

A.1 Zesare: Kompetenzbündelung zur Unterstützung Studierender beim Erwerb studienbegleitender Zertifizierungen an sächsischen Hochschulen – Ein Projektbericht

Tenshi Hara¹, Marius Feldmann¹, Yvonne Mußmacher², Alexander Schill¹

¹ *TU Dresden, Institut für Systemarchitektur, Professur Rechnernetze*

² *TU Chemnitz, Universitätsrechenzentrum*

Einführung

Im Rahmen eines vom Hochschuldidaktischen Zentrums Sachsen ausgelobten Projektes im Rahmen des Verbundes „Lehrpraxis im Transfer“ wurde eine online Lehr-/Lern-Plattform konzipiert und prototypisch implementiert. Dabei stand die Förderung des Wissenstransfers zwischen den verschiedenen sächsischen Hochschulen im Vordergrund, wodurch Lehrende und Lernende effizient im Wissenstransfer unterstützt werden sollen.

1 Problemstellung

Die Lehre in der Informatik zeichnet sich in der Regel durch eine sehr hohe Praxisnähe und dadurch auch durch eine über die Berufsqualifizierung hinausgehende Berufsbefähigung aus. Nichtsdestotrotz sollten Studierende ausgehend von den Inhalten der Lehrveranstaltungen verschiedene Formen von Industriezertifikaten als Zusatzqualifikation erwerben um den Bewerbungserfolg und Einstieg ins Berufsleben zu optimieren.

Die an den Hochschulen angebotenen Lehrveranstaltungen bilden in der Regel eine hervorragende Ausgangsbasis um sich effizient das für die Zertifizierungen erforderliche Basiswissen anzueignen. Gleichzeitig bilden die Zertifizierungen eine hervorragende Ergänzung zu den Vorlesungsinhalten um die fachlichen Themen zu verfestigen und zu vertiefen oder um Zusatzwissen zu erlangen.

Die Verteilung der Zertifizierungsangebote an den sächsischen Hochschulen ist sehr heterogen: Während an einzelnen Hochschulen sehr hohe Kompetenzen im Bereich spezifischer Zertifizierungen vorliegen, sind diese an anderen Hochschulen nur gering ausgeprägt. Ein Beispiel hierfür ist die Zertifizierung im Fachgebiet der Rechnernetze, wo hochwertige Zertifizierungen an der TU Chemnitz (auch in Kooperation mit exzellenten Praxispartnern) gebündelt sind.

Dieser sehr unterschiedliche Zugang zu Zertifizierungsmöglichkeiten hat nicht nur Einfluss auf Qualifikationen und zugehörige Nachweise, die die Berufsmöglichkeiten von Studierenden beeinflussen, sondern auch auf die für Arbeitgeber wichtige Vergleichbarkeit der Hochschulabschlüsse und Grundqualifikationen von Bewerbern. Dieser Problemstellung widmete sich das LiT¹-Projekt „Zesare“ ([Zes]).

2 Übersicht zum Konzept

Um die beschriebene Kernproblematik zu adressieren bietet es sich an, eine online Lehr- und Lernplattform (LLP) zu konzipieren. So können sich Studierende und Lehrende verschiedener Hochschulen vernetzen und zielgerichtet Wissen zu verfügbaren Zertifizierungen an anderen Standorten erwerben bzw. an der eigenen Lokalität bereitstellen, ohne dass Reise- und Transportaufwand negativen Einfluss ausüben.

Die angestrebte LLP sollte dabei für jedes an Hochschulen angebotene Zertifikat einen dedizierten Bereich besitzen; in jedem Bereich sollten verschiedene auf den Zertifikatskurs zugeschnittene Lehr- und Lernwerkzeuge zur Verfügung stehen. Neben den durch die LLP angebotenen Kommunikationsmöglichkeiten sollte für die einzelnen Zertifikate schrittweise eine Wissensbasis aufgebaut werden, um Studenten eine verbesserte und umfassendere Unterstützung beim Erwerb von

¹ Der Verbund „Lehrpraxis im Transfer“ fördert hochschulübergreifende fachspezifische Hochschul- und Mediendidaktik an sächsischen Universitäten und ist ein gemeinsames Projekt aller sächsischen Universitäten und wird aus den Mitteln des BMBF („Qualitätspakt Lehre“) finanziert.

Zertifikaten zu gewähren, beispielsweise durch Vereinfachung der Anknüpfung an Vorlesungsinhalte. <Ziel 1>



Der Einsatz der LLP zur asynchronen Wissenskommunikation und parallelen Wissensdokumentation, sowie die synchronen Kommunikationsmittel versprechen in Kombination eine hohe Effizienz bei der Wissensvermittlung, -diskussion und -verfestigung. So wird die angestrebte Kompetenzbündelung gewährleistet. <Ziel 1b>

Als Weiteres sollte die LLP der Erschwerung des Zertifikatserwerbs sowie der Ausgrenzung Einzelner von selbigem entgegenwirken. Gleichzeitig sollten Lehrhabende die Plattform als Zugang zu einer breiteren Lerngruppe verwendet, aber gleichzeitig diese auch als zusätzliche Quelle für die Rückmeldung über ihre Angebote und die daraus ermöglichte Aktualisierung ihrer Lehrinhalte und Methoden nutzen können. Die praxisnahe Ausrichtung der Inhalte angebotener Lehrveranstaltungen könnte so befördern werden. <Ziel 2>

Eine besondere Rolle innerhalb des Konzepts nimmt die Ermittlung geeigneter Motivatoren für die Partizipation am Gesamtsystem ein. Hierzu muss die Erhöhung der Teilnahmebereitschaft („Incentives“) analysiert, umgesetzt und bewertet werden. Vor allem sollten dabei soziale Motivatoren exploriert werden. <Ziel 3>

Die asynchrone Form der Wissensbereitstellung und -vermittlung, insbesondere aber der Aufbau der Wissensdokumentation ist stark mit den Incentives korreliert. Somit ist eine lernfördernde Freiwilligkeit – wie sie beispielsweise in den neuen Lernkulturen (z. B. in [Rau]) gefordert wird – eminent wichtig; anstatt alle Teilnehmer verstärkt aufzufordern, ihr Wissen zu teilen, sollte die LLP in der Art umgesetzt werden, dass sie ein explizit freiwilliges Zusatzangebot zum Zertifikatskurs darstellt, ohne dass eine Zertifizierung ohne LLP-Nutzung erschwert

wird. Die Freiwilligkeit der Nutzung lässt die Zertifikatskursteilnehmer ggf. wohlwollender ihr Wissen mit anderen Teilnehmern teilen. <Ziel 4>

3 Umsetzung

Die LLP sollte zunächst dazu dienen, Kenntnisse für den Erwerb von Rechner-netzzertifizierungen zu vermitteln. Die Beschränkung auf diese Zertifikate ermöglicht eine fokussierte Evaluierung des Gesamtansatzes, insbesondere seiner Akzeptanz. Im Bereich der Rechnernetze wird am Lehrstuhl Rechnernetze der TU Dresden im Rahmen von Grundlagenvorlesungen und weiterführenden Vorlesungen entsprechendes Basiswissen vermittelt; die TU Chemnitz bietet ebenfalls Grundlagenvorlesungen an und darüber hinaus Möglichkeiten, in diesem Bereich Zertifikate zu erwerben. Der sich ergebende Anwendungsfall ist offensichtlich, nämlich Studierenden der TU Dresden die Möglichkeit zu bieten, an der TU Chemnitz in diesem Feld angesiedelte Kompetenzen zu erwerben, nämlich die Cisco CCNA-Zertifizierung.

Auf Grundlage des gewählten Anwendungsfalls der Zertifizierung im Bereich von Rechnernetztechnologien kann der Gesamtansatz solide validiert werden und leicht auf weitere Bereiche ausgeweitet werden.

3.1 Konzeptverfeinerung als Umsetzungsvorgabe

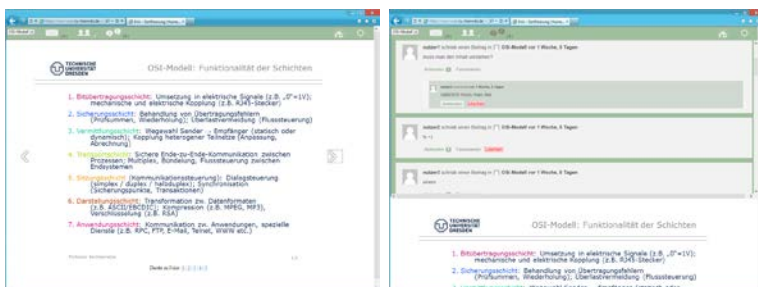
Der gewählte Anwendungsfall skizziert a priori die Erreichung der Zielstellung durch Verwendung verschiedener Formen des E-Learnings. Die an einem bestimmten Zertifikat Interessierten bilden Online-Seminargruppen (Learning Communities), denen über die LLP ein geeigneter Kommunikationskanal bereitgestellt wird. Prinzipiell wird die physische Seminargruppe des Präsenzstudiums in die LLP übertragen: Das nachmittägliche Treffen auf der Wiese vor dem Seminargebäude und die dort mögliche lebhaftere Diskussion über den Lernstoff findet sich dann in der LLP in Form einer Gruppendiskussion zu einem wohldefinierten Zeitpunkt wieder. Die Synchronität kann dabei in gewissem Maße auch aufgehoben werden, wodurch sich Diskussionen zum Gewinn gefestigter Argumentation über längere Zeit ausdehnen können, ohne dass alle Diskussionsteilnehmer durchgehend der Diskussion beiwohnen müssen. Auch eine einfache Unterbrechung

(beispielsweise über die Nachtruhe) ist so möglich, ohne dass der „rote Faden“ verloren geht, was bei einer Unterbrechung der Wiesendiskussion nicht so einfach möglich ist. <Ziel 5>

Über die LLP sollen Inhalte parallel zur Diskussion (gekoppelt) oder in Einzelarbeit (entkoppelt) geteilt und annotiert werden können. Durch geeignete Dokumentation der Diskussionsergebnisse und Annotationen kann schrittweise eine digitale Wissensbasis für Lernende und Lehrende aufgebaut werden. <Ziel 1a>

Zur Erreichung der so skizzierten Kommunikation bietet sich die Einbindung der eigentlichen Lernunterlagen der Zertifikatskurse in annotierbarer Form an. Ergänzt um ein Internetforum und einer geeigneten Datenbank können die notwendigen Funktionalitäten leicht erreicht werden. – Es sei anzumerken, dass ein Internetforum wiederum durch Erweiterung mittels Real Time Collaboration (RTC) Techniken Kommunikationsformen über Texte hinaus anbieten kann, nämlich Live-Chats, Audio- und Video-Chats, gemeinsame Bearbeitung von Dokumenten, etc.

Um die konzeptionell geforderte Nutzungsfreiwilligkeit zu befördern sollte die LLP sich als Zusatzangebot zum Zertifikatskurs verstehen und als solches zurückhaltend bleiben. Im Vordergrund sollte zu jeder Zeit das eigentliche Kursmaterial stehen (Abbildung 2), welches erst in dem Moment, in dem der Teilnehmer weiteres Wissen, insbesondere in Form von Teilnehmerwissen, sucht, um die kommunikativen Aspekte der LLP erweitert wird (Abbildung 3). <siehe Ziel 4>



Abbildungen 2 und 3: Klare Trennung von LLP und Kursmaterial

Dabei sollte der Fokus auf der Hervorhebung des Wissenszusatzes und der gänzlichen Freiwilligkeit der Nutzung der bereitgestellten Möglichkeiten liegen. In diesem Sinne wird dann ein wichtiger Aspekt der neuen Lernkulturen, nämlich die Eigenverantwortung der Lernenden, bei der der Lehrende lediglich als wissensmittelnder Berater fungiert, ausdrücklich unterstützt.

In Ergänzung zu den Anforderungen an die LLP wird das Konzept durch eine Forderung an das Kursmaterial ergänzt, nämlich die Ermöglichung einer auf die verteilte Teilnehmergruppe ausgerichtete Förderung der kognitiven Aktivierung. Dadurch würde die Eigenverantwortung der Lernenden nicht nur gefördert, sondern auch eingefordert. <Ziel 4a>

3.2 Der Prototyp

Der Einsatz der LLP zur Wissensdokumentation und asynchronen Wissenskommunikation, sowie die synchronen Kommunikationsmittel versprechen in Kombination eine hohe Effizienz bei der Wissensvermittlung und eine Gewährleistung der angestrebten Kompetenzbündelung.



Abbildungen 4: Zertifikatsauswahl nach Anmeldung

Um die speziellen Konzeptideen gezielt untersuchen zu können erschien die Verwendung einer existierenden, dafür aber ggf. zu umfangreichen LLP wenig sinnvoll. Zudem würde die Umsetzung im Rahmen einer proprietären LLP wie OLAT

der offenen Bereitstellung der prototypisch umgesetzten Konzepte im Wege stehen. Ein ähnlicher Gedanke gilt für von proprietären Angeboten abhängige Lösungen wie zum Beispiel OPAL als Fork von OLAT. Somit wurde das Konzept stattdessen in einer minimalistischen Plattform auf Basis des weit verbreiteten und aktuell gepflegten Content Management Systems (CMS) „Wordpress“ implementiert. Somit war es auch zielführend, die einfache Bereitstellung eines Ready-to-use-Plugins für dieses CMS anzustreben, wodurch die teilweise erhebliche Einarbeitungsphase² in gängige LLP vermieden werden sollte. Die Ergebnisse ließen sich dennoch auf andere LLP übertragen.

Die geforderte Interaktivität von Learning Communities wurde durch die Verwendung einer existierenden Lösung erreicht, nämlich des Wordpress-Plugins „Buddypress“, wurde jedoch vorerst auf Text-basierte Kommunikation beschränkt. Eine Erweiterung um opto-akustische Aspekte ist jedoch leicht vorstellbar und sollte auch für die Zukunft in Betracht gezogen werden. Anpassungen an den Stylesheets (CSS) und Skripten (JavaScript; AJAX) von BuddyPress waren jedoch notwendig um die Hintergründigkeit, Echtzeitfähigkeit und Wissensorganisation der LLP zu erreichen. Ansonsten konnte auf existierende Funktionalitäten zurückgegriffen werden: Nutzerverwaltung, Nutzergruppen, Diskussionsforen, etc. wurden fast unverändert von Wordpress/Buddypress übernommen.

Herausfordernd war somit nicht die Implementierung der eigentlichen LLP, sondern die Einbindung der (externen) Zertifikatsunterlagen. Im skizzierten Anwendungsfall handelt es sich dabei um Flash-basierte Kurse, welche von Cisco extern zur Verfügung gestellt werden. Eine Single-Sign-on-Lösung, bei der sich der Zertifikatskursteilnehmer lediglich bei der LLP anmelden muss ist somit nur mit Unterstützung des externen Partners möglich. Im vorliegenden Fall war das Kursmaterial erst nach einem „Umweg“ über drei sich in neuen Fenstern öffnenden Seiten erreichbar. Natürlich lässt sich ein Event vom Typ *OpenWindow* abfangen und die Reaktion des Browsers entsprechend manipulieren, beispielsweise

² Beispielsweise veranschlagt das eAssess^{PLUS}-Projekt eine Einarbeitungszeit in OPAL von fast 5 Monaten. [EAP]

durch Umleiten des Seitenaufrufs in den *innerHTML*-Knoten eines DIV-Containers oder in einen Inline-Frame, jedoch ist dies für jeden zu verwendenden Browser durchaus verschieden in der Realisierung, aber auch unterschiedlich in den zu verwendenden Kursmaterialien umgesetzt. Beispielhaft seien die Abbildungen 5 und 6.

In Abbildung 4 wird deutlich, dass sich ein HTML-basiertes OpenWindow leicht abfangen lässt. Die Startseite des CCNA-Zertifikatskurses wurde in einen Inline-Frame innerhalb der LLP umgeleitet.



Abbildung 5: Abfangen externer HTML-Inhalte

Abbildung 5 hingegen zeigt die Problematik mit über ActionScript geladenen Fenstern. Das Event lässt sich nicht abfangen, weshalb sich ein neues Fenster außerhalb der LLP öffnet.

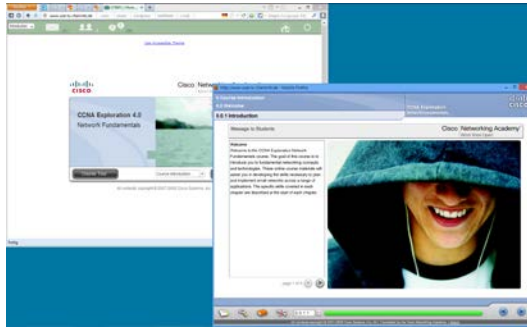


Abbildung 6: Per ActionScript geladenes Fenster

Ebenfalls ist eine Annotation von Flash-Unterlagen nicht möglich, da diese in der Regel nur lesbar sind. Das einfache Abgreifen und Manipulieren im Document Object Model (DOM) wie bei HTML-Seiten ist nicht möglich, stattdessen müsste das ActionScript hinter der Flash-Anwendung manipuliert werden. Dies ist in der Regel aber nur in Kooperation mit dem Hersteller/Urheber der Flash-Unterlagen realisierbar.

Die beiden beispielhaft aufgeführten Aspekte wurden leider erst nach Beginn der Projektphase in der Schwere der Auswirkungen erkannt, weshalb auf Ersatzmaterialien (PDF-Version von Flash-Kursen, etc.) zurückgegriffen werden musste. Der implementierte Prototyp bindet daher die externen Unterlagen über Inline-Frames ein³ und annotiert in einer eigenen Datenbank auf Ebene von Kapiteln und Folien. Die Datenhaltung ist jedoch in der Art vorbereitet, dass annotierbare Formate (z.B. PDF nach ISO-32000, OpenDocument Präsentationen, etc.) an den entsprechenden Stellen um die Daten aus der LLP ergänzt werden können.

³ Trotz der Inline-Einbindung ist weiterhin ein Einloggen und mehrfaches Klicken durch die Navigationsstruktur der Cisco-Webseite notwendig, um zu den eigentlichen Kursunterlagen der Zertifizierung zu gelangen.

4 Evaluation

Zur Bewertung des Konzeptes und der technischen Umsetzung wurden mehrere iterative Evaluierungen durchgeführt. Eine Anwender-Evaluation wurde in zwei Schritten parallel zur prototypischen Umsetzung durchgeführt. Der erste Schritt wurde an der TU Dresden durchgeführt, der zweite Evaluationsschritt folgte an der TU Chemnitz nachdem Änderungen am LLP-Prototypen auf Basis der Dresdner Ergebnisse eingepflegt wurden.

Die Probanden wurden in Dreiergruppen in PC-Pools mit verschiedenen Aufgaben betraut, die mit Hilfe der LLP gelöst werden konnten. Insbesondere sollte dadurch das Interaktionsmodell verifiziert und der didaktische Aspekt der Freiwilligkeit untersucht werden. Daneben wurden durch die Evaluationen diverse Aspekte der Nutzbarkeit der LLP untersucht. Die Evaluation an sich basierte auf direkter Nutzerrückmeldung, Fragebögen und die Beobachtung der Probanden durch einen „Ansprechpartner“ im Versuchsraum.

4.1 Evaluation an der TU Dresden

Die Evaluation zeigt deutlich, dass eine Erklärung was (Industrie-)Zertifikate eigentlich sind notwendig ist, da der Zertifikatsbegriff unter den Studierenden nicht klar abgegrenzt zu sein scheint.

Der Aspekt der Freiwilligkeit wurde von den meisten Probanden erkannt und als wichtig empfunden. Häufig wurde in diesem Kontext hervorgehoben, dass der Inhalt der Zertifikatskurse entscheidend sei, nicht die LLP an sich; jedoch hilft die LLP, Struktur in den Kurs zu bringen. Der Austausch mit anderen Kursteilnehmern ist sinnvoll; die gesamte Probandengruppe stimmt überein, dass soziale Interaktion dem Verständnis von Lerninhalten zuträglich ist.

Die Probanden zeigten sich unentschlossen, ob die prototypische Zesare-LLP die inhaltlichen und didaktischen Ziele erfüllen könne. Insbesondere ein erkennbares Skalierungsdefizit in der Echtzeittauglichkeit von BuddyPress steht diesen Zielen im Wege.

4.2 Evaluation an der TU Chemnitz

Die nach der Dresdner Evaluation leicht angepasste Abgrenzung zwischen den einzelnen Bereichen der LLP und den Inhalten wurde zwar in Bezug auf die Unterscheidbarkeit zwischen LLP und Kursmaterialien (und damit der hervorgehobenen Freiwilligkeit) als erkennbar kommentiert, jedoch ist die umgesetzte klare Trennung zwischen Inhalten und Plattform insgesamt negativ bewertet worden.

Dass der Inhalt der Zertifikatskurse wichtiger als die sie umgebende LLP ist, wurde erneut bestätigt, jedoch sollte der Funktionsumfang der LLP um weitere soziale Aspekte (Freundschaftsbeziehungen, Kontakte, ...) ergänzt werden.

5 Ergebnisse

Die Evaluation zeigt deutlich, dass das didaktische Konzept richtig ausgewählt wurde. Die Interaktion zwischen den verteilten Lernenden hilft bei der Bewältigung von Lernherausforderungen. Auch ist ein effizienter Wissensaustausch möglich, da durch die durchgehende Dokumentation des Wissensaustauschs und der Annotationen die Wiederholung der gleichen Fragestellungen in jeder Iteration eines Zertifikatskurses vermieden werden kann. <Ziel 1 erreicht>

Die Erweiterten Konzeptideen in Bezug auf gekoppelter und entkoppelter Annotation konnten als nützlich verifiziert werden. Sowohl das aus gekoppelten Aktivitäten generierte Wissen, als auch entkoppelt eingepflegtes Wissen konnten als Mehrwert für die Gemeinschaft der Lernenden gewonnen werden. In beiden Fällen ist eine Bewertung der Beiträge durch den Lehrenden empfehlenswert. <Ziel 1a erreicht> <Ziel 5 erreicht>

Die im Konzept erhoffte Steigerung der Effizienz konnte weder positiv noch negativ beobachtet werden. Die Einarbeitungsphase in die LLP war für die einzelnen Sitzungen im Zeitraum der Nutzer-Evaluation zu lang. Somit fehlen belastbare Daten zur Effizienz nach erfolgreicher Einarbeitung. Nichtsdestotrotz konnten die in den Evaluationsszenarien zu bewältigenden Aufgaben durch Nutzung der LLP zügig bewältigt werden. Dies jedoch nur solange alle Probanden konzentriert an der Problemstellung arbeiteten. Wie auch bei der eingangs skizzierten Wiedendiskussion besteht auch in der LLP weiterhin die Gefahr, dass Diskussion vom Thema abweichen oder gar in destruktive Beiträge ausarten. <Ziel 1b offen>

Durch die Pseudonymisierung der Lernenden konnte das konzeptionelle Ziel der Vermeidung von Ausgrenzung und Erschwerung sicher erreicht werden. Die Zurückhaltung, „dumme“ Fragen zu stellen, wie sie in Präsenzveranstaltungen häufig zu beobachten ist konnte reduziert, jedoch nicht eliminiert werden. Gegebenenfalls bietet sich die Verwendung von Einfachpseudonymen an, bei welchen einem Nutzer für jede zu stellende Frage ein neues Pseudonym generiert wird. Alternativ wäre die gänzliche Anonymisierung denkbar, aber dies könnte die individuelle Betreuung Lernender durch den Lehrenden unterlaufen. <Ziel 2 teilweise erreicht>

Der konzeptionelle Gedanke der klaren Trennung zwischen Lerninhalten und freiwillig nutzbarer LLP wurde positiv bewertet, jedoch muss die Umsetzung überdacht werden. Das positiv bewertete Freiwilligkeitskonzept wurde also durch ein falsches (Trennungs-)Konzept begleitet; ggf. ist eine Integration der klaren Trennung vorzuziehen, jedoch müsste untersucht werden, ob ein solches (Integrations-)Konzept der Erkennbarkeit der Freiwilligkeit abträglich sein könnte. <Ziel 4 teilweise erreicht>

Der im Konzept vorgesehene Aspekt der kognitiven Aktivierung wurde auf Grund der Einschränkungen des Lehrmaterials nicht umgesetzt, sollte in der Zukunft aber dringend untersucht werden. Entsprechende Aspekte wurden und werden bspw. im Projekt „auditorium mobile Classroom Service“ (AMCS) in Kooperation am Lehrstuhl Rechnernetze und an der Professur des Lehrens und Lernens der TU Dresden untersucht. <Ziel 4a nicht erreicht>

Summa summarum sind die didaktischen Konzepte der Freiwilligkeit und Übertragung von in-persona-Lerngruppen auf Learning Communities positiv aufgenommen worden, während die Umsetzungskonzepte optimiert werden können.

Die Wichtigkeit von Zertifizierungen scheint den meisten Studierenden nicht bewusst zu sein. Auch ist die Existenz von Zertifikaten vielen Studierenden nicht bewusst. Die Rückmeldungen während der Nutzer-Evaluation lassen zumindest den Schluss zu, dass eine Aufklärung über Zertifizierungen (Existenz, Zweck, etc.) mit der LLP verbunden werden sollte. – Eine übersichtliche, zentrale Informationsplattform innerhalb derer man gezielt nach für das Individuum passenden

und angemessenen Kursen suchen kann würde bei der Begriffsbestimmung helfen und motivieren, an Zertifikatskursen teilzunehmen.

Für die Zukunft wäre neben einer Überarbeitung des Umsetzungskonzeptes zu untersuchen, ob die Trennung von „offiziell“ Kursmaterial und in der Plattform bereitgestelltem „Zusatzmaterial“ sinnvoll ist und ob sie erkennbar sein muss, d. h. ob der Bereitsteller der Materialien (in der Regel der Kursleiter) eine besondere Kennzeichnung hinzufügen muss, beispielsweise im Bezeichner des Materials („Zusatzmaterial: Eigentlicher Titel“), oder nicht.

Danksagungen

Wir möchten uns bei Christian Werner, Markus Dittmann und Marco Rose von der TU Chemnitz sowie Sina Grunau und Gerd Bombach von der TU Dresden für die wertvollen Beiträge bei der Konzeption, Umsetzung und Evaluierung bedanken. Besonderer Dank gilt den ehrenamtlichen Evaluationsprobanden.

Literaturangaben

- [EAP] Medienzentrum der TU Dresden, Bildungsportal Sachsen, eAssess^{PLUS}-Leitfaden, TU Dresden, 2012
- [Rau] Rauscher, E., Österreichisches Bundesministerium für Bildung Wissenschaft und Kultur, SchulAUTOMONIE, fortlaufend (2013)
- [Zes] Hara, T., Mußmacher Y., Werner, C., et. al., Abschlussbericht des LiT-Projektes „Zesare“, Universität Leipzig, 2013