

Umsetzung eines Blended Learning Konzepts für die ZfP am Beispiel eines Ultraschallkurses

Hans RIEDER^{*}, Alexander DILLHÖFER^{*}, Martin SPIES^{*}, Isabell RIEDER^{**},
Ralf HOLSTEIN^{***}

^{*}Fraunhofer ITWM, 67663 Kaiserslautern

^{**}Rieder-Kommunikation, 66123 Saarbrücken

^{***}DGZfP Ausbildung und Training GmbH, 12489 Berlin

hans.rieder@itwm.fraunhofer.de

Kurzfassung. Eine vielversprechende Möglichkeit zur Unterstützung des Präsenzunterrichts in der Aus- und Weiterbildung im Bereich der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung ergibt sich durch den Einsatz des elektronischen Lernens mittels der Methode des Blended Learning. Die Grundaussage ist, dass durch Anwendung des Blended Learning Ansatzes und der damit verbundenen, multimedialen Umsetzung von Teilen des Kurses der Lernerfolg und die Vermittlungsqualität nachweislich gesteigert werden kann. Die Einführung von Blended Learning Techniken in der ZfP betreffen vorrangig die interaktive und multimediale Gestaltung der Lerninhalte, die Abwicklung der Lernprozesse über Internet/Intranet sowie die netzbasierte, lernbegleitende Kommunikation zwischen Lerner und Dozent. Komplexe Lerninhalte der ZfP lassen sich durch Integration von interaktiven Simulationswerkzeugen, geeigneten Visualisierungstools, Sprache und Animationen deutlich einfacher vermitteln. Zusätzlich können im Vorfeld der Weiterbildung unterschiedliche Qualifikations- voraussetzungen der Teilnehmer gezielt im Sinne einer Wissensharmonisierung ausgeglichen werden. Im diesem Beitrag wird ein zwischenzeitlich - von einer saarländischen Agentur - erarbeitetes Blended Learning Konzept, die exemplarische Umsetzung von Teilen des Ultraschallkurses UT1 der DGZfP Ausbildung und Training GmbH in Lernmodule und die Integration in eine *opensource* Lernplattform vorgestellt und diskutiert.

1. Einführung

Die Rahmenbedingungen und Anforderungen zum Wissenserwerb verändern sich in der Informations- und Wissensgesellschaft sehr schnell. Die Nutzung digitaler Medien zur Vermittlung von Wissen spielt dabei eine wichtige Rolle, insbesondere wenn es um das Erklären komplexer physikalischer Zusammenhänge geht, wie zum Beispiel im Bereich der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung. Hohe Anforderungen an die Qualifizierung in der Erstausbildung, in der beruflichen Weiterbildung und in der Re-Qualifizierung sprechen für die Anwendung von Methoden und Instrumenten aus dem Bereich E-Learning. Elektronisch unterstütztes Lernen (E-Learning) bedeutet Lernen und Lehren mit Hilfe elektronischer Kommunikationsmittel der verschiedensten Publikationsformen (CD-ROM, DVD, Internet, etc.). E-Learning soll nach unserem Verständnis immer ein unterstützendes Medium sein und hat primär zum Ziel, Präsenzkurse zu unterstützen, schwierige physikalische und mathematische Sachverhalte einfach zu erklären und Teilnehmer vor Kursbeginn auf einen gemeinsamen Kenntnisstand zu bringen. Blended Learning verknüpft traditionelle Präsenzveranstaltungen mit



modernen Formen von E-Learning und verbindet damit die Effektivität und Flexibilität von elektronischen Lernformen mit den wichtigen sozialen Aspekten der Verbindung zwischen Lerner und Lehrer. Für den Aufbau von Blended Learning Kursen stehen eine Vielzahl von Werkzeugen zur Verfügung, wie z.B. Content Management Systeme, Lernmanagementsysteme, Autorenwerkzeuge, interaktive Simulationen, Animationen sowie Bilder, Filme und Sprachmodule [1]. Die verschiedenen Funktionalitäten lassen sich z.B. in die Lernplattform ILIAS integrieren. ILIAS ist eine am Markt verfügbare „opensource“ Lernplattform und wird als Basis für die Realisierung des Blended Learning Ansatzes gewählt. Der Einsatz von Blended Learning bietet einige entscheidende Vorteile, z.B. die Überprüfung der Vorkenntnisse der Teilnehmer mittels Tests, eine Entkopplung von Ort und Zeit für ein individualisiertes Lernen mit eigenem Lerntempo, ein selbstgesteuertes und stressfreies Lernen in der Vorbereitungsphase sowie eine anschauliche Präsentation komplexer Lerninhalte mittels interaktiven Simulationen, Animationen und virtuellen Realitäten (VR).

In diesem Beitrag beschreiben wir exemplarisch einige Aspekte bei der Umsetzung von Teilen des UT1-Kurses der DGZfP Ausbildung und Training GmbH als Vorbereitungsphase für den Präsenzunterricht.

2. Entwicklungsschritte zum Aufbau einer virtuellen Akademie

Die Unterschiede zwischen Präsenz- und Selbstlernphasen in Form von Fernunterrichtsmaterialien (Papier und E-Learning) wurden in den letzten Jahrzehnten ausreichend beschrieben [2]. Die entscheidenden Unterschiede im Vergleich zum Präsenzunterricht bestehen beim E-Learning in der Lernorganisation der Informations- und Kommunikationsbestandteile zur Wissensvermittlung und in der Möglichkeit, den Lerninhalt multimedial zu präsentieren.

Bei der Aufbereitung des Lehrmaterials für die Phase des E-Learning ist zum Beispiel darauf zu achten, dass die Reihenfolge der präsentierten Lerninhalte detailliert vorgedacht werden muss, da ein direktes und spontanes Nachfragen in vielen E-Learning Szenarien im Gegensatz zum Präsenzunterricht nicht möglich ist (Ausnahme: Webinare und virtuelle Klassenzimmer). Die Lerninhalte und -schritte müssen daher für jeden Lerntyp nachvollziehbar sein, um offene Fragen vermeiden zu können. Dabei stellen die verschiedenen Lerntypen dahingehend eine Herausforderung, dass die Inhalte unter Umständen unterschiedlich medial aufbereitet werden müssen (Ton, Bild und Video in Kombination), um mehrere Zugänge zum Inhalt zu ermöglichen. Letztendlich werden mit der Kombination von E-Learning- und Präsenzlernphasen methodische Vorzüge beider Phasen hervorgehoben, um deren Schwächen gegenseitig zu kompensieren [3]. Der Selbstlernanteil wird erhöht und qualitativ verbessert, um danach im Präsenzunterricht stärker auf kommunikative, gruppen- und praxisorientierte Vermittlungsformen zu setzen (Klärung von Verständnisfragen, praktische Übungen usw.).

Die Aufgaben innerhalb der virtuellen Akademie werden mittels digitaler Medien organisiert und durchgeführt. Der Einstieg in eine Blended Learning Anwendung beginnt mit der beispielhaften Umsetzung des UT1 Kurses in Verbindung mit einem Pilotbetrieb, um auf Basis der Erfahrungen eine geeignete Feinjustierung durchführen zu können. Die Umsetzung kann in verschiedene Stufen unterteilt werden, welche nacheinander oder gleichzeitig realisiert werden können:

- *Szenario 1:* bestehende Lernmaterialien (ppt-, pdf- oder doc-Formate) werden auf der Basis eines Informations- und Dokumentenmanagementsystems zur Verfügung gestellt;

- *Szenario 2:* vorhandene und/oder neue Lernmaterialien werden methodisch-didaktisch aufbereitet und multimedial umgesetzt;
- *Szenario 3:* Online-Betreuungsformen erfolgen über Foren, Chat, etc.;
- *Szenario 4:* Einführung einer kompetenzorientierten Lernzielführung; je nach Wissensstand werden nächst höhere Lernziele und Lernmaterialien für den Kursteilnehmer zur Verfügung gestellt;
- *Szenario 5:* Webinare und virtuelle Klassenzimmer ermöglichen eine komplette Online-Durchführung von Seminarbestandteilen.

In der Regel stellt der Bildungsanbieter eine Mischform aus den genannten Szenarien zur Verfügung. Sowohl ökonomische als auch pädagogische Kriterien sind für die Auswahl oder Kombination ausschlaggebend. Zu den ökonomischen Kriterien gehören etwa Fragestellungen, wie neue Zielgruppen erreicht werden können, welche Teilnehmerzahlen mittelfristig erreicht werden sollen oder als wie wichtig die Zeit- und Ortsunabhängigkeit angesehen wird. Eine angepasste Verringerung der Präsenzzeiten kann auch die Reduzierung der Reise- und Raumkosten nach sich ziehen. Mit dem Aufbau und dem Betrieb einer virtuellen Akademie sind aber auch Kosten für die benötigte Serverplattform, die Wartung des Servers, die Wartung der Lernmodule und Programme inklusive Monitoring und Datensicherung, die Qualifizierung des Personals und den Einkauf oder die Produktion der Lernmaterialien verbunden.

Die pädagogischen Vorteile des Blended Learning Szenarios liegen in der Homogenisierung des Wissensstandes der Kursteilnehmer in den Lerngruppen und in der Individualisierung des Lernprozesses [4]. Jeder Kursteilnehmer erhält genau die Lernmaterialien, welche seinem Wissensstand entsprechen. Die weiteren Vorteile bestehen in der wiederholten Verwertbarkeit der Lernmaterialien, der schnellen Modifikation und Anpassung der Inhalte, der möglichen Lernstands- und Lernwegprotokollierung, der Vielfalt der Lernmaterialien und in dem soziopädagogischen Effekt, dass Lerner anderen Lernern helfen und im besten Fall eine „Community“ des Lernens bilden. Der effektive Nutzen ist bei Stadelhofer und Marquardt [4] wie folgt beschrieben: „Die neuen Kommunikationstechnologien können in dem Maße zur Förderung des selbstgesteuerten Lernens beitragen, wie sie sich in ihrer methodischen Handhabung an folgenden Kriterien messen lassen: Selbstbestimmung, Lernmanagement und Metalernen, Kompetenzerweiterung, Erfahrungslernen, Einbezug verschiedener Sinne im Lernprozess, Handlung im Lernprozess, Interaktivität im Lernprozess, Soziale Aspekte und Systematik im Lernprozess“.

3. Aufbau eines Blended Learning Kurses

Die Teilnehmer des Präsenzkurses erlangen die Praxisbefähigung zur Ultraschallprüfung und dessen Dokumentation durch ein Zertifikat, das regelt, welche Arbeiten und Anwendungen später durchgeführt werden dürfen. Der Kurs bereitet auf die Erfüllung der Prüfkriterien vor und lehrt sowohl theoretisches Wissen als auch die praktische Umsetzung. Der erfolgreiche Abschluss des Kurses ist zugleich die Voraussetzung für die Teilnahme an Folgekursen. Die Befragung der Dozenten hat aufgezeigt, dass nicht von einheitlichen Lernvoraussetzungen ausgegangen werden kann, dafür sind die beruflichen Unterschiede der Kursteilnehmer, vom Angelernten bis hin zum Doktorgrad der Ingenieurwissenschaften in einer Altersspanne von 16 bis 60 Jahren, zu heterogen. Insbesondere die unterschiedlichen fachlichen Grundlagen in Mathematik und Physik, z.B. in den Themen Trigonometrie oder akustische Schwingungen, erschweren einen einheitlichen Start und eine einheitliche Lehrplanung. Es ist für die Kursdurchführung wertvoll,

wenn im Vorfeld einheitliche Kenntnisse der Grundlagen vorliegen. Ein Eingangstest, der diese Lernvoraussetzungen feststellt, stellt für die individuelle Lernplanung die Lösung dar. Idealerweise wird der Test mit den zugehörigen Lerninhalten hinterlegt. Die Festlegung einer gemeinsamen Wissensbasis als Kurseingangsvoraussetzung erleichtert anschließend den inhaltlichen Start, sowohl beim Lerner als auch beim Dozenten.

3.1 Lernorganisation mittels Online-Phasen

Es gibt mehrere Online-Lernphasen, welche sich an dem Lernerfolg und einer effizienten Durchführungsform orientieren. Dies sind:

- Vorbereitende Phase im Sinne einer Homogenisierung der Lerngruppe
- Begleitende Phase
- Nachbereitende Phase

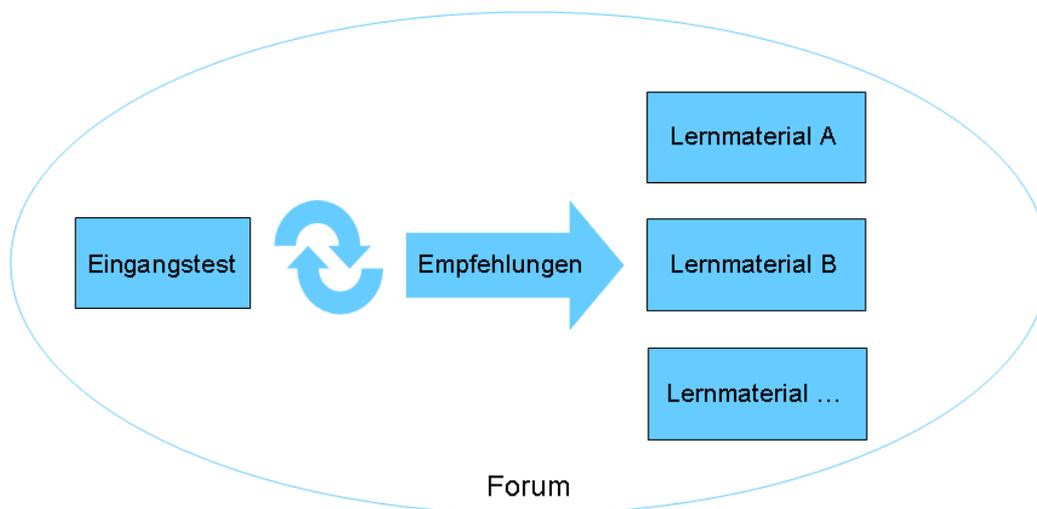


Abbildung 1: Vorbereitende Lernphase

Bei der vorbereitenden Lernphase überprüfen die Lerner ihr Vorwissen in einem Eingangstest. Der Eingangstest ist beliebig wiederholbar und gibt passend zu den Wissenslücken geeignete Lernmaterial-Empfehlungen. Diese sind entweder eingekauft oder werden selbst produziert. Das physikalische Grundwissen von UT1 beschränkt sich auf wenige Inhalte aus der Akustik, darunter Schwingungen, Wellen und deren Ausbreitung. Einige Kapitel umfassen Werkstoffeigenschaften wie z.B. Schallgeschwindigkeit oder solche, in denen ein elektrotechnisches Grundverständnis, z.B. zum Verständnis des piezoelektrischen Effekts, angenommen wird. Das mathematische Grundwissen beinhaltet den Umgang mit Formeln und Gleichungen und deren Umformung. Dazu kommt das Verständnis der trigonometrischen Funktionen, der Bruchrechnung und der Quadrat- und Wurzelfunktionen. In der vorbereitenden Online-Lernphase hat der Dozent unterstützende Betreuungsfunktion und kann nach Bedarf bei Fragen in einem Forum mitwirken. Das Ergebnis und die Empfehlung an den Lerner lautet etwa: „Sie erfüllen die Zugangsvoraussetzungen zum Kurs“ oder „Sie erfüllen nicht die Zugangsvoraussetzungen zum Kurs. Wir empfehlen folgende Lernmaterialien ...“.

Als begleitende Lernphase wird ein stetiger Wechsel zwischen Online- und Präsenzlernphasen definiert. Im Wechselspiel zwischen Online- und Präsenzlernphasen wird das theoretische Wissen in Eigenregie gelernt und mittels Test überprüft. Nach Bedarf unterstützt der Dozent inhaltlich und pädagogisch die Online-Lernphase. In den Präsenzphasen finden überwiegend Gruppendiskussionen und praktische Übungen zur Anwendung statt. Über den Kurszeitraum hinaus sollen die Teilnehmer in der Nachbereitungsphase weiterhin Zugang zu den Inhalten auf der Lernplattform haben. Zusätzliche *Servicepakete* verstärken die Lerner- und Unternehmensanbindung. Denkbar sind Servicepakete, welche aktuelle Erkenntnisse als Online-Nachrichten zur Ultraschall-Prüftechnik liefern.

3.2 Kursanalyse

Am Anfang der Umsetzung in eine Blended Learning Szenario steht die Analyse des Kurses. Das Ziel ist die Feststellung des methodisch-didaktischen Aufbaus des Kurses UT1 und dessen Überführung in eine Blended Learning Anwendung. Mit der Analyse wird nicht nur eine Transformation der Präsenzvermittlung hin zur Fernvermittlung angestrebt, sondern auch eine Verbesserung der Lehr- und Lernqualität durch elektronisch gestützte Vermittlung aufgezeigt. Das Ergebnis ist die Erarbeitung von Vorschlägen zur Umsetzung der Kursziele und -inhalte, der multimedialen Gestaltung eines Lernrahmens und der Organisationsplanung der Online- und Präsenzphasen.

3.3 Auswahl der Inhalte und mediale Präsentation in einem Lernrahmen

Die Themen- und Inhaltsüberführung von Präsenzlernphasen hin zu Blended Learning ist grundsätzlich für jeden Wissensbereich realisierbar. Insbesondere *deklaratives, deskriptives Wissen, Fakten- und Theoriewissen* lassen sich relativ einfach in Form von digital/mediale Präsentationen abbilden. Außerdem kann Handlungswissen in Form von Lehrfilmen, Animationen bis hin zu interaktiven Simulationen gut abgebildet werden. Ein methodisch-didaktischer Vorteil interaktiver Simulationen gegenüber Lehrfilmen ist die unmittelbare Handlungsübung und direkte Rückmeldung in der Lernumgebung. Nach Sichtung und Analyse der Kursunterlagen wird ein *geeigneter Lernrahmen* erzeugt. Die Bestandteile des Lernrahmens sollen den Lerner in seinem selbständigen Lernprozess unterstützen. Eine klare Aufteilung der Funktionen ist ebenso notwendig wie eine Beschränkung auf die wesentlichen lernorganisatorischen Elemente wie z.B. Lernzielliste, Lerninhaltsliste, Glossar, Formel und Notizsammlung. Die Lerninhalte werden dort verknüpft, wo sie während des Lernprozesses benötigt werden. Außerdem wird das Lernverständnis durch die Anwendung von *Auszeichnungselementen* hervorgehoben. Ähnlich wie in Fernstudienbriefen werden zum Beispiel wesentliche Begriffe fett oder kursiv ausgezeichnet, Merksätze farbig gerahmt mit Symbolen dargestellt und Aufgaben ebenfalls anders dargestellt als der rein informative Lerninhalt. In Abbildung 2 wird exemplarisch ein Lernrahmen vorgestellt. Rechts oben ist die Navigation mit den zugehörigen Symbolen für die *Auszeichnungselemente Lerninhaltsliste, Glossar, Formelsammlung* und *Notiz* dargestellt. Die *Lerninhaltsliste* enthält Unterkapitel und Seitenzahlen. Die Liste erlaubt den schnellen Zugriff auf ein beliebiges Informationsmodul, sofern die Zugangsvoraussetzungen aus den Eingangs- und Zwischentests erfüllt sind. Das *Glossar* beinhaltet eine Liste von Definitionen wichtiger Begriffe. Es ist alphabetisch sortiert und bietet eine Schnellzugriffsfunktion. Der *Notizblock* dient zur Ablage von Lesezeichen im Lernmodul, außerdem können eigene Kommentare eingegeben werden.

DEUTSCHE
GESAMHEIT FÜR
ZERTIFIZIERUNG
PRÜFUNGEN

Lernfächer: ...
Lernziele: Schwingungen verstehen, berechnen, anwenden, Schwingungsbilder darstellen

UT1 Grundbegriffe
1.1 Schwingungen

Die regelmäßigen Hin- und Herbewegungen eines Uhrpendels oder der Umruf in einer Taschenuhr sind ebenso Beispiele für Schwingungen wie die Bewegungen einer Lautsprechermembran oder eines auf den Wellen einer Wasseroberfläche auf und ab tanzenden Korkstücks.

Die Schwingung ist ein periodischer, d.h. in regelmäßigen Zeitabständen sich wiederholender Vorgang.

Als Beispiel ist in Abb. 1.1 die Schwingung eines Federpendels schematisch dargestellt. Wenn die an einer Spiralfeder aufgehängte Masse aus ihrer Ruhelage nach unten gezogen und dann losgelassen wird, so führt das Pendel in gleichen Zeitabständen sich wiederholende Bewegungen um die Gleichgewichtslage (Null-Lage) her, in der es sich vor der Auslenkung befand.

Zweidimensional lässt sich der periodische Bewegungsablauf darstellen, indem man an der schwingenden Masse einen Schreibzettel befestigt. Auf einem Papierstreifen, der senkrecht zur Schwingungsrichtung mit konstanter Geschwindigkeit vorbeigeführt wird, ergibt sich eine Sinuskurve, die den zeitlichen Verlauf der Schwingung darstellt.

Abb. 1.1: Schwingung Federpendel

Um Schwingungen näher beschreiben zu können, bedient man sich folgender Begriffe:

Auslenkung Entfernung eines schwingenden Körpers von der Nulllage zu einem willkürlichen Zeitpunkt.

Amplitude A Größe Auslenkung des Körpers, der im oberen bzw. unteren Umkehrpunkt erreicht wird.

Schwingungsdauer T Regelmäßiger Zeitabschnitt, der während einer vollen Schwingung verstreicht.

Frequenz f Die Zahl der Schwingungen pro Sekunde.
Die Maßeinheit der Frequenz ist das Hertz (Abkürzung: Hz = $\frac{1}{s}$)

Und zwar gilt:
1 Hertz (Hz) = 1 Schwingung pro Sekunde
1 Kilohertz (kHz) = 1 000 Hertz
1 Megahertz (MHz) = 1 000 000 Hertz

Zwischen der Frequenz f und der Schwingungsdauer T besteht folgender Zusammenhang:
 $f = \frac{1}{T}$

Beispiel:
Frequenz $f = 4 \text{ MHz}$, Schwingungsdauer $T = ?$, mit $T = \frac{1}{f}$
 $T = \frac{1}{4000000 \text{ Hz}} = 0,00000025 \text{ s} = 0,25 \cdot 10^{-6} \text{ s} = 0,25 \mu\text{s}$

UT1 Ultraschallprüfung

V1 Grundbegriffe

- 1.1 Schwingungen
- 1.2 Ungedämpfte und gedämpfte Schwingungen
- 1.3 Wellen
- 1.4 Wellenlänge λ
- 1.5 Ausbreitungsgeschwindigkeit c

V2 Ultraschallprüftechniken

- 2.1 Prinzip der Impuls-Echo-Technik, Senkrechteinschaltung
- 2.2 Mehrfächerechos
- 2.3 Vorteile der Impuls-Echo-Technik

V3 ...

schließen

Glossar

Frequenz f
Die Zahl der Schwingungen pro Sekunde.
siehe: [Frequenz f](#)

generate (dummy 3)
meme base to generate your your all ...

Gleichgewichtslage
Die Mittelpunktlage einer Schwingung.

Formelsammlung

Frequenz f
 $f = \frac{1}{T}$
siehe auch: T, Hz, Oct, Sekunde

Wellenlänge λ
 $\lambda = \frac{c}{f}$
siehe auch: Frequenz f, Ausbreitungsgeschwindigkeit, c

a-b-c-Formel (Mitternachtsformel)
 $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

schließen

Videosequenz

Abbildung 2: Lernrahmen für den Kursus UT1

Die *Formelsammlung* dient als Nachschlagewerk für Formeln und Einheiten. Im Auszeichnungselement *Beispiel* simuliert z.B. ein Film das Anschreiben auf einer Schultafel und führt Handlungsschritte vor. Der *Merksatz* stellt eine besondere Aufforderung zum Einprägen grundlegender Inhalte dar, fasst farblich markant hervorgehoben wichtige Inhalte unter „Wichtig zu wissen“ zusammen und enthält Definitionen, Besonderheiten, Vereinfachungen und Tipps. Das Auszeichnungselement *Videosequenz* verdeutlicht z.B. dem Kursteilnehmer theoretische und praktische Zusammenhänge des Lernstoffes und hilft, komplexe Sachverhalte zu verstehen. Für die Darstellung von Handlungswissen lassen sich auch interaktive Simulationen einsetzen.

3.4 Aufbau einer Lernplattform mit ILIAS

Für die Durchführung der Online-Lernphasen werden administrative/organisatorische Aufgaben digital durchgeführt, zum Beispiel die Anmelde- und Zugangssteuerung der beteiligten Personen (Lerner, Dozenten, Autoren, Tutoren, Sekretariat, Administratoren, etc.). Dafür stehen umfangreiche Funktionen in einer Lernplattform zur Verfügung. Im praktisch erprobten Einsatz befindet sich derzeit ILIAS, eine quelloffene *opensource Lernplattform*. ILIAS unterstützt wichtige Standards für die Integration verschiedene medialer Darstellungsformen. Die Lernplattform bietet

neben administrativen Modulen ein flexibles Rollen- und Rechtssystem, das sowohl auf bestimmte Gruppen als auch auf Einzelpersonen und Einzelprojekte zugeschnitten ist. Kurz gefasst definiert ILIAS verschiedene Rollen aus Sicht des Managers, Administrators, Dozenten, Tutors, Autors und des Lernenden. Die Infrastruktur besteht aus einem Netzwerk und einem extern gehosteten Server für die anstehende Pilotphase. Softwarepakete und Module für Webserver, Datenbank, Skriptsprache, Chat, Bildbearbeitung, Audio- und Video, Animation und interaktive Simulation gehören ebenfalls zum Systemumfang.

Das Lernmodul beinhaltet den eigentlichen Kurs UT1 und stellt das „Herzstück“ der Lernplattform dar. Die Strukturierung des Lernmoduls orientiert sich an der Analyse der Papiervorlage des UT1-Kurses und dem daraus erstellten Drehbuch, das vorsieht, aus jedem Kapitel ein spezifisch angepasstes Lernmodul zu generieren. Mit dieser Aufspaltung wird eine einfache Umsetzung mit Zwischentests möglich. Die Erstellung der Lernmodule erfolgt z.B. mit Hilfe von HTML5, welches derzeit als Sammelbecken mehrerer verschiedener neuer Techniken betrachtet werden kann. Neben dem eigentlichen HTML-Standard werden weitere Techniken für die Produktion von Lernmodulen bereitgestellt, z.B. können mit dem Zusatz *Canvas* einfache 2D-Grafiken und mit *Web-GL* anspruchsvolle 3D-Grafiken im Webbrowser eingebunden werden. Als Beispiel zeigt Abbildung 3 (links) den Zugang zum Kursus UT1 und rechts das Magazin mit den eingestellten Kursmodulen (rechts).

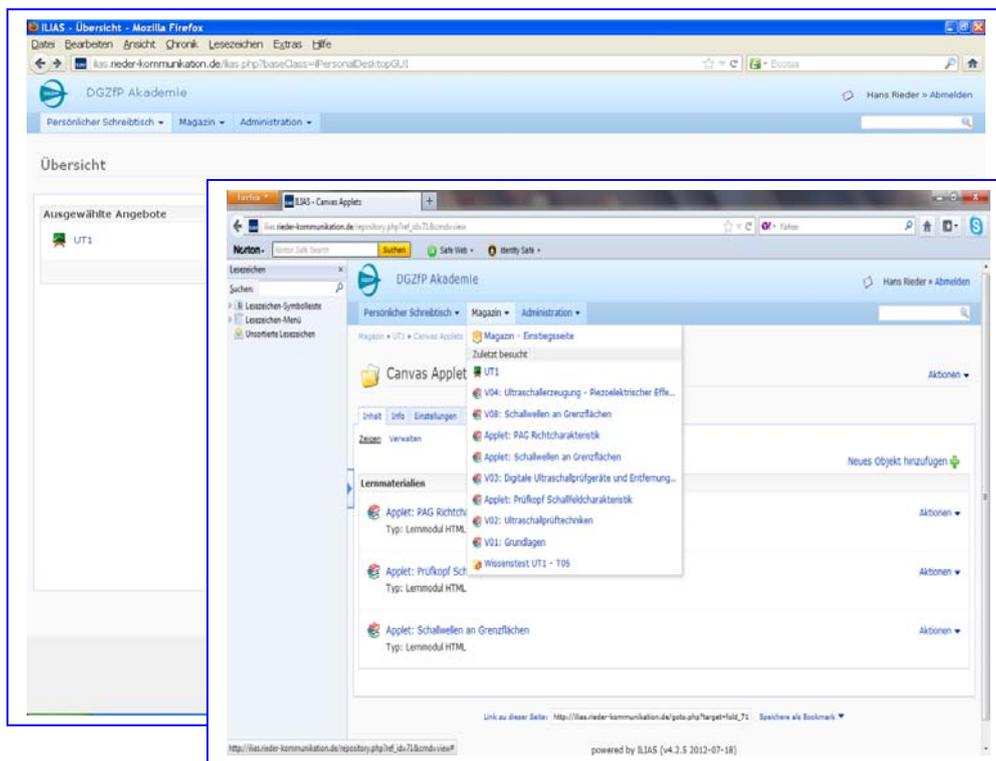


Abbildung 3: Lernplattform ILIAS für den Kurs UT1

Die Abbildung 4 zeigt ein Textmodul zum Thema *Prüfkopfaufbau* und eine interaktive Simulation für die *Reflexion und Brechung von Ultraschallwellen an Grenzflächen*. Mit Hilfe der interaktiven Simulation können die theoretischen Ausführungen zum Thema *Snellius* direkt als Handlungswissen getestet werden. Die gezeigte Simulation wurde mit *HTML5*, *Java Script* und *Canvas* programmiert.

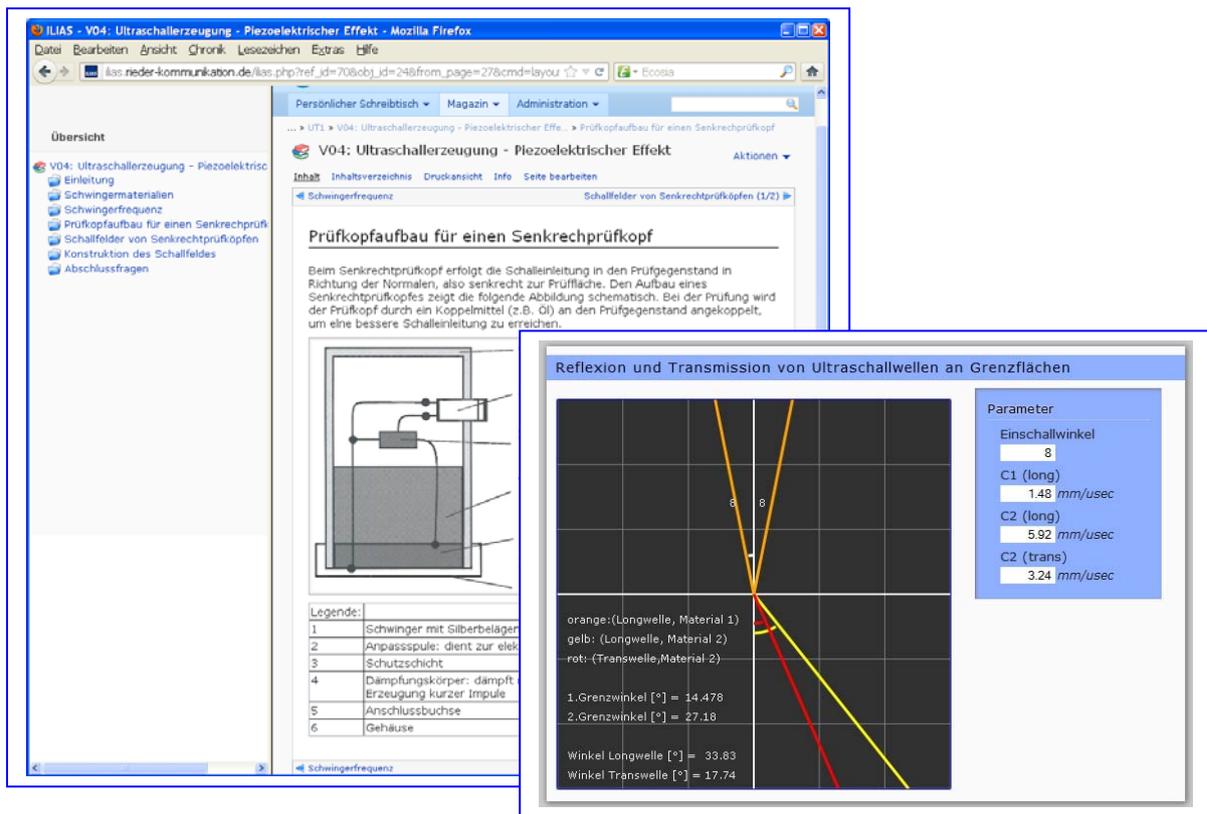


Abbildung 4: Lernmodul Prüfkopfaufbau und interaktive Simulation zum Brechungsgesetz

4. Zusammenfassung

Die Autoren arbeiten an der exemplarischen Umsetzung von ausgewählten Teilen des UT1-Kurses der DGZfP in Form von *Blended Learning* als vorbereitende Unterstützung zum Präsenzunterricht. Die Arbeiten werden auf der Lernplattform ILIAS in Verbindung mit einem spezifischen Lernrahmen durchgeführt. Als vorrangiges Ziel der multimedialen Vorbereitungsphase wird die Harmonisierung des Wissens der Kursteilnehmer vor dem eigentlichen Präsenzunterricht verfolgt. Die Analyse der Kursunterlagen und die Erfahrungswerte der Dozenten im Präsenzunterricht stellen die Basis für die Umsetzung der Inhalte in geeignete, elektronische Lernmodule dar. Die weiteren Arbeiten werden sich mit der methodisch-didaktischen Umsetzung und Produktion ausgesuchter Lerninhalte beschäftigen.

Referenzen

- [1] H. Rieder, A. Dillhöfer, M. Spies, „Möglichkeiten und Anwendung von E-Learning Konzepten in der beruflichen Qualifizierung für die ZfP am Beispiel der Ultraschallprüfung“, DGZfP-Berichtsband BB127-CD, Jahrestagung 2011, DGZfP, Berlin (2011) Di.2.B.2
- [2] G.D. Ray von Huber, Bern, „E-Learning, Theorien, Gestaltungsempfehlungen und Forschung“ (Buch, 25.9.2009)
- [3] H. Häfele, K. Maier-Häfele, „e-Learning Seminarmethoden: Methoden und Strategien für die Online- und Blended Learning Seminarpraxis“ (Taschenbuch: 30. August 2010)
- [4] C. Stadelhofer, M. Marquardt, Gutachten für das BMBF im Mai 1998; in: G. Dohmen, „Weiterbildungssituationen, Medien, Lernwelten, Rahmenbedingungen und Entwicklungshilfen für das selbstgesteuerte Lernen“