Christoph Rensing, Ralf Frenger: *Die technologische Infrastruktur zur kooperativen Erstellung von Web-Based Trainings und deren Nutzung in innovativen Lernsettings.* In: Josef Wiemeyer, Jan Hansen, vol. 9, Sport-Medien-Gesellschaft, S. 163-178, Sportverlag Strauß, Januar 2010. ISBN 9783868840506.

Die technologische Infrastruktur zur kooperativen Erstellung von Web-Based Trainings und deren Nutzung in innovativen Lernsettings

Autorensystem, Content-Repository, Lernplattform und Schulungen

Autoren: Christoph Rensing, Ralf Frenger

1 Überblick über die technologische Infrastruktur

Zur Realisierung innovativer Lernsettings unter Einbezug von Selbstlernmaterialien in Form von sogenannten Web Based Trainings (WBTs), wie es eine wesentliche Zielsetzung des Projekt HeLPS war und ist, sind verschiedene technische Systeme einzusetzen. Abbildung 1 zeigt einen Überblick über die im Projekt HeLPS verwendeten Systeme und deren Integration.

Die Lernplattform sports-edu dient zur Verwaltung und Durchführung der Lehrveranstaltungen durch den Lehrenden. Dazu bietet sie verschiedene Funktionalitäten, die im nachfolgenden Abschnitt dargestellt werden. Die Lernplattform bietet den Studierenden aber zugleich auch einen Zugang zu den Selbstlerneinheiten, die in der Regel in Veranstaltungen eingebunden sind, aber auch unabhängig von Veranstaltungen durch die Lehrenden zur Verfügung gestellt werden können.

The documents distributed by this server have been provided by the contributing authors as a means to ensure timely dissemination of scholarly and technical work on a non-commercial basis. Copyright and all rights therein are maintained by the authors or by other copyright holders, not withstanding that they have offered their works here electronically. It is understood that all persons copying this information will adhere to the terms and constraints invoked by each author's copyright. These works may not be reposted without the explicit permission of the copyright holder.

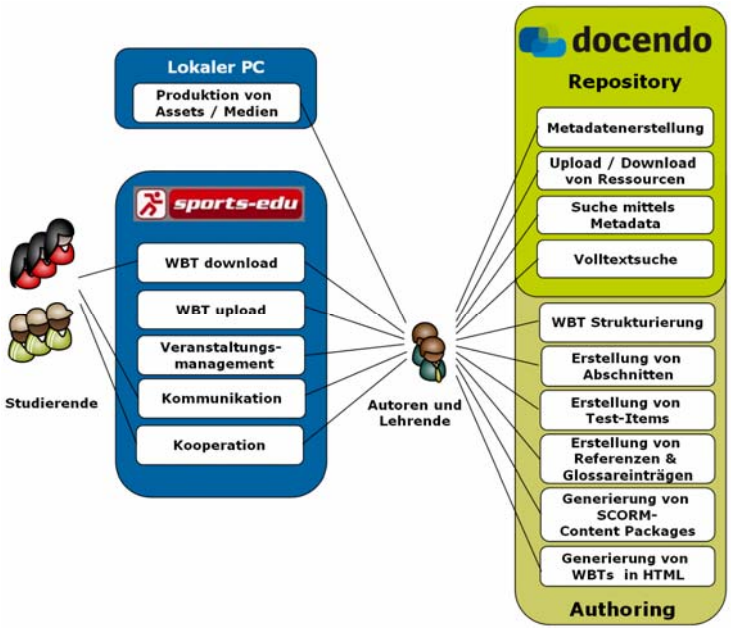

Abbildung 1: Technologische Infrastruktur

Die Erstellung der WBTs erfolgt im Projekt HeLPS durch die Lehrenden in ihrer Rolle als Autoren mittels der Learning Content Authoring und Management Plattform docendo, deren Merkmale im dritten Abschnitt beschrieben werden. Viele Lernplattformen oder insbesondere sogenannte Learning Content Management Systeme (Schulmeister 2005), wie auch ILIAS (Aberdour 2007), auf dem sports-edu basiert, bieten inzwischen Editoren zur Erstellung von Selbstlerneinheiten durch die Lehrenden. Aufgrund der Möglichkeit in docendo kooperativ WBTs zu erstellen und dabei auf einfache Weise vorhandene Ressourcen wie Textabschnitte, Bilder, Videos oder Animationen wiederzuverwenden und der intuitiven Benutzerschnittstellen wurde in HeLPS davon Abstand genommen die Authoring Funktionen von ILIAS zu verwenden. Die mittels docendo generierten Selbstlerneinheiten werden aus docendo exportiert und in die Lernplattform sports.edu importiert. Zum Austausch der Selbstlerneinheiten wird der SCORM Standard in der Version 1.2 (Advanced Distributed Learning 2009) verwendet.

2 Die Lernplattform sports-edu

Mit einer Lernplattform können elektronische Lehr- und Lerninhalte webbasiert erstellt und im Internet verfügbar gemacht werden. Eine Benutzerverwaltung regelt den kontrolierten Zugriff auf die Inhalte und erfasst den individuellen Lernfortschritt. Eine Lernplattform erleichtert das kooperative Arbeiten durch Bereitstellung von Kommuniktations- und Kollaborationsangeboten wie Diskussionsforum, Chat und Wiki-Web und fördert die Kommunikation zwischen Lehrenden und Lernenden.

Eine Lernplattform wird auch Learning-Management-System (LMS) genannt. Es gibt lizenzfreie, Quellcode-offene Lernplattformen (z.B. Stud.IP, ILIAS, Moodle, OLAT, Sakai) und kommerzielle Systeme (z.B. Blackboard, Clix, IBT etc.).

Anfang 2006 wurde die Lernplattform sports-edu[1] im Rahmen eines Förderfondsprojektes auf Basis der Open-Source-Software ILIAS[2] an der JLU Gießen aufgesetzt. Das Institut für Sportwissenschaft der JLU Gießen nutzt sports-edu, um für die sportpraktische Ausbildung Lernmaterialien und dynamische Inhalte zu den Sportspielen zu veröffentlichen und in Blended-Learning-Szenarien einzubetten. Seit 2007 arbeiten alle hessischen Institute für Sportwissenschaft mit der Lernplattform sports-edu im Rahmen des HeLPS-Projekts.

2.1 Die technische Basis von sports-edu: ILIAS

Die technische Basis von sports-edu stellt die Open-Source-Software ILIAS (Integriertes Lern-, Informations- und Arbeitskooperationssystem) dar. ILIAS wurde an der Universität zu Köln entwickelt und wird seit mehr als neun Jahren an unterschiedlichen internationalen Hochschulen und Organsiationen eingesetzt. ILIAS wird von einer Entwicker-Community ständig weiterentwickelt. Durch die Verwendung von E-Learning-Standards wie LOM, IMS-QTI, AICC und SCORM (SCORM 1.2 RTE Level 3 zertifiziert, SCORM 2004 3rd Edition zertifiziert) ist die plattformunabhängige Verwendbarkeit der Inhalte wie Lerneinheiten,

[1] http://www.sports-edu.uni-giessen.de

[2] http://www.ilias.de

WBTs und Tests gesichert. Die modulare und objektorientierte Software-Architektur von ILIAS garantiert zudem das einfache Anpassen und Erweitern der Plattform. Zu den umfangreichen Funktionen von ILIAS gehören unter anderem:

- die Lern- und Arbeitsumgebung mit Lernmodulen, Dokumenten, Digitalen Büchern, Glossaren, Tests und Übungen, Umfragen, Wikis und Podcasting,
- Kommunikationstools wie Diskussionsforen, das interne Nachrichtensystem, ein Chat und RSS Support,
- ein umfangreiche Test- und Assessment-Modul für die Lernerfolgskontrolle, Tests unter Prüfungsbedingungen und zur Navigationskontrolle;
- ein persönlicher Schreibtisch als Arbeitsplatz und Informationsbrett jedes Anwenders sowie
- ein intelligentes Kurs- und Gruppenmanagement für den Austausch und das kooperative Erstellen von Inhalten.

Die Lernplattform sports-edu wird am Hochschulrechenzentrum der JLU Gießen betrieben. Dort wird bereits seit 2005 im Rahmen des hessenweiten Projekts in der Humanmedizin k-MED ILIAS eingesetzt und weiterentwickelt. Die Weiterentwicklungen aus k-MED kamen hierbei auch dem HeLPS-Projekt zu Gute. Neben den Synergieeffekten auf Seite der programmiertechnischen Weiterentwicklung von ILIAS konnte auch großer Nutzen aus der zur Verfügung steheneden Serverarchitektur (Servercluster mit Loadbalacing und Virtualisierung) gezogen werden. Somit konnte die Lernplattform sports-edu jederzeit mit größerem Nutzeransturm umgehen und störungsbedingte Ausfallzeiten waren selten.

Die Optik der Benutzeroberfläche (sog. Skin) wurde für das Projekt angepasst und wärend der Projektlaufzeit von HeLPS (2007-2009) überarbeitet. Durch individuelle grafische Elemente wie Logos, Icons und Hintergrundgrafik sowie die Nutzung eines eigenen Farbschemata (siehe Abbildung 2) hebt sich die Plattform von anderen ILIAS-Installationen ab und bietet dem HeLPS-Projekt ein Corporate Design.

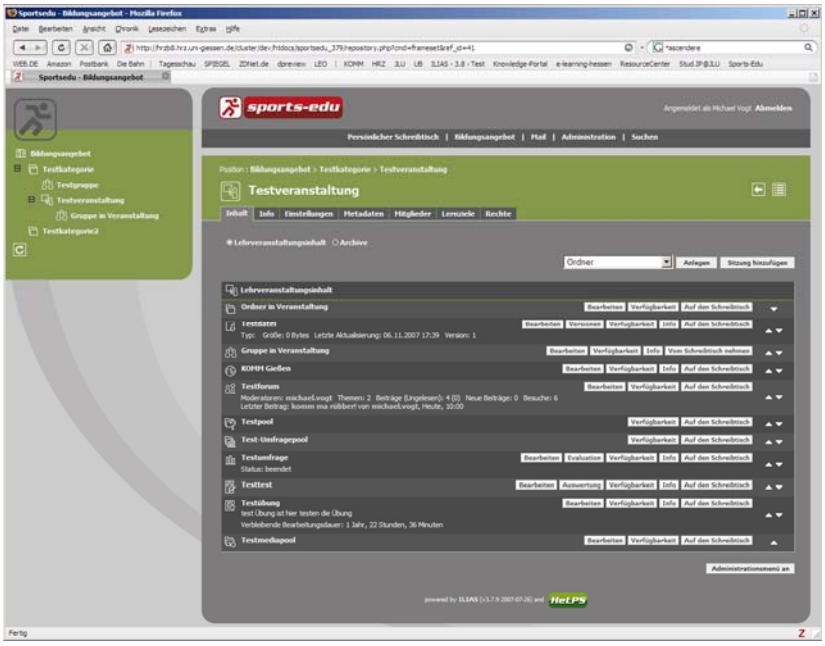

Abbildung 2: Screenshot ILIAS mit HeLPS-Skin von 2008

Ferner wurde die Lernplattform sports-edu jährlich aktualisiert und auf die neuest ILIAS-Version gebracht. Hierdurch standen den Lehrenden, Autoren und Studierenden neue Funktionalitäten zur Verfügung, die durch die ILIAS-Entwicklercommunity programmiert wurden. Bei jedem ILIAS-Update wurden die individuellen Anpassungen – so diese nicht mit der Entwicklercommunity abgestimmt werden konnten – in die neue Version übertragen. Dies betraff die optischen Anpassungen (skin) und eigene funktionelle Erweiterungen von ILIAS. Nach jedem Update wurden die Anwender von den Betreibern der Lernplattform bzgl. der neuen Funktionen geschult und informiert.

Die Nutzung einer Lernplattform durch mehrere Standorte erfordert ein recht komplexes Rechtemanagement. So sollten beispielsweise bestimmte Bereiche nur für bestimmte Zielgruppen einsehbar sein, in standortübergreifen (teil-)virtuellen Veranstaltungen mussten unterschiedliche Zielgruppen wiederum auf die gleichen Inhalte und Bereiche zugreifen können und in anderen Szenarien benötigten die Studierenden Autorenrechten, um selbst auch Inhalte in der Plattform anlegen zu dürfen. Daher mussten zu Beginn des Projekts diverse Szenarien antizi-

piert und auf ein komplexes Rechtesystem übertragen werden. Dank des sehr fein konfigurierbaren Rechte- und Rollensystems von ILIAS stellte dies keine hohe Anforderung an das System dar. So wurde bspw. auch ein interner Bereich angelegt, in dem die Projektpartner Schulungsunterlagen vorfanden und die Weiterentwicklung von sports-edu koordniert wurde.

Da die Einbindugn von Videosequenzen ein wichtiges Anliegen im Projekt war, wurde die Lernplattform an einen Flash-Streaming-Server angebunden. Hierdurch konnte den Lernenden auch längere Videosequenzen angeboten werden, ohne dass diese beim Abspielen längere Ladezeiten in Kauf nehmen mussten.

2.2 Die Nutzung von sports-edu

Die Lernplattform sports-edu wurde an allen fünf hessischen sportwissenschaftlichen Instituten eingesetzt. Darüberhinaus wurde die Lernplattform auch außerhalb von Hessen in Bremen und in Flensburg in Rahmen von bereits bestehenden Kooperationsabkommen mit der JLU Gießen eingesetzt.

Die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Statstik gibt Aufschluss über die Nutzung von sports-edu im Projekt HeLPS bis zum aktuellen Zeitpunkt.

Anzahl Standorte	7
Anzahl NutzerInnen (Studierende)	1.699
Anzahl DozentInnen	???
Anzahl der WBTs, die allen zur Verfügung stehen	27
Anzahl der Veranstaltungen	116

Die Lernplattform sports-edu wird zum einen genutzt, um Webbased Trainings (WBTs), die mit der Learning Content Authoring und Management Plattform docendo erstellt wurden, in einem Kategoriensystem für alle NuterInnen von sports-edu abzulegen. Hier wurden für die Sportspiele Badminton, Basketball, Fußball, Golf, Tennis, Tischtennis und Volleyball jeweils bis zu fünf WBTs eingestellt. Daneben wurden auch mehrere WBTs zu den pädagogisch-didaktischen und sportsoziologischen Grundlagen über die Lernplattform verfügbar gemacht.

Abbildung 3 zeigt beipielhaft ein WBT zu Schlagbewegungen im Golf.

Abbildung 3: Screenshot WBT Schlagbewegungen im Golf in ILIAS

Diese WBTs stehen allen Nutzern von sports-edu zur Verwendung in Lehrveranstaltungen zur Verfügung. Die Lehrveranstaltungen bilden den zweiten Bereich in der Lernplattform sports-edu. Hier werden pro Standort und Semester Veranstaltungen abgelegt, in denen die TeilnehmerInnen der Lehrveranstaltungen auf Materilien zugreifen, miteinander kommunizieren und viruell zusammen arbeiten können. Hier können auch veranstaltungsspezifisch WBTs eingebunden werden. Daneben wurde in den Veranstaltungen Dateien wie PDF- oder Word-Dokumenten eingestellt oder Dateien, die von den Studierenden als Ergebnisse von Seminararbeiten erstellt wurden, eingesammelt. Auch wurden Foren, Chat, Glossare und Aufgaben für kolaborative Lernsettings genutzt. Hierbei erstreckte sich die Palette der Lernsettings von Anreicherungskonzepte für die klassische Präsenzveranstaltung bis hin zu Virtualisierungskonzepte im Sinne eines Blended-Learning-Szenarios mit hohem online Anteil (Bachmann et al, 2002).

3 Die Content Authoring und Management Plattform docendo

Docendo[3], ehemals ResourceCenter, ist eine Learning Content Authoring und Management Plattform, die ursprünglich im Rahmen des Projekts k-MED[4] vom httc in Darmstadt in Kooperation mit dem Fachgebiet Multimedia Kommunikation der TU Darmstadt konzipiert und entwickelt wurde. Zwischenzeitlich wird docendo von verschiedenen anderen Institutionen eingesetzt und steht als Open Source Software zur Verfügung.

3.1 Kooperative Erstellung von WBTs und Wiederverwendung von Ressourcen

Die Erstellung von Selbstlerneinheiten in Form von WBTs ist in aller Regel an den Hochschulen aber auch an anderen Institutionen nicht Aufgabe einer einzelnen Person sondern erfolgt kooperativ in einer Gruppe (Zimmermann 2008). In einem Projektverbund, wie es das HeLPS Konsortium darstellt, soll zudem eine Kooperation zwischen verschiedenen Autorengruppen ermöglicht werden. Diese Kooperation besteht zunächst in einem Austausch von einzelnen, aufwändig zu produzierenden Ressourcen, wie zum Beispiel einem Video, welches eine Unterrichtssituation darstellt, oder von Animationen, die Bewegungsabläufe visualisieren.

Unterstützung der kooperativen Erstellung von WBTs und Realisierung der Wiederverwendung von bestehenden Ressourcen sind zwei der wesentlichen Ziele bei der Entwicklung von docendo gewesen und stellen bis heute Alleinstellungsmerkmale der Plattform dar. Realisiert werden beide Merkmale indem docendo eine Webapplikation ist, die auf einem Repository basiert. Alle Lerneinheiten und deren Elemente werden an einer zentralen Stelle, dem Repository, auf welches alle Autoren zugreifen, gespeichert. Eine Integration bestehender Ressourcen auf unterschiedlichen Aggregationsniveaus von einzelnen Assets bis hin zu ganzen Abschnitten in eine neue Lerneinheit während deren Erstellung ist

[3] www.docendo.org

[4] www.k-med.org

auf einfache Weise möglich. Damit wird das Konzept des Authoring-by-Aggregation (Hoermann et. al. 2005) durchgängig in docendo realisiert. Die Erstellung der Lerneinheiten erfolgt daher ebenfalls web-basiert, d.h. der Autor benötigt keine spezialisierte Anwendung sondern verwendet seinen Browser. Über ein integriertes Rechte- und Gruppenmanagement sowie Möglichkeiten der Versionierung von Elementen wird die Kooperation auch in verschiedenen heterogenen Gruppen ermöglicht.

3.2 Funktionalitäten von docendo

docendo bietet, wie bereits in Abbildung 1 dargestellt, einerseits verschiedene Funktionen, die Autoren zur Erstellung von Kursen und deren Elemente verwenden, und andererseits Funktionen, um Ressourcen im Repository verfügbar zu machen und zu suchen.

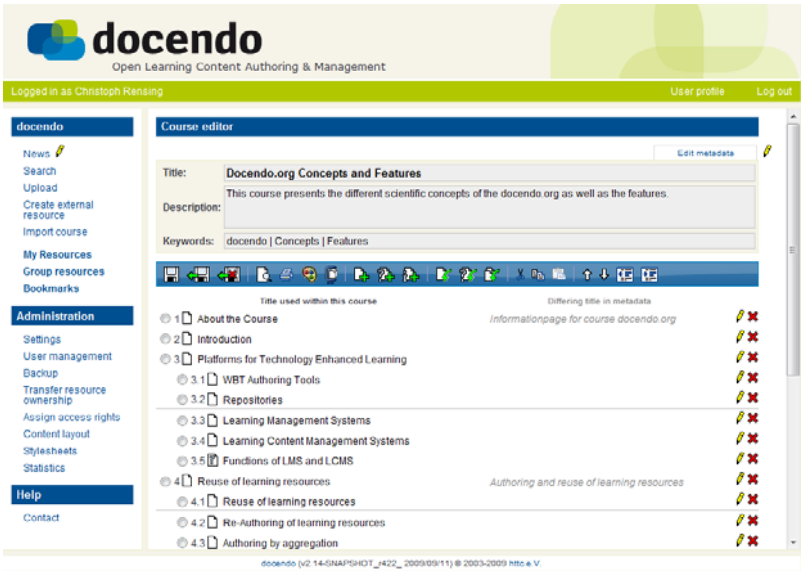

Abbildung 3: docendo Kurseditor

Die Autorenfunktionen werden mittels unterschiedlicher Editoren realisiert. Die Basiseditoren sind zum einen der sogenannte Kurseditor, vgl. Abbildung 3, der zur Strukturierung der Kurse dient, und zum anderen der Abschnittseditor, vgl. Abbildung 4, der zusammen mit einem Text-

editor zur Erstellung der eigentlichen textuellen Kursinhalte dient. Sogenannte Assets, also Bilder, Videos oder Animationen werden nicht mittels docendo erstellt sondern einzelnen Abschnitten zugeordnet. Eine Ausnahme dazu stellt der Formeleditor dar, mit dessen Hilfe der Autor LaTeX-Quellcode bearbeiten und in eine Grafikdatei umwandeln kann.

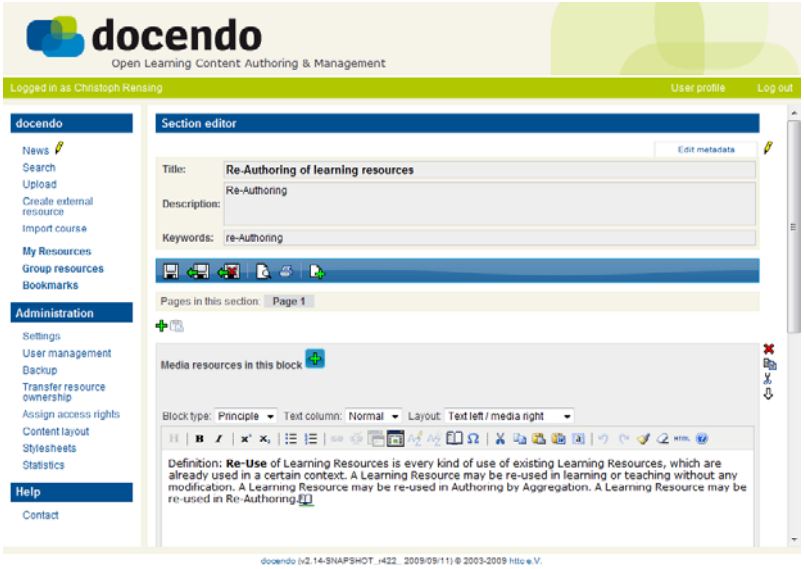

Abbildung 4: docendo Abschnittseditor

Neben diesen Basiseditoren sind in docendo zusätzlich die in der nachfolgenden Tabelle dargestellten Editoren realisiert.

Test Item Editor	Erstellung von Test Items der Typen: Single Choice, Multiple Choice, Kurztext, Lückentext (mit und ohne Vorgabe der Antwortoptionen), Aufsatz mit Musterlösung
Formeleditor	LaTeX basierte Erstellung von Formeln
Glossareditor	Erstellung von Glossareinträgen
Referenzeditor	Erstellung von bibliographischen Referenzen
Tabelleneditor	Erstellung von Tabellen als Teil der Lerneinheit

Tabelle 1: Funktionalität der docendo Editoren

Da die Autoren von WBTs oftmals keine Medien- sondern Inhaltsexperten sind, wurde bei der Realisierung der Editoren einerseits Wert auf eine möglichst intuitive Nutzung durch die Autoren gelegt und andererseits wurden die Möglichkeiten der Beeinflussung des Layouts durch die Autoren auf ein Minimum reduziert. So können sich die Autoren vollständig auf die inhaltliche Gestaltung der Lerneinheit konzentrieren und so wird eine Einheitlichkeit der Gestaltung der WBTs, die von den Lernenden erwartet wird, sichergestellt.

Die Speicherung von Kursen, Abschnitten und verwendeten Assets im Repository erfolgt für den Autor weitestgehend transparent. Er wird nur aufgefordert grundlegende Metadaten zur inhaltlichen Beschreibung der Ressourcen anzugeben. Für die Suche nach vorhandenen Ressourcen, sei es, dass ein Autor einen Eindruck von den Arbeiten seine Kollegen gewinnen will, sei es, dass er eine Ressource für eine Wiederverwendung in der eigenen Lerneinheit sucht, stellt docendo ein komplexes Suchformular, vgl. Abbildung 5, bereit. Dabei kann der Autor einschränken welchen Typ von Ressourcen er sucht und ob nur in den Metadaten gesucht werden soll oder eine Volltextsuche in den Texten durchgeführt werden soll.

Abbildung 5: Suche im docendo Repository

3.3 Nutzung von docendo im Projekt HeLPS

Der Nutzung von docendo im Projekt HeLPS ging zunächst eine Analyse spezieller Anforderungen der Autoren im Projektzusammenhang voraus. Die Analyse erfolgte mittels eines Fragebogens und in Form von Interviews mit den beteiligten Autoren aus den sportwisschenschaftlichen Instituten. Das Ergebnis der Analsyse war, dass die vorhandenen Funktionalitäten zu Projektbeginn bereits im Wesentlichen den Bedarf gedeckt haben.

Eine Ausnahme stellte die Integration von Videos in die Selbstlerneinheiten dar. Videos sind ein wesentliches Element der produzierten Lerneinheiten, vgl. die Darstellung der Lernmodule selbst. Wurden bisher die Videos beim Export als Teil der Lerneinheit direkt in das Kurspaket integriert und anschliessend von der Lernplattform zur Verfügung gestellt, wurde nun die Möglichkeit der Referenzierung externer Web-Quellen, also insbesondere auch von gestreamten Videos integriert. Die Videos werden damit nicht mehr in das Kurspaket exportiert bzw. sind im docendo Repository selbst nicht physikalisch verfügbar, sondern werden durch einen externen Streaming Server bereitgestellt. Sie werden aber dennoch im docendo Repository mit Metadaten beschrieben und sind somit in der einheitlichen Umgebung recherchier- und wiederverwendbar.

Darüber hinaus mussten nur weitere Bildformate unterstüzt werden und die Stylesheets für die Darstellung der Kurse angepasst werden. Die in anderen Projekten parallel zu HeLPS notwendigen und realisierten funktionalen Erweiterungen von docendo wurden unmittelbar auch den HeLPS Autoren zur Verfügung gestellt und von diesen genutzt.

Insgesamt wurde docendo im Projekt HeLPS bis zum aktuellen Zeitpunkt in der in nachfolgender Tabelle dargestellten Weise und Menge genutzt.

Anzahl Autoren	48
davon durchgängig aktive Autoren	10
Anzahl erstellter Kurse	216
Anzahl erstellter Abschnitte	2870
Anzahl erstellter Testfragen	331
Anzahl verwendeter bzw. erstellter Assets	5053

4 Schulungen

4.1 Schulungen zur docendo Plattform

Sehr frühzeitig wurde den Autoren die docendo Plattform in einem Workshop vorgestellt, um zum einen die in der Anforderunsanalyse, vgl. Abschnitt 3.2, ermittelten Erweiterungswünsche zu validieren und zum anderen einen ersten Einblick in die Gestaltung von Selbstlerneinheiten mittels docendo zu vermitteln.

Im Anschluss erfolgten verschiedene Präsenzschulungen für die Autorengruppen, welche die Funktionsweise von docendo im Detail vermittelten. Diese Schulungen wurden wiederholt, wenn neue Autoren in das Projekt integriert wurden. Darüberhinaus wurde den Autoren bei Fragen und Unklarheiten individuell zumeist telefonisch Hilfestellung geleistet.

4.2 Schulungen zur Lernplattform sports-edu

Zu Beginn des Projekts wurden die Projektpartner in die Arbeit mit ILIAS eingeführt. Die regelmäßigen Upgrades brachten im weiteren Verlauf des Projekts Schulungsbedarf mit sich. Zusätzlich wurden Schulungen zu Flash Video und den Flash Media Server durchgeführt.

Die Schulungen fanden als Präsenzschulungen, virtuelle Workshops oder Anhand von E-Learning-Modulen im Selbststudium statt. Folgende Schulungen wurden bis 2009 durchgeführt:

- **Einführung in Flash Video:** Codecs, Encodierung und Nutzung von Flash Video (Virtueller Workshop über den Webconference Service der JLU Gießen)
- **ILIAS – Einführung für HeLPS:** Oberfläche, Navigation, Containerobjekte, Lernmodule, Kommunikation (Präsenzschulung in Gießen; Wiederholung am Standort Kassel)
- **ILIAS – Tests, Umfragen und Bildungsadministration**: Tests und Umfragen erstellen, durchführen und auswerten, Grundlagen der Administration (Präsenzschulung in Gießen)

- **Flash Media Server – FMS für hessenweites E-Learning**: Streaming von Flash Video, FMS GUI, Flash Video im RC, Live Video (Virtueller Workshop über den Webconference Service der JLU Gießen)
- **ILIAS 3.9.6 – Neue Funktionen für HeLPS und k-MED**: Kategorien anpassen, News, Mediacast, RSS, Assessment, Navigatio usw. (Präsenzschulung in Gießen mit Live Übertragung über den Webconference Service der JLU Gießen)
- **ILIAS – Administration**: Basiskonfiguration der Lernplattform für lokale Administratoren zur Dezentralisation der Verwaltung der Lernplattform. (Präsenzschulung in Gießen)

Alle virtuellen Schulungenwurden aufgezeichnet. So können die Inhalte wiederholt und neue Mitarbeiter gut eingearbeitet werden. Folgende ergänzende und weiterführende Selbstlernmaterialien werden auf der Lernplattform den Projektpartnern angeboten:

- Produktion von Flash Videos (WBT mit Videobeispielen)
- ILIAS Grundlagen (Screencapture Tutorial)
- Nominalfrage anlegen (Screencapture Tutorial)
- Simulation Frage Anlegen (interaktive Übung)
- Benutzerdokumentation (offizielle Dokumentation von ILIAS)
- Online Hilfe für Autoren (offizielle Dokumentation von ILIAS)
- Online Hilfe für Dozenten (offizielle Dokumentation von ILIAS)
- Excel User Sheet (Screencapture als Mediacast)

Ferner stehen den Projektpartner die Schulungsunterlagen (Folien, Fragepools, Test-SCORM-Kurse etc.) sowie Forum und Chat zum Austausch im internen Bereich von sports-edu zur Verfügung.

Bei speziellen Anforderungen oder individuellen Problemen wurde zudem telefonische Unterstützung oder Videokonferenzsitzungen via Webconference Service angeobten.

5 Literatur

Aberdour, M. (2007). Open Source Learning Management Systems. Online verfügbar: http://www.scribd.com/doc/404896/Open-Source-LMS

Advanced Distributed Learning (2009), The SCORM Content Aggregation Model, Sharable Content Object Reference Model (SCORM)® Version 1.2. Online verfügbar: http://www.adlnet.gov/

Bachmann, G., Dittler, M., Lehmann, T., Glatz, D. & F. Rösel (2002), Das Internetportal "Learn Tec Net" der Universität Basel: Ein Online-Supportsystem für Hochschuldozierende im Rahmen der Integration von E-Learning in die Präsenzuniversität. In Bachmann, G, Haefeli, O. & M. Kindt (Hrsg.). Campus 2002. Die virtuelle Hochschule in der Konsolidierungsphase (S. 87-97). Münster: Waxmann.

Hoermann, S., Rensing, C., Steinmetz, R. (2005): Wiederverwendung von Lernressourcen mittels Authoring by Aggregation im ResourceCenter. In Haake, J., Lucke, U. , Tavangarian, D. (Hrsg.), *DeLFI 2005: 3. Deutsche e-Learning Fachtagung Informatik* (S. 153-164). Bonn: GI-Edition Köllen.

Schulmeister, R. (2005). Lernplattformen für das virtuelle lernen: Evaluation und Didaktik. 2. Aufl. München: Oldenbourg.

Zimmermann, V. (2008). Vom Stand-Alone-Autorenwerkzeug zur prozessorientierten Autorenplattform: Grundidee und Lösungsansatz. In Loos, P., Zimmermann, V., Chikova, P. (Hrsg.), *Prozessorientiertes Authoring Management* (S. 3-18). Berlin: Logos.