.7	Anhang . . . . .	6

## 1 Aufgabenstellung - Versuchsziel

Dieser "Versuch" dient nur zur Vorstellung wie die späteren realen Versuche ablaufen.

Bei der Aufgabenstellung wird genau darauf eingegangen um welches Thema es geht und wie es untersucht werden soll. Die Aufgabenstellung für diesen Versuch lautet:

**Sie sollen ein Musterprotokoll erstellen, das als Template für die nächsten Vorlesungen verwendet werden soll.**

Dies kann in Word oder jedem anderen Programm, z.B. Satzprogramm  $\text{\LaTeX}$  erstellt werden.

## 2 Vorbereitungsthemen

Jede Gruppe stellt ein Thema in einem Kurzvortrag am Beginn des Labors vor (je ca. 10-15 Min.). Hier gleich die Fragen für diesen "Versuch":

1. Wie sollte ein gutes Protokoll aussehen?
2. Was sollte man bei der Versuchsdurchführung beachten?
3. Wie sollte man bei der Fehlerbetrachtung vorgehen?
4. Wie sollte man Ergebnisse Darstellen?
5. Was gilt es bei grafischen Auswertungen zu beachten?

## 3 Grundlagen - Theorie

Hier steht bei jedem Versuch ein Theorieteil über das Versuchs-Thema. Hier können bereits einige Fragen beantwortet werden.

Trotzdem sollte aber auch auf das Skript oder auf weiterführende Literatur hingewiesen werden.

Es folgt hier eine Einführung, wie man die Messungen durchführen sollte:

### 3.1 Versuchsdurchführung

- Um eine Reproduzierbarkeit von Experimenten zu ermöglichen, muss die Versuchsdurchführung so genau wie möglich sein. Es gehören dazu die genaue Auflistung der Ausgangssubstanzen und deren Mengenangaben sowie Versuchsbedingungen wie z.B. Temperatur und Druck.
- Zusätzlich sollte der Versuchsaufbau durch eine Skizze oder ein Foto ergänzt werden.
- Eine Versuchsdurchführung beschreibt Ihren schon getätigten Vorgang und ist daher in der Vergangenheitsform zu schreiben.
- In die Durchführung gehören keine Beobachtungen, die während des Versuchs gemacht worden sind.
- Das gesamte Protokoll soll in einer wissenschaftlich adäquaten Ausdrucksweise verfasst sein (keine Umgangssprache). Typischerweise wird die neutrale Erzählperspektive (keine Ich-Erzählperspektive) verwendet. Lassen Sie alle unnötigen Füllwörter, die umgangssprachlich gebräuchlich sind, weg. Man-Formen" nach Möglichkeit vermeiden.

Ein Beispiel findet sich folgend in Tabelle 3.1:

Suboptimal	Besser
...	...
Da haben wir dann so etwa 1 Grad Messfehler, weil das Thermometer komisch geschwankt hat und wir da keine Temperatur genau ablesen konnten.	Durch starke Schwankungen der Umgebungstemperatur war die Ablesegenauigkeit des Thermometers $\Delta T$ auf 1 K begrenzt.
...	...
Das AgCl hat man dann in das Glas umgefüllt	100 mL der konzentrierten Silberchlorid-Lösung wurde in ein 200 mL Becherglas umgefüllt
....	...

Tabelle 3.1: Vergleich von umgangssprachlicher (links) und wissenschaftlicher Ausdrucksweise (rechts).

### 3.2 Tabellen und Abbildungen

- Nummerieren Sie Ihre Tabellen und Abbildungen. Dazu gehört auch eine kurze Beschreibung, welche die Tabelle bzw. Abbildung erläutert. Diese sollten so knapp und präzise wie möglich ausfallen und den Inhalt der jeweiligen Abbildung genau beschreiben. Als Beispiel dafür dienen Beschriftungen in dieser Kurzanleitung.
- Im Allgemeinen haben Tabellen eine Überschrift und Abbildungen eine Unterschrift.
- Sofern Abbildungen aus einer Quelle entnommen wurden, wie z.B. der Anleitung, sind sie wie wörtliche Zitate zu behandeln (siehe Zitate)
- Beschriften Sie Ihre Graphen (z.B. welche Probe wurde hier vermessen?). Beschriften Sie die Achsen mit korrekter Messgröße bzw. Formelzeichen und Einheit. Bei mehreren Messreihen in einem Graphen ergänzen Sie bitte eine Legende wie im Beispiel in Tabelle 2 rechts zu sehen

### 3.3 Resultate

- Der Resultateteil besteht nicht nur aus einer Aneinanderreihung von Graphen und Tabellen, sondern sollte von kurzen erklärenden Texten begleitet werden.
- Auf jede Abbildung oder Tabelle sollte im Lauftext Bezug genommen werden (dabei muss ein Verweis mit der entsprechenden Nummer erfolgen).
- Bei allen Werten muss auf die signifikanten Stellen (siehe später) geachtet werden.

Ein Beispiel findet sich folgend in Abbildung 3.1:

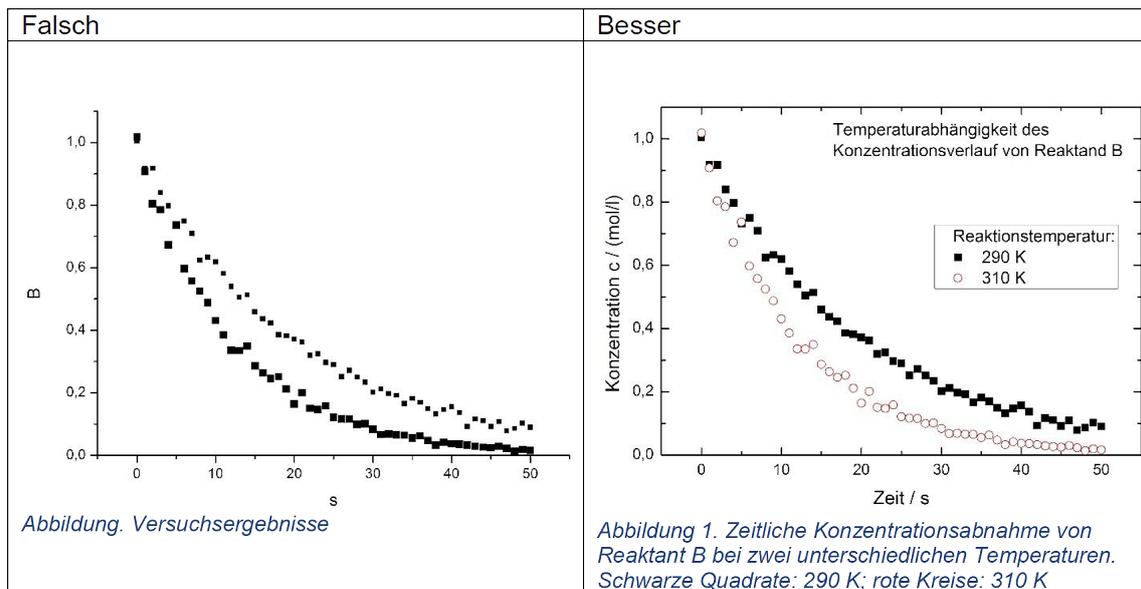


Abb. 3.1: Beispiel für eine unvollständige und damit falsche Abbildung einer Messreihe (links) und einem vollständig beschrifteten Graphen mit Achsenbezeichnung und Legende (rechts).

## **4 Arbeitsanweisung**

Hier stehen explizit die Arbeitsanweisungen wie im Versuch vorgegangen werden soll.

## **5 Geräteliste**

Aufzistung der verwendeten Geräte und Messhilfen.

## **6 Versuchsaufbau**

Beschreibung des Versuchsaufbaus. Im besten Fall liegt hier zusätzlich eine Skizze des Versuchsaufbaus bei.

## **7 Messprotokoll**

Hier stehen zur Hilfe oft bereits Tabellen bereit in denen die Messwerte eingetragen werden können.

## 8 Ergebnis / Präsentation

Das zu erstellende Praktikums-Template sollte folgende Punkte enthalten:

### 8.1 Deckblatt

Deckblatt (siehe Deckblatt dieses Versuchs):

- Veranstaltung
- Versuchsnummer
- Versuchstitel
- Namen der PraktikantInnen
- Datum der Erstellung

### 8.2 Einleitung

Welche Fragestellung wurde in diesem Versuch bearbeitet und mit welchen experimentellen Mitteln wurde die praktische Arbeit durchgeführt.

### 8.3 Experimentelles Vorgehen

Ausführliche Beschreibung der Durchführung des Versuchs.

### 8.4 Resultate

Präsentation der selbst gemessenen Versuchsergebnisse (Originaldaten) in Form von beschrifteten Graphen bzw. Tabellen. Dazu eine klare Darstellung des vollständigen Gangs der Auswertung.

### 8.5 Fehlerbetrachtung

Fehlerrechnung mit sämtlichen zur Berechnung erforderlichen Graphen (Fitkurven), Formeln und Werten.

### 8.6 Diskussion & Anmerkungen

Die Ergebnisse des Versuchs sollen wissenschaftlich belastbar diskutiert werden. Dies umfasst unter anderem eine Bewertung der Fehlerquellen (statistische bzw. systematische Fehlerquellen) und die Diskussion der Versuchsergebnisse in Hinblick auf Literaturwerte und der bei der Durchführung aufgetretenen Schwierigkeiten.

### 8.7 Anhang

- Kopie der Versuchsanleitung
- Originales, (evtl. gestempeltes) Tagesprotokoll