 

Laborübung: Keramiklabor - Versuch X:

**Titel des Laborversuchs**

Versuchsprotokoll

Name: xxx
Matrikelnummer: xxx
Studiengang: xxx
Laborgruppe: xxx
E-Mail: xxx

***Richtlinien für die Erstellung von Protokollen im Keramiklabor:***

*Das Verfassen von Protokollen dient als Übung für das Verfassen selbständiger wissenschaftlichen Berichte und Abhandlungen. Diese spielen im weiteren Verlauf der wissenschaftlichen Laufbahn eine entscheidende Rolle, vor allem in Hinblick auf Bachelor, Master und Dissertationsarbeiten sowie auf das Veröffentlichen der eigenen wissenschaftlichen Arbeiten in Fachzeitschriften. Grundsätzlich gelten für die Protokolle, die für das Keramiklabor erstellt werden, dieselben Regeln wie für alle anderen wissenschaftlichen Abhandlungen, vor allem im Hinblick auf die Einhaltung der Regeln für gute wissenschaftliche Praxis. Hierzu zählt unter anderem das Verhindern von Plagiaten. Bei gravierenden Verstößen gegen diese Regeln wird das Protokoll als „nicht bestanden“ bewertet.*

*Die Studierenden müssen die Protokolle in ihrer Versuchsgruppe verfassen. Die unten aufgeführten Richtlinien dienen als Hilfe zur Verfassung der Protokolle. Ebenfalls stellen sie eine Bewertungsgrundlage für die Protokolle dar.*

***Allgemeine Hinweise:***

*Die Protokolle müssen in formellem Deutsch verfasst werden. Dabei ist auf überlange Satzkonstruktionen und Verschachtelungen im Hinblick auf Verständlichkeit zu verzichten. Die Durchführung, Beobachtungen und Ergebnisse werden in der Vergangenheitsform dargestellt. Die „Ich“- oder „man“-Form ist nicht zulässig. Ausdrücke wie „etwas“, „warm“ oder „kalt“ sollten vermieden und stattdessen exakte Angaben verwendet werden.*

*Alle Bilder (inklusive Graphen) werden durchnummeriert und erhalten eine Bildunterschrift (vgl. Abb.1). Tabellen werden separat durchnummeriert und erhalten eine Bildüberschrift. Ebenso sollte eventuell Beschreibungen oder Hinweise in den Bildunter- bzw. Überschriften angefügt werden.*



**Abb. 1:** Lustiges Foto eines Studenten in einem Vorlesungssaal um 8 Uhr morgens. Mithilfe einer Bratplatte bereitet er sich Pfannkuchen und Bacon zu. (A Collection of Musings Blog, 2014)

*Gleichungen werden rechtsbündig nummeriert, und alle Parameter der Gleichung müssen wie im folgenden Beispiel erläutert werden:*

*L* = *W* – *F* (1)

Wobei *L* für „Leugnung“ steht, *W* für „Was ich denke“ und *F* für „Die Fakten“ (Vgl. Bourne, 2009).

*Alle Bilder, Tabellen und Formeln müssen im Text explizit erwähnt und ihre Inhalte hinreichend genau beschrieben werden.*

*Tabellen sollen nach wissenschaftlichem Standard formatiert werden (vgl. Tab. 1). Dazu gehört die Gliederung mittels horizontaler Linien oben und unten, sowie unter der Spaltenbeschriftung der Tabelle (und nicht die Formatierung im Gitternetzmuster). Der Titel sollte möglichst informativ sein und Tabellennummer, Parameter, Probentypen etc. enthalten. Ebenso sollten die Spalten und Zeilen möglichst aussagekräftig beschriftet sein, z.B. mit „Ton“ und „Alumina“ statt „Probe 1“ und „Probe 2“. Die Werte in der Tabelle sollten eindeutige sein und deshalb u.U. gekennzeichnet werden, z.B. als arithmetisches Mittel oder Median mit Standardabweichung (SD) oder Standardfehler des Mittelwerts (SEM), d.h. Mittelwert ± SD/SEM. Alle Tabellen sollten verständlich sein ohne im Protokoll Details nachschlagen zu müssen. Dafür können Fußnoten unter der Tabelle verwendet werden. (Vgl. Lang, 2017)*

**Tab. 1:** Massen der Proben nach Materialart. Die Massen sind jeweils als arithmetisches Mittel von 10 Proben mit Standardabweichung angegeben.

|  |  |
| --- | --- |
| **Probenmaterial (je n = 10)** | **Masse (g)** |
| Alumina | 10 | ± 1 |
| Silica | 20 | ± 2 |
| Titania | 30 | ± 3 |
| Yttria | 40 | ± 4 |

*Es sind immer die korrekten Einheiten zu verwenden. Die Anzahl der Nachkommastellen von Messwerten, Mittelwerten etc. sollte entsprechend der Genauigkeit der Messung gewählt werden. Zwischen Daten und Einheiten ist ein festgesetztes Leerzeichen zu setzen (Mac: alt-space, Windows: strg-shift-space). Beispiel: 5 mL, 3 °C, p = 5 Pa, Ausnahme: einzelne hochgestellte Zeichen: 45°. Der Text ist mit Blocksatz und 1,5-fachem Zeilenabstand zu formatieren.*

***Literaturverzeichnis und Zitierstil:***

*Theoretische Grundlagen, wissenschaftliche Zusammenhänge und Literaturwerte müssen durch Zitierung von Fachzeitschriften oder Sachbüchern belegt werden. Dabei sollten ausschließlich wissenschaftlich gebräuchliche Zitierstile verwendet werden. Nicht selbst erstellte Bilder zur Veranschaulichung der wissenschaftlichen Zusammenhänge müssen ebenfalls mit einer Quellenangabe versehen werden. Im Literaturverzeichnis sind alle verwendeten Quellen übersichtlich zusammengefasst darzustellen.*

*Zitierstile können z.B. unter dem folgenden Link nachgeschlagen werden:*

[*http://pubs.acs.org/userimages/ContentEditor/1246030496632/chapter14.pdf*](http://pubs.acs.org/userimages/ContentEditor/1246030496632/chapter14.pdf)

# Abstract

Das Abstract umfasst eine kurze Zusammenfassung von Zielsetzung und Motivation des Versuchs (Weshalb wurde der Versuch durchgeführt? Was soll gezeigt werden?), Problemstellung und Methodik (Wie sollen die Zusammenhänge vermittelt werden? Welcher Versuch wurde dafür durchgeführt? Welche Materialien und Messmethoden wurden verwendet?) sowie der wichtigsten qualitativen und quantitativen Ergebnisse. Der Abstract sollte keinesfalls länger als eine halbe Seite sein. Als Anhaltpunkte können die Abstracts wissenschaftlicher Artikel verwendet werden

# Abkürzungsverzeichnis

CVC Colloidal vibration current

*(optional)*

#### Inhaltsverzeichnis

[Abstract 4](#_Toc506391947)

[Abkürzungsverzeichnis 5](#_Toc506391948)

[1. Einleitung 7](#_Toc506391950)

[2. Durchführung 8](#_Toc506391951)

[3. Auswertung 9](#_Toc506391952)

[4. Diskussion und Fehlerbetrachtung 10](#_Toc506391953)

[Literaturverzeichnis 11](#_Toc506391954)

# Einleitung

Hier erfolgt die Beschreibung der für den Versuch relevanten Hintergründe, Theorie und Messtechnik. Diese sollte so kurz wie möglich, aber so ausführlich wie nötig gehalten werden. Durch die Einleitung sollte es einem wissenschaftlich interessierten Menschen möglich sein die im Versuch durchgeführten Experimente sowie deren Auswertung und Diskussion nachzuvollziehen.

# Durchführung

(Auch: Material und Methoden) Hier erfolgt eine kurze Beschreibung der tatsächlich durchgeführten Experimente und der eingesetzten Materialien bzw. Proben. Die untersuchten Materialien und deren Mengen, die verwendeten Messgeräte und relevante Messparameter sollten genannt werden. Relevant sind hier alle nicht-trivialen Abläufe, die einen Einfluss auf die Messwerte haben können. Ein trivialer Ablauf, der normalerweise nicht erwähnt werden muss, ist z.B. die Benutzung eines Löffels zum Befüllen eines Gefäßes.

# Auswertung

(Auch: Ergebnisse / Resultate) Hier sollen die im Versuch erarbeiteten Daten in angemessener Form präsentiert und beschrieben werden. Dies erfolgt üblicherweise in der Form von Graphen (vgl. Abb. 2) und Tabellen. Bei Graphen ist insbesondere auf korrekte Skalierung und Achsenbeschriftung zu achten. Der Text beschreibt die wichtigsten Ergebnisse (Kurvenverlauf, Maximalwerte etc.) und bringt sie in einen adäquaten Zusammenhang. Deutungen der Ergebnisse werden erst in der Diskussion vorgenommen.

**Abb. 2:** Zetapotentialverlauf der fiktiven Materialien 1 und 2 im pH-Bereich 5 bis 9. Das Zetapotential wurde mithilfe der CVC-Methode bestimmt. Polynomische Regressiongeraden der Datensätze, sowie deren Funktionsgleichung und das Bestimmtheitsmaß sind abgebildet.

# Diskussion und Fehlerbetrachtung

Dieser Abschnitt stellt den wichtigsten Teil des Protokolls dar. Er umfasst die relevanten qualitativen und quantitativen Ergebnisse und Schlussfolgerungen aus den in der Auswertung präsentierten Daten, welche in den Kontext des übergeordneten Versuchsthemas eingeordnet werden sollen. Dabei muss die in der Einleitung beschriebene Theorie mit den Messwerten in Bezug gesetzt werden. Dass heißt alle hier zur Erläuterung verwendeten Konzepte müssen in der Einleitung bereits dargelegt worden sein. Weiterhin ist eine qualitative Abschätzung der Genauigkeit der Messdaten durchzuführen. Sollten messtechnische Probleme während des Versuchs aufgetreten sein, müssen diese ebenfalls diskutiert werden.

# Literaturverzeichnis

A Collection of Musings Blog, 7 University Courses I Wish I Had Taken [Online], 14.11.2014. <https://acollectionofmusings.wordpress.com/2014/09/14/7-university-courses-i-wish-i-had-taken/> (abgerufen am 14.02.2018)

Bourne, M., MoreNewMath - funny equations about life [Online], 02.09.2009. <https://www.forschen-schreiben-publizieren.de/2017/08/tabellen-wissenschaftliche-publikationen/> (abgerufen am 14.02.2018)

Dodd, J.S.; Solla, S; Bérard, P.M. References. In The ACS Style Guide – A Manual for Authors and Editors [Online]; Coghill, A.M.; Garson, L.R. Eds.; Oxford University Press, 2006; chapter 14, pp 287–341. <http://pubs.acs.org/userimages/ContentEditor/1246030496632/chapter14.pdf> (abgerufen am 14.02.2018)

Lang, S., Tabellen in wissenschaftlichen Publikationen – wie macht man´s besser? [Online], 24.08.2017. <https://www.forschen-schreiben-publizieren.de/2017/08/tabellen-wissenschaftliche-publikationen/> (abgerufen am 14.02.2018)