

Tobias HOFMANN, Universität Kassel

Multimediale Lernumgebung zur Unterstützung problem-lösender Anwendung von Werkzeugsoftware am Beispiel der Stochastik

Das Erlernen einer Werkzeugsoftware ist kein Selbstzweck, sondern ein Mittel, um es zur Problemlösung in der Mathematik einsetzen zu können. Andererseits erfordert eine solche „instrumentelle Genese“ eigene Lernzeit und sie muss besonders gestützt werden, damit sie erfolgreich verlaufen kann (vgl. TROUCHE (2005b)). Am Beispiel der Stochastiksoftware FATHOM wird hierzu die multimediale Lernumgebung eFATHOM entwickelt. Sie wird im Rahmen des Promotionsvorhabens von Tobias Hofmann an der Universität Kassel entworfen und evaluiert. Ziel ist es anhand der Lernumgebung dem FATHOM-Neuling einen multimedialen und beispielorientierten Einstieg in die Software zu ermöglichen. Der Lernende erhält eine Einführung in die Funktionsweise von FATHOM und vertiefend erlernt er mit FATHOM zügig und auf einfache Weise stochastische Simulationen durchzuführen. Gerade die Simulation erfordert eine mehrschrittige Arbeitsweise (BIEHLER et al. (2006)), bei der der Benutzer die Software in adäquater Weise als Werkzeug (vgl. TROUCHE (2005a)) zielgerichtet einzusetzen hat.

Da sich die Lernumgebung noch in der Entwicklung befindet, sind derzeit noch nicht alle vorgesehenen Inhalte multimedial umgesetzt. Geplant ist die Erstellung von vier Modulen. Zwei der Module sind bereits online verfügbar, die unlängst in einer Pilotstudie im schulischen und universitären Umfeld erprobt worden.

Die Website <http://www.mathematik.uni-kassel.de/~luf> stellt das Eingangsportal von eFATHOM dar. Auf ihr lassen sich weitere Informationen abgerufen. Auch erhält man dort nach Kontaktaufnahme einen Zugang zur Lernumgebung.

Der Aufbau von eFathom

Der gestalterische Aufbau der Lernumgebung gründet auf den Multimedia-Prinzipien nach Mayer (Mayer (2001), Clark (2003)), die aus vielfältigen em-

pirischen Forschungen resultieren. Zudem waren bei der Umsetzung weitere Prinzipien wichtig:

1. *Paralleles Arbeiten*: Der Lernende soll zu jeder Zeit sowohl die Lernumgebung als auch FATHOM ohne Fensterüberlappungen auf dem Bildschirm präsent haben.
2. *Multifunktionale Nutzung*: Die Navigation soll dem Lernenden die Möglichkeit eröffnen, seines Wissensstandes und seiner Lernvorlieben nach, sich linear oder selektiv in einfacher Weise durch die Module zu bewegen.
3. *Wenig Text*: Der Lernende soll kein Onlinebuch durchlesen müssen, sondern sich mit den Möglichkeiten, die sich durch Multimedia eröffnen, die Lerninhalte aneignen – etwa anhand kleiner Tutorialvideos und abwechslungsreicher interaktiver Aufgaben, fundiert durch prägnant formuliertes Hintergrundwissen.
4. *Intuitive Bedienung*: Der Lernende soll eine Lernumgebung vorfinden, in der er sich ohne lange Einarbeitung schnell zurechtfindet.
5. *Übersichtlich, ansprechend*: Die Lernumgebung soll ein aufgeräumtes und zeitgemäßes Layout besitzen.

Jedes Modul von eFATHOM ist in sog. Lerneinheiten unterteilt, die entweder linear durchlaufen, oder zum „schnuppern“ bzw. nachschlagen selektiv angesteuert werden können. Jede Lerneinheit besteht seinerseits aus mehreren Seiten. Die Kern-Lerneinheiten sind:

- *Praxis*: Hier bekommt der Lernende anhand kurzer Tutorialvideos die Funktionsweise von FATHOM vermittelt und er wird angehalten die vorgestellten Inhalte in Eigenregie praktisch in FATHOM nachzuvollziehen.
- *Wissen*: Hier werden die im Praxisteil vorgestellten Inhalte vertieft.
- *Aufgaben & Anwendungen*: Hier kann der Lernende das neu erworbene Wissen festigen und erweitern. Ihm werden einerseits Multiple-Choice-Aufgaben angeboten, bei denen er eine Rückmeldung über seine gegebenen Antworten erhält, oder Arbeitsanweisungen, die er in FATHOM umzusetzen hat. Kommt er nicht weiter, kann er über die angebotenen gestuften Lernhilfen Rat suchen.

Über das den Kern-Lernelementen vorangestellte Lernelement *Einführung* steigt der Lernende in das Modul ein. Es präsentiert einen kurzen Überblick über die Inhalte und den Anwendungskontext des Moduls. Lernelement „Check-up“ rundet das Modul mit einem kleinen Abschlusstest ab, der den Lernenden Feedback darüber gibt, wie gut sie die wichtigsten Inhalte des Moduls bereits verinnerlicht haben.

Nebenstehende Abbildung zeigt beispielhaft eine Seite von eFATHOM, an der der gestalterische Aufbau erkennbar wird.

Die Pilotstudie

Die Pilotstudie fand in einer 9. Jahrgangsstufe eines kassler Gymnasiums (21 Schülerinnen und Schüler) und in der für Grund-, Haupt- und Realschulstudierende angebotenen Vorlesung „Elementare Stochastik“ (122 Studierende) an der Universität Kassel statt.

Zweck dieser Pilotstudie war zunächst herauszufinden, wie gut die Schülerinnen, Schüler und Studierende die einzelnen Lernelemente annehmen, wie gut sie sich in der Lernumgebung zurecht finden und wie viel Zeit sie für die Bearbeitung eines Moduls benötigen. Mittels eines von ihnen auszufüllenden zweiseitigen Fragebogens wurde diesen Fragestellungen nachgegangen. Zudem enthielt der Fragebogen die beiden offenen

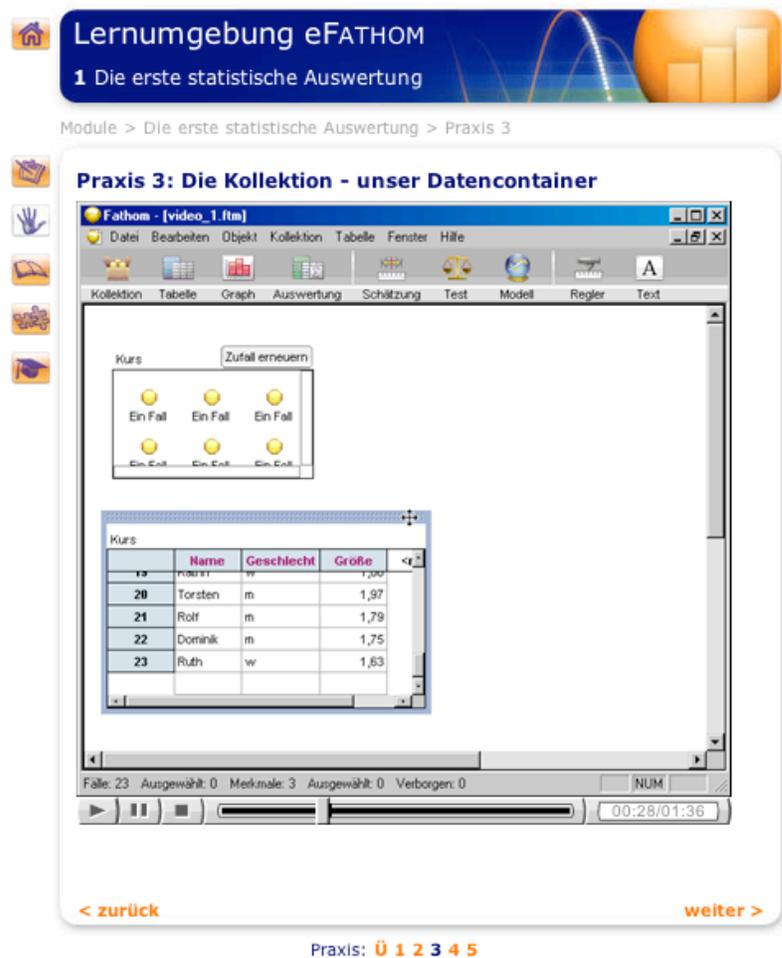


Abbildung 1: Beispielseite aus dem Praxis-Lernelement des ersten Moduls der Lernumgebung eFATHOM.

Fragen „Was hat Ihnen an der Lernumgebung gut gefallen?“ und „Was sollte man Ihrer Meinung nach verbessern?“.

Sowohl die Schülerinnen und Schüler als auch die Studierenden benötigten mit Mittel etwa 40 Minuten für die Bearbeitung eines Moduls. Die Zeit streute bei den mittleren 50% von ca. 25 bis 55 Minuten. Anzumerken ist, dass die Studierenden die Module in Einzelarbeit zuhause bearbeiteten, wohingegen die Schülerinnen und Schüler dies in Partnerarbeit in der Unterrichtsstunde taten. Die verschiedenen Lernelemente wurden durchweg von den Probanden gut genutzt. Hervorzuheben in der Nutzung ist das Lernelement *Praxis* mit den Tutorialvideos. Hier gaben über 80% der Befragten an, sie hätten das Lernelement ausführlich genutzt. Bei den offenen Fragestellungen war insgesamt ein deutlich positives Feedback zu vernehmen. Vielfach erwähnt wurde die Verständlichkeit der Inhalte und deren Strukturierung. Auch wurde eFATHOM oft als ein idealer Einstieg in FATHOM gesehen. Verbesserungswünsche gab es seitens der Schülerinnen und Schüler verstärkt beim Lernelement *Wissen*, welches daraufhin adressatengerechter gestaltet wurde.

Literatur

- [1] Biehler, R., Hofmann, T., Maxara, C., Prömmel, A., Fathom 2 – Eine Einführung, Springer, Berlin, Heidelberg, 2006.
- [2] Clark, R. C., Mayer, R. E., e-Learning and the Science of Instruction, Pfeiffer, San Francisco, 2003.
- [3] Mayer, R. E., Multimedia Learning, Cambridge University Press, Cambridge, 2001.
- [4] Trouche, L., An Instrumental Approach to Mathematics Learning in Symbolic Calculators Environments, in: Guin, D., Ruthven, K., Trouche, L. (Eds.), The Didactical Challenge of Symbolic Calculators, Springer, New York, 2005a, 137-162.
- [5] Trouche, L., Instrumental Genesis, Individual and Social Aspects, in: Guin, D., Ruthven, K., Trouche, L. (Eds.), The Didactical Challenge of Symbolic Calculators, Springer, New York, 2005b, 197-230.