ChemNet - Entwicklung und Erprobung einer Web 2.0 basierten Lernumgebung für die berufliche Qualifizierung im Chemiesektor

ABSCHLUSSBERICHT

Projektlaufzeit:

01.03.2012 – 28.02.2015 (kostenneutrale Verlängerung bis 31.03.2015)

Projektpartner:

 Sächsische Bildungsgesellschaft für Umweltschutz und Chemieberufe Dresden mbH Gutenbergstraße 6 01307 Dresden

Fkz: 01PF08031A

 Technische Universität Dresden Fakultät Erziehungswissenschaften Institut für Berufspädagogik und berufliche Didaktiken

Professur Prozesstechnik

Vertreten durch: Frau Prof. Dr. Manuela Niethammer

Professur für Bildungstechnologie

Vertreten durch: Herrn Prof. Dr. Thomas Köhler

Fkz: 01PF08031B

 MTL Medien-Technologien Leipzig GmbH Saarländer Str. 17 04179 Leipzig

Fkz: 01PF08031C

Verfasser:

Prof. Dr. Manuela Niethammer, Prof. Dr. Thomas Köhler, Sigmar Kühl, Jens Hofmann, Isabell Ulbricht, Bernd Budig, Stefan Gerstner, Frauke Düwel, Dr. Jörg Neumann













Dieses Vorhaben wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und aus dem Europäischen Sozialfonds der Europäischen Union gefördert.

Der Europäische Sozialfonds ist das zentrale arbeitsmarktpolitische Förderinstrument der Europäischen Union. Er leistet einen Beitrag zur Entwicklung der Beschäftigung durch Förderung der Beschäftigungsfähigkeit, des Unternehmergeistes, der Anpassungsfähigkeit sowie der Chancengleichheit und der Investition in die Humanressourcen.



Inhaltsverzeichnis

Vorb	pemerkung	5
l. 1.	Kurze DarstellungAufgabenstellung	
2.	Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde	6
3.	Planung und Ablauf des Vorhabens	7
4.	Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde	7
5.	Zusammenarbeit mit anderen Stellen	8
II. 1.	Eingehende Darstellung Erzielte Ergebnisse	
	Erzielte Ergebnisse	9
1.	Erzielte Ergebnisse	9 49
1. 2.	Erzielte Ergebnisse Darstellung der wichtigsten Positionen des Zahlenmäßigen Nachweises	9 49 50
1. 2. 3.	Erzielte Ergebnisse	

III. Erfolgskontrollbericht (siehe gesonderte Berichte der Projektpartner)



Α	b	b	il	d	u	n	g	S	V	eı	Z	е	i	C	h	n	į	S
	_	_		_	_		•	_		_		_		-				_

Abbildung 1: Drei Ebenen der Lernumgebung1	1
Abbildung 2: Funktionsbeschreibung am Beispiel für die PLE1	
Abbildung 3: Lernpfadlegung einer LAGA nach der Fallmethode14	
Abbildung 4: Lernpfadlegung einer LAGA nach der Leittextmethode	
Abbildung 5: Lernergebniseinheiten nach CredChem15	
Abbildung 6: LAGA-Zuordnung - exemplarisch	
Abbildung 7: Bildschirmansicht des virtuellen Desktops <i>Mein Lernplatz</i> mit Tabs zu	
geschlossenen Overlay-Fenstern	
Abbildung 8: Kommunikationsschnittstellen zwischen den Lernorten	
Abbildung 9: Screenshot LAGA "Qualitätskontrolle einer Kochsalzlösung"	
Abbildung 10: Ergebnisse zu Nutzungspräferenzen von Funktionen einer Plattform 22	
Abbildung 11: Ergebnisse zu Nutzungspräferenzen von Szenarien	
Abbildung 12: Screenshot Lernfortschrittsanzeige	
Abbildung 13: Evaluationsschritte im Gesamtprojekt	
Abbildung 14: Ergebnisse des FIDEC für das Lehrpersonal an den verschiedener	
Ausbildungsorten30	
Abbildung 15: Kodierung der Lern-, Arbeits- und Gestaltungsaufgaben	
Abbildung 16: Wissenspyramide	
Abbildung 17: Untersuchungsmethoden in den Untersuchungsgruppen (Usability) 35	
Abbildung 18: Screenshot - Bereitstellung der Pilot-E-Lernbausteine in ILIAS	
Abbildung 19: Screenshot - Beispiel eines Lernbausteins	
Abbildung 20: Screenshot - Beispiel eines LAGA-Lernmoduls in ILIAS	
Abbildung 21: Screenshot - Lernmodul "Probennahme"	
Abbildung 22: Screenshot - Lernmodul "Druckluft"	
Tabellenverzeichnis	
Tabelle 1: Grundgesamtheit und Teilnehmer der Ist-Stands-Erhebung nach Zielgruppen.	29
Tabelle 2: Kompetenzraster in Form einer Tylermatrix - exemplarisch für LE 1 und LE 2 .	

Anlagen

- A Forschungsbericht zur Ist-Stands-Analyse
- B Gesamtkonzeption der Plattform
- C Ergebnisse zum Expertentest (Usability)
- D Ergebnisse zum Nutzertest (Usability)
- E Ergebnisse zum Nutzertest (Learnability)
- F Inventar zur Erfassung der pers. Einschätzungen zu Lernstrategien
- G Publikation Hochschultage 2013
- H Publikation GTW Tagung 2014
- I Portalbeschreibung ChemNet-OnlineCampus
- J Flyer
- K Plakat



Vorbemerkung

Die im ChemNet Projektantrag formulierten Fragestellungen wurden im Rahmen der Projektdurchführung auf deren Umsetzbarkeit hin überprüft. Dies erfolgte in einem iterativen Prozess, indem die jeweilige Ausgangsüberlegung z. B. durch Nutzertests bestätigt oder falsifiziert wurde. Ziel war und ist es, eine Lernumgebung zu kreieren die sowohl neuesten wissenschaftlichen Anforderungen entspricht sowie sich im laufenden Betrieb als praktikabel erweist und darüber hinaus so flexibel gestaltet ist, um neue Entwicklungen integrativ mit aufzunehmen.

Beim Aufbau, Test und im Zuge der Verstetigung der Plattformnutzung von ChemNet wurde ein integrativer Ansatz gewählt. Die Lernplattform dient besonders als Ergänzung bzw. Aufwertungen von Lernphasen in der beruflichen Erstaus- und Weiterbildung sowie im grenzüberschreitenden Lernen. Dies ermöglicht den "proof-of-concept" des verfolgten ChemNet-Ansatzes schneller zu erbringen, indem bewusst Anwendungsnischen im Ablauf von Bildungsmaßnahmen besetzt werden, um z. B. Abläufe zu vereinfachen und Probleme zu lösen. Damit ist die Möglichkeit gegeben, dass aus einer zu Beginn eher punktuellen Einbindung eine tiefergehende Integration des ChemNet-Ansatzes erfolgt. Es ist deshalb mittelfristig zu erwarten, dass weitere Potenziale des beruflichen Lernens mit ChemNet sowohl organisatorisch, technisch als auch wirtschaftlich genutzt werden.

Der Fokus auf das Lösen von Problemen im Rahmen von Qualifizierungsprozessen in enger Abstimmung aller dezentralen Lernorte ermöglicht erst die Gestaltung praktikabler und nachhaltiger Anwendungen, die im Rahmen der vom ChemNet-Konsortium verfolgten Plattformstrategie ihre volle Wirkung entfaltet. Dies beinhaltet u. a. die Digitalisierung des Schreibens von Protokollen (Onlinelaborbuch) bis hin zur Reflexion von Inhalten (berufsbildspezifische Lernmodule) im Rahmen der Vor- und Nachbereitung von Präsenzphasen. Die Einbindung von Web 2.0 Elementen ermöglicht die Vernetzung von Inhalten. Der Mehrwert ist dabei zuerst auf der Produzentenseite und später auf der Konsumentenseite zu erwarten. Darüber hinaus sind berufsbildspezifische Unterschiede offensichtlich. So bevorzugen Chemikanten/-innen mehr die Nutzung von Chats, Chemielaboranten/-innen mehr Wikis und Blogs. Der Fokus auf die Berufsbilder Chemikant/-in und Chemielaborant/-in sowie der Aufstiegsqualifizierung zum / zur geprüften Industriemeister/-in FR Chemie ermöglichte Definition branchenbezogener Einsatzszenarien. Die dabei ermittelten Anwendungsprinzipien können auf die weiteren Berufsbilder Aufstiegsqualifizierungen, welche die SBG Dresden anbietet, übertragen werden.

Der Betrieb einer Lernplattform muss nach der Entwicklungs- und Erprobungsphase auch betriebswirtschaftliche Effekte zeigen. Die Übernahme bestehender Konzepte anderer Plattformbetreiber bietet sich dabei weniger an, da innerbetriebliche Wertschöpfungsprozesse sowie die Zieldefinition der jeweiligen Lernplattform unterschiedlich gelagert sind. Die Kommerzialisierbarkeit der entwickelten Lösung ist stark von der wahrgenommenen Sinnhaftigkeit der bestehenden und ggf. weiter zu entwickelnden Angebote abhängig. Die Nutzer müssen bei der Entwicklung kommerzialisierbarer Angebote im Mittelpunkt stehen. Die Preisfindung orientiert sich dabei u.a. an der Komplexität des gelösten Problems sowie der Einsetzbarkeit der entwickelten Lösung. Dabei ist eine Wechselwirkung von internen, organisatorischen Effekten an der SBG Dresden, als Betreiber der Plattform, sowie u.a. prozeduralen



Vereinfachungen im Rahmen der Verbundausbildung, der Aufstiegsqualifizierung und des grenzüberschreitenden Lernens zu erwarten.

I. Kurze Darstellung

1. Aufgabenstellung

Die gemeinsame Zielsetzung der Projektpartner im Verbundprojekt "ChemNet - Entwicklung und Erprobung einer Web 2.0 basierten Lernumgebung für die berufliche Qualifizierung im Chemiesektor" bestand in der Entwicklung, Erprobung und dem Transfer eines auf Web 2.0-Technologien basierenden Systems zur innovativen Anwendung mit Pilotwirkung für lebenslange Lernprozesse in der beruflichen Bildung sowie die Weiterentwicklung bewährter internetgestützter Lernformen mit dem Ziel der verbesserten Unterstützung von Lern-, Lehr- und Qualifizierungsprozessen.

Die gestellten Ziele des Vorhabens wurden auch in Bezug zu den förderpolitischen Vorgaben erreicht. Dazu gehören die Schaffung besserer Zugangsmöglichkeiten des Einzelnen zur Teilhabe am lebenslangen beruflichen Lernen, der Erhalt und die Festigung erworbenen Wissens zur Verbesserung der Beschäftigungsfähigkeit der Lerner, neue Möglichkeiten der Ausbildungsorganisation, der Verlaufs- und der Erfolgskontrolle von Lernprozessen sowie der Vernetzung von zentralen mit dezentralen Lernorten.

Die im Projektverlauf entstandenen, innovativen Ideen wurden in die Entwicklungs- und Programmierungsarbeiten einbezogen und verbesserten die Portallösungen, Verfahren und Instrumente. Im Punkt II wird darauf noch detailliert eingegangen.

2. Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

Die Bildungsangebote der SBG waren in der Aus- und Weiterbildung geprägt durch traditionellen Präsenzunterricht. Erste Überlegungen zur Einbeziehung webaestützten Lerneinheiten entstanden in der Aufstieasfortbilduna zum Industriemeister. Die Lerneinheiten wurden als informelle Lernangebote ergänzend zum Präsenzunterricht bereitgestellt. Erfahrungen über webgestützte Lernprozesse, ihrer Akzeptanz bei Lehrenden und Lernenden wurden gesammelt. MTL begleitete die SBG bei der Bereitstellung und Weiterentwicklung ihrer Bildungsangebote in einem webgestützten Lernumfeld für seine Meisterstudenten und europäischen Projektpartner. Deshalb kennt MTL die Lehr- und Lernkonzepte der SBG besonders für die Aufstiegsfortbildung zum Industriemeister und hat ständig Weiterentwicklung mit gearbeitet. Die Mitwirkung im Projekt als Technologie-Partner ist praktisch das Ergebnis einer langjährigen erfolgreichen und innovativen Zusammenarbeit.



3. Planung und Ablauf des Vorhabens

Die Arbeit der Projektpartner gliederte sich in die folgenden Arbeitspakete, die mit spezifizierten Teilaufgaben untersetzt wurden (vgl. Abschnitt "Eingehende Darstellung"):

Arbeitspaket 1: Vorarbeiten (Leitung SBG)

Arbeitspaket 2: Konzipierung/Entwicklung der Lernumgebung (Leitung MTL / TUD)

Arbeitspaket 3: Entwicklung/ Erprobung Lernszenarien (Leitung SBG / MTL)

Arbeitspaket 4: Evaluierung (Leitung TUD)

Arbeitspaket 5: Weiterentwicklung Szenarien/ Methoden/ Instrumente (Leitung MTL)

Arbeitspaket 6: Transfer (Leitung SBG)

4. Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde

Sowohl in technischer als auch wissenschaftlicher Hinsicht stand das ChemNet Projektkonsortium vor der Aufgabe, bestehende Konzepte auf Ihre Praktikabilität im Rahmen der gewählten Einsatzszenarien hin zu überprüfen, anzupassen und weiter zu entwickeln. Dies stellte sich als ein anspruchsvolles Vorhaben (u.a. Softwareauswahl, technische Umsetzung der Anforderungen an ein Lernen mit Web 2.0, methodischdidaktische Anforderungen an Qualifizierungsprozesse, Integrierbarkeit der entwickelten Lösungen in den Ausbildungsbetrieb) heraus.

Auf der Seite der Lernortkooperation verfolgt die TU Dresden seit vielen Jahren einen kontroversen Diskurs (vgl. Zlatkin-Troitschanskaia, 2005). Das Spannungsfeld erstreckt dabei von den Schulen und deren Bindung an die Lernfelder Stoffverteilungspläne bis zu den Betrieben, die ihre Auszubildenden in den laufenden Produktionsprozess einbinden. So stellt es eine mehr als schwierige Aufgabe dar, Lernortkooperation "zu leben". Dennoch gibt es Möglichkeiten, auf einer oder mehreren Ebene(n) (des Informierens, des Abstimmens, der Zusammenarbeit) (vgl. 2004) zusammenzuarbeiten – der ChemNet-OnlineCampus soll dabei unterstützen. In Zusammenhang damit stellt die Überbetriebliche Ausbildung das inhaltliche Bindeglied dar, welches mit der Bereitstellung einer Online-Plattform ein zeit- und ortsunabhängiges Instrument zur Information, Abstimmung aber vor allem zur Zusammenarbeit zur Verfügung stellt. Als weiterer Ausgangspunkt für das Projekt können die verschiedenen Vorläuferprojekte aus dem BMBF Förderprogrammen gelten, die sich mit digitalen Medien in der Beruflichen Bildung befasst haben. Aus den Erfahrungen konnten wichtige Ansatzpunkte z. B. Kommunikationsbedarfe zwischen den Lernorten etc. extrahiert werden, wobei bis zum vorliegenden Projekt die Frage nach den prinzipiellen Einstellungen zu den neuen Technologien nicht ausreichend geklärt schien.



Aus technischer Sicht waren zum Projektstart die folgenden Projektziele die Herausforderung für die Entwicklung und Programmierung des ChemNet-OnlineCampus maßgeblich:

- Neuentwicklung einer individuell/intuitiv gestaltbaren Lernumgebung (Mashups) mit Informations- und Kommunikationsinstrumenten sowie kategorisierten Inhalten
- Neuentwicklung einer Wissensbank mit dem Grundlagen- und Anwendungswissen der Branche inklusive automatisierter Schnittstellen zur Lernumgebung
- Neuentwicklung eines Systems zur profilbezogenen Filterung und Strukturierung von Informationen und Lernapplikationen
- Entwicklung einer automatisierten Verknüpfung zum Zusammenwirken von Fach-Blogs mit einer Wissensdatenbank
- Entwicklung eines User-Konfigurationsmanagements zur Anpassung der individuellen Lernumgebung

MTL hat sich in den letzten Jahren besonders auf die Anpassung, Weiterentwicklung und technische Betreuung der Open Source Software ILIAS spezialisiert und dabei vielfältige Anwendungserfahrungen gesammelt. Dieses Lernmanagement-System (LMS) bietet für Nutzer vielfältige Vorteile:

- Zugriff auf programmtechnisch ausgereifte Objekte und Instrumente, die ständig aktualisiert werden (Versionsupdates), hohe Zuverlässigkeit.
- Optimale Anpassung an Vorstellung/Bedarfe der Nutzer und Anbindung anderer externer Softwareprogramme und Geräte
- Mehrsprachigkeit der Programmoberfläche
- Minimale Kosten (keine Lizenzkosten)

In Wirtschaftsunternehmen, Verbänden und Bildungseinrichtungen wurden erste einfache Lösungen erfolgreich implementiert und betreut. Aufbauend auf den Ergebnissen und Erfahrungen basiert die Entwicklung und Erprobung des Lernportals "ChemNet-OnlineCampus" nunmehr ebenfalls auf dem LMS ILIAS.

5. Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Innerhalb der TU Dresden wirkte neben der Beruflichen Fachrichtung Labor- und Prozesstechnik; Didaktik der Chemie die Professur für Bildungstechnologie aktiv im Projekt mit. Die berufliche Fachrichtung Labor- und Prozesstechnik; Didaktik der Chemie hat die didaktischen Konzepte für die Plattformgestaltung und die erprobten Lern- und Kooperationsszenarien ausgearbeitet. Die Instrumentarien für die Ist-Stands-Erfassung und die Evaluation der Kompetenzentwicklung wurden in enger Zusammenarbeit mit der Professur für Bildungstechnologie entwickelt, deren technisches Know-how und Erfahrungen im Kontext der Evaluation von Lernanwendungen hier einen besonderen Mehrwert für die Projektarbeit lieferte.

Die externe und interne Zusammenarbeit wurde durch monatliche Projekttreffen, eine Online-Plattform zum Informationsaustausch sowie durch einen kontinuierlichen Erfahrungsaustausch begleitet. Darüber hinaus gab es im Rahmen von dezidierten Workshops (z. B. Schnittstellen, Geschäftsmodelle etc.) gemeinsame Treffen mit zuständigen Mitarbeitern über das projektfinanzierte Personal hinaus.



Durch die Bestrebungen den Online-Ausbildungsnachweis in die Plattform zu integrieren, wurde zudem Projektübergreifend mit dem Betreiber BPS Bildungsportal Sachsen GmbH zusammengearbeitet.

Die partielle Einbindung sowie Information von Interessenvertretungen der Chemiebranche (u.a. Arbeitsgeberverband Nordostchemie e.V. und Bildungsverbund Sachsen für Chemie und chemiebezogene Berufe) und der IHK Dresden in den Projektfortschritt ermöglichte es Impulse mit aufzugreifen. Dies erfolgte im Rahmen von öffentlichen Präsentationen als auch Gesprächen mit Vertretern der Institutionen sowie Unternehmen. Fokussiert wurde sich jedoch auf die Erprobung der Plattform mit betrieblichen Partnern. Die Berufsschule Radebeul wurde als Transferpartner bei der Konzeption des ChemNet-OnlineCampus berücksichtigt.

II. Eingehende Darstellung

1. Erzielte Ergebnisse

Arbeitspaket 1: Vorarbeiten

Die Leitung des Arbeitspaketes 1 wurde durch die SBG realisiert. Die TU Dresden sowie MTL waren hauptsächlich in den Arbeitspaketen 1.1 bis 1.3 involviert.

AP 1.1: Bewertung bisheriger Lernumgebungen für die Erprobungsfelder und webgestützter Anwendungen

Die TU Dresden initiierte mit Projektbeginn die Zusammenführung der verschiedenen Erfahrungen der Partner aus anderen Projekten in einer Projektlandkarte, um einen Überblick zu verfügbaren Online-Anwendungen zu erhalten. Die Projekte wurden dabei in einem von der TU Dresden vorgeschlagenen Merkmalsraum eingeordnet, der zwischen analog und digital und zwischen Lehren/Lernen und Organisation von Bildungsprozessen unterscheidet. Das für 2015 zur Integration vorgesehene Online-Berichtsheft¹ wurde bspw. in digital und in die Organisation von Bildungsprozessen eingeordnet. Die Reflexion zur bisherigen Lernumgebung an der SBG zeigte im Veraleich dazu. dass es kein webbasiertes System gibt. Nur in Aufstiegsqualifizierung wurde bereits mit einem proprietären Lernmanagement-System gearbeitet, welches jedoch eine stärkere Ausrichtung auf die Distribution von Inhalten als auf die Kommunikation hatte. Die Tatsache, dass die Ergebnisse der ersten schriftlichen Befragung (Ist-Stands-Analyse) die Notwendigkeit aufzeigten, die Kommunikation zwischen den Bildungsakteuren (Ausbildern der UBS, der Betriebe, Berufsschullehrern und Auszubildenden) zu verbessern, spricht für die Entwicklung einer Web 2.0 basierten Lernumgebung. Die bisherige Kommunikation sollte dabei stärker orts- und zeitunabhängig erfolgen (vgl. Abschnitt Evaluation).

Im Rahmen der CredChem-Network Sommerakademie 2013 (30./31.05.2013) wurden auf europäischer Ebene die Partnerschulen aus Polen, Tschechien, Ungarn und Italien mit dem Ansatz der Plattform vertraut gemacht. Einige Schulen waren bereits mit

-

¹ Vgl. https://www.online-ausbildungsnachweis.de



Lernplattformen vertraut. Diese dienen aber überwiegend dem Up- und Download von Dokumenten. Es wurde den Vertretern der Partnerschulen während der Sommerakademie erläutert wie im Rahmen von Schülermobilitäten die ChemNet Plattform zum Einsatz kommen kann. Dies ermöglicht es den Lehrern der Partnerschulen alle notwendigen Dokumente in die Plattform hochzuladen sowie den Lernfortschritt zu überwachen. Mobilitätsbezogene Foren ermöglichen einen schnellen Transfer von Erfahrungen. Die Einbindung der Lehrer erfolgte während der Projektlaufzeit in Rahmen von Mobilitäten sowie von EU-Projekten.

AP 1.2: Ausrichtung am neuesten Stand der Technik

Im Juni 2012 stellte die TU Dresden in einem gesonderten Treffen verschiedenste Web 2.0 Werkzeuge und ihre Anwendungsmöglichkeiten im Rahmen des Lehrens und Lernens vor. Als Ergebnis dessen wurde die stärkere Nutzung von Web 2.0 Anwendungen für die optimale Begleitung und Abstimmung des Lernprozesses für die Lernenden und Lehrenden forciert und im Plattformkonzept berücksichtigt.

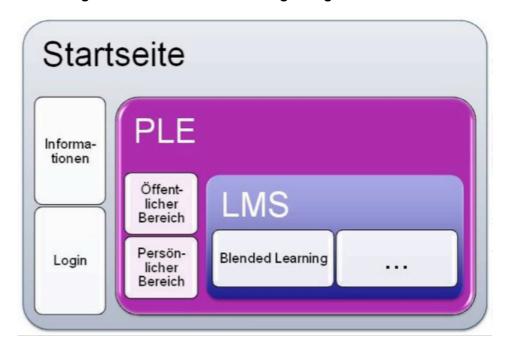
Für die Umsetzung der Personal Learning Environment wurden HTML5 (Hypertext Markup Language) und CSS (Cascading Style Sheets) ausgewählt. Mit HTML 5 stehen neue Strukturierungs-, Gruppierungs-, Multimedia- und Formularelemente zur Verfügung, die eine browser-, betriebssystem- und toolunabhängige Darstellung ermöglichen. CSS als Gestaltungssprache für elektronische Dokumente flankiert den Präsentationsprozess. Weiterhin kamen verschiedene Frameworks zum Einsatz um u.a. ein adaptives Design zu ermöglichen.

AP 1.3: Präzisierung des Entwicklungsauftrages

Die Präzisierung des Entwicklungsauftrages wurde von zwei Seiten vorgenommen. Auf der einen Seite nach den Vorstellungen aus didaktischer Sicht welche von SBG und TU Dresden geprägt wurden und auf der anderen Seite auf Basis der Ergebnisse der Ist-Stands-Analyse. Grundlegend wurde sich auf eine Dreiteilung der Plattform verständigt, die aus einem Portal (Startseite), einer Personal Learning Environment (PLE) sowie einem Lernmanagement-System (LMS) besteht. Für jeden der in Abbildung 1 dargestellten Bereiche wurden dabei Zugriffsberechtigungen definiert (mit bzw. ohne Login sowie ohne und mit SBG Kursbuchung). Dieses Rechtekonzept wurde an späterer Stelle weiter ausdifferenziert.



Abbildung 1: Drei Ebenen der Lernumgebung



Auf Basis des Arbeitstreffens zur Vorstellung der Werkzeuge und ihrer Anwendung (vgl. AP 1.2) wurde der Funktionsumfang für die unterschiedlichen Plattformteile wie beispielhaft in Abbildung 2 für die Personal Learning Environment beschrieben.

Abbildung 2: Funktionsbeschreibung am Beispiel für die PLE







Personal Learning Environment

- Blog
- Dateiablage
- Testfunktionalität (spielerisch)
- Suchfunktion
- Edutainment
- Kommunikationsfunktion
- Kalender
- Linklisten
- "öffentliche" Foren (Community)
- Todo-Liste
- Wörterbuch "Chemie"
- Materialsammlung
- Hilfe
- Qualifikationsstand
- Widget zu Kursen der SBG



In Verbindung mit dem Arbeitspaket 4 (Evaluation) wurde für den zweiten Zugang eine umfangreiche Ist-Stands-Analyse mit mehr als 200 Probanden (n = 220) seitens der TU Dresden durchgeführt (vgl. AP 4.1). Hierbei kamen zum größten Teil standardisierte Instrumente wie das Inventar zur Computerbildung (INCOBI-R) bzw. einzelne Skalen (u.a. FIDEC) zum Einsatz. Dadurch konnte für die weitere Entwicklung insbesondere auf Informationen zu aktuellem Nutzungsverhalten von Computer und Internet sowie den Kommunikations- und Kooperationsbedarfen der verschiedenen beteiligten Zielgruppen zurückgegriffen werden. Die Ergebnisse der Erhebung wurden in Anlage A vollumfänglich dargestellt (für eine Kurzdarstellung siehe AP 4.1).

Die an die ChemNet-Plattform formulierten Nutzungsanforderungen fokussierten sich primär auf das nahtlose Einfügen in den SBG Geschäftsbetrieb. Sie muss sich damit den einhergehenden operativen und strategischen Zielstellungen anpassen. Jeder Plattformbestandteil ordnet sich in diese Zielmatrix ein. Die Plattformbestandteile wurden iterativ weiterentwickelt und im Laufe der Projektlaufzeit wie folgt untersetzt:

- Startseite (www.chemnet-onlinecampus.de): Die Webseite sollte als Landingpage dienen mit der Möglichkeit sich anzumelden sowie aktuelle Informationen über das Projekt bzw. die SBG Dresden zu bekommen. Die Möglichkeit des Zugriffs mit jedem gängigen Webbrowser (IE, Firefox, Safari) war erforderlich, da erst so das ort- und zeitunabhängige Lernen sowohl auf Desktop PCs, Laptops, Tablets und Smartphones möglich ist.
- PLE (Personal Learning Environment): Eine Einteilung in einen privaten und dienstlichen Arbeitsbereich war wichtig, um das individuelle Dokumenten- und Informationsmanagement zu befördern. Der private Lernplatz besteht daher aus den Elementen "Mein Desktop", "Meine Dokumente" und "Mein Lebenslauf". Im Gegensatz dazu sollte der dienstliche Arbeitsplatz die Elemente "Mein Lernplatz", "Chronik" und "Stellenangebote" enthalten. Die Nutzeroberflächen "Mein Desktop" und "Mein Lernplatz" sollten individualisierbar hinsichtlich Farbwahl und der verwendeten Elemente (Widgets für Benutzeremails, Blogs, Wikis, Foren, meine Gruppen, Anzeige aktive Nutzer etc.) sein. Dies schließt die beliebige Anordnung auf dem Bildschirm ein. Ein wichtiger Bestandteil war aber der Schnellzugriff auf Kurse, in denen Nutzer eingeladen bzw. Mitglieder sind.
- Administrationsoberfläche (Lernmanagement-System): Anforderung war die einfache Erstellung von Kursen, das Einpflegen von Kursinhalten sowie der Nutzerverwaltung (Nutzeranmeldung zum Kurs, Lernfortschritt) als auch der Unterscheidung bzw. Zuordnung von kurs- und objektbezogenen Nutzerrechten (Nutzer, Tutor, Administrator). Die Möglichkeit Erstellung sowie des Einpflegens vorhandener Inhalte der (Text/Bild/Tabellen/Videos etc.) stellte eine Kernforderung Die Differenzierung in eine SBG Administrationsoberfläche und einer bzw. mehrerer Administrationsoberflächen institutionenbezogener (für ausgewählte Einrichtungen), die selbst Inhalte einpflegen bzw. ein betriebs- oder institutionenbezogenen Verwendungshorizont haben, ist wichtig.



AP 1.4: Aufbau Kooperationsnetzwerk

Ein funktionsfähiges Netzwerk, besonders an betrieblichen Partnern, war für die Erprobung und ist für die weitere Nutzung der ChemNet-Plattform elementar. Durch den Zugriff auf 108 Partnerunternehmen aus dem Bildungsverbund Sachsen für Chemie und chemiebezogene Berufe war es möglich die Ansprüche der Unternehmen zu erfassen.

Stellvertretend für alle Unternehmen wurden Pilotunternehmen ausgewählt (z.B. kleine Unternehmen wie LKS Lichtenwalde GmbH, mittelgroße Unternehmen wie FILK Freiberg gGmbH und große Unternehmen wie P&G) und bei der Konzeption der Plattform und Ausgestaltung mit eingebunden, so dass die verschiedenen Nutzungshorizonte in die Entwicklung von ChemNet einflossen.

Die Integration der Bedarfe der Unternehmen erfolgte einerseits durch Nutzertests mit den Auszubildenden an der SBG Dresden, der betrieblichen Ausbilder sowie durch die Teilnehmer der Aufstiegsqualifizierung zum/-r geprüften Industriemeister/-in FR Chemie. Andererseits flossen im Rahmen von Plattformpräsentationen sowie allgemeinen einführenden Veranstaltungen Anregungen in die ChemNet Entwicklung konsequent ein.

Bei bisherigen Befragungen und Präsentationen bei Unternehmen des Bildungsverbunds Sachsen für Chemie- und chemiebezogene Berufe zur betrieblichen Anwendbarkeit der ChemNet-Plattform zeigt sich ein hohes Interesse. Wir erwarten vergleichbare Reaktionen bei weiteren Unternehmen, denen die Plattform vorgestellt wird.

Durch die Einbindung von ChemNet in den regulären Ausbildungsbetrieb ist die Nutzung als Bestandteil der Verträge mit den Mitgliedsunternehmen bzw. - einrichtungen des Bildungsverbundes Sachsen geregelt. Die Conversion-Rate ist damit hoch.

Auf europäischer Ebene wurden bestehende und neue Partnereinrichtungen in die Nutzung der Plattform mit einbezogen. Die Nutzung erfolgte dabei u.a. im Rahmen von EU Projekten. Die dabei gemachten positiven Erfahrungen (Forendiskussionen, Bündelung des projektbezogenen E-Mail-Verkehrs etc.) werden sowohl hinsichtlich der Intensität der Nutzung als auch Umfang der Einsatzszenarien weiter ausgebaut.

Arbeitspaket 2: Konzipierung/Entwicklung der Lernumgebung

Das Arbeitspaket 2 wurde von der TU Dresden und MTL verantwortet. Während die TU Dresden vor allem für den konzeptionellen Teil (AP 2.1) zuständig war, oblag MTL die Umsetzung des AP 2.2.

AP 2.1 Schematischer Entwurf zur Konzipierung der Lernumgebung

Die Lernumgebung soll vor allem eine Plattform bieten, über die ein Fachaustausch zwischen den unterschiedlichen Bildungsakteuren im Chemiesektor erleichtert wird. Ausbilder brauchen den Bezug zum Hintergrundwissen, das schwerpunktmäßig in der Berufsschule behandelt wird. Berufsschullehrer sind auf aktuelle Praxisbeispiele angewiesen, um an berufliche Handlungssituationen anknüpfen zu können, mit denen



Auszubildende in der betrieblichen Praxis oder überbetrieblichen Ausbildung konfrontiert sind.

Der Vorteil einer effizienten Vernetzung von Fachleuten in Fachcommunities (Plattformen für den fachlichen Austausch) besteht darin, auf bereitgestellte Informationen nach Bedarf zugreifen zu können. Berufsschullehrer stellen in einem Online-Tagebuch (Tutor-Blog) ihren Stoffverteilungsplan zur Verfügung, den sie je nach Stand am Blockende aktualisieren. Ausbilder aus dem Betrieb und/oder der überbetrieblichen Bildungsbildungsstätte können diese Inhalte über einen RSS Feed abonnieren. Umgekehrt können Ausbilder aus dem Betrieb oder der überbetrieblichen Bildungsstätte behandelte Arbeitsaufgaben in dem Tutor-Blog bereitstellen, auf die Berufsschullehrer nach Bedarf zugreifen können. Darüber hinaus sollen Möglichkeiten zum Diskurs über Fachthemen durch z. B. Foren eingeräumt werden, gerade wenn die räumlichen und zeitlichen Gegebenheiten einen persönlichen Kontakt nicht zulassen. Solche und ähnliche Lernszenarien sollen im Rahmen dieses Projektes entwickelt und erprobt werden, die auch über die Projektlaufzeit hinaus, kommunikative Lehr- und Lernprozesse unterstützen.

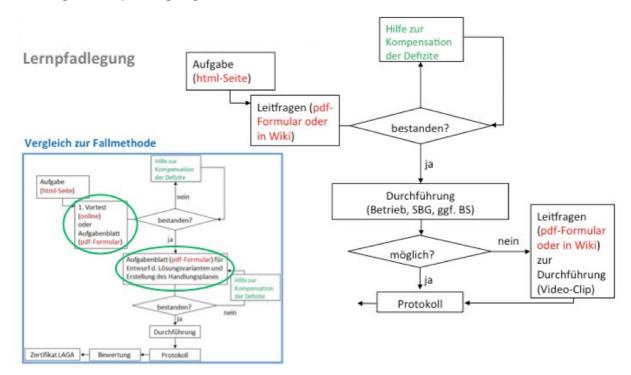
Die im Arbeitsplan vorgesehene "Analyse und Strukturierung relevanter Bildungsinhalte durch die Analyse beruflicher Arbeitsaufgaben" wurde im Kontext der darauffolgenden didaktischen "Gestaltung von Lern-, Arbeits- und Gestaltungsaufgaben" (vgl. Niethammer 2006) exemplarisch realisiert und als Lernmodule für die Lernumgebung konzipiert. Auf Grund der im ersten Zwischennachweis der TU Dresden dargestellten Verzögerungen wurde auch dies erst im 4. Quartal 2013 beispielhaft abgeschlossen. Die folgenden Abbildungen stellen den Ablauf zweier, methodisch unterschiedlich aufgebauten, LAGAs schematisch inkl. der Vorbedingungen dar.

Lernpfadlegung Hilfe zur Richten/Zielanalyse Zielbildung bei der Aufgabe Aufgabenstellung **Festlegung Handlungsergebnis** (html-Seite) 1. Vortest Reaktivieren und Anwenden arbeitsrelevanten Orientieren – Analyse der Problemstruktur Sach- und Handlungswissens bestanden? oder a) zur Zielpräzisierung Aufgabenblatt b) für Entwurf von Handlungsfolgen ja (pdf-Formular) Entwerfen – Analyse d. Ableiten von Teilzielen, Aufgabenblatt (pdf-Formular) für Arbeitswegen und -mittelr Lösungswege Entwurf d. Lösungsvarianten und Erstellung des Handlungsplanes Hilfe zur Beurteilungs-, Bewertungs-, Auswahlvorgänge, der Defizite Entscheiden Hinterfragen der Folgen des bestanden? entworfenen Handelns nein Durchführung Realisierung (real oder als Durchführen gedankliches Probehandeln) Kontrollieren/ Vergleichen des Ergebnisses Zertifikat LAGA Bewertung mit dem Ziel Bewerten

Abbildung 3: Lernpfadlegung einer LAGA nach der Fallmethode

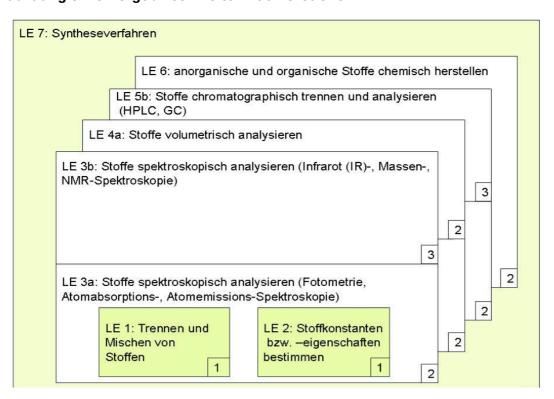


Abbildung 4: Lernpfadlegung einer LAGA nach der Leittextmethode



In Anknüpfung an die Projektergebnisse von CredChem² werden die LAGAs Lernergebniseinheiten (LE) zugeordnet. Insgesamt gibt es 7 LEs.

Abbildung 5: Lernergebniseinheiten nach CredChem



² vgl. http://ecvet-projects.eu/Projects/ProjectDetail.aspx?id=15

-



Abbildung 6: LAGA-Zuordnung - exemplarisch

Lernergebniseinheit	LAGA	Inhalt	Kompetenzstufe
Trennen und Mischen	LAGA 1.1A	Maßlösung ansetzen	A. Routinearbeit
von Stoffen (LE 1)	LAGA 1.1B	Maßlösung ansetzen	B. Problemlösen
	LAGA 1.2A	Lösungen verdünnen	A. Routinearbeit
	LAGA 1.2B	Lösungen verdünnen	B. Problemlösen
	LAGA 1.3A	Trennung eines homogenen Stoffgemisches	A. Routinearbeit
	LAGA 1.3B	Trennung eines homogenen Stoffgemisches	B. Problemlösen
	LAGA 1.nA		A. Routinearbeit
	LAGA 1.nB		B. Problemlösen
Stoffkonstanten	LAGA 2.1A	Dichtebestimmung (Methodenvergleich)	A. Routinearbeit
bestimmen (LE 2)	LAGA 2.1B	Dichtebestimmung (Methodenvergleich)	B. Problemlösen
200000000000000000000000000000000000000	LAGA 2.2A	Konzentrationsbestimmung durch Dichte	A. Routinearbeit
	LAGA 2.2B	Konzentrationsbestimmung durch Dichte	B. Problemlösen

Jedes Lernmodul beschränkt sich auf eine thematische Einheit der jeweiligen LE und ist in dem entsprechenden Objektblock des Themas angeordnet.

Für die LAGAs werden Lernmodule angelegt, die nach Kapiteln (ggf. Unterkapiteln) und Seiten strukturiert werden. Die Lernpfadlegung soll möglichst einheitlich gestaltet werden, dass Auszubildende bei der Bearbeitung sogenannte Erkennungsanker für die jeweiligen Lernschritte haben.

- Einführung zur LAGA Kapitel
 - Lernziele Seite
 - Kompetenzstufe
 - Vorkenntnisse Seite
 - Erfassung der Lernergebnisse Seite
- Lernpfadlegung Kapitel
 - Situationsbeschreibung Seite
 - Arbeitsaufgabe Seite
 - Vorkenntnisse Seite
 - Handlungsplan/-optionen 1. Unterkapitel
 - Uberlegungen Seite
 - o Aufgabe 1 (Datei hochladen / Test bearbeiten) Seite
 - Akkordeon (Register, um Aufgabenteile nacheinander aufzublenden)
- Maßnahmenplan 2. Unterkapitel
 - Vor- und Nachteile einzelner Handlungen Seite
 - Aufgabe 2 (Datei hochladen / Test bearbeiten) Seite
 - o Akkordeon (Register, um Aufgabenteile nacheinander aufzublenden)
- Durchführung 3. Unterkapitel
 - Ansprechpartner ÜBS Seite
 - Aufgabe 3 (Datei hochladen / Test bearbeiten) Seite
 - o Akkordeon (Register, um Aufgabenteile nacheinander aufzublenden)
- Auswertung 4. Unterkapitel
 - Arbeitsaufgabe Seite



- Ergebnisse Seite
- Aufgabe 4 (Datei hochladen) Seite
 - o Akkordeon (Register, um Aufgabenteile nacheinander aufzublenden)
- Zusammenfassung Kapitel
 - Weiterführende LAGAs
 - Überblick zusammenhängender LAGAs

Bei der Strukturierung des Lernmoduls ist zu beachten, dass die Seiten, auf die nur unter bestimmten Bedingungen zugegriffen werden soll, einem Kapitel untergeordnet sind, damit ggf. über die Vorbedingungen die Reihenfolge des Seitenzugriffs gesteuert werden kann. Einige hier beispielhaft aufgeführte Aufgaben können nunmehr auch über das Online-Laborbuch realisiert werden. Weiterhin wurden Hinweise zur einheitlichen Gestaltung von LAGA-Modulen erarbeitet. Diese reichen von Farbschemata bis hin zur hier dargestellten Gliederung.

Festgelegte Reihenfolge zur Bearbeitung der LAGAs

Die LAGA ist eine modellhafte Arbeitsaufgabe, deren Bearbeitung methodisch so gestaltet wird, dass der Lernende sich die Phasen einer vollständigen Handlung bewusst macht. Dazu muss im Lernmodul die Reihenfolge der Bearbeitung der LAGA entsprechend der Lernpfadlegung festgelegt werden. Die Phasen der Handlungen werden als Kapitel angelegt, da im Lernmodul nur an die Kapitel Vorbedingungen geknüpft werden können.

Sollen Kapitel nicht übersprungen werden, wird die Bearbeitung des folgenden Kapitels an Vorbedingung(en) geknüpft. Vorbedingungen können sein:

- Kurse
- Lernmodule
- Tests

Beliebige Reihenfolge zur Bearbeitung eines Themas

Ein Thema wird ebenfalls als Lernmodul angelegt. Nur wird die Bearbeitung der Kapitel an keine Vorbedingungen geknüpft. Damit wird u.a. der Einsatz in anderen Bildungsgängen unterstützt, die nur Ausschnitte aus den Themen einsetzen. Weiterhin ist der Einsatz dieses offenen Zugangs für die Aufstiegsqualifizierung nahezu obligatorisch. LAGAs werden im Kontext der Meisterausbildung als Betriebliche Situationsaufgaben bezeichnet, die einen weitaus höheren Komplexitätsgrad aufweisen.

Die weiterhin in diesem Arbeitspaket vorgesehene Entwicklung eines Benutzerhandbuches wurde durch die Entwicklung zeitgemäßer Screencasts zur Einführung in die Funktionen der Applikation seitens des Projektpartners MTL kompensiert.

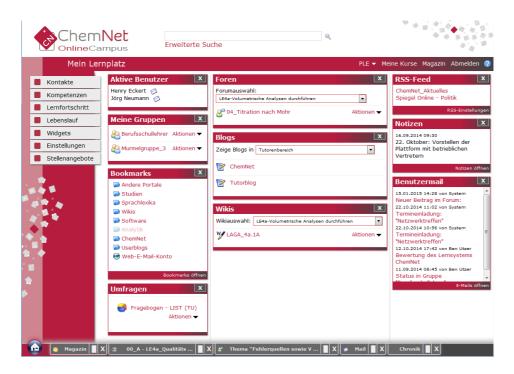


AP 2.2 Konzipierung, Neuentwicklung und Anpassung von Web 2.0 Instrumenten, Lösungen und Anwendungen sowie der Lernszenarien

Für die Neuentwicklung einer individuell/intuitiv gestaltbaren Lernumgebung (Mashups) mit Informations- und Kommunikationsinstrumenten wurde sich an dem konzeptionellen Ansatz von Thomas Bernhardt und Marcel Kirchner (2007) orientiert, in dem eine PLE-Konstruktion zur Förderung des selbstgesteuert-konnektiven Lernens unter Einbindung geeigneter Web 2.0 Werkzeuge entwickelt und erprobt wurde. Weiterhin flossen in die Übertragung der zu konzipierenden Lernumgebung auch innovative Vorstellungen von MTL zur Gestaltung der Lernoberfläche bzw. des Desktops (z. B. Overlay-Fenster als PLE-Tab) ein, die zum unter AP 1.3 erwähnten Strukturansatz für den ChemNet-OnlineCampus führten.

"In der Grundkonzeption besteht der ChemNet-OnlineCampus aus drei Bereichen: erstens einer Startseite für die Öffentlichkeitsarbeit, über die man sich anmelden und registrieren lassen kann, um zweitens Zugang zur persönlichen Lernumgebung (PLE) zu bekommen, über die drittens Werkzeuge aus einem im Hintergrund liegenden Lernmanagementsystem (LMS) genutzt werden können. Der Zugriff auf das LMS wird nach der Rechterolle des Nutzers im System bestimmt. Direkter Zugriff ist nur (Kurs-)Administratoren vorbehalten, um z. B. Nutzerkonten und Lernressourcen anzulegen. Die PLE enthält zwei virtuelle Desktops, die den privaten vom dienstlichen Bereich trennen und individuell eingerichtet werden können (vgl. Anlage B).

Abbildung 7: Bildschirmansicht des virtuellen Desktops *Mein Lernplatz* mit Tabs zu geschlossenen Overlay-Fenstern



Auf jedem der Desktops kann bestimmt werden, welche Werkzeuge (Widgets für z. B. Blog, Forum, Wiki, Bookmarks, Kalender etc.) aus dem Lernmanagementsystem (LMS) angezeigt werden sollen. Innerhalb der Widgets besteht die Möglichkeit nur die Werkzeuge einer bestimmten Kategorie anzeigen zu lassen. Die Kategorienauswahl



hängt von der Rolle des Nutzers im Rechtesystem ab. Wird ein Werkzeug aufgerufen, öffnet es sich in einem Overlay-Fenster, das einen eigenen Tab in der Webanwendung, dem ausgewählten Desktop, erhält. Sind mehrere Overlay-Fenster geöffnet, kann der Nutzer über die Tabs beliebig zwischen den Werkzeugen wechseln. Dies spielt eine entscheidende Rolle bei der Bearbeitung eines Lernmoduls in einem Kurs, wenn beispielsweise die Aufgabe darin besteht, das Forum zur Diskussion einer fachlichen Fragestellung zu nutzen.

Wird auf der entsprechenden Lernmodulseite ein interner Link zum Kursforum gesetzt, öffnet sich das Forum beim Aufrufen des Links in einem neuen Overlay-Fenster³, das als weiterer Tab auf dem Desktop angezeigt wird. Somit kann der Nutzer über die Tabs zwischen Lernmodul und Forum wechseln, ohne das Browserfenster bzw. den Browsertab wechseln zu müssen. Dieser einfache und schnelle Wechsel zwischen einzelnen zum Kurs angelegten Objekten wie *Forum, Blog* oder *Wiki*, ermöglichen den Lernenden im Lernprozess in einen Fachdiskurs zu treten. Daraus ergeben sich konzeptionelle Spielräume möglicher Lernszenarien, die in bisherigen E-Learning-Angeboten so nicht ausgeschöpft werden." (Düwel et al. 2015)

Von folgenden Szenario wurde anfänglich ausgegangen:

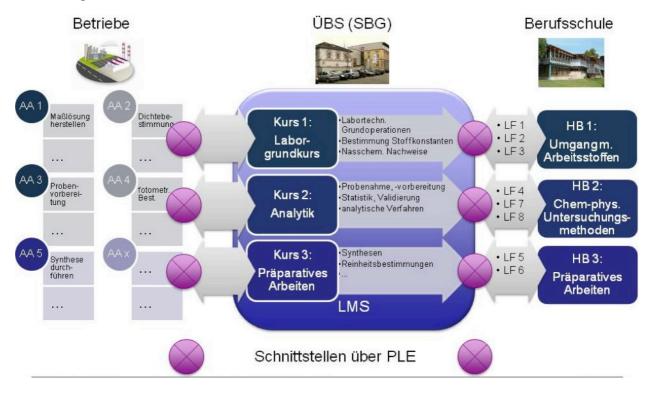
Für den engen Austausch unter Ausbildern, Dozenten und Lehrern der ÜBS, der Betriebe und Berufsschulen sind z. B. drei Realisierungsformen vorgesehen, die über die PLE realisiert werden: Tutor-Blog, Tutoren-Wiki und Tutoren-Forum. In dem Tutor-Blog geben alle Akteure Aktuelles für den jeweiligen Ausbildungspartner ein (z. B. Beginn eines neuen Kurses; Aufgabenstellungen, die während der Ausbildungsphase am anderen Lernort zu erledigen sind; Theorieaspekte, die in der Praxisphase aufgegriffen werden können; Versuchsergebnisse, die in der Theorie z. B. an der Berufsschule oder an der UBA vertieft werden können). Inhalte, die auch über das aktuelle Ausbildungsjahr hinweg für die Ausbildung relevant sind, werden in ein Tutoren-Wiki eingepflegt, denn diese können in einem Wiki besser thematisch strukturiert werden als in einem Blog. In dem Blog geht es mehr um die Aktualität und die zeitliche Einordnung der Inhalte. Die thematische Struktur lässt sich in einem Blog nur über geeignete Schlagworte realisieren, die in einer sogenannten Schlagwortwolke angezeigt werden. Geht es speziell um Fachfragen, werden diese in einem Forum zur Diskussion gestellt. Hat die Forumsdiskussion zu einem Erkenntnisgewinn geführt, der langfristig dokumentiert werden sollte, wird das Thema der Forumsdiskussion in das Tutoren-Wiki eingepflegt. Tutoren-Wiki, Tutor-Blog und Tutoren-Forum können miteinander verlinkt werden.

-

³ Alternativ kann das Forum zum Kurs auch über den Desktop aufgerufen werden, indem das Overlay-Fenster des Lernmoduls über den Tab des Desktops ausgeblendet, das Forum über das Widget *Foren* ausgewählt und geöffnet wird.



Abbildung 8: Kommunikationsschnittstellen zwischen den Lernorten



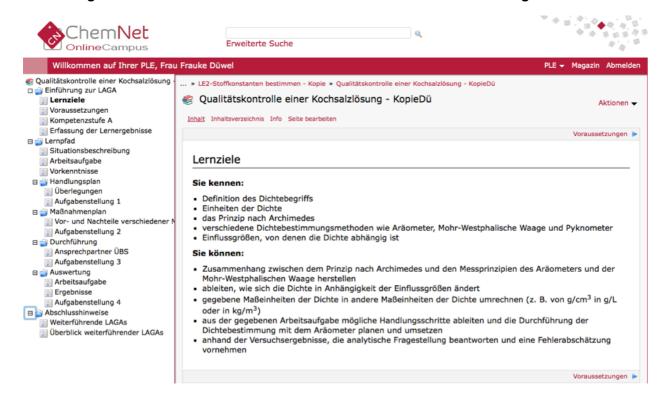
Auf Seite der Lernenden kann sich jeder die PLE individuell mit Web 2.0 Werkzeugen so anlegen, wie er diese über die Ausbildungszeit hinaus nutzen möchte. Dabei wird der Nutzer durch Wizards und den Desktopkonfigurationsmanager unterstützt. Auf diese Weise sollen Ausbildungsinhalte und Kommunikationsmöglichkeiten für den fachlichen Austausch nachhaltig, d. h. über die reguläre Ausbildungszeit hinaus, aktualisiert oder erweitert werden können, um so die Potenziale der Neuen Medien für die Realisierung lebenslangen Lernens gewinnbringend nutzbar zu machen.

Eine detaillierte Beschreibung der Portal-, Rechte- und Magazinstruktur, der Portalfunktionen, und -instrumente enthält die Portalbeschreibung, die als Anlage dem Gesamtschlussbericht beigefügt ist.

Im Rahmen der in diesem Arbeitspaket vorgesehenen "Entwicklung und Test von Erprobungslernbausteinen/Trainingsmodule" wurden beispielhaft Lern-, Arbeits- und gestaltungsaufgaben (LAGAs) in Form von Lernmodulen umgesetzt. Dies stellte sich als ein aufwendiger Prozess heraus, was vor allem auf die gewünschte Interaktivität sowie Lernpfadlegung mit jeweiligen Abhängigkeiten zurückzuführen ist. Zudem diente die beispielhafte Umsetzung der LAGAs ebenfalls als Test der technischen Umsetzungsmöglichkeiten die ILIAS bietet. Die folgende Abbildung zeigt einen Screenshot aus der LAGA.



Abbildung 9: Screenshot LAGA "Qualitätskontrolle einer Kochsalzlösung"



Arbeitspaket 3: Entwicklung / Erprobung Lernszenarien

Das Arbeitspaket 3 wurde zu gleichen Teilen von SBG und MTL geleitet. Die TU Dresden war It. Projektantrag hier nun minimal involviert.

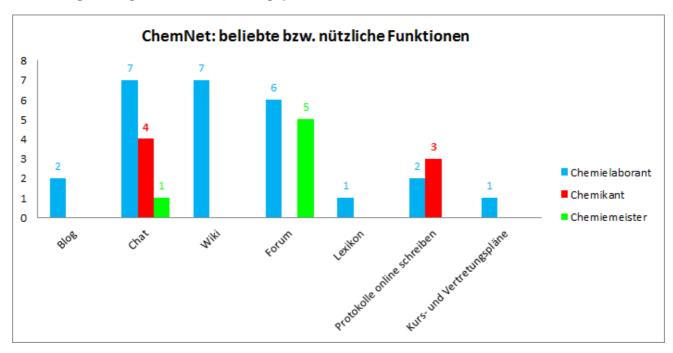
AP 3.1 Entwicklung und Erprobung neuer Lernszenarien

Die Entwicklung neuer Lernszenarien muss auf bestehende, berufspädagogische Konzepte in der Erstausbildung, und in der Aufstiegsqualifizierung auf das von der ZfU (staatliche Zentralstelle für Fernunterricht) geprüfte und zugelassene Lehrkonzept (Fachinhalte und Unterlagen) aufbauen. Diese Ausgangsbedingungen geben den Aktionsrahmen vor, um die Wirksamkeit von Blogs, Wikis etc. beim Lernen mit ChemNet bewerten zu können.

Durch Umfragen wurden in der Erstausbildung und Weiterbildung für die Zielberufsbilder bzw. -funktionen unterschiedliche Nutzungspräferenzen ermittelt (siehe Abbildung 10). Es wird deutlich das Auszubildende für das Berufsbild des/der Chemikant/-in den schnellen Informationsaustausch und -dokumentation (Chats, Protokolle online schreiben) bevorzugen. Für den/die Chemielaboranten/-in ergibt sich ein differenziertes Bild, bei dem neben der Informationsgewinnung auch die Wissensverdichtung und Reflexion (Wikis, Forum, Blog etc.) im Mittelpunkt stehen. Bei den Teilnehmern/-innen für die Aufstiegsqualifizierung steht der Austausch von Wissen bzw. Reflexion (Forum) im Mittelpunkt als auch der nachhaltige Nutzen durch Langzeitverfügbarkeit.

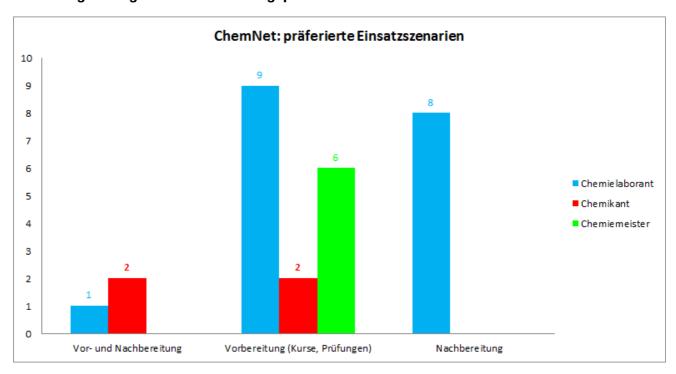


Abbildung 10: Ergebnisse zu Nutzungspräferenzen von Funktionen einer Plattform



Bei den Einsatzszenarien überwiegen bei allen drei Zielberufsbildern die Vorbereitung auf Lernprozesse (Kurse) bzw. Prüfungen. Nur bei Chemielaboranten wird die Nachbereitung von Kursinhalten als wichtig angesehen (siehe Abbildung 11).

Abbildung 11: Ergebnisse zu Nutzungspräferenzen von Szenarien



Die Umfrageergebnisse flossen in die Überarbeitung ausgewählter Kursinhalte in der Erstausbildung und Weiterbildung ein. Durch Nutzertests (siehe AP Evaluation) konnten die Umfrageergebnisse bestätigt werden. Bei den Testkursen ging es darum den



Einsatz von Szenarien wie auch Werkzeugen zu erproben, um die individuelle Lernzielerreichung zu effektivieren.

Der Fokus lag dabei auf der Entwicklung eines Vorgehens, das praktisch umsetzbar ist. Die Erprobung erfolgte während der Ausbildung mit ausgewählten Auszubildenden. Die Funktionalität des verfolgten Ansatzes bzw. die dabei gewonnenen Ergebnisse spiegeln sich besonders durch eine schnelle Akzeptanz durch die Lehrlinge wider. Der verfolgte integrative Ansatz in bestehende Kurse für eine verbesserte Lernvor- und -nachbereitung unter Verwendung von ChemNet und der Einbindung ausgewählter berufspädagogischer Konzepte konnte damit bestätigt werden.

der ChemNet-Plattform erfolgte bei der Ausbildung zum/zur Chemielaboraten/ -in für die Wahlqualifikation "Probenahme und Analytik". Hierbei wurde die Integration in den bestehenden Kurs vorgenommen. In dem dreiwöchigen Kurs wurden am ersten Tag insbesondere Inhalte zur "Einführung Probenahme", "Planung und Vorbereitung" sowie "Probenahme" die eigenständige Bearbeitung in ChemNet bereitgestellt. Die Bearbeitung erfolgte dabei Nach der Probenahme (Bodenproben des Einzel- oder Gruppenarbeit. Uferbereiches sowie Wasserproben des Flusses Elbe) wurden im OnlineCampus die Kenntnisse mittels Tests überprüft. Weiteres Wissen konnte über die Inhalte in der Plattform ergänzt und gefestigt werden. Es gelingt damit die Synergie zwischen der theoretischen Wissensvorbereitung, -erarbeitung bzw. -festigung praktischen Umsetzung der Kenntnisse. Für die kollaborative Bearbeitung von Aufgaben (Protokollierung) wird das Onlinelaborbuch eingebunden. Im ChemNet-Auszubildenden OnlineCampus können die neben Fragen auch das dazugehörige Kurs-Wiki weiter ausbauen sowie den Blog als Online-Tagebuch nutzen.

Beim Chemikanten/-in erfolgte ein kursübergreifender Ansatz. Das Lernmodul "Druckluft" bündelt dabei Inhalte aus verschiedenen Kursen. Die Ergänzung um Kontrollfragen und Test ermöglicht es Inhalte zu wiederholen. Der stark praxisnahe Ansatz der Ausbildung zum Chemikanten/-in erforderte die Reduzierung der Vermittlung von fachtheoretischen Inhalten bei einer Erhöhung von interaktiven Elementen. Die Einbindung von Chats und dem Onlinelaborbuch in anderen Kursen wird weiter eruiert.

Für die Aufstiegsqualifizierung zum/zur Industriemeister/-in FR Chemie kam ein differenzierter Ansatz zur Anwendung. Bei der Basisqualifizierung (4 Module) wurden alle Module in Form von Lernbausteinen (SCORM Standard) aufbereitet. Durch die übersichtliche Gliederung und die Möglichkeit sich u.a. Inhalte audiovisuell erklären zu lassen, wird das Lernen interaktiver und damit individuell nachhaltiger. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit sich in einem Forum auszutauschen.

Die Inhalte der Handlungsspezifik (8 Module) wurden angereichert mit Foren, Wikis und Testaufgaben (Selbstkontrollaufgaben). Dies dient in erster Hinsicht der Reflexion der Inhalte und des Austausches mit anderen Teilnehmern sowie den Dozenten. Ziel ist es das Teilnehmer der Aufstiegsqualifizierung außerhalb der Präsenzphasen an der SBG Dresden, motivierter Aufgaben lösen sowie sich mit den eingestellten Inhalten auseinandersetzen.



Die von der TU Dresden zu unterstützende Entwicklung der vorgesehenen geschäftsorientierten/ betrieblichen Situationsaufgaben wurde in 2014 realisiert. Hier stellt vor allem die konforme Uberführung des strukturierten Lehrmaterials aus einzelnen Word-Dokumenten in eine hypertextuelle Form eine große Herausforderung 2014 wurde seitens der TU Dresden für dar. ersten Quartal Aufstiegsqualifizierung exemplarisch ein Lernmodul zu "Mengenströmen Energiebilanzen" anhand der bestehenden Lernerbegleitmaterialien erstellt. Für die dort referenzierten Materialien (Lehrbücher) wurden unter Beteiligung der SBG und TU Dresden Verhandlungen mit dem Europa-Lehrmittelverlag aufgenommen, um eine Lizensierung für die Verwendung in der Plattform zu erhalten. Damit sollen die Lerninhalte vollständig und ohne Medienbrüche auch online zur Verfügung stehen und einen ubiquitären Zugriff und durchgängigen Lernprozess ermöglichen. Die Einbindung von Inhalten soll noch im Jahr 2015 erfolgen. Wir erwarten, dass die laufenden Verhandlungen es der SBG künftig ermöglichen, die gewünschten Inhalte in die Plattform zu übernehmen.

Für alle Zielgruppen ist es möglich, mittels Bookmarks, RSS- Feeds und Links u.a. externe Informationsdienste einzubinden. Dies erfolgt dabei sowohl bei der theoretischen Auseinandersetzung als auch bei der Durchführung und Dokumentation der Arbeitsergebnisse.

Die Lernmodule sind entsprechend den beruflichen Qualifikationsanforderungen und des jeweiligen Lehrjahres im Bereich der Erstausbildung strukturiert. Der Fokus liegt dabei verstärkt auf dem 2. und 3. Lehrjahr. Im Bereich der beruflichen Weiterbildung wird das bestehende Kursmaterial um Web 2.0 Elemente bereichert und teilweise variiert, um aufgabenbezogene Handlungskompetenz (als Chemiemeister) zu erlangen.

Die vorgesehene Evaluation der zu entwickelnden Lernszenarien war wegen des zeitlichen Rückstandes in der Implementierung nur ausschnittweise möglich. Die Evaluation der exemplarisch erstellten Module erfolgte umfassend durch insgesamt vier Nutzertests.

AP 3.2 Entwicklung, Initiierung und Begleitung individueller Lernprozesse auf der Basis berufstypischer Arbeitsaufgaben / Handlungssituation

Kernphilosophie des ChemNet-OnlineCampus ist es, Auszubildenden und Teilnehmern der Aufstiegsfortbildung die Möglichkeit zu geben, vielfältige Lernstrategien einzusetzen – die jeweils individuell am besten funktionierten – um Lernergebnisse zu erreichen. Gleichzeitig soll das Lernen mit ChemNet so gestaltet sein, dass im Lernprozess aktiv interveniert werden kann. Dies erfolgt einerseits durch Lehrkräfte bzw. Dozenten sowie durch das System selbst, indem z.B. interaktive Tests es ermöglichen, den Wissenstand abzufragen bzw. zu reflektieren. Kern ist dabei immer eine gewisse Fehlertoleranz, bei der nach Möglichkeit von vornherein nicht alle Fehler verhindert werden bzw. zu einer Intervention führen. Fehler als Teil des Arbeitsprozesses dienen viel mehr zur Veranschaulichung.

Dies stellt besondere Anforderungen an Lehrkräfte ChemNet in bestehende Kurse zu implementieren. Eine Herausforderung liegt im methodisch-didaktischen Bereich für die Einsatzszenarien der Lernvor- und -nachbereitung. Die Einbindung in einzelne Kurse



(WQ "Probenahme und Analytik") stellt einen Zwischenschritt dar, um eine Integration in weitere Kurse sowie in einen prozentual höheren Anteil in allen Kursen zu erreichen. Es wird erwartet, dass die Einsatzhäufigkeit von der Lösung spezieller, kursbezogener Anforderungen determiniert wird. Das bedeutet, dass der Einsatz des OnlineCampus stets in begründeter Form und nicht pauschal erfolgt. Diese Heterogenität bzw. Vielfältigkeit der Einsatzszenarien erfordert von den Ausbildern und Dozenten Offenheit sowie das bewusste Hinterfragen bestehender methodisch-didaktischer Konzepte. Es wird erwartet, dass ChemNet es noch besser mit den zur Verfügung stehenden Werkzeugen ermöglicht, die Entwicklung des Lernfortschritts zu begleiten. In Verbindung mit dem Verhalten im Unterricht sind mehr Informationen (pro Teilnehmer) verfügbar, um den Erfolg der gewählten Methoden zu bewerten und diese ggf. individuell zu variieren.

Ausgehend von den Erhebungen der Ist-Stands-Analyse wurde deutlich, dass die Lehrkräfte zwar positiv gegenüber dem Medieneinsatz eingestellt sind, jedoch medientechnisch ein Kompetenzdefizit besteht. Die notwendigen Schulungen der Ausbilder und Dozenten fanden im 1. Quartal 2015 statt. Diese fokussierten nach einer Einführung in die Funktionen des ChemNet-OnlineCampus vor allem auf kursspezifische Einsatzszenarien. Letztere reichen, besonders in der Erstausbildung, vom Online-Stellen von Aufgaben zur Erstellung von ILIAS-Lernmodulen bis hin zu Wikis, Blogs und der Einbindung des Onlinelaborbuchs in den Kursablauf.

Auch das Portalmanagement und die zuständigen Verwaltungskräfte wurden geschult. Sie sind in der Lage, das Portal zu administrieren. Eventuelle noch notwendige Qualifizierungen werden zeitnah nach Anforderung der SBG auch nach Projektende erfolgen.

Die Entwicklung, Initiierung und Begleitung individueller Lernprozesse auf der Basis berufstypischer Arbeitsaufgaben/Handlungssituationen wurden durch die Einbindung des neuen Lernumfeldes in den Erprobungsfeldern des Projekts erprobt. Dazu gehörten das Formulieren von Lernzielen, die Begleitung des Lernfortschritts und die Kontrolle der Lernergebnisse unter Beachtung verschiedener Lernumgebungen – Einzelarbeit, Arbeit in Lerngruppen, kollaboratives Lernen, Bildung von Projektteams (auch im grenzüberschreitenden Kontext). Leider war es aus Zeitgründen nicht möglich, die Erprobung des Lernumfeldes mit einer größeren Anzahl von Unternehmen Berufsschulen und Individuallernern zu erproben. Dies soll aber nach Projektende durch die SBG in größerer Breite erfolgen.

Die tutorielle Begleitung der Lernprozesse konzentrierte sich seitens der TU Dresden auf die Unterstützung der Auszubildenden im Rahmen der umfangreichen Nutzertests zur Usability und Learnability, die jeweils anhand von Lern- und Arbeitsaufträgen durchgeführt wurden. Dabei konnten face-to-face als auch computervermittelte Begleitungsformen erprobt werden.

Weiterführend ermöglicht die SBG die Aufnahme von Feedback und Verbesserungsvorschlägen, um in einem iterativen Prozess das Nutzererlebnis ständig zu verbessern. Ziel ist es, dass Nutzer stetig mehr Zeit auf der Plattform verbringen. Dies erfolgt über kursbezogene Inhalte als auch über Zusatzanwendungen (Onlinelaborbuch etc.).



AP 3.3 Entwicklung von Vorgaben zur strukturierten Wissensaufbereitung als Vorstufe verdichteter Wissensmodule in einer Wissensdatenbank

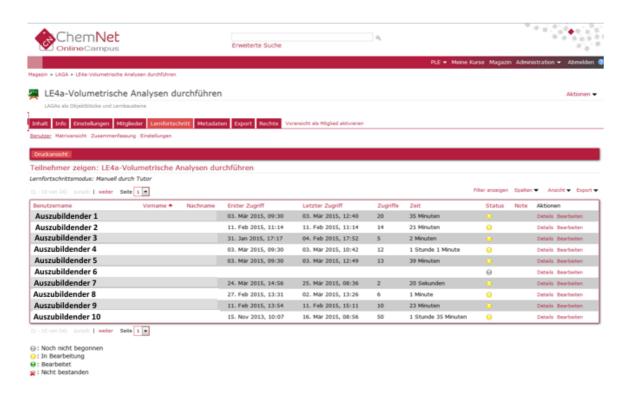
Zur Erfassung und Bewertung der Ergebnisse der individuellen Lernprozesse unter Einbeziehung der Tutoren wurden erste Erfahrungen gesammelt. Im System sind grundlegende Funktionen für eine Lernstandskontrolle hinterlegt und können von den Lehrenden genutzt werden.

ChemNet ermöglicht es Lehrkräften, für alle angemeldeten Kursteilnehmer die Anzahl und die Dauer des Zugriffs sowie den Bearbeitungsstand des jeweiligen Lernmoduls oder der Aufgabe einzusehen. Die Anzahl der Zugriffe und die Bearbeitungsdauer liefern Indizien zum Verständnis der dargestellten Inhalte. Darüber hinaus sind für Tests Informationen zur Anzahl der benötigten Versuche der Kursteilnehmer vorhanden. Dies ermöglicht es Tutoren bzw. Lehrkräften steuernd einzugreifen. Dabei ist eine gewisse Fehlertoleranz auf Seiten der Nutzer gewollt, um Lernprozesse zu unterstützen.

Diese kurs- und teilnehmerbezogenen Informationen unterstützten Tutoren als auch Lehrende, Lernprozesse aber auch Lerninhalte anzupassen bzw. weiter zu entwickeln.

In der folgenden Abbildung ist der Screenshot einer solchen Ergebnisdarstellung eines implementierten Kurses (WQ "Probenahme und Analytik") gezeigt.

Abbildung 12: Screenshot Lernfortschrittsanzeige



Im Rahmen weiterführender Arbeiten am ChemNet-OnlineCampus soll der Fokus auf die lernortübergreifende Wissensaneignung gesetzt werden. Potenziale für das



Beurteilen des individuellen Lernfortschritts bzw. das Erkennen von Qualifizierungsdefiziten sollen genutzt und visualisiert werden ("Lehrlingsampel"). Dadurch stehen weitere Informationen bzw. Datenpunkte für den individuellen Lernfortschritt zur Verfügung.

Auf die Entwicklung von Vorgaben zur strukturierten Wissensaufbereitung als Vorstufe verdichteter Wissensmodule in einer Wissensdatenbank wurde schon im AP 2.2 eingegangen.

Vorschläge dazu wurden seitens der TU Dresden in der Gesamtkonzeption (2013, vgl. Anlage B) gemacht. Bei der Anpassung der Meilensteinplanung wurde dieser Punkt auf eine Wissenssammlung in einem Wiki spezifiziert. Einzelne Fach-Wikis (als Wissensmodule) könnten z. B. in einem zentralen Wiki (als eine Art Wissensdatenbank) zusammengeführt werden. Zur Veranschaulichung wie Wissen strukturiert angelegt werden kann, wurde exemplarisch ein Tutoren-Wiki mit wesentlichen Informationen zu einigen Lernfeldern der Chemielaborantenausbildung, Inhalten und Methoden der Berufsschule angelegt. Auch wurden Inhalte des Lernerbegleitmaterials 2 (Aufstiegsqualifizierung) zum Thema "Mengenströme und Energiebilanzen" (unter I. Verfahrens- und Anlagentechnik) als Wiki angelegt. Ferner wurde ein Wiki für die Bearbeitung des Lernmoduls zur Konzentrationsbestimmung mittels Titration implementiert.

AP 3.4 Vernetzung dezentraler Lernorte mit einem zentralen Qualifizierungsmanagement unter Berücksichtigung ausbildungsorganisatorischer Rahmenbedingungen

Beim Einsatz des ChemNet-OnlineCampus für die Etablierung eines zentralen Qualifizierungsmanagements zur Vernetzung der dezentralen Lernorte Unternehmen, Berufsschule und Überbetriebliche Ausbildungsstätte (SBG), sind die teilweise heterogenen Nutzeranforderungen der Lernorte zu beachten. Der von ChemNet verfolate kundenzentrierte Ansatz ermöglichte unterschiedliche es Erwartungshaltungen im Kern zu bedienen. Im Zentrum stehen dabei die Qualifizierungsanforderungen der Auszubildenden sowie das Informationsbedürfnis der ieweiliaen Unternehmen (Stundenpläne etc.). Die Anpassuna Organisationstrukturen an der SBG Dresden zur Nutzung von ChemNet – zu Beginn überwiegend für die Lernvor- und -nachbereitung – wird ab dem Lehrjahr 2015/2016 erfolgen. In der Projektlaufzeit wurden Ausbilder und Sachbearbeiter an der SBG qualifiziert, entsprechend ihren kurs- und/oder vorgangsbezogenen Bedürfnissen die jeweiligen ChemNet-Funktionen einzusetzen. Die Qualifizierungen können je nach Potenzial und Kenntnisstand in Kleingruppen bzw. Einzelschulungen erfolgen. Dies ermöglicht es, den sich wandelnden Anforderungen zeitnah gerecht zu werden.

Während der Projektlaufzeit fanden intensive Gespräche und Tests mit Unternehmen sowie mit der Berufsschule Radebeul statt. Bei Unternehmen standen primär das Informationsbedürfnis (Stundenpläne, Lernfortschritt der Auszubildenden) sowie das erforderliche Zeitbudget für eine ChemNet-Nutzung im Mittelpunkt. Die Anforderungen der Berufsschule Radebeul fokussierten sich auf einen eigenen, abgegrenzten



Nutzerbereich für eingestellte Inhalte sowie den Zeitaufwand für die Erstellung von Lernmodulen. Es wurde deutlich, dass ChemNet die Möglichkeit bietet, Dopplungen zu vermeiden, die infolge der Kursbuchung der Unternehmen zustande kommen (z.B. Laborarbeit an der SBG Dresden vor Vermittlung der entsprechenden theoretischen Inhalte an der Berufsschule).

Arbeitspaket 4: Evaluierung

Das Arbeitspaket 4 lag in der Verantwortung der TU Dresden, die bei der Durchführung der empirischen Untersuchungen von der SBG unterstützt wurde.

Bei der Entwicklung des Evaluationsdesigns wurde prototypisch auf die Erfahrungen aus vergleichbaren Entwicklungsprojekten zurückgegriffen. Größere Anpassungen mussten dabei für die Usability-Analyse vorgenommen werden. Durch die Änderungen im Zeitplan und die umfangreichen Arbeiten an der Plattform im Mai-Juli 2014 musste ein zweiter Messzeitpunkt eingefügt werden, um die Gebrauchstauglichkeit der final gestalteten Plattform beurteilen zu können. Durch diese Arbeiten an der Plattform verdichteten sich die Evaluationsaufgaben in den letzten 9 Monaten des Projektes deutlich. Die folgende Abbildung stellt den Ablauf der Evaluationsschritte dar.

2.Q 2012 3.Q 2012 4.Q 2012 1.Q 2013 2.Q 2013 3.Q 2013 4.Q 2013 1.Q 2014 2.Q 2014 3.Q 2014 4.Q 2014 1.Q 2015 Entwicklung des **Evaluations Design** Ist-Stands-Analyse Erhebung Auswertung Usability-Analyse Expertentest Nutzertest Nutzertest II Plattformevaluation Modulevaluation Lernerfolgsmessun

Abbildung 13: Evaluationsschritte im Gesamtprojekt

AP 4.1 Nutzungskontext verstehen und definieren

Im Kontext des AP 4.1 stand die Ist-Stands-Analyse im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitforschung im Zentrum der Arbeit, um die zielgruppenspezifischen Anforderungen erheben zu können. Diese Ist-Stands-Analyse wurde von Mai bis Juli 2012 vorbereitet, wobei in der Fragebogenentwicklung auf standardisierte Instrumente zurückgegriffen wurde. Zielgruppenspezifisch erfolgte die Distribution des Fragebogens sowohl in Papierform als auch als Online-Fragebogen der mit Hilfe von Unipark realisiert wurde.



Tabelle 1: Grundgesamtheit und Teilnehmer der Ist-Stands-Erhebung nach Zielgruppen

Zielgruppe	Grundgesamtheit (N)	n				
Auszubildende	596	134				
Berufsschullehrer	44	27				
Betriebliche Ausbilder	mind. 108*	16				
Überbetriebliche Ausbilder	16	13				
Teilnehmer der Aufstiegsqualifizierung	108	25				
Dozenten in der Aufstiegsqualifizierung	15	5				
Summe	779 (887)	220				

^{*108} ausbildende Einrichtungen (Annahme mind. 1 Ausbilder pro Einrichtung)

Nach der Datenerhebung und -auswertung wurde der Forschungsbericht verfasst, der vor allem Aussagen zur Computer- und Internetnutzung sowie zu computerbezogenen Einstellungen aller beteiligten Gruppen beinhaltet. Dieser wurde OpenAccess in Qucosa veröffentlicht.⁴ Die Ergebnisse des Berichtes (Nutzeranforderungen) dienten als Grundlage für die erste Konzeption der Plattform. Zentral waren dabei die Aussagen zur Kommunikation zwischen den Lernorten, zur Verfügbarkeit von Computern und Internet sowie zu prinzipiellen Haltungen der beteiligten Personengruppen zum Einsatz von Computern. Zur Messung wurden dabei Skalen aus dem INCOBI-R eingesetzt sowie ergänzende Skalen die bereits im Projekt "BLok - Berichtsheft zur Stärkung der Lernortkooperation" zum Einsatz kamen.

In der folgenden Abbildung 14 sind beispielhaft die Ergebnisse des FIDEC (Einstellungsmessung) für die drei Gruppen der Lehrenden abgebildet. Während der Computer von allen drei Gruppen als nützliches Werkzeug für Lernen und Arbeiten eingeschätzt wird, gibt es entgegen den Erwartungen negative Ausprägungen bei der positiven Einschätzung des Computers im Bereich der individuellen Erfahrungen für Unterhaltung und Kommunikation (-,366 Lehrer, -,208 überbetr. Ausbilder und -,444 betr. Ausbilder). Interessant ist zudem das weitere Antwortverhalten der überbetrieblichen Ausbilder, welche durchaus positive Aspekte für die Gesellschaft sehen, aber hier auch deutliche Vorbehalte kennzeichnen, die sich in positiven Mittelwerten (Zustimmung bei negativ gepolten Fragen) bei der Einschätzung des Computers als unkontrollierbare Technologie ausdrücken. Ebenfalls beachtlich ist das Antwortverhalten der Lehrer in der letzten Kategorie der gesellschaftlichen Folgen in Bezug auf Unterhaltung und Kommunikation. Hier liegt der Mittelwert bei der positiven Einschätzung nur noch minimal über der Skalenmitte für die Vorbehalte (,442 vs. ,368).

⁴ Der Forschungsbericht kann online unter: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-150916 eingesehen werden bzw. liegt dem Abschlussbericht als Anlage bei.



Die Vorbehalte der SBG-Ausbilder und der betrieblichen Ausbilder in der letzten Kategorie ist mit 0,375 gegenüber den Berufsschullehrern nahezu identisch.

Ind. Erfahrung/Lemen und Arbeiten Witzliches Werkzeug

Ind. Erfahrung/Unterhaltung und
Kommunikation - Nützliches Werkzeug

Ind. Erfahrung/Unterhaltung und
Kommunikation - Nützliches Werkzeug

Gesellschaftliche Folgen/Lemen und
Arbeiten - Nützliche Folgen/Lemen und Arbeiten Unikontoli: Rechnologie

Gesell: Folgen/Unterhaltung und
Kommunikation - Nützliche Technologie

Gesell: Folgen/Unterhaltung und
Kommunikation - Nützliche Technologie

Gesell: Folgen/Unterhaltung und
Kommunikation - Unikontoli: Technologie

Abbildung 14: Ergebnisse des FIDEC für das Lehrpersonal an den verschiedenen Ausbildungsorten

Die Ergebnisse verdeutlichen weiterhin, dass insbesondere bei der Ausgestaltung der Kommunikationsfunktionen auf die Bedürfnisse der verschiedenen Nutzergruppen zu reagieren ist.

Anhand der ausgearbeiteten Lern- und Kooperationsszenarien wurden weiterhin Bewertungskriterien abgestimmt. Zu den normativen Bewertungskriterien inhaltlicher und methodischer Aspekte gehören Auswahl und sachlogische Anordnung der Inhalte, Angemessenheit der Komplexität und Kompliziertheit, didaktische Vereinfachung, Veranschaulichung der Inhalte, Fasslichkeit, Kontextbezug der Inhalte Initiierung und Unterstützung der Erkenntnisprozesse, differenzierte Hilfestellungen.

Die Kriterien sind in einem Kriterienkatalog zur Evaluation von E-Learning-Angeboten und multimedialen Lerneinheiten zusammengefasst. Dieser Katalog basiert auf der DIN PAS 1032 und wurde u. a. in Dienstleistungsprojekten der Professur für Bildungstechnologie sowie des Medienzentrums seit 2012 ausführlich erprobt und erfolgreich eingesetzt. Auf Basis der Ergebnisse ist es möglich Inhalte nach definierten Gestaltungshinweisen zu überarbeiten.

AP 4.2 Entwicklung des Evaluierungsdesigns

In Anlehnung an die Ergebnisse von Neumann, Düwel & Niethammer (2014) wurde ein Konzept für eine Web 2.0-basierte Plattform entwickelt. Dabei standen folgende Fragestellungen im Mittelpunkt:



- 1. Wie kann der Einsatz der Neuen Medien effektiv gestaltet werden, um einen Austausch über Fachinhalte und Methoden zwischen Experten der Betriebe und den an der Berufsausbildung beteiligten Akteuren aus Schule und überbetrieblichen Bildungseinrichtungen zu ermöglichen?
- 2. Wie können daraus resultierend lernortübergreifende Lernangebote für Auszubildende konzipiert und bereitgestellt werden, die eine stärkere Individualisierung ihres Lernprozesses ermöglichen?
 - a. zur Vorbereitung auf praktische Problemstellungen
 - b. zur effektiven Nutzung Neuer Medien und Online-Lernangebote für ein lebenslanges Lernen

Um sich diesen Fragestellungen anzunähern, wurden unter Berücksichtigung der technischen Möglichkeiten Lern- und Kooperationsszenarien beispielhaft für die Ausund Weiterbildung entwickelt. Für die Lernszenarien wurden normative Kriterien⁵ für die inhaltliche und methodische Gestaltung und Bewertung zugrunde gelegt. Zu diesen Kriterien gehören wie oben bereits beschrieben Auswahl und sachlogische Anordnung der Inhalte, Angemessenheit der Komplexität und Kompliziertheit, didaktische Vereinfachung, Veranschaulichung der Inhalte, Fasslichkeit, Kontextbezug der Inhalte, Initiierung und Unterstützung der Erkenntnisprozesse sowie differenzierte Hilfestellungen. Prototypisch wurden diese Kriterien in vier Musterbeispielen zur Konzentrationsbestimmung (Anforderungen der unterschiedlichen Kompetenzstufen A und B) umgesetzt (Düwel et al. 2015).

Das Evaluierungsdesign für die Web 2.0-basierte Plattform und den damit umzusetzenden Lern- und Kooperationsszenarien umfasst entsprechend der Ausgangsfragestellungen zwei Ebenen: Usability (Nutzerfreundlichkeit und Gebrauchstauglichkeit der Plattform, die eine effektive Nutzung der Neuen Medien ermöglicht) und Kompetenzentwicklung der Lernenden. Für die Einschätzung der Usability erhielten Experten und ausgewählte Nutzergruppen klare Anweisungen, welche Abläufe sie über die Plattform umzusetzen haben. Im Anschluss an die Umsetzung wurden die beobachteten Vorgehensweisen reflektiert und Interviews und Gruppendiskussionen durchgeführt und ausgewertet (ebd.).

Die im Projekt geplante Einführung von Verfahren zur Kompetenzmessung bei den Lernenden der unterschiedlichen Bildungsstufen wurde konzeptionell bearbeitet. Kompetenzmessung ist ein stark diskutiertes Forschungsfeld. Im Projektkontext wurde entschieden, sowohl Berufliche Handlungskompetenz als auch Methodenkompetenzen zu erfassen. Ziel war es Schlussfolgerungen ziehen zu können, inwieweit selbstgesteuert-konnektives Lernen bei den Lernenden ausgeprägt ist und wie dieses Lernen noch stärker ausgeprägt werden kann, um sie auf zukünftige Anforderungen in ihrem Beruf optimal vorzubereiten. Für die im Projekt entwickelten Verfahren zur Kompetenzmessung bei den Lernenden wurden unterschiedliche Lernvoraussetzungen berücksichtigt

-

⁵ Sie sind in einem Kriterienkatalog zur Evaluation von E-Learning-Angeboten und multimedialen Lerneinheiten zusammengefasst. Dieser Katalog basiert auf der DIN PAS 1032 und wurde u. a. in Dienstleistungsprojekten seit 2012 ausführlich erprobt und erfolgreich eingesetzt.



Für die Kompetenzentwicklung in ChemNet wurden zwei Bereiche betrachtet. Zunächst wurden die persönlichen Einschätzungen zu Lernstrategien und Lernerfolg erfasst. Dafür sind Fragebögen auf der Grundlage validierter Instrumentarien (LIST⁶ und MEI⁷) entwickelt worden, die an die Zielgruppe angepasst sind (vgl. Anlage E). Im Anschluss werden die Lernergebnisse betrachtet (Kenntnisse vor und nach Bearbeitung der jeweiligen Lernmodule). Die dazu entwickelten Aufgabenstellungen prüfen das für die Arbeitshandlung benötigte Wissen ab. Dabei spielen im Kontext beruflicher Handlungskompetenz das prozedurale und konzeptuelle Wissen eine entscheidende Rolle (s. Abbildung 15). (vgl. Düwel et al. 2015)

In einem finalen Stadium soll die Plattform eine Dokumentationsmöglichkeit bieten, die in einer Matrix (vgl. Tabelle 2 und Abbildung 15) die Kompetenzen erfasst.

Tabelle 2: Kompetenzraster in Form einer Tylermatrix - exemplarisch für LE 1 und LE 2

	LE (urs)	A Routinearbeiten					B Problemlösen	C Entwicklungsaufgaben						
	Stoffen			1	HCI	Ln können Konzentration		HCI			1			
		1	Ln können Maßlösungen	2	NaOH	1	anges etzter Lösung überprüfen.	2	NaOH	1		n		
н		ľ	ansetzen	3	KMnO ₄	ı		3	KMnO ₄					
н				n				n						
1	0>		Ln können Lösungen 2 aufkonzentrieren/verdünnen (einschl. Berechnungen)	1	HCI	2	Ln können Konzentration einer Lösung korrigieren durch Aufkonzentrieren oder Verdünnen.	1	HCI	n		1		
н	Mischenvon	2		2	NaOH			2	NaOH			n		
				3	KMnO ₄			3	KMnO ₄					
н				n				n						
		n		n		n		n						
	bestimmen		1 Ln können bestimmen	1	Dichte		Ln können Bestimmungsmethoden vergleichen (Genauigkeit,	1	Dichte			1		
				2	RI	1		2				2		
	stir			n			Messfehler)	n				1 n 1 n 1 1 n 1		
2		2			Ln können Methode	1	Best.c (Dichte)		Ln können geeignete Bestimmungsmethoden	1	Best.c (Dichte)			1
	ons		anwenden	2		2	auswählen (Genauigkeit, Messfehler)	2		2		2		
	Stoffkonst.			n				n				n		
	Şţ	n		n		n		n		n		n		

Die einzelnen Lernmodule werden dabei wie in folgender Abbildung 15 kodiert, dass sie eindeutig einem Feld im Kompetenzraster zugeordnet werden können.

⁶ Fragebogen zur Erfassung von kognitiven Lernstrategien im Studium nach Wild & Schiefele (1994) (vgl. Boerner, S. et al. 2005; Schulte, S. & Borchert, J. 2013)

⁷ Maßnahmen-Erfolgs-Inventar (Kauffeld et al. 2011, S. 55-78)



Abbildung 15: Kodierung der Lern-, Arbeits- und Gestaltungsaufgaben

Zugewiesene LAGAs





Von technischer Seite erfolgt die Kompetenzmessung durch die Erfassung der Lernergebnisse in ILIAS (Kenntnisse vor und nach Bearbeitung des Lernmoduls). Wesentlich ist dabei der Effekt auf das prozedurale und konzeptuelle Wissen (vgl. Wissenspyramide).

Abbildung 16: Wissenspyramide



Quelle: vgl. Miller 1990, S. 638

33

⁸ vgl. <u>http://winbev.pbworks.com/f/Assessment.pdf</u> , Abruf am 26.8.2014



AP 4.3. Implementierung des Evaluierungsdesigns und Erhebung der Daten

Im Arbeitspaket 4.3 war der Aufbau des Online-Erhebungsverfahrens sowie die Bewertung von Usability und Learnability vorgesehen.

Bereits für das Arbeitspaket 4.1 stellt der Aufbau des Online-Erhebungsverfahrens die Grundlage dar. Wie bereits dargestellt wurde die Distribution von Fragebögen abgestimmt auf Zielgruppen in online- als auch papierbasierter Form vorgenommen. Für die Onlinedistribution wurde das Werkzeug guestback Unipark⁹ eingesetzt. Dies ermöglicht die Erstellung von Fragebögen mit unterschiedlichsten Antwortformaten sowie die Definition von Filterfragen und damit verzweigten Fragebögen. Die Verteilung der Fragebögen kann bei Vorliegen einer vollständigen Probandenliste (E-Mail-Adressen) mit personalisierten Links erfolgen. Da dies Datenschutzrechtlich bedenklich ist und weitere Genehmigungen erfordern würde, wurde auf eine einfache Verteilung des Fragebogenlinks zurückgegriffen. Durch die Voranstellung eines individuell zu generierenden Codes aus Namensbuchstaben und Ziffern ist eine spätere Zuordnung von weiteren Testergebnissen (und damit inferenzstatistische Weiterbearbeitung) möglich, ohne tatsächlich eine Kenntnis über die betreffende Person zu haben. Für den Export und die spätere Auswertung stellt Unipark verschiedene Datenformate, u. a. "belabelte" SPSS Datensätze, zur Verfügung die lokal in SPSS einfach weiter bearbeitet werden können. Forschungsökonomisch ist der Wegfall der Dateneingabe nicht zu vernachlässigen.

Für die im Arbeitspaket 4.3 ebenfalls vorgesehene Datenerhebung zur Usability, die gleichzeitig auch zur Gewährleistung der Qualitätsanforderungen in der Entwicklung dient, wurde ein mehrstufiges Untersuchungsdesign entwickelt und implementiert.

"Usability ist ein Qualitätsmerkmal, wie einfach etwas zu benutzen ist. Es geht genauer gesagt darum, wie schnell Menschen die Benutzung eines Gegenstandes erlernen können, wie effizient sie während seiner Benutzung sind, wie leicht sie sich diese merken können, wie fehleranfällig ein Gegenstand ist und wie er den Nutzern gefällt." (Nielsen 2006, S.xvi)

Ausgehend von einem Expertentest mit Gruppendiskussion sowie einer Fragebogenerhebung (AttrakDiff 2, IsoMetrics) (vgl. Hassenzahl, 2003) wurden im Herbst 2013 die grundlegenden Problemstellungen im Kontext der Usability (Nutzerfreundlichkeit) erfasst. Im folgenden Überarbeitungsprozess wurden von den Entwicklern unter Berücksichtigung der Realisierbarkeit und der Designanforderungen diese Hinweise eingearbeitet (vgl. Anlage B). Erst nach diesem grundlegenden Test wurde die Applikation für Tests mit Lernenden freigeschaltet.

Im zweiten Schritt wurde im 1. Quartal 2014 ein Nutzertest mit 15 Probanden (Auszubildende) durchgeführt, um grundlegende Usability-Probleme aus Nutzersicht zu erfassen. Der Test bestand aus einer Aufgabenstellung, deren Bearbeitung aufgezeichnet wurde. Anschließend wurde das individuelle Vorgehen im thinking-aloud Verfahren nachträglich kommentiert. Weiterhin war mit der Untersuchung eine

-

⁹ vgl. http://www.unipark.com/de/

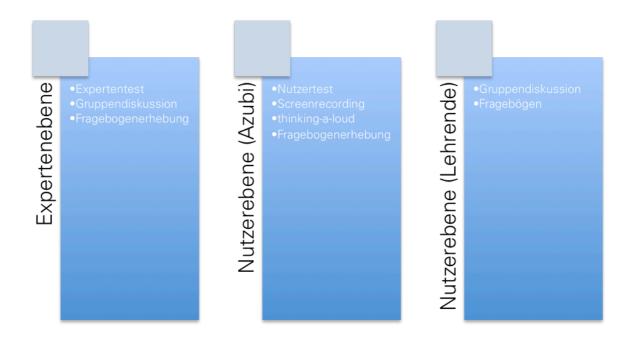


Fragebogenerhebung (AttrakDiff 2) verbunden. Die Mitschnitte und Kommentierungen wurden qualitativ mittels MaxQDA¹⁰ ausgewertet. Die Ergebnisse wurden stets den Projektpartnern, vor allem den Entwicklern, zur Verfügung gestellt und zur Dokumentation in kurzen Ergebnisberichten zusammengefasst. Die Ergebnisse (s. Anlage C) haben einen Plattformumbau erforderlich gemacht, sodass weitere Nutzertests auf das dritte und vierte Quartal 2014 verschoben werden mussten.

Nach der Überarbeitung der Plattform sollten Online-Fragebögen nach einer noch näher zu bestimmenden Nutzungsdauer die Usability-Einschätzungen der Auszubildenden fortlaufend erfassen. Dieses Vorgehen wurde seitens der TU Dresden als wenig zielführend eingestuft, da Anpassungen nach Projektende als eher kleinteilig bewertet wurden und komplexe Instrumente und Methoden in der Auswertung nicht mehr realisiert werden könnten. Um jedoch Erkenntnisse zur Gebrauchstauglichkeit nach dem Plattformumbau im Sommer 2014 zu eruieren, wurde die Usability-Untersuchung im Herbst 2014 im Kontext der Learnability-Untersuchungen fortgesetzt.

Für das Ausbildungspersonal der verschiedenen Lernorte sollten Gruppendiskussionen in den einzelnen Lehrenden-Gruppen durchgeführt werden. Dies konnte nur mit kleinen Probandenzahlen umgesetzt werden. Dafür fanden im dritten und vierten Quartal 2014 zwei Netzwerktreffen mit betrieblichen Vertretern statt. In Gruppendiskussion wurden weitere Anregungen zur Verbesserung der Nutzeroberfläche der PLE erarbeitet sowie funktionale Erweiterungen (u. a. Implementierung des Online-Berichtsheft) definiert, die je nach Priorität teilweise umgesetzt wurden.

Abbildung 17: Untersuchungsmethoden in den Untersuchungsgruppen (Usability)



-

¹⁰ vgl. http://www.maxqda.de



AP 4.4. Auswertung der Daten und fachdidaktische Bewertung der entwickelten Konzepte

Die Bewertung der technischen Realisierung der Plattform erfolgte in summativer als auch formativer Form. Wie im Bereich des Arbeitspaketes 4.3 beschrieben, wurde die technische wie auch gestalterische Realisierung auf Basis der Ergebnisse des Expertentests als auch der Nutzertests summativ zu den jeweiligen Untersuchungszeitpunkten bewertet. Wie der Anlage C zu entnehmen ist, wurde die Anwendung als sehr positiv mit erwartungskonformen Verhalten bewertet. Mit der Fortsetzung der Usability-Untersuchung in 2014 wurden weitere detaillierte Ergebnisse der Nutzergruppen erhoben die in der Anlage D aufgeführt sind.

Weiterhin wurde der Entwicklungsfortschritt formativ durch die Mitarbeiter der TU Dresden evaluiert. Dafür wurde der Bugtracker des Projektpartners MTL eingesetzt, um Fehlfunktionen oder Anpassungsbedarf in der grafischen Gestaltung (CSS etc.) zu dokumentieren und die Fehlerbehebung zu dokumentieren. Insgesamt wurden dafür ca. 100 Fehlermeldungen eingereicht, die zum Teil komplexe Zusammenhänge abbildeten. Eine Unterteilung in Fehler der Usability, der PLE und ILIAS wurde seitens MTL vorgenommen. Durch ILIAS als Systembasis gab es nur minimale interne Kompatibilitätsprobleme.

AP 4.5. Definition von Entwicklungsbedarfen für die Weiterentwicklung in AP 5

Neben der Fehlerdokumentation wurde der Bugtracker auch für die Dokumentation und Sammlung von Entwicklungs- und Optimierungsbedarfen eingesetzt. Die Definition weiterer Entwicklungsbedarfe konnte durch die durchgeführten Netzwerktreffen präzisiert werden. So wurden folgende Vorschläge dokumentiert:

- 1. Lernstand eigener Auszubildender /-gruppen
- 2. "Lehrlingsampel" (Einschätzung Kompetenzen des jeweiligen Lehrlings an den Lernorten, grün = sehr gut, gelb = normal, rot = nicht vorhanden); ermöglicht leichtere und schnellere Abstimmung unter den Lernorten über die Plattform
- 3. Ausbau Zusatzangebote, z. B. theoretische Einweisung (Grundlagenwissen) in der Chemie für Schulung von Quereinsteigern (Desktop basiert oder für mobile Anwendungen)
- 4. Angebote hinsichtlich regelmäßiger Schulungen wie GMP (Good Manufacturing Practise)
- 5. Unterstützungsfunktionen für adaptives Lernen

Die in den Punkten 1 und 2 angeführten Vorschläge sind mit dem unter AP 4.2 ausgeführten Vorschlag eines Kompetenzrasters zu koppeln. Weitere Entwicklungsbedarfe ergeben sich aus Projektideen, die eine Erweiterung der möglichen Einsatzszenarien und Technologien fokussieren.



Arbeitspaket 5: Weiterentwicklung Szenarien / Methoden / Instrumente

Die Leitung des Arbeitspaketes 5 erfolgte durch MTL. Die SBG und TU leisteten Zuarbeit zu den Arbeitspaketen in Form von Ergebnissen und Änderungsvorschlägen aus den Erprobungen in den Arbeitsfeldern.

AP 5.1 Erprobung und Optimierung neuer methodisch-didaktischer Ansätze der Wissensvermittlung / des Wissenserwerbs inklusive der technischen Lösungen

Der OnlineCampus wurde mehrmals in Abhängigkeit neuer in den Erprobungen und Tests abgeleiteten methodisch-didaktischen Ansätzen strukturell überarbeitet und in seinen Funktionen und Instrumenten optimiert. Dafür wurden in den Beratungen des Projektteams Ergänzungen, Erweiterungen und Korrekturen diskutiert, bewertet und Festlegungen zur Umsetzung getroffen. Das Entwicklungskonzept (Pflichtenheft) wurde im Projektverlauf entsprechend dieser Festlegungen durch MTL weiterentwickelt. Ergänzend zu den Abstimmungen und Festlegungen im Projektteam wurde den Partnern der bereits erwähnte Bugtracker zur Verfügung gestellt.

Weitere Anpassungen werden auch nach Projektende auf Basis der Erprobungsergebnisse vorgenommen.

Für die Benutzer wurden Handlungsanleitungen für die Bedienung des Portals und spezielle Hilfe-Funktionen für ILIAS entwickelt und im OnlineCampus hinterlegt. 11 Sie stehen in Form von Wizards mit Screencasts (Lernvideos) und in Textform zur Verfügung. Wesentliche strukturelle und funktionelle Änderungen wurden in die Handlungsanleitungen übernommen. In das Entwicklungskonzept (Pflichtenheft) wurden die überarbeiteten Portalfunktionen (Navigationsoberflächen, Rollen- und Rechtekonzept, Seitenstrukturen, Hilfefunktionen des Portals und LMS) eingearbeitet. Die Endfassung des Pflichtenheftes ist Basis für die Portalbeschreibung, die als Anlage I dem Gesamtbericht beigefügt ist.

Die in der Vorhabensbeschreibung angedachte Entwicklung einer Wissensdatenbank erfolgte vorerst auf der Ebene der für die Erprobung angelegten Kursobjekte. Diese Funktion wird von der im LMS integrierten Datenbank und den Instrumenten wie Glossaren, Foren, Blogs, Wikis, Kursen übernommen. Über die langfristige Nutzung des Portals werden Inhalte in thematisch strukturierter Form in Wikis und Glossaren angelegt, auf die kursübergreifend zugegriffen werden kann.

Der E-Contentpool ist Bestandteil der Struktur des im Hintergrund fungierenden LMS. Im Funktionsbereich "Vorlagen und Dokumente" werden alle entstandenen Kursstrukturen, Lernbausteine (LB), Tests, Übungen, Dokumente abgelegt. Sie bilden die Basis für die Einstellung neuer Kurse mit geringem Administrationsaufwand. Für die Ausbildung und die Aufstiegsqualifizierung wurden interaktive, multimediale Pilotlernbausteine (Lern- und Arbeitsmethoden, Basisqualifikation Meister) nach den DIHK-Rahmenlehrplänen mit SCORM-Standard entwickelt (vgl. AP 5.3). Die Entwicklung und Erprobung eines Import-/ Exportinstrumentes zur Generierung von E-

37

¹¹ Handlungsanleitungen liegen für grundlegende Funktionen des OnlineCampus vor. Hilfestellungen werden auch nach Projektende weiter ausgebaut.



Lernbausteinen/ Trainingsmodulen wurde realisiert. Im Portal stehen die ILIAS-Instrumente – Entwicklung von ILIAS bzw. SCORM-Lernbausteinen, Tests, Blogs und Wikis zur Verfügung. SCORM-LB anderer Anbieter können importiert werden. Das in den Wikis und Blogs gesammelte und bereitgestellte Wissen kann mit geringem Aufwand in Lernbausteine übernommen werden. Die Entwicklung von Lernbausteinen wurde für die Chemielaboranten durch SBG-Ausbilder mit diesen Instrumenten erprobt.

Eine erste Ermittlung bzw. Auswahl externer Lernangebote ist erfolgt. Die Creos-Lernmedien¹² könnten den Contentpool vervollständigen, sind aber mit enormen Lizenzkosten verbunden. Daher wurden Lizenzverhandlungen initiiert, welche aber zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht abgeschlossen sind. Auch die Anbindung eines virtuellen Seminarraums ist aus Zeit- und Bedarfsgründen noch nicht erfolgt. Dies wird bedarfsorientiert erfolgen.

Die "Allgemeine Nutzungs- und Geschäftsbedingungen" für die Nutzung der Plattform "ChemNet-OnlineCampus" wurden nach langwieriger Prüfung durch einen Rechtsexperten in das Portal eingestellt. Erst damit ist die Möglichkeit zu einer öffentlichen Nutzung gegeben.

AP 5.2 Support und Service

Die Lauffähigkeit beider Portale (Projektwebsite¹³ als auch OnlineCampus) ist auch über die Projektlaufzeit hinaus gewährleistet. Im Berichtszeitraum leistete MTL einen ständigen Support und Service für das Portal ChemNet-OnlineCampus. Dazu gehörten ein ständiger telefonischer sowie E-Mail-Support. Im Portal ChemNet-OnlineCampus stehen, wie unter 5.1 erwähnt, Handlungsanleitungen für die Bedienung des Portals und technische Hilfen für das LMS zur Verfügung, die auch nach Projektende fortgeführt und erweitert werden. Für die programmiertechnische Fehlererfassung und -bearbeitung stellte MTL ein Bugtracking-Tool zur Verfügung und wies die Projektpartner in die Anwendung ein. Bis die Entwicklung des ChemNet-OnlineCampus abgeschlossen ist, wird der Bugtracker ebenfalls fortgeführt.

Für den erforderlichen Support und Service nach Projektende wurde zwischen den Projektpartnern MTL und SBG ein Dienstleistungsvertrag geschlossen, der eine Leistungserbringung durch MTL (Hosting, Support, Service) für die Folgejahre regelt.

AP 5.3 Entwicklung Pilot-E-Lernbausteine

Für die Erstausbildung (Chemielaborant/Chemikant), die Aufstiegsfortbildung (Industriemeister-, Basis- und handlungsorientierte Qualifizierung) sowie für den Projektbereich (Energieeffizienz) wurden Testlernbausteine und Trainingsmodule (LB) unter Einbeziehung spezieller methodisch-didaktischen Ansätze entwickelt und mit ausgewählten Teilnehmern des aktuell laufenden Chemiemeisterkurses erprobt. Die LB für die Chemielaboranten/Chemikanten wurden mit den LMS-eigenen

¹² vgl. http://www.creos.de/

¹³ www.chemnet.info wird nach Projektende in den ChemNet-OnlineCampus integriert.



Entwicklungstools durch SBG-Ausbilder und die für die Industriemeister mit marktüblichen professionellen Entwicklungswerkzeugen durch MTL für die Basisqualifikation entwickelt. Die LB enthalten z. B. Zielvorgaben, Tests und Übungen zur Selbstkontrolle des Lerners. Über die Scorm-Schnittstelle ist eine externe Kontrolle der Lernergebnisse möglich. Durch Ergänzung mit Objekten des Portals wie zusätzliche Übungsaufgaben, Tests und Fach-Wiki steht ein komplexe Lernumgebung zur Verfügung.

Abbildung 18: Screenshot - Bereitstellung der Pilot-E-Lernbausteine in ILIAS

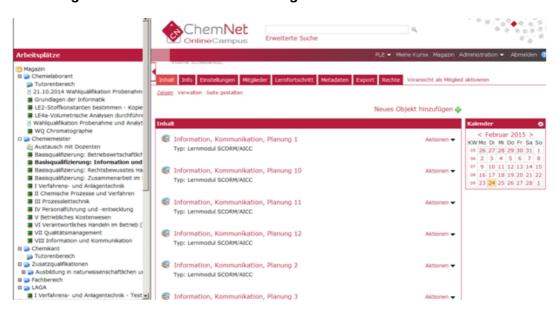


Abbildung 19: Screenshot - Beispiel eines Lernbausteins

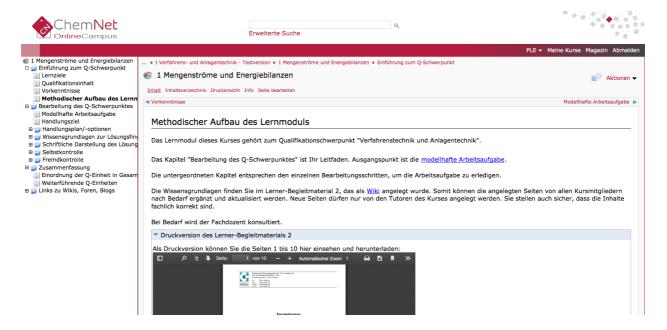


Auf Basis bestehender LAGA-Konzepte der SBG wurden LAGA-Testlernmodule mit den Instrumenten ILIAS-LB und WIKI durch die SBG mit Unterstützung von MTL erarbeitet, angepasst, von Experten erprobt und im LAGA-Pool des Portals abgelegt. Zu dem



Thema "Mengenströme" und "Energiebilanzen" aus der Qualifikationseinheit "Verfahrens- und Anlagentechnik" der Aufstiegsfortbildung zum Industriemeister wurde von der TU Dresden die arbeitsbezogene Situationsaufgabe in eine LAGA-basierte umgesetzt, Lernmodulkonzeption um exemplarisch zu zeiaen. Lernerbegleitmaterialien in eine hypertextuelle Form gebracht werden können. Zu Erprobungszwecken wurde dieses Lernmodul als Kurs im LAGA-Bereich angelegt. Dazu wurde ein Konzeptionspapier erstellt, wie innerhalb der einzelnen Kurse bei der Bearbeitung der Lernmodule die Teilnehmer aktiv in die Erarbeitung der Inhalte einbezogen werden können. Dazu wurde in einer Mind-Map dargestellt, Lernmodule aus unterschiedlichen Qualifikationseinheiten miteinander vernetzt werden können. Innerhalb von ILIAS wird für jede Qualifikationseinheit ein Kurs angelegt. Innerhalb der Kurse werden Lernmodule gestaltet, die inhaltlich zu der jeweiligen Qualifikationseinheit gehören. Sollte ein Thema (ausgearbeitet als Lernmodul) der einen Qualifikationseinheit (I) an ein Thema (ausgearbeitet als Lernmodul) einer anderen Qualifikationseinheit (II) anknüpfen, würden die Lernmodule in Reihenfolge, wie sie aufeinander aufbauen, miteinander verlinkt. Es wäre auch möglich mitten im Lernmodul auf eine Seite eines anderen Lernmoduls zu verlinken. Nach Beenden des eingeschoben Lernmoduls kann wieder auf die Ausgangslernmodulseite verlinkt werden.

Abbildung 20: Screenshot - Beispiel eines LAGA-Lernmoduls in ILIAS



Das Konzept für die Einbindung der Lern-, Arbeits- und Gestaltungsaufgaben bzw. betrieblichen Situationsaufgaben in allen Erprobungsfeldern wurde kontinuierlich mit innovativen Vorstellungen der Projektpartner erweitert (z. B. Struktur für die Ablage der erstellten Lerneinheiten in Form von Lernmodulen, dass aufeinander aufbauende Lerneinheiten beliebig verlinkt werden können, auch wenn sie unterschiedlichen Lernbereichen zugeordnet sind; hierzu wurde auch eine Vereinfachung des bestehenden Kategoriensystems entwickelt). Im dritten Quartal 2014 wurden die von der TU Dresden konzipierten LAGA-Lernmodule von Experten erprobt. Entsprechend



der Ergebnisse der Expertentests wurden die LAGA-Lernmodule optimiert und von drei Auszubildenden erprobt.

Mit den Evaluationsergebnissen soll eine Handreichung (Leitfaden) zu plattformbasierten LAGA-Lernmodulen erarbeitet werden, die (über-) betriebliche Ausbilder und Berufsschullehrer bei der selbstständigen Entwicklung neuer LAGAs unterstützt.

Arbeitspaket 5.4 Anwendungsszenarien

Im Projektverlauf entstanden weitere Vorstellungen über neue kollaborative Lernszenarien sowie die Vernetzung der Lernorte unter Einbeziehung des ChemNet-OnlineCampus, die aber im laufenden Projekt nicht mehr umgesetzt werden konnten. Die dazugehörige technische Um- bzw. Untersetzung der Vorstellungen konnte aus Zeitgründen nicht abgeschlossen werden. Dies soll jedoch auch nach Projektende durch die SBG und MTL ggf. in neuen Projekten erfolgen. Zu den Schwerpunkten zählen:

- Weiterentwicklung des Portals zu einem "intelligenten" Lernsystem, Bereitstellung automatisierter Vorschläge für eine bessere Steuerung, Optimierung und Bewertung individueller Lernprozesse,
- Entwicklung von Werkzeugen zur automatisierten Kompetenzmessung und -bewertung in Lernprozessen,
- Lösungsentwicklung für die Bereitstellung variantenreicher Lernressourcen für individuelle Lernbedarfe
- Entwicklung von Konzepten und deren technischer Umsetzung und Erprobung, die auch eine Nutzung von Lernszenarien und -inhalten des Portals mit Tablet-PCs und Smartphones ermöglichen

AP 5.5 Popularisierung

MTL nutzt das entstandene Portal und das erworbene Know-How als Referenz für neue E-Learning-Projekte in Wirtschafts- und Bildungsunternehmen.

Die SBG Dresden stellte bei Treffen des Bildungsverbunds Sachsen für Chemie- und chemiebezogene Berufe sowie bei bilateralen Treffen mit Unternehmen die Lernplattform vor. Im Zuge solcher Präsentationen gelang es zudem ein Unternehmen (aus dem Bereich der chemischen Behandlung von Leder) zu gewinnen. Das Unternehmen sieht ein hohes Potenzial in der ChemNet-Plattform, insbesondere den didaktischen Möglichkeiten bei der Betreuung von Qualifizierungsprozessen. Zu Beginn des Jahres 2015 wurden bereits Mitarbeiter des Unternehmens im Umgang mit ChemNet geschult. Es ist zu erwarten, dass durch positive Nutzererfahrungen der Auszubildenden und der Teilnehmer an Aufstiegsqualifizierungen die Lernplattform auch innerbetrieblich mehr an Renommee gewinnt. Dies eröffnet die Möglichkeit, weitere Anwendungsfelder im Unternehmen und in der Branche zu erschließen.

Während der Projektlaufzeit wurden Pilotunternehmen identifiziert. Diese bilden die Multiplikatorenbasis für die Gewinnung weiterer Unternehmen. Durch positive Nutzererfahrungen sind belastbare Fallstudien vorhanden, die interessierten bzw.



angesprochenen Unternehmen kommuniziert werden können. Als tendenziell positiv wird zudem die informelle Kommunikation zu ChemNet zwischen den Unternehmen in Ausschüssen etc. angesehen.

AP 5.6 Vorbereitung Nachhaltigkeit

Bestandteil des Nachhaltigkeitskonzepts ist u. a. die beabsichtige Nutzung des Portals durch die Fachkräfte der Chemie- und Umweltbranche in deren lebenslangen Lernprozess. Deshalb werden aktuelle formelle und informelle Angebote zur Aus- und Weiterbildung im Portal angeboten. Über eine Registrierungsfunktion können sich potenzielle Nutzer anmelden. Sie haben Zugang zu Fach-Blogs und -Wikis und können sich zu formellen Kursen anmelden.

Das ChemNet Verwertungskonzept fokussiert weiterhin darauf, Nutzern eine attraktive Lernumgebung zu bieten, damit diese täglich mehr Zeit auf ChemNet verbringen. Dies umfasst dabei Kernanwendungen (Lernmodule) als auch Zusatzanwendungen (Online-Laborbuch). Besonders Zusatzangebote sollen nach einem Testzeitraum und der Annahme durch die Nutzer monetarisiert werden. Weitere Maßnahmen umfassen insbesondere Lernkarten für die Erstausbildung als auch Tutoringleistungen für die Weiterbildung. Darüber hinaus wurde in Umfragen ermittelt, dass eine jährliche Nutzungsgebühr nach Ende der Ausbildung bzw. der Weiterbildung für den persönlichen Account umsetzbar ist. Eine weitere denkbare Erlösquelle ist u. a. der ChemNet-Lösung Partnerunternehmen für das in Qualifikationsmanagement (Lernmodule oder Softwarelösung). Die Skalierbarkeit und Variabilität der ChemNet-Lösung ermöglicht es verschiedene Nutzungs- bzw. Kundenanforderungen heute und in Zukunft zu bedienen und diese nach erfolgreichen Pilottests behutsam zu kommerzialisieren.

MTL verwertet das Know-How aus den technischen und technologischen Entwicklungen z. B. Anpassungslösungen an die Open Source Software ILIAS für Folgeprojekte.

Auch die Mehrsprachigkeit des integrierten LMS ILIAS (16 Sprachen) hat Einfluss auf die Verwertung der entstandenen Lösungen. So wird zur Zeit von mehreren Berufsbildungsexportprojekten der Einsatz des LMS inkl. möglicher Anpassungsentwicklungen geprüft.

Arbeitspaket 6: Transfer

Das Arbeitspaket 6 wurde federführend durch die SBG mit teilweiser Unterstützung der TU Dresden sowie MTL realisiert.

Zur Einbindung von Nutzern (z. B. Auszubildende, betriebliche Ausbilder, Teilnehmer der Aufstiegsqualifizierungen zum geprüften/n Industriemeister/-in FR Chemie) sowie der Entscheidungsträger in den Unternehmen erfolgten öffentliche Präsentationen im Rahmen von Fachveranstaltungen und Workshops sowie Produktpräsentationen in ausgewählten Unternehmen. Ziel war es Unternehmen vom Nutzen der ChemNet-Lösung zu überzeugen.



Die Vielfältigkeit der Einsatzszenarien und die Fülle der Möglichkeiten, die technisch mit dem OnlineCampus abbildbar sind, sind Herausforderung und Gewinn zugleich. Die Verfügung stehenden Potenziale müssen unternehmensspezifisch bzw. nutzerspezifisch genutzt werden, um einen Transfer während und über die Projektlaufzeit hinaus zu gewährleisten. Insgesamt ist dabei die Entstehung eines eher heterogenen Anwendungsportfolios zu beobachten. (z. B. Nutzer aus Unternehmen X bevorzugen Lösung X mehr als Nutzer des Unternehmens Y, welche bevorzugt die Lösung Y nutzen). Um die Fülle der Nutzungsanforderungen zu kanalisieren, wurde konsequent ein Plattformansatz verfolgt, bei dem nützliche Anwendungen, wie die Möglichkeit online Protokolle zu schreiben (Option: Lang- und Kurzprotokoll), bewusst mit implementiert wurden. Diese Anwendungsideen wurden während der Nutzertests artikuliert oder sind die logische Konsequenz der Ergebnisse der Nutzertests.

AP 6.1 Implementierung bzw. Transfer Produkte

In der beruflichen Erstausbildung standen bei den Nutzertests die Berufsbilder des/der Chemielaboranten/-in und des/der Chemikant/-in im Mittelpunkt. Nachfolgend sollen exemplarisch anhand ausgewählter Kurse die verfolgten Integrationsmodelle dargestellt werden. Dies umfasst die Adaption, die Agglomeration und die graduelle Transformation.

Die Implikationen für die Adaption sollen im Folgenden exemplarisch für die Wahlqualifikation "Probenahme und Analytik" für das Berufsbild Chemielaboranten/-in erfolgen. Dabei wird der Ansatz verfolgt, dass ChemNet zur Lernvor- und -nachbereitung dient und sich damit nahtlos in den bestehenden Kurs einfügt. Dieser komplementäre Ansatz ermöglicht eine schnellere, organisatorische Integration von ChemNet in den laufenden Ausbildungsbetrieb. Im Mittelpunkt steht dabei die Wissensaneignung und -reflexion besonders für leistungsstarke und leistungsschwache Auszubildende. In der weiteren Nutzung sind Zeitgewinne zu erwarten, da z.B. das Tafelbild nicht mehr abgeschrieben werden muss. Die freigewordene Zeit kann damit für die Reflexion der Inhalte im Rahmen z.B. von Laborexperimenten genutzt werden.

Ziel der Probekurse (WQ "Probenahme und Analytik") war es allgemeine Prinzipien bzw. einen Algorithmus zu identifizieren, um die Art und Weise sowie den Umfang der Einbindung von ChemNet in den bestehenden Kursablauf zu bestimmen. Damit ist eine leichtere Übertragbarkeit auf weitere Kurse möglich.

Die WQ Probenahme ist in unterschiedliche Theorieblöcke untergliedert. In unterschiedlichen Zeiträumen können entsprechende Blöcke zeitnah zum praktischen Kurs in Einzel- oder Gruppenarbeit (je nach verfügbarer technischer Ausstattung) erarbeitet oder in Vor- oder Nachbereitungsphasen durchlaufen werden.

Bei der WQ Probenahme stehen zu Beginn insbesondere Inhalte zur "Einführung in die Probenahme", "Planung und Vorbereitung" sowie "Probenahme" im OnlineCampus zur Verfügung. Die Bearbeitung erfolgt dabei in Einzelarbeit oder Gruppenarbeit. Dies ist abhängig von der Anzahl der zur Verfügung stehenden Laptops. Dann folgen Themen (1.-4. Tag) wie: Probenahme von Feststoffen und Flüssigkeiten, Probenahme



und Anreicherung von Gasen, Stabilisierung und Konservierung von Proben sowie Planung und Dokumentation einer Probenahme in sechs Theorieblöcken, die mit Hilfe von ChemNet vermittelt werden. Am fünften Tag erfolgen die Probenahme (Wasserproben aus naheliegender Elbe) und die fachgerechte Lagerung der Proben. Anschließend werden die Kenntnisse mit einem Abtestat und einer Abschlussarbeit überprüft. Das Abtestat erfolgt dabei im OnlineCampus. Die Struktur sowie die eingepflegten Inhalte sind im Magazin einsehbar. Einen ersten Eindruck vermittelt auch die untenstehende Abbildung 21.

Vom 6. bis 14. Tag erfolgen verschiedene Experimente, deren Ergebnisse bisher als (Kurz-)Protokoll an den Ausbilder abgegeben werden mussten. Durch die Möglichkeit Protokolle auch online einzeln oder kollaborativ zu verfassen und abzugeben (Onlinelaborbuch) eröffnet sich ein weiterer Nutzungshorizont.

Auszubildende haben darüber hinaus die Möglichkeit, Ausbilder online mittels der plattforminternen E-Mail zu kontaktieren oder im Feld "Öffentliche Kommentare" Anmerkungen zu hinterlassen. Die Einbindung eines von Auszubildenden erstellten Wikis und Forums ist geplant, wenn sich im weiteren Kursverlauf weitere Handlungsbedarfe ergeben.

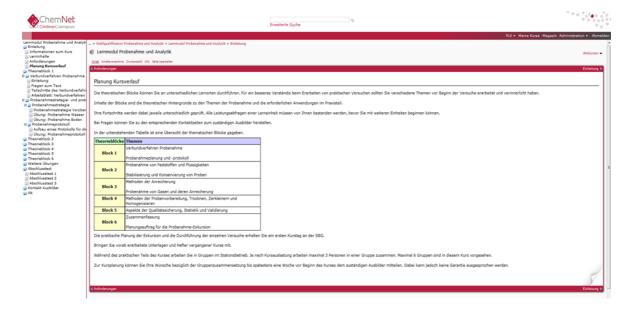
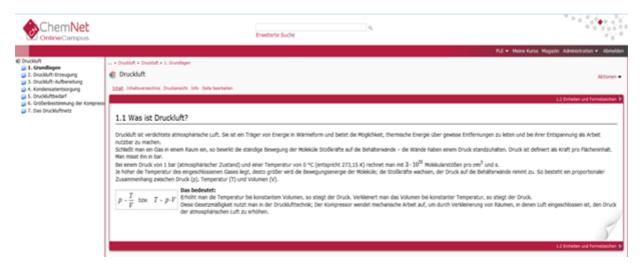


Abbildung 21: Screenshot - Lernmodul "Probennahme"

Für das Berufsbild des/der Chemikant/-in soll die Einbindung von ChemNet in den Kursablauf exemplarisch mit Hilfe des Lernmoduls "Druckluft" verdeutlicht werden. Hier wurde das *Agglomerationsmodell* verfolgt. Im Gegensatz zur WQ "*Probenahme*", wo ein integrativer Ansatz in einem Kurs im Sinne des Blended Learning verfolgt wurde, bündelt das Lernmodul "*Druckluft*" Inhalte aus verschiedenen Kursen bzw. bezieht sich auf Kurse, in denen das Thema Druckluft (z. B. Verfahrenstechnik II) vorkommt. Der stark praxisnahe Ansatz der Ausbildung zum Chemikanten/-in erforderte eine Reduzierung der Vermittlung von fachtheoretischen Inhalten.. Aus diesem Grund wechselt sich eine kurze Einführung (siehe Abbildung 22) in die Druckluft mit Kontrollfragen und Tests ab.



Abbildung 22: Screenshot - Lernmodul "Druckluft"



Im Rahmen des Kurses erfolgt dabei eine jeweils eigenständige Aneignung von Wissen über ChemNet zu den Begriffen Funktionsprinzipien etc. von Druckluft. Anschließend muss jeder Auszubildende online Testfragen (kurzer Fließtext) beantworten. Abschließend erfolgt eine Auswertung der erzielten Ergebnisse über ChemNet sowie durch ein Feedbackgespräch des Ausbilders mit dem/der Auszubildenden. Diese Vorgehensweise ermöglicht es dem Ausbilder, lernstarke und lernschwache Auszubildende bewusst zu fördern.

Die bei den o. g. Berufsbildern gesammelten Erfahrungen bilden die Grundlage für die Vorbereitung des Transfers der Projektergebnisse in die Curricula für die Verbundausbildung in den Berufen Biologie-, Physik- und Lacklaboranten. Nutzer sind die Unternehmen des Bildungsverbunds Sachsen für Chemie und chemiebezogene Berufe, die teilweise auch Chemielaboranten und Chemikanten ausbilden.

In der Aufstiegsqualifizierung zum/zur geprüften Industriemeister/-in FR Chemie wurde das Modell einer *graduellen Transformation* verfolgt. Dies heißt bestehende Inhalte des Fernlernkurses für die Aufstiegsqualifizierung zum Chemiemeister/-in wurden in ChemNet übertragen und um jeweils passende Web 2.0 Elemente erweitert. Die Notwendigkeit der Übertragung der bestehenden Inhalte in ChemNet orientiert sich an den Anforderungen der ZfU an zugelassene Fernlehrgänge.

Damit kann jede/-r Nutzer/-in selbstbestimmt Lernen, indem er/sie Inhalte im Rahmen der Vor- und Nachbereitung von Präsenzphasen sowie im Zuge der Prüfungsvorbereitung konsumiert und reflektiert.

Durch die verschiedenen Werkzeuge in ChemNet ist es für Dozenten leichter, Selbstkontrollaufgaben individueller zuzuschneiden, um z. B. lernschwache Teilnehmer über gebündelter zusätzliches Feedback geben zu können.

Das verfolgte Modell der graduellen Transformation, welches erfolgreich für die Aufstiegsqualifizierung zum Chemiemeister/-in getestet wurde, wird auf die Aufstiegsqualifizierung zum/zur geprüften Meister/-in für Kreislauf- und Abfallwirtschaft und Städtereinigung übertragen. Dies erfolgt ab dem 3 Quartal 2015. Die



Implementierung bestehender Inhalte wird dabei schrittweise und kleinteiliger erfolgen, um die Lernpräferenzen der Teilnehmer zu berücksichtigen. In einem ersten Schritt werden Selbstlernaufgaben und einführende Inhalte eingestellt. Je nach Akzeptanzniveau wird diese um weitere Fachinformationen sowie Wikis und Blogs als auch Foren zu ausgewählten Themen ergänzt. Im Mittelpunkt stehen dabei noch mehr die Steuerung des individuellen Lernfortschritts und die Auseinandersetzung mit Konsum von Lerninhalten sowie ein größerer Umfang an interaktiven Angeboten, um das Gelernte besser zu reflektieren.

Nachfolgend ein Überblick über den Transfer in weitere Ausbildungsberufe (DQR 4/EQR 4) und die Aufstiegsqualifizierung in der Kreislauf- und Abfallwirtschaft (DQR 6/EQR 6).

Tabelle 3: Transfer in Curricula

Transfer in Curricula in die Berufe:	konzeptionell- organisatorisch	Information/ Beratung	Zielgruppen
		ab 03/2015	Auszubildende, Ausbilder
Biologielaborant	LJ. 2015/2016	fortlaufend	(betriebl. und SBG)
		ab 06/2015	Auszubildende, Ausbilder
Physiklaborant	LJ. 2015/2016	fortlaufend	(betriebl. und SBG)
		ab 06/2015	Auszubildende, Ausbilder
Lacklaborant	LJ. 2015/2016	fortlaufend	(betriebl. und SBG)

Transfer in den Fernlehrgang:

Geprüfte/-r Meister/-in			
Kreislauf- und	ab 3. Quartal 2015	ab 2. Quartal 2015	Teilnehmer, Dozenten
Abfallwirtschaft und			
Städtereinigung			

MTL plant die Projektergebnisse (technischen Lösungen, Portalstruktur, ILIAS-Objekte, Know-How) in Folgeprojekten zu implementieren. Auch die im Projekt entstandenen innovativen Lern- und Lehransätze werden im Fernkurs "Industriemeister" weiterentwickelt und erprobt.

Darüber hinaus ist es mit ChemNet möglich ausbildungsergänzende Angebote insbesondere im Bereich des Erwerbs von Fachwissen der Auszubildenden anzubieten (Externes Ausbildungsmanagement). Es ist zu erwarten, dass in Zukunft mit den zur Verfügung stehenden Informationen, gemeinsam mit Betrieben bzw. für Betriebe Angebote entwickelt werden.



AP 6.2 Erweiterung der Netzwerkstrukturen im internationalen Maßstab

ChemNet als eine moderne Lernplattform für grenzübergreifende Vorhaben funktioniert unterstützend zu bestehenden Prozessen. Die erfolgreiche Anwendung ermöglicht einen proof-of-concept, welcher es ermöglicht, weitere praktikable Einsatzszenarien zu erschließen. Insgesamt wird erwartet, dass der Erfolg und die Nachhaltigkeit von grenzübergreifenden Vorhaben maßgeblich durch ChemNet beeinflusst wird. Die Einbindung bestehender und neuer CredChem-Network Partner in ChemNet erfolgte während der Projektlaufzeit im Rahmen von EU-Projekten und Mobilitäten. Ziel war es dabei, die bestehende Kommunikation zu bündeln, und neue Lernmethoden grenzüberschreitend auszuprobieren.

Während der Projektlaufzeit fand eine Vertiefung der Zusammenarbeit mit bestehenden CredChem-Network Partnern sowie neuen Partnern (z.B. Partnerschule aus Kralupy/Tschechien) statt. Es erfolgte damit eine Erweiterung des Netzwerkes in bestehenden Partnerländern sowie die Ausdehnung auf neue Länder (z.B. Rumänien). Bei sendenden Mobilitäten müssen Auszubildenden an der SBG mit ChemNet Aufgaben lösen bzw. sich wichtige Inhalte für den Aufenthalt an den Partnerschulen erarbeiten. In Zukunft wird das Online-Laborbuch, welches seit Anfang März 2015 in die ChemNet-Plattform eingebunden ist und getestet wurde, verstärkt in die anstehenden sendenden Mobilitäten einzubinden sein. Bei empfangenden Mobilitäten ist eine ähnliche Vorgehensweise geplant. Ziel der Mobilitäten ist es, dass Auszubildende bzw. Schüler sowie Ausbilder bzw. Lehrkräfte der beteiligten Einrichtungen verstärkt ChemNet nutzen und dabei individuelle Nutzungshorizonte und Effizienzgewinne erfahren. Ein weiteres Einsatzszenario wird u. a. ein Mobilitäts-Wiki für Azubis/Schüler, die an einer Mobilität teilnehmen, sein. Im Rahmen des derzeit noch laufenden LdV Projektes "Transfer von Erfahrungen bei der Gestaltung einer wirtschaftsnahen, berufspraktischen Ausbildung in den Strukturen schulisch orientierter Ausbildungssysteme (TraWi,2013-2015) kam u.a. das Forum zur Anwendung. Der E-Mail-Verkehr soll in Zukunft verstärkt arbeitspaketbezogen in Rahmen von Projekten über ChemNet erfolgen.

AP 6.3 Veröffentlichungen

Nachfolgend sind je Partner die öffentlichkeitswirksamen Maßnahmen aufgeführt:

Während der Projektlaufzeit wurde eine Vielzahl von Verbreitungsaktivitäten durchgeführt. Nachfolgend sind für die SBG Dresden wichtige Maßnahmen aufgeführt, die sich besonders auf die Einbindung von Unternehmen aus den beiden Ausbildungsverbünden beziehen. Die Aufgaben umfassten dabei:

- Mehrere Veröffentlichungen im SBG Newsletter 2012-2014 (Pro Ausgabe: 675 Empfänger in Unternehmen der chemischen Industrie sowie der Kreislauf- und Abfallwirtschaft, Universitäten, Forschungseinrichtungen und zuständigen Behörden (IHK Dresden etc.), bisherige Seitenaufrufe auf der Ende 2014 neu gestarteten SBG Webseite: 184 (Stand 10.03.2015).
- SBG Webseite: www.sbg-dresden.de/projekt-steckbrief/chemnet.html



Präsentationen:

- 15.10.2012 Gemeinsame Veranstaltung am 15.10.2012 mit allen Projektpartnern zur Präsentation erster Ideen und Ansätze. Geladen waren u. a. Mitglieder des Bildungsverbunds Sachsen für Chemie- und chemiebezogene Berufe sowie Betriebliche Kooperationspartner, Dozenten der Erstausbildung und der Meisterfortbildung sowie Auszubildende und Meisterschüler.
- 30.05.2013 Internationale Sommerakademie für Lehrkräfte der CredChem-Network-Partnerschulen
- 13.10.2013 Mitgliederversammlung Bildungsverbund Sachsen für Chemie und chemiebezogene Berufe
- 22.10.2014 Vorstellung Entwicklungsstand und Einsatzszenarien ggü. ausgewählten Unternehmen (KMU bis Großunternehmen) des Bildungsverbundes Sachsen für Chemie und chemiebezogene Berufe

Ziel der durchgeführten Maßnahmen war es, den Unternehmen das Projekt ChemNet vorzustellen, sowie die dabei verfolgte und (zu) entwickelnde Lösung so zu gestalten, dass die Anforderungen der Nutzer optimal berücksichtigt werden. Durch die Vorstellung von ChemNet im Rahmen der o. g. Maßnahmen und durch eine intensive Zusammenarbeit mit ausgewählten Unternehmen der beiden Bildungsverbünde wurden als logische Konsequenz der Unternehmensfeedbacks (betriebliche Ausbilder, Geschäftsführer) entsprechende Änderungen technisch als auch konzeptionell vorgenommen.

Die TU Dresden publizierte regelmäßig konzeptionelle wie auch praktische Ergebnisse in den Fach-Communities z. B. bei den Hochschultagen Berufliche Bildung. Aufsätze, Forschungsberichte und Vorträge sowie die Teilnahme an Veranstaltungen mit Postern sind unter Punkt 6 dargestellt.

MTL informiert/e regelmäßig auf ihrer Homepage, in sozialen Netzwerken und auf Veranstaltungen über den ChemNet-OnlineCampus, über die dort erprobten neuen Lernformen und über die Mehrwerte für Unternehmen und Bildungsanbieter im Bezug auf die Fachkräfteentwicklung.



2. Darstellung der wichtigsten Positionen des Zahlenmäßigen Nachweises

SBG

Zu den wichtigsten Positionen zählten die Posten Personal und Vergabe. Das geplante Gesamtbudget wurde eingehalten. Die größte Kostenposition stellen dabei mit mehr als 255.000 € die Personalkosten dar. (Die genauen Zahlen sind dem zahlenmäßigen Nachweis zu entnehmen.)

Über die Kostenposition "Vergabe" war es uns möglich juristische Prüfung der ChemNet-Nutzungsbedingungen in Auftrag zu geben sowie das Onlinelaborbuch in die ChemNet-Plattform zu integrieren.

Aus den Zahlen wird deutlich, dass die Projektleitungs- sowie Entwicklungs-, Erprobungs- und Implementierungsaktivitäten durch die beteiligten Mitarbeiter elementar während der Projektrealisierung waren. Dies bildet damit gleichzeitig die Grundlage für eine Weiternutzung der ChemNet-Plattform nach Ende der Projektlaufzeit im Rahmen der beruflichen Erstaus- und Weiterbildung sowie bei grenzübergreifenden Vorhaben."

TU Dresden

Seitens der TU Dresden zählten Personalkosten der Wissenschaftlichen Mitarbeiter sowie für nichtwissenschaftliches Personal zu den wesentlichen Kostenposition. Die Personalkosten für Wissenschaftliche Mitarbeiter stellen üblicherweise die größte Position in Forschungs- und Entwicklungsprojekten dar. Mit ca. 180.000 EUR (die genauen Zahlen sind dem zahlenmäßigen Nachweis zu entnehmen) wurden inkl. eines Verlängerungsmonates in 2015 39,1 PM wissenschaftliches Personal beschäftigt. Die zweite wesentliche Position war die des nichtwissenschaftlichen Personals mit ca. 12.000 EUR. Hierbei ist deutlich geworden, dass eine Unterstützung auf diesem Qualifikationsniveau unerlässlich ist und die im Projektantrag durchgeführte Abstufung sinnvoll gewählt war.

MTL

Die Mittelabforderungen entsprechen der Kostenplanung. Die Mittelabforderung für das 4. Quartal 2014 und 1. Quartal 2015 (Budget 2015) erfolgte nicht, weil sie der Auszahlungssperre unterliegen und erst mit der Endabrechnung abgerufen werden können. Das geplante Gesamtbudget wurde eingehalten, obwohl der ständige konzeptionelle und programmierungstechnische Überarbeitungsaufwand für das Portal sehr umfangreich war und das für MTL geplante Stunden- und Kostenvolumen übertraf. Die Überschreitung des geplanten Personalaufwands in Höhe von ca. 200 -250 Stunden wird von MTL getragen.

Die Gesamtkosten gliedern sich in 45% Personalkosten, 53% Verwaltungskostenumlage und 2% Reisekosten. Die Personalkosten werden durch den



Entwicklungs-, Programmierungs- und Testaufwand für das Lernumfeld, durch Wissensrecherche/-erarbeitung, der Projektabstimmungen mit den Partnern, der Teilnahme an Veranstaltungen mit direktem und indirektem Bezug zum Projekt sowie durch die Projektorganisation und -abrechnung verursacht. Weitere und detaillierte Informationen zu Aufwendungen und Kosten sind dem Formblättern "Personalkosten pauschalisiert" zu entnehmen.

3. Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit

Das Projektergebnis "ChemNet-OnlineCampus" mit allen Teillösungen, Objekten und Instrumenten schließt alle wesentlichen WEB 2.0 Technologien ein. Es entspricht dem Standard von Wissenschaft und Technik für webgestützte Lernumgebungen. Wirtschafts- und Bildungsunternehmen erhalten eine Lernumgebung, die ihre Wettbewerbsfähig unterstützt. Die investierten Ressourcen für Entwicklung und Erprobung sowie die Finanzierung mit öffentlichen und privaten Mitteln ist gerechtfertigt. Die beabsichtige Nutzung des Portals durch die Fachkräfte der Chemieund Umweltbranche in deren lebenslangen Lernprozess unterstreicht die Angemessenheit der Entwicklungsarbeit.

Aus bildungswissenschaftlicher Sicht leistet das Projekt einen besonderen Beitrag zu den Themen Prozessqualität und Lernortkooperation in der dualen Berufsausbildung. Mit der entwickelten Anwendung werden alle am Ausbildungsprozess beteiligten Gruppen im Chemie-Sektor (Lehrer, Ausbilder, überbetriebliche Ausbilder etc.) in die Lage versetzt, gemeinsame Lernprozesse ausgestalten zu können. Damit wird das viel diskutierte Thema der Lernortkooperation erneut zum Gegenstand der Überlegung der beteiligten Gruppen gemacht.

4. Voraussichtlicher Nutzen insbesondere Verwertbarkeit

Die Projektergebnisse lassen sich auf Grund erzielbarer Mehrwerte (Fachkräfteentwicklung, Kosteneinsparungen in der Weiterbildung) in Unternehmen gut verwerten.

Die Ergebnisse (Portal, Teillösungen, Know-how) sollen in Wirtschaftsunternehmen und bei Bildungsanbietern im deutschsprachigen Raum zum Einsatz kommen. Marketing und Vertrieb erfolgen durch die SBG Dresden über bestehende Kundenverbindungen sowie über Multiplikatoren (Ausbildungsverbünde, Wirtschaftsverbände und Kammern). Mit der Verwertung kann nach Projektabschluss begonnen werden. Die Verwertungsoptionen fokussieren sich insbesondere auf betriebsbezogene Einsatzszenarien (Qualifizierungen etc.) sowie auf nutzerbezogene Angebote (Lernkarten etc.).

Für die TU Dresden stellen die erhobenen Daten die Basis für eine weitere wissenschaftliche Verwertung dar. Einerseits lassen sich damit laufende Qualifikationsvorhaben unterstützen, andererseits die sollen erprobten Befragungsinstrumente weitere Nutzung erfahren.



5. Darstellung des während der Bearbeitung bekannt gewordenen Fortschritts

Während der Bearbeitungszeit sind keine analogen Vorhaben bekannt geworden. Andere Projekte, wie z. B. "Kompetenzwerkstatt – Mein Beruf" beschäftigen sich mit technologischen Teilaspekten bzw. qualitativen Teilaspekten des Projektes ChemNet.



6. Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen

Ergebnisse der Projektarbeit wurden u. a. in folgender Form von Tagungsbeiträgen, Aufsätzen, Postern, Online-Publikationen und Buchbeiträgen veröffentlicht.

Posterpräsentationen

- eQualification 2013
- eQualification 2014
- Fakultätstag, Fakultät Erziehungswissenschaften, TU Dresden, 2013

Aufsätze und Forschungsberichte

Geplant ist eine Abschlusspublikation in Form eines Sammelbandes zu Medien in der Aus- und Weiterbildung im Chemie-Sektor.

Düwel, F. & Neumann, J. (2013): Möglichkeiten und Grenzen einer Web 2.0 basierten Lernumgebung für die Berufliche Bildung. bwp@ Spezial 6. 17. Hochschultage Berufliche Bildung. Online unter: http://www.bwpat.de/ausgabe/ht2013/fachtagung-07/duewel-neumann

Neumann, J., Düwel, F., Niethammer, M. (2014): Forschungsbericht zur Ist-Stands-Analyse im BMBF Verbundvorhaben ChemNet. TU Dresden. Dresden. Open Access. http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-150916

Düwel, F., Neumann, J., Niethammer, M. (2015): Berufliche Bildung 2.0 - lernortübergreifende Lern- und Kooperationsszenarien durch Nutzung der Neuen Medien. 18. gtw-Herbstkonferenz. Aachen. 02.10.2014.

Düwel, F. & Neumann, J., Niethammer, M., Paul, U. (2015): Berufliche Bildung 2.0: Lernstrategien und Kompetenzentwicklung durch Nutzung der Neuen Medien. 18. Hochschultage Berufliche Bildung. Dresden. 19./20.03.2015. in Vorbereitung

Vorträge:

Düwel, F. (2012): Verbundvorhaben ChemNet - Entwicklung und Erprobung einer Web 2.0 basierten Lernumgebung, Gesamtlehrerkonferenz am BSZ Radebeul, 29.08.2012

Neumann. J. (2012): Neue Medien in der Beruflichen Aus- und Weiterbildung. Berufsförderungswerk Bau Sachsen e.V. Dresden. 23.10.2012



Berger, A. (2013): ChemNet - Stand der bisherigen Projektarbeiten und Ausblick auf weitere Meilensteine, CredChem Network Sommerakademie 2013. Dresden. 30.05.2013.

Düwel, F. (2013): A web 2.0 based learning environment for vocational education Chances and limits, CredChem Network Sommerakademie 2013. Dresden. 30.05.2013

Düwel, F. (2013): Chances and limits of a web 2.0 based learning environment for vocational education, International Summer School - Digitization and its Impact on Society, 04.10.2013

Berger, A. (2013): ChemNet-OnlineCampus: Gestaltung einer Web 2.0 basierten Lernplattform, Mitgliederversammlung des Bildungsverbunds Sachsen für Chemie und chemiebezogene Berufe. Dresden. 08.10.2013

F. (2013): Lernen 2.0 Beispiele möglicher Düwel, Lernszenarien, Mitgliederversammlung des Bildungsverbunds für Chemie Sachsen und chemiebezogene Berufe. Dresden. 08.10.2013

Neumann, J. (2013): Neue Medien in der betrieblichen Berufsausbildung. IHK Ausbildertag. IHK Bodensee Oberschwaben. Weingarten. 13.05.2013.

Düwel, F. (2013): Möglichkeiten und Grenzen einer Web 2.0 basierten Lernumgebung für die Berufliche Bildung. 17. Hochschultage Berufliche Bildung. Essen. 13.-15.03 2013.

Düwel, F., Neumann, J., Niethammer, M. (2015): Berufliche Bildung 2.0 - lernortübergreifende Lern- und Kooperationsszenarien durch Nutzung der Neuen Medien. 18. gtw-Herbstkonferenz. Aachen. 02.10.2014.

Düwel, F. & Neumann, J. (2015): Berufliche Bildung 2.0: Lernstrategien und Kompetenzentwicklung durch Nutzung der Neuen Medien. 18. Hochschultage Berufliche Bildung. 18. Hochschultage Berufliche Bildung. Dresden. 20.03.2015



Quellen

Bernhardt, T./ Kirchner, M. (2007): E-Learning 2.0 im Einsatz. Boizenburg. Verlag Werner Hülsbusch.

Euler, D. (Hrsg.) (2004): Handbuch der Lernortkooperation. Band 1: Theoretische Fundierungen. Bielefeld: Bertelsmann.

Hassenzahl, M., Burmester, M. und Koller, F. (2003): AttrakDiff: Ein Fragebogen zur Messung wahrgenommener hedonischer und pragmatischer Qualität. In: Szwillus, G. und Ziegler, J. (Hrsg.). Mensch & Computer 2003. Interaktion in Bewegung. Stuttgart: B.G. Teubner 2003, S. 187–196.

Nielsen, J. und Hoa L. (2006): Web Usability. München; Boston; San Francisco [u. a.]: Addison-Wesley.

Niethammer, M. (2006): Berufliches Lernen und Lehren in Korrelation zur beruflichen Facharbeit: Ansprüche und Gestaltungsansätze. Bielefeld.

Zlatkin-Troitschanskaia, O. (2005): Kooperation zwischen Ausbildungsinstitutionen und Lernorten in der beruflichen Bildung - eine multidisziplinäre Analyse. In: Bildungsforschung, Jahrgang 2, Ausgabe 1, online:

[http://www.bildungsforschung.org/index.php/bildungsforschung/article/view/10/8], letzter Zugriff: 06.02.2012.