

Verbundforschungsprojekt:

Erlebniswelt Erneuerbare Energien: powerado-plus (EEE⁺)



Modul 16 EE-eLearning

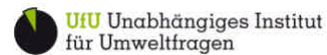
Scharp, Michael; Körndle, Hermann; Scharp, Gerti;
Kapp Felix (2009c):

Zwischenevaluation des Moduls EE-eLearning.

Ergebnisbericht EL8.

Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gGmbH: Berlin.

Modulbearbeiter:



Forschungsvorhaben im Rahmen der

Richtlinie zur Förderung von Untersuchungen zur
Fortentwicklung der Gesamtstrategie zum weiteren
Ausbau der Erneuerbaren Energien (EE)

Laufzeit: April 2009 bis März 2012

Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde mit
Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit unter dem Förderkennzeichen
0325118 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser
Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Kontakt:

Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung

Michael Scharp

Schopenhauerstraße 26

14129 Berlin

m.scharp@izt.de

Tel. 030-80 30 88 14

Berlin, Dezember 2009



Inhaltsverzeichnis

0	Überblick: Aktueller Stand zum Modul 16 EE-eLearning (12.2009)	3
0.1	Online-Kurse.....	3
0.2	Zwischenevaluation (Stand Dezember 2009)	3
0.3	Auszeichnungen, Öffentlichkeitsarbeit und weitere Aktivitäten	5
0.4	Ausblick	6
1	Einleitung zur Zwischenevaluation	6
2	Vorstellung des Moduls auf dem Projekt Treffen PT01 - Anregungen für das Konzept des Moduls 16.	7
3	Didaktisches Konzept und Medienkonzept als Grundlage für die Erstellung qualitätsgesicherter eLearning-Materialien.	8
4	Qualitätsgesicherte Umsetzung des Medienkonzepts	9
5	Explorative r Test mit Schülern– Multimediale Gestaltung und Information Literacy für Lernende	10
6	Vorstellung des Moduls im BMU – Anregungen für weitere Optimierungen.	12
7	Focus group zur interaktiven Lernumgebung „Exemplarischer Online -Kurs“	13
8	Diskussion des Moduls auf dem Projekt Treffen PT02 – Anregungen für weitere Optimierung.	15
9	Didaktische Vorüberlegungen.	16
10	Pilottest mit Lehrkräften – Information Literacy für Lehrende – Technische Kompetenzen	17
11	Pilot-Test mit Lehramtskandidaten – Erwerb von Information Literacy durch blended learning	19
12	Fazit zur Zwischenevaluation und zur Qualitätssicherung	21
13	Literatur	22
14	Literatur zu den Erfolgsfaktoren des eLearnings	23

Vorbemerkung: Als Online-Kurs bezeichnen wir eine elektronische Lehr/Lerneinheit, die sowohl von Lehrkräften (Lehreinheit) im Unterricht als auch von Schülern einer bestimmten Altersgruppe (11-12) als (Lerneinheit) online, offline in der Schule oder zu Hause genutzt werden kann. Alternativ kann auch von interaktiven Lehr-/Lerneinheiten gesprochen werden. Der Begriff Online-Kurs bzw. interaktive Lehr-/Lerneinheit kann geändert werden, wenn ein Namensersatz gefunden ist.

0 Überblick: Aktueller Stand zum Modul 16 EE-eLearning (12.2009)

0.1 Online-Kurse

Das primäre Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung von elektronischen Unterrichtsmaterialien für die Grundschule zur Thematik der erneuerbaren Energien. Die eLearning Module, in dem Forschungsvorhaben als Online-Kurse bezeichnet, können von den Lehrkräften als fertige Online-Kurse im Unterricht verwendet werden. Außerdem können die Lehrkräfte aus den Word-Dokumenten der powerado-Materialien sich selbst individuelle Online-Kurse erstellen. Vor diesem Hintergrund sind folgende Ergebnisse bislang erzielt worden.

Fertiggestellt und im Internet verfügbar sind bisher drei von sieben BasisOnline-Kursen, die die Grundlagen zum Verständnis der Erneuerbaren Energien im Kontext des Klimawandels vermitteln sollen. Die BasisOnline-Kurse sind Energie (online), Energie im Alltag (online), Erneuerbare Energien im Überblick, Solarenergie, Nicht erneuerbare Energien im Überblick (online), Klimawandel und Energiesparen. Ein exemplarischer Online-Kurs, der aus 20 unterschiedlichen Kapiteln der o.g. Online-Kurse besteht, wurde für die Evaluation erstellt.

Darauf aufbauend werden sechs Online-Kurse, die jeweils eine erneuerbare Energie vertiefend behandeln, umgesetzt. Diese sind: Windenergie, Wasserkraft, Solarwärme, Solarstrom, Bioenergie und Erdwärme.

Insgesamt sollen ca. 800 interaktive Aufgaben unterschiedlichen Aufgabentyps angeboten. Bis Dezember 2009 wurden mehr als 200 Aufgaben programmiert. Neben Multiple Choice, Ja-Nein-Fragen, Begriffszuordnungen, Lückentexten, Puzzles und Rechenaufgaben finden sich eine Vielzahl von einfachen Quizaufgaben, die schnell zu beantworten sind.

0.2 Zwischenevaluation (Stand Dezember 2009)

Die Zwischenevaluation besteht aus umfangreichen Untersuchungsschritten zur Qualitätssicherung, die diesem Bericht dargestellt sind. Diese Schritte umfassen interne Projektdiskussionen, Gespräche mit den fachlichen Betreuern im BMU sowie drei Pilot-Tests mit Schülern, Lehrkräften und Lehramtsstudenten. Die wesentlichen Ergebnisse dieser Tests stellen sich wie folgt dar:

Test mit sechs Schülern

Der Test mit den Schülern wurde mit folgender Fragestellung durchgeführt (vgl. Scharp 2009 und Kap. 5):

- Ist die Kompetenz der Information Literacy für Lernende in der Altersgruppe der elf bis zwölfjährigen gegeben, damit sie mit den eLearning-Materialien arbeiten können? Sind die Texte verständlich und erfassbar für diese Altersgruppe, damit sie im Sinne des Selbstregulierten Lernens oder des Blended Learning die Aufgaben als Lernerfolgskontrolle ausreichend erfolgreich lösen können?

Zur Beantwortung o.g. Fragen wurde der exemplarische Online-Kurs mittels einer explorativen Beobachtung mit Schüler o.g. Altergruppe im August und September 2009 getestet. Es hat sich gezeigt, dass weder Probleme in der Verständlichkeit und Länge der Texte noch in der Bearbeitung der interaktiven Aufgaben und der Programmnavigation bestehen. Die Schüler bewerteten die Arbeit mit dem eLearning Modul als lehrreich, interessant und abwechslungsreich. Selbst schwierige Aufgabentypen wie die Bearbeitung der Lückentexte wurden als Herausforderung angenommen und erfolgreich abgeschlossen. Insgesamt lag die Erfolgsquote, die richtige Antwort beim ersten Versuch,

bei den Quizaufgaben (Multiple Choice) bei 95% und bei den anderen Aufgabentypen bei 76%. Die Lückentexte und die Verifikationsaufgaben waren die schwierigsten Aufgaben für die Teilnehmer. Der Test hat gezeigt, dass Schüler unter den Testbedingungen bis zu acht Kapitel mit 45 Aufgaben in 90 Minuten bearbeiten konnten.

Test mit elf Lehrkräften

Der Test mit den Lehrkräften wurde mit den beiden folgenden Fragestellungen durchgeführt (vgl. Scharp und Scharp 2009a sowie Kap. 10):

- Ist die Kompetenz der Information Literacy bei den Lehrenden gegeben, damit sie aus den bereitgestellten Materialien anhand einer technischen Bedienungsanleitung selbst Online-Kurse erstellen können?
- Ist es Lehrkräften möglich, sich einen Überblick über die umfangreichen powerado-Materialien zu verschaffen und aus den beispielhaften Online-Kursen eine eLearning Einheit für den Unterricht zu erstellen?

Zur Beantwortung o.g. Fragen wurde im November und Dezember mit Lehrkräften die Materialien von powerado genutzt, um Online-Kurse zu erstellen. Die Lehrkräfte sollten anhand einer bebilderten technischen Bedienungsanleitung zum einen den Prozess der Erstellung von Online-Kursen nachvollziehen (Speicherung von Dokumenten als Webseite, Compilierung der Webseiten und Speicherung des erstellten Online-Kurses). Zum anderen sollten sie aus der Materialsammlung Kapitel und interaktive Aufgaben auswählen, ein Glossar einbinden, einen Schülertest erstellen und dies in Form einer eLearning-Einheit compilieren. Der Test hat eindeutig gezeigt, dass auch Lehrkräfte mit geringen Computerkenntnissen (d.h. geringen technischen Kompetenzen) anhand einer umfangreichen Bedienungsanleitung in der Lage sind, in einer angemessenen Zeit ausgehend von Worddokumenten einen Online-Kurs zu erstellen. Der Test hat weiterhin ergeben, dass selbst anfangs skeptische Lehrkräfte die Vielfalt der Möglichkeiten zur Nutzung der Online-Kurse erkennen und sowohl die Software als auch das Prinzip der Erstellung von Online-Kursen sehr positiv bewerten. Auf Basis des Tests an der Schule sollen die Ergebnisse im Lehrerkollegium der Schule diskutiert werden um zu überlegen, wie man das eLearning in Zukunft besser nutzen kann. Weiterhin hat der Test gezeigt, dass die derzeitige Strukturierung der Materialien übersichtlich ist, so dass Lehrkräfte mit der Sammelmappenfunktion eigenständig Online-Kurse erstellen können. Auch diese Lehrkräfte bewerteten das Nutzen-Aufwand-Verhältnis als sehr positiv.

Focus group mit drei Lehramtsstudenten und einer Lehrerin

Der Test mit den drei Lehramtsstudenten und einer Lehrerin wurde mit folgender Fragestellung durchgeführt (vgl. Böhm und Körndle 2009 sowie Kap. 11):

- Können Lehramtsstudierende die erforderliche Information literacy in einem blended learning-Szenario erwerben?
- Welche didaktischen Hinweise zum Lernumfang und zur Nutzbarkeit der Materialien im Unterricht können gegeben werden?

Ziel dieses Pilot-Tests war es, mit Studierenden des Lehramts im Rahmen einer Seminarveranstaltung zu prüfen und zu evaluieren, in welchem Maße sie in der Lage sind, Prozesse der Wissensrepräsentation, Wissenskommunikation, Wissensnutzung und Wissensgenerierung mit Hilfe multimedialer Autorenwerkzeuge zu bewältigen. Die ersten Evaluationsergebnisse zeigen, dass blended learning-Szenarien der dargestellten Art sowohl einen positiven Einfluss auf den vertieften, anwendungsorientierten Erwerb von Fachkompetenz haben können, als auch gleichzeitig den Erwerb von Information Literacy erfolgreich fördern. Die Untersuchung in dem Seminar zeigt sehr deutlich, dass Lehramts-

kandidaten sehr wohl in der Lage sind mit geeigneten Autorenwerkzeugen hochwertige interaktive Lernumgebungen zu erstellen. Der Test mit Lehrkräften und Lehramtsstudenten im Rahmen einer Fokusgruppe hat weiterhin aufgezeigt, dass die Materialien des exemplarischen Online-Kurses die Anforderungen eines Lehrplanes nicht abdecken (vgl. Böhm und Körndle 2009). Deshalb ist die vollständige Umsetzung aller Online-Kurse unabdingbar damit alle wesentlichen Lehrplanziele der Rahmenlehrpläne unterschiedlicher Bundesländer mit Materialien versorgt werden können.

Seminar mit Lehramtsstudenten

Der Pilot-Test im Rahmen eines Seminars mit Lehramtsstudenten wird derzeit mit der folgenden Fragestellung durchgeführt (vgl. Kap. 11):

- In welchem Maße sind Lehramtsstudenten in der Lage, Prozesse der Wissensrepräsentation, Wissenskommunikation, Wissensnutzung und Wissensgenerierung mit Hilfe multimedialer Autorenwerkzeuge zu bewältigen?

Zur Beantwortung dieser Frage wird derzeit im Wintersemester 2009/10 ein Seminar an der TU Dresden durchgeführt, bei dem die Materialien des Moduls 16 EE-eLearning genutzt werden. Die dazu konzipierte Seminarveranstaltung erfordert von den Lernenden, Wissen nicht nur passiv aufzunehmen und zu interpretieren, sondern es für die Gestaltung der digitalen Lernmedien aktiv zu repräsentieren, zu generieren, zu kommunizieren und zu nutzen. Multimediale Autorenwerkzeuge können dabei diese vielfältigen Prozesse der Wissenstransformation und -nutzung systematisch unterstützen. Deshalb wurde das Seminar als blended learning Arrangement konzipiert, bei dem computerbasierte selbständige Designtätigkeiten mit Präsenzphasen zur Wissensvermittlung und zum Training der Designtätigkeiten kombiniert wurden. Zentrale Aufgabe für die Studierenden ist es, im Laufe des Semesters in Teams von ca. 4 Mitgliedern eine interaktive Lernumgebung mit Lehrtexten, interaktiven Lernaufgaben, Folien, Anwendungsbeispielen sowie kommentierten Internetverweisen zu einem selbst gewählten Thema für eine selbst gewählte Zielgruppe zu erstellen.

Die Zwischenergebnisse der Evaluation zeigen, dass blended learning-Szenarien der dargestellten Art sowohl einen positiven Einfluss auf den vertieften, anwendungsorientierten Erwerb von Fachkompetenz haben können, als auch gleichzeitig den Erwerb von Information Literacy erfolgreich fördern. Die Untersuchung in dem Seminar zeigt sehr deutlich, dass Lehramtskandidaten sehr wohl in der Lage sind mit geeigneten Autorenwerkzeugen hochwertige interaktive Lernumgebungen zu erstellen. Dieses Ergebnis ist ein klarer Hinweis, dass die Materialien des Moduls EE-eLearning – sowohl die Online-Kurse als auch die Word-Dokumente und die Aufgabensammlung – von Lehrenden erfolgreich genutzt werden können.

0.3 Auszeichnungen, Öffentlichkeitsarbeit und weitere Aktivitäten

Verleihung eines 1.Preises am 30.11.2009

Das IZT hat sich mit dem powerado-Projekt mit seinen multimedialen Angeboten (Online-Spiel, eLearning) den Materialboxen und Experimenten, seinen Weiterbildungen für Lehrkräfte und Handwerk sowie den wissenschaftlichen Modulen bei einem Wettbewerb des Berliner Senats beworben. Es wurde als „Bestes Beispiel aus der Berliner ‚Wissenschaftslandschaft zur Umsetzung der ‚UN- Dekade Bildung für nachhaltige Entwicklung‘“ von der Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung und der Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technologie und Frauen ausgezeichnet.

Präsentation von powerado u.a. mit Vorstellung des eLearning Moduls

- Tag der offenen Tür beim BMU am 23.8.2009 in Berlin

- Tag der offenen Tür am 6.9.2009 in Jülich
- Vortrag auf der 3. Europäische Messe für Bildung für nachhaltige Entwicklung vom 28. – 30.10.2009 in Hamburg
- Darstellung des Exemplarischen Online-Kurses per Videoscreen beim Dialogforum Bildung-Wissenschaft- Nachhaltigkeit am 30.11.2009 Senatsverwaltung Berlin
- Zahlreiche Pressemitteilungen und Informationen im Internet über den Erfolg des powerado-Projektes beim Wettbewerb des Berliner Senats

Wissenschaftliche Forschung zum Modul

Bis heute sind zwei Staatsexamensarbeiten unter Nutzung der powerado Materialien von der TU Dresden vergeben worden. Die Examensarbeiten beinhalten folgende Themenstellungen:

- Thema 1: Individuelle Lernerinteressen und motivierende Lernwege durch das Themengebiet der Erneuerbaren Energien – Eine motivationspsychologische Untersuchung
- Thema 2: Welches Schülerwissen ist eine notwendige Voraussetzung für den Ressourcen schonenden Umgang mit Energie

Darzeit laufen Gespräche zwischen dem IZT und einer Referendarin der Schele Schule für eine weitere Staatsexamensarbeit unter Nutzung der powerado-Online-Kurse.

0.4 Ausblick

- Während der weiteren Projektlaufzeit werden noch vier weitere Basis-Online-Kurse und darauf aufbauend sechs Online-Kurse, die jeweils eine erneuerbare Energie vertiefend behandeln, erstellt. Diese sind: Windenergie, Wasserkraft, Solarwärme, Solarstrom, Bioenergie und Erdwärme. Mit diesen Online-Kursen wird eine vollständige Materialiensammlung erstellt, die viele Anforderungen der Rahmenlehrpläne für die fünfte und sechste Klasse abdecken.
- Zusätzlich wird ein Online-Kurs mit einer technischen Bedienungsanleitung für Lehrkräfte zur Verfügung gestellt, um Lehrkräfte in der Erstellung von multimedialen Werkzeugen zu schulen.
- Im Frühjahr 2010 wird ein interaktiver Advanced Organizer auf der Webseite veröffentlicht, der eine einfache Übersicht über die gesamten powerado Materialien ermöglicht. Damit sollen Lehrkräfte sich schnell einen Überblick über die vielfältigen Materialien von powerado verschaffen können.
- Die technische Bedienungsanleitung (Hand-out) wird erweitert mit den computer-technischen Grundlagen zur Erstellung eines eLearning Szenarios (wo ist der Compiler, wo liegen die Rohdaten, wo finde ich welchen Ordner, was ist in den Ordnern enthalten) mit dem Ziel den Lehrkräften eine vollständige Handlungsanweisung zur Erstellung von Online-Kursen zu geben.

1 Einleitung zur Zwischenevaluation

Die Qualitätssicherung des Moduls 16 EE-eLearning umfasst mehrere Schritte, mit denen die Nutzbarkeit der Materialien für die ausgewählten Zielgruppen (Lehrer und Schüler) gesichert werden soll. Gleichzeitig dient das Qualitätssicherungskonzept auch dazu, dass die Materialien sukzessive auf Basis der Qualitätssicherungsmaßnahmen optimiert werden. In diesem Papier werden zum einen die geplanten Qualitätssicherungsmaßnahmen beschrieben und soweit schon vorhanden – die Ergebnisse der Maßnahmen dargestellt. Weiterhin werden die noch offenen Themen der Optimierung bzw. der Stand der Dinge der Optimierung benannt.

Die Summe aller Bausteine der Qualitätssicherung wird von den Projektbeteiligten als Evaluation verstanden. Es ist das Wesen einer solchen Evaluation, dass mit der Untersuchung zum einen Optimierungspotentiale für die Verbesserung der eLearning-Erfolgsfaktoren aufgezeigt werden sollen (im Sinne einer formativen Evaluation) und zum anderen zu prüfen, ob die eLearning-Erfolgsfaktoren im Sinne der selbst gesteckten oder der zu erreichenden Ziele ausgeprägt sind (im Sinne einer summativen Evaluation). Dieser Qualitätssicherungsprozess und damit verbunden auch der bisher erfolgten Evaluationsschritte konnte aufgrund der rückwirkenden Bewilligung und des damit verbundenen kurzen Bearbeitungszeitraums sowie der Komplexität der Materialien und der Methodik des eLearning nicht als singuläres Ereignis angelegt werden, da dies aufgrund der Kürze der Zeit nicht möglich gewesen wäre.¹ Die Evaluation ist deshalb im Sinne des Qualitätssicherungskonzeptes ein stufenweiser Prozess, der aus Expertengesprächen und aus Pilottests mit den Zielgruppen besteht und sowohl zur Überprüfung der selbst gesteckten Ziele als auch um Optimierungsvorschläge zu erarbeiten dient. Die wesentlichen Ziele dieses Qualitätssicherungskonzeptes sind:

- 1) die Erarbeitung von beispielhaften qualitätsgesicherten Online-Kursen, die getestet werden können und als Demonstrationsobjekte dienen sollen;
- 2) eine erste Prüfung, ob die Information Literacy für Lernende in der Altersgruppe der elf bis zwölfjährigen gegeben ist, damit sie mit den eLearning-Materialien arbeiten können (vgl. Kap. 5);
- 3) eine Erprobung des exemplarischen Online-Kurses um festzustellen, ob dessen Texte verständlich und erfassbar für diese Altersgruppe und somit für den Einsatz in selbstregulierten Lernszenarien oder in Blended-Learning Szenarien geeignet sind (vgl. Kap. 5);
- 4) eine Erprobung des exemplarischen Online-Kurses um festzustellen, ob die darin enthaltenen Lernaufgaben die Schüler beim Lernen unterstützen (vgl. Kap. 5);
- 5) die Erprobung, ob die Information Literacy bei den Lehrenden gegeben ist, damit diese aus den bereitgestellten Materialien selbst elektronische Lerneinheiten erstellen können (vgl. Kap. 10);
- 6) die Erprobung, ob Lehramtsstudierende, die erforderliche Information Literacy für den Einsatz digitaler Medien und entsprechender Autorenwerkzeuge erwerben können. Diese Erprobung wird in einer Seminarveranstaltung als blended learning Szenario durchgeführt (vgl. Kap. 11);
- 7) die Erprobung einer Bedienungsanleitung um festzustellen, ob Autoren und Lehrende damit technisch kompetent Medien zu interaktiven Lernumgebungen zusammen stellen können (vgl. Kap. 10);
- 8) der Gewinn von didaktischen Hinweisen zum Lernumfang und zur Nutzbarkeit der Materialien im Unterricht (vgl. Kap. 5, 10 und 11).

2 Vorstellung des Moduls auf dem Projekt Treffen PT01 - Anregungen für das Konzept des Moduls 16

Auf dem ersten Projekttreffen des powerado-Teams wurde das Konzept des eLearning-Moduls zur Diskussion gestellt. Der Sinn dieser Diskussion war die Einbeziehung „externen“ Sachverständes durch die Projektbeteiligten. Dieser ist als sehr hoch einzuschätzen, da in dem Konsortium Lehrer (Rolf Behringer, Iken Draeger), der Lehrstuhl für erziehungswissenschaftliche Medienforschung der

¹ Die Bewilligung erfolgte ca. Ende Mai mit Rückwirkung auf den 1. April. Anschließend erarbeiteten die Modulbeteiligten mit Hochdruck einen Exemplarischen Online-Kurs sowie weitere elektronische Lehr/Lerneinheiten, die kontinuierlich qualitätsgesichert wurden. Die Phase nahm ca. sechs Monate in Anspruch. Nur durch die parallele Bearbeitung – und auch einen damit verbundenen Mehrfachaufwand der wiederholten Überarbeitung der Materialien – war es möglich, die sukzessive Zwischenevaluation durchzuführen.

Otto-von-Guericke Universität (Prof. Johannes Fromme, Steffen Russler) und eine Agentur für Wissenschaftskommunikation (iserundschmidt) eingebunden sind.

Stand der Dinge: Das Konzept des Moduls wurde auf dem ersten Projekttreffen vorgestellt. Im Rahmen der Diskussion wurden die folgenden Vorschläge erarbeitet:

- Spezifizierung der „Kern-Zielgruppe“ auf Schüler im Alter von 11 bis 12 Jahren
- Spezifizierung der Zielgruppe Lehrkräfte: Die Materialien sollten zusammen mit den Aufgaben als Medienzusammenstellung für Lehrkräfte aufbereitet werden, damit diese aus dem Material selbst Lehr/Lerneinheiten für ihren Unterricht erstellen können.
- Materialienbeschreibung: Die technische Beschreibung der Erstellung von Lehr/Lerneinheiten wird bedeutender als die Beschreibung der Nutzung der Materialien im Unterricht, da Lehrkräfte selbst Online-Kurse erstellen sollen.
- Materialien: Es müssen beispielhafte Online-Kurse² (z. B. zum Thema Windenergie oder eine Übersicht zu den erneuerbaren Energien) erstellt werden, an Hand derer die Lehrer lernen können, Online-Kurse aus den Materialien selbst zu erstellen.

Diese Anforderungen werden sukzessive im Rahmen der qualitätsgesicherten Erstellung der Medien (vgl. Kap. 4) umgesetzt. Anschließend erfolgt die Zwischenevaluation, u.a. Pilottests mit Kindern (vgl. Kap. 5) und mit Lehrkräften (vgl. Kap. 10 und 11) umfasst. Für die Zwischenevaluation werden die vorläufigen Materialien des eLearning-Moduls genutzt (z.B. der „Exemplarische Online-Kurs“) sowie vorläufige Hand-outs (z.B. eine technische Bedienungsanleitung und eine ppt-Präsentation zur Wissensstruktur / Materialienübersicht, vgl. Scharp et al. 2009a) erstellt, die nach der Zwischenevaluation optimiert werden soll. Auf Basis der Zwischenevaluation und des noch zu erarbeitenden didaktischen Konzepts soll dann ein Qualifizierungskonzept für Lehrkräfte erstellt werden. Bei den Materialien liegen zurzeit fünf beispielhafte Online-Kurse vor, die derzeit online gestellt werden (vgl. www.izt.de/powerado). Die Ergebnisse der Diskussion wurden in dem Protokoll KPT01 Protokoll 20090401 beschrieben

3 Didaktisches Konzept und Medienkonzept als Grundlage für die Erstellung qualitätsgesicherter eLearning-Materialien

Ausgehend vom Stand der Forschung und Wissenschaft beschreibt die Technische Universität Dresden, Professur für die Psychologie des Lehrens und Lernens die grundlegenden psychologischen Erfolgsfaktoren für die Gestaltung von eLearning-Modulen (vgl. die Literatur in Kap. 14). Diese Erfolgsfaktoren werden konkretisiert in Hinsicht auf die Gestaltung von eLearning-Szenarien. Die Erfolgsfaktoren umfassen die Themen multimediale Gestaltung, Information Literacy für Lernende (lernpsychologische Sicht und motivationsfördernde Gestaltung) sowie Information Literacy für Lehrende (technische, psychologisch-pädagogische und mediendidaktische Kompetenzen). Auf dieser Basis werden konkrete Anforderungen an die Umsetzung der multimedialen Gestaltung der Szenarien sowie das Schulungskonzept für die Lehrenden dargestellt, um die notwendigen Materialien erfolgreich nutzbar bereitzustellen.

Stand der Dinge: Das didaktische Konzept und das Medienkonzept wurden in dem Arbeitsbericht EL2 beschrieben und dahingehend konkretisiert, dass die Medien qualitätsgesichert erstellt werden können (vgl. Kapp und Körndle 2009a und Scharp et al. 2009a).

² Im Rahmen des Antrages wurde der Begriff „Studierplätze“ gewählt und im Forschungsvorhaben in „Online-Kurse“ geändert.. Nach einer Diskussion mit BMU soll der Name ggf. geändert werden. Wir sprechen somit von interaktiven Lehr/Lerneinheiten, eingebunden in eine Lernumgebung.

4 Qualitätsgesicherte Umsetzung des Medienkonzepts

Auf Basis des didaktischen Konzepts und des Medienkonzepts werden die Online-Kurse erarbeitet. Hierbei werden die konkreten Anforderungen wie zuvor dargestellt umgesetzt. Diese sind u.a.:

Lernpsychologische Sicht

1. *Komplementarität*: Statisches Bildmaterial wird als Ergänzung zu verbal kodierten Informationen angeboten (Anmerkung: animiertes Bildmaterial kann aufgrund des unzureichenden Projektbudget nicht erstellt werden).
2. *Kontiguität*: Sich ergänzendes Bild- und Textmaterial wird zeitlich und räumlich integriert präsentiert.
3. *Kohärenz*: Die Materialien und Medien werden anhand nachvollziehbarer Kriterien bzw. Relationen strukturiert und präsentiert. Dies setzt voraus, dass fachspezifische Wissensbereiche theoretisch begründet strukturiert und die ausgewählten Materialien entsprechend dieser Struktur verknüpft und abgelegt werden.
4. *Prägnanz*: Beim Formulieren von Texten werden Weitschweifigkeit und unnötige Ausschmückungen sowie Materialien ohne relevante Informationen vermieden.
5. *Mentale Interaktivität*: Interaktionsmöglichkeiten (Aufgaben) werden genutzt, um eine intensive mentale Auseinandersetzung mit den angebotenen Lehr-Lernmaterialien anzuregen.
6. *Differenzierung und Individualisierung*: Um dem Lernenden ein hohes Ausmaß an internaler Kontrolle der Lehr-Lernsituation zu ermöglichen, werden Lehr-Lernmaterialien unterschiedlicher Komplexität und Schwierigkeit angeboten. Außerdem stehen Bearbeitungswerkzeuge zur Verfügung (z.B. Markieren, Notizen anfertigen, Dokumentieren), die dazu genutzt werden können unterschiedliche Lernstrategien anzuwenden.

Motivationsförderliche Gestaltung

7. (*Tutorielle*) *Kompetenzförderung*: Technische Interaktionsmöglichkeiten werden konsistent nach den ergonomischen Prinzipien der Förderung von Kompetenzen, Aufgabenangemessenheit und Flexibilität gestaltet. Weiterhin wird bei den interaktiven Lernaufgaben informatives tutorielles Feedback angeboten.
8. *Instrumentalität*: Es werden unterschiedlich komplexe Aufgaben in Verbindung mit informativem Feedback angeboten, damit die Lernenden selbstständig ihren Lernerfolg evaluieren können.
9. *Transparenz*: Um das Erleben von Kompetenz und Kontrolle zu ermöglichen sowie Lernerfolg sichtbar zu machen, werden für die angebotenen Lehr-Lernmaterialien der Schwierigkeitsgrad (hier: Kategorisierung mit Sternchen) und die Zuordnung zu unterschiedlichen Lernzielen (hier: Merksätze) klar ersichtlich. Darüber hinaus werden den Lernenden Protokollfunktionen (hier: Aufgaben- und Ablaufprotokoll) zur Verfügung gestellt, mit deren Hilfe sie überprüfen können, welche Materialien bearbeitet wurden und welche Aufgaben noch bearbeitet werden können.
10. *Stimulanz*: Die multimedialen Lehr-Lernmaterialien werden möglichst abwechslungsreich gestaltet (hier: kontinuierlicher Wechsel von Texten, Bildern, Graphiken und Aufgaben).
11. *Effektivität*: Die digitalen Medien sind themenbezogen und lernzielrelevant aufbereitet
12. *Relevanz*: In der multimedialen Lehr-Lernsituation wird aufgezeigt, welche Bedeutung die Auseinandersetzung mit den multimedialen Lerninhalten für den Lernenden persönlich haben

kann (z.B. Wissenserwerb, praktische Anwendung). Dies wird vor allem dadurch erreicht, dass die Problematik des Klimawandels und die Handlungsmöglichkeiten des Einzelnen an praktischen Beispielen dargestellt werden.

Ein Text soll anregen zum Vorstellen und Denken. In Folge dessen werden sprachliche Anforderungen an die Texte und Aufgaben qualitätsgesichert umgesetzt. Diese sind:

- Verwendung einer einfachen Sprache (Vermeidung von Fremdwörtern mit Ausnahme naturwissenschaftlich-technischer Schlüsselbegriffe, Vermeidung von Schachtelsätzen, Abstrakte, Hilfszeitwörtern und schwachen Verben);
- Bildhaftes Vokabular (konkrete Substantive, schmückende Adjektive, Vollverben);
- Begrenzung der Texte auf maximal 1.000 Zeichen pro Webseite;
- Verwendung eines Glossars zur Erklärung der naturwissenschaftlich-technischen Begriffe sowie
- Programmierung einer Vielzahl von synonymen Lösungsbegriffen in den Aufgabenstellungen, in denen Begriffe in Lücken geschrieben werden müssen.
- Gut formulierte Hinweise werden in Aufgaben eingebettet und sind von zentraler Bedeutung für eine erfolgreiche selbständige Aufgabenbearbeitung.

Zur Qualitätssicherung wurden und werden die Medien nach der Erarbeitung durch UfU und IZT wechselseitig geprüft um sicherzustellen, dass die oben genannten Anforderungen umgesetzt wurden und werden.

Stand der Dinge: Bis zum 16.11.2009 wurde ein „Exemplarischer Online-Kurs“ entsprechend der oben genannten Kriterien erstellt. Dieser umfasst verschiedene Kapitel der zu erstellenden Online-Kurse mit ca. 100 interaktiven Aufgaben. Weiterhin wurde bis Mitte Dezember der „Online-Kurs Energie“, der „Online-Kurs Energie im Alltag“ und der Online-Kurs „Nicht-erneuerbare Energien“ fertiggestellt. Ein weiterer Online-Kurs ist derzeit in der Qualitätsprüfung und wird in Kürze ins Internet gestellt. Unter Berücksichtigung aller Aspekte der lernpsychologischen und der motivationsfördernden Sicht wurden und werden die weiteren Online-Kurse sukzessive fertiggestellt. Die sprachlichen Anforderungen wurden durch eine Textanalyse unter zu Hilfenahme von selbst programmierten Word-Makros bereits weitgehend durchgeführt. Ein Aufgabenpool mit ca. 300 Aufgaben liegt qualitätsgesichert vor. Das Glossar wurde im Entwurf erstellt und wird Kapitel für Kapitel kontinuierlich weiter ausgebaut. Das Medienkonzept wurde in dem Arbeitsbericht EL3 ausführlich beschrieben (vgl. Scharp et al. 2009a).

5 Explorativer Test mit Schülern– Multimediale Gestaltung und Information Literacy für Lernende

Die Erfolgsfaktoren für gut anwendbare eLearning-Materialien sind neben der multimedialen Gestaltung (vgl. Kap. 4) auch die Information Literacy der Lehrenden sowie die Information Literacy der Lernenden. In dem Pilottest des Exemplarischen Online-Kurses³ wurden verschiedene Aspekte der Multimedialen Gestaltung und der Information Literacy der Lernenden getestet und auch geprüft, welcher Umfang für eine Schulstunde oder die Evaluation angemessen sind.

³ Der „Exemplarische Online-Kurs“ ist ein Kapitelmix, der vom UfU unter Mitwirkung einer Lehrkraft erstellt wurde. Der Online-Kurs besteht aus einer Auswahl von verschiedenen Kapiteln zu den Themen der erneuerbaren Energien sowie dem Übersichts- und Einleitungskapitel des „Online-Kurses powerado“. In dem „Exemplarischen Online-Kurs“ sind ca. 100 verschiedene Aufgaben eingebunden. Der „Exemplarische Online-Kurs“ ist unter www.izt.de/powerado online verfügbar. Der Exemplarische Online-Kurs wurde speziell für den Test mit Schülern und Lehrkräften sowie als Demonstrationsobjekt erstellt.

- Information Literacy: Liegen die informationstechnischen Kompetenzen bei Schülern zwischen 11 und 12 Jahren vor, so dass sie mit dem Exemplarischen Online-Kurs eigenständig umgehen können?
- Information Literacy: Sind die bereitgestellten Informationen ausreichend und verständlich aufbereitet, damit Schüler zwischen 11 und 12 Jahren erfolgreich die Aufgaben bearbeiten können?⁴
- Multimediale Gestaltung - Motivationale Gestaltung bzw. multimediale Gestaltung (vgl. Kap. 4, Nr. 7, 8 und 10): Wie empfinden die Schüler das Lernen mit dem eLearning-Modul am Beispiel der erneuerbaren Energien?
- Nutzung im Unterricht bzw. in der Evaluation: Welcher Text- und Aufgabenumfang kann von den Schülern in ca. 1,5 Stunden bearbeitet werden?

Zur Beantwortung dieser Fragen wurde die Methodik der explorativen teilnehmenden Beobachtung mit anschließendem kurzem Auswertungsgespräch gewählt. Einbezogen waren sechs Schüler im Alter von 11 bis 12 Jahren (drei Mädchen und drei Jungen), die entweder auf die Grundschule gehen oder seit Herbst 2009 ein Gymnasium besuchen (6. und 7. Klasse). Der Zeitaufwand betrug für alle Schüler mit einer Ausnahme zwischen 1Std. 20 Minuten und 1Std. 30 Minuten. Hinzu kam noch eine etwa zehnmütige Einführung in die Aufgabenstellung und in das Programm. Alle Teilnehmer hatten hinreichende Computerkenntnisse, aber keine besonderen Vorkenntnisse über erneuerbare Energien.

Stand der Dinge: Im August und September 2009 wurde der Pilottest mit Schülern durchgeführt und ausgewertet. Ergebnis:

- Die Schüler hatten keine Schwierigkeit mit der Lernumgebung umzugehen auch wenn sie ihre Computerkenntnisse als mäßig bis gering einschätzten.
- Die Texte wurden als kurzweilig und sowohl vom Textinhalt als auch in der Länge als genau richtig empfunden. Nur sehr wenige Begriffe waren den Schülern nicht verständlich.
- Die Einleitung wurde von den Schülern als zu lang empfunden.
- Es hat sich gezeigt, dass gerade die einfachen und schnell zu beantwortenden Aufgabentypen wie zum Beispiel die Quizaufgaben den Schüler motivieren und in seinem Wissen bestätigen. Dies zeigt sich darin, dass bis zu acht Aufgaben pro Kapitel spielerisch, richtig und sehr schnell bearbeitet werden konnten.
- Die Lückentexte hingegen wurden weniger gerne bearbeitet und mit teilweisen erheblichen Schwierigkeiten kommentiert. .
- Insgesamt lag die Erfolgsquote – die richtige Antwort beim ersten Versuch – bei den Quizaufgaben bei 95% und bei den anderen Aufgaben bei 76%.
- Die Lückentexte und die Verifikationsaufgaben (VA-Aufgaben) waren die schwierigsten Aufgaben für die Schüler.
- Der Test hat gezeigt, dass Schüler unter den gegebenen Lernbedingungen – Einzelarbeit, Möglichkeit für individuelle Nachfragen, keine Ablenkung durch andere Schüler und keine Zeitvorgaben – bis zu acht Kapitel mit 45 Aufgaben in 90 Minuten bearbeiten konnten.

⁴ Diese Frage deckt einen Teilaspekt der Kompetenzen für das selbstregulierte Lernen ab. Hierbei geht es nur um die Frage, ob an Hand der im Online-Kurs gegebenen Informationen zu den verschiedenen Themen es den Schülern möglich ist, die Aufgaben erfolgreich beantworten zu können. Andere Aspekte der Information Literacy wie z.B. die Beschaffung, das kritische Hinterfragen der beschafften Materialien konnten mit diesem Pilottest nicht getestet werden, sind aber auch nicht zentral für die geplanten Unterrichtsszenarien.

- Für eine Unterrichtseinheit von 45 Minuten könnten ca. drei Kapitel ohne Einführung angesetzt werden. In einer Doppelstunde ist die Bearbeitung von sechs bis acht Kapiteln realistisch, da der Test gezeigt hat, dass die Schüler nach einer Eingewöhnungsphase die Texte schneller lesen und die Aufgaben zügiger bewältigen können.

Auf Basis des Tests ergaben sich folgende Optimierungsanforderungen:

- Alle Schlüsselwörter sowie schwierige und sachfremde Begriffe müssen im Glossar aufgenommen werden.
- Die Begriffe für die Lückentexte müssen ergänzt und ggf. mit umgangssprachlichen Begriffen erweitert werden.
- Die einzusetzenden Begriffe müssen im Hinweisfeld aufgenommen werden um Hilfestellungen bei vorhandenen Sprachbarrieren zu geben.
- Die Einleitung muss auf das Wesentliche reduziert werden.
- Die Merksätze müssen unterhalb des Textes positioniert werden.
- Die Zusatzinformationen bei den Antwortfeldern sollten auf eine wesentliche Aussage begrenzt werden.
- Ein Online-Kurs zur Evaluation sollte nur vier Kapitel für den Zeitraum von 45 min. umfassen.

Stand der Dinge: Die oben dargestellten Optimierungsanforderungen wurden bereits umgesetzt. Die Methodik und die Ergebnisse des Pilottests mit Schülern wurden ausführlich in dem Arbeitsbericht EL5 beschrieben (vgl. Scharp und Scharp 2009a).

6 Vorstellung des Moduls im BMU – Anregungen für weitere Optimierungen

Am 27.10.2009 wurden die bisher erzielten Ergebnisse im Modul 16 im BMU vorgestellt. Im Mittelpunkt standen hierbei die Diskussion um das didaktische Konzept, die Vorstellung des Exemplarischen Online-Kurses sowie die Darstellung der Ergebnisse der Schülertests. Im Rahmen des Gesprächs gab das BMU einige Anregungen zur Optimierung der Materialien:

- 1) Die Bezeichnung „Online-Kurs“ sollte durch eine Zutreffendere Namensgebung ersetzt werden. Das BMU überlegt ob es bessere Möglichkeiten gibt.
- 2) die Struktur des Webseitenaufbaus könnte für Schüler zu unübersichtlich sein und
- 3) Lückentexte können für Schüler mit Migrationshintergrund zu schwierig sein,
- 4) die Begrenzung der Lösungsversuche führt dazu, dass Fehler nach dem Ausschöpfen der maximalen Lösungsversuche nicht mehr korrigiert werden können und die Aufgabe „dauerhaft“ als falsch gekennzeichnet wird (Problem der Demotivation).
- 5) Die Kapitelnummern innerhalb der Online-Kurse könnten das selbstregulierte Lernen beeinflussen.
- 6) Themen der BNE müssen in den Projekten verankert sein und
- 7) können die eLearning-Projekte auch auf Whiteboards laufen?

Zwischenergebnisse

- Zu 2: die Struktur des Webseitenaufbaus könnte für Schüler zu unübersichtlich sein

Der Schülertest hat keinerlei Hinweise auf bestehende Schwierigkeiten im Umgang mit der Navigation bei der Bearbeitung des Exemplarischen Online-Kurses ergeben (vgl. Kap.5)

- Zu 3: Lückentexte können für Schüler mit Migrationhintergrund zu schwierig sei

Die Lückentexte wurden alle überarbeitet und alle möglichen alternativen Worte als zulässige Lösung programmiert. Ebenso wurden nur noch Schlüsselworte als Lücke zugelassen. In einem Hinweisbutton wurden die gesuchten Lückenbegriffe aufgenommen. Durch Einfügung der Begriffe in ein Hinweisfeld erhalten auch Schüler mit Sprachbarrieren Hilfestellungen durch Abrufung der Begriffe im Hinweisfeld.

- Zu 4: Die Begrenzung der Lösungsversuche führt dazu, dass Fehler nach dem Ausschöpfen der maximalen Lösungsversuche nicht mehr korrigiert werden können und die Aufgabe „dauerhaft“ als falsch gekennzeichnet wird (Problem der Demotivation).

Einerseits kann die bisherige Programmierung der Begrenzung der Lösungsversuche aufgehoben werden, damit eine erneute Bearbeitung der Aufgaben bei falschen Antworten möglich ist. Andererseits fördert die Möglichkeit des Informativen Feedbacks (Hinweisfeld) das selbständige Denken und Handeln bei der Aufgabebearbeitung. Der Lernende erhält die Möglichkeit selbständig die korrekte Lösung zu finden. Die TU PLL wird im Rahmen des Seminars mit Lehramtsstudenten diese Frage behandeln und einen Lösungsvorschlag dem BMU präsentieren.

- Zu 5: Die Kapitelnummern innerhalb der Online-Kurse könnten das selbstregulierte Lernen beeinflussen

Die Stellungnahme der TU Dresden lautet hierzu, dass auch beim selbstregulierten Lernen ein gewisses Maß der Anleitung vorgesehen ist. Eine Kapitelstrukturierung erleichtert die Zuordnung zum Wissensgebiet. Die eingesetzte Lernumgebung wurde im Design und der Funktionalität so konstruiert, dass sie insbesondere das selbstregulierte Lernen nicht nur ermöglicht, sondern auch fördert. In verschiedensten Untersuchungen und Projekten wurde das Erreichen dieser Ziele überprüft und empirisch bestätigt. Dazu liegen eine Reihe nationaler wie internationaler Publikationen der Professur für die Psychologie des Lehrens und Lernens vor, die im Literaturverzeichnis dieses Berichts angegeben sind. (vgl. hierzu die Literatur in Kap. 0)

- Zu 6: Themen der BNE müssen in den Online-Kursen verankert sein

Eine erste Überprüfung ergab, dass in die Materialien zahlreiche Anforderungen gemäß BNE eingearbeitet sind. Die Überprüfung von der Integration von BNE Themen in den Online-Kursen wird fortgesetzt. Anschließend werden die ausgewählten BNE-Themen in die Online-Kurse integriert.

- Zu 7: Können die Online-Kurse auch auf Whiteboards laufen?

Die Lernumgebung funktioniert innerhalb eines Web-Browsers und ist damit auch mit interaktiven Whiteboards einsetzbar.

7 Focus group zur interaktiven Lernumgebung „Exemplarischer Online-Kurs“

Einleitung

Das Qualitätssicherungsverfahren im Projekt powerado plus basiert darauf, dass der Erfolg des Gesamtprojekts nicht durch ein singuläres Evaluationsverfahren gewährleistet werden kann, sondern dass insbesondere in den Anfangsphasen des Vorhabens durch gezielte Pilottests die erforderliche Ausprägung der Erfolgsfaktoren für den Einsatz von eLearning (Körndle & Narciss, 2008) geprüft und durch geeignete Maßnahmen sicher zu stellen ist. Zu den Eigenschaften dieser Pilottests gehört, dass sie eine Fragestellung aus verschiedenen Blickwinkeln betrachten und eher komplementär zu typischen statistischen Versuchsplänen zu verstehen sind. Sie arbeiten mit Verfahren der qualitativen Datenanalyse und beziehen in der Regel nur einige wenige Personen in das Verfahren ein. In diesem

Pilottest wird das Verfahren der focus group dazu benutzt, um Argumente und Einschätzungen über die Gebrauchstauglichkeit des Exemplarischen Online-Kurses für Unterrichtszwecke von fortgeschrittenen Lehramtsstudierenden und erfahrenen Lehrern zu erfassen. Focus groups haben nicht die Aufgabe, die erhobenen Daten zu interpretieren.

Methode

An der focus group nahmen vier Personen teil. Zur Vorbereitung der focus group bekamen die Teilnehmer folgende Aufgaben:

1. Beurteilung der inhaltlichen Thematik des exemplarischen Online-Kurses.
2. Vergleichen der Inhalte der Sächsischen Lehrpläne mit den Inhalten des exemplarischen Online-Kurses.
3. Benennung weiterführender Themen zu Erneuerbaren Energien.
4. Abschätzung der Altersgruppe, für die die Texte des Exemplarischen Online-Kurses formuliert sein könnten.

Keinem der Teilnehmer war explizit bekannt gegeben worden, für welche Altersgruppe und Schulstufe der exemplarische Online-Kurs zusammengestellt worden ist. Durch dieses Vorgehen waren die Teilnehmer gezwungen, nach der Arbeit mit der Lernumgebung die Lehrpläne nach Themenstellungen zu Erneuerbaren Energien durchzusehen und nicht in erster Linie auf Basis ihrer (individuell unterschiedlichen) Unterrichtserfahrung allein die Texte einzustufen.

Nach dieser Vorbereitung wurden die Teilnehmer zu einer focus group zusammen geholt.

5. In der ersten Phase stellten sie sich untereinander ihre Aufgabenlösungen zu den Aufgabenstellungen 2 – 4 dar und diskutierten ihre jeweilige Einschätzung in der Gruppe.
6. In der zweiten Phase thematisierte die focus group Aspekte der Bedienbarkeit der interaktiven Lernumgebung und listete die Aspekte auf.
7. In der dritten Phase bekamen die Teilnehmer eine schriftliche Anleitung zur Erstellung einer interaktiven Lernumgebung und erprobten einzeln die Umsetzung mit Hilfe des s2w-Compilers und des EF-Editors.

Ergebnisse

Die focus group hat eine Reihe von Aussagen formuliert und validiert, die einen wichtigen Baustein im Qualitätssicherungsprozess des eLearning Moduls darstellen:

Zu Aufgabenstellung 2: Thematischer Abgleich mit dem Sächsischen Lehrplan

Die durch diesen Abgleich von Lehrplanthemen und Lernumgebungsmaterialien erarbeiteten Informationen zeigen klar, dass in der Lernumgebung Materialien für die im Lehrplan zentral definierten Lehrziele im erforderlichen Umfang bereit gestellt werden. Dabei zeigt sich deutlich, dass die Klarheit und Genauigkeit dieses Vergleichsprozesses offensichtlich stark durch die Erfahrungen im Umgang mit Lehrplänen (Wie transformiere ich ein Themengebiet des Lehrplans in eine Stundenplanung? Welche Lehrmedien kann ich dafür nutzen?) und die erfahrungsbedingte Einschätzung von Schülervoraussetzungen abhängt, die diese für ein neu zu erarbeitendes Themengebiet mitbringen. Im weiteren Qualitätssicherungsprozess ist deshalb auf diese Einflussgröße „Kompetenz in der Lehrplanarbeit“ Beachtung zu schenken, die offensichtlich bei Staatsexamenskandidaten sehr starr auf keywords in den Lehrplänen verschiedener Klassenstufen und nur teilweise auf die Voraussetzungen der Schüler ausgerichtet ist.

Zu Aufgabenstellung 3: Bedarf an Lehrmedien, die über die Lernumgebung hinaus gehen

Zu den von den Teilnehmern geäußerten Bedarfen nach weiteren Materialien, ist Folgendes festzuhalten:

1. Den Teilnehmern ist die Menge an vielfältigen Lehrmedien in powerado nicht bekannt gewesen, mit denen diese Bedarfe gedeckt werden können.
2. Die zusätzlichen Materialanforderungen wurden ausgelöst durch Formulierungen im Lehrplan, der ein Themenangebot vorschlägt, aus dem Teile ausgewählt werden müssen.
3. Die Wünsche nach weiteren Materialien müssen natürlich mit der zum Thema verfügbaren Unterrichtszeit abgeglichen werden, was insbesondere von den Lehramtsstudierenden nicht ausreichend geleistet werden konnte.

Zu Aufgabenstellung 4: Angemessenheit für die Altersgruppe

Insbesondere die Bearbeitung dieser Aufgabenstellung durch eine erfahrene Lehrerein zeigt, dass die Texte in der interaktiven Lernumgebung Exemplarischer Online-Kurs für die Altersgruppe angemessen sind und die wesentlichen Ziele des Lehrplans abdecken. Die Genauigkeit dieser Einschätzung ist im Wesentlichen auf die Lehr- und Unterrichtserfahrung sowie die unterrichtliche Planungskompetenz dieser Teilnehmerin zurück zu führen. Lehramtsstudierende schätzen die textlichen Anforderungen eher aus einer engen Sicht von Erfahrungen mit einigen wenigen Klassenstufen und Unterrichtsthemen ein.

Zu Aufgabenstellung 6 und 7: Bedienbarkeit und Modifizierbarkeit der Lernumgebung

Auch durch die focus group wird die wiederholte Beobachtung bestätigt, dass die Bedienbarkeit der Lernumgebung sowie die Modifizierbarkeit gegebener Lernumgebungen innerhalb einiger Stunden erlernt werden kann. Voraussetzung dafür sind solide didaktische Kenntnisse, Kompetenz im Lesen und Verstehen von Lehrplänen, Kompetenz im Umsetzen dieser Informationen in die Stunden- und Unterrichtsplanung sowie ausgeprägte diagnostische Kompetenzen der Lehrperson in der Erfassung der Lernvoraussetzungen von Schülern. Elementare Computerkenntnisse sowie Lernbereitschaft auf Seiten der Lehrpersonen, die interaktive Lernumgebungen mit Schülern einsetzen wollen, sind von Vorteil.

8 Diskussion des Moduls auf dem Projekt Treffen PT02 – Anregungen für weitere Optimierung

Auf dem zweiten Projekttreffen des powerado-Teams am 16. November 2009 wurden die Ergebnisse des Pilottests mit Schülern vorgestellt.

Stand der Dinge: Die Ergebnisse des Pilottests mit Schülern wurden von den Teilnehmern zur Kenntnis genommen und positiv bewertet. Es gab keine Anmerkungen der Teilnehmer, dass die Ergebnisse als nicht hinreichend anzusehen wären. Die TU PLL und das IZT vertreten die Ansicht, dass der Pilottest mit den Schülern im Sinne einer formativen Evaluation Teil des Qualitätssicherungsprozesses ist. Auf Grund der geringen Teilnehmerzahl muss dabei berücksichtigt werden, dass die Ergebnisse nicht ohne weiteres auf die Gesamtstichprobe zu verallgemeinern ist. Die Erkenntnisse können jedoch trotzdem für die Optimierung der Lernmaterialien und die Gestaltung der Lernszenarien genutzt werden. Eine summative Evaluation mit einer ausreichend großen Teilnehmerzahl ist zu einem späteren Zeitpunkt geplant.

9 Didaktische Vorüberlegungen

Entsprechend des powerado-Antrages und des ersten Projekttreffens sind wesentliche Elemente des didaktischen Konzept schon vorgegeben: Die Zielgruppe sind primär Lehrkräfte, die entweder die Online-Kurse von powerado nutzen oder aus den powerado-Materialien Unterrichtseinheiten zusammenstellen sollen. Die Materialien sind ergänzende Unterrichtsmaterialien. Die Materialien sollen für Schüler von 11 bis 12 Jahren nutzbar sein. Zur möglichen Nutzung der Materialien im Unterricht sind erste Überlegungen durchgeführt worden. Diese werden im Frühjahr 2010 von UfU und PLL konkretisiert.

Die Möglichkeiten interaktive Lernmedien im Unterricht einzusetzen werden in der Regel stark verkürzt unter dem Schlagwort „blended learning“ subsumiert. Will man jedoch das Potential interaktiver Medien im Unterricht ausschöpfen, ist zunächst eine Klärung erforderlich,

- welche Ziele im Lehr-Lernprozess verfolgt werden,
- welche Vorwissensvoraussetzungen die Lernenden mitbringen,
- in welcher Art von Lernumgebung die interaktiven Medien eingesetzt werden sollen und
- welche Rollen die Lehrenden und die Lernenden in der konkret definierten Lernumgebung übernehmen müssen.

Vor diesem Hintergrund werden exemplarisch Beispiele skizziert wie eLearning in verschiedenen Unterrichtskontexten genutzt werden kann.

eLearning zur Sicherung eines homogenen Kompetenzniveaus

Im Regelfall sind die Vorkenntnisse der Schüler zu bestimmten Themen unterschiedlich. Im Rahmen von eLearning Modulen kann eine gemeinsame Grundlage für den Unterricht hergestellt werden. Zur Wissensüberprüfung und zur Selbsteinschätzung kann eLearning hierzu beitragen.

Die Online-Kurse können ebenfalls in Gruppenarbeit bearbeitet werden. Hierbei gibt es eine Vielzahl von interaktiven Aufgaben mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad. Die Tests mit Schülern haben gezeigt, dass die Aufgabenbearbeitung zu einer intensiven Diskussion zwischen den Schülern führt. Unterschiedliche Vorkenntnisse können genutzt werden, um zusammen erfolgreich die schwierigen Aufgaben zu lösen.

eLearning als individuelle Vertiefung von Lerninhalten

Um alle individuellen Interessen der Schüler abzudecken, steht häufig zu wenig Zeit im Unterricht zur Verfügung. Mit zusätzlichen eLearning Angeboten können die Schüler teilweise selbst entscheiden, wie intensiv sie sich mit bestimmten Inhalten auseinander setzen möchten. Eine gemeinsame Ausgangsbasis wird in diesem Fall direkt im Unterricht erarbeitet.

Im Unterricht können in einer Stunde im Allgemeinen nur wenige Kapitel eines Online-Kurses behandelt werden. Die Online-Kurse sind so aufgebaut, dass die ersten Kapitel das Basiswissen vermitteln. Zur Vertiefung dieses Basiswissens kann den Schülern die Aufgabe gestellt werden, die weiteren Kapitel in Eigenarbeit zu bearbeiten. Ferner ist die Vertiefung der Kenntnisse über Erneuerbare Energien in Form von Referats- bzw. Präsentationsvorbereitungen möglich, da die Online-Kurse umfangreich Energiethemen darstellen.

eLearning als Vorbereitung auf den Unterricht

eLearning ist sowohl für technische als auch für inhaltliche Kompetenzen sinnvoll. Die Schüler verschaffen sich einen Überblick und erwerben Grundkenntnisse. Spezialfragen und weiterführende Informationen können anschließend im Unterricht diskutiert werden.

Beispielhaft kann dies geschehen, indem die Lehrkraft aus dem Pool der angebotenen Online-Kurse z.B. Windenergie oder Bioenergie den Schülern zur Vorbereitung der nächsten Unterrichtsstunde den Online-Kurs auf USB-Stick zur Verfügung stellt mit der Hausaufgabe, einige Kapitel durcharbeiten. Im Unterricht berichten die Schüler über das Gelernte. Aufgrund der Materialvielfalt ist es möglich, vom Schüler eigenständig eine Themenauswahl treffen zu lassen, damit er im Unterricht zum Beispiel individuell sein ausgewähltes Thema präsentieren kann.

eLearning im Unterricht

Grundsätzlich können eLearning-Module den von Lehrkräften vorbereiteten und durchgeführten Unterricht nicht ersetzen, sondern können ein integratives Element des Unterrichts darstellen. eLearning gibt Lehrpersonen einfach einen größeren Werkzeugkasten und neue Instrumente an die Hand, die sie im Unterricht zusätzlich anwenden können.

Die Online-Kurse bieten eine interaktive Lernumgebung mit der Möglichkeit Lernen multimedial zu unterstützen. Zum Beispiel können die Schüler eigenständig die interaktiven Aufgaben bearbeiten. Die Lehrkraft muss hierbei den Lösungserfolg nicht kontrollieren, da das Feedback System den Schülern die richtigen Antworten präsentiert. Ebenso ist es möglich zum Abschluss einer Lerneinheit Lernkontrollen und Tests zu erstellen, die automatisch protokolliert werden und dem Schüler ein Feedback über seinen Lernerfolg geben. Eine weitere Möglichkeit, die eLearning Materialien zu nutzen, sind die spezifischen und voneinander unabhängigen Texte. Jedes Kapitel kann einzeln genutzt werden um Vorwissen zu aktivieren.

10 Pilottest mit Lehrkräften – Information Literacy für Lehrende – Technische Kompetenzen

Im Rahmen von powerado plus entstehen multimediale Lerneinheiten (vgl. Scharp et al. 2009a) zu erneuerbaren Energien, die Lehrer via USB Stick oder als Download im Internet zur Verfügung gestellt werden. Den Lehrern soll damit die Möglichkeit gegeben werden, aus der Vielzahl an Word-Materialien und interaktiven Aufgaben bzw. fertigen Online-Kursen individuell passende Lerneinheiten in Abstimmung auf ihre Unterrichtssituation und ihre Schülergruppen zu erstellen.

Ein wesentlicher Faktor für die erfolgreiche Nutzung der gesamten Materialien des Moduls 16 ist die sogenannte Information literacy. Im Rahmen der Tests mit Lehrern an Berliner Schulen wurden vor allem geprüft, ob die technischen Bedienungsanleitungen ausreichen, um auch bei geringen technischen Kompetenzen die Materialien erfolgreich verwenden zu können.

Die Tests wurden mit insgesamt elf Lehrkräften durchgeführt. Die Lehrkräfte hatten mehrheitlich geringe Computerkenntnisse (geringe technische Kompetenzen) und noch keine Kenntnisse mit eLearning. Zunächst wurden die Materialien für den Test entwickelt. Dies umfasste eine schriftliche und eine bebilderte Bedienungsanleitung sowie die Zusammenstellung der Word-Dokumente mit zwei Kapiteln und diversen Unterkapiteln. In einem ersten Test wurde mit zwei Lehrkräften die technische Bedienungsanleitung getestet. Nach Optimierung der Anleitung erfolgte ein Test mit sechs Lehrkräften an der Schele Grundschule. Diese bekamen die Aufgaben Erstellung eines Arbeitsdokumentes,

Erstellung von html-Dokumenten, Erstellung einer Online-Kurses aus den html-Dokumenten, Speichern des Online-Kurses auf USB-Stick, Erstellung eines individuellen Online-Kurses, Erstellung eines Abschlusstests und Einbindung eines Glossars. In einem dritten Test wurde die Übersichtlichkeit der Materialien zwecks Erstellung individueller Online-Kurse mit drei zusätzlichen Lehrkräften getestet. Diese Lehrkräfte arbeiteten mit den fertigen Online-Kursen (Browserversionen). Die Ergebnisse der Tests lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Tabelle 1: Wesentliche Ergebnisse der Tests.

Forschungsfragen	Ergebnisse
1) Sind die Hilfestellungen für die Anwendung der Software verständlich und anwendbar? (Qualität der Bedienungsanleitungen - technische Unterstützung der Lehrkräfte)?	Der Test mit den ersten zwei Lehrkräften ergab, dass die Bedienungsanleitung noch Schwächen enthielt und ebenso die Teststruktur verbessert werden musste. Im Ergebnis wurde deshalb die Bedienungsanleitung vollständig bebildert. Ebenso wurde der Testablauf für den Test an der Schule so umgestaltet, dass die vier ersten Aufgaben Basiswissen lieferten und dann mit jeder nachfolgenden Aufgabe weiteres notwendiges Wissen eingeführt wurde. Der Test an der Schele-Schule hat dann ergeben, dass die Bedienungsanleitung nur noch Schwächen enthielt, die sich aus den unterschiedlichen Versionen von Word ergeben. Auch diese Schwächen konnten behoben werden. Die Probanden bewerteten die Eignung der technischen Bedienungsanleitung als gut (sieben Mal gut, vier Mal sehr gut). Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Hilfestellungen in Form von technischen Anleitungen verständlich und gut anwendbar sind.
2) Können Lehrkräfte mit den Materialien (Word-Dokumente und Aufgaben) des powerado-Projektes eine eigene, individuelle Lerneinheit erstellen? (Information literacy – technische Kompetenzen der Lehrkräfte)	Das wesentliche Ergebnis des Tests an der Schele Schule war, dass auch Lehrkräfte mit geringen technischen Kompetenzen erfolgreich die Materialien nutzen konnten, um an Hand der technischen Bedienungsanleitung Online-Kurse zu erstellen. Es war festzustellen, dass einige Grundkenntnisse (Navigieren im Dateimanager, Unterscheidung zwischen Dateien und Verzeichnissen, gängige Tastaturbefehle, Begriffe wie Menüleiste) nicht immer den Lehrkräften vertraut waren. Diese Schwächen kann durch eine weitere optimierte Bedienungsanleitung behoben werden. Ein zusätzliches Ergebnis war, dass ein Lerneffekt bei der Abarbeitung der Aufgaben zu sehen war. Die Routinetätigkeiten zur Erstellung von Online-Kursen wie Erstellung von Webseiten oder Compilierung derselben verlief nach der dritten Übung weitgehend fehlerfrei. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass Lehrkräften die notwendige technische Kompetenz zur Erstellung von Online-Kursen vermittelt werden kann.
3) Sind die Materialien so aufbereitet, dass die Lehrkräfte sich eine Übersicht verschaffen und dementsprechend eine Auswahl für ihre Lehrsituation treffen können? (Übersicht Lerneinheiten)	Die Tests zeigten, dass Lehrkräfte anhand der aussagekräftigen Überschriften in der Navigationsleiste des Online-Kurses schnell eine Kapitelauswahl treffen konnten. Die zur Verfügung gestellten Kapitel waren umfangreich genug, um nutzbare Texte zu finden. Hilfreich war auch das Glossar, das neben Begriffsdefinitionen auch Hinweise zu Kapitelinhalten liefert. Insgesamt traten zwei Probleme auf: das Löschen von Elementen der Sammelmappe und die Durchführung von zwei Arbeitsschritten zum Einfügen von Aufgaben. Das erste Problem konnte mit einer veränderten Bedienungsanleitung behoben werden, für das zweite Problem wird eine Lösung gesucht. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Materialien so aufbereitet sind, dass sich Lehrkräfte auch mit geringen Computerkenntnissen eine Übersicht über die Materialien verschaffen und aus den fertigen Online-Kursen individuelle Lerneinheiten erstellen können
4) Eignen sich die Materialien aus Sicht der Lehrkräfte für den Einsatz in Schulen? (Akzeptanz eLearning und der Lerneinheiten)	Die Materialien eignen sich für den Einsatz in Schulen. Die Probanden bewerteten die Eignung sieben Mal mit gut und vier Mal mit sehr gut.
5) Eignen sich die Materialien und die Software aus Sicht der Lehrkräfte zur Erstellung von multimedialen Lerneinheiten zum Thema erneuerbare	Gleichfalls eignen sich die Materialien für die Erstellung von multimedialen Lerneinheiten zum Thema erneuerbare Energien. Die Probanden bewerteten die Eignung acht Mal mit gut und drei Mal mit sehr gut. Die Software wird mit sehr gut bewertet von sieben der Probanden und von vieren mit gut. Dieses Ergebnis ist insofern bemerkenswert, weil die Mehrzahl der Probanden nur geringe oder mäßige Computerkenntnisse hatten.

Forschungsfragen	Ergebnisse
Energien? (Akzeptanz der Technik)	
6) Steht der Aufwand der individuellen Erstellung einer elektronischen Lerneinheit für den Unterricht in einem vernünftigen Verhältnis zum Nutzen? (Akzeptanz Erstellung)	Das Nutzen-Aufwand-Verhältnis wird mehrheitlich als gut eingestuft (sieben Mal). Vier Lehrkräfte bewerteten das Verhältnis als sehr gut. Die Erstellung digitaler Medien ist ebenfalls eindeutig positiv bewertet worden: Sechs Lehrkräften hat die Medienerstellung gut und vierein sehr gut gefallen.

Quelle: Eigene Darstellung.

11 Pilot-Test mit Lehramtskandidaten – Erwerb von Information Literacy durch blended learning

Ziel dieses Pilottest war es, mit Studierenden des Lehramts im Rahmen einer Seminarveranstaltung zu prüfen und zu evaluieren, in welchem Maße sie in der Lage sind, Prozesse der Wissensrepräsentation, Wissenskommunikation, Wissensnutzung und Wissensgenerierung mit Hilfe multimedialer Autorenwerkzeuge zu bewältigen. Hierbei werden auch die Materialien des Moduls EE-eLearning verwendet. Damit dies gelingt, müssen sie über folgende Teilkompetenzen verfügen, wie z.B.:

- Informationen zu verbreiten, zu selektieren, zu bewerten, in einen Kontext einzubetten und mit Bedeutung zu versehen,
- aus Informationen Wissen zu konstruieren, neues Wissen zu entwickeln, Wissensinhalte miteinander zu verknüpfen und Wissensnetze zu bilden, sowie
- Wissen zu bewahren, zu strukturieren, zu aktualisieren, zu vermitteln, auszutauschen, gegenseitig zu ergänzen, anzuwenden und umzusetzen.

Studierende verfügen nicht notwendigerweise über diese Information Literacy in ausreichendem Maße. Eine Aufgabe der heutigen universitären Ausbildung ist es daher, Lehr-Lernkonzeptionen zu entwickeln, bei denen die Studierenden nicht nur Fachkompetenzen, sondern auch Schlüsselkompetenzen wie z.B. Information Literacy gezielt erwerben können. Für den Erwerb oben beschriebener Kompetenzen im Umgang mit Informationen aus neuen Medien ist es erforderlich, neue Medien direkt in Seminare einzubinden.

Die dazu konzipierte Seminarveranstaltung erforderte von den Lernenden, Wissen nicht nur passiv aufzunehmen und zu interpretieren, sondern es für die Gestaltung der digitalen Lernmedien aktiv zu repräsentieren, zu generieren, zu kommunizieren und zu nutzen. Multimediale Autorenwerkzeuge können dabei diese vielfältigen Prozesse der Wissenstransformation und -nutzung systematisch unterstützen.

Deshalb wurde ein Seminar als blended learning Arrangement konzipiert, bei dem computerbasierte selbständige Design-tätigkeiten mit Präsenzphasen zur Wissensvermittlung und zum Training der Design-tätigkeiten kombiniert wurden. Zentrale Aufgabe für die Studierenden war es, im Laufe des Semesters in Teams von ca. 4 Mitgliedern eine interaktive Lernumgebung mit Lehrtexten, interaktiven Lernaufgaben, Folien, Anwendungsbeispielen sowie kommentierten Internetverweisen zu einem selbst gewählten Thema für eine selbst gewählte Zielgruppe zu erstellen.

In der ersten Präsenzphase trainierten die Studierenden die notwendigen verschiedenen computerbasierten Aktivitäten wie z.B. effektive Internet- und Literaturrecherchen oder den Umgang mit den Autorenwerkzeugen.

Danach suchten die Teams selbständig Informationen zum selbst gewählten Thema der zu erstellenden Lernumgebung, analysierten diese und entwickelten auf dieser Grundlage ein Konzept für die Lernumgebung. Dabei war es erforderlich, den Inhalt der Lernumgebung gut zu strukturieren und zu entscheiden, welche zusätzlichen Medien und Materialien an welcher Stelle integriert werden sollten. Darüber hinaus mussten die einzelnen Inhalte und Materialien für einen erfolgreichen Wissenserwerb der selbst gewählten Zielgruppe passend zusammengestellt und aufbereitet werden.

In einer weiteren Präsenzphase erarbeiteten die Studierenden Checklisten mit Kriterien zur Evaluation digitaler Lernmaterialien. Alle Online-Kurse wurden im Seminar präsentiert und anhand der Checklisten evaluiert und diskutiert. Anhand der Diskussionsergebnisse überarbeiteten die Teams ihre Lernumgebung. Bei der Evaluation dieses blended learning-Szenarios ergaben sich folgende Evaluationsergebnisse in Form subjektiver Einschätzungen durch die Studierenden:

Tabelle 2: Bewertung des Seminars durch Lehramtsstudenten.

Frage	Ja	Nein	Weder noch
Fanden Sie das Seminar besser als ein Standardseminar?	81%	0%	18%
Empfanden Sie die Anforderungen des Seminars höher als in einem Standardseminar?	34%	13%	53%
Glauben Sie, dass Sie in diesem Seminar mehr dazugelernt haben als dies in einem Standardseminar möglich gewesen wäre?	66%	33%	1%
Haben Sie neben inhaltlichen Aspekten noch etwas anderes dazugelernt, was Sie in einem Standardseminar nicht lernen könnten?	88%	11%	-
Würden Sie solch ein Seminar noch einmal besuchen?	93%	5%	-

Quelle: Eigene Darstellung.

Die Studierenden begründeten ihre positive Einschätzung damit, dass das blended learning-Szenario eine willkommene Abwechslung zu üblichen universitären Lehrveranstaltungen war (39%), dass sie während des Semesters selbstreguliert (28%) sowie in einem authentischen und relevanten Kontext (26%) lernen und arbeiten konnten und dass die erstellte Lernumgebung am Ende des Seminars über das Internet öffentlich verfügbar gemacht wurde (20%). Darüber hinaus gab die Mehrzahl der Studierenden an, in dem Seminar neben Fachwissen zusätzliche Kompetenzen erworben zu haben. Diese Angaben wurden durch die Beurteiler den Kategorien Nutzung, Aufbereitung und Beurteilung von Informationen in digitalen Medien zugeordnet und bezeichnen wichtige Teilkompetenzen der Information Literacy.

Stand der Dinge: Die Evaluationsergebnisse zeigen, dass blended learning-Szenarien der dargestellten Art sowohl einen positiven Einfluss auf den vertieften, anwendungsorientierten Erwerb von Fachkompetenz haben können, als auch gleichzeitig den Erwerb von Information Literacy erfolgreich fördern. Die Untersuchung in dem Seminar zeigt sehr deutlich, dass Lehramtskandidaten sehr wohl in der Lage sind mit geeigneten Autorenwerkzeugen hochwertige interaktive Lernumgebungen zu erstellen.

Solche Seminar-Arrangements verlangen von den Studierenden die zielgerichtete Nutzung digitaler Medien zur Wissensrepräsentation, Wissensnutzung, Wissenskommunikation und Wissensgenerie-

rung. Die Evaluationsergebnisse weisen deutlich darauf hin, dass diese Aktivitäten durch die Seminar-konzeption und den Einsatz von Werkzeugen sinnvoll unterstützen werden können.

12 Fazit zur Zwischenevaluation und zur Qualitätssicherung

Im Rahmen der formativen Evaluation des eLearning Moduls 16 standen die folgenden Fragen im Mittelpunkt:

- 1) Ist die Kompetenz der Information Literacy für Lernende in der Altersgruppe der elf bis zwölfjährigen gegeben, damit sie mit den eLearning-Materialien arbeiten können? (vgl. Kap. 5)
- 2) Sind die Texte verständlich und erfassbar für diese Altersgruppe, damit sie im Sinne des Selbstregulierten Lernens oder des Blended Learning die Aufgaben als Lernerfolgskontrolle ausreichend erfolgreich lösen können? (vgl. Kap. 5)
- 3) Ist die Kompetenz der Information Literacy bei den Lehrenden gegeben, damit sie aus den bereitgestellten Materialien selbst Online-Kurse erstellen können? (vgl. Kap. 10)
- 4) Können Lehramtsstudierende die erforderliche Information literacy in einem blended learning-Szenario erwerben? (vgl. Kap. 11)
- 5) Welche didaktischen Hinweise zum Lernumfang und zur Nutzbarkeit der Materialien im Unterricht können gegeben werden? (vgl. Kap. 5, 10 und 11)

Trotz der Einschränkung, dass die durchgeführten Pilottests keine abschließenden Beurteilungen zulassen, können folgende Antworten auf die obigen Fragen gegeben werden:

- Zu 1) Schüler in der Altersgruppe der elf bis zwölfjährigen sind mit hoher Wahrscheinlichkeit in der Lage, in der interaktiven Lernumgebung zu navigieren und die angebotenen Funktionen zu verwenden. Sie müssten in diesem Alter über die Kompetenz der Information Literacy in hinreichendem Maße verfügen. Bei programmtechnischen Probleme sollten die Hilfestellungen (Einleitung mit Beschreibung sowie die im Programm enthaltene Hilfe) ausreichen, um diese Schwierigkeiten zu überwinden
- Zu 2) Schüler in der Altersgruppe der elf bis zwölfjährigen können auf Basis der textlichen Informationen mit hoher Wahrscheinlichkeit auch ohne Vorkenntnisse im Bereich der Erneuerbaren Energien, die Aufgaben lösen. Die Hilfestellungen in den Aufgaben und die Textinformationen sind ausreichend, um eine angemessene Erfolgsquote zu erzielen.
- Zu 3) Die Tests mit Lehrkräften haben gezeigt, dass Lehrkräfte nach einer Einarbeitungszeit und einer guten technischen Anleitung in der Lage sind, individuelle Online-Kurse aus den Gesamtmaterialien zu erstellen. Sie brauchen dazu nur einfache technische Kompetenzen.
- Zu 4) Die Evaluationsergebnisse zeigen, dass blended learning-Szenarien der dargestellten Art nicht nur einen positiven Einfluss auf den vertieften, anwendungsorientierten Erwerb von Fachkompetenz haben können, sondern gleichzeitig den Erwerb von Information Literacy erfolgreich fördern.
- Zu 5) Im Rahmen eines Schulunterrichts (im Klassenverbund) können zu Anfang vermutlich nur vier Kapitel eines Projektes bearbeitet werden, bei wiederholter Aktivität können es sicher sechs Kapitel sein. Die Aufgaben sind vielfältig genug, um Kinder zu motivieren. Die entwickelten Online-Kurse sind aber als eine Ergänzung der Schulmaterialien zu sehen, sie ersetzen nicht den Unterricht. Sie eignen sich für verschiedene Aufgabenstellungen. Eine Beschreibung der didaktischen Nutzung der eLearning-Materialien wird im Frühjahr 2010 vorgelegt.

Verbunden wurden diese Fragen der Zwischenevaluation mit kontinuierlichen Expertendiskussionen im Rahmen der Qualitätssicherung mit dem Ziel der Materialienoptimierung. Diskussionen des

Moduls ergaben sich auf den zwei Projekttreffen des powerado-Projektes. Beim BMU fand eine Diskussionsrunde mit vier Mitarbeitern des BMU IZT und UfU über das eLearning Modul statt. Darüber hinaus tauschten sich im Rahmen der üblichen Projektbearbeitung die Projektverantwortlichen und Mitarbeiter von UfU, IZT und PLL regelmäßig untereinander aus und haben dabei eine Vielzahl von Optimierungen erarbeitet, die sukzessive umgesetzt wurden und zur Verbesserung der Erfolgsfaktoren, insbesondere der Medien führten. Die Ergebnisse der Zwischenevaluation und der Expertendiskussion wurden wie folgt umgesetzt:

- Dem eLearning Modul wurden ein didaktisches Konzept und ein Medienkonzept zugrunde gelegt, damit die Materialien qualitätsgesichert entwickelt werden konnten und können (vgl. Kapp und Kördle 2009a sowie Scharp et al. 2009a).
- Zur Erprobung in der Zwischenevaluation und zur Demonstration wurde ein Exemplarischer Online-Kurs entwickelt, der auch online unter www.izt.de/powerado verfügbar ist.
- Die sprachlichen Anforderungen zur Umsetzung eines qualitätsgesicherten Medienkonzepts wurden für alle vorliegenden Online-Kurse erfüllt und werden auch für die noch zu erstellenden Online-Kurse umgesetzt.
- Alle bisher erstellten Aufgaben wurden noch einmal überarbeitet. Die Lückentexte wurden hinsichtlich der zu erfragenden Schlüsselbegriffe überarbeitet und es wurden weitere Hilfestellungen für die Begriffe gegeben.
- Alle Schlüsselwörter (technisch-naturwissenschaftliche Begriffe) wurden und werden im Glossar aufgenommen. Die Einleitung wurde auf die wesentlichen Informationen gekürzt.
- Für die Zwischenevaluation wurde eine schriftliche und bebilderte technische Beschreibungen für die Erstellung von Online-Kursen für die Teilnehmer des Tests von IZT und UfU angefertigt. Diese Projektaufgabe wurde vorgezogen in das Jahr 2009.

Zur weiteren Optimierung und Umsetzung der Ergebnisse der Zwischenevaluation kann folgender Ausblick gegeben werden:

- Die vollständigen Materialien werden den Lehrkräften qualitätsgesichert als Basismaterialien zur Verfügung gestellt, damit sie aus den Materialien selbst Projekte für ihren Unterricht erstellen können (im Jahre 2011). Eine Übersicht über die Gesamtmaterialien in Form einer Wissensstruktur ist derzeit in Arbeit und wird im Frühjahr 2010 fertiggestellt.
- Die TU Dresden wird ein eLearning Modul für Lehrkräfte zur Erstellung von Online-Kursen erarbeiten. Es werden Online-Kurse erstellt, an Hand derer die Lehrer entweder lernen können, Online-Kurse aus den Materialien selbst zu erstellen oder die sie als Demonstrations-Online-Kurse nutzen können (vier Online-Kurse bis Ende 2009, neun weitere Online-Kurse bis Ende 2010).
- Das unterrichtsbegleitende didaktische Konzept wird vom UfU im Frühjahr 2010 fertiggestellt.

13 Literatur

- Böhm, Ulrike; Kördle, Hermann (2009): Focus group zur interaktiven Lernumgebung „Exemplarischer Studierplatz“ Ergebnisbericht EL6. TU Dresden - Professur für die Psychologie des Lehrens und Lernens und Zentrum für Lehrerbildung, Schul- und Berufsbildungsforschung; Dresden
- Kapp, Felix; Kördle, Hermann (2009a): Didaktisches Konzept der Online-Kurse von powerado-plus. Ergebnisbericht EL2. Technische Universität Dresden – Lehrstuhl für Psychologie des Lehrens und Lernens: Dresden.

- Kapp, Felix; Kördle, Hermann (2009b): Evaluationsdesign für die eLearning-Module. Ergebnisbericht EL4. TU Dresden - Professur für die Psychologie des Lehrens und Lernens: Dresden.
- Scharp, Gerti (2009): Explorativer Test des exemplarischen Online-Kurses mit Schülern. Ergebnisbericht EL7. UfU Unabhängiges Institut für Umweltfragen e.V.: Berlin.
- Scharp, Gerti; Scharp, Michael (2009a): Pilot-Test zur Erstellung von Online-Kursen mit Lehrern in Berlin. Ergebnisbericht EL5. UfU Unabhängiges Institut für Umweltfragen e.V. und IZT Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gGmbH: Berlin.
- Scharp, Gerti; Scharp, Michael; (2009b): Technische Anleitung zur Erstellung von Lerneinheiten. Ergebnisbericht EL9. UfU Unabhängiges Institut für Umweltfragen und IZT Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung: Berlin.
- Scharp, Gerti; Scharp, Michael; Kapp, Felix; Kördle, Hermann (2009a): Medienkonzept der Lerneinheiten von powerado-plus. Ergebnisbericht EL3. UfU Unabhängiges Institut für Umweltfragen, Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung sowie TU Dresden - Professur für die Psychologie des Lehrens und Lernens: Berlin und Dresden.
- Scharp, Michael; Kördle, Hermann; Scharp, Gerti (2009c): Modulbeschreibung EE-eLearning. Arbeitsbericht EL1. Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gGmbH, UfU Unabhängiges Institut für Umweltfragen e.V. und TU Dresden Professur für die Psychologie des Lehrens und Lernens: Berlin und Dresden.
- Scharp, Michael; Kördle, Hermann; Scharp, Gerti; Kapp Felix (2009b): Zwischenevaluation des Moduls EE-eLearning. Ergebnisbericht EL8. Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung, TU Dresden - Professur für die Psychologie des Lehrens und Lernens und UfU Unabhängiges Institut für Umweltfragen e.V.: Berlin und Dresden.

14 Literatur zu den Erfolgsfaktoren des eLearnings

- Narciss, S. & Kördle, H. (2008). Benefits and constraints of distributed cognition in foreign language learning. Creating a web-based tourist guide for London. *Journal of Research on Technology in Education*, 40(3), 281-307.
- Narciss, S., Proske, A. & Kördle, H. (2007). Promoting Self-regulated learning in Web-based Learning Environments. *Computers and Human Behavior*. 23, 1126-1144. doi:10.1016/j.chb.2006.10.006
- Proske, A., Narciss, S. & Kördle, H. (2007). Interactivity and learners' achievement in web-based learning. *Journal of Interactive Learning Research*, 18 (4), 511-531.
- Narciss, S. & Huth, K. (2006). Fostering achievement and motivation with bug-related tutoring feedback in a computer-based training on written subtraction. *Learning and Instruction*, 16, 310-322.
- Narciss, S. (2004). The impact of informative tutoring feedback and self-efficacy on motivation and achievement in concept learning. *Experimental Psychology*, 51(3), 214-228.
- Proske, A., Kördle, H. & Narciss, S. (2003). "study 2000": Ein web-basiertes Autoren- und Studierwerkzeug zur Unterstützung selbständigen Lernens. *Zeitschrift für Wirtschaftspsychologie*, 5(1), 228-232.
- Narciss, S. & Kördle, H. (2001). Förderung des lustvollen selbständigen Lernens mit dem Internet. *Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Universität Dresden, Sonderheft Lust und Frust mit Medien*, 50(1-2), 74-79.

- Narciss, S. & Körndle, H. (1999). Online-Kurs 2000. Vernetzte Informationssysteme in der universitären Lehre – Einsatzmöglichkeiten, Grenzen und Perspektiven. *Medienpsychologie*, 11 (1), 38-55.
- Narciss, S. & Körndle, H. (1998). Problems and perspectives for the development of multimedia tools for teaching and learning in the internet. *European Psychologist*, 3 (3), 219-226.
- Narciss, S. & Körndle, H. (1998). Online-Kurs 2000 - Probleme und Perspektiven bei der Nutzung moderner Informationstechnologien für die universitäre Lehre. *Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Universität Dresden: Neue Kommunikationstechnologien und deren Auswirkungen*, 47 (4), 98-102.
- Mehlhorn, A., Ihbe, W., Körndle, H., Meissner, K., Narciss, S. & Schill, A. (1998). Higher Education Supported by New Technologies at the Technical University of Dresden – Problems and Initiatives. *Higher Education in Europe*, Vol XXIII (2), 205-216.

Peer Reviewed Proceedings

- Narciss, S., Körndle, H. & Dresel, M. (2008). Accuracy of self-evaluation of competence: How is it affected through feedback in a computer-based arithmetic training?. In J. Zumbach, N. Schwartz, T. Seufert, & L. Kester (Eds.), *Beyond knowledge: The legacy of competence. Meaningful computer-based learning environments* (pp. 143-151). Dordrecht: Springer.
- Böhm, U., Narciss, S. & Körndle, H. (2008). Developing Mathematics and Multimedia Literacy through a Hybrid Learning Environment on Stochastics. In *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2008* (pp. 3121-3129). Chesapeake, VA: AACE.
- Eichelmann, A., Narciss, S., Faulhaber, A., & Melis, E. (2008). Analyzing computer-based fraction tasks on the basis of a two-dimensional view of mathematics competencies. In J. Zumbach, N. Schwartz, T. Seufert, & L. Kester (Eds.), *Beyond knowledge: The legacy of competence. Meaningful computer-based learning environments* (pp. 125-134). Dordrecht: Springer.
- Melis, E., Faulhaber, A., Eichelmann, A., & Narciss, S. (2008). Interoperable Competencies Characterizing Learning Objects in Mathematics. In B. Woolf et al. (Eds.), *Intelligent Tutoring System, Lecture Notes in Computer Science 5091* (pp. 416-425). Berlin: Springer.
- Narciss, S., Körndle, H. & Proske, A. (2006). Promoting Self-regulated learning in Web-based Learning Environments. In G. Clarebout & J. Elen (Eds.), *Avoiding simplicity, confronting complexity. Advances in studying and designing (computer-based) powerful learning environments* (pp. 209-222). Rotterdam: Sense Publishers.
- Proske, A., Körndle, H. & Narciss, S. (2005). The Exercise Format Editor – Supporting the systematic construction of interactive learning tasks. In K. P. Jantke, K.-P. Fähnrich & W. S. Wittig (Eds.), *Marktplatz Internet: Von e-Learning bis e-Payment: Tagungsband der 13. Leipziger Informatik-Tage* (pp. 429-435). Bonn, Germany: Gesellschaft für Informatik.
- Narciss, S. (2004). Task specific self-concept, learner control and informative tutoring feedback - How do they affect motivation and achievement in concept learning? In H.W. Marsh, J. Baumert, G. E. Richards, & U. Trautwein (Eds.). *Proceedings of the 3rd International Biennial SELF Research Conference: Self-concept, Motivation and Identity: Where to from Here?* (pp. 638-644). SELF Research Centre, University of Western Sydney.
- Narciss, S. & Huth, K. (2004). How to design informative tutoring feedback for multi-media learning. In H. M. Niegemann, D. Leutner & R. Brünken (Hrsg.), *Instructional Design for Multimedia learning* (181—195). Münster, New York: Waxmann.

- Narciss, S., Körndle, H., Reimann, G. & Müller, C. (2004). Feedback-seeking and feedback efficiency in web-based learning – How do they relate to task and learner characteristics? In P. Gerjets, P.A. Kirschner, J. Elen, & R. Joiner (Eds.), *Instructional design for effective and enjoyable computer-supported learning. Proceedings of the first joint meeting of the EARLI SIGs Instructional Design and Learning and Instruction with Computers* (CD-ROM, pp. 377-388). Tuebingen: Knowledge Media Research Center.
- Proske, A., Körndle, H. & Narciss, S. (2004). The Exercise Format Editor: a multimedia tool for the design of multiple learning tasks. In H. M. Niegemann, R. Brünken & D. Leutner (Hrsg.), *Instructional Design for Multimedia Learning* (S. 149-164). Münster: Waxmann.
- Proske, A., Körndle, H., & Narciss, S. (2004). How the Exercise Format-Editor Supports the Design of Interactive Learning Tasks. In J. Nall & R. Robson (Eds.), *Proceedings of E-Learn 2004. World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, & Higher Education* (pp. 2881-2887) [Online]. Available: <http://dl.ace.org/16870>.
- Narciss, S., Körndle, H. & Dupeyrat, C. (2002). Promouvoir l'apprentissage auto-régulé avec l'Internet. Communication au Symposium Compréhension et Apprentissage. In A. Tricot & P. Molinier (Eds.), *Actes du colloque* (pp. 171-179). Albi: Centre Universitaire.

Book Chapters

- Körndle, H., Narciss, S., Proske, A. (2009). Developing and evaluating tools for web-based learning and instruction. In M. W. Greenlee (Ed.), *New issues in experimental and applied psychology. A Festschrift for Alf Zimmer* (pp. 127-164). Lengerich: Pabst Science.
- Narciss, S., Proske, A. & Körndle, H. (2004). Interaktive Aufgaben für das computergestützte Lernen. Vom ersten Entwurf bis zur technischen Realisierung. In U. Schmitz (Hrsg.), *Linguistik lernen im Internet. Das Lehr-/Lernportal PortaLingua* (S. 193-206). Tübingen: Gunter Narr.
- Körndle, H., Narciss, S. & Proske, A. (2004). Konstruktion interaktiver Lernaufgaben für die universitäre Lehre. In D. Carstensen & B. Barrios (Hrsg.), *Campus 2004. Kommen die digitalen Medien an den Hochschulen in die Jahre?* (S. 57-67). Münster: Waxmann.
- Körndle, H. & Narciss, S. (2003). Förderung des selbständigen Lernens mit vernetzten Informationstechnologien. In E. Keitel, K. Böhnke & K. Wenz (Hrsg.), *Neue Medien im Alltag: Nutzung, Vernetzung, Interaktion* (S. 97-108). Lengerich: Pabst.
- Körndle, H. & Narciss, S. (2002). Einsatzmöglichkeiten, Grenzen und Perspektiven neuer Medien in der universitären Lehre. In H. Bock (Hrsg.), *Kommunikationspsychologie – Bericht über die 3. Internationale Tagung für Psychologie an Fachhochschulen*. Görlitz: Edition-kib.

Erneuerbare Energien. 1.6K likes. Wir nehmen am Partnerprogramm von Amazon Europe S. r.l. teil, und durch die Platzierung von Werbeanzeigen und Links zu... Contact Erneuerbare Energien on Messenger. Non-profit organisation. Page transparency See More. Facebook is showing information to help you better understand the purpose of a Page. See actions taken by the people who manage and post content. Page created 10 March 2010. People. Community Renewables. Germany's Renewable Energy Agency (AEE) has begun publishing a ten-episode podcast on community renewables. Numerous grassroots groups are interviewed, from wind to solar and biomass and also from the 1980s until today; the experts interviewed hail from Belgium, the Netherlands, Canada, Ireland, China, and Denmark in addition to Germany. The podcast is hosted on Soundcloud. Also listen and subscribe on: Community Renewables. Germany's Renewable Energy Agency (AEE) has begun publishing a ten-episode podcast on community renewables. Ausbildung und arbeit für erneuerbare energien. Article. Theo Böhler. Umweltbildung. Erneuerbare Energien für Kinder und Jugendliche. Malte Schmidhals. Michael Scharp.