

**Praktikum Allgemeine und Analytische Chemie II  
Anorganisch-Chemischer Teil (AC-Teil)  
im Studiengang Chemie (B. Sc.) der RWTH Aachen**

**Praktikumsordnung**

## **Inhaltsverzeichnis**

- § 1 Vorbemerkung
- § 2 Organisation
- § 3 Zeitliche Durchführung
- § 4 Aufgaben und Bewertung
- § 5 Praktische Durchführung
- § 6 Umgang mit Chemikalien
- § 7 Sicherheit im Laboratorium
- § 8 Hinweis zum Datenschutz

### **§ 1 Vorbemerkung**

Das Praktikum *Allgemeine und Analytische Chemie II (ALG2)*“ besteht aus einem anorganisch-chemischen (AC) Teil und einem organisch-chemischen (OC) Teil. Der AC-Teil wird ab Sommersemester 2020 auf Basis dieser Praktikumsordnung durchgeführt.

### **§ 2 Organisation**

1. Die Lehrveranstaltungen des Moduls *Allgemeine und Analytische Chemie II (ALG2)* bauen auf dem im Wintersemester angebotenen Modul *Allgemeine und Analytische Chemie I (ALG1)* auf.
2. Zum Praktikum wird zugelassen, wer
  - i. im Studiengang Chemie (B.Sc.) immatrikuliert ist
  - ii. das Praktikum des Moduls ALG1 bestanden hat oder gleichwertige Leistungen aus einem verwandten Studiengang nachweisen kann
  - iii. sich über *RWTH online* zum Praktikum ALG2 angemeldet hat
  - iv. am Sicherheitsseminar zum Praktikum ALG2 teilgenommen hat
  - v. an den Sicherheitsbegehungen der Praktikumsräume teilgenommen hat.
3. Der AC-Teil des Praktikums besteht aus:
  - i. einem praktischen Teil mit Aufgaben zu den Themen:  
Chemie in wässriger Lösung und in Salzschnmelzen, Aufschlußreaktionen, Trennung von Gemischen (Fällungsreaktionen, Komplezierungen, Redoxchemie), qualitative anorganische Analyse an Substanzgemischen und an Reinsubstanzen, Ionenchromatographie für die Analyse von Wasserproben
  - ii. einem theoretischen Teil mit Praktikumsseminaren.

### **§ 3 Zeitliche Durchführung**

Der genaue zeitliche Ablauf wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben. Studierende der Semestergruppe 1 bearbeiten zuerst den AC-Teil, bevor sie den OC-Teil durchführen. Umgekehrt bearbeiten die Studierenden der Semestergruppe 2 den OC-Teil vor dem AC-Teil.

#### § 4 Aufgaben und Bewertung

Im AC-Teil des Praktikums ALG2 werden neun Aufgaben bearbeitet:

- Aufgabe 1: Analyse eines Gemischs mit schwerlöslichen Festkörpern
- Aufgabe 2: Klassischer Nachweis von Anionen
- Aufgabe 3: Kationentrennungsgang 1
- Aufgabe 4: Kationentrennungsgang 2
- Aufgabe 5: Nachweis von Kationen und Anionen in einer Mischung
- Aufgabe 6: Einzelsubstanz
- Aufgabe 7: Mikrochemische Nachweise
- Aufgabe 8: Ionenchromatographie
- Aufgabe 9: Theorie

Aufgaben 1-7, sowie Aufgabe 9 (theoretische Überprüfung) werden von allen Teilnehmenden selbständig bearbeitet. Der Versuch „Ionenchromatographie“ (Aufgabe 8) wird in Gruppen durchgeführt, wobei die Einteilung durch Aushang bekanntgegeben wird.

Die erfolgreiche Bearbeitung aller neun Praktikumsaufgaben ist Voraussetzung für das Bestehen des Praktikums. Zu den Aufgaben 5 und 8 gehört jeweils die Anfertigung eines Protokolls.

Die Note errechnet sich über ein Punktesystem: Für jede der Aufgaben 1 – 6 werden Punkte vergeben. Ist ein Ergebnis bei der ersten Abgabe korrekt, wird die Analyse mit 10 Punkten bewertet. Ist das Ergebnis erst bei der ersten Korrektur korrekt, wird diese Aufgabe mit 6 Punkten bewertet. Ein erst bei der zweiten Korrektur richtiges Ergebnis wird mit 3 Punkten bewertet. Aufgabe 9 besteht in der schriftlichen Beantwortung von Fragen und wird während einer der praktikumsbegleitenden Seminarstunden durchgeführt. Darin wird der zum Praktikum gehörende Lernstoff, wie er im Praktikumsskript und im Praktikumsseminar vermittelt wird, überprüft. Dabei können maximal 40 Punkte erzielt werden. Diese Aufgabe ist bestanden, wenn mindestens 40% der Punkte (d.h. 16 Punkte) erreicht wurden.

Die Note für den AC-Teil des Praktikums errechnet sich nach folgendem Schema:

85-100 Punkte:	1,0
80–84,5 Punkte:	1,3
75–79,5 Punkte:	1,7
70–74,5 Punkte:	2,0
65–69,5 Punkte:	2,3
60–64,5 Punkte:	2,7
55–59,5 Punkte:	3,0
50–54,5 Punkte:	3,3
45–49,5 Punkte:	3,7
40–44,5 Punkte:	4,0

Für einen erfolgreichen Abschluss des gesamten Moduls ALG2 sind folgende Leistungen zu erbringen:

- i. Praktikum ALG2 (AC-Teil und OC-Teil), wobei nur die Note für den AC-Teil in die Gesamtbewertung eingeht
- ii. Hausaufgaben zur Übung in Physikalischer Chemie (unbenotet)
- iii. Teilklausur in Organischer Chemie (90 Minuten)
- iv. Teilklausur in Physikalischer Chemie (60 Minuten)

Die Gesamtnote des Moduls ALG2 berechnet sich zu:

- i. 4/18 aus der im AC-Teil des Praktikums ALG2 erhaltenen Note
- ii. 10/18 aus der Note der Teilklausur in Organischer Chemie
- iii. 4/18 aus der Note der Teilklausur in Physikalischer Chemie

Das bestandene Praktikum ALG2 (AC-Teil und OC-Teil) ist Voraussetzung für die Zulassung zur Teilklausur Organische Chemie. Bei Nichtbestehen kann das Praktikum in einem folgenden Sommersemester wiederholt werden.

## **§ 5 Praktische Durchführung**

Alle Teilnehmenden erhalten zu Beginn ein Praktikumsskript mit den wichtigsten Informationen und die Unterlagen zum Seminar. Während der verpflichtenden Sicherheitsbelehrung wird der Termin für den Platzbezug mitgeteilt. Am ersten Praktikumstag erhalten alle Teilnehmenden eine persönliche Praktikumslaufkarte sowie eine Ausrüstung mit Leihgeräten in sauberem und unbeschädigtem Zustand. Für abhanden gekommene Gegenstände haftet das Institut nicht.

Schutzbrille und säurefeste Handschuhe werden beim Platzbezug zur Verfügung gestellt, sofern diese nicht bereits im Praktikum ALG1 ausgeteilt wurden. Am Tag des Platzbezugs finden Sicherheitsbegehungen und -belehrungen im Praktikumsaal, die für alle Teilnehmenden verpflichtend sind, statt.

Von allen Teilnehmenden wird erwartet, dass sie sich vor Versuchsbeginn angemessen über die Versuchsdurchführung und Sicherheitsaspekte informieren. Erst nach erfolgreicher Ablegung einer Sicherheits- und Wissensprüfung (Vorgespräch) bei den betreuenden Assistenten darf mit den experimentellen Arbeiten begonnen werden. Die Vorgespräche werden auf der Praktikumslaufkarte testiert. Ein nicht bestandenenes Antestat kann höchstens zweimal wiederholt werden. Die erste Wiederholung erfolgt beim leitenden Assistenten, die Zweite bei der Praktikumsleitung.

Praktikumsversuche können nur innerhalb der Praktikumszeit durchgeführt werden.

Bei der Versuchsdurchführung werden alle relevanten Daten in einem Laborjournal notiert. Diese Aufzeichnungen sind Bestandteil der durchgeführten Versuche. Nach Aufforderung ist dieses Laborjournal den Assistenten zur Kontrolle vorzulegen.

Für Aufgaben 4 und 8 sind handschriftliche Protokolle zu verfassen, wobei Ersteres persönlich zu erstellen ist und die Auswertung von Aufgabe 8 als Gruppenprotokoll erfolgt. Abgabefristen der Versuchsprotokolle werden durch Aushang bekanntgegeben. Die Gruppenassistenten können bis zu zwei Nachbesserungen verlangen. Wird ein Protokoll nicht pünktlich abgegeben oder nicht als ausreichend testiert, gilt der jeweilige Versuch als nicht abgeschlossen.

Täuschungsversuche führen zur vorzeitigen Beendigung des Praktikums, welches dann als nicht bestanden gewertet wird.

Versuchsergebnisse werden in einen Testatbogen eingetragen und von den Assistenten testiert. Bei jedem Versuch kann ein nicht korrekt abgegebenes Ergebnis höchstens zweimal korrigiert werden.

Bei der Bearbeitung von Aufgaben 8 (Ionenchromatographie) und 9 (Theorie) besteht Anwesenheitspflicht.

Am Ende des Praktikums findet ein Saalputz statt, der für alle Teilnehmenden verpflichtend ist. Erst nach Rückgabe aller Leihgeräte in sauberem und unbeschädigtem Zustand, sowie aller erhaltenen Schlüssel wird die Entlastung bescheinigt, welche für das Bestehen des Praktikums vorausgesetzt wird. Die entliehenen Gegenstände werden nur in einwandfreiem Zustand zurückgenommen; im Schadensfall muss ein gleichwertiger Ersatz beschafft werden. Für grob fahrlässig oder vorsätzlich herbeigefügte Schäden haftet der Verursacher.

Ist ein Teilnehmer bis zum Ende des praktischen Teils seiner Verpflichtung zur ordnungsgemäßen Rückgabe der Leihgeräte und Spinde nicht nachgekommen, werden Laborschrank und Spind vom Institut geöffnet. Für deren Inhalt übernimmt das Institut keine Gewähr. Kosten für ggf. zu ersetzende Schlösser, Schlüssel sowie fehlende und nicht im ordnungsgemäßen Zustand befindliche Ausrüstungsgegenstände werden dem Studierenden in Rechnung gestellt.

## § 6 Umgang mit Chemikalien

- i. Chemikalien dürfen nur innerhalb der Praktikumsäle und nur zur Bearbeitung der Praktikumsaufgaben verwendet werden; dabei sind sie möglichst sparsam einzusetzen.
- ii. Schwermetallverbindungen, kontaminierte Laborhilfsmittel (z. B. Filter) und organische Lösungsmittel müssen in die bereitgestellten Behälter entsorgt werden. Behälter stehen bereit für:
  - metallsalzhaltige Lösungen
  - Lösungen, die mit organischen Lösungsmitteln (z.B. Mischungen aus Wasser und Chloroform, Diethylether usw.) verunreinigt sind
  - Filtermassen, feste Niederschläge und Chemikalien
  - verunreinigte Betriebsmittel (z.B. Glasbruch, Handschuhe)
- iii. Wer Chemikalien aus dem Praktikum entfernt, zweckfremd verwendet, vorschriftswidrig entsorgt oder lagert, wird vom Praktikum ausgeschlossen. In gravierenden Fällen wird Strafanzeige erstattet.

## § 7 Sicherheit im Laboratorium

Für die Arbeit in chemischen Laboratorien gelten folgende Richtlinien, die auch unter *moodle* abgelegt sind:

- i. Chemikaliengesetz  
<https://www.gesetze-im-internet.de/chemg/index.html>
- ii. Verordnung über gefährliche Stoffe (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV)  
<https://www.buzer.de/s1.htm?g=GefStoffV&f=1>
- iii. Richtlinien „Sicheres Arbeiten in Laboratorien – Grundlagen und Handlungshilfen“, herausgegeben von der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV Information 213-850)  
<https://publikationen.dguv.de/regelwerk/regelwerk-nach-fachbereich/rohstoffe-und-chemische-industrie/laboratorien/828/sicheres-arbeiten-in-laboratorien>
- iv. Sicherheit im Hochschulpraktikum, herausgegeben von der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV Information 213-026)  
<https://publikationen.dguv.de/regelwerk/informationen/833/sicherheit-im-chemischen-hochschulpraktikum>
- v. Unfallverhütungsvorschriften (UVV)
- vi. Laborordnung am Institut für Anorganische Chemie (IAC)

[https://www.ac.rwth-aachen.de/download\\_intern/231016\\_Laborordnung.pdf](https://www.ac.rwth-aachen.de/download_intern/231016_Laborordnung.pdf)

vii. Entsorgungsrichtlinien der RWTH

<http://www9.rwth-aachen.de/go/id/bqtk>

[http://www9.rwth-aachen.de/global/show\\_document.asp?id=aaaaaaaaaebjvb](http://www9.rwth-aachen.de/global/show_document.asp?id=aaaaaaaaaebjvb)

Ein Kommentar zu den Eigenschaften und der Handhabung von wichtigen Gefahrstoffen befindet sich im Skript.

Wichtige Gefahren im Praktikum im Sicherheitsseminar und von den Assistenten sowie erläutert. Besonders wichtig sind folgende Regelungen:

Die Praktikumsäle dürfen nur mit Schutzbrille und Laborkittel betreten werden. Aus Gründen der Sicherheit werden nur festes Schuhwerk und lange Hosen/Röcke aus Baumwolle akzeptiert. Arme und Beine müssen bedeckt sein. Besucher dürfen die Praktikumsäle nicht betreten.

Beim Umgang mit gefährlichen Chemikalien sind geeignete Schutzhandschuhe zu tragen. Beachten Sie, dass nicht jedes Handschuhmaterial für alle Chemikalien geeignet ist (Einweg-Handschuhe sind nicht säureresistent). Gegenstände, die von anderen Personen ohne Handschuhe angefasst werden (z.B. Türklinken, Wasserhähne), dürfen niemals mit Schutzhandschuhen berührt werden (auch nicht mit unbenutzten und „sauberen“ Handschuhen)!

Rauchen, Essen, Trinken und die Benutzung von Mobiltelefonen, Tablets oder Laptops sind im Praktikumsaal untersagt. Rauchen ist im gesamten Gebäude verboten!

Auf den Gängen und Fensterbänken dürfen keine Taschen oder Kleidungsstücke abgelegt werden (Spinde stehen zur Verfügung).

Vor der Durchführung der Versuche müssen Sie sich über die Gefährdungen durch die verwendeten Chemikalien informieren (H- und P-Sätze). Mit allen Chemikalien, von denen eine Gefahr für die Gesundheit ausgeht oder die übel riechen, muss im Abzug gearbeitet werden. Da die meisten in diesem Praktikum verwendeten Substanzen ein Gefährdungspotential haben, sollten Sie sich angewöhnen, möglichst alle Arbeiten im Abzug durchzuführen. Sie müssen sich der Gefahren, die ein Umgang mit Gefahrstoffen mit sich bringt, bewusst sein und sich entsprechend verhalten.

Viele organische Lösungsmittel (Diethylether, Aceton etc.) sind leichtentzündlich und dürfen auf keinen Fall in der Nähe von offenen Flammen (Brenner) eingesetzt werden.

Gehen Sie bitte sparsam mit den benutzten Ressourcen (Wasser, Gas, Chemikalien usw.) um! Nicht verwendete Chemikalien müssen auch nicht entsorgt werden. Chemikalien dürfen nur in der benötigten Menge aus dem Vorratsgefäß genommen werden. Das Zurückfüllen von Chemikalien in Vorratsgefäße ist verboten!

Chemikalien dürfen nicht in den Laborschränken oder Spinden gelagert werden. Falls Proben über Nacht im Labor (im Abzug!) gelagert werden sollten, sind diese vollständig zu beschriften (mit vollständiger Beschreibung des Inhaltes, dem Namen des Benutzers, sowie der Platz- und Saalnummer).

Abfälle und Lösungen müssen in den dafür vorgesehenen Behältern entsorgt werden, sie dürfen nicht einfach in den Abfluss gegossen werden. Der pH-Wert von Lösungen muss vor der Entsorgung überprüft und die Lösung eventuell neutralisiert werden.

Vor Verlassen des Labors ist der eigene Arbeitsplatz aufzuräumen und zu säubern. Alle benutzten Geräte sind zu reinigen.

Der Saaldienst muss vor dem Ende der Öffnungszeit den Saal kontrollieren und eventuell die Abzüge, Chemikalienregale, Waagen, Zentrifugen und Waschbecken reinigen. Zur Kontrolle gehört, ob die Stecker aller elektrischen Geräte getrennt sind und die Gaszufuhr abgestellt ist. Alle Abfalltonnen (für Restmüll) sind zu leeren. Falls die eingeteilten Praktikumssteilnehmer den Saaldienst nicht durchführen können, haben sie für Ersatz zu sorgen.

Falls es zu einem Unfall kommen sollte, ist dies unverzüglich (!) den Assistenten zu melden! In diesem Fall ist ein Unfallmeldefomular auszufüllen. Gesetzlicher Unfallversicherungsträger der Studierenden ist die Landesunfallkasse (LUK) Nordrhein-Westfalen. Bei einem durch einen Unfall veranlassten Besuch bei einem zugelassenen Unfallarzt ist die LUK als Versicherungsträger anzugeben.

Geruchs- oder Geschmacksproben sind im Praktikum streng verboten, auch wenn diese in älteren Lehrbüchern manchmal empfohlen werden!

Den Anweisungen der weisungsbefugten Assistenten ist stets Folge zu leisten. Bei Verstößen gegen die Sicherheitsvorschriften wird der Praktikumssteilnehmer für den Rest des Praktikumsstages vom Praktikum ausgeschlossen. Die versäumte Zeit kann nicht nachgeholt werden.

Wer mutwillig oder grob fahrlässig gegen die Sicherheitsvorschriften verstößt und dadurch sich und andere gefährdet, wird vom Praktikum ausgeschlossen.

## **§ 8 Hinweis zum Datenschutz**

- i. Die Erhebung und Verarbeitung personenbezogener Daten dient zur Erfassung der Verlaufsentwicklung/Leistung im Praktikum, sowie zur ggf. erforderlichen Rechnungserstellung. Sie erfolgt auf der gesetzlichen Grundlage von Art. 6 Abs. 1 lit e DSGVO in Erfüllung einer öffentlichen Aufgabe.
- ii. Soweit erforderlich werden Daten an die Verwaltung der RWTH weitergegeben.
- iii. Die Datenbankverwaltung wird nur von autorisierten Personen durchgeführt. Datenlisten sind nur für den internen Bereich und werden nicht extern weitergegeben.
- iv. Die Datenhaltung erfolgt kennwortgeschützt auf einem Server. Eine Sicherungskopie wird im IT-Center abgespeichert.

Aachen, im März 2020

Die Praktikumsleitung

Prof. Dr. Sonja Herres-Pawlis

Prof. Dr. Jun Okuda

**Praktikum Allgemeine und Analytische Chemie II  
Anorganisch-Chemischer Teil (AC-Teil)  
im Studiengang Chemie (B. Sc.) der RWTH Aachen**

**Zusatz zur Praktikumsordnung vom März 2020**

Die aktuelle Gefährdung durch das Corona-Virus macht Maßnahmen zum Schutz aller am Praktikum beteiligten Personen erforderlich.

Alle am Praktikum teilnehmenden Personen werden vor Beginn des Praktikums über die Anordnungen informiert, die zur Gewährung der Sicherheit getroffen wurden, informiert (u.a. Abstands- und Hygieneregeln). Verstöße gegen diese Sicherheitsbestimmungen führen zum sofortigen Ausschluss vom Praktikum.

Unter anderem wird das praktikumsbegleitende Seminar online angeboten.

Um die Anwesenheit im Praktikumssaal zu reduzieren und dadurch eine niedrigere Belegungsdichte zu ermöglichen, werden die Semestergruppen im Sommersemester 2020 aufgeteilt. Wegen der verkürzten Präsenzzeit werden die Aufgaben 7 (Mikrochemische Nachweise) und 8 (Ionenchromatographie) im Seminar erweitert behandelt und in Aufgabe 9 (Theoretische Beschreibung) integriert. Außerdem wird Aufgabe 6 (Einzelsubstanz) nicht mehr experimentell bearbeitet, sondern ebenfalls in Aufgabe 9 integriert. Als Folge liegt die maximal erreichbare Punktzahl bei Aufgabe 9 bei 50 Punkten; bestanden ist diese Aufgabe bei 20 Punkten. Das auf Seite 2 der Praktikumsordnung vom März 2020 angegebene Schema zur Errechnung der Praktikumsnote bleibt unverändert.

Aachen, im April 2020

Die Praktikumsleitung

Prof. Dr. Sonja Herres-Pawlis

Prof. Dr. Jun Okuda