

CHRISTOPH IGEL & ROBERTA STURM

## Server-Architektur, Autorensystem, Datenbanken, Assets: Die Informationsinfrastruktur des Projektes „eBuT“

### 1 Einleitung

„eBuT“– hinter diesem Akronym verbirgt sich ein Projekt des Bundesministeriums für Bildung und Forschung, in dem seit Juli 2001 10 Verbundhochschulen sowie zahlreiche Partner aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Sport unter der Konsortialleitung des Sportwissenschaftlichen Instituts der Universität des Saarlandes internetbasierte Bildungsprodukte entwickeln, erproben und evaluieren, um diese in die Aus- und Weiterbildung von Sportwissenschaft und Sport nachhaltig einzubinden. Stehen die Buchstaben „BuT“ des Akronyms für die Bewegungs- und Trainingswissenschaft und somit für die Inhalte der Bildungsprodukte, kann der vorangestellte Buchstabe „e“ des Akronyms in verschiedener Weise interpretiert werden: Einerseits als Abkürzung für den Begriff „eLearning“, andererseits als Kürzel für den Begriff „electronic“. Gleich welcher Interpretation des „e“ man folgt, die Aussage des Akronyms ist eindeutig: In dem Verbundprojekt „eBuT“ werden Themen der Bewegungs- und Trainingswissenschaft unter Einbindung der Neuen Medien (der so genannten „Informations- und Kommunikationstechnologien“) für Bildungsaufgaben in Sportwissenschaft und Sport didaktisch und medial neu aufbereitet und stehen als Bildungsprodukte für innovative Lehr-Lern-Szenarien via Internet zur Verfügung. Kurzum: „eBuT“ ist ein zukunftsweisendes Entwicklungsprojekt zur Einbindung neuer Medien in die Hochschullehre der Bewegungs- und Trainingswissenschaft.

Im vorliegenden Beitrag werden die Hintergründe, Aufgabenstellungen und Entwicklungen skizziert, die sich hinter dem Buchstaben „e“ des Projektakronyms verbergen. Dabei werden ausschließlich solche Elemente der Informationsinfrastruktur des Verbundvorhabens „eBuT“ dargestellt, die eine substantielle Bedeutung für die Nutzung der internetbasierten Bildungsprodukte des Projektes haben: Die Server-Architektur sowie die zugehörige Datensicherung und Datensicherheit, das Internet-Portal des Projektes und das zugehörige Content Management System, das Autorensystem NetCoach zur Erstellung von Lehr-Lern-Modulen, das System für Informations- und Wissensmanagement (Knowledge Management System) und die multimedialen Assets.

#### Server Architecture, Author System, Databases, Assets: The Information Infrastructure in "eBuT"

The integration of new media in higher education in the fields of sports science is geared towards generating and evaluating new learning scenarios and individualising the learning process. In order to guarantee this within the project "eBuT", a separate server architecture is being set up within the framework of the project incorporating a comprehensive security concept for hard- and software. Building on this, web applications will be used as a learning and author system and as a knowledge management system: apart from a project portal with interactive elements, teaching-learning modules, multimedia assets, multi-lingual specialised terminologies, bibliographies and full texts will be available via search functions supported by a database.

### 2 Server-Architektur, Datensicherheit, Datensicherung

Informationstechnologische Basis der internetbasierten Entwicklungen des Projektes „eBuT“ ist eine eigene Serverarchitektur, die Lehrenden, Lernenden, Entwicklern und Administratoren unterschiedliche Dienste und Anwendungen wie WWW, FTP, Email, CGI-Skripte oder Audio-Video-Streaming im Internet zur Verfügung stellt. Erst durch deren Verknüpfung und Einbindung in didaktische Lehr-Lern-Szenarien entsteht Nutz- und Mehrwertigkeit wie Distanz (i.S. der orts- und zeitunabhängigen Nutzung der Neuen Medien), Multimedialität (i.S. von Multimedia und Multimodalität) und Interaktivität (i.S. der Mensch-Computer-Interaktion bzw. der Mensch-Computer-Mensch-Interaktion) (Igel & Dausg, 2002).



Abb. 1. Server-Architektur des BMBF-Projektes „eBuT“.

Anwendungen und Dienste des Projektes „eBuT“ sind einerseits das Internet-Portal des Verbundvorhabens, die internetbasierten Lehr-Lern-Module einschließlich der multimedialen Entwicklungen zu den Themen der Bewegungs- und Trainingswissenschaft (so genannte Assets, bspw. Stills, Animationen, Simulationen, Videos, VRML-Modelle) sowie andererseits das System für Informations- und Wissensmanagement zzgl. des eJournals

„Bewegung und Training“. Diese erfordern aus technologischer Perspektive unterschiedliche Applikationen, die auf jeweils gekapselten, eigenen Servern aufgesetzt wurden: Ein Linux-Server für das Hosting des Internet-Portals, zwei Windows-2000-Server für die Entwicklung und das Hosting der Lehr-Lern-Module, ein Windows-2000-Server für das datenbankbasierte System für Informations- und Wissensmanagement sowie das eJournal und letztlich ein Streaming-Server für Audio- und Video-Applikationen. Die Performance aller Server ist so ausgelegt, dass mehrere tausend zeitgleiche Anfragen von Nutzern auf unterschiedliche Anwendungen und Dienste bedient werden können.

Der kontinuierliche Schutz und die systematische Sicherung der auf den Servern gespeicherten Daten ist für das Projekt „eBuT“ eine besondere Aufgabe, stehen doch über die internetbasierten Anwendungen und Dienste i.d.R. personalisierte (i.S. einem Anwender oder Gruppen zuweisbare) Daten bspw. über Nutzungs- und Lernverhalten von Studierenden in den Lehr-Lern-Modulen zur Verfügung. So werden nicht nur alle Interaktionen zwischen Mensch und serverseitigen Applikationen zeitgenau protokolliert, auch der Einsatz von Kommunikationstools (bspw. Email, Chat, Newsroom) oder die Aktivierung von Animationen, Simulationen oder Videos können im Nutzungs- und Lernverhalten nachvollzogen werden. Gemäß dem Saarländischen Gesetz zum Schutz personenbezogener Daten (Datenschutzgesetz; <http://www.lfd.saarland.de>) ist das Projekt „eBuT“ verpflichtet, einerseits die Nutzer über diesen Sachverhalt zu unterrichten und seine aktive Zustimmung zur Zusammenführung von serverseitigen Protokollierungen seiner Nutzungsdaten mit personenbezogenen Daten einzuholen (Datenschutzbelehrung), andererseits dem Nutzer jederzeit die Möglichkeit des Widerrufs zu geben, womit eine zeitnahe Löschung oder Anonymisierung (bspw. für Zwecke der Evaluation oder Forschung) durch den Anbieter der internetbasierten Anwendungen und Dienste verbunden ist.

#### Datenschutzbelehrung

Hiermit willigen Sie ein, dass Ihre personen- und lernbezogenen Angaben zum Zweck der Anmeldung, Nutzung und Evaluation des Lehr-Lern-Moduls erhoben, gespeichert und verwendet werden. Ihre E-Mail-Adresse wird ausschließlich zum Zwecke der Korrespondenz und der Nutzung des Lehr-Lern-Moduls verwendet.

Außerdem erklären Sie sich damit einverstanden, dass die Logfiles unter Ihrem Usernamen für die Nutzungsdauer des Lehr-Lern-Moduls gespeichert werden. Aus den Logfiles ergeben sich sämtliche Ihrer Aktivitäten innerhalb des Lehr-Lern-Moduls.

Sie können Ihre Einwilligung jederzeit widerrufen; Ihre Daten werden dann gelöscht. Dazu senden Sie bitte nach Möglichkeit eine digital signierte E-Mail an folgende Adresse: [ebut@mx.uni-saarland.de](mailto:ebut@mx.uni-saarland.de)

Sechs Monate nach Ihrer Anmeldung zum Lehr-Lern-Modul werden Ihre Daten (insbesondere die Logfiles) automatisch gelöscht bzw. anonymisiert. Lediglich die Daten, die für die Ausstellung von Zertifikaten notwendig sind, bleiben bis auf Widerruf gespeichert.

Abb. 2. Text der Datenschutzbelehrung für die Nutzung der Lehr-Lern-Module des Projektes „eBuT“.

Zugleich sind die protokollierten Nutzungsdaten vor unberechtigtem Zugriff Dritter (bspw. Hacker) umfassend zu schützen. Hierzu wurde im Projekt „eBuT“ ein Sicherheitskonzept aufgesetzt, das alle Komponenten zur Gewährleistung des Serverbetriebes, die Sicherung der Daten wie auch das Rechte- und Rollenmanagement sowie die Zugriffssicherheit umfasst. Hierzu zählen u.a. komplexe hard- und softwareseitige Firewall-Lösungen sowie die Integration der Server-Architektur des Verbundvorhabens in ein eigenes Subnetz im HORUS (Hochgeschwindigkeitsnetz des Rechenzentrums der Universität des Saarlandes) zzgl. vorangestellter Router-Accessliste mit Port-Freischaltung sowie Deaktivierung nicht genutzter Dienste und Protokolle, restriktive Authentifizierung für Datei-, Existenz- und Integritätsschutz über eine Fernsteuerungs-Software einschließlich kryptografischer Datenübertragung.

Die dauerhafte Protokollierung des Nutzungs- und Lernverhaltens ist jedoch nicht nur aus Gründen des Datenschutzes eine besondere Aufgabe für das Projekt „eBuT“, sie ist zugleich technologische Notwendigkeit, um die internetbasierten Lehr-Lern-Module der Bewegungs- und Trainingswissenschaft adaptiv und das dahinter liegende Autorensystem NetCoach adaptierbar zu machen. Erst hierdurch werden die Neuen Medien letztlich wirklich nutzbringend, passt sich doch die Lehr-Lern-Umgebung bspw. an das a priori überprüfte thematische Vorwissen oder an den Lernfortschritt aufgrund der Nutzung eines Moduls (u.a. der Texte, multimedialen Anwendungen, Übungen, Fragen oder Hilfefunktionen) an – und speichert diese an einen Benutzernamen und ein Passwort gebunden möglichst überdauernd auf dem Server, so dass bei erneuter Nutzung des Lehr-Lern-Moduls der „letzte Lernstand“ serverseitig abgerufen und nutzerseitig angezeigt werden kann. Die Gewährleistung dieser „Gedächtnisfunktion“ etwa bei der Nutzung der Lehr-Lern-Module durch Studierende und Lehrende unterschiedlicher Lehrveranstaltungen und Universitäten wird im Projekt „eBuT“ gleich mehrfach sichergestellt, wäre es doch fatal, wenn wenige Tage vor Ende einer Lehrveranstaltung die Server ihr „Gedächtnis“ über den Lernfortschritt und das internetbasierte Verhalten der Nutzer plötzlich verlieren würden. Einerseits ist die Server-Architektur mit einer unterbrechungsfreien Stromversorgung versehen wie auch jeder Server mit einer fünffachen Festplattenspiegelung (Raid-5-System) ausgestattet ist, andererseits erfolgt (je nach Datenmenge) einmal täglich (i.d.R. nachts) ein absolutes resp. inkrementelles Backup aller Server. Dieses wird sowohl über DAT auf einem Digital Data Storage Band wie auch über den Sicherungsroboter (Legato-Backup-System) des Rechenzentrums der Universität des Saarlandes durchgeführt. Hierbei werden mehrere Bänder rotierend eingesetzt, so dass ein Recovery retrospektiv auch über mehrere Tage erfolgen kann. Weiterhin werden die Bänder monatlich dokumentiert und archiviert.

### 3 Internet-Portal, Autorensystem, Datenbanken

Die Entwicklungen des Projektes „eBuT – eLearning in der Bewegungs- und Trainingswissenschaft“ – wie die Lehr-Lern-Module bspw. zum Krafttraining und zur Motorischen Kontrolle oder die multimedialen Assets etwa zur Biomechanik und zum Techniktraining – werden

Lernenden und Lehrenden aus Sportwissenschaft und Sport über ein Internet-Portal zur Verfügung gestellt. Dieses bietet über die Adresse <http://www.ebut.de> den Zugang zu Inhalten und Struktur des Verbundvorhabens und ermöglicht die Verbindung der physischen Welt des Nutzers mit der virtuellen Welt des Projektes und seinen Entwicklungen.

Das Internet-Portal des Projektes „eBuT“ setzt unter technologischen Gesichtspunkten auf einem eigens programmierten Typo-3 Content Management System auf, das auf PHP basiert. Es bietet in einem „öffentlichen Bereich“ („public area“) und einem „nicht öffentlichen Bereich“ („non public area“) verschiedene serverseitige Funktionen an, wie bspw. die Integration von Inhalten auf Webseiten des Portals unter Verwendung eines differenzierten Rechte- und Rollenmanagements sowie die Bereitstellung von Funktionalitäten zur Implementierung von Inhalten, die Möglichkeit der Personalisierung von Webseiten, die Benachrichtigung von Interessenten, die Nutzung von Suchalgorithmen unter Einbeziehung von Inhalten des Portals sowie das Workflow-Management und die Integration ergänzender Anwendungen. Ziel des Projekt-Portals „eBuT“ ist ein internetbasiertes Angebot unterschiedlicher Konzentrations- und Aggregationspunkte zur Bewegungs- und Trainingswissenschaft, die thematische Informations-, Kommunikations- und Transaktionsbedürfnisse der Nutzer bedienen.

Die Lehr-Lern-Module des Verbundvorhabens werden mit dem Autorensystem NetCoach erstellt, welches bereits in dem EU-Modellvorhaben „ITES – Information Technologies in European Sport and Sport Science“ (<http://ites-uni-saarland.de>) an verschiedenen Hochschulen und Universitäten in Europa erfolgreich eingesetzt wurde. NetCoach basiert auf der Architektur des 1998 mit dem „European Academic Software Award“ ausgezeichneten Internet-Lernprogramms ELM-ART und wurde in mehreren Untersuchungen evaluiert (Klein, 2000). Technologisch ist NetCoach auf einem speziellen Server implementiert, dem „Common LISP-Hypertext Transfer Protocol“ (CL-HTTP); hierbei handelt es sich um einen in der Programmiersprache LISP entwickelten Server für das Internet Hypertext Transfer Protocol (HTTP), der am Massachusetts Institute of Technology (MIT) entwickelt

wurde und für Anwendungen in der Künstlichen Intelligenz konzipiert ist. Der Quellcode des Servers ist offen („Open Source“) und somit voll programmierbar, was eine Anpassung des Servers an die jeweiligen Kurse erlaubt. Das Autorensystem NetCoach bietet vier verschiedene Ebenen an: Administrator, Kurs-Autor, Tutor und Lernender. Der Zugriff erfolgt mit Standard-Browser-Technologie und erfordert nur eine geringe Konnektivität (56k-Modem), d.h. die Administration des Servers, die Erstellung und Modifikation von Kursen durch die Autoren, die Betreuung der Lernenden durch einen Dozenten oder Tutor sowie das selbstgesteuerte Lernen durch die Studierenden erfolgt online via Internet.

Die Oberfläche von NetCoach ist intuitiv zu bedienen und bietet zahlreiche Funktionen, wie bspw. Inhaltsverzeichnis, Volltextsuche, Nutzermodell, Hilfefunktion, Kommunikationsdienste, Glossar und Literaturverzeichnis sowie die Kursstatistik. Unter didaktischen Gesichtspunkten zeichnet sich das Autorensystem durch einen hohen Grad an Adaptivität, Adaptierbarkeit, Guiding und Interaktivität aus. Die Adaptivität wird durch die Generierung von Seiten und die fortlaufende Wissensdiagnose basierend auf Übungen (u.a. Multiple Choice, Forced Choice, Gap-Filling-Question, Open Question, Email-Feedback-Question) möglich; ein Test bzgl. des Vorwissens eines Nutzers kann ebenso erzeugt werden (ggf. mit der Folge, dass Inhalte des Lehr-Lern-Moduls danach systemseitig als bekannt annotiert und folglich im Lernprozess übersprungen werden) wie ein Abschlussstest mit bis dahin unbekanntem Fragen. Somit wird für jeden Lernenden ein eigens auf sein Wissen und seinen Lernprozess abgestimmter Kurs zusammengestellt und angeboten. Die Kurse sind aber auch zugleich adaptierbar, d.h. über verschiedene Einstellmöglichkeiten kann das Autorensystem an die Bedürfnisse des Lernenden angepasst werden (bspw. durch An- oder Ausschaltung der Übungen, des Guidings). Das Guiding von NetCoach bietet die Möglichkeit, als Lernender einerseits völlig frei in dem jeweiligen Lehr-Lern-Modul navigieren zu können, andererseits sich aber auch durch visuelle Orientierungshilfen durch den Inhalt führen zu lassen. Hierzu dienen u.a. die Link-Annotationen wie auch die Steuerungsleiste des Autorensystems.

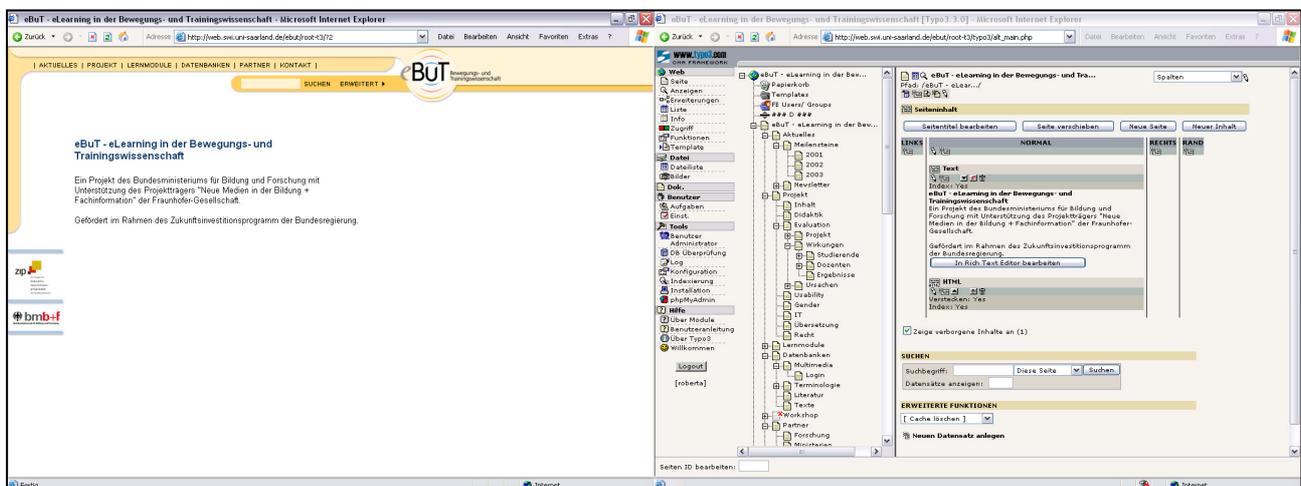


Abb. 3. Frontend (links; „Nutzerperspektive“) und Backend (rechts; „Administratorperspektive“) des internetbasierten Content Management Systems des Projektes „eBuT“.

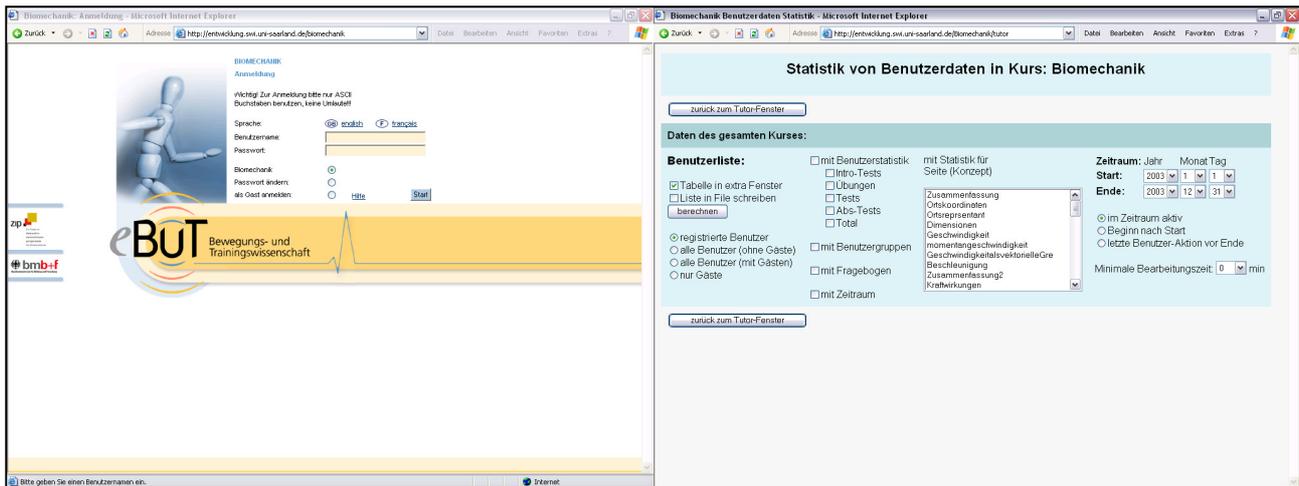


Abb. 4. Frontend (links; „Nutzerperspektive“) und Backend (rechts; „Tutorperspektive“) des internetbasierten Autorensystems NetCoach am Beispiel des Lehr-Lern-Moduls „Biomechanik“.

Diese zeigen nicht nur permanent an, wo man sich gerade im Lehr-Lern-Modul befindet und welches Thema zur Bearbeitung vorgeschlagen wird (und welches noch nicht!); vielmehr interferiert das Guiding wechselseitig mit der Adaptivität und Adaptierbarkeit von NetCoach. Die Interaktivität letztlich erlaubt die Mensch-Computer-Interaktion wie den Aufruf von Animationen und Videos oder die Manipulation von Simulationen zu Themen der Bewegungs- und Trainingswissenschaft. Weiterhin stehen Applikationen und Dienste zur personalisierten synchronen (bspw. Chat, Videoconferencing) und asynchronen (bspw. Email, Newsroom, FTP) Kommunikation und Kooperation („telemediales Lernen“) zur Verfügung.

Die Lehr-Lern-Module des Projektes „eBuT“ sind primär an die Lernenden aus Sportwissenschaft und Sport adressiert, stellen sie doch Themen der Bewegungs- und Trainingswissenschaft vornehmlich zum Selbststudium via Internet (bspw. in der Fernlehre) oder zur Vor- und Nachbereitung von Vorlesungen oder Seminaren des Grund- und Hauptstudiums zur Verfügung. Direkt in den Lehrveranstaltungen an Hochschulen und Universitäten oder in den Bildungseinrichtungen des Sports werden hingegen vornehmlich einzelne Elemente (so genannte „Lernobjekte“) zur Veranschaulichung von Sachverhalten oder aber zur Referenzierung auf Lehr-Lern-Module des Projektes „eBuT“ von Studierenden und Dozierenden herangezogen. Daher wird in dem Verbundvorhaben ein internetbasiertes System für Informations- und Wissensmanagement („Knowledge Management System“ – Systeme zur Verwaltung, Publikation und Distribution von Wissensobjekten) entwickelt, welches die Archivierung und Beschreibung, Verfügbarkeit und Einbindung unterschiedlicher Lernobjekte (bspw. in Browsertechnologien, Word- oder PowerPoint-Dateien) vorsieht. Lernobjekte, die in dem Projekt „eBuT“ zu Themen der Bewegungs- und Trainingswissenschaft entwickelt werden, sind Assets (Stills, Animationen, Simulationen, Videos, Audios, VRML-Modelle aus den Inhalten der Lehr-Lern-Module), Literatur (Quellen nach APA aus den Inhalten der Lehr-Lern-Module), Texte (Kapitel aus den Inhalten der Lehr-Lern-Module) sowie Terminologie (in deutscher, englischer und französischer Sprache aus der Übersetzung der Inhalte der Lehr-Lern-Module sowie die Thesauri

SIRC, HERACLES und die Schlagwortliste SPOLIT). Informationstechnologisch basiert das System für Informations- und Wissensmanagement auf einer MySQL-Datenbank und ASP (Active Server Pages) sowie einem Rechte- und Rollenmanagement für Nutzer (dynamische Vergabe einer „User-ID“ mit Rechten und Rollen) und Lernobjekte (dynamische Vergabe einer „Object-ID“ mit Deskriptor). Die Indexierung der Lernobjekte erfolgt serverseitig über den Metadaten-Standard „Dublin Core“, der aufgrund projektspezifischer Anforderungen der Lernobjekte um Elemente erweitert wurde. Zu den Elementen des Dublin Core gehören Angaben zu Herausgeber, Verfasser, Quelle, Literaturart, Querverweise, Sprache („allgemeine Elemente“), Titel, Autoren, Schlagworte, Beschreibung, Modul („inhaltliche Elemente“), Autoren, Datum, Typ, Format, Dateigröße, Version, Code („technologische Elemente“) sowie Verfügbarkeit und Rechte („rechtliche Elemente“). Mittels dieser Elemente wird eine eindeutige Beschreibung, Archivierung und Verfügbarkeit jedes Lernobjektes im System für Informations- und Wissensmanagement realisiert. Nutzerseitige Suchalgorithmen, bspw. nach multimedialen Assets zum Thema Motorisches Lernen oder die Übersetzung einer Fachterminologie von der deutschen in die französische oder englische Sprache, werden hierdurch erst möglich.

#### 4 Stills, Animationen, Simulationen, Videos

Die multimedialen Entwicklungen zur Bewegungs- und Trainingswissenschaft stellen in dem Verbundvorhaben einen Schwerpunkt dar. Eingebunden in die Lehr-Lern-Module helfen sie, komplexe Sachverhalte durch Visualisierung oder auditive Informationen besser zu verstehen, prozessuale Abläufe zu veranschaulichen oder Gesetzmäßigkeiten explorativ zu erfahren. Gerade hier wird der Mehrwert „Multimedialität“ der Neuen Medien sichtbar und kann didaktisch nutzwertstiftend in Lehr-Lern-Prozessen von Sportwissenschaft und Sport eingesetzt werden.

Die Multimedialisierung der Inhalte des Projektes „eBuT“ erfolgt über die Entwicklung oder den Import so genannter Assets. Unter diesem Begriff werden all jene multimodalen Informations- und Präsentationsmöglichkeiten subsumiert, die mit Neuen Medien umgesetzt und

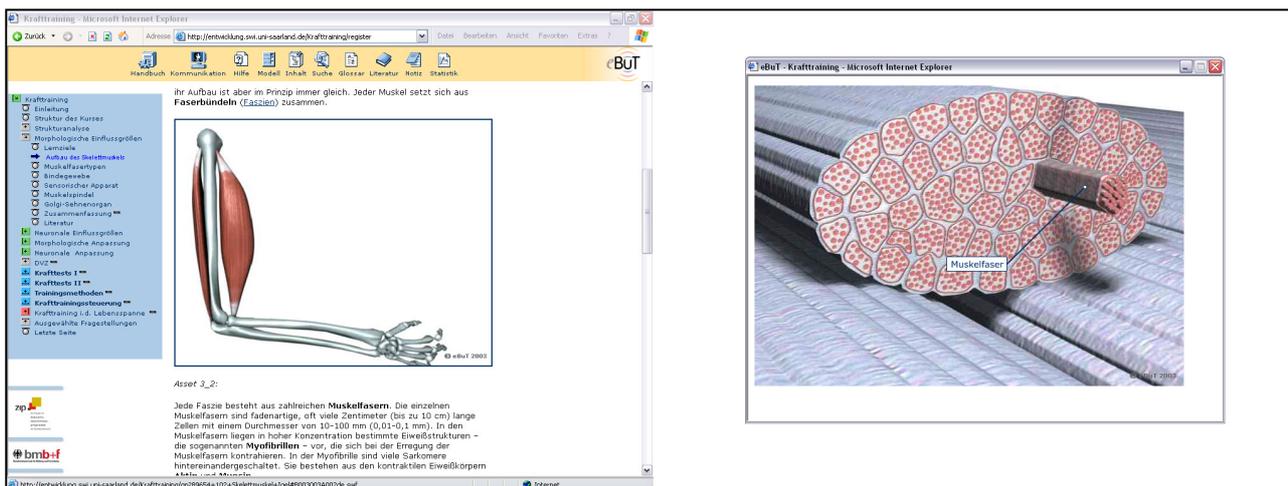


Abb. 5. Internet-Seite des Lehr-Lern-Moduls „Krafttraining“ (links) und das zu diesem Thema dazugehörige Assets (rechts). Das Asset wird nutzerseitig durch einen „Mause-Klick“ auf das im Lehr-Lern-Modul integrierte statische Bild aufgerufen und kann danach durch den Nutzer in seiner Abfolge frei gesteuert werden.

dargestellt werden können: Stills (d.h. statische Darstellungen wie Grafiken, Tabellen), Animationen (d.h. Darstellungen von Prozessen, die in ihrem Ablauf fixiert sind und nicht durch den Nutzer manipuliert werden können), Simulationen (d.h. Darstellungen von Prozessen, die in ihrem Ablauf durch den Nutzer manipuliert werden können), VRML-Modelle (d.h. Darstellungen von Prozessen basierend auf der Virtual Reality Modeling Language) sowie Video- und Audio-Sequenzen.

Die Standardisierung der zu entwickelnden Assets erfolgte für die Faktoren Layout, Technologie und Recht. Im Bereich „Layout“ wurde ein verbindlicher Styleguide entwickelt, der u.a. typografische Elemente, Farben, Buttons definierte. Im Bereich „Recht“ wurde festgelegt, dass alle multimedialen Assets einerseits mit einem sichtbaren Urheberrechtsvermerk („Copyright“) an einer definierten Stelle der Oberfläche zu versehen sind und weiterhin elektronisch signiert werden. Die Standardisierung im Bereich „Technologie“ erfolgte in verschiedene Richtungen: Einerseits wurden für die verschiedenen Asset-Typen die zur Erstellung zu benutzende Software definiert (bspw. Simulationen mit Flash MX®, Audio- und Videodateien mit Real®), andererseits wurden sie bspw. in Format, Größe, Layout und Typografie standardisiert. Im Fokus der Bemühungen um Standardisierung standen sowohl der Entwicklungsprozess des Projektes als auch die spätere Anwendungssituation in Lehr-Lern-Prozessen: Einerseits sollte die Kommunikation zwischen Autoren, Designern und Programmierern möglichst effizient und effektiv gestaltet werden; andererseits sollten alle multimedialen Assets auch bei niedriger Internet-Anbindung (bspw. 56k-Modem) und ohne Installation einer zusätzlichen, spezifischen Software („Plugins“) den Lehrenden und Lernenden zur Verfügung stehen und genutzt werden können. Hieraus resultierende (und in den Entwicklungsprozess rückwirkende) Restriktionen (bspw. die geringe Größe von Videos) bei der Generierung der multimedialen Assets des Projektes „eBuT“ wurden zu Gunsten einer größeren Nutzerfreundlichkeit bewusst angenommen.

## Literatur

- Daug, R. (2001). *Entwicklung internet-basierter Lehr-Lern-Module für die Bewegungs- und Trainingswissenschaften und deren Implementierung in das sportwissenschaftliche Grundstudium*. Saarbrücken: Sportwissenschaftliches Institut der Universität des Saarlandes.
- Daug, R. & Igel, C. (2003). *eBuT – eLearning in der Bewegungs- und Trainingswissenschaft. Zwischenbericht zum Projekt mit dem Förderkennzeichen 08NM153A an das Bundesministerium für Bildung und Forschung für den Zeitraum 2002*. Saarbrücken: Sportwissenschaftliches Institut der Universität des Saarlandes.
- Igel, C. & Daug, R. (2002). Mehrwertpotenziale internet-basierter Lehre – Struktur, Dimensionen, Analysen. In K.P. Jantke, W.S. Wittig & J. Herrmann (Hrsg.), *Vom e-Learning bis e-Payment: Das Internet als sicherer Marktplatz* (S. 8-19). Berlin: Infix Verlag.
- Igel, C., Sturm, R. & Daug, R. (2003). *eBuT – eLearning in der Bewegungs- und Trainingswissenschaft*. Internetportal des Projektes des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Zugriff unter <http://www.ebut.de>.
- Klein, B. (2000). *Didaktisches Design hypermedialer Lernumgebungen*. Marburg: Tectum Verlag.

Dr. Christoph Igel\*  
 Roberta Sturm\*\*  
 Universität des Saarlandes  
 Sportwissenschaftliches Institut  
 Postfach 15 11 50  
 66041 Saarbrücken  
 eMail: c.igel@mx.uni-saarland.de  
 eMail: r.sturm@mx.uni-saarland.de

\* Dr. Christoph Igel: siehe S. 8

\*\* Roberta Sturm ist Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Arbeitsbereich Bewegungs- und Trainingswissenschaft am Sportwissenschaftlichen Institut der Universität des Saarlandes (<http://sportwissenschaft.uni-saarland.de>). Seit 2001 ist sie im BMBF-Projekt „eBuT – eLearning in der Bewegungs- und Trainingswissenschaft“ tätig und beschäftigt sich mit Fragen der Informationstechnologie und Künstlichen Intelligenz beim Einsatz Neuer Medien in der Hochschullehre.