



Textilveredlung als *inverted classroom* mit OPALWiki

I. Kruppke*

Professur Textiltechnik, Institut für Textilmaschinen und Textile Hochleistungswerkstofftechnik (ITM), Fakultät Maschinenwesen, Technische Universität Dresden

Abstract

Im Rahmen zweiter Lehrveranstaltungen im Bereich Textilveredlung wurde eine *inverted classroom*-Methode (ICM) in Kombination mit einem Wikipedia (Wikis) umgesetzt. Das Wikipedia ist Teil der Lernplattform OPAL. Das vorgestellte Lehr-Lern-Konzept beinhaltet die Erstellung des Wikis auf Basis von Selbstlernaufträgen als asynchrone Lerneinheiten, die in einer Synchronphase in der Lehrveranstaltung mittels einer durch die Studierenden selbst gewählten Umsetzungsmethode vorgestellt werden. Dieser Teil entspricht dem ICM. Des Weiteren wurden die Lehrinhalte wiederum asynchron als Wiki ins OPAL eingepflegt. Als Qualitätssicherungsverfahren wurden sowohl ein *peer review*-Prozess für die Einträge als auch eine Zwischenevaluation durchgeführt.

*An inverted classroom method (ICM) in combination with a Wikipedia (wikis) was implemented in the context of second courses in the field of textile finishing. The Wikipedia is part of the OPAL learning platform. The presented teaching-learning concept includes the creation of the wiki based on self-learning assignments as asynchronous learning units, which are presented in a synchronous phase in the course by means of an implementation method chosen by the students themselves. This part corresponds to the ICM. Furthermore, the course content was again entered into OPAL asynchronously as a wiki. As quality assurance methods, both a *peer review process* for the entries and an interim evaluation were carried out.*

*Corresponding author: iris.kruppke@tu-dresden.de

1. Einleitung

Im Rahmen in meiner Tätigkeit als Dozentin im Bereich der Herstellung von Faserstoffen und des Grenzschichtdesigns dieser habe ich erfahren, was es bedeutet, sich in neue Themengebiete für eine Vorlesungsreihe einzuarbeiten, die nicht im eigenen bisherigen wissenschaftlichen Fokus stand. Zu einem dieser neuen Themen gehörte beispielsweise die Textilveredlung.

Die Textilveredlung (Abb. 1) war und ist ein wesentlicher Bestandteil in der Ausbildung von Textilmaschinenbauern und nimmt gewissermaßen einen Grenzbereich ein, da es hier sowohl um das Verständnis der Maschinen, Verfahrenskonzepte, Prozesse und Technologien der Textilveredlung geht, aber auch notwendigerweise um die chemischen Hintergründe, die – wie zu vermuten ist – sonst nicht in den Lehr- und Modulplan konventioneller Maschinenbauern zu finden sind.



Abb. 1: Textilveredlung – Färben und Ausrüsten von Textilien © ITM

Begleitend mit den aktuell sehr vielfältigen *online*-Lehrangeboten, die die Studierenden gewohnt waren, ergaben sich nun die Herausforderungen:

- für mich selbst ein Fachgebiet zu erschließen bzw. zu erweitern,
- Maschinenbauern „Chemie beizubringen“,

- ein interessantes und den Ansprüchen der Studierenden entsprechendes – am besten hybrides- Lehr-Lern-Konzept für (ursprünglich eine) Lehrveranstaltung (LV) zu entwickeln.

Schlussendlich wurde es ein *inverted classroom*-Konzept, das durch ein OPAL-Wikipedia (Wiki) ergänzt wurde.

2. Zielgruppe der Studierenden

Bei den Studierenden handelte es sich um Maschinenbauer aus dem 8. Semester, des Diplomstudiengangs „Verarbeitungs- und Textilmaschinenbau“ mit der LV „Maschinen und Technologien der Textilveredlung“ (MTdTV, 3 Semesterwochenstunden (SWS)) sowie um Studierende im 2. Semester des Fachs „Textilveredlung 1“ (TV 1, 3 SWS) im Masterstudiengang Textil- und Konfektionstechnik (MaTK). Voraussetzung des Besuchs dieser Lehrveranstaltung waren grundlegende Kenntnisse bzgl. der Faserstoffe, der Technischen Textilien sowie der üblichen Verarbeitungsprozesse von Fasern, wie Flächen- (Weben, Wirken, ...) und Garnbildung. Beide Textilveredlung-LV fanden als Vorlesungsreihe im Sommersemester (SS) statt, unterscheiden sich aber in der Verteilung der SWS bzgl. der Vorlesungs-(VL) und Praktikumseinheiten.

3. Inhalt und Umsetzung des Lehr-Lern-konzepts

Die ursprüngliche Planung Konzepts beinhaltete das Einbeziehen einer LV. Aufgrund jedoch der geringen Teilnehmerzahl in der einen LV (Diplom), entschied ich mich die zweite LV zum Thema Textilveredlung (Master) hinzuzunehmen, sodass insgesamt 10 Studierende beteiligt waren. Des Weiteren gab es schon im SS 2021 einer ersten Version der Umsetzung dieses Lehr-Lern-Konzepts, in einer der beiden LV (MTdTV), wobei sich noch zu lösende Herausforderungen ergaben, die in dem aktuellen SS 2022 thematisiert wurden.

Grundsätzlich basierte das Konzept auf einem *inverted classroom* (*inverted classroom method* [1-3], ICM), bei dem die Studierenden zu Beginn jeder VL ein Thema vorstellen und in Diskussion gehen. Das vorgestellte Thema war

dann zwar Inhalt des Lehrplans bzw. der Modulbeschreibung, wurde aber nicht durch die Dozentin vorgestellt. Um die ausgearbeiteten Themen nachhaltig zu gestalten, wurden diese im Anschluss in Form eines Wikis in der Lernplattform OPAL hinterlegt. Hierbei zeigte sich im SS 2021, dass es diverse Schwierigkeiten in der Umsetzung gab, wie Motivationsverlust der Studierenden auch gegen Ende des Semesters die Themen auszuarbeiten und vorzustellen, sodass ich trotz der Vorstellung des Themas durch die Studierenden immer ein bis zwei Notfallfolien zur Verfügung hatte. Des Weiteren schwankte die Qualität der verschiedenen Wiki-Einträge deutlich: entweder ein Eintrag wurde nicht erstellt, es hatten zu viele Studierende in einem Thema gearbeitet oder nur einer hat ein Thema begonnen, aber es wurde nicht ausreichend beleuchtet.

Ablauf des Lehr-Lern-Konzepts:

- 1) Studierende erhalten Selbstlernauftrag (Text, Foto, Video (VL), ...)
- 2) Selbstlernphase (individuell, Gruppe, Recherche, ...)
- 3) Präsenzphase
 - Fragerunde nach Vortrag erst sammeln
 - Beantwortung durch das Auditorium (*Think-Pair-Share*, Aktives Plenum)
 - Vertiefung/Anwendung
 - Fragen (Erlertes in anderem Kontext anwenden = Übungsaufgabe)
 - Gruppenarbeiten
 - Vorträge
 - Pro- & Kontrargruppen

Basierend auf dem Lehr-Lern-Konzept und den Erfahrungen aus dem SS 2021 wurden für das SS 2022 ergänzende Änderungen zum Konzept vorgenommen:

- In der ersten VL wurde das Konzept für die vollständige LV durch die Dozentin erläutert.
- Es wurden für jede VL spezifische Themen vergeben, die durch einen Studierenden als Selbstlernauftrag ausgearbeitet (asynchrone Lerneinheit) und anschließend vorgestellt wurden (synchrone Lerneinheit). Es gab für jedes dieser Themen einen *reviewer*

aus den Reihen der Studierenden, die quasi das *proof-reading* des Wiki-Entwurfs übernahmen (*peer review* Prozess) / redaktionelle Verantwortung.

- Die Art und Weise der Vorstellung der Themen wurde den Studierenden überlassen, sodass es sowohl Powerpoint-Vorträge gab, als auch Vorstellungen als normaler Vortrag, anhand von pdfs oder in Form von klassischen Tafelbildern und hergeleiteten Gleichungen (Abb. 3).
- Die erstellten Wiki-Einträge wurden im Anschluss auch noch einmal durch die Dozentin überprüft.

Im SS 2021 zeigte sich, dass sich dieses Konzept insgesamt auch vollständig digital umsetzen lässt.

Im SS 2022 fand die LV TV1 jedoch bspw. vollkommen hybrid statt, d.h. VL wird via Zoom übertragen. Die Studierenden konnten also auch ihre Themen als *online*-Zuhörer ihre Themen vorstellen oder Fragen stellen. Fragen zum Thema wurden direkt durch das Auditorium an den Vortragenden Studierenden gestellt. Beispielseiten für das Wiki sind den Abb. 2 und Abb. 4 zu entnehmen.

Ein weiterer Vorteil des Wikis (Abb. 2) war, dass sowohl die Studierenden der LV MTdTV und TV1 darauf zugreifen konnten. Auf diese Weise hatten alle Studierenden Zugriff auf die Informationen und konnten von den Inhalten der anderen, thematisch ähnlichen LV und Selbstlernphasen profitieren.



Abb. 2: Startseite des Textilveredlungswiki, schematische Darstellung

Besonders nachhaltig stelle ich mir das Wiki für die LV TV1 vor, da die Prüfung für diese Textilveredlungsvorlesung zusammen mit „Textilveredlung 2“ (TV2) im Wintersemester (WS) stattfindet und die Studierenden sich mit dem Wiki die Inhalte des SS in den Selbstlernphasen leichter erschließen bzw. wiederholen können.

4. Lernziele

Die klassisch intendierten Lernziele dieser LV beinhalteten laut Modulbeschreibung vornehmlich die ersten drei Taxonomieebenen nach BLOOM bzw. ANDERSON und KRATHWOHL [4-5], d.h. Wissen, Anwenden und Verstehen, wobei hauptsächlich im textilveredlerischen Kontext bspw. die Prozesse und Verfahren mit textilchemischen Schwerpunkt, Gebrauchs- und Funktionsanforderungen sowie Qualitäts-

sicherung (Anwendung von Messtechnologien und Prüfungen sowie Echtheitsanalysen) im Vordergrund standen. Neben den genannten „klassischen“ Lernebenen, die sich durchaus bis hin zum Analysieren, Verknüpfen, Urteilen und Erschaffen erstreckten, stellten sich in der LV und durch die Umsetzung des Lehr-Lern-Konzepts weitere, ergänzende Kompetenzen aus der Arbeit im ICM und bei der Erstellung des OPAL-Wikis (Abb. 2 und Abb. 3) heraus.

Alkalische Behandlung von Baumwolle

1. Überblick über Behandlungsverfahren
2. Nutzen der alkalischen Behandlung
3. Prozessschritte und Einfluss der Prozessparameter
4. Einsatzstoffe und Hilfsmittel
5. Verfahrenstechnik
6. Prüfverfahren
7. Quellen

Überblick über Behandlungsverfahren

Die alkalische Behandlung von Baumwolle ist unproblematisch, da Baumwolle alkalisch stabil ist. Die Behandlungsverfahren können nach der Konfiguration der Prozessparameter voneinander unterschieden werden.

Prozessparameter	Alkalisches Abkochen	Beuchen	Mercerisieren	Laugieren
Laugenkonzentration	niedrig	niedrig	hoch	hoch
Temperatur	hoch (Kochen)	hoch	niedrig*	niedrig
Druckaufbringung	nein	ja (1-4 bar)	nein	nein
mech. Spannung	nein	nein	ja	nein

*bei Kaltmercerisation, es gibt auch Heißmercerisation

Nutzen der alkalischen Behandlung

- Reinigung der Baumwolle von Fremdsubstraten (Pektin, Wachsen, Fetten, Hemicellulose, Lignin), sodass reine Cellulose bestehen bleibt. Erkennbar sollte dies an einer weißeren Faser sein, denn die unbehandelte Rohbaumwolle ist gelblich bis bräunlich. Vorrangig werden hier alkalisches Abkochen und Beuchen eingesetzt (Weber, 2013, S. 7).

Abb.3: Beispielseite „Alkalische Behandlung von Baumwolle“ aus dem Textilveredlungswiki



Abb. 4: Vorstellungsvarianten der Wiki-Themen für den Präsenz- und Hybridunterricht der Studierenden

Zu diesen Kompetenzen zählten bspw. das Erarbeiten von Wissen und selbstständige Recherche mit Hilfe Fachliteratur (Journals, Lehrbücher, ...), Internet oder alternativen Quellen (Videos, Youtube, ...). Des Weiteren war das erarbeitete Wissen knapp zu formulieren und auf den wesentlichen Aussagen zu reduzieren und zu beschreiben. Im Rahmen des *peer review* Prozesses lernten die Studierenden auch zu analysieren und zu bewerten – um das jedoch zu tun, mussten sich die „kontrollierenden“ Studierenden in das jeweilige Thema vertiefen sowie das eigene mit dem erarbeiteten Wissen gegenüberstellen und auch evaluieren und bewerten. Ein weiterer Vorteil des OPAL-Wikis war, dass sich die Studierenden u.a. mit dem Erstellen eines solchen Eintrags (Abb. 4) befassen mussten (*soft ware, soft skills*). Der ICM ermöglichte außerdem, dass sich die Studierenden auch mit der Entwicklung eigener Konzepte zur Wissensvermittlung auseinandersetzen, z.B. eigene Darstellungen von Funktionsprinzipien und Sachverhalten auszuarbeiten (Abb 4).

5. Qualitätssicherung, Feedback und Evaluation

Die Qualitätssicherung des Lehr-Lern-Konzepts erfolgte zum einen durch die Dozentin im Rahmen der VL, als Ansprechpartnerin im ICM. Zum anderen war das Wiki durch den *peer review* Prozess durch die Studierenden und ebenfalls durch die Dozentin gesichert. Durch die terminliche Planung wann wer für welchen ICM/Wiki-Artikel und für welches *peer review* verantwortlich war, ergab sich außerdem eine organisatorische Qualitätssicherung.

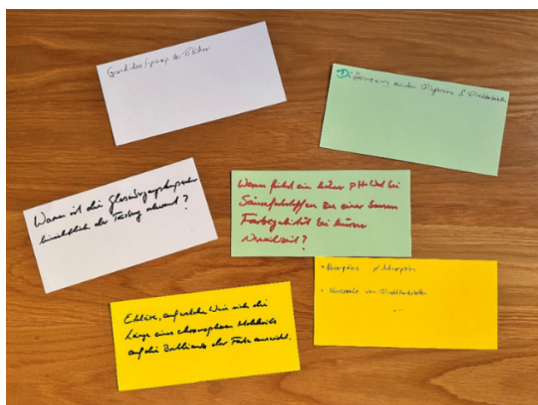


Abb. 5: „Studentische“ Klausurfragen aus der LV

Ebenfalls wurde im Rahmen der einen LV (MTdTV) die Methode der „selbst formulierten Klausurfrage“ verwendet. Hierbei sollten die Studierenden am Ende der einen VL selbst Klausuraufgaben zu der stattgefundenen VL formulieren (2 min, Moderationskarten), woran Verständnisniveaus zu erkennen waren (Abb. 5). Diese bildeten, zusammen mit den Lernerfolgsfragen, eine inhaltliche Grundlage für potentielle Klausurfragen. Des Weiteren fand im Rahmen des SS eine Zwischenevaluation der LV statt, aus welcher Feedback zu LV TV1 und zum gesamten Lehr-Lern-Konzept ICM und OPAL-Wiki gewonnen werden konnte:

„Durch den Inverted Classroom wurden die eigenen Themen und auch die der Kommilitonen/innen intensiver wahrgenommen und verinnerlicht. Es war immer eine interessante Abwechslung zum klassischen Unterricht.“

„- Inhalte des Themas, welches man vorstellt beherrscht man super, besser als bei einer normalen Vorlesung

- Themen der anderen oft schlechter, je nachdem wie gut das Thema aufgearbeitet wurde und wie gut es von der jeweiligen Person präsentiert wurde“

„Als ich selbst eine Präsentation für die Gruppe erstellen musste, hat mich das fachlich in diesem Thema sehr weitergebracht.“

Der durch die Studierenden empfundene Nachteil, dass man nur das eigene Thema kennt, und die der anderen schlechter, war ein Effekt, der durchaus auch bei anderen Lehrkonzepten und -methoden auftauchen kann, sodass diese nicht als grundlegender Nachteil des ICM angesehen werden sollte.

6. Zusammenfassung

Es hatte sich gezeigt, dass das Erarbeiten und Vorstellen der einzelnen Textilverdlungsthemen sehr gut von den Studierenden angenommen wurde und als ICM mit Wiki eine sinnvolle Ergänzung zur Vorlesung war. Auch ließen sich für die Dozentin leicht Verständnisprobleme

identifizieren auf die man im Rahmen der VL oder generell im Rahmen der LV eingehen konnte und der ICM eine Art Feedbacksystem darstellt.

Danksagung

Ich möchte Herrn Professor Y. Kyosef (Professur für Entwicklung und Montage von textilen Produkten, ITM, Maschinenwesen, TU Dresden) für seine Betreuung im Hochschuldidaktikmodul des HDS-Zertifikatsteil 3 herzlich danken. Ebenso auch Professor Ch. Cherif (Professur für Textiltechnik, ITM, Maschinenwesen, TU Dresden) für die Möglichkeit mich in der Lehre engagieren. Besonderer Dank geht an meinen Lehr-Tandempartner Herrn Dr. Jan Zuber, der mich mit tollen Ideen bzgl des ICM unterstützte.

Literatur

- [1] Sams & Bermann (2012) - Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day (ebook)
- [2] Lage, Platt & Treglia (2000) - Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment, JoEconomic Education
- [3] Handke & Sperl (2012) - Das Inverted Classroom Model (ISBN 978-3-486-71652-8)
- [4] Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives: Complete Edition. New York: Longman.
- [5] Carifio, J. (2012): The Programm Assessment and Cycle Today: A New and Simple Taxonomy of General Types and Levels of Program Evaluation; Creative Education - Scientific Research; pp. 951-958; <http://dx.doi.org/10.4236/ce.2012.326145>