

FRANZ MARSCHALL & HERMANN MÜLLER

„Content Development“ im Projekt „eBuT“: Anforderungen an Autoren internetbasierter Lehr-Lern-Module

1 Einleitung

Abgesehen von Unterschieden in der Orts- und Zeitabhängigkeit bietet die Präsentation von Lehrinhalten per Internet gegenüber üblichen Druckmedien im Wesentlichen zwei potentielle Vorteile: Zum einen ist der Computer in der Lage, neben Text und Bild auch Ton und Bewegtbilder darzustellen, was als „Multimedialität“ bezeichnet wird. Zum anderen bietet sich die Möglichkeit, die Inhalte über einen interaktiven Prozess zwischen Lernendem und maschinellm Lehrsystem zu vermitteln. Daraus ergibt sich eine stärkere Tendenz, derartig aufbereitete Inhalte zur Grundlage eines reinen Selbststudiums zu machen, bzw. in Lehr-Lernsituationen einzusetzen, in denen Phasen des Selbststudiums mit von Lehrkräften geleiteten Präsenzveranstaltungen abwechseln.

Um diese weitergehenden Anforderungen erfüllen zu können, ergeben sich für die Autoren drei zusätzliche Aufgaben bei der Aufbereitung von Inhalten für internetbasierte Lehrmaterialien, die über die herkömmliche Erstellung von Lehr-Lern-Materialien (bspw. Lehrbücher, Folien, PowerPoint-Präsentationen) hinausgehen. Die neu hinzugekommenen Aspekte sind im Folgenden unter den Stichworten „Hybride Lehr-Lern-Szenarien“, „Interaktivität“ und „Multimedialität“ detaillierter dargestellt.

Die Ausführungen stützen sich dabei auf Erfahrungen bei der Generierung von Inhalten für das Projekt „eBuT – eLearning in der Bewegungs- und Trainingswissenschaft“ (<http://www.ebut.de>), in dem die trainingswissenschaftlichen Themen „Krafttraining“, „Ausdauertraining“, „Techniktraining“ sowie die bewegungswissenschaftlichen Bereiche „Motorisches Lernen“, „Motorische Kontrolle“ und „Biomechanik“ als internetbasierte Kurse für das sportwissenschaftliche Grundstudium aufbereitet wurden.

2 Hybride Lehr-Lern-Szenarien

Die Module im Projekt „eBuT“ sind trotz ihrer Darbietung im Internet nicht für die Fernlehre konzipiert, sondern stellen in erster Linie auf einen Einsatz in der Präsenzlehre ab. Die Lehrmaterialien können in unterschiedlicher Form mit Präsenzveranstaltungen verbunden werden. Es ist möglich, sie zur Vor- oder Nachbereitung von Präsenzterminen zu verwenden. Sie können aber auch zum stark zeitversetzten Nacharbeiten ganzer Unterrichtseinheiten, also z.B. auch zur gezielten Auffrischung von Inhalten für anstehende Prüfungen („Repetitorium“) genutzt werden.

Content Development in „eBuT“ – New Demands for Authors of web-based Teaching-Learning Modules

Comparing the preparation of conventional (print-)media to contents for multimedia internet courses brings new challenge to the authors, even since multimedia illustrations („assets“) or interactive components have become core elements in computer based learning. Didactical and technological issues of these new demands are discussed in this article.

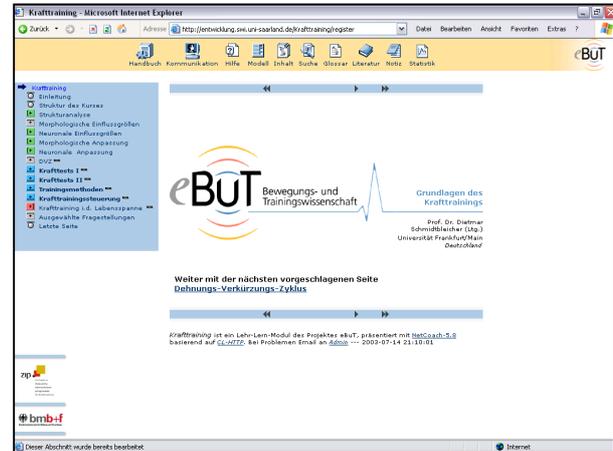


Abb. 1. Eingangsseite des Lehr-Lern-Moduls „Grundlagen des Krafttrainings“, das unter der inhaltlichen Leitung von Prof. Dr. Dietmar Schmidtbleicher (Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt/Main) erstellt wurde.

Eine weitere Diversifizierung der Einsatzmöglichkeiten ergibt sich aus den Unterschieden in der Struktur der Studienordnungen an den die Inhalte nutzenden Universitäten. Auf diese Weise variieren nicht nur die möglichen Lehrveranstaltungstypen (von differenzierten Vorlesungen in Bewegungs- und Trainingswissenschaft, integrierten Vorlesungen über Proseminare, die zum Teil thematisch auf den Bereich eines Moduls ausgerichtet sind [z.B. Biomechanik] bis zu Praktika, die nur auf einzelne Aspekte aus unterschiedlichen Modulen eingehen) sondern auch das anzunehmende Vorwissen der Lernenden und die jeweilige Einbettung in das Wissen und die Systematik anderer sportwissenschaftlicher Disziplinen. Dazu kommen noch unterschiedliche didaktische Konzepte, die sich zwischen den Polen des exemplarischen und des wissenschaftssystematischen Darbietens und Erarbeitens des Lehrstoffs bewegen.

Bei der Strukturierung der Inhalte ist es daher wichtig, eine Systematik zu entwickeln, die über eine Reihe von Instituten hinweg eine ausreichende Flexibilität für diese unterschiedlichen „hybriden“ Einsatzszenarien bietet. Im Projekt „eBuT“ erwies sich dies bereits bei nur wenigen pro Themengebiet vertretenen persönlichen bzw. institutsbedingten Traditionen als ein schwieriges und zeitraubendes Unterfangen. Die am jeweiligen Institut bzw. Lehrstuhl gewachsene Struktur der Lehrveranstaltungen und Lehrinhalte bestimmte über weite Strecken die Strukturierung der jeweiligen Module in „eBuT“. Um einen flexiblen Einsatz zu ermöglichen, sollten weiterhin ausreichende Redundanzen vorgesehen werden, damit auch Teile des Gesamtangebotes sinnvoll genutzt werden können.

Von Bedeutung ist in diesem Zusammenhang auch, dass in der im Projekt „eBuT“ verwendeten Lernplattform „NetCoach“ ein tutorielles System integriert ist, das dem Lerner auf der Basis seines Antwortverhaltens

Vorschläge zum weiteren Lernweg macht. Dazu ist es jedoch erforderlich, dass die Autoren die zu vermittelnden Inhalte in eine hierarchische Struktur bringen. Für alle Inhalte muss jeweils festgelegt werden, welche Elemente die Wissensvoraussetzung dafür bilden, dass andere überhaupt erst sinnvoll bearbeitet werden können (so genannte „prerequisites“), beziehungsweise auf welches zugrunde liegende Wissen geschlossen werden kann, wenn ein bestimmtes Element bereits gekannt wird (so genannte „inferences“).

Nicht alle Themen- und Wissensgebiete eignen sich in gleicher Weise für eine derartige Strukturierung. So konnte die hierzu erforderliche Wissenssystematisierung im Projekt „eBuT“ nicht in allen Themenbereichen in zufrieden stellendem Maße geleistet werden. Darüber hinaus widersprechen sich zumindest teilweise beide Anforderungen (Flexibilität und didaktisches Konzept von NetCoach), so dass auch aus diesem Grund der Aufbau der Module im Hinblick auf hybride Einsatzszenarien nicht immer befriedigend gestaltet werden konnte.

3 Interaktivität

Die Festigung und Vertiefung des vermittelten Wissens erfordert eine handelnde Auseinandersetzung des Lernenden mit den jeweiligen Inhalten. Von Bedeutung für den Lernprozess ist daher eine Interaktivität des Lernsystems, da es dem Lernenden ermöglicht, neu erworbenes Wissen in Probehandlungen einzubeziehen und damit auf den Prüfstand zu stellen. Die interaktive Komponente des Lernsystems hat dabei die Aufgabe, dem Lernenden Rückmeldung über die Angemessenheit seiner Problemlösung zu geben und wünschenswerterweise auch Vorschläge für das weitere Vorgehen zu machen.

Die Möglichkeiten der Interaktivität beschränken sich dabei nicht wie im folgenden Beispiel (siehe Abbildung 2) nur auf den simplen Fall, dass lediglich die eingeführten Begriffe oder im Text genannte Zahlenwerte abgefragt werden sollen. Aber selbst in diesem einfachen Fall sollten sich die Antworten des Lernsystems nicht darauf beschränken, rückzumelden ob richtig oder falsch angekreuzt wurde. Wie an dem gezeigten Beispiel aus dem Modul „Biomechanik“ deutlich wird, bringt bereits dieser einfachste Fall für die Autoren einen erhöhten Aufwand mit sich. Damit bei Wissenslücken stets Hinweise auf die Textpassagen gegeben werden können, in denen die defizitären Wissens Elemente nachzulesen sind, müssen diese Verlinkungen mit den jeweiligen „Wenn-Dann“-Beziehungen vom Autor erstellt werden.

Für die Autoren noch weit aufwändiger, aber je nach Wissenstyp für den Lerner wesentlich hilfreicher sind interaktive Komponenten, bei denen nicht nur Wissens-elemente abgefragt werden, sondern in denen die Lernenden das vorher angebotene Wissen auf neue Probleme übertragen müssen. Dabei gilt es Aufgaben zu konstruieren, in denen eine Problemsituation vorgestellt wird, die von den Lernenden Entscheidungen fordert, die sich in vom Lernsystem registrierbaren Handlungen manifestieren.

Diese Handlungen können im einfachsten Fall wiederum in der Auswahl von vorgegebenen Antwortalternativen

Beispiel 1:

Frage: Was ist ein Joule?

a) $1 \text{ kg} * \text{m}^2 * \text{s}^2$

b) $1 \frac{\text{kg}^2 * \text{m}^2}{\text{s}^2}$

c) $1 \frac{\text{kg} * \text{m}^2}{\text{s}^2}$

d) $10000 \frac{\text{kg} * \text{cm}^2}{\text{s}^2}$

Die Lernenden haben jederzeit die Möglichkeit, sich folgenden Tipp abzurufen:

Joule ist die Einheit für Arbeit. Entsprechend dem angegebenen allgemeinen Merksatz 4.6 ist Arbeit das Produkt aus Kraft und Weg. Schlagen Sie nochmals die Definition für die Einheit Kraft [N] (Hyperlink: Konzept „Aktionsprinzip“) nach und multiplizieren Sie diese dann mit der Einheit [m] für den Weg. Bedenken Sie, dass $1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$ sind.

Allgemein könnte folgende Seite (Hyperlink: Konzept „Arbeit“) weiterhelfen.

Je nach gewählter Lösung erhalten die Lernenden folgende Rückmeldungen:

a) und b) Nicht korrekt! Schlagen Sie nochmals die Definition für die Einheit Newton nach (Hyperlink: Konzept „Aktionsprinzip“) und multiplizieren Sie diese dann entsprechend dem Merksatz 4.6 (Hyperlink: Konzept „Arbeit“) mit der Einheit [m] für den Weg.

c) Korrekt!

d) Korrekt! Die quadriert eingehende Längeneinheit Meter wurde lediglich durch die Längeneinheit Zentimeter ersetzt.

Abb. 2. Skript zur Interaktivität des Lernenden mit dem Lernsystem mittels Rückmeldung aus dem Lehr-Lern-Modul „Biomechanik“.

bestehen. Aufgrund der größeren Offenheit, hinsichtlich der Ursachen für fehlgeschlagene Problemlösungen, ergeben sich hierbei noch weitere Anforderungen an die Autoren, wenn mehr als eine reine Wissensabfrage erfolgen soll. Die erforderlichen, möglichst differenzierten Rückmeldungen zu den Antworten der Lernenden übertreffen inhaltlich teilweise die eigentlichen Textpassagen und führen auch aufgrund der anfallenden Textmenge zu einem vorab meist unterschätzten Arbeitsaufwand.

Die Lernplattform „NetCoach“ bietet weitere Möglichkeiten an, Antworten oder Problemlösungen des Lernenden in noch offenerer Form an das System zu übergeben, wie z.B. Lückentexte oder offene Textfelder. Damit potenziert sich die Anzahl der zu behandelnden Alternativen bei der Rückmeldung an den Lernenden und beim Verweis auf mögliche Hilfen bei der Problemlösung. Zudem benötigt die tutorielle Komponente des

Lernsystems möglichst eindeutige Information über den erreichten Wissenstand des Lernenden, welcher aus der Korrektheit der Antworten geschlossen werden muss. Daher ist auch bei offenen Fragen erforderlich oder zumindest wünschenswert, dass der Autor einen Entscheidungsalgorithmus über „Richtig“ und „Falsch“ festlegt, dessen Umfang mit zunehmender Offenheit der Antworten drastisch ansteigt. Die durch diese Auswerteroutinen des Lernsystems d.h. der Lernplattform gegebenen Randbedingungen zur Fragenkonstruktion schränken die abfragbaren Wissenstypen im Vergleich zu einem direkten Lehrer-Lernenden-Dialog ein.

Insbesondere im Bereich von Simulationen bietet ein auf einem Computer implementiertes Lernsystem aber auch weitergehende Möglichkeiten, den Lernenden handelnd Problemlösungen erarbeiten zu lassen. Unter Simulationen verstehen wir dabei Aufgaben, bei denen der Lernende ausgewählte Parameter eines Prozessgeschehens manipulieren kann und dann das Ergebnis des Prozesses vom Computer ermittelt und dem Lernenden rückgemeldet wird. Dies stellt technologische Anforderungen an das Lernsystem, die nicht von der allgemeinen Lernplattform abgedeckt werden. In den meisten Fällen müssen zusätzliche Komponenten (sog. „Multimediale Assets“) entwickelt werden, die diese erweiterten Präsentations- und Interaktionsanforderungen in ausreichender technologischer Kompatibilität erfüllen. Da die meisten Autoren nicht die erforderliche technologische Kompetenz für derartige Asset-Entwicklungen besitzen, muss diese Aufgabe von kompetenten Partnern aus dem Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie resp. der Künstlichen Intelligenz übernommen werden.

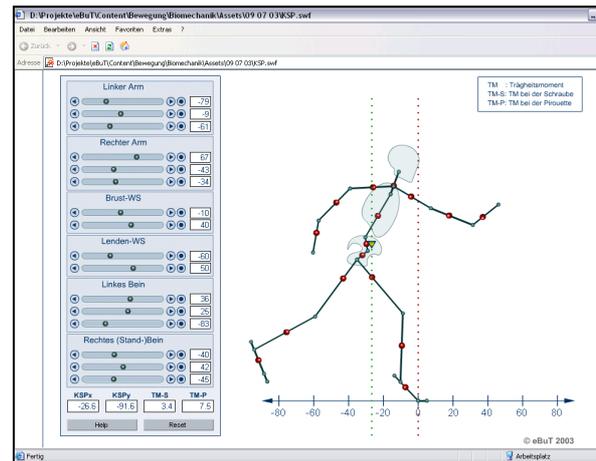


Abb. 3. Simulation „Körperschwerpunkt“: Die Winkelstellung der Gelenke können durch den Lernenden variiert werden, so dass der Körperschwerpunkt und verschiedene Trägheitsmomente (bspw. bei einer Schraube oder einer Pirouette) berechnet werden.

Die Aufgabe der Autoren besteht dabei in der Bereitstellung des vollständigen Prozessmodells, der Auswahl der zu manipulierenden Variablen, den Vorgaben zur visuellen Gestaltung und der Formulierung von konkreten Aufgaben, die anhand der Simulationen gelöst werden sollen. Eine besondere Herausforderung stellt hierbei die Vermittlung der Vorstellungen der Autoren an die Multimedia-Entwickler dar. Trotz der aus Sicht der Autoren detaillierten „Storyboards“ tauchen bei der konkreten Programmierung immer wieder undefinierte Freiheitsgrade auf, die in der Kommunikation zwischen Software-Entwicklern und Autoren zu klären sind.

Neuerscheinung in der dvs-Schriftenreihe

GERT-PETER BRÜGGEMANN & GASPAR MOREY-KLAPSING (Red.)

Biologische Systeme. Mechanische Eigenschaften und ihre Adaptation bei körperlicher Belastung.

Hamburg: Czwalina 2003. 208 Seiten. ISBN 3-88020-421-7. 22,50 €.*

Die 35 Beiträge des Bandes vom 7. Symposium der dvs-Sektion Biomechanik vom 13.-15.3.2003 in Köln thematisieren zum einen das Feld der Analyse von Belastungen mittels experimenteller oder modell-basierter Ansätze in Sport, Alltag und Arbeit. Zum anderen werden die Effekte unterschiedlicher Adaptationen sowie die Gefahr möglicher Schädigung und partieller/vollständiger Zerstörung diskutiert.

Schriften der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft
Band 135

dvs

Brüggemann & Morey-Klapsing (Red.)

Biologische Systeme
Mechanische Eigenschaften
und ihre Adaptation
bei körperlicher Belastung

7. Symposium der dvs-Sektion Biomechanik
vom 13.-15. März 2003 in Köln

Czwalina

Weitere Bände zur Biomechanik in der dvs-Schriftenreihe

Schriften der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft
Band 87

dvs

Hirtz/Nöcker (Hrsg.)

**Bewegungskoordination
und sportliche Leistung
integrativ betrachtet**

2. Bernstein-Konferenz und 2. gemeinsames Symposium
der dvs-Sektionen Biomechanik, Sportmedizin und
Trainingswissenschaft vom 25.-27.2.1996 in Zorneding

Czwalina

dvs Band 87
Hamburg: Czwalina 1997
ISBN 3-88020-305-9
328 Seiten. 28,50 €*

Schriften der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft
Band 103

dvs

Zuehlke (Hrsg.)

**Prävention und Rehabilitation
des Haltungs- und
Bewegungsapparates**

4. Symposium der dvs-Sektion Biomechanik
vom 3.-4.11.1991 in Oldenburg

Czwalina

dvs Band 103
Hamburg: Czwalina 1999
ISBN 3-88020-341-5
332 Seiten. 28,50 €*

Schriften der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft
Band 115

dvs

Nicol/Pfeilkamp (Hrsg.)

**Apparative Biomechanik –
Methodik und Anwendungen**

5. Symposium der dvs-Sektion Biomechanik
vom 11.-13.2.1999 in Münster

Czwalina

dvs Band 115
Hamburg: Czwalina 2000
ISBN 3-88020-367-9
340 Seiten. 28,50 €*

Schriften der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft
Band 132

dvs

Kiehl (Hrsg.)

**Biomechanik als
Anwendungsforschung
Transfer zwischen Theorie und Praxis**

6. Symposium der dvs-Sektion Biomechanik
vom 22.-24. März 2001 in Karlsruhe

Czwalina

dvs Band 132 (i.V.)
Hamburg: Czwalina 2003
ISBN 3-88020-416-0
ca. 356 Seiten. 30,00 €*

Richten Sie Ihre Bestellung an (* dvs-Mitglieder erhalten 25% Rabatt auf den Ladenpreis):
dvs-Geschäftsstelle · Postfach 73 02 29 · 22122 Hamburg · Tel. (040) 67 94 12 12 · eMail: dvs.Hamburg@t-online.de

Um bei dieser Entwicklung Umwege und Sackgassen und damit verbundene Kosten und Zeitverluste zu vermeiden, sollten die Kommunikationswege zwischen Autoren und Entwicklern möglichst direkt und unkompliziert gestaltet werden.

4 Multimedialität

Im Projekt „eBuT“ werden in zentraler Weise menschliche Bewegungen thematisiert. Daraus ergibt sich in besonderem Maße die Anforderung, den Gegenstand nicht nur wie bei Printmedien über Bilder bzw. Bildreihen, sondern darüber hinaus auch in Form von Bewegtbild Darstellungen zu präsentieren. Die Möglichkeit Audio-Darbietungen zu präsentieren ergibt sich zwar nicht zwingend aus dem gewählten Gegenstand, dennoch sollten die Autoren überlegen, inwieweit sich auch diese Möglichkeit sinnvoll einsetzen lässt.

Unter didaktischen Gesichtspunkten sind diese „Multimedialen Assets“ (u.a. Bilder, Strichdarstellungen, Bildreihen, Videos, Animationen, Audio-Präsentationen, aber auch die o.g. Simulationen) so zu visualisieren, dass die intendierten Informationen auch im studentischen Selbststudium verarbeitet werden können (siehe Kapitel 2, „Hybride Lehr-Lern-Szenarien“). Dies bedeutet in den meisten Fällen die Modifikation vorhandener oder häufig die Neukonstruktion „Multimedialer Assets“, was für die Autoren, wie bereits genannt, die Entwicklung von Storyboards und die Abstimmung mit Entwicklern, Designern und Programmierern erfordert.

Ist man bestrebt den Kreis potentieller Nutzer möglichst groß zu halten und setzt daher vergleichsweise geringe technologische Voraussetzungen der Nutzer voraus, ergeben sich hier mitunter Probleme der technischen Machbarkeit. Videodarstellungen sind zwar prinzipiell möglich, im Projekt „eBuT“ wurde aber aufgrund der bei vielen Nutzern bestehenden Beschränkungen der Datenübertragungsrate die Größe auf 176*132 Pixel limitiert. Die Autoren müssen davon ausgehend entscheiden, welche Inhalte mit dieser Auflösung überhaupt noch sinnvoll präsentiert werden können.

Neben Bewegtbildern stellen die Animationen ein weiteres medienpezifisches Charakteristikum der Lehr-Lern-Module des Projektes „eBuT“ dar. In den meisten Fällen waren dabei klassische Vorlagen (siehe Abbildung 4a) zu modifizieren.

Hinsichtlich der Nutzung bereits vorliegender Elemente stellt sich zunächst die Frage, der Nutzungsrechte als Voraussetzung für die Veröffentlichung des multimedialen Assets im Internet. Darüber hinaus ist hierbei auch immer zu prüfen, inwieweit die mit vorliegenden Animationen transportierte Information der Zielsetzung des jeweiligen Kapitels entspricht. So zeigt sich, dass alle Animationen der Muskelkontraktion, die gestalterisch gut gelungen sind, erheblich mehr Informationen enthalten (energetische Aspekte, physiologische Abläufe etc.) als aus Sicht der Autoren zum Verständnis des Kontraktionsvorganges in Zusammenhang mit der Thematik „Krafttraining“ erforderlich wären. Diese didaktische Reduktion machte es deshalb notwendig, multimediale Assets neu zu entwickeln und damit Storyboards zu entwerfen, die dem Designer hinreichende Informationen zur auch inhaltlich adäquaten Umsetzung liefern (siehe Abbildung 4b).

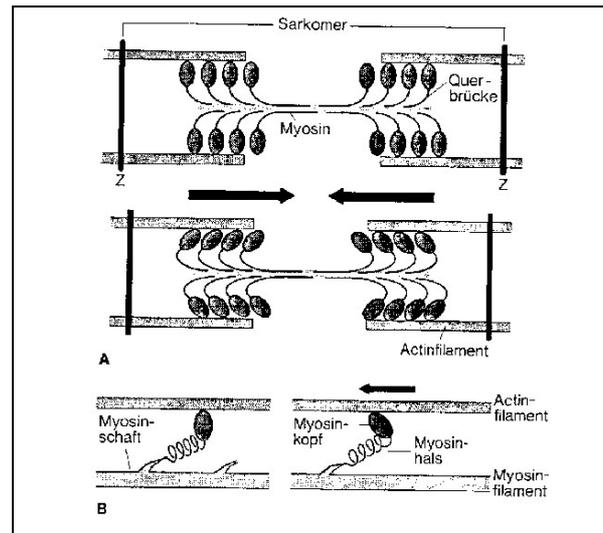


Abb. 4a. Klassische vereinfachte Darstellung der Muskelkontraktion aus Schmidt, R.F. & Thews, G (1995). *Physiologie des Menschen*. Berlin u.a.: Springer, S. 69.

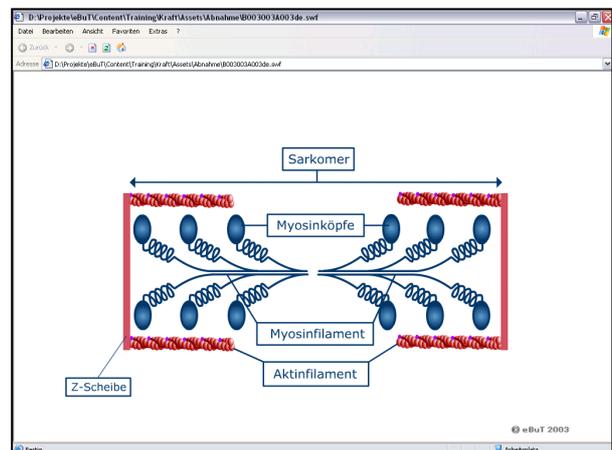


Abb. 4b. Multimediale Darstellung der Muskelkontraktion. Mittels Mausclick bauen sich die anatomischen Bestandteile des Sarkomers sachlogisch auf und ermöglichen so selbstgesteuertes Lernen.

Die unterschiedliche Perspektive von „Content“-Produzenten und Designern erwies sich dabei als Dauerproblem, welches erst jetzt zum Abschluss des Projektes ohne große Reibungsverluste gelöst werden kann.

Dr. Franz Marschall*
 PD Dr. Hermann Müller*
 Universität des Saarlandes
 Sportwissenschaftliches Institut
 Postfach 15 11 50
 66041 Saarbrücken
 eMail: f.marschall@mx.uni-saarland.de
 eMail: h.mueller@mx.uni-saarland.de

* Dr. Franz Marschall und PD Dr. Hermann Müller sind Wissenschaftliche Mitarbeiter am Arbeitsbereich Bewegungs- und Trainingswissenschaft am Sportwissenschaftlichen Institut der Universität des Saarlandes (<http://sportwissenschaft.uni-saarland.de>). Seit 2001 sind beide als Autoren der Lehr-Lern-Module „Krafttraining“, „Ausdauertraining“, „Biomechanik“ und „Motorisches Lernen“ in dem BMBF-Projekt „eBuT – eLearning in der Bewegungs- und Trainingswissenschaft“ tätig.