

Grundpraktikum Physikalische Chemie

B.Sc. Chemie und Lehramt Chemie

SS13

Ablauf des Praktikums

Praktikum

B.Sc. Chemie (max. 20 Gruppen)

Gruppen 1 bis 10 (Montag und Mittwoch): Das Praktikum beginnt am 6.5.2013 und endet am 26.6.2013

Gruppen 11 bis 20 (Dienstag und Donnerstag): Das Praktikum beginnt am 7.5.2013 und endet am 27.6.2013

Jede Gruppe besteht aus 2 Studierenden. Versuchsbeginn ist um **13:00 Uhr**. Es sind insgesamt **11 Versuche** durchzuführen und auszuwerten und **6 Kolloqs** zu absolvieren. Die Teilnahme an allen Versuchstagen nach **Versuchsplan** (siehe Anhang) ist Pflicht. Das Praktikum findet in den Praktikumsälen im Institut für Physikalische Chemie II, Albertstraße 23a im 1. Stock statt.

Lehramt Chemie (max. 12 Gruppen)

Montag-Gruppen: Das Praktikum beginnt am 6.5.2013 und endet am 26.6.2013

Dienstag Gruppen: Das Praktikum beginnt am 7.5.2013 und endet am 27.6.2013

Mittwoch Gruppen: Das Praktikum beginnt am 8.5.2013 und endet am 28.6.2013

Donnerstag Gruppen: Das Praktikum beginnt am 9.5.2013 und endet am 29.6.2013

Jede Gruppe besteht aus 2 Studierenden. Versuchsbeginn ist um **13:00 Uhr**. Es sind insgesamt **6 Versuche** durchzuführen und auszuwerten und **6 Kolloqs** zu absolvieren. Die Teilnahme an allen Versuchstagen nach **Versuchsplan** (siehe Anhang) ist Pflicht. Das Praktikum findet in den Praktikumsälen im Institut für Physikalische Chemie II, Albertstraße 23a im 1. Stock statt.

Seminare

Seminare finden entsprechend dem **Seminarplan** im Anhang montags (**10.15-12 Uhr**), dienstags und mittwochs jeweils **13.00-14 Uhr** im **Hörsaal PC** statt. Für B.Sc. Chemie beginnen die Seminare am 7.5.2013, für Lehramt Chemie am 7.5.2013. An Seminartagen beginnt das Praktikum im Anschluss zum Seminar. Genaue Termine finden Sie im **Seminarplan** im Anhang. Die Teilnahme an den Seminaren des eigenen Studiengangs ist Pflicht.

Am **6.5.2013** um **10:00 Uhr** findet das Einführungsseminar mit PD Dr. Erik Schleicher (Einführung zum Protokoll-schreiben, Fehlerbetrachtung und Lineare Regression mit Origin u.ä., sowie zu Vortragstechniken) statt.

Allgemeine Hinweise

Bewertung

Die Endnote des Grundpraktikums Physikalische Chemie setzt sich wie folgt zusammen:

1/3 12 Protokolle für B.Sc. Chemie bzw. 6 Protokolle für LA Chemie

1/3 6 Kolloqs

1/3 Vortrag im Seminar

Alle drei o.g. Teile des Grundpraktikums müssen für sich bestanden sein. Bei zwei nicht bestandenen (Note 5,0) Kolloqs und / oder Protokollen müssen Sie das Praktikum wiederholen. Kolloqs können einmal wiederholt werden. Protokolle müssen vollständig vor Beginn des Kolloqs abgegeben werden, ansonsten gilt das Protokoll als nicht bestanden. Protokolle dürfen einmal überarbeitet werden. Der Assistent gibt Ihnen dann einen neuen Abgabetermin, den Sie einhalten müssen. Dabei gilt: die zweite Bewertung des Protokolls wird mit der ersten Bewertung (5,0) gemittelt!

Achtung: Lehramt-Studierende müssen die Protokolle 2 Tage vor dem Kolloq abgeben.

Regeln

- Zum Praktikum und zu den Seminaren besteht Anwesenheitspflicht.
- Zu den Versuchsdurchführungen sind Sie vorbereitet (Praktikumsskript).
- Sie schreiben die Theorie zum Versuch im Protokoll zu Hause vor und lassen sich das vom Assistenten zu Versuchsbeginn durch Unterschrift bestätigen, sonst dürfen Sie den Versuch nicht durchführen!
- Sie warten die Einweisung des Assistenten ab bevor Sie eine Versuchsdurchführung beginnen.
- Sie hinterlassen den Arbeitsplatz sauber und ordentlich, schalten alle elektrischen Geräte ab und stellen Wasserkühlungen ab.
- Sie lassen ihre Messwerte und damit die erfolgte Durchführung des Versuches von dem zuständigen Assistenten nach Durchführung des Versuches unterschreiben, sonst wird das Protokoll nicht gewertet!
- **Sie sind pünktlich!**

Seminar

Jede Praktikumsgruppe hält im Rahmen des Grundpraktikums Physikalische Chemie einen Seminarvortrag. Das Thema Ihres Vortrags und Ihren Vortragstermin finden Sie im **Seminarplan** im Anhang. Die Seminarthemen ergänzen die Praktikumsversuche mit Herleitungen wichtiger physikalisch-chemischer Formeln und Zusammenhänge, Funktionsweisen von Messapparaturen, Erklärung von Messtechniken u.ä. Die **Literatur** zum Vortrag ist in der Regel selbst zu beschaffen, aus Lehrbüchern der Physikalischen Chemie bzw. aus dem Internet (z.B. Seiten von Forschungsgruppen), Veröffentlichungen, Dissertationen u.ä. Sollten Sie dabei Schwierigkeiten haben, wenden Sie sich an den zuständigen Assistenten (siehe Seminarliste). Im Anhang finden Sie auch eine Stichwortliste, die den Inhalt Ihres Vortrags etwas näher beschreibt. Halten Sie sich aber bitte nicht sklavisch an diese Stichworte, sondern arbeiten Sie den Vortrag so aus, dass er in sich stimmig und nicht zu vollgepackt ist, aber auch nicht zuwenig Inhalt hat. Wählen Sie die für Ihren Vortrag wichtigen Inhalte und lassen Sie anderes weg oder ergänzen Sie Inhalte, die nicht auf der Liste stehen! Die Inhalte der verschiedenen Vorträge im Seminar sind z.T. ähnlich bzw. überschneiden sich. Versuchen Sie dies untereinander abzustimmen!! Fragen Sie eventuell auch den zuständigen Assistenten.

Jede Gruppe fertigt eine Zusammenfassung (**Handout**) zu ihrem Vortrag mit den wichtigsten Informationen, wie Formeln, Prinzipien, Aufbau von Geräten etc. (1 Seite). Es sollte auch wichtige Diagramme oder Schemata enthalten. Zeigen Sie die Zusammenfassung zwei Tage vor dem Vortragstermin dem zuständigen Assistenten (siehe Seminarliste). Es wird von ihm auf Richtigkeit überprüft. Die Handouts können am Institutskopierer vervielfältigt werden.

Sie können **Hörsaaltafeln, Transparentfolien oder (und) PPT-Präsentationen** mit dem Beamer für Ihren Vortrag nutzen. Transparentfolien bekommen Sie gestellt. Die PPT-Präsentation können sie auf USB-Stick und auf dem Institut-Laptop laden. Auf dem Institutslaptop sind die Versionen PPT 2003 und Open Office 3.1 vorhanden. Speichern Sie Ihre Präsentation entsprechend ab. Bitte überprüfen Sie vor dem Vortrag, dass dabei keine Fehler entstanden sind! Sie können auch einen eigenen Laptop verwenden.

Hinweise zur Vortragstechnik

- Definiertes Anfang und Ende
- Thema und Gliederung nennen!
- Beachten Sie die Zielgruppe Ihres Vortrags (Studierende der Chemie im 3./4. Semester) und erklären Sie keine bekannten Sachen, setzen Sie aber nicht zu viel voraus. Also: mehr als Vorlesungs- und Praktikumsstoff!!
- Freies Vortragen (Stichwörter haben Sie auf der Folie bzw. auf Karteikarten in der Hand). Laut und deutlich Sprechen. Kurze Sätze! Nicht zu schnell werden. Achten Sie darauf ob man Ihnen noch folgen kann! Schauen Sie die Zuhörer an.
- Gute Didaktik, übersichtliche Diagramme, anschauliche Skizzen und Bilder.
- Nicht zu viel Inhalt, beschränken Sie sich auf das Wesentliche. Nicht zu viel Text auf Folien (keine ganzen Sätze sondern Stichpunkte).
- Ausreichend große Schrift auf Folien! keine dunklen Hintergrundfarben, keine kontrastarme Folien.
- Nutzen Sie Laserpointer oder Stock um durch die Folien zu führen. Bei zitternden Händen entweder Stift auf die Folie legen (an die Stelle wo Sie gerade sind) oder Stock benutzen.
- Halten Sie die Zeit ein!

Protokolle

- Erstellen Sie gemeinsam pro Gruppe ein Protokoll pro Versuch.
- Die Protokolle sind **handschriftlich** zu erstellen, auch Tabellen und vor allem die Diagramme. **Ausnahmen** gibt es nur dort wo sie vom Assistenten so vorgegeben werden!
Teamarbeit ist erwünscht! Wir erwarten, dass Sie den Versuch zusammen durchführen und auswerten und auch das Protokoll zusammen schreiben. So können Sie das meiste aus dem Versuch lernen und durch gegenseitige Unterstützung am effektivsten arbeiten (und sparen Zeit). Das Protokoll muss erkennbar (Handschrift) von beiden Studierenden zu gleichen Teilen angefertigt sein.
- Jedes Protokoll muss vor dem nächsten Versuch / zum Kolloq vollständig (alle Teile wie unten in der Protokollstruktur beschrieben) abgegeben werden, ansonsten gilt das Protokoll als nicht bestanden.
- Schreiben Sie die Theorie zu Hause vor! **Dies ist Pflicht.** Sie können den Versuch nicht beginnen, wenn Sie diese Vorbereitung nicht gemacht haben! Bereits vor dem Versuch ausgearbeitet sein soll: die Aufgabenstellung, die Theorie die Versuchsdurchführung und die Skizze zum Versuchsaufbau. Diese Teile sind unten in der Protokollstruktur rot gekennzeichnet. Eventuelle Änderungen in der Durchführung ergänzen Sie während der Durchführung! Zudem sollen Sie auch eventuelle Tabellen vorbereiten.
- Beginnen Sie die Auswertung unmittelbar nach der Versuchsdurchführung, d.h. noch am gleichen Tag. Manchmal kann eine Auswertung begonnen werden, während man auf andere Messungen wartet.
- **Die Sprechstunde der Assistenten** für Fragen zum Protokoll ist immer an Versuchstagen nach der Einführung der Gruppen, d.h. ca. 13:30 Uhr (bzw. 14:30 Uhr an Seminartagen) bis ca. 14:30 Uhr (15:30Uhr). Darüber hinaus können Sie die Assistenten in dringenden Fällen per Email erreichen. **Sehen Sie bitte davon ab die Assistenten zu jeder Tageszeit in Ihrem Büro aufzusuchen, da dies nicht nur den Arbeitsablauf der Assistenten sondern auch anderer Mitarbeiter erheblich stört.**
- Bitte: Protokolle im Schnellhefter! Seiten nummerieren und in der richtigen Reihenfolge heften.
- Wenn das Protokoll vom Assistenten bewertet worden ist, wird das gesamte Protokoll kopiert (im Institut), so dass jeder Student einen vollständigen Satz von Protokollen (Kopie oder Original) hat.

Protokollstruktur:

1. **Aufgabenstellung** was soll gemessen werden?
2. **Theorie** kurz, nur das für den Versuch relevante (meist weniger als eine Seite!!)
3. **Messprinzip** Versuchsaufbau
Ablauf (Reaktionen und Bedingungen); mit eigenen Worten; Abweichungen von der Beschreibung aus dem Skript während der Durchführung hinzufügen
4. Messprotokoll alle Messdaten sind dem Protokoll im Original (mit Unterschrift) beizuheften!
5. Auswertung Ausgangsformel
Rechenschritte der Auswertung (nachvollziehbar)
Grafiken (achten Sie auf günstige Skalierung, Achsenwahl, vollständige Beschriftung)
Fehlerbetrachtung
6. Ergebnisse und Diskussion Zusammenfassung der Ergebnisse in Worten, qualitative Deutung
Vergleich mit Literaturdaten

Achtung: rot gekennzeichnet ist das was Sie zu Hause vorbereiten müssen, damit sie den Versuch durchführen dürfen!

Im Praktikumsskript finden Sie ein **Musterprotokoll**. Halten Sie sich an diese Vorgaben.

Fragen Sie den Assistenten und berücksichtigen Sie seine Tipps.

Fehlerbetrachtung:

Im Musterprotokoll ist eine Fehlerbetrachtung dargestellt, die den Minimalanforderungen genügt. Dennoch ist abhängig von der Auswertung eines jeden Versuches eine detailliertere Fehlerbetrachtung nötig. PD. Dr. E. Schleicher wird Ihnen eine Einführung in die Fehlerbetrachtung im Seminar geben. Darüber hinaus werden die Assistenten Ihnen detaillierte Anweisungen geben über die erforderliche Fehlerbetrachtung beim jeweiligen Versuch.

Kolloq

Jeweils nach dem Abschluss einer Versuchsgruppe aus 2 Versuchen findet ein Kolloq statt. Für die Mo/Mi-Gruppen findet das **Kolloq am Freitag**, für die Di/Do-Gruppen am **Montag** statt. Für die Lehramt-Studierenden findet das Kolloq nach einem Versuch spätestens einen Tag vor dem nächsten Versuch. Den genauen Termin vereinbaren Sie mit dem zuständigen Assistenten.

Prüfungsstoff sind die durchgeführten Versuche in Theorie und Praxis. Sie finden im Praktikumsskript zusätzliche Stichpunkte zur Erarbeitung der zum Versuch gehörenden Theorie. Fragen Sie auch den Assistenten.

Achtung: Studierende des LA Chemie führen nur jeweils einen Versuch durch. Dieser ist Inhalt des Kolloqs. Der jeweilige Assistent wird allerdings noch einige (wenige) passende Themen angeben, die auch Inhalt des Kolloqs sein werden. Ziel ist eine ausgewogene Vermittlung der Inhalte des PCG an alle Teilnehmer des Praktikums.

Team

Name	Abk.	AK	Mail	Tel (203-)
Lorenz Heidinger	L.H	Weber	lorenz.heidinger@physchem.uni-freiburg.de	6170
Till Biskup	T.B.	Weber	till.biskup@physchem.uni-freiburg.de	6206
Andreas Schöppach	A.S.	Koslowski	Andreas.schoeppach@physchem.uni-freiburg.de	6175
Nicole Schärftl	N.S.	Bartsch	Nicole.schaertl@physchem.uni-freiburg.de	6266
Stefanie Burger	S.B.	Bartsch	Stefanie.burger@physchem.uni-freiburg.de	6266
Angelo Cocuzza	A.C.	Weber	angelo.cocuzza@physchem.uni-freiburg.de	6170
Michail Lukaschek	M.L.	Weber	michail.lukaschek@physchem.uni-freiburg.de	6204
Anna Bauss	A.B.	Koslowski	anna.bauss@physchem.uni-freiburg.de	5130
Ina Sieckmann-Bock	I.S.	Weber	ina.bock@physchem.uni-freiburg.de	6049
Mike Drahus	M.D.	Weber	michael.drahus@physchem.uni-freiburg.de	6195

- **Ruth Lehmann**
Technische Assistentin im Praktikum
Raum 02005 (Altbau)
- **PD Dr. Erik Schleicher, Praktikumsleiter**
Raum 502H (Hochhaus) – Tel. 203 6204 – erik.schleicher@physchem.uni-freiburg.de
- **Homepage:**

PC → Gräber → Lehre → Praktika → PC-Grundpraktikum

Passwort: notizen

Themenliste für Seminarvorträge

Grundpraktikum Physikalische Chemie

1. **Methoden in der Reaktionskinetik:** Grundlagen (kurz), warum Untersuchungen der Kinetik? Prinzip von: Abbruch-, Strömungsmethode, Stopped-Flow, Relaxationsmethode, Stoßwellenmethode, Welche Reaktionsgeschwindigkeiten können untersucht werden? Anwendungsmöglichkeiten, anhand eines Beispiels erklären was man macht, was man erhält usw. Warum ist diese Methode so wichtig? Keine schnellen Methoden!
2. **Schnelle Methoden in der Reaktionskinetik:** Fortsetzung des ersten Vortrags! Blitzlichtphotolyse, Femto-Sekunden Spektroskopie, welche Geschwindigkeiten? Wie werden die spektroskopische Methoden dabei eingesetzt? Warum? Prinzip, Anwendung, 1 Beispiel: ausführlich erklären wie es Schritt für Schritt funktioniert.
3. **Reaktionsgeschwindigkeit und Stoßtheorie:** Voraussetzungen für das Zustandekommen von bimolekularen Elementarreaktionen, Stoßtheorie und Theorie des Übergangszustandes, Stoßzahl, effektive Stöße (Orientierung, Aktivierungsenergie), Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit, Arrheniusgleichung, präexponentieller Faktor, Stärken und Schwächen der Stoßtheorie, Theorie vs. Experiment, Gase, Flüssigkeiten, Festkörper, Mechanismus von monomolekularen Reaktionen, reaktionsdynamische Rechnungen.
4. **UV-vis-Spektrometer:** UV-vis-Strahlung, Energiebereich, anregbare Übergänge (ev Vergleich mit anderen Spektroskopiearten), Lambert-Beer, Absorbanz, etc., Aufbau des Spektrometers, Hauptkomponenten, Aufgabe der Komponenten. Wie arbeiten sie bei der Aufnahme eines Spektrums zusammen? Ein Anwendungsbeispiel aus den Naturwissenschaften: genau beschreiben was man macht und was man erhält.
5. **Laser:** spontane, induzierte Emission, Besetzungsumkehr, Prinzip, 3-Niveau und 4-Niveau-Laser, Aufbau des Lasers, Eigenschaften der Laserstrahlung, Typen, Lasermedien, Anregungsmethoden, ein Bsp. (oder zwei)! Wo werden Laser in naturwissenschaftlichen Fragestellungen eingesetzt?
6. **IR-Spektroskopie:** Harmonischer und anharmonischer Oszillator, Schwingungen, Dipolmoment, Resonanz, IR-aktive Schwingungen, Aufbau IR-Spektrometer, FTIR, Spektrum, Anwendungen Für welche Fragestellungen in den Naturwissenschaften kann diese Methode eingesetzt werden?
7. **Grundlagen der NMR-Spektroskopie:** Grundlagen, Aufbau des NMR-Spektrometers, Messprinzip, NMR-Spektrum (mit Beispiel), Anwendungen
8. **Grundlagen der Fluoreszenzspektroskopie:** Grundlagen, Jablonski-Termschema, Einsatzmöglichkeiten, Fluoreszenzspektrometer, Fluoreszenzlebensdauer, Fluoreszenzlöschung, Beispiele
9. **Fluoreszenzmikroskop:** Fluoreszenzfarbstoffe und Markierungsmethoden, konventionelles und konfokales Fluoreszenzmikroskop, Aufbau und Funktion, Strahlengang, Anwendungsmöglichkeiten (Beispiel ausführlich beschreiben!), Detektion
10. **Massenspektrometrie:** Prinzip, Aufbau des Spektrometers, Ionenquellen, Analysatoren, Anwendungen, erklären Sie anhand von Beispielen
11. **Strahlungsdetektion:** Fozelle, Fotomultiplier, CCD-Sensor, Fotodiode, Aufbau und Funktion, Anwendungsgebiete, Anwendungsbeispiel

12. **Lichtstreuung:** statische und dynamische Lichtstreuung, Prinzip, Aufbau der Messapparatur, Anwendungsgebiete, Beispiele
13. **Photovoltaische Stromerzeugung:** Solarzellen-Typen, Aufbau und Funktionsprinzip, Herstellung von Si-Solarzellen (Czochralski-Verfahren, Zonenschmelzen), Sonnenstrahlung, technische Merkmale, AM-Wert, Füllfaktor, MPP, Schaltungsmöglichkeiten beim Aufbau von Solarmodulen, Hot-Spots, Bypassdioden, Netzeinspeisung, Umweltschutz
14. **Galvanische Ketten in der Chemie:** Grundlagen, Umwandlung von chemischer Energie in elektrischer Energie, Berechnung von Redoxpotentialen mit Hilfe der Nernstgleichung, Batterien und Akkus mit Reaktionen und Nernstgleichung, neue Entwicklungen, Redox-Flow-Zellen, Brennstoffzelle (Typen) mit Reaktionen und Nernstgleichung, Anwendungen. Zeigen Sie wie die Nernstgleichung in den verschiedenen Beispielen angewendet wird!
15. **Aufladen und entladen von Akkumulatoren:** el. Potentialverlauf im Gleichgewicht, el. Potentialverlauf bei Stromfluss; Lade und Entlade Kennlinien, Selbstentladung, Kurzschlussstrom, Innenwiderstand von Batterien, galvanische Zelle und Elektrolyse Zelle, Überspannung, Memoryeffekt; Bsp. Taschenlampenbatterie oder anderes; Körperfett-Waagen
16. **Messung der elektrischen Leitfähigkeit:** Leitfähigkeitsmessung, Messprinzip, Aufbau der Messzelle, Schaltung, Leiter, Isolatoren, Halbleiter, Supraleiter, Elektrolyte, el. Leitung in Wasser, T-Abhängigkeit der Leitfähigkeit
17. **Elektroden:** Was ist eine Elektrode? Elektrochemie, Elektrodentypen, Glaselektrode, Bezugslektrode, Nernstgleichung (Anwendung auf pH-Elektrode), pH-Abhängigkeit des Redoxpotential, Kalibrierung, Einstabmesskette, andere pH-Elektroden, andere ionenselektive (ionensensitive) Elektroden, Anwendung, wo werden diese Elektroden verwendet?
18. **Lambda Sonde:** Nernst-Sonde, Widerstandssonde, Aufbau und Funktion, Messprinzip, Detailbetrachtung des Ionenleiters, Messverfahren; andere Sensoren zur O₂-Bestimmung: Clarkelektrode
19. **Elektrische Temperaturmessung:** Thermoelement, Widerstandsthermometer, Quarzthermometer, Pyrometer, Pyroelektrika, Wärmebildkamera, genau erklären wie die Methoden funktionieren, Wo wird welche Methode angewendet? Warum?
20. **Elektrische Druckmessung:** Absolutdruck, Differenzdruck, Sensoren auf Basis des kapazitiven-, des induktiven- und des Piezoeffekts, Dehnungsmessstreifen, Pirani-Manometer, genau erklären wie die Methoden funktionieren, Wo wird welche Methode angewendet? Warum?
21. **Kalorimeter:** Grundlagen, Typen von Kalorimetern (adiabatisch, isoperibol, isotherm), was kann man messen? Anwendungen (in den Naturwissenschaften?), Wie unterscheidet sich ein isoperiboles Kalorimeter von einem adiabatischen, Wie funktioniert ein modernes adiabatisches Gerät? Erklären sie anhand von Beispielen.
22. **Entropie und Proteinfaltung:** Grundlagen zur Entropie und zu Proteinen, Levinthalparadox, Faltungsmodelle, Energiebeiträge zur Proteinfaltung (genau, mathematisch), Warum ist die Entropie von Bedeutung bei der Faltung von Proteinen?, Faltungsentropie, Faltungstrichter, Hilfsproteine, Modellierung der Proteinfaltung, anschauliche Beispiele

23. **Reale Gase und die Van der Waals Zustandsgleichung:** $p(V)$ -Isotherme, $pV(p)$ -Isotherme, Joule-Thomson-Effekt, Koeffizient, Boyle-Temperatur, Siedeverzug und Übersättigung, Gasverflüssigung (wie macht man das?), überkritische Phasen (Anwendung)
24. **Die Einsteinsche Theorie der Molwärme von Festkörpern:** Einführung, T-Abhängigkeit der Molwärme, Herleitung, Dulong Petit, Debye, T-Abhängigkeit von C_v , erklären Sie anhand von Graphiken
25. **Wärmepumpe:** Theorie, technische Realisierung, verschiedene Arten von Wärmepumpen, Anwendungen, Kühlschrank, erklären Sie anhand von Beispielen
26. **Rasterkraftmikroskopie (Atomic Force Microscopy, AFM):** Aufbau und Funktionsweise, Auflösung, Messverfahren, Methoden, Anwendungen, was kann ich damit untersuchen?
27. **Elektronenmikroskopie (EM): TEM:** Aufbau, Funktionsweise, Probenvorbereitung, Kryo-EM, Bildverarbeitung, Anwendung, anhand eines Beispiels erklären: wo wird die Methode eingesetzt, was mache ich und was erhalte ich? **REM:** Aufbau und Funktionsweise, Probenvorbereitung, Anwendungen, anhand eines Beispiels erklären: wo wird die Methode eingesetzt, was mache ich und was erhalte ich?