

Tobias MAI, Rolf BIEHLER, Paderborn

## **eVEMINT – Eine multimediale Unterstützung zum Einstieg in selbstreguliertes Lernen mit digitalen Vorkursmaterialien**

Digitale Lernumgebungen werden immer fortschrittlicher und dabei vielfältig eingesetzt – insbesondere für Lernsituationen außerhalb von Präsenzlernphasen. Aber je mehr Lernphasen außerhalb von Präsenzveranstaltungen stattfinden, umso größer wird auch die Anforderung an den Lernenden, eigenständig zu arbeiten. Selbstreguliertes Lernen kann dabei auf verschiedenen Ebenen stattfinden und gefördert werden. Im Folgenden soll es am Beispiel VEMINT um die Frage gehen, wie der selbstregulierte Umgang mit komplexen Lernmaterialien, welche eine Vielzahl an unterstützenden Angeboten enthalten, besser gelingen kann. Bevor die Erweiterung von VEMINT namens eVEMINT und dessen zu Grunde liegende Designprinzipien sowie die Umsetzung vorgestellt werden, wird hier kurz auf das VEMINT-Projekt mit dessen Lernmaterialien und Konzepten eingegangen.

Das Virtuelle Eingangstutorium **Mathematik Informatik Naturwissenschaften Technik** ([www.vemint.de](http://www.vemint.de)) ist ein gemeinsames Projekt der Partner Technischen Universität Darmstadt, Universität Kassel, Leuphana Universität Lüneburg und Universität Paderborn mit dem Ziel, Studienanfängern den Übergang in die Hochschulmathematik zu erleichtern. Dazu wurden umfassende Lernmaterialien (60 thematisch abgeschlossene Module organisiert in 7 Kapiteln) zusammen mit didaktischen Lehrkonzepten konzipiert, welche seit 2003 kontinuierlich weiterentwickelt und gepflegt werden. Zu fast allen Lernmodulen werden zusätzlich diagnostische Vor- und Nachtests angeboten.

<i>Kompetenz</i>	<i>Enthaltene Fähigkeiten und Fertigkeiten</i>
rechnerisch-technische Kompetenz	rechnen, Graphen zeichnen, ...
Verständnis	erkennen und beschreiben von Verbindungen zwischen Konzepten, ...
Anwendung und Modellierung	Aufgaben mit Lebenswelt-Bezug lösen, ...
Fehlerdiagnose	erkennen von Fehlern in mathematischen Argumentationen, ...

**Tabelle 1**

Alle Lernmodule sind homogen in die primären Bereiche Übersicht, Einführung, Erklärung, Anwendungen, Fehler(-diagnose) und Aufgaben sowie die zusätzlichen Bereiche Info, Visualisierungen und Ergänzungen unter-

teilt. Eng damit verbunden ist das für VEMINT definierte Kompetenzmodell. Innerhalb eines Themas werden vier Kompetenzen (vgl. Fischer, 2014) wie in Tabelle 1 gezeigt unterschieden.

Aufbauend auf dieser Struktur wurden im VEMINT-Projekt Zugänge zu den Modulen für unterschiedliche Lernszenarien entwickelt. Abhängig vom Lernszenario sind unterschiedliche Bereiche eines Moduls für den Lernenden von Relevanz. Der Basiszugang zu einem Modul bedeutet die Bearbeitung aller primären Bereiche eines Moduls – wahlweise mit oder ohne Hinführung an das Thema. Selektive Zugänge hingegen erlauben die gezielte Nutzung, etwa als Nachschlagewerk, Arbeitsbuch zum Üben oder zur Vertiefung des Wissens (vgl. Biehler et al., 2012).

Die Erfahrungen beim Einsatz von VEMINT in Vorkursen belegen, dass vor allem in unseren eKursen (Kurse mit erhöhtem Anteil von e-Learning und mit weniger Präsenzterminen verglichen mit anderen Kursvarianten) hohe Erwartungen an das selbstregulierte Lernen der Teilnehmer gestellt werden. Deshalb ist Unterstützung sowohl bei der Organisation des Lernens über den gesamten Kurszeitraum, z.B. durch Wochenpläne und Modulauswahlempfehlungen, als auch bei der Auswahl passender Lernzugänge zu einem Modul notwendig.

In dieser Hinsicht birgt sich in VEMINT noch Optimierungspotential hinsichtlich der angelegten Möglichkeiten selbstreguliert zu lernen. eVEMINT hat das Ziel, die bereits im Lernmaterial angelegten Möglichkeiten zur Selbstregulation für den Lernenden hervorzuheben und deutlicher zu kommunizieren. Auf diese Weise sollen selbstregulierte Lernprozesse angeregt werden. Gleichzeitig sollen die Lernenden durch die zusätzlichen Unterstützungsmaßnahmen nicht unnötig zusätzlich beansprucht werden.

eVEMINT ist ein multimediales Element in einem VEMINT-Modul, welches für den Lernenden als kleines Fenster sichtbar wird. Das Besondere daran ist, dass eVEMINT und das Lernmaterial sich wechselseitig beeinflussen können und miteinander interagieren. Beides reagiert gleichzeitig auch auf Handlungen bzw. Eingaben des Lernenden. eVEMINT erklärt und zeigt das Lernmaterial direkt. Es muss nicht auf alternative Repräsentationen, z.B. Bilder, zurückgegriffen werden. Unter <http://tinyurl.com/eVEMINT> kann man sich einen Eindruck von eVEMINT verschaffen.

Für die praktische Realisierung von eVEMINT wurde im Vorfeld eine Reihe von Gestaltungsprinzipien erarbeitet (vgl. Mai, 2014). Hier wird nun eine kleine Auswahl davon vorgestellt, die zeigen soll, wie Aussagen aus verschiedenen Fachgebieten sich zu einem Gesamtkonzept ergänzen.

Selbstreguliertes Lernen kann durch günstige Rahmenbedingungen gefördert werden. Eine Lernumgebung sollte nicht nur Raum für eigene Entscheidungen geben, sondern solche Entscheidungsmöglichkeiten auch aufzeigen. So wird die Anwendung selektiver, individueller Lernstrategien gefördert und Lernende können sich dieser bewusst werden. Allgemeiner: Material zum selbstregulierten Lernen sollte auch die Möglichkeit zur Selbstinstruktion im Umgang damit einräumen. Deshalb ist eVEMINT direkt in den Modulen eingebettet und verfügbar. Erklärt wird nicht nur der Aufbau und Umgang mit dem Lernmaterial, sondern auch der Umgang mit eVEMINT selbst wird kurz erläutert.

Ganz andere Sichtweisen auf Lernprozesse bieten die Cognitive Load Theory (Sweller et al., 2011) und die Cognitive Theory of Multimedia Learning (Mayer, 2014). Durch Annahmen über kognitive Prozesse wie das Vorhandensein eines in seiner Kapazität begrenzten Arbeitsgedächtnisses, in dem Informationen aktiv verarbeitet werden und die dualen Eingangskanäle (visuell und auditiv), kommen die Theorien zu Modellannahmen, welche mittels empirischer Forschung erstaunlich gut belegt sind (vgl. Hofmann, 2011). Beispielsweise ist es nach dem *Kohärenzprinzip* hinderlich, zusätzliche Informationen zum eigentlichen Lerngegenstand hinzuzufügen. Das kann für die Lösung einer Aufgabe unnötige Kontextinformationen betreffen, bezieht sich aber auch auf unnötige Hintergrundgeräusche, die eingespielt werden wie z.B. musikalische Unterlegungen. Andererseits ist es nach dem Multimedia-Prinzip durchaus förderlich, Informationen sowohl visuell als auch auditiv aufzubereiten. Deshalb nutzt eVEMINT ein Video mit Tonaufnahme, um Informationen an den Lernenden zu vermitteln, da dieser sich so parallel zur Erläuterung auf das Material konzentrieren und sich daher mit der Anleitung und ihrem Gegenstand gleichzeitig befassen kann.

Ist für einen Sachverhalt ausreichend Expertise vorhanden, kann der *Expertise-Umkehr-Effekt* eintreten. Informationen, die für Anfänger nützlich und hilfreich waren, können Fortgeschrittene vom Wesentlichen ablenken und stören. Eine Anleitung, welche zu Beginn genau das richtige Maß an Informationen enthielt, behindert fortgeschrittene Lernende tendenziell. Eine Idee für den Umgang mit diesem Problem kann in dem Feld des Usability Engineering der Informatik gefunden werden.

Digitale Lernumgebungen für Mathematik sind, abstrakt betrachtet, eine Software mit Anwendungsoberfläche. Das Ziel im Usability Engineering ist es, Benutzerfreundlichkeit und gute Bedienbarkeit sicherzustellen. Das ist auch für Lernumgebungen wünschenswert. Nielsen formulierte schon 1993 Heuristiken, um Software mit Blick auf die Benutzerfreundlichkeit zu

verbessern. Eine Heuristik von Nielsen ist, dass ein Programm Abkürzungen für Experten enthalten sollte. Wenn also der Expertise-Umkehr-Effekt zu befürchten ist, kann diesem durch Abkürzungen in der Programmbedienung begegnet werden. Textverarbeitungsprogramme bieten schnelles Speichern mit der Tastenkombination Strg + s an; eVEMINT ermöglicht durch ein strukturiertes Inhaltsverzeichnis die Navigation an die für den Lernenden interessanten Stellen. Eine andere Heuristik behandelt die Konsistenz der Software zum Verhalten des restlichen Systems. eVEMINT berücksichtigt dies durch gestalterische und farbliche Anpassung an das VEMINT-Material; es berücksichtigt aber auch übergeordnete Bedienkonzepte. So kann eVEMINT geschlossen werden, indem der Lernende auf das X-Symbol oben in der Ecke klickt, wie es von den meisten Betriebssystemen her allgemein bekannt ist.

Das im Rahmen einer Staatsexamensarbeit entstandene eVEMINT wurde in den Vorkursen zum Wintersemester 2014/15 pilotiert. Eine ausführlichere Evaluation ist für die kommenden Vorkurse im Wintersemester 2015/16 geplant. Durch die Herausarbeitung allgemeiner Designprinzipien können darauf aufbauend in Zukunft auch weitere didaktische Innovationen konzipiert und umgesetzt werden, welche sich anderen Aspekten der Lernmaterialien widmen.

## Literatur

- Biehler, R., Fischer, P. R., Hochmuth, R., & Wassong, T. (2012). Mathematische Vorkurse neu gedacht: Das Projekt VEMA. In M. Zimmermann, C. Bescherer, & C. Spannagel (Eds.), *Mathematik lehren in der Hochschule - Didaktische Innovationen für Vorkurse, Übungen und Vorlesungen* (S. 21-33). Hildesheim, Berlin: Franzbecker.
- Dilger, B. (Hrsg.). (2005). *Konzepte, Positionen und Projekte im Bildungsgang Einzelhandel*. Paderborn: Eusl-Verl.-Ges.
- Fischer, P. (2014). *Mathematische Vorkurse im Blended Learning Format - Konstruktion, Implementation und wissenschaftliche Evaluation*. Heidelberg: Springer Spektrum.
- Mai, T. (2014). *Entwicklung, didaktische Begründung und technische Realisierung einer multimedialen Anleitung für das selbstständige Lernen mit dem VEMINT-Material*. Staatsexamensarbeit. Universität Paderborn: Institut für Mathematik.
- Mayer, R. E. (2001). *The Cambridge handbook of multimedia learning* (2nd ed.). Cambridge ; New York: Cambridge University Press.
- Nielsen, J. (1993). *Usability engineering*. San Francisco, Calif.: Morgan Kaufmann Publishers.
- Sweller, J., Ayres, P. & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive load theory*. New York, NY: Springer New York.