

Das Organisch-Chemische Praktikum
für Studierende des Lehramts Chemie



Hinweise zum Praktikum

Wintersemester 2018/19

1. Verantwortliche

Verantwortlicher Hochschullehrer:

Prof. Dr. P. v. Zezschwitz, 01/2030, Tel 28-25390
zezschwitz@chemie.uni-marburg.de

Praktikumsleitung:

Dr. Ph. Reiß, A 134, Tel. 28-25628
Im Notfall: 0176-56538389
reiss@chemie.uni-marburg.de
PGP-Fingerabdruck: A810 326D 8407 6BFC 4509 51E9 ADA5 FAC7 5DBB 42C6

Did. Seminar:

Silke Wagner
wag@herderschule-giessen.de

Assistenten:

Beate Abé, 00/5330, Tel 28-25545
abe@chemie.uni-marburg.de,

Oliver Czech, A 162
oliver.born@chemie.uni-marburg.de

Laura Köhler
Koehle47@students.uni-marburg.de

Evelyn Miemelt
miemelt@students.uni-marburg.de

Paul Nikodemiak, A 165
nikodemp@staff.uni-marburg.de

Janine Olemotz
olemotz4@students.uni-marburg.de

Hannah Rühling
hannahruehling0010@gmail.com

Marco Schmidt
schmid5b@students.uni-marburg.de

Lisa Weyers
weyersl@students.uni-marburg.de

2. Aufbau des Praktikums

Das Praktikum umfasst die folgenden Veranstaltungen:

1. das fachwissenschaftliche Seminar, zwei SWS, Termin (Mo. o. Fr.) nach Vereinbarung
2. das didaktische Seminar, zwei SWS, Termin (Mo. o. Fr.) nach Vereinbarung
3. das eigentliche Praktikum, Dienstag, Mittwoch, Donnerstag (8.00-17.00) geöffnet

2.1 Das fachwissenschaftliche Seminar (Reiß)

Dieses Seminar behandelt vor allen Dingen die fachwissenschaftlichen Schulthemen, die in den Vorlesungen des Bachelorstudiums nicht oder nicht hinreichend behandelt werden. Zudem werden allgemeine Praktikumsangelegenheiten besprochen.

Themen sind unter anderem:

1. ChemSketch (s. <http://www.chids.de/chids/computereinsatz/computereinsatz.html>)
2. Spektroskopie (NMR, s. <http://www.chids.de/chids/spektroskopie/spektroskopie.html>), Chiralität
3. Quellen für Versuche: fachdidaktische Zeitschriften
4. Kohlenhydrate (s. <http://www.chids.de/chids/kohlenhydrate/kohlenhydrate.html>)
5. Lipide
6. Proteine
7. Polymere

Dabei sollen fachwissenschaftlichen Informationen direkt mit Möglichkeiten zur Vermittlung in der Schule kombiniert werden. Zu all diesen Themen werden nach und nach Skripte erstellt, die auf den Schuleinsatz hin konzipiert sind – sehen Sie sich das Kohlenhydrate Skript an.

2.2 Das didaktische Seminar (Wagner)

Das didaktische Seminar, konzentriert sich auf Schulbelange. Die Themen umfassen unter anderem

1. Kompetenzorientierter Unterricht
2. Das Verfassen von Versuchsanleitungen
3. Strukturierte und zielorientierte Tafelbildgestaltung einschließlich Übungen zum Tafelvortrag
4. Lernzirkel
5. Kennenlernen verschiedener unterrichtlicher Methoden
6. Lernziele

2.3 Das Praktikum

2.3.1 Vor- und Präparatepraktikum

Dieser Praktikumsteil dauert 3-4 Wochen und führt in grundlegende Arbeitsweisen der organischen Chemie ein, zudem werden zwei Präparate synthetisiert.

Der erste Teil besteht aus einem einwöchigen Vorpraktikum, in dem die chemischen Grundoperationen in einem organischen Labor eingeübt werden. Themen sind unter anderem Methoden zum

Reinigen von Produkten (Umkristallisation, Destillation, Lösungsmitteltrocknung, Extraktion, Chromatographie) und Wege, die Identität und Reinheit chemischer Substanzen zu ermitteln (Polarimetrie, DC, Schmelz- und Siedepunkte, NMR). Dazu existiert ein Skriptum, das sich auf der Homepage des Praktikums herunterladen lässt.

Daran schließt sich eine ca. zweiwöchige Phase an, in der dieses Wissen dadurch vertieft wird, dass verschiedene organische Synthesen (zwei Präparate) durchgeführt werden.

Dieser Teil wird durch ein dreißigminütiges Kolloquium beim Praktikumsleiter (s. 3.2 mündliche Prüfungen - erstes Kolloquium) abgeschlossen.

Bereits nach 3 Wochen kann mit den Schulversuchen begonnen werden, sollte das Vorpraktikum bereits abgeschlossen sein. Wird individuell noch Zeit benötigt, kann auch an Themen aus dem Vorpraktikum noch weitergearbeitet werden.

2.3.2. Die Schulversuche

Dieser Praktikumsenteil ist der wichtigste und umfangreichste des Praktikums.

Dazu werden die 12 Themenbereiche, die im hessischen Kerncurriculum für die gymnasiale Oberstufe definiert, nacheinander abgearbeitet. Neben den Pflichtversuchen, die hier in Klammern aufgeführt sind, gibt es noch vom Praktikumsleiter zugewiesene Versuche sowie Versuche, die sich jeder Student selbstständig suchen muss, so dass zwischen 32 und 34 Versuchen durchgeführt werden.

1. Einführung der OC (Nachweis eines Bestandteils von Kohlenwasserstoffen)
2. Alkane (Halogenierung von Alkanen), Halogenalkane
3. Alkene, Alkine (Bromierung von Alkenen)
4. Aromaten (Elektrophile aromatische Substitution)
5. Alkohole (Mischbarkeit unterschiedlicher Alkohole mit Wasser und Oxidation von Alkoholen)
6. Aldehyde und Carbonsäuren (Veresterung)
7. Ester, Fette, Seifen und Tenside (Verseifung)
8. Kohlenhydrate (Nachweise zur Unterscheidung)
9. Amine, Aminosäuren und Peptide (Chromatographie von AS)
10. Naturstoffe und Lebensmittel
11. Farb-, Spreng- und Wirkstoffe (Darstellung eines Farbstoffes)
12. Polymere

Aus jedem Bereich werden mehrere Versuche durchgeführt.

- Pflichtversuche: Das sind Versuche, die im Unterricht jedes (guten) Lehrers durchgeführt werden, z. B. die Synthese eines Esters. Diese Versuche muss jeder Student durchführen, wobei die Wahl der Vorschrift dem einzelnen Studenten freigestellt ist.
- Vom-Praktikumsleiter zugeteilte Versuche: Um im Praktikum eine möglichst breite Basis von Versuchen zu gewährleisten, werden zu den meisten Bereichen Versuche vom Praktikumsleiter, meist mit exakter Angabe der Vorschrift, ausgeteilt.
- Selbst gewählte Versuche: In einigen Jahren, spätestens im Referendariat, werden Sie alle Versuch selbst auswählen können und müssen. Zur Vorbereitung darauf werden Sie einen Teil der Versuche frei auswählen.
Um Kenntnisse der methodischen Literatur zu gewinnen, müssen drei der selbst gewählten Versuche aus mindestens zwei verschiedenen Fachzeitschriften (s. Anhang) und zwei weitere Versuche aus Internetquellen entnommen werden.
- Zudem wird Ihnen eine Versuchsliste zur Verfügung gestellt, an der Sie sich orientieren können.

Die Praktikumsteilnehmer müssen die Versuche protokollieren und sowohl fachlich als auch didaktisch auswerten, was gerade bei den Themen, die in den Vorlesungen nicht behandelt werden, sehr zeitaufwändig ist. Ein Beispiel findet sich im Anhang. Ebenso muss ein Laborjournal geführt werden, in dem wichtige Aspekte des Versuchs vor/während der Durchführung notiert werden.

2.3.3 Methoden und Kompetenzen

Hier sollen die Studenten verschiedene Unterrichtsmethoden konzipieren und hinsichtlich der durch die Schüler zu erlangenden Kompetenzen beurteilen. Es müssen 2 Kompetenzprotokolle angefertigt werden, bei denen aus den Bereichen ExpHA oder Filmen und fächerübergreifender Unterricht oder forschend-entwickelnder Unterricht gewählt werden kann.

2.3.4 Versuchsvorführung

Jeder Student sucht sich ein Experiment aus, das er selbst durchgeführt hat und von dem er so überzeugt ist, dass er es in der Schule durchführen wird. Er führt es dann vor den Praktikumsteilnehmern sowie Herrn Dr. Reiß und Frau Wagner in Form eines Lehrer-Demonstrationsexperiments vor und wertet es an der Tafel aus. Die Vorführung ist unbenotet und dient zur Übung und zur Rückmeldung durch die Gruppe.

2.3.5 Der Lernzirkel

Für den Lernzirkel laden zwei oder drei Studenten eine Schulklasse ein und gestalten einen Tag zu einem vom Lehrer gewünschten Thema. Dabei umfasst dies meistens folgende Teile:

1. Einführung ins Thema (Unterrichtsähnlich, 1 Stunde)
2. Lernen an Stationen einschließlich Theorie, Sicherungsfragen, abgestufte Lernhilfen (3-4 Stunden)
3. Schüler-Präsentation (eine Stunde)
4. spielerische Sicherung, zum Beispiel Tabu, Activity oder Wer wird Millionär? (ca. 1/2 Stunde)

2.3.6 Möglicher Verlauf des Praktikums

Zeitraum	Praktikum	Vorlesung	Prüfungen
4. Semester	(AC-Praktikum)	OC 1	1 Klausur
<i>Zwischenprüfung</i>			
5. Semester			
1.+2. Woche	Vorpraktikum	OC 2	
3.+4. Woche	Präparate		
5. Woche	Schulvers. Gr. 1+2		
6. Woche	Schulvers. Gr. 3+4		1. Kolloquium (zum Vorpraktikum und den Präparaten)
7. Woche	Schulvers. Gr. 6		
8. Woche	Schulvers. Gr. 7+8		
9. Woche	Schulvers. Gr. 9+10		
10. Woche	Schulvers. Gr. 11+12		
11. Woche	Schulvers. Gr. 13		
12. Woche	Lehreinheit, Lernzirkel Versuchspräsentation		
13. Woche	Lernzirkel		Tafelvortrag
14. Woche	Lernzirkel, Aufräumen		

Bis 2 W. nach Praktikumsende	Abgabe aller Protokolle		
In der vorlesungsfreien Zeit:			2. Kolloquium (zum Praktikum und zu den Vorlesungen)

3. Prüfungen

3.1 Der Tafelvortrag

Jeder Student bekommt eine Woche vor dem Tafelvortrag sein Thema, wobei es sich um Themen handelt, wie sie in einem Leistungskurs typischerweise behandelt werden. Beispiele wären Nitrierung von Phenol, Synthese und Eigenschaften von Farbstoffen oder Mutarotation von Glucose. Die Studenten haben dann 20 Minuten Zeit, das Thema Herrn Reiß und einem Hochschulprofessor möglichst umfassend darzustellen, sodass ein Schüler, der das Thema vorher nicht kennt, es verstanden hätte. Zudem soll ein strukturiertes Tafelbild erstellt werden, das einen Schüler auch sechs Wochen später noch befähigt, für eine Arbeit zu lernen.

3.2 Mündliche Prüfungen

Es finden zwei mündliche Prüfungen statt, die jeweils eine halbe Stunde dauern.

Das erste Kolloquium sollte spätestens in der vorlesungsfreien Zeit bei Dr. Reiß stattfinden und bezieht sich auf das Vor- und Präparatepraktikum. Das Abschlusskolloquium sollte innerhalb des darauf folgenden Semesters (inkl. Semesterferien) beim Praktikumsleiter erfolgen.

Die Note für das Organische Praktikum des Lehramts wird eingetragen, wenn

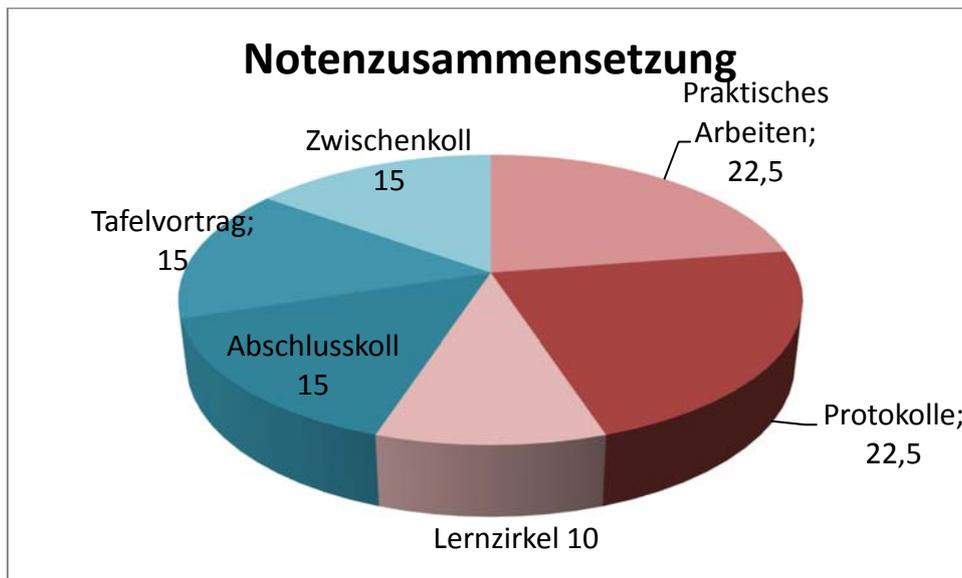
- der praktische Teil vollständig abgeschlossen und alle Protokolle vom Assistenten akzeptiert wurden,
- die Kolloquien und der Tafelvortrag bestanden wurden.

Nach Vorlage des so genannten „Laufzettels“, mit dem Sie durch Sammeln verschiedener Unterschriften die Erledigung aller Pflichten dem Fachbereich gegenüber, wird Ihre Note eingetragen.

Die Endnote des Praktikums berechnet sich aus einer Theorie- und einer Praxisnote.

In die Theorienote (45 % der Endnote) fließen der Tafelvortrag und die zwei Kolloquien zu gleichen Teilen ein.

Die Praxisnote (55 % der Endnote) wird von den Assistenten und dem Praktikumsleiter aufgrund der praktischen Durchführung der Experimente und der abgegebenen Protokolle sowie des Lernzirkels vergeben.



Die Modulnote wird im Prüfungsamt aus der Praktikumsnote und der Note der OC-2-Klausur im Verhältnis der ECTS-Punktzahlen (10:4) bestimmt. (*Immer noch?*)

4. Kosten

Für das Praktikum fallen folgende Kosten an:

Haftpflichtversicherung 7,70 €

Chemikalienpauschale 42,30 €

Der Betrag ist bei der Vorbesprechung für das Organisch-Chemische Praktikum für Studierende des Lehramts Chemie zu zahlen.

6. Themenübersicht

Nr.	Bezeichnung	Inhalte	Versuche Pflichtversuche	zusätzliche Versuche Assi/Eig.	Weitere Versuche (Beispiele)
1	Einführung	Eigenschaften org. Verbindungen, Elementaranalyse (qual. +quant.), Summenformel, Erdöl, Erdgas	Nachweis eines Bestandteils von Kohlenwasserstoffen	0 / 1	Bestimmung des Kohlenstoffgehalts von Ethanol, Nachweis von C, S, N Harnstoff-Synthese
2	Alkane, Halogenalkane	Radikalreaktionen: Verbrennung, Halogenierung, Verbrennungsmotor, Gaschromatographie (Feuerzeuggas); Halogenalkane: Umweltgefährdung, Nachweisreaktionen, FCKW, Reaktionsgeschwindigkeiten, S _N 1 & 2 bzw. prim./ sek./tert.	Halogenierung von Alkanen	1 / 0	Katal.Cracken von Rohöl, Halogenierung von Alkanen, chemischer Flammenwerfer, Reaktionsgeschwindig- keit der Substitution von Brom in Bromalkanen Reaktivität von primären, sekundären und tertiären Alkylbromiden
3	Alkene, Alkine	Eigenschaften der Mehrfachbindung, Addition von Halogenen und Halogenwasserstoffen, Isomerisierung von Doppelbindungen, Synthese durch Cracken oder Eliminierung danach GC, Konjugation,	Bromierung von Alkenen	1 / 0	Darstellung von Ethen, katal. Cracken v. Rohöl, PE-Folie Herstellen von Polyacrylnitril durch Redoxpolymerisation
4	Aromaten	Unterschiede Alkan/Alken/Aromaten, Addition von Halogenen, Hydrierung, elektrophile Substitution, Zweitsubstitution	elektrophile aromatische Substitution	1 / 1	Nachweis des σ -Komplexes Nitrierung von Aromaten Darstellung eines stabilen Radikals

5	Alkohole	Einfluss der Hydroxylgruppe (Vergl. mit Alkanen und Wasser), Isomerie, Hydrophilie, Gärung, S _N -Reaktionen, Oxidationen, Eliminierung, Alkoholmissbrauch, mehrwertige Alkanole	Mischbarkeit unterschiedlicher Alkohole mit Wasser Oxidation von Alkoholen	0 / 1	Herstellung von Bananenwein, Alkoholbestimmung durch Oxidation, Nachweis von Alkanolen
6	Aldehyde, Ketone und Carbonsäuren	Polarität, reduzierende Wirkung, Additionsreaktionen, Formaldehyd: Anwendung und Probleme, Salze, Milch- und Weinsäure, Kalkreiniger	Veresterung	1 / 1	Oxidative Decarboxylierung von Äpfelsäure, Aldehydnachweis im Zigarettenrauch Ermittlung des Verteilungskoeffizienten zwischen 1-Octanol und Wasser für Carbonsäuren
7	Ester, Fette, Seifen und Tenside	Ester: Fruchtaromen, Gleichgewichtsreaktionen, Kinetik, Iodzahl, Fetthärtung, Mechanismen der Verseifung, Struktur-Eigenschafts-Bez., moderne Tenside	Verseifung	1 / 1	Nachweis von Tensiden in Waschmitteln Fettverseifung Darstellung von Fruchtestern
8	Kohlenhydrate	Mono-, Di- und Polysaccharide, optische Aktivität und Stereoisomerie, Energiestoffwechsel, Gerüstsubstanzen, Techn. Anwendung: Holz, Papier	Nachweise zur Unterscheidung	1 / 1	Herstellung von Nitrocellulose, Nachweis von Traubenzucker in Obst Tollens-, Fehling-Seliwanow-Probe, Blue-, Green-/Red-Bottle, Wöhlk-Probe
9	Amine, Aminosäuren und Peptide	Vergleich Amino- und Hydroxylgruppe, Struktur von Aminosäuren, Zwitterion, IEP, Peptidbindung, Strukturaufklärung, Nachweisreaktionen, Dauerwelle, Strukturen und Strukturänderungen, Enzyme, Nukleinsäuren	Chromatographie von AS	1 / 0	Tryptophan-Nachweis Titration von Glycin-Lösung Darstellung von Glycin, Fingerabdrücke sichtbar machen

10	Naturstoffe und Lebensmittel	Vitamine, Nikotin, Coffein, Duftstoffe Chemie des Backens und Kochens Extraktionsverfahren		1 / 1 Davon 1 exp. HA	Wasserdampfdestillation von Muskatnuss Isolierung von (S)-(+)-Carvon aus Kümmel Vitaminsnachweis B ₁ , B ₂ , C, D, Lycopin-Farbe d. Tomate, Piperin aus Pfeffer, Kochen ohne Töpfe, Cumarin aus Zimt, Fluoreszenz von Eierschalen u. Chlorophyll, Riboflavin in Schokolade, Xanthoprotein,
11	Farb-, Spreng- und Wirkstoffe	Natürliche und synthetische Farbstoffe, pH-Indikatoren, Färben, Geschichte der Farbstoffe, Weißmacher, Synthese und Wirkmechanismus von Schmerzmitteln Sprengstoffe HMTD, TATP, Nitroglycerin, TNT, Schießbaumwolle, Schwarzpulver	Darstellung eines Farbstoffes	1 / 1 Mind. 1 x Farb-, 1x Wirkstoffe	Herstellung von Fluorescein Warum wird das Laub im Herbst bunt? Darstellung von Azofarbstoffen TATP- oder Schwarzpulver-Herstellung, Aspirin- u. Paracetamolherstellung/nachweis
12	Polymere	Je 1 Versuch aus Polymerisation, Polyaddition/Polykondensation und Eigenschaften/Recycling. Klassifizierung, Reaktionstypen zur Verknüpfung von Monomeren, Mechanismen, S-E-Bez.,		1 / 2 mindestens 2 von 3 Mechanismenarten	Darstellung von Nylon 6.10 Herstellung von Polystyrol Aufschäumen von gelöstem Styropor, herstellen von Plexiglas, Folien aus Alginat/Celluloseacetat/
13	Projekt	Jeweils zu zweit soll ein Lernzirkel erstellt und mit einer Schulklasse durchgeführt werden.			

7. Anhang: Literatur

7.1 Periodika

ChemKon Chemie Konkret

Zeitschrift der Fachgruppe Chemieunterricht der GDCh

Als elektronische Ressource komplett über Homepage der UB zugreifbar

Gebunden ab 1998 im Computerraum des OC-LA-Praktikums, neuere ungebundene Hefte bei Dr. Reiß

CuS Chemie & Schule

Zeitschrift des Verbandes Österreichischer Chemielehrer

Gebunden ab 1994 im Computerraum des OC-LA-Praktikums, neuere ungebundene Hefte bei Dr. Reiß

MNU Der Mathematisch-naturwissenschaftliche Unterricht

Zeitschrift des Verbandes zur Förderung des Mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts, enthält Themen aus Mathe, Bio, Physik und Chemie

Gebunden ab 1948 in der Bibliothek Mathematik, neuere Hefte dort im Schubert

NiU Naturwissenschaften im Unterricht - Chemie

Besteht aus Themenheften, das heißt, dass ein Heft ein einzelnes Thema behandelt (z.B. Aldehyde oder Spiele im Chemieunterricht)

Einzelne Jahrgänge gebunden im Computerraum des OC-LA-Praktikums
Gebunden ab 1990 in der Bibliothek Chemie, neuere Hefte im Schubert
Es gibt Vorgängertitel

PdN Praxis der Naturwissenschaften – Chemie in der Schule

Besteht aus Themenheften, das heißt, dass ein Heft ein einzelnes Thema behandelt (z.B. Aldehyde oder Spiele im Chemieunterricht)

Einzelne Jahrgänge gebunden im Computerraum des OC-LA-Praktikums
Gebunden ab 1972 in der Bibliothek Chemie, neuere Hefte nicht mehr im Schubert, da sie entwendet wurden, sondern im Büro der Bibliothek

ChemEdu Chemical Education

aus den USA, englischsprachig. Umfasst auch die Hochschuldidaktik, deswegen experimentell teilweise hohes Niveau

Neuere Hefte in der Bibliothek Chemie im Schubert, ältere Hefte gebunden in der UB

ChidS **Chemie in der Schule**

Didaktikzeitschrift der DDR, ab 2000 mit der PdN zusammengelegt, die deswegen den Doppeltitel trägt. Nicht mit der Internetseite von Dr. Reiß, www.chids.de, verwechseln!

Gebunden 1955 bis 1990 in der Bibliothek Chemie. Die Jahrgänge 1990 - 2000 fehlen.

ChED **Chemie, Experiment, Didaktik**

Erschien nur für drei Jahre von 1975 bis 1977 ?

Gebunden im Computerraum des OC-LA-Praktikums

ChiuZ **Chemie in unserer Zeit**

keine Didaktikzeitschrift, hat aber häufig schöne Übersichtsartikel, die für das Hintergrundwissen nützlich sind.

Ab 2000 als elektronische Ressource über die Homepage der UB zugreifbar.

Gebunden ab 1967 in der Bibliothek Chemie, neuere Hefte im Schubert

Chimica didactica

Von 5.1979 - 17.1991 in der UB Marburg vorhanden, Signatur Se 2001/0095

Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften

Nur jeweils der neuste Jahrgang als elektronische Ressource über die Homepage der UB zugreifbar

Education in Chemistry

Von 5.1964 - 19.1982 in der UB Marburg vorhanden, Signatur O 86/39

Von 18.1981 - 26.1989 in der Bibliothek Chemie vorhanden

IPN-Blätter

Ab 1997/4 als elektronische Ressource über die Homepage der UB zugreifbar

Von 18.2001 in: Bibl. Erziehungswissenschaft (BE), Inst. f. Erziehungswiss. vorhanden, Signatur: A 153

7.2. Sonstige Literatur

RAAbits

Lose-Blatt-Sammlung aus dem Raabe-Verlag. Hier präsentieren Lehrer schulnah jeweils ein Thema, meistens mit Versuchen und Arbeitblättern.

Acht Ordner, bei Beate Abé

CPM

Das „Chemische Praktikum für Mediziner“ bei Beate Abé,

Schulbücher:

Viele aktuelle bei Beate Abé,

Viele ältere bei Dr. Reiß

Einige in der Bibliothek Chemie vorhanden (Raum der Bibliothekarin)

Bitte beachten Sie, dass die Protokolle zu den 'Übungen im Experimentalvortrag' ebenfalls wertvolle Ressourcen für Schulversuche darstellen!