

**Praktikumsordnung Blockpraktikum  
für das Praktikum „Qualitative und Quantitative Analytik“  
Institut für Anorganische Chemie  
der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover**

---

### **1. Einleitung**

In dieser Ordnung werden sämtliche Verfahrensweisen geregelt, die das Praktikum „Qualitative und Quantitative Analytik“ betreffen. Sie ist verbindlich und wird mit der Teilnahme am Praktikum anerkannt.

### **2. Ziel des Praktikums**

Das Praktikum bietet eine praktische Einführung in die allgemeinen Grundlagen der qualitativen und quantitativen Analyse. Der Umgang mit einfachen Analysengeräten und Grundchemikalien wird vermittelt. Im einzelnen werden Versuche zu folgenden Themengebieten durchgeführt und ausgewertet: Kationennachweise von Elementen der HCl-, H<sub>2</sub>S-, NH<sub>3</sub>-, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S-, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>- und löslichen Gruppe, Anionennachweise, Vollanalyse, komplexometrische, Redox- und Säure-Base-Titrationen, Gravimetrie, Elektrogravimetrie, Ionenchromatographie, Photometrie, Atomabsorptionsspektrometrie, Potentiometrie.

Das Praktikum findet in enger inhaltlicher Anlehnung an die Veranstaltungen 14030 (Vorlesung Analytische Chemie I – Qualitative Analyse) und 15002 (Vorlesung Analytische Chemie II – Quantitative Analyse) statt.

### **3. Anmeldung zum Praktikum**

Die Einführungsveranstaltung zum Praktikum mit Arbeitsschutzbelehrung findet am

**Montag, den 22.08.2016**

**9:00 Uhr, im kleinen Hörsaal ACI**

statt.

**Die Teilnahme an dieser Besprechung ist für alle Praktikumssteilnehmer/innen Pflicht!**

Für Studenten der Studiengänge B.Sc. Chemie, B.Sc. Biochemie und Fächerübergreifender B.Sc. gilt die bestandene Grundpraktikumsklausur als Zugangsvoraussetzung für das Praktikum. Eine Platzvergabe erfolgt nur, wenn sich der/die Studierende durch Eintrag in die auf StudIP zugänglichen Anmel-

delisten für das Praktikum (bis 20.3.2016) verbindlich registriert hat.

#### **4. Art des Praktikums**

Das Praktikum Qualitative und Quantitative Analytik ist für Studenten der oben genannten Fachrichtungen ein Pflichtpraktikum, wobei Studierende des Studiengangs B.Sc. Biochemie nur den Teil „Quantitative Analyse“, und die Studierenden im Fächerübergreifenden B.Sc. nur einen der beiden Instrumentalversuche im quantitativen Abschnitt des Praktikums absolvieren. Die Praktikumsversuche für die qualitativen Analysen sind in der Reihenfolge ihrer Nennung im Praktikumsplan durchzuführen, die Durchführung der quantitativen Analysen ist zeitlich nicht an die Nennung auf der Analysenliste gebunden. Nicht ordnungsgemäß durchgeführte Versuche werden wiederholt. Im Qualitativen Praktikum bekommt der Student nach dem zweiten (Gruppenanalysen) bzw. dritten Fehlversuch (Vollanalyse) eine neue Analysenprobe anderer Zusammensetzung, die zum Erhalt des richtigen Ergebnisses untersucht wird. Im Quantitativen Praktikum bekommt der Student nach dem ersten (wässrige Proben einzelner Analyten) bzw. dritten Fehlversuch (technische Probe) eine neue Analysenprobe mit anderer Stoffmenge bzw. anderer Zusammensetzung, die zum Erhalt des richtigen Ergebnisses untersucht wird. Das Praktikum gilt als bestanden, wenn alle Analysen in der zur Verfügung stehenden Praktikumszeit erfolgreich durchgeführt wurden und das vollständige Protokollheft bis spätestens 28.10.2016 (zweite und letzte Abgabe) beim betreuenden Assistenten zur abschließenden Kontrolle vorgelegt wurde (siehe auch Pkt. 17).

#### **5. Anerkennung von Leistungen**

Es können praktische Leistungen anerkannt werden, die denjenigen entsprechen, die im Praktikum Qualitative und Quantitative Analytik erlernt werden sollen. Diese Leistungen können z.B. durch eine Ausbildung oder die erfolgreiche Teilnahme an Praktika an anderen Universitäten erbracht worden sein. Die Entscheidung hierüber trifft die Praktikumsleiterin Prof. Vogt nach Sichtung der Unterlagen. Studierende, die Leistungen anerkannt haben wollen, legen Ihre Unterlagen (Zeugnisse, Laborjournale, weitere Bescheinigungen) bis zum 05.04.2016 bei Prof. Vogt vor.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Anerkennung von Praktikumsleistungen dazu führt, dass eine Teilnahme am praktischen Teil nicht mehr möglich ist. Die schriftlichen Prüfungen müssen dennoch abgelegt werden, wenn sie nicht ausdrücklich in der Anerkennung erlassen wurden.

## **6. Praktikumszeitraum für Qualitative und Quantitative Analyse**

Das Blockpraktikum Qualitative und Quantitative Analyse findet für alle Studierenden der Studiengänge B.Sc. Chemie, B.Sc. Biochemie und Fächerübergreifendem B.Sc. in der Zeit vom

**22.8.2016 – 16.9.2016**

statt. Praktikumstage sind Montag bis Freitag. An allen Tagen sind die Praktikumsäle von **9.00 – 17.00 Uhr** geöffnet.

Die Räume für die Durchführung der Instrumentalversuche Ionenchromatographie und Atomabsorptionsspektrometrie werden rechtzeitig bekannt gegeben.

## **7. Sicherheitsbelehrung und Einführungsveranstaltung**

Die Sicherheitsbelehrung und Einführungsveranstaltung für alle Studierenden, die im Sommersemester 2015 das Praktikum Qualitative und Quantitative Analyse in der Blockversion absolvieren, findet statt am

**Montag, 22.08.2015, 9:00 – 10:00 Uhr  
im kleinen Hörsaal ACI**

Folgende Themen werden besprochen: Sicherheitsfragen, Verhalten bei Unfällen, Umgang mit Geräten und Chemikalien, Betriebsanweisung etc.

**Die Teilnahme an dieser Veranstaltung ist Pflicht! Bei Nichterscheinen verfällt das Anrecht auf einen Praktikumsplatz.**

Alle Studierenden müssen durch Unterschrift bestätigen, dass sie an der Sicherheitsbelehrung und an den zu Beginn des Praktikums durch die Assistenten durchgeführten weiteren Belehrungen über die arbeitsplatzbezogenen Gefahren und über Sicherheitseinrichtungen der Laboratorien teilgenommen und die Laborordnung zur Kenntnis genommen haben. Durch Unterschrift wird ebenfalls bestätigt, dass sich vor Praktikumsbeginn jeder Student mit den Sicherheitsdatenblättern vertraut gemacht hat (siehe auch Punkt 8).

## **8. Betriebsanweisungen und Sicherheitsdatenblätter**

In den Praktikumsälen liegen Ordner aus, in denen für alle im Praktikum verwendete Chemikalien die Sicherheitsdatenblätter enthalten sind. Jeder Student ist verpflichtet, sich **vor** Beginn eines Versuches über den sachgerechten Umgang mit den dafür benötigten Chemikalien zu informieren und sich Kenntnisse über die Entsorgung der Chemikalien sowie Erste-Hilfe-Maßnahmen im Verletzungsfall anzueignen. Es wird empfohlen, sich zusätzlich die im Internet auf den Seiten für das Praktikum zur Verfügung gestellte Datei zu den Sicher-

heitsdatenblättern auszudrucken und die Daten dem eigenen Laborjournal beizulegen.

In der unter Pkt. 7 beschriebenen Veranstaltung wird eine Betriebsanweisung verteilt, in der das Verhalten im Labor geregelt wird. Diese Betriebsanweisung ist verbindlicher Bestandteil der Praktikumsordnung.

## 9. Platzverteilung

Das Praktikum findet voraussichtlich in Labor II des Instituts für Anorganische Chemie statt. Die Verteilung der Praktikumsplätze erfolgt vor Semesterbeginn durch die Praktikumsleiterin und ist als Aushang vor Saal I und im Internet ([www.analytik.uni-hannover.de](http://www.analytik.uni-hannover.de)) ab Anfang April 2016 zugänglich.

## 10. Übergabe der Laborplätze

Die Übergabe der Praktikumsplätze erfolgt am

**Montag, 22.08.2016, ab 10:00 Uhr  
im Praktikumssaal II.**

Hierzu sind zwei Vorhängeschlösser mitzubringen.

Für die Übernahme eines Laborplatzes mit Laborausstattung und des dazugehörigen Spindes wird eine **Kaution** in Höhe von 50,- € erhoben. Die Zahlung entfällt für Studierende, deren Kautionszahlung für das Grundpraktikum noch auf unten stehendem Konto deponiert ist. In allen anderen Fällen muss die Kaution bis zur Sicherheitsbelehrung überwiesen werden auf folgendes Konto:

### Überweisung

---

Konto-Inhaber	Naturwissenschaftliche Fakultät
Konto-Nr.	<b>101427011</b>
IBAN-Code	DE36 2505 0000 0101 4270 11
Bank	Norddeutsche Landesbank Hannover
NOLADE2H	
Verwendungszweck	<b>14201500154</b> Kaution QQ <b>Matrikel-Nr.</b>

Es ist unbedingt darauf zu achten, dass zur Überweisung auch der Verwendungszweck eingesetzt wird! Beim Verwendungszweck nicht die zusätzliche Kodierung Kaution QQ und Ihre Matrikelnummer vergessen! Sollte für das Grundpraktikum schon ein analoger Betrag überwiesen worden sein, wird der

überwiesene Betrag als Kautions für das Quali-/Quantipraktikum verwendet.

### **11. Verhalten im Labor**

Das Verhalten im Labor wird durch die Betriebsanweisungen verbindlich geregelt. Diese werden während der Sicherheitsbelehrung besprochen. Die Anweisungen des Praktikumsleiters und der Assistenten sind in jedem Falle zu befolgen.

Es ist nicht gestattet, eigenmächtig Versuche durchzuführen. Zuwiderhandlung führt zum Praktikumsausschluss. Nichtsachgerechter Umgang mit gefährlichen oder toxischen Substanzen, für deren Erhalt eine separate und persönlich durch den betreuenden Saalassistenten durchgeführte Sicherheitsbelehrung absolviert werden muss (HF, KCN) führt zum Praktikumsausschluss.

### **12. Anwesenheitspflicht und Krankheit während der Praktikumszeit**

Während der Laboröffnungszeiten besteht Anwesenheitspflicht (9.15 – 16.45 Uhr mit bis zu 45 min Mittagspause). Ausnahmen von bis zu 2 h sind mit dem Saalassistenten abzusprechen, darüber hinausgehendes Fernbleiben kann nur vom Praktikumsleiter genehmigt werden.

Sollte eine länger andauernde Krankheit vorliegen, die den Besuch mehrerer Labortage unmöglich macht, so besteht die Verpflichtung, die Krankheit unverzüglich (in der Regel noch am gleichen Tag) durch Vorlage eines ärztlichen Attestes anzuzeigen (Abgabe bei Praktikumsleiterin Prof. Vogt). Der Verpflichtung kann auch durch das Absenden des Attestes per Post oder eingescannt per e-mail entsprochen werden. Das weitere Verfahren wird umgehend mit dem Praktikumsleiter abgesprochen.

Versuche, die aufgrund einer Krankheit nicht durchgeführt wurden, müssen während der Laborzeit **zum nächsten möglichen Zeitpunkt** nachgeholt werden, so dies mit der eigenen Platzausstattung möglich ist. Für Versuche, bei denen ein erhöhter apparativer Aufwand notwendig ist (Ionenchromatographie, Atomabsorptionsspektrometrie), werden eventuell noch freie Termine in anderen Praktikumsgruppen oder ein separat für die Nachholung des Versuches vereinbarter Termin am Ende der Praktikumszeit genutzt.

### **13. Versuchsvor- und Nachbereitung**

Die Studierenden müssen sich auf der Grundlage der Versuchsbeschreibungen, der Vorlesung, der Übungen und der jeweils zugehörigen Literatur (für Qualitative Analysen besonders empfohlen: Jander/Blasius !!!) auf die Versuche so vorbereiten, dass sie sie selbstständig durchführen können (Ausnahme: Ionenchromatographie und Atomabsorptionsspektrometrie, dort Be-

dienung der Geräte durch den betreuenden Assistenten). Sollte ein Studierender oder eine Studierende nicht oder nur mangelhaft vorbereitet sein, kann das zum Ausschluss aus dem Praktikum für diesen Tag führen. Diese Regelung gilt für alle durchzuführenden Experimente!

Für die Instrumentalversuche Ionenchromatographie und Atomabsorptionsspektrometrie werden Terminlisten für alle Praktikumssteilnehmer ausgehängt. Die darin für jeden Einzelnen festgelegten Termine sind verbindlich. In die Terminlisten für die Versuche Elektrogravimetrie und Photometrie kann sich jede(r) Studierende pro Versuch selbst einmal eintragen. Damit verpflichtet sich die/der Studierende zur Durchführung des Versuches an diesem Tag.

Über alle durchgeführten Versuche muss von jedem Studenten ein Laborjournal geführt werden. Dafür wird ein **Heft mit festem Einband** verwendet, das mit **Namen des Studierenden und Nummer des Labors**, in dem die/der Studierende die Versuche durchführt, beschriftet ist. Zu jeder durchgeführten Analyse wird im Laborjournal ein Protokoll angefertigt, in dem die Versuchsgrundlagen, die jeweilige Durchführung des Experimentes, Versuchsbeobachtungen, Reaktionsgleichungen, Schlussfolgerungen und Rechenwege enthalten sind. Das Versuchsergebnis ist am Ende des Protokolls hervorzuheben. Die Ergebnisse werden von den betreuenden Assistenten kontrolliert und bewertet (falsch/richtig). Hinweise zur Protokollanfertigung und den darin zu beantwortenden Fragen werden auch im Internet bereitgestellt.

#### **14. Seminar**

Zum Praktikum findet semesterbegleitend ein Seminar statt, in dem u.a. auf technische und organisatorische Dinge hingewiesen wird. Weiterhin werden schwierige Versuche und Klausurschwerpunkte besprochen. Das Seminar findet jeweils am Dienstag vor Beginn der semesterbegleitenden Praktikumsversion von 8.15 – 9.00 Uhr im Kalichemie-HS statt (erster Termin 19.04.2016). Für die Teilnehmer am Blockpraktikum werden zusätzlich an folgenden Tagen Seminare von 8.15 bis 9.00 Uhr im kleinen HS des Instituts für Anorganische Chemie angeboten: 24.8.2016 und 1.9.2016 . Diese Termine sind eine **Pflichtveranstaltung** für alle Praktikumssteilnehmer der Blockversion.

#### **15. Literatur**

Für das Praktikum werden folgende Bücher empfohlen:

- G. Jander, E. Blasius, „Lehrbuch der Analytischen und Präparativen Anorganischen Chemie“, Hirzel Verlag, Stuttgart (insbes. für Quali-Praktikum)
- G. Jander, E. Blasius, „Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum“, Hirzel Verlag, Stuttgart (insbesondere für das Quantitative Praktikum)

- F. Umland, G. Wunsch, „Charakteristische Reaktionen anorganischer Stoffe“, Aula-Verlag, Wiesbaden
- D.C. Harris, „Lehrbuch der quantitativen Analyse“, Springer-Verlag, Berlin
- Autorenkollektiv „Lehrwerk Chemie“, AB 0: Einführung in die Laboratoriums-  
praxis“, AB 5: Elektrolytgleichgewichte und Elektrochemie, Deutscher Verlag  
für Grundstoffindustrie Leipzig (Achtung: nur noch antiquarisch!)
- G. Jander, K. F. Jahr, "Maßanalyse", Theorie und Praxis der Titrationsen mit  
chemischen und physikalischen Indikationen, W. de Gruyter Verlag, Berlin
- K. Cammann, „Instrumentelle Analytische Chemie“, Spektrum-Verlag Hei-  
delberg
- D. A. Skoog, J. J. Leary, "Instrumentelle Analytik; Grundlagen - Geräte -  
Anwendungen", Springer-Verlag, Berlin

## 16. Prüfungen

Studierende aller BSc-Studiengänge benötigen zum erfolgreichen Abschluss des Moduls neben den bestandenen Klausuren zur Qualitativen und zur Quantitativen Analyse das termingerecht vom betreuenden Saalassistenten abgezeichnete, vollständige Protokollheft (inklusive Protokolle zur Ionenchromatographie und Atomspektrometrie).

Die erste Klausur zur Quantitativen Analyse findet am 13.07.2016, die Wiederholung Anfang Oktober 2016 statt. Beide Klausuren (Quali und Quanti) werden benotet, die Note geht in die Abschlussnote für das Studium gewichtet ein. Werden eine oder beide Klausuren nicht bestanden, so besteht in der Regel die Gelegenheit an der sechs bzw. zwölf Wochen später angebotenen Wiederholungsklausur teilzunehmen. Wird diese Klausur ebenfalls nicht bestanden, besteht erst wieder im SS 2017 (für Quali im WS 2016/2017) Gelegenheit zur erneuten Wiederholung. Studierende die den ersten Klausurtermin versäumen und den Wiederholungstermin als ersten Prüfungstermin nutzen haben kein Anrecht auf eine weitere Wiederholungsprüfung im gleichen Semester.

## 17. Bestehen des Praktikums

Das Praktikum wird als bestanden gewertet, wenn

**(1)** alle Versuche durchgeführt, im Laborjournal dokumentiert und vom betreuenden Saalassistenten in einer abschließenden Begutachtung abgezeichnet wurden;

**(2)** mindestens 60 % der maximal erreichbaren Punktzahl für die Analysen erworben wurden (gewertet werden hierfür jeweils 7 Analysen aus dem qualitativen und dem quantitativen Teil des Praktikums; jede Analyse wird mit 5 Punk-

ten bewertet, je falsch abgegebenem Ergebnis geht ein Punkt für die Bewertung verloren / im Quali: nach 2 Fehlversuchen erhält der Studierende eine neue Probe anderer Zusammensetzung, die bereits verlorenen 2 Punkte werden abgezogen / im Quanti: nach jedem Fehlversuch wird jeweils ein Punkt abgezogen / es müssen in beiden Teilabschnitten – Quali und Quanti - jeweils mindestens 50% der Punkte erworben werden);

**(3)** das Laborjournal spätestens am **7.10.2016** beim betreuenden Saalassistenten abgegeben wurde. Jeder Studierende hat **einmal** die Möglichkeit, vom Saalassistenten geforderte inhaltliche Verbesserungen zu berichtigen.

Das Protokollheft muss mit diesen Berichtigungen **spätestens am 28.10.2016** beim betreuenden Saalassistenten vorliegen. Werden diese

Termine überschritten gilt das Praktikum als nicht bestanden und muss vollständig mit allen Versuchen im Folgejahr wiederholt werden, falls freie Praktikumsplätze zur Verfügung stehen. Die Wiederholung kann sich bei fehlenden freien Praktikumsplätzen weiter verzögern.

**(4)** der/die Studierende am **Saalputz (16.9.2016)** teilgenommen und den Arbeitsplatz am 19.9.2016 ordnungsgemäß übergeben hat.

## **18. Änderungen und Ergänzungen**

Änderungen zu dieser Praktikumsordnung und weitere Mitteilungen, die den Praktikumsbetrieb betreffen, werden Ihnen am Aushang vor Labor I und am Aushang im Neubau 2. Etage bekannt gegeben. Sie sind ebenfalls Bestandteil der Praktikumsordnung.