

M. Herczeg, W. Prinz, H. Oberquelle (Hrsg.): Mensch & Computer 2002: Vom interaktiven Werkzeug zu kooperativen Arbeits- und Lernwelten. Stuttgart: B. G. Teubner, 2002, S. 95-104.

Lernen mit hypermedialen Lehr-/Lernsystemen – Zu Erwartungen, Erfahrungen und Möglichkeiten am Beispiel der Lernumgebung „WasserSportwissenschaft-online“

Andreas Hebbel-Seeger, Birgit Koch
Universität Hamburg, Fachbereich Sportwissenschaft

Zusammenfassung

Das Projekt „WasserSportwissenschaft-online“ ist eine hypermediale Lernumgebung, die als Ergänzung/Unterstützung der Präsenzlehre im Rahmen der Theorie-Praxisveranstaltungen zu den Wassersportarten Rudern, Kanu, Segeln und Surfen am Fachbereich Sportwissenschaft der Universität Hamburg entwickelt wird.

Im vorliegenden Beitrag widmen wir uns ausgehend von einer Definition der verwendeten Begrifflichkeiten zunächst den allgemeinen Erwartungen, die mit dem Einsatz hypermedialer Lernsysteme verbunden werden. Diese Erwartungen sind eng verknüpft mit lerntheoretischen Annahmen, wie sich der Prozess des Lernens vorzustellen sei und wie er durch entsprechend gestaltete Lernsysteme unterstützt werden könnte.

Die hieraus abzuleitenden didaktisch-methodischen Entscheidungen für die Erstellung eines Lernsystems werden nachfolgend am konkreten Beispiel aufgezeigt und erste Erfahrungen im Umgang reflektiert.

1 Multimediale und Hypermediale Lernsysteme

Multimedia steht für die gezielte, gleichzeitige oder zeitlich versetzte Verwendung verschiedener Medien (Text, Grafik, Audio, Animation, Video) zur Vermittlung eines Projekts oder einer Idee. Multimediale Anwendungen dienen dabei allein der Informationsvermittlung und -darstellung und sind in der Regel nicht mit einem theoretischen Konzept verbunden. Dagegen fügt Hypermedia, eine Wortschöpfung aus „Hyper“ von Hypertext und „media“ von Multimedia, die Möglichkeit der assoziativen Verknüpfungen (Hyperlinks = Verweise) hinzu.

Daraus ergibt sich ein großer Anwendungsbereich für Hypermedia-Produktionen. Ein erster Anwendungsbereich ist die Dokumentation: Daten werden in Form verschiedener Medien digital archiviert. Ein Beispiel dafür sind digitale Nachschlagewerke, in denen nicht ‚gelesen‘ wird, wie wir es von herkömmlichen Büchern kennen, sondern ‚navigiert‘.

Für die Ausbildung sind jedoch vor allem Lehr-/Lernanwendungen relevant, die im Idealfall ein aktives Lernen, Experimentieren und selbstständiges Überprüfen der eigenen Leistungen ermöglichen. Dabei wird die Dokumentation ergänzt durch verschiedene unterstützende Angebote. Dies können zum Beispiel Hyperlink-Sammlungen, Simulationen, Suchfunktionen innerhalb der Texte, Videosequenzen von Bewegungsabläufen usw. sein.

2 Lerntheoretische Annahmen

Menschliches Lernen wird nicht effizienter allein durch den Einsatz von Multimedia und Hypermedia. Die aktuelle lernpsychologische und pädagogische Diskussion legt jedoch nahe, dass Multimedia und Hypermedia unter bestimmten Voraussetzungen eine unterstützende Funktion für den menschlichen Lernprozess haben können.

Grundlage dieser Annahme ist ein auf der Theorie des Konstruktivismus aufbauendes Lernmodell, welches auf die Beziehung der beiden Gegenstandsbereiche „Wissen“ und „Können“ abhebt. "Das Wissen liegt der Wahrnehmung, dem Denken und auch dem Handeln zugrunde bzw. begleitet das Handeln. Das Wissen ist zugleich durch diese Aufgabe inhaltlich und strukturell beeinflusst" (Bromme 1992, 10). Das Wissen bestimmt, a) wie Dinge wahrgenommen und b) wie Dinge ausgeführt, also gekonnt werden. Damit bestimmt das Wissen folglich auch c), welche Erfahrungen gemacht werden, aus welchen wiederum neues Wissen generiert werden kann (vgl. Hebbel-Seeger 1999, 23).

Lernen ist danach am erfolgreichsten in einem aktiven Prozess, in welchem neue Erfahrungen und Erkenntnissen das individuell vorhandene Wissen und Können als Ganzes verändern und personalisieren. KEIL-SLAWIK (1998, 84) spricht hier von einem „Erkenntniskreis“, welchen Wahrnehmen und Handeln bilden. „Experimentelle Anordnungen, symbolische Beschreibungen, Abbildungen, moderne Formen der Visualisierung, Modelle und Simulationen sind Beispiele dafür, wie mit technischen bzw. medialen Mitteln Wahrnehmungsräume geschaffen werden“ (ebenda).

Lernprogramme, die auf der Theorie des Konstruktivismus fußen, unterscheiden sich von den Programmen herkömmlicher Provenienz vor allem dadurch, dass sie den Lerner weniger führen, anleiten oder ihm Lernmaterial präsentieren. Sie stellen komplexe Umgebungen zur Verfügung, die es ermöglichen, etwas auszuprobieren, sich intensiv mit Themen zu beschäftigen und Inhalte und Zusammenhänge eigenständig zu entdecken. Bei allen Vorteilen aus lerntheoretischer Sicht stellt eine konstruktivistische Lernumgebung gleichwohl „sehr hohe Anforderungen an den Lerner, vor allem die, sich auf die Lernumgebung und Lernsituation einzulassen“ (Thissen 1999, 18).

3 Erwartungen an den Einsatz hypermedialer Lernsysteme

Auf der einen Seite kennzeichnen „Multimedia“ und „Hypermedia“ das Zusammenwachsen der verschiedenen, bisher noch getrennt verwendeten Medienformen, womit sich die Möglichkeit verbindet, „jederzeit frei zwischen unterschiedlichen Medienformen zu wählen oder sie sogar gleichzeitig abzurufen“ (BLK 1990, 1). Damit wird die Hoffnung verbunden, dass sich die „Verfügbarkeit der Information [... verbindet mit der] Möglichkeit, Abläufe und Zusammenhänge anschaulich zu präsentieren“ (ebenda).

Auf der anderen Seite ist mit dem Fokus auf die mediale Seite von Lehr- und Lernanwendungen jedoch die Gefahr verbunden, „wenn die Nutzung der neuen Medien auf animierte Informationsvermittlung beschränkt bleibt,... die genuinen Potentiale der neuen Medien [zu verspielen]“ (Kraemer & Milius & Scheer 1997, 9).

Diese Potentiale versucht SCHULMEISTER (1998) zu umreißen, indem er sich auf den Bereich des Lernens konzentriert. Er geht hierbei davon aus, dass „bei Unterstützung durch gut gemachte Lernprogramme... das Lernen folgende Eigenschaften annehmen [kann]: es

- ist selbstbestimmt in Ort, Zeit und Umfang,
- unterstützt individuelle Lerngeschwindigkeit,
- kann ausgesprochen interaktiv sein,
- bereichert durch neue Lernformen und
- fördert konstruktivistisches Lernen“ (Schulmeister 1998, 45).

Darüber hinaus kann der Lernende selbst entscheiden, wie oft er den Stoff oder Teile daraus wiederholen möchte. Dabei stellt sich der Computer „als der geduldigste und zugleich unerbittlichste Lehrer dar, den es gibt“ (Thissen 1997, 70).

Lernumgebungen haben eine Anregungsfunktion und eine Unterstützungsfunktion. Sie regen Lerner an, indem sie Lernanforderungen präsentieren, sie unterstützen Lernen, indem sie von sich aus oder auf Abruf Lernhilfen präsentieren“ (Friedrich & Eigler & Mandl et al. 1997, 9). Dabei wird eine Förderung des Lernprozesses insbesondere in Bezug auf folgende Aspekte angestrebt:

- „Inhaltliche Strukturierung
- Steuerung des Lernweges
- Unterstützung bei individuellen Lernproblemen
- Motivation
- Überprüfung des Lernerfolgs“ (Friedrich & Eigler & Mandl et al. 1997, 27f.)

4 Auf dem Weg zu einer hypermedialen Lernumgebung

Das Projekt „WasserSportwissenschaft-online“ hat sich zunächst ausgehend von dem Wunsch entwickelt, die Arbeitsergebnisse der seminaristischen Veranstaltungen zum einen für die Seminarteilnehmerinnen und -teilnehmer selbst, zum anderen aber auch für alle anderen an der jeweiligen Thematik Interessierten, möglichst optimal zugänglich zu machen. Zu diesem Zweck wurde erstmals 1999 eine Sammlung studentischer Arbeiten aus verschiedenen Veranstaltungen auf einer CD-ROM zusammen getragen; ergänzt durch Hyperlinks zu sportwissenschaftlich relevanten Links im Internet. Über die Fachbereichsbibliothek stand diese CD-ROM dann den Studierenden zur Ausleihe zur Verfügung.

Die einzelnen Dokumente wurden auf der Datenoberfläche der CD-ROM in Ordnern, die den einzelnen Veranstaltungen zugeordnet waren, gespeichert. Diese Dokumente wurden von den Studierenden in diversen Textformaten abgegeben und waren daher nicht einheitlich aufrufbar. Um eine Plattform- und Programm-unabhängige Nutzung zu gewährleisten, kam im Sommer 2000 erstmals eine HTML-basierte Benutzeroberfläche zum Einsatz, unter welcher die einzelnen Arbeiten, ebenfalls im HTML-Format, integriert wurden. Gleichzeitig sollte damit auch der Zugriff auf die Dokumente verbessert werden, da parallel zur Speicherung auf CD-ROM der Inhalt über das Internet bereitgestellt werden konnte.

Neben grundsätzlichen Schwierigkeiten vieler Studierenden bei der Erstellung von Dokumenten in dem für sie bisher lediglich von der Rezeptionsseite her bekannten Dateiformat HTML war die Realisierung der einzelnen Arbeiten überwiegend orientiert an den ‚klassischen‘ Veröffentlichungsformen. D.h. die Gestaltungspotentiale, die durch die Integration von Multimedia und Hypermedia gegeben sind, blieben weitgehend ungenutzt. Ferner erschwerte die uneinheitliche

gestalterische (Lay-out) und technische (Frameset, Ordnungsstruktur, Dateinamen etc.) Umsetzung die Nutzung der Dokumente gleichermaßen wie die Bereitstellung im Internet.

In einem nächsten Schritt entschlossen wir uns daher im Folgejahr für den Einsatz einer Präsentationsvorlage. Mit Hilfe dieser Vorlage können die Studierenden auch ohne Formatierungskennnisse HTML-basierte Dokumente erstellen und multimediale Elemente wie zum Beispiel Fotos, Videos oder Animationen einfügen.

Die Möglichkeit eines Zugriffs sowohl über das Internet als auch über eine CD-ROM wurde jedoch bisher beibehalten, da zum einen (noch) nicht alle Studierenden über einen Internet-Zugang verfügen und zum anderen das Datenvolumen einzelner Anwendungen durch die Einbindung von Audio- und Videosequenzen zum Teil sehr groß ist..

4.1 Die Aktuelle Anwendung

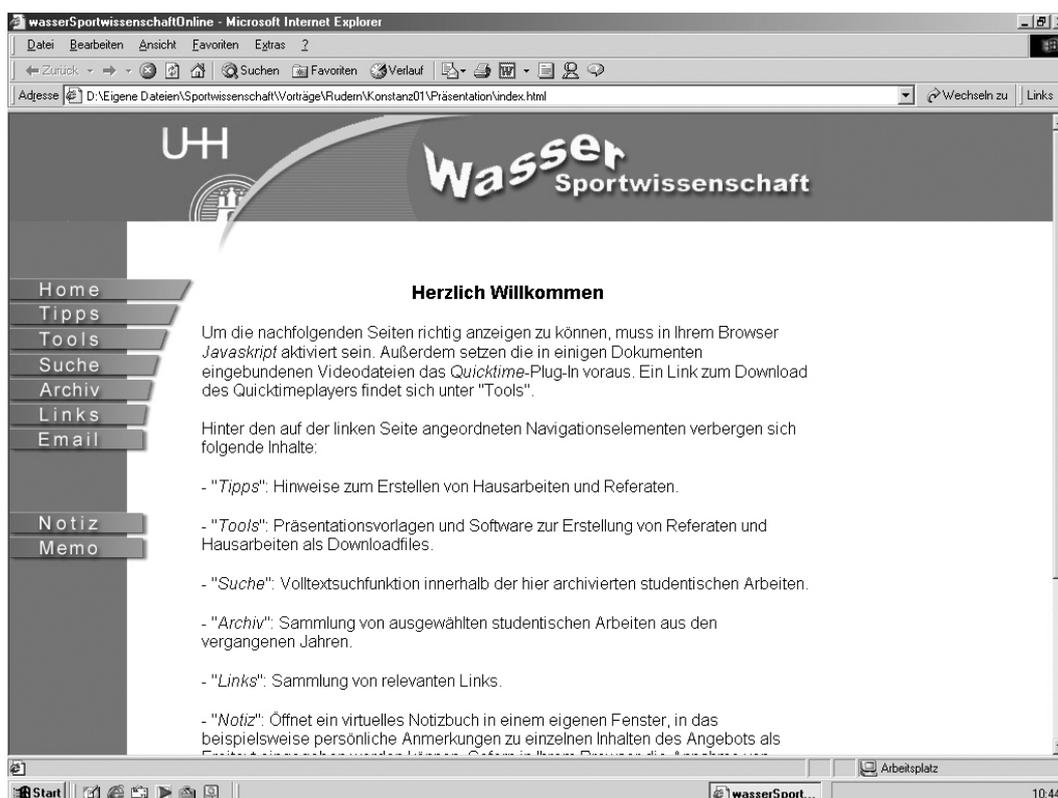


Abbildung 1: Start-Seite „WasserSportwissenschaft-online“

Die oben skizzierten Erfahrungen mündeten bis heute in der Erstellung einer Anwendung mit folgenden Inhaltskategorien:

- „Tipps“: Hinweise zum Erstellen von Hausarbeiten und Referaten.

- „Tools“: Präsentationsvorlagen und Software zur Erstellung von Referaten und Hausarbeiten als Downloadfiles
- „Suche“: Volltextsuchfunktion für die innerhalb der Anwendung archivierten studentischen Arbeiten.
- „Archiv“: Sammlung von ausgewählten studentischen Arbeiten aus den vergangenen Jahren.
- „Links“: Sammlung von relevanten Links.

Ferner wird den Nutzern mit einer „Notiz“-Funktion die Möglichkeit eröffnet, persönliche Anmerkungen zu einzelnen Inhalten des Angebotes als Freitext (in Form eines ‚Spickzettels‘) einzugeben. Sofern auf Clientseite im Browser die Annahme von Cookies aktiviert ist, bleiben die Notizen auch für spätere Sitzungen verfügbar. Ansonsten lassen sich die Eingaben über die Zwischenablage in jede beliebige Textverarbeitung zur Speicherung einfügen.

Ebenfalls abhängig von der Annahme von Cookies ist die „Memo“-Funktion, mit der die Nutzer die Möglichkeit erhalten, bereits besuchte oder besonders interessante Seiten zu markieren, um sie bei einem späteren Besuch direkt ansteuern zu können.

Die Recherchefunktion erlaubt die Volltextsuche in den archivierten studentischen Arbeiten nach frei wählbaren Begriffen. Dadurch wird auch eine Informationsselektion möglich, die gar nicht zum Strukturkonzept der jeweiligen Autoren bei der Informationsaufbereitung gehört, sondern alleine vom Anwender angestoßen wird. Die Volltextsuche wurde mit Hilfe eines Java-Applets programmiert. Dies hat im Gegensatz zu einer Server-basierten Lösung (mit cgi/Perl) den Vorteil, dass die Suchfunktion auch auf der CD-ROM-Version der Anwendung analog lauffähig ist.

Über den Hyperlink „Tools“ gelangen die Studierenden zu einer Liste frei erhältlicher Software zur Erstellung von Seminararbeiten. Zentrales Element ist hier die Präsentationsvorlage zu der ein eigenes Hilfedokument erläutert, wie eigene Texte sowie Bilder, Tabellen, Videos und Ton in die Vorlage eingebunden werden können.

4.2 Die Präsentationsvorlage

Neben den angesprochenen Aspekten der Integration in eine komplexe Umgebung kommt der Vorlagenverwendung gleichermaßen Bedeutung für einen direkten Einsatz im Rahmen der Präsenzlehre zu.

So lassen sich zunächst Referate durch die Einbindung von Medien anschaulicher und für das Plenum meist interessanter gestalten. Traditionell kommen hier ob der leichten Herstellung häufig Kopierfolien zum Einsatz. Die Erstellung von Folien schränkt jedoch nicht nur die Auswahl der zu verwendenden Medien ein, sondern kann bei entsprechender Folienanzahl auch schnell kostenintensiv werden. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass Folien, sind sie erst einmal erstellt, nicht modifiziert werden können. Formale oder inhaltliche Änderungen, die sich vielleicht erst kurz vor dem Vortrag ergeben, müssen zwangsläufig unkorrigiert bleiben oder erfordern bei ausreichender Zeit zumindest einen erneuten Ausdruck bzw. eine weitere Kopie. Eine höhere Flexibilität und mögliche Medienvielfalt sowie einen unlimitierten Raum bieten dagegen digitale Präsentationen. Zwar liegt z.B. mit Microsofts "Powerpoint" ein weit verbreitetes, benutzerfreundliches und mächtiges Werkzeug vor. Das Programm ist aber keine Freeware und daher nicht für alle verfügbar. Außerdem ist das Konvertieren des Dateiformates in HTML zwar grundsätzlich mög-

lich, erlaubt dem Nutzer jedoch kaum eine Einflussnahme auf die Gestaltung, was eine spätere Veröffentlichung im Internet erschwert.

Im uns betreffenden Bereich von Bewegung, Sport und Spiel kommt multimedialen Anwendungen darüber hinaus schon deshalb eine besondere Bedeutung zu, da sie der Komplexität des Darstellungsgegenstandes am nächsten kommen (können). Es macht entsprechend Sinn, auch textbasierte Hausarbeiten zum Zwecke einer besseren Veranschaulichung um multimediale Inhalte zu ergänzen.

Das Design und die Navigation innerhalb der Vorlage sind vorgegeben. Zum einen können sich die Bearbeiter so auf die Inhaltsebene ihres Referates oder ihrer Hausarbeit konzentrieren ohne sich um gestalterische und/oder technische Aspekte sorgen zu müssen. Zum anderen ergibt sich darüber aber auch ein einheitliches "Look and Feel", das insbesondere im Rahmen der Sammlung und Veröffentlichung der Seminararbeiten zum Tragen kommt. Außerdem ist in der Vorlage die Aufteilung des Inhaltes auf verschiedene Fenster vorgesehen. Neben dem Hauptfenster können in Anmerkungsfenstern ergänzende Materialien wie Bilder, Grafiken, Videos usw. zur Anschauung gebracht werden. Dabei lassen sich auch mehrere dieser Anmerkungsfenster gleichzeitig öffnen, um z.B. im Text beschriebene Bewegungsunterschiede im Vergleich hervorzuheben.

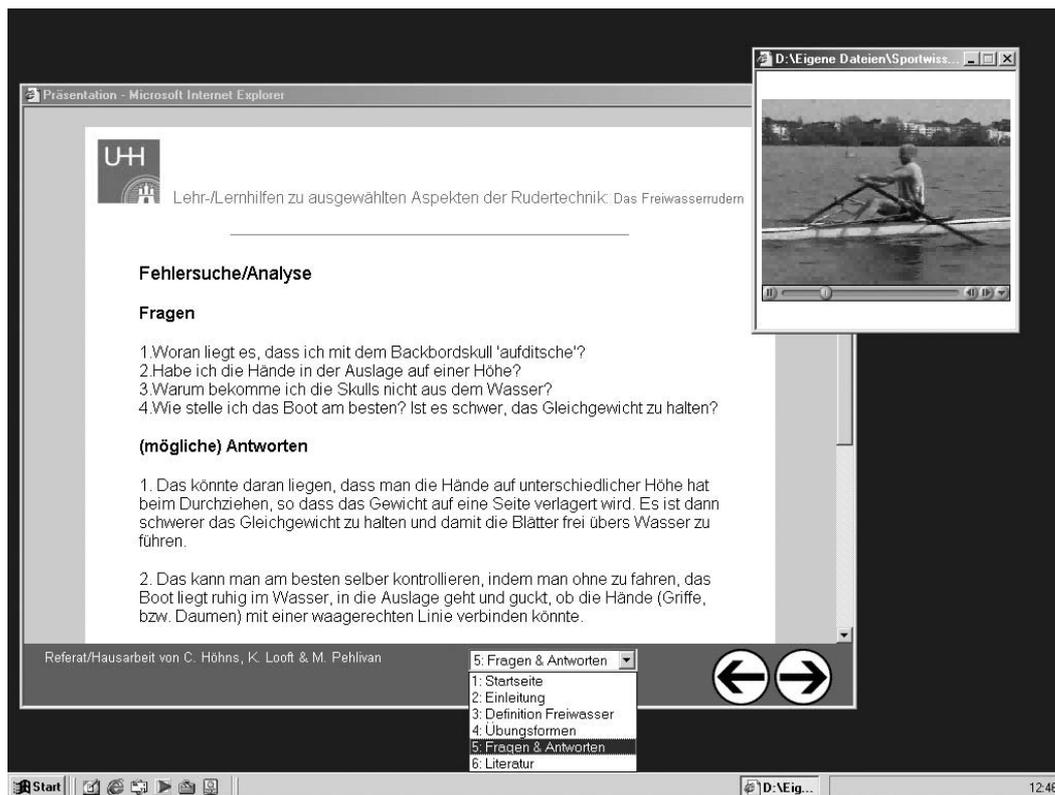


Abbildung 2: Beispiel einer mit der Präsentationsvorlage erstellten studentischen Arbeit

Die Navigation innerhalb der Präsentationen erfolgt linear (über einen Vorwärts- bzw. Rückwärts-Pfeil) oder über das daneben angeordnete Pull-down-Menü, worüber die einzelnen Abschnitte der Arbeit direkt angesteuert werden können.

Die inzwischen schon mehrfach angesprochene Veröffentlichung von Seminararbeiten im Internet ist schließlich ein weiterer Grund für die Verwendung der Vorlage. Denn ausgenommen der Benennung der individuell eingebundenen Medien sind über die Vorlage Formatierungen und Namen der einzelnen Seiten bereits kompatibel definiert und eine Bereitstellung damit ohne größeren Aufwand prinzipiell möglich.

Sofern in die einzelnen Arbeiten Videosequenzen eingebunden sind, werden diese im Movie-Format (Quicktime) abgelegt. Zwar gibt es andere Dateiformate, die zum Teil über eine bessere Datenkompression verfügen, was eine kleinere Dateigröße und damit kürzere Ladezeit aus dem Internet bedeutet, sowie so genannte „Streaming“-Formate, die das Abspielen des Videos bereits vor dem vollständigen Herunterladen der Datei ermöglichen. In unserem Kontext besticht das Movie-Format jedoch dadurch, über das ‚normale‘ Abspielen einer Videosequenz hinaus dem Nutzer die Möglichkeit zu geben, die Bewegungsrichtung und Geschwindigkeit direkt über einen sogenannten „Slider“ (eine Art Scroll-Leiste am unteren Rand des Video-Fensters) zu beeinflussen. Somit können ‚Knackpunkte‘ einer Bewegung genau studiert werden.

4.3 Zwischenanamnese

Aus der Arbeit mit der beschriebenen Lernumgebung ließen sich bis jetzt folgende Auswirkungen auf die Lehre beobachten (vgl. Hebbel-Seeger i.D.):

- Eine zunehmende **Qualität der Arbeitsmaterialien**, da die Dokumente und Materialien nicht jedes Semester neu erstellt werden, sondern erweitert, verbessert und aktualisiert. Außerdem erhöhte sich mit der ‚Veröffentlichung‘ die Motivation der Studierenden, eine möglichst qualitativ hochwertige Arbeit zu erstellen.
- Eine verbesserte **Organisation und Verwaltung** der Arbeitsmaterialien, da über die Systematisierung nach Veranstaltungen und Dokumententypen hinaus die eingebaute Funktion der Volltextrecherche einen individuellen und themenbezogenen Zugang zu den gesammelten Materialien erlaubt.
- Ein **verteilt und kooperatives Lernen**, da die Verfügbarkeit der Arbeitsmaterialien eine verbesserte Verknüpfung von Präsenz- und Fernlehre gewährleistet. Ferner erleichtert die ortsunabhängige Verfügbarkeit der Arbeitsmaterialien eine verbesserte Organisation kooperativer Lernprozesse.
- Eine **Integration von ergänzenden Medienformaten** in die Arbeitsergebnisse durch Nutzung der sich aus der Veröffentlichungsform ergebenden Möglichkeiten, was insbesondere die Darstellung so komplexer Sachverhalte, wie sie Bewegungen darstellen, erleichtert.

4.4 Ausblick

Eine Forderung an hypermediale Lernumgebungen als Ergänzung zur Präsenzlehre stellt die Unterstützung von Teamarbeit dar, die vor allem in Form sog. „Communities“ (vgl. Bielascyk & Collins 2000) realisiert werden kann. Die Kommunikation in Gruppen, so die dahinter stehende

Annahme, setzt Reflexion über das eigene Vorgehen voraus, was sich förderlich auf den Lernprozess auswirkt. Ferner haben Diskussionen über individuelle Interpretationen und persönliches Verstehen möglicher Lösungen eine Anregungsfunktion, die eigenen Interpretationen zu überdenken und die individuellen Wissensbestände (neu) zu strukturieren bzw. neue Verknüpfungen herzustellen. Ein wesentliches Anliegen für die Weiterentwicklung der Lernumgebung ist entsprechend die Integration solcher Communities, wo in virtuellen Arbeitsräumen gemeinsam und veranstaltungsgebunden sowie themen- und aufgabenbezogen zusammengearbeitet werden kann.

Des Weiteren planen wir, die Lernumgebung durch ‚echte‘ interaktive Elemente zu bereichern, die Raum zum eigenen Experimentieren und Forschen geben. Zurzeit arbeiten wir an der Realisierung einer interaktiven Simulation zum Segelsport, bei der die Studierenden die möglichen Steuerelemente (Schot, Pinne, Crewgewicht) und ihr Zusammenwirken auf die Kontrolle eines segelnden Systems ausprobieren können. Durch das Verändern von Parametern des Systems kann der Anwender immanente Strukturen entdecken sowie ein kognitives Modell aufbauen und überprüfen.

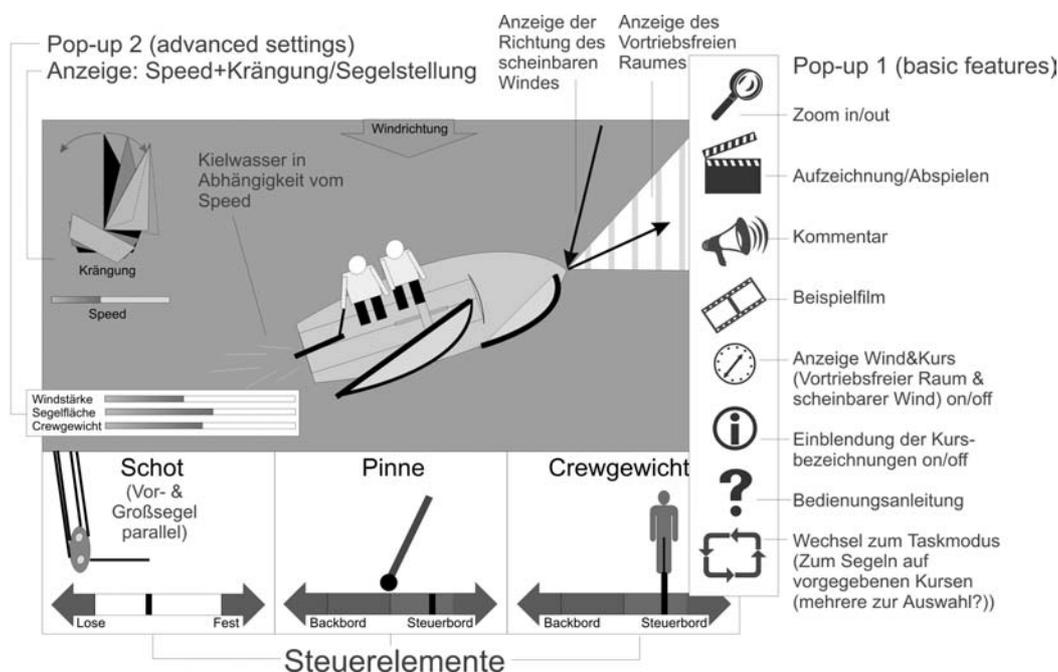


Abbildung 3: Konzeptions-skizze einer interaktiven Simulation zum Segelsport

Neben den Elementen von Kollaboration über virtuelle Communities und von Konstruktion in der Auseinandersetzung mit interaktiven Anwendungen (wie der oben skizzierten Simulation) soll auch das Element der Reflexion zukünftig weiter gestärkt werden: Zum einen soll der Einsatz von Courseware mit Multiple-Choice-Elementen, Drag&Drop-Aufgaben usw. den Nutzern die Möglichkeit einer Lernkontrolle zu ausgewählten Inhalten ermöglichen. Und zum anderen soll ein Dokumenten-bezogenes Rückmeldesystem die Bewertung der archivierten studentischen Arbeiten auf der Basis von Freitext sowie auf Skalenbasis - differenziert nach inhaltlichen-, formalen- und gestalterischen Aspekten - erlauben. Der oder die Autoren erhalten damit Rückmeldungen zur eigenen Produktion während auf Seiten der Nutzer die Aufgabe der Bewertung eine elaborierte

Reflexion des eigenen Verständnisses fördert. Und schließlich regt ein Vergleich der eigenen Bewertung mit denen anderer Nutzer zu einer Reflexion auf einer Meta-Ebene des Verstehens an.

5 Schlussbemerkung

Ausgehend von der Begriffsbestimmung multimedialer und hypermedialer Lernsysteme haben wir uns zunächst den lerntheoretischen Annahmen, die solchen Lernumgebungen zugrunde liegen und den Erwartungen, die an sie gestellt werden, gewidmet. Hieran anknüpfend folgte die Darstellung unserer konkreten Erfahrungen in der Konzeption, der Umsetzung und dem Umgang mit der Lernumgebung „WasserSportwissenschaft-online“. Bewusst wurde im betreffenden Abschnitt schon mit der Überschrift („auf dem Weg zu...“) deutlich gemacht, dass zwischen den explorierten Potentialen auf der einen Seite und der konkreten Umsetzung auf der anderen Seite noch ein gutes Stück zurückzulegen ist.

Im Rahmen des „Eva:Learn“-Projektes kooperieren wir seit diesem Jahr mit dem Interdisziplinären Zentrum für Hochschuldidaktik (IZHD) der Universität Hamburg, das eine Evaluation von Lernplattformen für die Hamburger Hochschulen durchführt. Hinter der Evaluation steht die geplante Anschaffung eines Portals und einer oder mehrerer Lernplattformen für das ‚virtuelle‘ Lernen als Ergänzung und Bereicherung der Präsenzlehre. Die Lernumgebung „WasserSportwissenschaft-online“ wird hier integrierbar sein, so dass durch Ressourcenbündelung wichtige Impulse für die fortschreitende Entwicklung, wie z.B. die erwähnte Integration von interaktiven Simulation und Lernkontrollen, erwartet werden.

Literaturverzeichnis

- Bielaszyk, K.; Collins, A. M. (2000): Learning communities in classrooms: A reconceptualization of educational practice. In Reigeluth, C. M. (Hrsg.): *Instructional design theories and models*. Mahwah: NJ, S. 269-292.
- BLK (Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung) (Hrsg.) (1990): *Medienerziehung in der Schule*. Materialien zur Bildungsplanung und Forschungsförderung. Heft 44. Bonn.
- Bromme, R. (1992): *Der Lehrer als Experte - Zur Psychologie des professionellen Wissens*. Bern: Huber.
- Friedrich, F.; Eigler, G.; Mandl, H.; Schnotz, W.; Schott, F.; Seel, N. M. (Hrsg.) (1997): *Multimediale Lernumgebungen in der betrieblichen Weiterbildung*. Neuwied: Luchterhand.
- Hebbel-Seeger, A. (1999): Die psychologischen Gegenstandseinheiten Wissen und Können im Kontext menschlicher Bewegungen. *Sportonomics* 1, 5, S. 23-26.
- Hebbel-Seeger, A. (i.D.): Bewegungslernen und Techniktraining mit ‚neuen Medien‘. Theoretische Überlegungen und praktische Beispiele. In: Fritsch, W. (Hrsg.): *Rudern – erfahren, erkunden, erforschen*. Wiesbaden: Limpert.

- Keil-Slawik, R. (1998): Multimedia als Steinbruch des Lernens. In: Hauff, M. (Hrsg.): *media@uni-multi.media?: Entwicklung – Gestaltung – Evaluation neuer Medien*. Münster: Waxmann, S. 81-100.
- Kramer, W.; Milius, F.; Scheer, A.-W. (1997): *Virtuelles Lehren und Lernen an deutschen Universitäten*. Gütersloh: Bertelsmann.
- Menschenmoser, H. (1999): *Lernen mit Medien – Zur Theorie, Didaktik und Gestaltung von interaktiven Medien*. Hohengehren: Schneider.
- Müller, K. (1996): Wege konstruktivistischer Lernkultur. In: Müller, K. (Hrsg.): *Konstruktivismus: Lehren – Lernen – Ästhetische Prozesse*. Berlin: Luchterhand, S. 71-115.
- Schulmeister, R. (1997): *Grundlagen hypermedialer Lernsysteme: Theorie – Didaktik – Design*. 2. Auflage. München: Oldenbourg.
- Schulmeister, R. (1998): Medien und Hochschuldidaktik: Welchen Beitrag können neue Medien zur Studienreform leisten? In: Hauff, M. (Hrsg.): *media@unimulti.media? Entwicklung – Gestaltung – Evaluation neuer Medien*. Münster: Waxmann, S. 37-53.
- Thissen, F. (1997): Das Lernen neu erfinden – konstruktivistische Grundlagen einer Multimedia-Didaktik. In: Beck, U.; Sommer, W (Hrsg.): *Learntec 97. Europäischer Kongress für Bildungstechnologie und betriebliche Bildung*. Tagungsband, Karlsruhe: Springer, S. 69-79.
- Thissen, F. (1999): Lerntheorien und ihre Umsetzung in multimedialen Lernprogrammen – Analyse und Bewertung. In: BIBB (Bundesinstitut für Berufsbildung) (Hrsg.): *Multimedia Guide Berufsbildung*. Zitiert nach <http://www.frank-thissen.de/lernen.pdf>.
- WasserSportwissenschaft-online: <http://www.rrz.uni-hamburg.de/waspowiss/>

Kontaktinformationen

Dr. Andreas Hebbel-Seeger
Universität Hamburg
Fachbereich Sportwissenschaft
Mollerstraße 10
20148 Hamburg
Email: hebbel-seeger@uni-hamburg.de

Birgit Koch
Universität Hamburg
Fachbereich Sportwissenschaft
Mollerstraße 10
20148 Hamburg
Email: b.koch@gmx.net