

Konzeption und Aufbau eines Blended-Learning-Weiterbildungskurses „Technische Chemie“ (tc-compact^{BL})

- *Kathrin Jäger, Ralf Moros, Anja Geißler, Roger Gläser; Institut für Technische Chemie, Universität Leipzig, roger.glaeser@uni-leipzig.de*

1 Die Ausgangssituation

Die gesellschaftliche Entwicklung und wirtschaftliche Diversifikation führte in den letzten Jahren zu einer deutlich steigenden Nachfrage an Fachkräften. Wechselnde und wachsende Anforderungen des Arbeitsmarktes wie z. B. kurze Produktzyklen, Automatisierung und zunehmende Denk- und Koordinationsarbeit verdrängen Hand- und Präsenzarbeiten und verändern die Anforderungsprofile der Fachkräfte. Zudem müssen sich die Unternehmen der spezifischen Marktsituation stellen und benötigen qualifizierte MitarbeiterInnen, um ihren Erfolg am Markt nachhaltig zu sichern. Unter diesen Aspekten besitzt die Weiterbildung und Qualifizierung von Fachkräften einen immer größeren Stellenwert. Es wird die Bereitschaft der Fachkräfte vorausgesetzt, sich lebenslang und berufsbegleitend weiterzubilden.

Die klassische Form der Weiterbildung im naturwissenschaftlich-technischen Bereich ist derzeit größtenteils in Form von reinen Präsenzkursen organisiert. In diesen dominiert die Face-to-Face-Kommunikation. Obgleich die TeilnehmerInnen derartiger Kurse häufig zufrieden mit der angebotenen Lehrform sind, ist aber auch ersichtlich, dass nicht alle Zielgruppen erreicht werden können. Für mittelständige Unternehmen ist es oft schwierig, Ausfallzeiten für Seminartage während verhältnismäßig langer Weiterbildungsphasen in Form von Präsenzkursen zu kompensieren. Für Fachkräfte, die sich beruflich weiter qualifizieren möchten, rücken Weiterbildungsvorhaben durch die täglichen Anforderungen von Arbeit und Familie nicht selten in den Hintergrund. Das vorliegende Projekt greift diese Thematik auf und präsentiert eine insbesondere für die genannte Zielgruppe orientierte bedarfsgerechte Form der Weiterbildung auf der Basis des Blended Learning als sinnvolle Ergänzung zu den bereits etablierten Qualifizierungsangeboten.

2 Das Konzept: Aufbau und Erstellung von Blended-Learning-Kursen im naturwissenschaftlich-technischen Bereich

2.1 Die Methode – Blended Learning

Blended Learning, auch integriertes Lernen, ist ein internetbasiertes Lernangebot, das neben klassischen Präsenzveranstaltungen computergestützte Lernphasen umfasst. Blended-Learning-Modelle vereinen methodische, didaktische, pädagogische und mediale Konzepte zur Vermittlung fachlicher Inhalte. Im Blended Learning werden die jeweiligen Vorteile von Präsenz- und Distanz-Phasen auf charakteristische Weise kombiniert und ergänzen sich gegenseitig. Zudem unterstützt der digitale Lehr-/Lernraum mit der unterschiedlichen medialen Aufarbeitung der Lehrinhalte die Wissensvermittlung und eröffnet den KursteilnehmerInnen neue Aneignungs- und Bildungsprozesse. Ein wesentlicher Vorteil dieses Lehr-/Lernarrangements gegenüber reinen Präsenzkursen ist eine optimale Wissensvermittlung am Ort des Lernenden zur selbst gewählten Zeit. Darüber hinaus wird der Lernende damit in die Lage versetzt, den Lernprozess weitgehend selbst zu steuern und auf seine Bedürfnisse abzustimmen. Damit wird durch Blended Learning ein berufsbegleitendes Weiterbildungsangebot bereitgestellt, das eine Vereinbarkeit von Familie, Beruf und Weiterbildung erlaubt und folglich den veränderten Rahmenbedingungen in Wirtschaft und Gesellschaft Rechnung trägt.

2.2 Der Ansatz – ein Leitfaden für KurserstellerInnen

Das übergeordnete Ziel des hier beschriebenen Projektes war die Entwicklung eines allgemeinen Konzeptes zum Aufbau naturwissenschaftlich-technischer Weiterbildungskurse auf der Basis von Blended Learning. Das hierfür als Leitfaden konzipierte Handbuch stellt eine Anleitung zur Erstellung von Kursen und Modulen dar. Es enthält inhaltliche, technische, kommunikative und mediendidaktische Konzepte.

Eine besondere Herausforderung für die Entwicklung internetgestützter Weiterbildungskurse im naturwissenschaftlich-technischen Bereich ist, dass zur klassischen Ausbildung in diesen Fachgebieten zumeist ein Laborpraktikum gehört. Ein online verfügbares Praktikum auf Basis realer Anlagen und Experimente zu realisieren und zudem in einen Kurs zu integrieren, übersteigt oft die Mittel und Möglichkeiten kleiner Weiterbildungsanbieter. Darüber hinaus liegen insgesamt bisher wenige Erfahrungen mit dem Betrieb und der Nutzung fernsteuerbarer Anlagen im Praktikum vor. In dem zum Kurs entwickelten Handbuch wird beispielhaft die Organisation naturwissenschaftlicher Online-Praktika unter Einbeziehung per Internet fernsteuerbarer Versuchsanlagen erläutert. Es beinhaltet zudem eine konkrete Beschreibung einzelner Arbeitspakete und alle umsetzungs-

relevanten Fragestellungen wie z. B. den strukturellen Aufbau des Kurses und der Lernplattform, die Materialerstellung, die Einbindung von Kommunikationselementen und die Planung und Durchführung des Blended-Learning-Kurses. Zeitbedarf und Workflows dienen den NutzerInnen in der Erstellungs- und Implementierungsphase als Richtlinien zur Umsetzung des von ihnen individuell geplanten Weiterbildungsvorhabens.

Im Handbuch wird darüber hinaus ein Überblick zu Einsatz- und Nutzungsmöglichkeiten derartiger Kurse gegeben und deren mögliche Integration in die vorhandene Weiterbildungsstruktur aufgezeigt. Zukünftig können unterschiedliche Ausbaustufen, z. B. verschieden aufgebaute Einzelkurse, bestehend aus individuell wählbaren Komplexen, angeboten werden. Auf diese Weise können entsprechend den Erfordernissen und Wünschen der Firmen und EinzelnutzerInnen unterschiedlich umfangreiche postgraduale Weiterbildungsangebote zur Verfügung gestellt werden. Dieser Ansatz trägt somit zur Entwicklung flexibler bedarfsgerechter Weiterbildungsangebote bei (Jäger, Moros & Gläser, 2011).

3 Der Kurs tc-compact^{BL}

3.1 Umsetzung

Der Blended-Learning-Weiterbildungskurs „tc-compact^{BL}“ ist modular aufgebaut. Die KursteilnehmerInnen erwerben über sechs Module die Grundlagen der Technischen Chemie. Der insgesamt 19-wöchige Weiterbildungskurs beinhaltet Präsenz- und Distanz-Phasen (Abbildung 1). Zielgruppe des Kurses sind Chemiker, Ingenieure, Physiker, Techniker und fachfremde Akademiker aus Management, Produktion, Forschung und Entwicklung. Durch die weitgehend flexible Zeiteinteilung wird insbesondere für Berufstätige, Alleinerziehende und Eltern mit akademischer Ausbildung ein innovatives Weiterbildungsangebot geschaffen (Jäger et al., 2011).

<i>Distanz-Phase</i>	<u>4 Wochen</u>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Modul 1</div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Modul 2</div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Modul ...</div> </div>	Vorbereitung Zugang zum Kurs
<i>Präsenz-Phase</i>	<u>3 Tage</u> Veranstaltungsort		Vorlesung Seminare Praktikumseinführung
<i>Distanz-Phase</i>	<u>14 Wochen</u>		Selbststudium Aufgaben Online-Praktikum Online-Tests Online-Betreuung
<i>Präsenz-Phase</i>	<u>1 Tag</u> Veranstaltungsort		Prüfung Abschlusssseminar Zertifikat

Abbildung 1: Kurskonzept: Wechsel von Präsenz- und Distanzphasen

3.2 Herausforderungen

Die Kurserstellung erfolgt zumeist durch ein interdisziplinäres Team von MitarbeiterInnen mit den Kompetenzen Content, Medien, Technik und Informatik. Es erfordert ein hohes Maß an Abstimmung zwischen den einzelnen MitarbeiterInnen, um die Module in hoher Qualität und mit vertretbarem Zeitaufwand zu erstellen. Hierzu sind u. a. wöchentliche Teambesprechungen hilfreich. Insbesondere müssen Bearbeitungsabläufe und der Arbeitsstand von allen Mitgliedern des Teams dokumentiert und für die Gruppe zugänglich sein. Inhalt und Visualisierungen sowie Implementierungen der Lerninhalte auf der Lernplattform bedürfen Korrekturen, an denen sowohl MitarbeiterInnen als auch die Dozenten und Dozentinnen der Präsenzphasen beteiligt sind. Der zeitliche Aufwand dieser Feedbackschleifen ist im Vorfeld schwer abschätzbar. Folgende Instrumente können für die Durchführungs- und Implementierungsphase insbesondere empfohlen werden:

- Meilensteinplan mit Kurzzielen für das Gesamtprojekt und für jedes Teammitglied, zudem Wochenarbeitspläne
- Produktions-Meetings zur inhaltlichen und zeitlichen Abstimmung
- Workflows für alle Arbeitsbereiche und -pakete unter Berücksichtigung der Feedbackschleifen.

Als technische Basis wurde hier die Open-Source-Lernplattform „MOODLE“ genutzt. Dieses Kursmanagementsystem bzw. die MOODLE-Module ermöglichen es, unter-

schiedliche Aufgabentypen auf der Lernplattform einzubinden. Wichtige Bestandteile von Übungen und Prüfungen in der naturwissenschaftlich-technischen Aus- und Weiterbildung sind unter anderem das Erstellen komplexer Strukturen und die Herleitung von Formeln. Derartige vielschichtige Aufgabenstellungen konnten mit der verfügbaren MOODLE-Version 1.9 nicht realisiert werden. Eine Modifikation der Lernplattform wurde notwendig. Es musste ein universell nutzbarer Editor für die Lernplattform entwickelt werden. Im Rahmen einer Bachelorarbeit im Fach Medieninformatik wurde eine grafische, intuitiv bedienbare Nutzeroberfläche für die Erstellung von Aufgaben des Selbstlern- und Selbsttestbereichs der tc-compact-Lernplattform entwickelt (Gastler, 2010; Gastler, Staudte, Moros & Gläser, 2011). Andere Herausforderungen entstanden in der Entwicklung eines Projektmoduls an einer fernsteuerbaren Anlage. Um das Zusammenwirken chemischer und ingenieurwissenschaftlicher Aspekte in einer Chemieanlage zu veranschaulichen, musste eine fernsteuerbare Versuchsanlage umgebaut werden. Diese Aufgabe wurde im Rahmen einer Bachelorarbeit im Fach Technische Chemie erfolgreich bearbeitet (Slawik, 2010). Die Anlage wurde von den KursteilnehmerInnen in Form von Einzelversuchen genutzt.

3.3 Durchführung und Feedback

Das entwickelte Weiterbildungsangebot wurde erstmals im Rahmen eines Pilotkurses mit acht KursteilnehmerInnen vom 14.02.2011 bis 17.06.2011 erprobt. Diese gaben ein insgesamt positives Feedback. Die Teilnehmerbefragung zeigte aber auch zusätzliche individuelle Wünsche. So wurden z. B. Zwischentests zur Motivationssteigerung während des Kurses und sowohl eine kürzere als auch eine längere Distanzphase gewünscht. Diese Wünsche der Einzelnutzer wurden in dem im Handbuch vorgeschlagenen Nutzungskonzept berücksichtigt, um das Weiterbildungsangebot nachfrageorientiert und flexibler zu gestalten. KursteilnehmerInnen können dann frei entscheiden, welche Lernmodule bzw. welche speziellen Bausteine eines Lernmoduls sie bearbeiten möchten.

4 Nachhaltigkeit

Um das Blended-Learning-Weiterbildungsangebot nachhaltig anbieten zu können, wird es in die an der Universität Leipzig bestehenden Weiterbildungsstrukturen integriert. So wird der Kurs ab 2012 in unterschiedlichen Ausbaustufen von der Universität Leipzig in Kooperation mit der DECHEMA e.V. angeboten. Die Dozenten und Dozentinnen werden ausschließlich aus den Einnahmen des Kurses bezahlt. Der Kurs selbst wurde auf der Open-Source-Lernplattform „MOODLE“ implementiert, so dass keine Lizenzgebühren für diese Lernplattform anfallen.

Durch eine regelmäßige Durchführung des Kurses sollen zukünftig sowohl die fachlichen Kursinhalte und die Methode der fernsteuerbaren Experimente als auch das Lehr-/Lernarrangement des Blended-Learning-Konzepts in die Wirtschaft transferiert werden. Es wird erwartet, dass sich die Kompetenz der KursteilnehmerInnen im Umgang mit Blended-Learning-Methoden und fernsteuerbaren Anlagen erhöht und dass diese Lernform gleichberechtigt zu den konventionellen, ausschließlich auf Präsenz basierenden Weiterbildungsformen genutzt und angenommen wird.

Die bei der Projekterstellung aufgebauten Infrastrukturen – aus technologischer und aus lerninhaltlicher (Content) Sicht – und das erarbeitete Konzept zum Aufbau von Blended-Learning-Weiterbildungskursen im naturwissenschaftlich-technischen Bereich stehen zur Verfügung. Auf Basis des Handbuches ist es möglich, dass Unternehmen eigene Weiterbildungskurse erarbeiten, die z. B. als Inhouse-Kurse genutzt werden können. Wünschenswert wäre darüber hinaus, dass sich Anbieter von beruflichen Weiterbildungen mit den neuen Blended-Learning-Methoden der naturwissenschaftlich-technischen Weiterbildung beschäftigen und neue Weiterbildungskurse und -angebote auf dieser Grundlage erarbeiten.

Informationen zum Kurs und ein Testmodul zur Demonstration des Konzeptes und der Funktionalitäten auf der Lernplattform können unter folgender Adresse abgerufen werden: <http://www.tc-compact.de>.

Literatur

- Gastler, R. (2010). Konzeption und Umsetzung verschiedener interaktiver Applikationen im Rahmen eines komplexen Editors zur Erstellung von vielfältigen Testaufgaben und Übungen für den Online-Bereich des Blended-Learning-Weiterbildungskurses Technische Chemie. Unveröffentlichte Studienarbeit, Leipzig: Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur.
- Gastler, R. (2010). Entwicklung und Erweiterung von Aufgabentools im naturwissenschaftlich-technischen Bereich für die Lernplattform Moodle mittels Adobe Flash CS4, Java und PHP und Festlegung von Schnittstellen für die Einbindung gleichartiger Tools. Bachelorarbeit, Leipzig: Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur.
- Gastler, R., Staudte, C., Moros, R. & Gläser, R. (2011). Universell nutzbarer Editor zur Erstellung naturwissenschaftlich-technischer Aufgaben für die Lernplattform Moodle. LEARNTEC Internationale Kongressmesse für professionelle Bildung, Lernen und IT in Karlsruhe.

- Jäger, K., Moros, R. & Gläser, R. (2011). Konzeption eines Blended-Learning-Weiterbildungskurses im naturwissenschaftlich-technischen Bereich. LEARNTEC Internationale Kongressmesse für professionelle Bildung, Lernen und IT in Karlsruhe.
- Slawik, C. (2010). Optimierung der katalytischen Testapparatur „Dehydratisierung von 2-Propanol“. Bachelorarbeit, Leipzig: Universität, Institut für Technische Chemie.