



# Grundpraktikum - Protokolle und Datenauswertung

M. Himpel

Institut für Physik,  
Universität Greifswald

24. März 2026

- Passive Formulierungen (“Es wurde. . .” statt “ich habe. . .”)
- Keine Umgangssprache<sup>1</sup>
- Üblicherweise Zeitform Präteritum
- Kein TOC am Anfang
- Literaturliste am Ende
- Aussagekräftige Abbildungen/Captions (dazu später mehr)

---

<sup>1</sup>Das Lesen von Lehrbüchern hilft hier sehr!



### WCU Writing and Learning Commons

## Writing a Lab Report

According to Dr. Jim Costa, "Any new information that is generated through scientific research must be communicated, or it is all for naught." Scientific reports have a specific format to follow so that the information they convey is easily understandable. This guide will help you generate an effective, professional-looking report. **Scientific reports follow the IMRAD format (Introduction, Methodology, Results and Discussion).** Keep this in mind when creating your report.

#### Introduction

**Objective:** What exactly are you trying to achieve with this experiment?

**Background:** What important information do readers need to know to understand the experiment? This can include significance of the experiment, principles the experiment demonstrates, previously published research, and definitions of variables and equations used.

**Hypothesis/Research question:** All experiments have a hypothesis or research question. Write a sentence or two that explicitly states this particular experiment's hypothesis/research question.

**Write in both past and present tense.** Use past tense to refer to this particular experiment, but when referring to previously published research works, use the present tense.

#### Methodology (materials and methods)

**Materials:** What materials (chemicals, equipment, flora/fauna, etc.) were used in the experiment?

**Methods:** What was done with these materials during the experiment?

**Write as a narrative.** Do not write this section as a list of steps in the experiment. Use paragraphs to describe what and how materials were used.

**Write in chronological order. Write in past tense. DO NOT include any results in this section.**

#### Results

**Review:** Provide a brief review of the nature of the experiment.

**Data:** What data was obtained? Show the calculations that were performed. Graphs, charts, and tables can be used to present data.

**Write as a narrative.** Do not make this section solely a list of tables, graphs, charts and calculations. Use these in combination with paragraphs to present results. (Ex: "As shown in Figure 1..." or "The tabulated values are listed in Table 1.").

**Write in past tense. DO NOT include any analysis of results in this section.**

#### Discussion

**Review:** Restate the hypothesis or research question.

**Assess results.** Analyze and interpret results. Ask yourself the following questions:

- How did these results compare to expected results?
- How did these results compare to other research investigations' results?

- Grundlegende Struktur ist übernommen von fachwiss. Veröffentlichungen
- Feste Gliederung ermöglicht schnelles finden von gewünschten Informationen
- Konkret für uns:
  - Einleitung
  - Versuchsaufbau
  - Messergebnisse/Auswertung
  - Diskussion



- Worum geht es?
- hist. Kontext?
- schulischer Kontext?
- Warum ist das wichtig?
- ALLE wichtigen Gleichungen, die später in der Auswertung genutzt werden



- Was genau wird gemacht?
- Ergebnisse
- Gelaber



- Welche Geräte wurden benutzt?
- Aufbau/Anordnung, gern mit beschrifteten Bildern
- Ablauf der Messungen (erst das, dann das...)



- Ergebnisse
- Übermäßige Zahlenberge
- Gelaber



- Welche Ergebnisse wurden ermittelt (Zahlen, Tabellen, Abbildungen, Graphen usw.)
- Daraus abgeleitete Größen berechnen und dabei auf die Gleichungen aus der Einleitung verweisen



- keine neuen Gleichungen oder Herleitungen
- Beurteilung der Ergebnisse (→ Diskussion)
- Gelaber



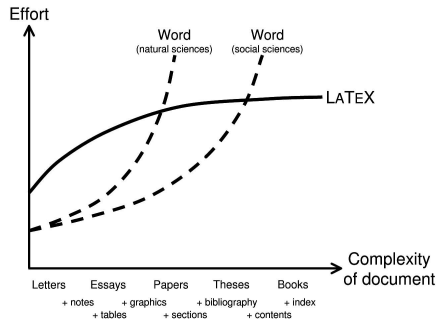
- Welche Fehler traten auf?
- statistische/systematische Fehler untersuchen/berechnen/angeben/abschätzen
- Ergebnisse nochmals nennen und einordnen (z.B. Vergleich mit Literaturwerten)



- Gelaber!!!!111!!!

Warum L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X?

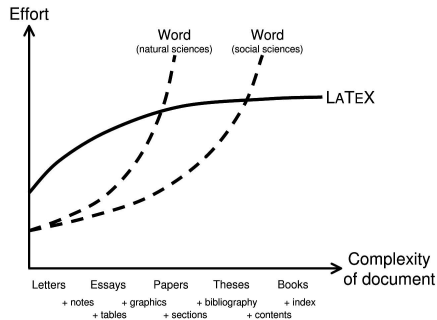
1. Open-Source



<i>first</i>	<i>first</i>
<i>differently:</i>	<i>differently:</i>
<i>conflation</i>	<i>conflation</i>
<i>office-</i>	<i>office-</i>
<i>af) af) af)</i>	<i>af)</i>

### Warum L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X?

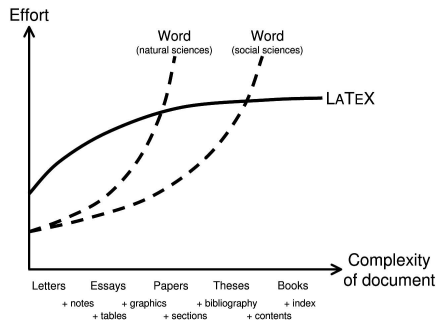
1. Open-Source
2. Formelsatz



<i>first</i>	<i>first</i>
<i>differently:</i>	<i>differently:</i>
<i>conflation</i>	<i>conflation</i>
<i>office-</i>	<i>office-</i>
<i>af) af) af)</i>	<i>af)</i>

### Warum L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X?

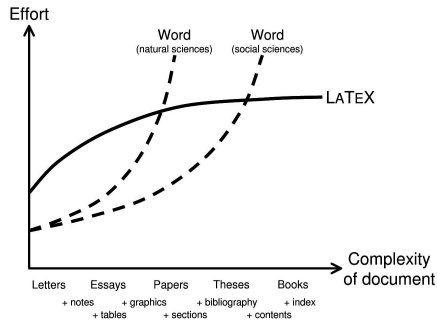
1. Open-Source
2. Formelsatz
3. Verweise im Dokument sehr gut automatisiert (Abb., Gleichungen, Tabellen)



<b>f</b> irst	<b>f</b> irst
differently:	differently:
con <b>f</b> lation	con <b>f</b> lation
<i>office-</i>	<i>office-</i>
<i>of) of) of)</i>	<i>of) of)</i>

### Warum L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X?

1. Open-Source
2. Formelsatz
3. Verweise im Dokument sehr gut automatisiert (Abb., Gleichungen, Tabellen)
4. Literaturverwaltung

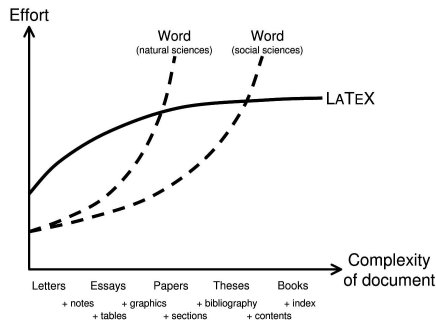


<b>f</b> irst	<b>f</b> irst
differently:	differently:
con <b>f</b> lation	con <b>f</b> lation
<i>office-</i>	<i>office-</i>
<i>of) of) of)</i>	<i>of) of)</i>



### Warum L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X?

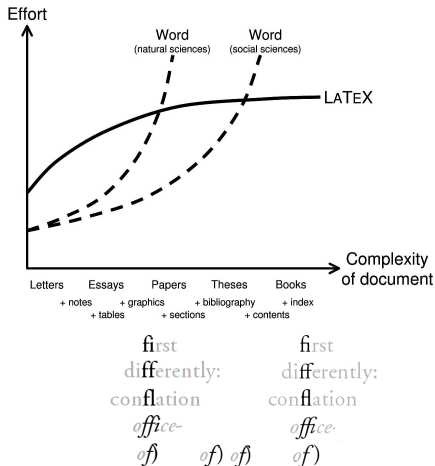
1. Open-Source
2. Formelsatz
3. Verweise im Dokument sehr gut automatisiert (Abb., Gleichungen, Tabellen)
4. Literaturverwaltung
5. Quasi-Standard in der Physik und Mathematik



<i>first</i>	<i>first</i>
<i>differently:</i>	<i>differently:</i>
<i>conflation</i>	<i>conflation</i>
<i>office-</i>	<i>office-</i>
<i>af) af) af)</i>	<i>af)</i>

### Warum L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X?

1. Open-Source
2. Formelsatz
3. Verweise im Dokument sehr gut automatisiert (Abb., Gleichungen, Tabellen)
4. Literaturverwaltung
5. Quasi-Standard in der Physik und Mathematik
6. Weil ich das sage.



### Wie benutzen?

- Overleaf-Server der Uni nutzen:  
`https://overleaf.wolke.uni-greifswald.de/login`
- Achtung: Evtl. VPN nötig!
- Mehrere Nutzer am gleichen Projekt möglich (“share Project”)
- keine lokale Installation nötig
- zur Not: andere Fragen, um Fehler zu finden



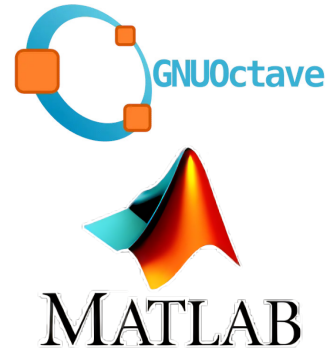
Was jetzt?

1. Beim Overleaf-Server der Uni Anmelden
2. Vorlage importieren (auf meiner Website zum Download)
3. Projekt umbenennen
4. Gruppenpartner zum Projekt einladen



## Was ist Octave?

- Open-Source Clone der (sehr teuren) MATLAB-Entwicklungsumgebung
- Befehle und Skripte größtenteils kompatibel
- Perfekt zur Datenauswertung und zum Bearbeiten/Visualisieren auch großer Datenmengen
- Leicht zu erlernen





Anwendungen fürs Grundpraktikum:

- Statistik von ggf. größeren Datenmengen (std, mean, var, hist, u.a.)
- Regression (polyfit, polyval)
- Visualisierung von Daten (plot)



## Variablen

- Deklaration und Initialisierung ohne Datentyp möglich: `a = 1;`
- Wenn nicht deklariert: `DOUBLE`
- Semikolon (`;`) verhindert die Datenausgabe

## Vektoren

- Vektor = ein Objekt für mehrere Variablen (z.B. Messwerte!)
- Zeilenvektor:  
`vec_a = [1, 3, 5, 3, 4, 1]`
- oder identisch:  
`vec_a = [1 3 5 3 4 1]`
- Spaltenvektor:  
`vec_b = [1; 3; 5; 3; 4; 1]`
- Transposition: `vec_a = vec_b'`



## Statistik (Beispiele)

- Die Messwerte: `messw = [4 4.1 3.9 4.01 3.98 4.12 3.89 3.88 4.05]`
- Standardabweichung: `standard_messw = std(messw)`
- Varianz: `varianz_messw = var(messw)`
- Mittelwert: `mean_messw = mean(messw)`
- Mittelwert: `median_messw = median(messw)`
- Histogram: `hist(messw)`



Arbeiten mit `plot(x,y,'Property', 'Value')`:

- Wenn nur ein Vektor gegeben wird (`plot(messw)`), dann wird als x-Vektor einfach eine Zahlenreihe 1,2,3,4, usw. angenommen
- Wenn noch weitere Plots in die Grafik sollen: `hold on`
- typische Folgekommandos:
  - `xlabel('Text')` bzw. `ylabel('Text')`
  - `set(gca, 'FontSize', 14)`
  - `legend('daten1', 'daten2')`
  - `xlim([von bis])` bzw. `ylim([von bis])`
  - Properties für plot: `MarkerSize`, `LineWidth`, `Color`, `LineStyle`, `Marker...`
  - z.B.  
`plot([1 2], [0 1], 'Marker', '+', 'LineStyle', '--', 'Color', [1 0 0]);`

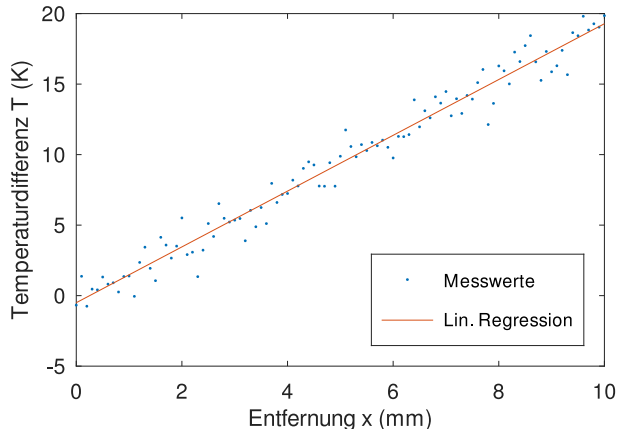


Arbeiten mit `polyfit()`:

- Messwerte/Vektoren für  $x$  und  $y$  sind gegeben. Gesucht ist das am besten passende Polynom  $n$ -ten Grades durch diese Kurve:
- Daten: `x = (0:0.1:10); y = 2 .* x + ( randn( 1,length(x) )-0.5 );`
- Wie sieht das aus? `plot(x,y,'Marker','.', 'LineStyle', 'none');`

→ offenbar Polynom 1. Grades (AKA “Gerade”)

- Jetzt der Fit: `fit_params = polyfit(x,y,1);`
- Ergebnis: Am besten passt die Gerade  
 $y(x) = \text{fit\_params}(1) * x + \text{fit\_params}(2)$
- mit in den Plot:  
`hold on; plot(x, fit_params(1).*x + fit_params(2), 'LineStyle','-');`



Export als Vektorgrafik mit `print -dpdf output.pdf`