

Hinweise zur Erstellung von Laborberichten im Physiklabor

Willkommen im Physiklabor!

Damit Sie es bei der Erstellung der von Ihnen geforderten Berichte zu den verschiedenen Versuchen etwas leichter haben gibt es hier ein paar Hinweise, die Ihnen helfen sollen, schneller zum Erfolg zu kommen.

Die Anfertigung eines Berichtes ist im Prinzip nicht allzu schwer. Man sollte sich jedoch an einige Vorgaben halten, die hier näher erläutert werden. Man sollte also lesen und verstehen, was Ihnen nachfolgend nahegelegt wird. ☺

Um eine schnellere und auch faire Beurteilung von Laborberichten zu ermöglichen, soll hier gezeigt werden, wie die Grundstruktur eines Berichtes aussehen soll. Hauptsächlich sollen dadurch folgende Mängel vermieden werden:

1. Keine Struktur im Bericht
2. Kein Text (und somit kein Bericht)
3. Schlechte bzw. falsche Diagramme
4. Falsche Ergebnisdarstellung

Zu 1): Häufig fehlt beim Lesen der Berichte eine ausreichende Strukturierung, so dass es selbst den Verfassern nach nur kurzer Zeit schwer fällt, ihren eigenen Bericht zu „verstehen“. Eine Struktur sollte folgendermaßen aussehen:

- Einleitung (kurze Beschreibung, evtl. mit Verweis auf das Laborskript)

z.B.: Versuch xy

In dem Versuch soll gezeigt werden...
Entsprechend Abb.xy in der Versuchsanleitung wurde...
Usw.

Keine Romane verfassen, sondern kurze einführende Worte benutzen.

- Bearbeitung der Aufgabenstellung(en)

z.B.: Zu Aufgabenstellung x,y,z:

Berechnung der...: [Gleichung]
[Text]
[Diagramm, beschriftet]
Zugehörige Unsicherheit: ... [Gleichung]
Ergebnis: $E=(e \pm \Delta e)$ Einheit
Usw.

Die Gleichungen/Berechnungen sollten nicht nur symbolisch dargestellt werden, sondern es erleichtert die Durchsicht und Kontrolle, wenn zusätzlich Zahlenwerte eingesetzt werden. Wenn Sie Ihrem Textverarbeitungsprogramm nicht beibringen können wie es Formeln darstellen soll, dann dürfen Sie die Berichte auch handschriftlich anfertigen – sofern sie lesbar sind. ☺

Als nicht lesbar wird auch folgendes gesehen: $\Delta y/y = \sqrt{(\Delta x/x)^2 + (\Delta z/z)^2}$ oder ähnliches. Wer sich schon einmal Berichte dieser Art durchlesen musste, wird es verstehen...

Erläuternder Text zwischen den Zahlen verhindert Missverständnisse.

Um die Zusammengehörigkeit zu demonstrieren, sollte die Fehlerrechnung direkt im Anschluss der Ergebnisberechnung erfolgen. Zur Fehler-(oder Unsicherheits)rechnung gibt es ein Extra-Skript im AStA-Papierverkauf.

Partielle Ableitungen in der Fehlerrechnung und deren Zahlenwerte haben i.d.R. auch Einheiten, ebenso wie berechnete Steigungen in Diagrammen.

Gute Hilfswerkzeuge zum Auswerten von Daten sind Tabellenkalkulationsprogramme. Die Ergebnisse können dann in den Bericht übernommen werden. Verweisen Sie aber auf die dort genutzten Funktionen zu den Berechnungen.

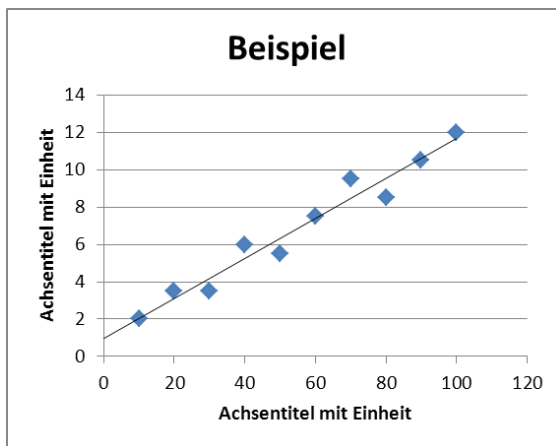
- Zusammenfassung und Bewertung (z.B. Vergleiche mit Literaturwerten oder Ergebnissen, die auf anderem Wege gewonnen wurden).
Bei größeren Abweichungen von Literaturwerten → Ursachenforschung („Ausreißer“-Behandlung, Schwierigkeiten bei der Messwertaufnahme, systematische Fehler)

Zu 2): Ohne Text haben wir es gar nicht mit einem Bericht zu tun, sondern nur mit einer Ansammlung von Zahlenkolonnen und Diagrammen, durch die sich der Leser dann durchkämpfen muss. Selbst fachlich vorgebildete Leser tun sich dann schwer und verlieren schnell die Lust am Weiterlesen, was dann zur Ablehnung des Berichtes führt.

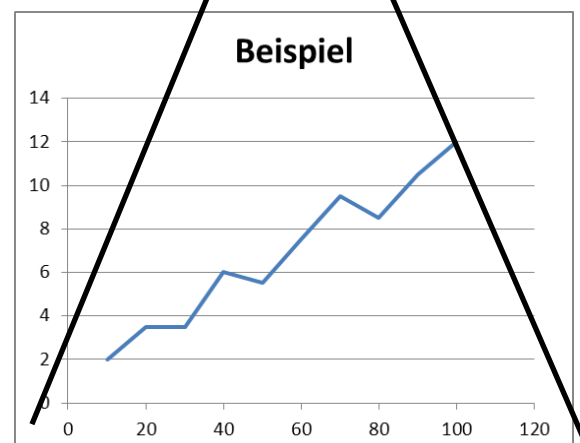
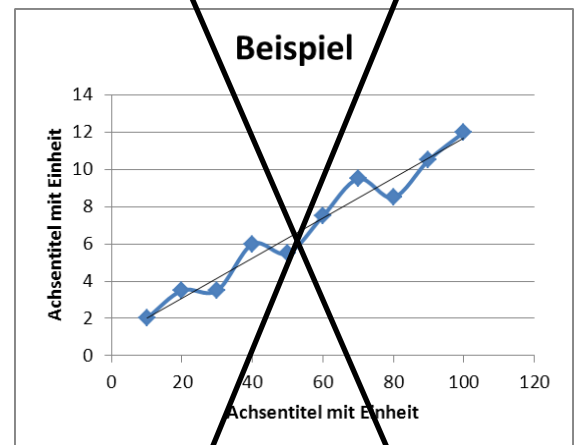
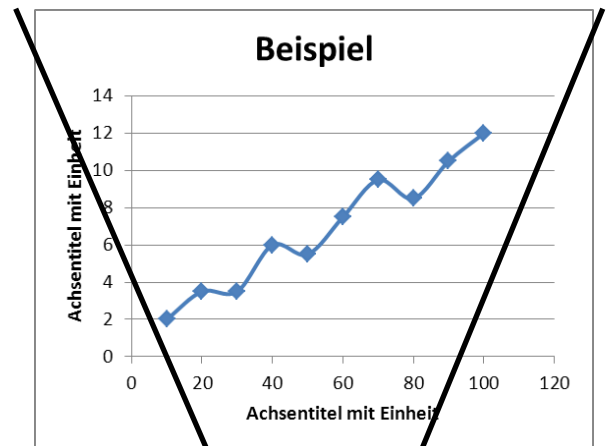
Zu 3): Die Diagrammanfertigung erfolgt nur auf Millimeterpapier oder mit dem PC.
Da Messdaten immer einer Streuung durch Messfehler unterliegen, verwenden wir im Physiklabor ausschließlich Trendlinien (Regressionen) zur Darstellung des Graphen. Die Messpunkte müssen trotzdem ersichtlich sein. Die Trendlinien können linear verlaufen (Gerade) oder nichtlinear. Tabellenkalkulationen wie EXCEL oder Open Office bieten genügend Möglichkeiten. Trendlinien verbinden die Messpunkte nicht direkt, sondern zeigen den errechneten Trend. Mehr dazu im Fehlerrechnungsskript.

Hier ein paar Beispiele, wie man es machen bzw. nicht machen sollte:

Richtig: 



Falsch! 



Die Lineare Regression (siehe Fehlerskript) berechnet die Steigung und den Achsenabschnitt des linearen Trends. Dies wird häufig zum Ergebnis der Aufgabenstellung führen. Denken Sie daran, dass die Steigung eine Einheit besitzt, wenn wenigstens eine der beiden Achsen eine Einheit hat. Außerdem hat auch eine Steigung eine Unsicherheit aufgrund der Streuung der Messwerte.

Trends können durchaus auch nichtlinear sein. Dann muss man eine andere Regressionsart wählen.

Die oben als falsch dargestellten Diagramme haben in anderen Anwendungen sicherlich ihre Berechtigung, allerdings nicht bei der Auswertung der Daten im Physiklabor.

Zu 4): Ein Ergebnis taucht zwar meistens irgendwo zwischen den ganzen Zahlen auf, ist dann aber nicht entsprechend hervorgehoben und/oder nicht mit der dazugehörigen Unsicherheit aus der Fehlerrechnung versehen worden.

Spätestens im Schlusssatz sollte ein vollständiges Ergebnis:

[(Wert ± Unsicherheit)Einheit]

zu finden sein.

Beachten Sie dazu auch, wie Unsicherheiten (aus der Fehlerrechnung) vernünftig gerundet werden. Hinweise dazu finden sich im Fehlerrechnungsskript. Die Rundung von Ergebnissen ist keine Schikane, sondern orientiert sich daran, dass errechnete Unsicherheiten nur begrenzte Wahrscheinlichkeiten haben. Erfahrungsgemäß werden hier viele Fehler gemacht, obwohl die Systematik zum Runden der Ergebnisse und Unsicherheiten nicht schwierig ist.

Sind die oben genannten Dinge berücksichtigt worden, dann ist die Chance, einen Bericht gleich im ersten Anlauf anerkannt zu bekommen, deutlich höher!

Wurde ein Bericht nicht anerkannt, dann korrigieren Sie ihn entsprechend den Vermerken. Korrekturen bitte immer als Anhang anfertigen (Extrablatt)!