

2017

OC4U - Organic Chemistry for you

OC4U - DIGITALER ÜBUNGSRAUM FÜR ORGANISCHE
CHEMIE
OLGA ZILKE

Zusammenfassung

Die Organische Chemie (OC) ist an der Hochschule Niederrhein ein Basisfach für alle Studierenden im Fachbereich Chemie. Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung ist die Absolvierung des OC-Pflichtpraktikums und zwei zugehörigen Kolloquien. Bisher existiert keine Übung in diesem Fach und Materialien werden nur in Papierform ausgehändigt. Die Studierenden weisen große Wissenslücken auf, sind im Labor und in den Kolloquien schlecht vorbereitet. Dadurch verbringen sie im Praktikum mehr Zeit als erforderlich, haben eine schlechte Erfolgsquote bei den Kolloquien und erhöhen durch ungenaues Arbeiten Kosten für Chemikalien und Verbrauchsmaterialien. Zusätzlich entsteht durch mangelnde Vorbereitung ein Sicherheitsrisiko im Labor.

Bedingt durch die Diversität der Studierenden (unterschiedliche Vorkenntnisse und Lerngeschwindigkeit) ist ein individueller Ansatz notwendig. Durch den digitalen Übungsraum OC4U möchte ich den Studierenden bessere, gezielte und flexible Lernbedingungen für die Vorbereitung auf das Praktikum und die Kolloquien ermöglichen. Dadurch soll die Erfolgsquote steigen, aus der ein Zeitersparnis für alle resultiert.

Der Kursraum OC4U auf der E-Learning-Plattform Moodle soll alle erforderlichen Unterlagen für die Vorbereitung auf die Kolloquien und die Vorlesung enthalten. Die Materialien umfassen die Mechanismen zu den Synthesen im Labor, die Durchführung, den Versuchsaufbau (Apparatur) und Hinweise zu sicherheitsrelevanten Aspekten und der Durchführung. Zusätzlich möchte ich Übungsaufgaben erstellen und daraus Tests zu den einzelnen Versuchen im Praktikum generieren. Evaluert wird der Kursraum gemeinsam mit Studierenden, die den Kursraum freiwillig nutzen. In einer von mir geleiteten Übung wird Feedback zum Kursraum eingeholt und die Studierenden haben die Möglichkeit Fragen zum Inhalt zu stellen. Darüber hinaus werde ich die seit September 2016 auf dem Markt erhältlichen Molekülbaukästen „Satoms“ nutzen, um den Studierenden die Molekülstrukturen näher zu bringen. Im Vergleich zu Kugel-Stab-Baukästen, ermöglichen Satoms ein neues Verständnis für Moleküle.

Mit der Etablierung einer übersichtlichen und strukturierten Kursseite, können Studierende orts- und zeitunabhängig lernen. Die Seite ist über mobile Geräte und die Hochschul-App aufrufbar. Alle Studierenden, die OC als Basisfach haben, können diesen Kursraum nutzen. Damit wird den Studierenden zu besseren Lernerfolgen verholfen und die beschriebenen Nachteile werden eliminiert.

Inhalt

1	Ausgangssituation und Motivation	1
2	Vorteile des digitalen Übungsraumes OC4U.....	2
3	Beschreibung und Ziel des Projektes.....	3
4	Projektplan.....	5
4.1	Wintersemester 2016/17.....	5
4.2	Sommersemester 2017	8
5	Evaluation und Modifikation der Kursseite	10
6	Ausblick	11
	Literaturverzeichnis.....	12
	Anhang	13

1 Ausgangssituation und Motivation

Die Digitalisierung hat in nahezu allen Bereichen der modernen Gesellschaft Einzug gehalten [1]. Diese Transformation kann in der Lehre durch zahlreiche Möglichkeiten genutzt werden. Dadurch wird der Informationsaustausch gesichert sowie Flexibilität geschaffen.

Ein Chemiestudium ist besonders praxisorientiert. An der Hochschule Niederrhein (HSNR) beginnt für die knapp 1000 Studierenden des Fachbereichs (FB) Chemie im zweiten Semester des Bachelorstudiums die Vorlesung zur Organischen Chemie (OC) [2]. Voraussetzung für die Modulprüfung ist das organisch-chemische Pflichtpraktikum im dritten Semester mit einem geplanten Arbeitsaufwand von 150 Semesterwochenstunden [3]. Dieses wird durch zwei Kolloquien bei den drei zuständigen Professoren und dem OC-Laborleiter ergänzt. Dabei werden die Reaktionen der Einstufen-Präparate und organischen Analysen, Arbeitsmethoden und Geräte sowie sicherheitsrelevante Aspekte geprüft. Sind die Studierenden in den vorangegangenen zwei chemischen Praktika schnell, haben sie die Möglichkeit das OC-Praktikum zu absolvieren ohne die Vorlesung gehört zu haben. Dadurch haben die meisten Studierenden bereits in den beiden Kolloquien zum Praktikum große Probleme. Die Erfolgsquote ist schlecht, denn Fragen werden nur ungeübt beantwortet, wodurch Kolloquien häufig wiederholt werden müssen. Dadurch steigt der Zeitbedarf der zuständigen Professoren pro Student. Anstatt ca. 1,5 h pro Student müssen nun 4,5-6 h eingeplant werden. Dies entspricht einem drei- bis vierfach höheren Zeitfaktor pro Prüfer.

Sicheres Arbeiten, sowie gute Kenntnisse und Vorbereitung auf die Versuche im Labor sind von zentraler Bedeutung. Dadurch werden Unfälle vermieden und Präparate müssen seltener erneut hergestellt werden. Die Wiederholung der Synthesen im Labor ist erforderlich, wenn die Produkte aufgrund ungenauer Arbeit in Reinheit oder Menge nicht den Anforderungen entsprechen. Dadurch werden Kosten für Chemikalien und Verbrauchsmittel unnötig erhöht.

Die Studierenden kommen über verschiedene Wege an die HSNR. Einige haben keine oder geringe Vorerfahrungen mit der OC. Durch die Diversität der Studierenden wird ein individueller Ansatz erforderlich. Trotz der Tatsache, dass die OC ein Basisfach für alle Studierenden des FB Chemie ist, existiert keine Übung für dieses Fach. Alle Materialien werden in Papierform ausgehändigt und sind nicht als Download hinterlegt. Zusätzlich existiert kein Angebot in den Grundlagen der OC auf Englisch. Außerdem besteht ein großes Raum- und Terminproblem am FB Chemie für zusätzliche Übungsgruppen. Vollzeit-, Teilzeit- und KOOP-Studierende haben außerdem unterschiedliche Studienpläne. Ein digitaler

Übungsraum zur OC schafft bessere und flexible Lernbedingungen für die Studierenden. Sie können sich gezielter auf das Praktikum und die Kolloquien vorbereiten. Auf diese Weise steigt die Erfolgsquote. Werden die Kolloquien weniger oder gar nicht wiederholt, resultiert daraus ein Zeitersparnis für die Professoren und die Studierenden. Kosten für Chemikalien und Verbrauchsmittel können reduziert werden und zusätzlich wird das Raumproblem gelöst.

Diese Ausgangssituation, die ich aus meiner Tätigkeit als OC-Tutorin im OC-Pflichtpraktikum aus dem Wintersemester (WS) 2013/14 bis einschließlich WS 2014/15 kannte und die Möglichkeiten eines digitalen Übungsraumes haben mich zu diesem Projekt motiviert.

2 Vorteile des digitalen Übungsraumes OC4U

In Tabelle 1 sind die Ausgangssituation des Faches OC aufgeführt und ihre Beeinflussung und Veränderung durch den digitalen Übungsraum OC4U.

Tabelle 1. Ausgangssituation und ihre Veränderung durch den digitalen Übungsraum OC4U

Ausgangssituation	Digitaler Übungsraum OC4U
- Basisfach für alle Bachelorstudierenden am FB Chemie <u>ohne</u> Übung wegen Raum- und Terminproblemen	+ Erstmalige OC-Übung
- Alle Materialien nur in Papierform verfügbar	+ Digitalisierte Materialien bedienen die Diversität der Studierenden (Lerngeschwindigkeit, Vorkenntnisse)
- Studierende haben große Probleme in Kolloquien und im Praktikum	+ Snatoms dienen als innovative Neuerscheinung auf dem Markt dem Lernanreiz über Molekülstrukturen
→ Hohe Durchfallquote in Kolloquien, großer Zeitbedarf pro Student	→ Nutzung haptischer und visueller Lernform auf spielerische Art
→ Lange Verweilzeit im Labor während des Praktikums, dadurch hohe Kosten für Chemikalien und Verbrauchsmaterialien	+ Kursraum wird von Studierenden mitgestaltet
- Schlechte Vorbereitung auf Versuche im Labor stellt ein Sicherheitsrisiko dar	→ Nutzer = Entwickler
- Unterschiedliche Zugangswege zum Studium, unterschiedliche Vorerfahrungen in der OC	+ Kurslayout kreativ und übersichtlich, Materialien als „Buchabschnitte“ abrufbar
→ Große Diversität, individueller Ansatz notwendig	+ Zeit- und ortsunabhängig
	+ Über die Hochschul-App zugänglich

Ausgangssituation	Digitaler Übungsraum OC4U
- Kein Angebot in Grundlagen der OC auf Englisch	+ Leichte Anwendbarkeit auf mobilen Geräten
- Keine Möglichkeit zur Selbstevaluation vor der OC-Modulprüfung	+ Für alle mit OC als Bestandteil ihres Studiums nutzbar, allein an der HSNR fünf von zehn Fachbereiche
	+ Geringere Kosten für Chemikalien und Verbrauchsmaterialien
	+ Zeitersparnis für Professoren und Studierende
	+ Größere Lernerfolge durch angepasste Lerngeschwindigkeit der Studierenden

3 Beschreibung und Ziel des Projektes

Die E-Learning-Plattform Moodle soll als Übungsraum, Testraum und Informationsraum genutzt werden können. Durch Bereitstellung aller Materialien zur OC, sowie Tests und Übungsaufgaben zu den Versuchen im Labor, sollen optimale Voraussetzungen zur Vorbereitung geschaffen werden.

Die Studierenden haben durch OC4U die Möglichkeit und Notwendigkeit, OC zu üben und den Lernstoff aufzufrischen oder zu vertiefen. Ebenfalls können Zusatzmaterialien und Informationen zum Praktikum bereitgestellt werden. Dadurch ist das Angebot individuell, jederzeit und an jedem Lernort nutzbar und macht eine Selbstevaluation möglich. Weiterhin wird die Diversität (Vorkenntnisse, Lerngeschwindigkeit) und Mehrsprachigkeit berücksichtigt. Der Kursraum soll außerdem auch für andere Fachbereiche der HSNR, deren Studierende Kenntnisse in OC benötigen, verwendbar sein. Dazu zählen der FB Maschinenbau und Verfahrenstechnik, Oecotrophologie, Textil- und Bekleidungstechnik und Gesundheitswesen. Dies entspricht fünf von zehn Fachbereichen der HSNR mit insgesamt 14.600 Studierenden [2].

Der Erfolg des Projektes ist messbar: Eine niedrigere Durchfallquote in den Kolloquien, reduzierte Kosten für Chemikalien und Verbrauchsmaterialien sowie eine kürzere Gesamtverweilzeit im Labor und bessere Noten in der Modulprüfung, sprechen für ein positives Resultat. Zur Bewertung sollen das Anmeldedatum und der Abschluss des organisch-chemischen Pflichtpraktikums, die Anzahl der Wiederholungskolloquien und die

Ergebnisse der Modulprüfung OC dokumentiert werden. Diese spiegeln Zeit- und Erfolgsfaktoren wider. Schlussendlich soll eine Evaluierung durch das Hochschulzentrum für Lehre und Lernen (HLL) erfolgen. Ziel ist es, die Kursseite bis Ende des Sommersemesters (SoSe) 2017 fertigzustellen, um diesen im WS 2017/18 allen Bachelorstudierenden zur Verfügung zu stellen.

Das Projektteam und ein verkürzter Überblick des Projektplanes sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2. Durchführung des Projektes über zwei Semester und Projektteam

WS 2016/17	SS 2017	Projektteam
Programmierphase und interne Testläufe im Team	Einführung für die Studierenden, beginnend mit dem 2. Semester	Projektleitung: Prof. Dr. Andrea Wanninger WiMi.: Dipl.-Chem. Henrik Klien WHK: B. Sc. Olga Zilke

Der Projektbeginn war im WS 2016/17. In dieser Zeit wurde der OC4U-Kursraum auf Moodle erstellt und Materialien zur Vorbereitung auf die Kolloquien eingepflegt. Für ein individuelles Feedback durch die Studierenden hat im SoSe 2017 ein erster Durchgang mit Bachelorstudierenden des 2. Semesters begonnen. Diese testeten die im Kursraum enthaltenen Materialien und Testaufgaben. Seit dem 04.05.17 habe ich eine zweiwöchentliche Übung mit den Studierenden eingerichtet, um Verbesserungsvorschläge, Kritik und allgemeines Feedback zu erhalten und umzusetzen. Diese Feedbackrunde kombiniere ich mit Übungen zum Erlernen des Molekülaufbaus, der Nomenklatur und Isomerie von organischen Verbindungen mit Hilfe von Snatoms (s. Abbildung 1). Snatoms sind seit September 2016 auf dem Markt und repräsentieren das Aussehen von Molekülen (s. Kapitel 4.2).

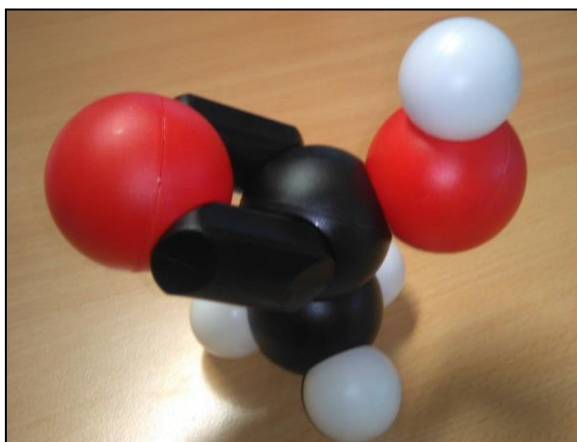


Abbildung 1. Essigsäure-Molekül, gebaut mit Hilfe von Snatoms

Das Projektteam setzt sich aus drei Personen zusammen. Frau Prof. Dr. Wanninger ist eine der betreuenden Professorinnen in der OC und führt, wie auch Herr Klien, die Kolloquien zum Praktikum durch. Herr Klien ist Laborleiter im Labor der OC. Das dritte Projektmitglied bin ich, Olga Zilke, M. Sc.-Studentin der Angewandten Chemie. Ich war während meines Bachelorstudiums über drei Semester Tutorin im Labor der OC. Dadurch kann unser Team auf verschiedene Sichtweisen und Herangehensweisen bauen, die Kommunikation zu dritt ist einfach und die Aufgaben klar definiert. In Kapitel 4 wird detailliert auf die Aufgaben jedes Teammitgliedes eingegangen und die Projektphasen erläutert.

4 Projektplan

Abbildung 6 zeigt den Projektplan beginnend mit der Antragsstellung für das Projekt. Mit der Bewilligung des Projektes am 25.07.2016 konnte ab WS 16/17 das Projekt beginnen. Bei einer Kick-Off-Sitzung wurden Pläne und Ziele besprochen, Aufgaben und Zuständigkeiten verteilt. Frau Prof. Dr. Wanninger hat im Projekt eine beratende Funktion. Herr Klien und ich erstellen die notwendigen Unterlagen für die Kursseite. Ich bin außerdem für die Verwaltung und Pflege der Kursseite zuständig und leite die Übung mit den Studierenden.

Während des Projektes halten wir in regelmäßigen Abständen Projektsteuerungs-Sitzungen ab, um den gegenwärtigen Status und die nächsten Schritte zu besprechen.

4.1 Wintersemester 2016/17

Um einen Überblick über die Möglichkeiten von Moodle zu erhalten, hat unser Team zunächst an einer Moodle-Schulung teilgenommen. Hierbei entstanden erste Ideen für das mögliche Aussehen und die Struktur unserer Kursseite. Ich habe gelernt, wie ich Unterlagen einpflegen und Testaufgaben erstellen kann. Anschließend erfolgte die exakte Planung der Gliederung der Kursseite. Der Kurs wurde in einen Theorie- und Praxisteil aufgeteilt (s. Abbildung 2).

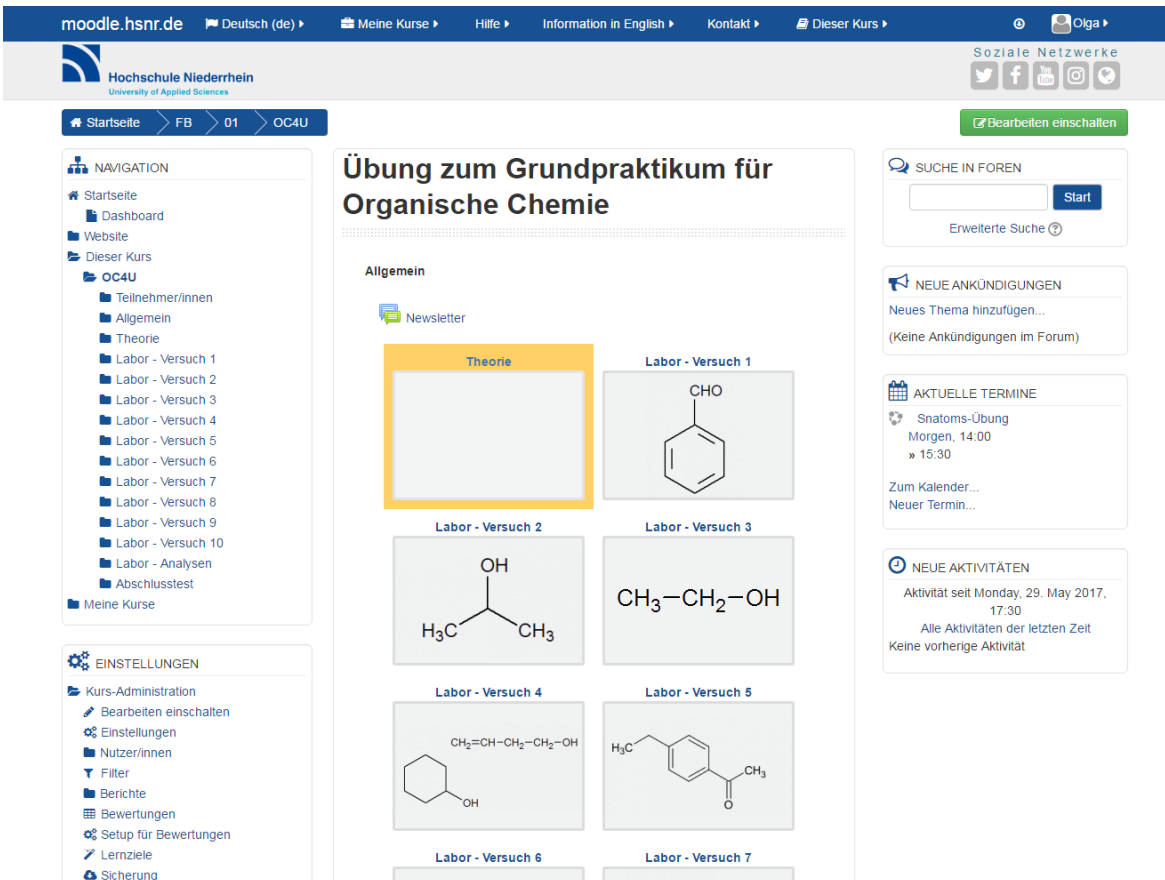


Abbildung 2. Gliederung der Startseite des Kursraumes OC4U

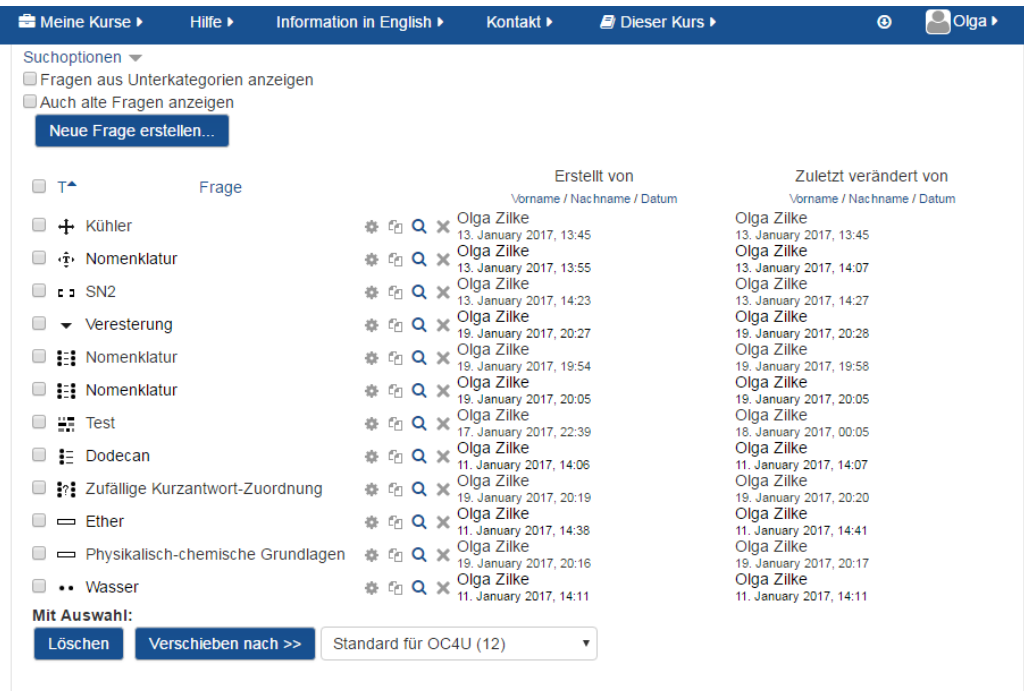
Der Theorieteil sollte lediglich die Vorlesung enthalten, die nun erstmalig als Download zur Verfügung steht. Der Praxisteil wurde in die elf durchzuführenden Laborversuche einschließlich der Analysen, gegliedert. Die Materialien sind als Buchabschnitt eingepflegt worden. Dieser Buchabschnitt enthält jeweils den Versuchsmechanismus, die Versuchsdurchführung, den Versuchsaufbau (Apparatur) und Sicherheitshinweise, sowie spezielle Bemerkungen zum Versuch. Beispielhaft ist der Buchabschnitt der Williamson Ethersynthese in Abbildung 7-11 zu sehen. Damit sind alle notwendigen Unterlagen separat für jeden Versuch verfügbar und können getrennt voneinander heruntergeladen werden.

Nachdem die Gliederung erstellt wurde, konnten die Unterlagen ausgearbeitet werden. Zunächst habe ich dafür die Reaktionsmechanismen mittels ACD/ChemSketch™ erstellt (s. Abbildung 7) und von Frau Prof. Dr. Wanninger korrigieren lassen. Im Anschluss wurden die Durchführung der Versuche, die Abbildungen zu den Apparaturen und die weiteren Hinweise eingepflegt. Daraufhin haben wir mit der Erstellung eines Fragenkataloges für die Tests zu den Versuchen begonnen. Er umfasst mittlerweile 218 Fragen. Frau Prof. Dr. Wanninger erstellt unter didaktischen Gesichtspunkten seit Ende des WS 2016/17 die Antworten zu diesen Fragen.

Die Studierenden arbeiten im Praktikum normalerweise mit Sondervorschriften nach Shriner et al. [4] und dem klassischen Praktikumsbuch „Organikum“ [5], in dem die Versuchsdurchführungen beschrieben sind. Allerdings müssen die Studierenden vor Einzug in das OC-Labor ein Seminar bei Herrn Klien besuchen, in dem u.a. laborinterne Änderungen der Durchführung besprochen werden. Dazu zählen bspw. die Verwendung alternativer Chemikalien oder abweichende Einsatzmengen. Nun besteht mit der erstellten Moodle-Kursseite die Möglichkeit, diese Änderungen erneut nachzulesen. Die digitalisierten Unterlagen stehen den Studierenden außerdem immer zur Verfügung, können digital bearbeitet und nicht mehr vergessen werden.

Als bereits alle erforderlichen Unterlagen auf der Kursseite zur Verfügung standen und die Erstellung von Testaufgaben bereits in Planung war, sollte als nächster Schritt eine Evaluierung durch die Studierenden erfolgen. Im kommenden SoSe 2017 sollten sich Bachelorstudierende des zweiten Semesters, die sich für einen Praktikumsplatz im OC-Labor angemeldet haben, freiwillig im Kurs einschreiben und uns ihr Feedback mitteilen. Dafür habe ich eine zweiwöchentliche Präsenzübung geplant, in der ich mit den Studierenden über Feedback und Ideen zum Kurs spreche. Neben den Feedbackgesprächen habe ich Übungen mit Snatoms eingeplant, um den Studierenden die Möglichkeit zu geben den Lernstoff weiter zu vertiefen.

Zur Vorbereitung auf das Praktikum und zur Selbstevaluation der Studierenden sollten Übungsaufgaben für jeden Versuch erstellt werden. Dafür war eine Übersicht der möglichen Fragetypen auf Moodle erforderlich. Nach Erstellung dieser (s. Abbildung 3), konnte ich mit der Ausarbeitung von Nomenklatur-Aufgaben beginnen. Hierfür habe ich für die einzelnen Versuche Verbindungen mittels ACD/ChemSketch™ gezeichnet.



Meine Kurse | Hilfe | Information in English | Kontakt | Dieser Kurs | Olga

Suchoptionen
 Fragen aus Unterkategorien anzeigen
 Auch alte Fragen anzeigen
 Neue Frage erstellen...

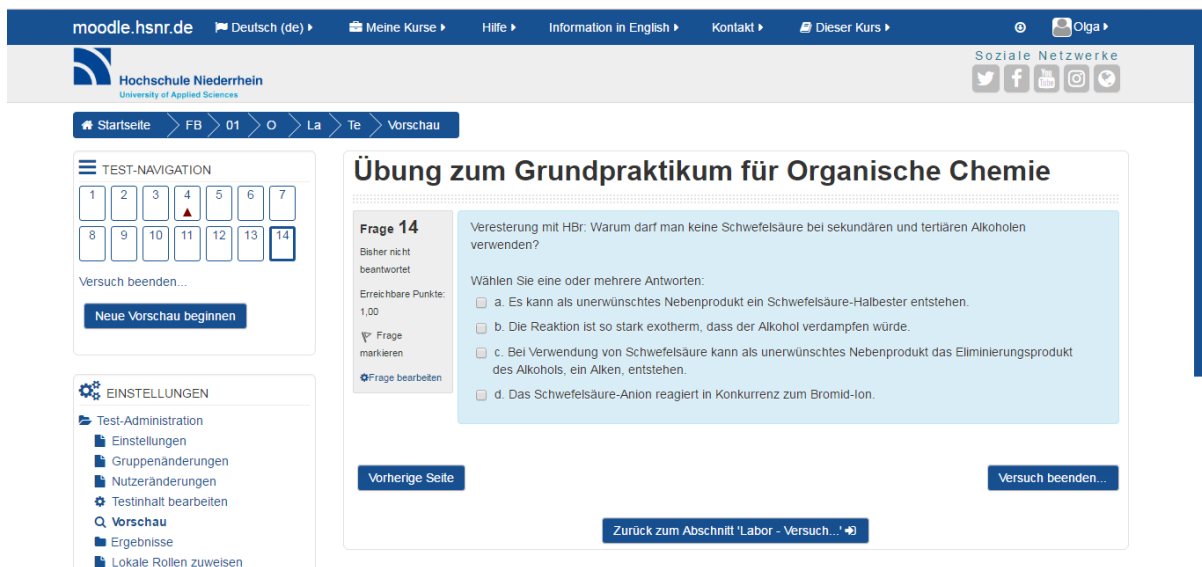
Frage	Erstellt von Vorname / Nachname / Datum	Zuletzt verändert von Vorname / Nachname / Datum
<input type="checkbox"/> Kühler	Olga Zilke 13. January 2017, 13:45	Olga Zilke 13. January 2017, 13:45
<input type="checkbox"/> Nomenklatur	Olga Zilke 13. January 2017, 13:55	Olga Zilke 13. January 2017, 14:07
<input type="checkbox"/> SN2	Olga Zilke 13. January 2017, 14:23	Olga Zilke 13. January 2017, 14:27
<input type="checkbox"/> Veresterung	Olga Zilke 19. January 2017, 20:27	Olga Zilke 19. January 2017, 20:28
<input type="checkbox"/> Nomenklatur	Olga Zilke 19. January 2017, 19:54	Olga Zilke 19. January 2017, 19:58
<input type="checkbox"/> Nomenklatur	Olga Zilke 19. January 2017, 20:05	Olga Zilke 19. January 2017, 20:05
<input type="checkbox"/> Test	Olga Zilke 17. January 2017, 22:39	Olga Zilke 18. January 2017, 00:05
<input type="checkbox"/> Dodecan	Olga Zilke 11. January 2017, 14:06	Olga Zilke 11. January 2017, 14:07
<input type="checkbox"/> Zufällige Kurzantwort-Zuordnung	Olga Zilke 19. January 2017, 20:19	Olga Zilke 19. January 2017, 20:20
<input type="checkbox"/> Ether	Olga Zilke 11. January 2017, 14:38	Olga Zilke 11. January 2017, 14:41
<input type="checkbox"/> Physikalisch-chemische Grundlagen	Olga Zilke 19. January 2017, 20:16	Olga Zilke 19. January 2017, 20:17
<input type="checkbox"/> Wasser	Olga Zilke 11. January 2017, 14:11	Olga Zilke 11. January 2017, 14:11

Mit Auswahl:
 Löschen | Verschieben nach >> | Standard für OC4U (12)

Abbildung 3. Erstellte Beispielaufgaben für verschiedene Fragetypen auf Moodle

4.2 Sommersemester 2017

Zu Beginn des SoSe habe ich die ersten beantworteten Fragen aus dem Fragenkatalog von Frau Prof. Dr. Wanninger erhalten. Damit habe ich im bis Anfang Mai zunächst diese Fragen und die Nomenklatur-Aufgaben eingepflegt (s. Abbildung 4).



moodle.hsnr.de | Deutsch (de) | Meine Kurse | Hilfe | Information in English | Kontakt | Dieser Kurs | Olga

Hochschule Niederrhein
University of Applied Sciences

Startseite | FB | 01 | O | La | Te | Vorschau

TEST-NAVIGATION
 1 2 3 4 5 6 7
 8 9 10 11 12 13 14
 Versuch beenden...
 Neue Vorschau beginnen

EINSTELLUNGEN
 Test-Administration
 Einstellungen
 Gruppenänderungen
 Nutzeränderungen
 Testinhalt bearbeiten
 Vorschau
 Ergebnisse
 Lokale Rollen zuweisen

Übung zum Grundpraktikum für Organische Chemie

Frage 14
 Bisher nicht beantwortet
 Erreichbare Punkte: 1,00
 Frage markieren
 Frage bearbeiten

Veresterung mit HBr: Warum darf man keine Schwefelsäure bei sekundären und tertiären Alkoholen verwenden?

Wählen Sie eine oder mehrere Antworten:

- a. Es kann als unerwünschtes Nebenprodukt ein Schwefelsäure-Halbesther entstehen.
- b. Die Reaktion ist so stark exotherm, dass der Alkohol verdampfen würde.
- c. Bei Verwendung von Schwefelsäure kann als unerwünschtes Nebenprodukt das Eliminierungsprodukt des Alkohols, ein Alken, entstehen.
- d. Das Schwefelsäure-Anion reagiert in Konkurrenz zum Bromid-Ion.

Vorherige Seite | Versuch beenden...
 Zurück zum Abschnitt 'Labor - Versuch...'

Abbildung 4. Auszug eines Testes zu Versuch 2

Gleichzeitig setzte ich mich mit den Snatoms auseinander und erstellte mögliche Aufgaben für die Übung mit den Studierenden. In dieser Übung können sich die Studierenden kennen lernen, ihr Feedback abgeben und Fragen zu den Inhalten der Kursseite stellen.

Die Teilnehmerliste füllte sich im Laufe der Zeit mit Freiwilligen, die den Kurs ausprobieren und sich mit Hilfe der Unterlagen auf die Kolloquien vorbereiten wollten. Seitdem stehe ich den Studierenden per E-Mail zur Verfügung, um Feedback zu erhalten. Außerdem haben bereits zwei Übungen mit einer Feedbackrunde und Snatoms stattgefunden (s. Abbildung 5).

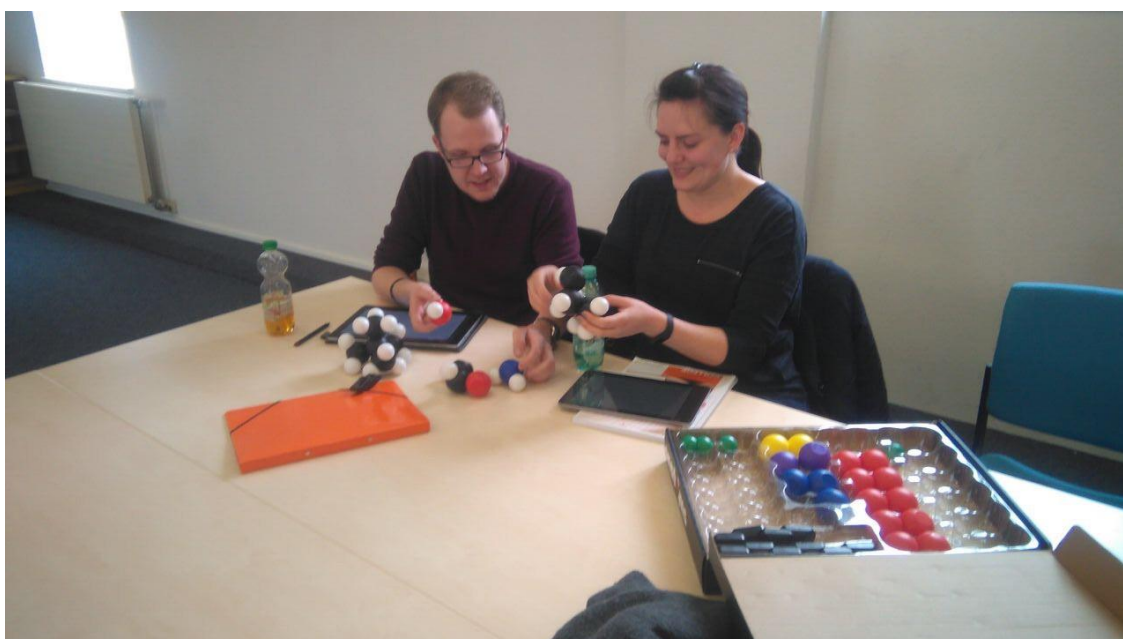


Abbildung 5. Studierende bauen Moleküle mit Hilfe von Snatoms

Von 20 in unserem Kurs eingeschriebenen Teilnehmern haben sieben an beiden Treffen teilgenommen. Dadurch konnte ich bereits einige Mängel bei den Fragen im Kurs beheben. In Kombination mit den Snotoms haben sich die Studierenden außerdem weiteres nützliches Wissen aneignen können. In der Übung stellte ich den Studierenden die Software ACD/ChemSketch™ vor, in der sie Moleküle zeichnen und den nach IUPAC gültigen Namen ermitteln können. Dies hilft bei der Vorbereitung auf die OC-Modulprüfung. Außerdem bauen sie in Gruppen verschiedene Moleküle und benennen diese. Durch den Bau unterschiedlicher Enantiomere und Diastereomere, wird die Stereoisomerie erlernt. Denn die Nomenklatur ist ebenfalls wichtiger Bestandteil in den Übungsaufgaben im Kursraum. Außerdem kann das Zusammenspiel aus haptischer und visueller Lernform zu größeren Lernerfolgen führen. Auch die Studierenden stellen fest, dass sie dadurch ein besseres räumliches Verständnis entwickeln.

Bis zum Ende des SoSe 2017 sollen alle Übungsaufgaben für alle Versuche online zur Verfügung stehen. Mit Hilfe der Studierenden soll bei unseren zweiwöchentlichen Treffen erneut Feedback eingeholt werden. Hierfür ist eine Live-Übung geplant, in der die Studierenden erstmalig die neuen Tests bearbeiten und mir ihre Verbesserungsvorschläge nennen und ihre Fragen vor Ort stellen. Die Studierenden haben sich außerdem gewünscht, dass alle Unterlagen, die zum Praktikum gehören, bspw. Listen zu den Geräten, ebenfalls auf der Plattform verfügbar sein sollen. Diese Ideen werde ich bei unserem nächsten Projektmeeting vorschlagen.

5 Evaluation und Modifikation der Kursseite

Nachdem ich im WS 2016/17 alle Unterlagen eingepflegt habe, wird sich Herr Klien im Juni 2017 mit diesen auseinandersetzen und Korrekturen notieren, die ich im Anschluss ausführen werde. Bis zum Ende des SoSe 2017 werde ich außerdem alle Übungsaufgaben einpflegen. Mögliche Fehler, die hierbei auftreten, werden mit Unterstützung der Studierenden ausgebessert. Weiterhin werde ich, mit Einverständnis von Frau Prof. Dr. Wanninger, weitere Unterlagen einpflegen die zum Praktikum gehören. Hierzu zählen bspw. Vorlagen zur Berechnung von Ausbeuten anhand eines Reaktionsbeispiels oder auch die Geräteliste aus dem Praktikum. Die Studierenden betonen, dass diese Unterlagen zur besseren Vorbereitung hilfreich sind. Ich plane darüber hinaus die Einstellung von nützlichen Links zu Videos oder Artikeln, die den Studierenden weiterhelfen können.

6 Ausblick

Insgesamt war das Feedback bislang äußerst positiv. Die Studierenden erkennen auf der Kursseite eine klare Struktur und finden sich problemlos zurecht. Dabei erleichtern die bereitgestellten Unterlagen die Vorbereitung auf die Kolloquien und die Übungsaufgaben dienen der Selbstevaluierung und Vertiefung des Wissens der Studierenden. Die zuständigen Professoren und Herr Klien berichten über erste spürbare Erfolge in den Kolloquien bei Studierenden, die den Kurs genutzt haben. Dazu zählen:

- kürzere Kolloquienzeiten,
- Kolloquien im ersten oder zweiten Anlauf bestanden,
- besseres Wissen über Nomenklatur und Reaktionsmechanismen,
- besseres Wissen über Versuchsaufbau (Apparatur) und Versuchsdurchführung und
- Kenntnisse der Sicherheitshinweise.

Damit ist bereits jetzt ein großer Schritt für die Digitalisierung der Materialien für das Fach OC gemacht worden.

Zur Erweiterung der Kursseite, können weitere Grundlagen zur Vorlesung erstellt und eingepflegt werden. Zusätzlich kann der Kurs zur Berücksichtigung der Mehrsprachigkeit, bspw. für Erasmus-Studierende, im kommenden WS 2017/18 auf Englisch ausgebaut werden.

Um die Anzahl der Teilnehmer zu erhöhen, habe ich ein Informationsblatt angefertigt, das nun bei der Anmeldung im OC-Labor ausgehändigt wird. Weitere Auswirkungen werden sich erst zeigen können, wenn die Seite etabliert und für eine größere Anzahl von Studierenden zugänglich ist. Dies wird ab WS 2017/18 der Fall sein.

Literaturverzeichnis

- [1] Jungermann, I. et al, Organisation digitaler Lehre in den deutschen Hochschulen, Berlin: Hochschulforum Digitalisierung, 2016.
- [2] <https://www.hs-niederrhein.de/hochschule/zahlen-und-fakten/>. (Datum des Zugriffs: 31.05.2017).
- [3] <https://www.hs-niederrhein.de/chemie/modulhandbuecher/>. (Datum des Zugriffs: 31.05.2017).
- [4] Shriner R. L. et al., The Systematic Identification of Organic Compounds, Bd. 6, New York: John Wiley & Sons, 1980.
- [5] Becker H. G. O. et al., Organikum, Bd. 21, Weinheim: WILEY-VCH, 2001.

Anhang

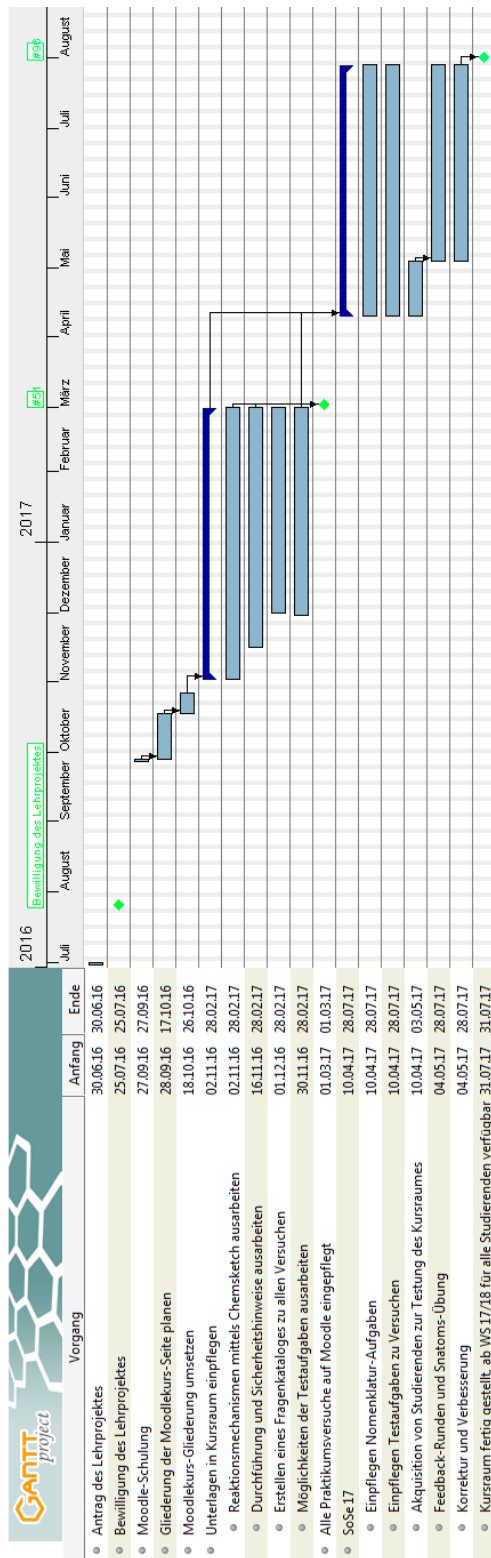


Abbildung 6. Projektplan beginnend mit der Antragsstellung, bis zum Abschluss des Projektes, erstellt mit Hilfe von GanttProject 2.7.2 Ostrava

moodle.hsnr.de [Deutsch \(de\)](#) [Meine Kurse](#) [Hilfe](#) [Information in English](#) [Kontakt](#) [Dieser Kurs](#) [Olga](#)

Hochschule Niederrhein
University of Applied Sciences

Soziale Netzwerke [Twitter](#) [Facebook](#) [YouTube](#) [Instagram](#) [LinkedIn](#)

[Startseite](#) [FB](#) [01](#) [OC4](#) [Lab](#) [Versuch 3](#) [Bearbeiten einschalten](#)

Übung zum Grundpraktikum für Organische Chemie

Versuch 3

[Zurück zum Abschnitt 'Labor - Versuch...' ↩](#)

1 Mechanismus

Williamson Ethersynthese

Mechanismus:

$$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} + \text{Na} \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}^- \text{Na}^+ + \frac{1}{2} \text{H}_2 \uparrow$$

$$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}^- \text{Na}^+ + \text{C}_8\text{H}_{17}\text{Br} \rightleftharpoons \left[\begin{array}{c} \text{R} \\ | \\ \text{Br} \cdots \text{C} \cdots \text{O}^- \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 \\ | \\ \text{H} \end{array} \right]$$

Übergangszustand

$$\rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{C}_8\text{H}_{17} + \text{NaBr} \downarrow$$

R: C₈H₁₇

[Zurück zum Abschnitt 'Labor - Versuch...' ↩](#)

Abbildung 7. Ansicht des Buchabschnittes zur Williamson Ethersynthese: Mechanismus



The screenshot shows a Moodle course page for 'Übung zum Grundpraktikum für Organische Chemie'. The page is in German and displays the following content:

- Navigation:** Top bar with 'moodle.hsnr.de', language 'Deutsch (de)', and course navigation: 'Meine Kurse', 'Hilfe', 'Information in English', 'Kontakt', 'Dieser Kurs'. A user profile for 'Olga' is visible.
- Course Structure:** 'Startseite' > 'FB' > '01' > 'OC4' > 'Lab' > 'Versuch 3'. A 'Bearbeiten einschalten' button is present.
- Table of Contents (INHALTSVERZEICHNIS):**
 - 1 Mechanismus
 - 2 Durchführung** (highlighted)
 - 3 Apparatur
 - 4 Sicherheit und Spezielles
- Settings (EINSTELLUNGEN):**
 - Buch-Administration: Einstellungen, Lokale Rollen zuweisen, Rechte ändern, Rechte prüfen, Filter, Sicherung, Wiederherstellen, Kapitel importieren, Buch drucken, Kapitel drucken, Bearbeiten einschalten.
 - Kurs-Administration: Rolle wechseln...
- Main Content:**
 - Übung zum Grundpraktikum für Organische Chemie**
 - Versuch 3**
 - 2 Durchführung**
 - Aliphatische Ether**
 - Williamson-Ethersynthese
 - Durchführung:** Zur Darstellung der aliphatischen Ether stellt man zunächst in einem 250 mL Verhalskolben mit Thermometer, Rührer, Tropftrichter und Rückflusskühler eine Alkohollösung aus 0,25 mol Natrium und 1,2 mol des betreffenden absoluten Alkohols her. Hierzu gibt man 0,2 mol Alkylbromid und eine Spatelspitze Kaliumiodid (wasserfrei), da Alkylbromide etwas reaktionsträge sind, und erhitzt unter Feuchtigkeitsausschluss und Rühren 5 Stunden unter Rückfluss.
 - Aufarbeitung:** Das Reaktionsgemisch wird nach Abkühlen in die fünffache Menge Wasser gegeben, der Ether wird abgetrennt und nochmals mit Wasser gewaschen, über Calciumchlorid getrocknet und destilliert.
 - Quelle:** Autorenkollektiv, Organikum, 21. Auflage, Verlag Wiley-VCH, Weinheim, 2001, S.239f.

Abbildung 8. Ansicht des Buchabschnittes zur Williamson Ethersynthese: Durchführung

moodle.hsnr.de Deutsch (de) Meine Kurse Hilfe Information in English Kontakt Dieser Kurs Olga

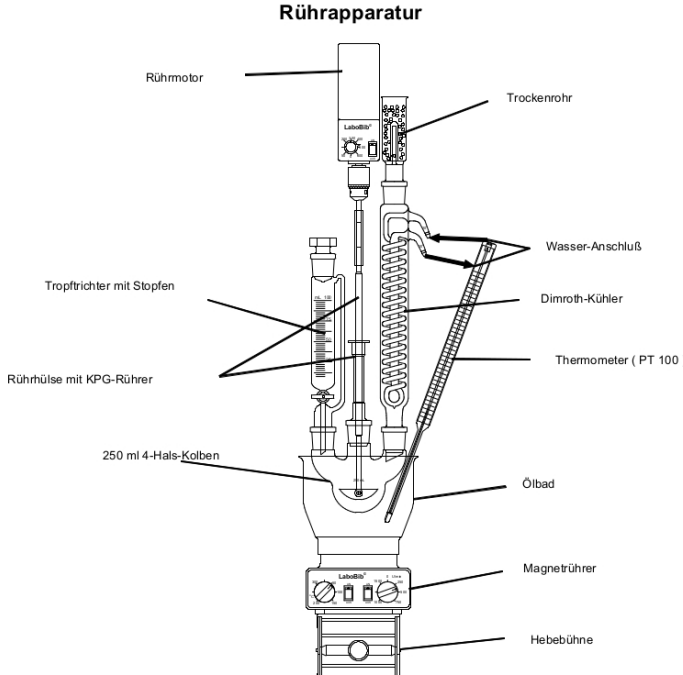
3 Apparatur
4 Sicherheit und Spezielles

EINSTELLUNGEN

- Buch-Administration
 - Einstellungen
 - Lokale Rollen zuweisen
 - Rechte ändern
 - Rechte prüfen
 - Filter
 - Sicherung
 - Wiederherstellen
 - Kapitel importieren
 - Buch drucken
 - Kapitel drucken
 - Bearbeiten einschalten
- Kurs-Administration
 - Rolle wechseln...

3 Apparatur

Rührapparat



Rührmotor
 Trockenrohr
 Wasser-Anschluß
 Dimroth-Kühler
 Thermometer (PT 100)
 Ölbad
 Magnetrührer
 Hebebühne
 250 ml 4-Hals-Kolben
 Rührhülse mit KPG-Rührer
 Tropftrichter mit Stopfen

Destillationsapparat mit Vigreux-Kolonne

Abbildung 9. Ansicht des Buchabschnittes zur Williamson Ethersynthese: Rührapparat

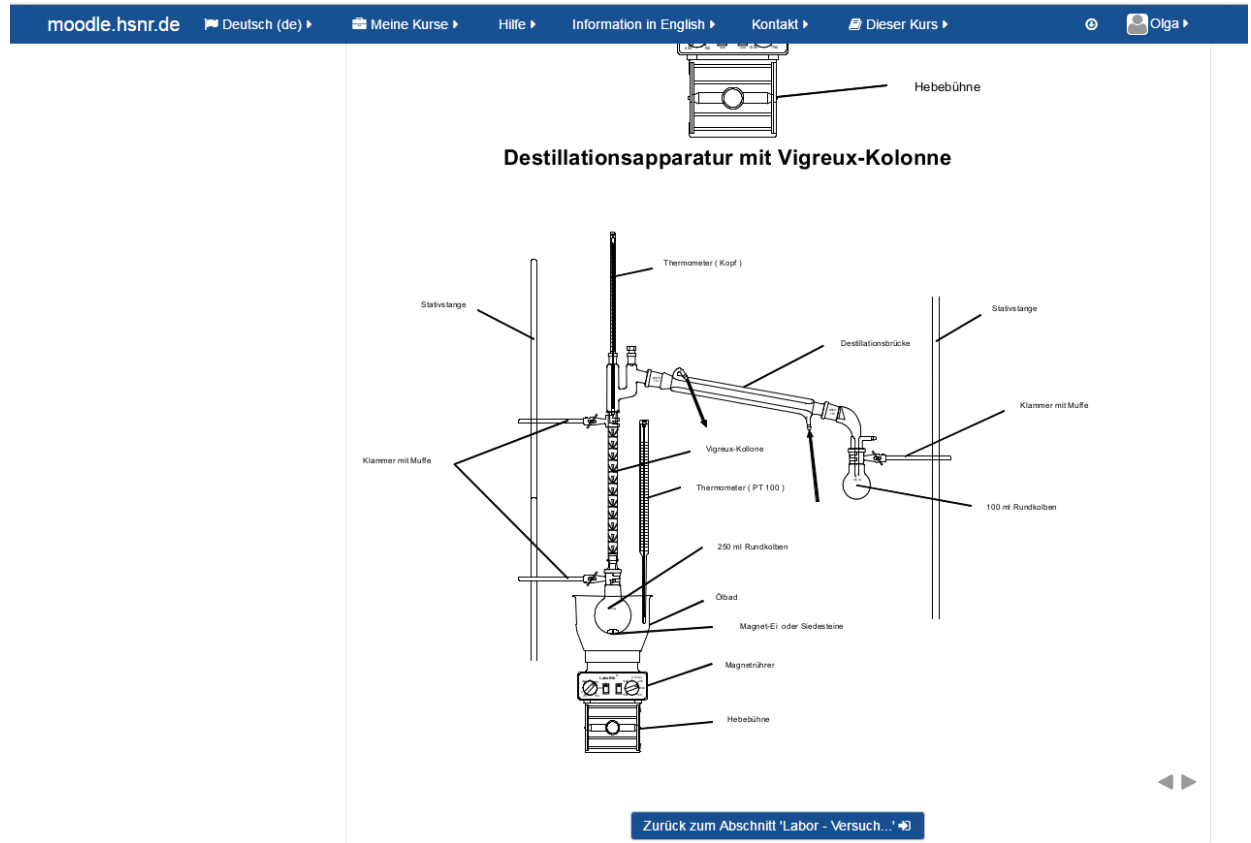


Abbildung 10. Ansicht des Buchabschnittes zur Williamson Ethersynthese: Destillationsapparat mit Vigreux-Kolonne



The screenshot shows a Moodle course page with a blue header. The main content area is titled 'Übung zum Grundpraktikum für Organische Chemie' and 'Versuch 3'. On the left, there is a table of contents and a settings menu. The main text contains safety and special instructions for the experiment.

Übung zum Grundpraktikum für Organische Chemie

Versuch 3

4 Sicherheit und Spezielles

Sicherheitshinweise:

- **wasserfrei Arbeiten !!!** → Natrium ist stark Hydrolyse empfindlich und bildet unter starken exothermen Bedingungen Wasserstoffgas, welches explodieren kann
- bei der Umsetzung von Alkoholen mit Natrium entsteht Wasserstoffgas → keine Zündquellen im Abzug und bei allen Elektrogeräten im Abzug muss der Stecker gezogen sein
- **Alkylbromidzugabe erst nach Erlaubnis des Laborpersonals !!!**
- Alkylbromidzugabe erst nach kompletten auflösen des Natriums, sonst findet eine Wurtz-Reaktion statt, welche sehr exotherm verläuft → Zündquelle für das Wasserstoffgas
- Reaktionsgemisch nicht länger stehen lassen, sonst Zersetzung der Peroxide (Nebenprodukt)

Spezielles:

- Trockenrohr nicht vergessen
- kurzketige Alkohole verwenden, da reaktiver als langkettige Alkohole
- langkettige Alkylbromide verwenden, weil kurzketige Alkylbromide hoch carcinogen sind
- das **gesamte** Reaktionsgemisch (mit NaBr) in das Wasser geben → bessere Phasentrennung
- Etherrohprodukte werden immer destilliert zur Abtrennung der Peroxide

Abbildung 11. Ansicht des Buchabschnittes zur Williamson Ethersynthese: Sicherheit und Spezielles