

Pein-Hackelbusch, Miriam; Reineking, Miriam

Hands-on-Project: Wissen und Können – greifbar gemacht an einem Wasch- oder Reinigungsmittelprodukt

Schmohl, Tobias [Hrsg.]; Schäffer, Dennis [Hrsg.]: *Lehrexperimente der Hochschulbildung. Didaktische Innovationen aus den Fachdisziplinen. 2., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage.* Bielefeld : wbv 2019, S. 33-40. - (TeachingXchange; 2)



Quellenangabe/ Reference:

Pein-Hackelbusch, Miriam; Reineking, Miriam: Hands-on-Project: Wissen und Können – greifbar gemacht an einem Wasch- oder Reinigungsmittelprodukt - In: Schmohl, Tobias [Hrsg.]; Schäffer, Dennis [Hrsg.]: *Lehrexperimente der Hochschulbildung. Didaktische Innovationen aus den Fachdisziplinen. 2., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage.* Bielefeld : wbv 2019, S. 33-40 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-185620 - DOI: 10.25656/01:18562

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-185620>

<https://doi.org/10.25656/01:18562>

Nutzungsbedingungen

Dieses Dokument steht unter folgender Creative Commons-Lizenz: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.de> - Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen sowie Abwandlungen und Bearbeitungen des Werkes bzw. Inhaltes anfertigen, solange sie den Namen des Autors/Rechteinhabers in der von ihm festgelegten Weise nennen und die daraufhin neu entstandenen Werke bzw. Inhalte nur unter Verwendung von Lizenzbedingungen weitergeben, die mit denen dieses Lizenzvertrags identisch, vergleichbar oder kompatibel sind. Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

This document is published under following Creative Commons-Licence: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.en> - You may copy, distribute and transmit, adapt or exhibit the work or its contents in public and alter, transform, or change this work as long as you attribute the work in the manner specified by the author or licensor. New resulting works or contents must be distributed pursuant to this license or an identical or comparable license.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.



Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Lehrexperimente der Hochschulbildung

Didaktische Innovationen aus den Fachdisziplinen

Tobias Schmohl, Dennis Schäffer (Hg.)

Hands-on-Project: Wissen und Können – greifbar gemacht an einem Wasch- oder Reinigungsmittelprodukt

MIRIAM PEIN-HACKELBUSCH, MIRIAM REINEKING

Abstract

Das im Bachelor-Studiengang „Technologie der Kosmetika und Waschmittel“ angebotene Wahlpflichtfach „Wasch- und Reinigungsmitteltechnologie“ (WRT) vereint didaktische Aspekte des problembasierten Lernens und des forschenden Lernens, indem eine sinnvolle Aufgabenstellung mit Projektcharakter durchgeführt wird. Die einzelnen Phasen des forschenden Lernens (Entwicklung der Fragen und Hypothesen, Selbstständige Arbeit, Aktive Mitarbeit; (mit)gestalten, erfahren und reflektieren, Wahl und Ausführung der Methoden, Entwicklung der Fragen und Hypothesen, Aktive Mitarbeit, Wahl und Ausführung der Methoden, Wahl und Ausführung der Methoden, Prüfung der Ergebnisse, Darstellung der Ergebnisse) werden im WRT-Modul in die Entwicklung eines Wasch- und/oder Reinigungsmittelprodukts übersetzt. Die praxisnahe Aufgabenstellung, die bedingungslose Unterstellung der fachlichen Kompetenz der Studierenden durch die Lehrpersonen und die selbstbestimmten Gestaltungsmöglichkeiten stärken das fachliche Selbstbewusstsein der Studierenden, resultieren in einer großen Motivation für das Projekt und ermöglichen einen deutlichen Wissenszuwachs.

Schlagworte: Problembasiertes Lernen, Projektarbeit, Praxisnähe, Selbstständiges Arbeiten

1 Ausgangspunkt und Aufbau der Veranstaltung

Im Bereich der Wasch- und Reinigungsmittel sind Hersteller bestrebt, mindestens gleichwertige, idealerweise verbesserte Produkte als konkurrierende Hersteller zu entwickeln und gewinnbringend zu vermarkten. Dafür wird oftmals in einem ersten Schritt ein Produkt von angestrebter Qualität analysiert und „nachgebaut“, um es anschließend zu optimieren.

Diese gängige Praxis stellt Hochschulabsolventen zu Berufsbeginn vor die Herausforderung, ihr erlerntes Fachwissen auf eine umfassende Problemstellung zu übertragen. Der Umgang mit solchen Projekten wird, wenn überhaupt, allerdings nur selten im Verlauf eines Studiums gefordert bzw. gefördert.

Das *problembasierte Lernen* (PBL) ist ein möglicher didaktischer Ansatz, sich dieser Lücke zwischen beruflich geforderter Projektarbeit und theoretischem Fachwissen anzunehmen (Reusser, 2005). PBL ermöglicht es den Studierenden, grundlegende Fragen zunächst in Kleingruppen selbstständig zu recherchieren und zu studieren und die Ergebnisse anschließend zu einer problembezogenen gemeinsamen Lösung zusammenzutragen. Anhand des didaktischen Dreiecks (Abb.1) soll der PBL-Ansatz für das Projekt „Wasch- und Reinigungsmitteltechnologie“ kurz erläutert werden:

Die Lehrperson erschafft mit Hilfe einer praxisnahen Aufgabenstellung eine sinnvolle *Aufgaben- und Lehrkultur*. Durch individuelle und kooperative Lernaktivitäten unterstützt sie die Studierenden in Planung und Durchführung des Projekts (*Anleitungs- und Unterstützungskultur*). Der grobe inhaltliche und zeitliche Rahmen ermöglicht es den Studierenden, weitestgehend selbstständig eine *Lern- und Interaktionskultur* zu etablieren.

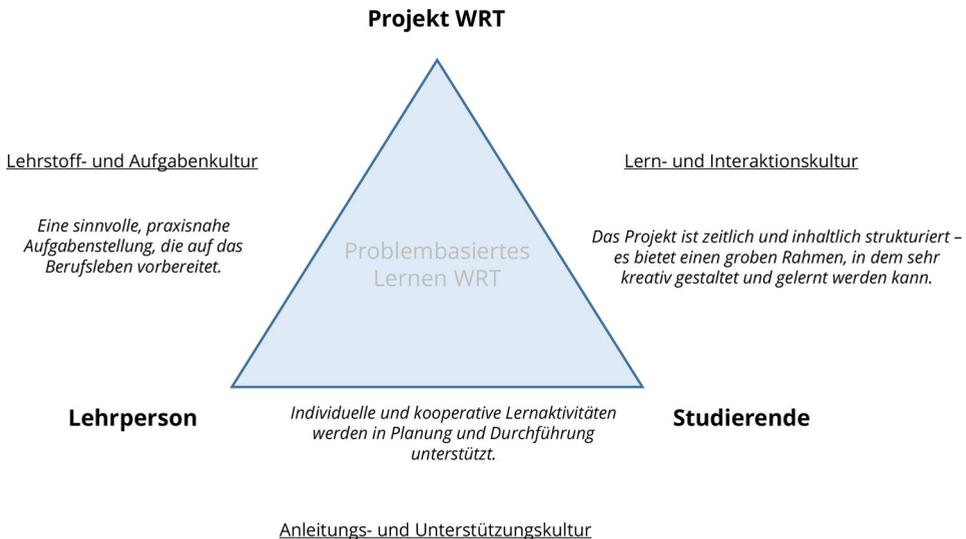


Abbildung 1: Dimensionen und Artikulation problemorientierten Lernens (für das Projekt WRT modifiziert nach Reusser, 2005)

Konkret werden die Schritte, die von der ersten theoretischen Analyse bis hin zur Performance-Testung des fertigen (neuen) Produktes notwendig für die Entwicklung sind, in der Projektarbeit WRT durch *Forschendes Lernen* adressiert. „Forschendes Lernen zeichnet sich vor anderen Lernformen dadurch aus, dass die Lernenden den Prozess eines Forschungsvorhabens, das auf die Gewinnung von auch für Dritte interessanten Erkenntnissen gerichtet ist, in seinen wesentlichen Phasen – von der *Entwicklung der Fragen und Hypothesen* über die *Wahl und Ausführung der Methoden* bis zur *Prüfung und Darstellung der Ergebnisse* in *selbstständiger Arbeit* oder in *aktiver Mitarbeit* in einem übergreifenden Projekt – *(mit)gestalten, erfahren und reflektieren*“

(Huber, 2009, S. 35). In dem Projekt WRT lassen sich diese Phasen wie folgt (Abb. 2) übersetzen:

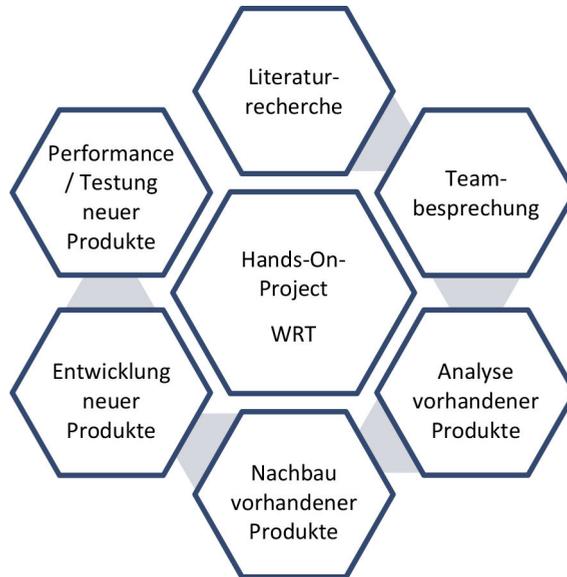


Abbildung 2: Phasen des forschenden Lernens, übersetzt in die Phasen des WRT-Moduls

Nach selbstständiger Auswahl (*Entwicklung der Fragen und Hypothesen*) eines Wasch- und Reinigungsmittelproduktes (WRP) recherchieren die Studierenden in Zweiergruppen, welche Inhaltsstoffe in dem entsprechenden Produkt enthalten sind und wie diese quantifiziert werden können (*selbstständige Arbeit*). In einer gemeinsamen Teambesprechung aller Teilnehmer*innen wird eine praktische Herangehensweise an die tatsächliche Quantifizierung spezieller Inhaltsstoffe erarbeitet (*aktive Mitarbeit; (mit)gestalten, erfahren und reflektieren*).

Anschließend erfolgt die praktische Analyse der WRP sowie der „Nachbau“ des kommerziellen Produktes und einer möglichen Alternative mithilfe verschiedener Technologien (*Wahl und Ausführung der Methoden*) wie z. B. Sprühtrocknung, Granulation, Extrudieren oder Rühren. Die Performance-Testung der Produkte gegeneinander (mithilfe eigener Anschmutzungen; in der Waschmaschine, Spülmaschine, mit dem Waschbarkeitstester) rundet den praktischen Teil ab (*Prüfung der Ergebnisse*). Als Abschlussarbeit geben die Studierenden ausgewählte Ergebnisse in Form eines zweiseitigen wissenschaftlichen Abstracts ab (*Darstellung der Ergebnisse*).

2 Ziele

Die Veranstaltung wird im 5. Semester des Studiengangs „Technologie der Kosmetika und Waschmittel“ als Wahlpflichtfach angeboten und ist als eine realitätsnahe

Projektarbeit zu beschreiben. Zu diesem Zeitpunkt ihres Studiums haben die Studierenden schon theoretische und praktische Erfahrungen in den Grundlagen der (instrumentellen) Analytik, Produkttechnologie und Verfahrenstechnik gesammelt, allerdings oft in Form des schulischen Lernens. Das Wahlpflichtfach WRT soll es ihnen nun ermöglichen, erlerntes Wissen in einem eigenen Projekt praktisch anzuwenden, Ergebnisse zu interpretieren und im richtigen Kontext mündlich wie schriftlich darlegen zu können. Es dient somit als direkte Vorbereitung für die Bachelorarbeit und das Berufsleben. Durch die Bearbeitung und Entwicklung „eigener“ Produkte ist eine effektive, motivierte und emotionelle Arbeitsweise der Studierenden zu erwarten. Bezugnehmend auf das *Selbstkonzept* (Müller & Trautwein, 2009), nach dem die Lehrkräfte eine individuelle Bezugsnormorientierung im Rahmen des Projektes schaffen, sollten die Studierenden nach Beendigung des Projektes die Fragen „Wo stehe ich im Prozess der Professionalisierung?“ und „Welche fachlichen Ressourcen bringe ich mit?“ deutlich positiver beantworten als vorher.

3 Semesterplanung bzw. Gestaltungskonzept

In Tabelle 1 sind die Aufgaben im Projekt WRT, die entsprechenden Elemente des forschenden Lernens und die zur Verfügung gestellte Zeit zusammengefasst.

Die Verortung des Projektes ist während der theoretischen Präsenzphasen in Lemgo und während der praktischen Versuche in Detmold. Darüber hinaus sind Home-Office-Zeiten eingeplant, die zeitlich dem Rahmen der Präsenzveranstaltungen entsprechen.

Tabelle 1: Semesterplanung der Phasen des Wahlpflichtfachs WRT

Woche	Aufgabe	Verortung	Elemente des forschenden Lernens
1	Auftakttreffen, Besprechung des Projektes, Auswahl der Produkte	Seminarraum Lemgo	Entwicklung der Fragen und Hypothesen
2, 3	Teambesprechung: Literaturrecherche Produkt und analytische Methoden	Home Office	Selbstständige Arbeit
4	Teambesprechung: Vorstellung Ergebnisse und Diskussion	Seminarraum Lemgo	Aktive Mitarbeit; (mit)gestalten, erfahren und reflektieren
5–7	Praktikum Analytik	Labor Detmold	Wahl und Ausführung der Methoden
8	Teambesprechung: Ergebnisse und Entwicklungskonzept	Seminarraum Lemgo	Entwicklung der Fragen und Hypothesen, aktive Mitarbeit
9–11	Herstellung	Labor Detmold	Wahl und Ausführung der Methoden

(Fortsetzung Tabelle 1)

Woche	Aufgabe	Verortung	Elemente des forschenden Lernens
12, 13	Performance-Testung	Labor Detmold	Wahl und Ausführung der Methoden, Prüfung der Ergebnisse
14, 15	Zusammenfassen ausgewählter Ergebnisse in einer wissenschaftlichen Arbeit	Home Office	Darstellung der Ergebnisse

4 Ergebnisse/Erfahrungen/Mehrwert

Die Veranstaltung wurde im Wintersemester 2016/17 zum ersten Mal angeboten. Bis zu diesem Zeitpunkt lag der Schwerpunkt des Studiengangs „Technologie der Kosmetika und Waschmittel“ im Bereich der Kosmetika. Versuche zu Wasch- und Reinigungsmitteln waren nur punktuell in die Schwerpunktpraktika der Kosmetiktechnologie eingestreut. Das Angebot eines wasch- und reinigungsmitteltechnologie-basierten Projektes nahmen in der ersten Runde sieben Studierende wahr, was etwas weniger als 50 Prozent der Teilnehmenden des 5. Fachsemesters entsprach. Für die Studierenden war an dem Fach alles neu: die Lehrpersonen bzw. Betreuerinnen (Prof.‘in Miriam Pein-Hackelbusch und Miriam Reineking, M.Phil.), der ausschließliche, eine aktive Mitarbeit voraussetzende Projektcharakter (z. T. waren die Studierenden überrascht, dass keine Vorlesungsstunden vorgesehen waren) und das fachliche Thema. Die Evaluation erfolgte in jedem Durchlauf in Form von konstruktiv-kritischen Feedbackgesprächen (zwei ausgewählte, schriftlich ausformulierte Bewertungen, siehe Anhang). Aktuell (Wintersemester 2019/20) wird das Projekt zum vierten Mal angeboten; die Gruppengröße schwankt zwischen sechs und zehn Teilnehmer*innen.

Wichtig an dem Projekt war und ist, dass es zunächst keine „falsche“ Herangehensweise gibt. Es resultieren keine schlechten Noten daraus, wenn etwas nicht beim ersten Mal so funktioniert, wie es theoretisch hätte sein sollen oder wenn Ideen der Studierenden nach gemeinsamer Evaluation abschließend doch verworfen werden. Die von den Teilnehmer*innen geforderte selbstständige Planung wird zu Beginn nur zögerlich angenommen, das *Selbstverständnis* dieser Aufgabe und die ihnen damit zugedachte Rolle wird im Laufe des Projektes aber immer ausgeprägter. Analog verhält es sich mit der (fachlichen) Diskussionskultur: Während die Betreuerinnen in den ersten „Teambesprechungen“ (siehe Tabelle 1) noch die Rolle der Motivatorinnen einnehmen, werden die fachlichen Ergebnisse der Praxisphase schon deutlich selbstbewusster präsentiert und offener diskutiert. Dazu trägt positiv bei, dass im Gegensatz zu praktischen Lehrveranstaltungen im Grundstudium nichts verpflichtend wiederholt werden muss; es dürfen und sollen sogar Fehler gemacht werden. Von der Theorie abweichende Ergebnisse („Fehler“) werden wissenschaft-

lich diskutiert, um den Grund für die Abweichung zu erkennen und so Wissensgewinn zu erlangen.

Durch ein derartiges Lehrangebot wird ein Raum geschaffen, in dem Theorie in die Praxis übertragen und so im wahrsten Sinne des Wortes „begriffen“ werden kann. Der Lerneffekt wird nicht zuletzt durch die starke Identifikation mit dem Projekt von den Studierenden im Vergleich zu anderen Lehrveranstaltungen als deutlich höher bewertet.

5 Fazit

Es wird postuliert, dass Hochschullehre auf Basis von PBL den Studierenden Schlüsselkompetenzen für ihre berufliche Zukunft verleiht. Liest man die Studierenden-Feedbacks (ausgewählte siehe Anhang), so führt dieser didaktische Ansatz auch im Rahmen des vorgestellten Projektes zum Erfolg. Das gemeinsame *Forschende Lernen* bindet die Studierende stärker an das Fach und wird als ein sinnvolles und spannendes Werkzeug für Lehrende wie Lernende wahrgenommen.

Der Wissensgewinn ist – durch die aktiv von den Studierenden eingeforderte Mitgestaltung und daraus resultierende effektive, motivierte und emotionelle Arbeitsweise – tatsächlich größer als in traditionellen Laborpraktika, in denen das Erlernen des Handwerkszeugs im Vordergrund steht.

Weiterhin lassen die Bewertungen der Studierenden den Rückschluss zu, dass sie sowohl durch die bedingungslose Unterstellung ihrer fachlichen Kompetenz vonseiten der Lehrpersonen als auch durch die selbstbestimmten Gestaltungsmöglichkeiten ihr fachliches *Selbstbewusstsein* gestärkt sehen. Sie würden Fragen wie „Wo stehe ich im Prozess der Professionalisierung?“ und „Welche fachlichen Ressourcen bringe ich mit?“ nach Beendigung des Projekts deutlich positiver beantworten als vorher.

Literatur

Huber, J., Hellmer, J. & Schneider, F. (Hrsg.). (2009). *Forschendes Lernen im Studium*. Bielefeld: Universitätsverlag Webler, S. 9–35.

Müller, J. & Trautwein, U. (2009). Selbstkonzept. In E. Wild & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 180–202). Heidelberg: Springer Medizin Verlag.

Reusser, K. (2005): Problemorientiertes Lernen – Tiefenstruktur, Gestaltungsformen, Wirkung. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 23(2), 159–182.

Anhang

„Meine Erfahrungen zu unserem WRT-Wahlpflichtfach: Zunächst war ich etwas skeptisch, ob das alles umsetzbar ist, bzw. ob wir mit unserem theoretischen Wissen und bisheriger praktischer Erfahrung dieses Projekt überhaupt bewältigen können. Es war schließlich eine komplett neue Erfahrung und wick von den Hochschulpraktika, bei denen wir nach vorgegebenem Skript arbeiten, ab. Ich war positiv überrascht, dass wir doch schon so einiges wissen und können und dass wir trotz einiger Schwierigkeiten gut zurechtkamen. Das eigenständige Arbeiten hat sich einen guten Eindruck davon vermitteln können, wie es sein könnte, wenn wir später in unserem Berufsleben arbeiten. Wir hatten viel Spaß und Freude an der Arbeit, und die Zeit hat sich nicht hingezogen, wie es manchmal in anderen Praktika der Fall war. Zudem fühlte ich mich persönlich mehr ernst genommen und als Teil eines Teams, anstatt nur eine einfache Studentin zu sein. Ich habe selber das Bedürfnis entwickelt, unsere Methoden zu hinterfragen und genau zu wissen, was wir denn eigentlich dort machen, anstatt es nur abzuarbeiten. Ich bin zudem froh darüber, dass wir die Möglichkeit dieses Projekts bekommen haben, da der Waschmittelteil im gesamten Studium meiner Meinung nach etwas zu kurz kommt.

Was habe ich also gelernt? Ich kann durchaus selbstbewusster und eigenständiger im Labor arbeiten als gedacht. Ich habe nicht mehr so eine große Angst, mich vor Aufgaben zu stellen, die mir unbekannt sind und die eventuell zu keinem Erfolg führen könnten. Und natürlich hat man auf diesem Wege auch einiges über Wasch- bzw. Reinigungsmittel lernen können und über Analysemethoden, mit denen man diese untersuchen könnte. Man hat einen Zusammenhang von der ganzen Theorie, die man gelernt hat mit realitätsbezogener Praxis verbinden können.“ (K. U.)

„Ich finde diese Methode besser als andere Methoden, wo zum Beispiel einer Gruppe eine Vorschrift vorgelegt wird und die Gruppe strikt danach arbeitet. Sie [Prof. Pein-Hackelbusch] haben uns viele Freiheiten gelassen, bei strittigen Fällen uns eine andere Möglichkeit aufgezeigt bzw. Tipps zur Verbesserung und gute Rahmenbedingungen gegeben. Wie Sie selber sagten, ist diese Art zu arbeiten sehr praxisorientiert. (Ich finde, es ist fast so, als wären wir in einem Unternehmen). Das finde ich super effektiv und motiviert einen jeden einzelnen sehr viel mehr. Dass nicht alles auf Anhieb geklappt hat und wir uns Gedanken darüber machen mussten, woran das liegen könnte, zeigt, dass nicht immer alles so funktioniert, wie es vorgeschrieben ist. Dadurch habe ich persönlich dem Projekt noch mehr Aufmerksamkeit gewidmet und versucht, Lösungen zu finden. Ich persönlich nehme vor allem eines aus diesem Projekt mit, und zwar, dass eine gute Vorbereitung und eine gute Recherche das A und O sind, um im Labor schnell und effektiv arbeiten zu können. Je selbstständiger die Studierenden arbeiten, umso mehr bleibt am Ende im Kopf hängen. Das zeigt mir Ihr Projekt jetzt schon.“ (L. H.)

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Dimensionen und Artikulation problemorientierten Lernens 34

Abb. 2 Phasen des forschenden Lernens, übersetzt in die Phasen des WRT-Moduls .. 35

Tabellenverzeichnis

Tab. 1 Semesterplanung der Phasen des Wahlpflichtfachs WRT 36

Informationen zu den Autorinnen

Prof.'in Dr. rer. nat. Miriam Pein-Hackelbusch
Fachbereich Life Science Technologies
E-Mail: miriam.pein-hackelbusch@th-owl.de
Tel.: 05231 769–5905

Miriam Reineking, M.Phil.
Fachbereich Life Science Technologies
E-Mail: miriam.reineking@th-owl.de
Tel.: 05231 769–6523