

## **Die Aufgabe der Informatik/Elektrotechnik bei der Entwicklung von elektronischen Lehr- und Lernsystemen<sup>1</sup>**

Der Beitrag der Technikerinnen auf dem Gebiet der elektronischen Lernsysteme betrifft mehrere Bereiche: Zum einen haben sie – wie alle anderen Disziplinen – die Aufgabe, Inhalte zu vermitteln. Dafür stellen sie Lehrmaterial her. Bei dem Einsatz neuer Medien für die Lehre nehmen sie naturgemäß eine Vorreiterrolle ein. Zum anderen erfüllen Technikerinnen natürlich Aufgaben auf der technischen Seite. Im Folgenden werden zwei Aspekte dieser Arbeiten beschrieben. Bei dem ersten Aspekt haben Technikerinnen die Aufgabe, Autorinnen, Pädagoginnen etc. zu unterstützen, damit die positiven Eigenschaften eines gedruckten Lehrbuches reibungslos auf die Neuen Medien übertragen werden können. Die Arbeiten den zweiten Aspekt betreffend haben den Anspruch, neue Konzepte für Lernmaterial zu entwickeln. Neue Wege, die von der Buch-Metapher abweichen, werden vorgeschlagen, realisiert und ausgewertet.

### **1. Technischer Support bei „traditionellen“ Produkten**

Grundvoraussetzung für elektronische Lernsysteme ist der Computer. Es muss hier nicht erwähnt werden, dass die Entwicklung der letzten zehn Jahre, sei es bei der Hardware, Software oder dem Internet, von Technikerinnen vorangetrieben wurde. Diese Technologie ermöglicht erst über Alternativen zu Lehrbüchern und Schulfunk nachzudenken.

Viele elektronische Lernsysteme unterscheiden sich von Lehrbüchern in erster Linie durch die Einbindung multimedialer Inhalte und einem gewissen Maß an Interaktion. Interaktion bedeutet, dass der Lernende aus einer gegebenen Menge an Möglichkeiten etwas auswählen kann, z.B. Test mit Multiple-Choice-Fragen und deren Auswertung. Für solche Systeme stellen die Technikerinnen Erstellungswerkzeuge zur Verfügung.

**Autoren-Tools.** Um den Entstehungsprozess multimedialer Lerneinheiten zu unterstützen, wurden Autoren-Tools entwickelt. Mit deren Hilfe werden Zeitabläufe, Bildschirmoberflächen, Interaktionsmöglichkeiten etc. geplant und realisiert. Einige dieser Programme sind in ihrer Bedienung so gestaltet, dass ein

---

<sup>1</sup> Die Felder Informatik, Datentechnik, Telekommunikation verschmelzen immer mehr. Im folgenden werde ich verkürzend von Technik und Technikerinnen sprechen. Die feminine Form soll als generisches Feminin verstanden werden. Selbstverständlich sollen Männer dabei nicht ausgeschlossen sein.

technischer Laie mit ihrer Hilfe elektronische Lerneinheiten herstellen kann, andere Systeme benötigen zur Bedienung eine Expertin.

**Aufbereitung der Medien.** Einer der qualitativen Unterschiede zum gedruckten Buch besteht in der Möglichkeit, Videos, Audiodateien und (interaktive) Animationen einzubinden. Um Videos und Audiodateien in Computersystemen einsetzen zu können, müssen sie bearbeitet werden (digitalisiert, komprimiert, synchronisiert,...). Die Erstellung von Animationen ist Programmierarbeit und liegt daher in den Händen der Technikerinnen. Auch das Gebiet „Human-Computer-Interaction“, das sich mit softwareergonomischen Themen wie Bildschirmaufteilung, Interaktionsformen etc. auseinandersetzt, ist in der Informatik angesiedelt.

**Infrastruktur.** Viele der Aufgaben, die der Entstehung und Vermarktung von gedruckten Büchern bei den Verlagen, Druckereien und Buchhandlungen liegen, werden bei elektronischen Publikationen von den Technikerinnen übernommen. Die Entwicklung beispielsweise von HTML als Auszeichnungssprache für Texte im WWW oder der Programmiersprache Java, die unabhängig von dem jeweiligen Betriebssystem des Rechners das Ablaufen von Programmen via WWW ermöglicht, sind typische Technik-Aufgaben. Die Entwicklung von CDs, das Betreiben eines WWW-Servers etc. sind ebenfalls technische Grundlagen für elektronische Lernsysteme. Die Technikerinnen stellen für elektronisches Lernen die Entstehungs- und Verbreitungsinfrastruktur zur Verfügung.

## **2. Computer Supported Cooperative Learning**

Lernen ist besonders effektiv, wenn es gemeinsam mit anderen Lernenden geschieht. Oft scheitert das kooperative Lernen daran, dass die richtigen Partnerinnen nicht vor Ort sind oder einen anderen Zeitplan haben. Das Internet in Verbindung mit einer entsprechenden elektronischen Lernumgebung ermöglicht eine orts- und zeitunabhängige Zusammenarbeit. Exploratives Lernen in Diskussion mit anderen Lernenden und Expertinnen wird auf diese Weise gefördert.

## **3. Antworten auf die technisch-sozialen Anforderungen**

**Anforderungen.** Wegen der rasanten Entwicklung auf dem Gebiet der Informatik sinkt die Halbwertszeit von Wissen sehr schnell. Diese Entwicklung betrifft nicht nur hochspezialisierte Computer-Experten, sondern hat wegen der Omnipräsenz der Computer Auswirkungen auf das Berufsleben von fast allen. Ein permanenter Prozess des Lernens ist notwendig. Das bedeutet, dass lebenslanges Lernen in Eigenverantwortung gefordert ist, um stets auf dem

neuesten Stand zu sein. Das impliziert ein Paradigmawechsel im Ausbildungsbereich. Die traditionelle Art, „ein für alle Male“ zu lernen, wird obsolet. Lernende in Schule, Universität und beruflicher Weiterbildung müssen weniger Fakten als vielmehr Techniken lernen, mit denen sie in der Lage sind, selbstständig Informationen aufzufinden, zu ordnen und zu bewerten, um auf diese Weise sich Wissen aneignen zu können. Lernen wird ein individueller Prozess. Es gibt zwei unterschiedliche Methoden, Lernmaterial für diese neue Situation zur Verfügung zu stellen: Entweder müssen - wie schon immer - monolithische Texte, die statisch in einem Buch oder auf einer CD beispielsweise angeboten werden können, hergestellt werden, im schlimmsten Fall ein Dokument pro Lernender. Die andere Methode ist, das verfügbare Lernmaterial in kleinere Abschnitte aufzuteilen, die unterschiedlich zusammengestellt werden können.

Um den letzteren Ansatz zu unterstützen, müssen elektronische Werkzeuge entwickelt werden. Informations-Pools müssen für eine heterogene Lernergruppe zur Verfügung verfügbar sein. Lernende mit unterschiedlichem Vorwissen, verschiedenen Lernzielen, technischer Ausstattung und persönlichen Lernmethoden müssen von diesen Werkzeugen unterstützt werden. Neben den unterschiedlichen Bedürfnissen auf Seite der Lernenden muss auch die einfache und schnelle Wartbarkeit der Informations-Pools gewährleistet sein, damit die gebotenen Informationen stets aktuell sind. Einzelnen Abschnitte müssen ohne großen Aufwand hinzugefügt, geändert, ausgetauscht, gelöscht werden können.

**Modulare Wissensbasis.** Um diesen Anforderungen zu genügen, werden heute viele Systeme entwickelt, denen eine modular aufgebaute Wissensbasis zu Grunde liegt. Mehrere Prinzipien werden hiermit aufgegeben.

- Das Material liegt nicht in einer linearen Reihenfolge vor. Entsprechend den individuellen Vorkenntnissen der Lernenden können die Module unterschiedlich zusammengestellt werden.
- Redundanz ist erwünscht. Beispielsweise können ein Video und ein Text mit einer inhaltlich äquivalenten Aussage zusammen in der Wissensbasis vorkommen, um Lernenden mit unterschiedlichen Präferenzen (aus technischen, didaktischen oder physischen Gründen) geeignetes Material zu bieten.
- Es gibt eine Trennung der Aufgaben der Autorin. Die Inhaltsexpertin ist nicht mehr verantwortlich für das Layout ihres Textes, für Übergänge zwischen einzelnen Abschnitten etc. Sie legt auch nicht mehr die Reihenfolge, Hierarchie, Lehrmethode etc. fest. Diese Aufgaben werden entweder vom System selbst, das sich auf Informationen über den Benutzer stützt, oder von einer anderen Person übernommen.

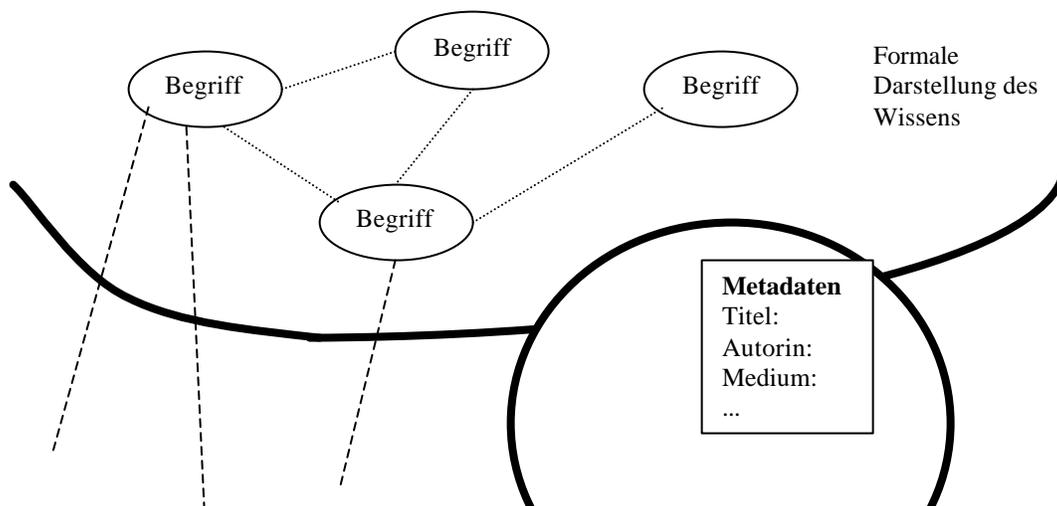
**Metadaten.** Die Aufgabe der Technikerin ist es, die einzelnen Module so beschreibbar zu machen, dass sie zum einen gut auffindbar sind und zum anderen

so leicht mit anderen Modulen kombinierbar sind, dass sie zu einer kohärenten größeren Einheit zusammengefügt werden können. Diese Beschreibung findet vielfach auf zwei Ebenen statt: Die Module werden mittels Metadaten einzeln mit Attributen versehen. Hierfür hat speziell für den Lernbereich das *Learning Technology Standards Committee (LTSC)* des *Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. (IEEE)* einen Vorschlag für ein Metadaten-Schema entwickelt. Die Angaben der *Learning Objects Metadata* umfassen neuen Kategorien:

1. General: Allgemeine Informationen, die das Objekt insgesamt beschreiben
2. Life-Cycle: Beschreibt den gegenwärtigen Stand und den Entwicklungsgang des Objektes.
3. Meta-metadata: Metadaten über den Metadatensatz.
4. Technical: Beschreibt technische Anforderungen und Charakteristiken
5. Educational: Beschreibt pädagogische Eigenschaften
6. Rights: Informationen über Urheber- und Nutzungsrecht
7. Relation: Beziehung zu anderen Objekten
8. Annotation: Anmerkungen
9. Classification: Einordnung in eine gegebene Klassifikation

Die zweite Ebene ist in der neunten Kategorie von LOM verankert: alle Module können mit einer formalen Beschreibung der Wissensdomäne verbunden sein.

**Formale Wissensrepräsentation.** Eine formale Beschreibung umfasst alle für den Wissensbereich relevanten Begriffe und einer Menge von Beziehungen zwischen den Begriffen. Auf diese Weise können Module Themengebieten zugeordnet werden, ohne dass übereinstimmende Wörter verwendet werden, ebenso können Module zu einem Thema durch beispielsweise ihren Oberbegriff identifiziert werden. Unterschiedliche Autorinnen finden den richtigen Platz für ihre Module, ohne dass sie sich mit den Autorinnen der anderen Module absprechen müssen. Eine Wissensbasis, die mit Hilfe einer formalen Wissensrepräsentation beschrieben ist, kann leicht aktuell gehalten werden. Einzelne, obsoleete Module können entfernt werden, ohne dass das Thema, das sie beschreiben, ebenfalls entfällt.



#### 4. Interdisziplinärer Dialog

Der alltägliche Einsatz des Computers ist ohne Zweifel eine qualitative Veränderung in sehr vielen Bereichen der Arbeit und der Kommunikation. Der Computer als Medium in der Lehre fordert heraus, dass über neue Konzepte nachgedacht wird. Das bedeutet, dass einige Punkte, die bei Inhaltsressourcen angesehen wurden, neu verifiziert werden müssen, zum Beispiel dass die Inhaltsexpertin gleichzeitig auch Didaktikerin und Kognitionspsychologin sein muss. Hier sehe ich eine Aufgabe der Technikerinnen, die nichts mit ihren technischen Fertigkeiten zu tun hat, sondern mit ihrer Position als Pionier im Einsatz der neuen Medien. Technikerinnen sollten bereit sein, in einen Dialog mit anderen Disziplinen wie Pädagogik, Psychologie, Mediendesign etc. einzutreten oder ihn zu initiieren.

Ressource

---

---

---

---

---