

Thomas RISSE, Bremen

Mathematik selbstgesteuert lernen?

Versuch im 3. Semester *Technische Informatik, BSc*

Bachelor-Studiengänge sollen in erster Linie Geld sparen: u.a. sollen Studierende jede Stunde Präsenz-Veranstaltung durch zwei Stunden Selbststudium ergänzen. Wohin das führt, sollte in einem Versuch untersucht werden.

1. selbstgesteuertes Lernen

Der Selbststudien-Anteil ist naturgemäß im Wesentlichen selbstgesteuert. Entsprechende Projekte der FH München/DiZ [2], Universität Ulm [3], des Deutschen Instituts für Erwachsenenbildung, DIE [1], aber auch Veröffentlichungen der KMK [4] versprechen, daß Studierende *weniger aber nachhaltiger* lernen und daß sie besser auf das *'lifelong learning'* vorbereitet werden.

Die *Effizienz des Lernens* soll dadurch gesteigert werden, daß Studierende sich Stoff *selbstverantwortlich* aneignen, das Gelernte *selbstständig* anwenden und in 'learn teams' Probleme *kooperativ* diskutieren und lösen.

2. Randbedingungen des Versuchs

Die Mathematik-Ausbildung im Bachelor-Studiengang *Technische Informatik*¹ an der Hochschule Bremen umfaßt die drei Module à 4SWS+1SWS Übung MATH1 (lineare Algebra & analytische Geometrie), MATH2 (eindimensionale Analysis) und MATH3 (Fourier, mehrdimensionale Analysis, Stochastik). Trotz eines Mathematik-Vorbereitungskurses brechen etwa die Hälfte der Studierenden in den zwei Semester-Verbänden mit je 45-50 Studienanfängern (2/3 FOS, 1/3 Abitur) ihr Studium nicht zuletzt wegen ihrer Schwierigkeiten mit der Mathematik im Grundstudium ab.

3. wöchentlicher Versuchsablauf im WS06/07

Eine Vorlesung im üblichen Sinne findet nicht statt. Donnerstags finden die Studierenden auf der Hochschul-weiten Lernplattform Stoff und Aufgaben

¹ Modul-Beschreibungen s.a. <http://www.fb4.hs-bremen.de>

vornehmlich anhand von Referenzen auf

- Brauch, Dreyer, Haacke: Mathematik für Ingenieure; Teubner 2006 – wie schon für die Module MATH1 und MATH2 empfohlen
- Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler I–III; Vieweg – trotz allem immer wieder beliebt
- Thomas Risse: Mathematik für Informatiker – online-Skript²
- Bronstein et al: Taschenbuch der Mathematik – in HSB-Domäne online

vor. Begleitend gibt es ein zusammenfassendes Dokument mit den jeweils zu erwerbenden Kompetenzen³.

Vornehmlich am Wochenende erarbeiten sich die Studierenden in 3er bis 5er 'learn teams' den Stoff und erproben das Gelernte in Aufgaben. Dienstags steht ein studentischer Tutor in einem Tutorium für Hilfestellungen zur Verfügung. Mittwochs trifft sich jedes 'learn team' mit dem Hochschullehrer in 45-minütigen 'learn team coaching sessions' zum Soll/Ist-Abgleich, zur Lernerfolgskontrolle, zum feedback, zum Klären von Mißverständnissen usw.

4. Beobachtungen

Neben den typischen Schwierigkeiten[5] aufgrund mangelnder Vorkenntnisse aus MATH1 und MATH2 ließ sich u.a.[5] Folgendes beobachten:

- anfangs weitgehend hohe Akzeptanz der neuartigen Lehr- und Lernform
- winner-looser-Spannbreite ist für Studierende vielleicht deutlicher als bei klassischem seminaristischen Unterricht
- Ausdünnung durch Abbrecher – aufgrund von Frustration?
- selbstgesteuertes Lernen unterliegt in der Konkurrenz mit anderen Veranstaltungen, insbesondere mit Laboren!
- Studierende sind häufig sehr flüchtige Leser! z.B.[5] Extrema, Gradient
- Der studentische Tutor beklagt, daß nur wenige Studierende am Tutorium teilnehmen und daß diese schlecht vorbereitet sind.

² mai1.pdf und mai2.pdf s.a. <http://www.weblearn.hs-bremen.de/risse/MAI/docs/>

³s.a. <http://www.weblearn.hs-bremen.de/risse/papers/DMV07mini/Kompetenz.pdf>

5. Umfrage-Ergebnisse, $n = 14$

Nur einige wenige Umfrage-Ergebnisse[5] seien hier vorgestellt:

- Die Studierenden haben nur etwa die Hälfte der laut Bachelor-Kalkül vorgesehenen Zeit für das Modul MATH3 aufgewandt. Je später im Semester umso weniger Zeit blieb für das Modul MATH3. Die Klausurvorbereitung kostete dann durchschnittlich 30h.
- Die Studierenden schätzten am Tutorium das *Vorrechnen* von Aufgaben.
- Nicht wenige Studierende haben erst in den 'learn team coaching session' die vorgegebenen Lern-Ziele erkannt.
- Neben den klassischen Materialien wurden auch online-*Vorlesungen* (!) vom Tübingen Internet MultiMedia Server verwendet.
- Selbsteinschätzung und Empfehlungen der Studierenden lassen keine verallgemeinerbare Aussage zu.

Die Studierenden forderten in der Umfrage häufig mehr Übungsaufgaben mit Lösungen. Offensichtlich fordern sie aber eigentlich möglichst wenige, mundgerechte Aufgaben mit hoher Klausur-Relevanz, wie allein die Anzahl verfügbarer Übungsaufgaben mit Lösungen in der angegebenen Literatur (ohne Divergenz, Rotation, Integralsätze, Statistik) vermuten läßt:

| $\Sigma = 364$ | Fourier | Diff-Rechnung | Int-Rechnung | W-Rechnung |
|------------------|---------|---------------------|--------------|---------------------|
| BDH | 5 | 7+3+3 | 4+2 | 2+4+9 |
| Papula | 3+5 | (4+37)+(10+9+10+10) | 20+(14+10) | 11+3+17+12+14+24+15 |
| ThR ⁴ | 10+1 | 12+3+33 | 14 | 24 |

6. Klausur-Ergebnisse

Der Schwierigkeitsgrad von Klausur-Aufgaben ist grundsätzlich nur im Kontext⁵ zu beurteilen. Trotz der Ähnlichkeit zu alten Klausur-Aufgaben haben zu viele Studierende die Klausur⁶ (nämlich 13 von 18) bzw. die Wiederholerklausur⁶ (nämlich 5 von 17) nicht gemeistert.

⁴ nur Skript, ohne separate Übungen und alte Klausuren, jeweils mit Lösungen

⁵s.a. www.weblearn.hs-bremen.de/risse/MAI/docs/Klausur/

⁶s.a. www.weblearn.hs-bremen.de/risse/MAI/docs/Klausur/math3.pdf

7. Bewertung

Bei einer Wiederholung eines solchen Versuchs sind sicher präzisere Vorgaben zu machen, Leseschwächen zu berücksichtigen. Vor allem ist in irgendeiner Weise die Selbstverantwortlichkeit anzuregen, einzufordern und zu verstärken. Der durchweg angenehmen Atmosphäre in den 'learn team coaching sessions' steht die studentische Tendenz, Verantwortung wieder auf Dritte abzuwälzen, und der Umstand des Kontroll-Verlustes des Hochschullehrers (hier nur 45min statt klassisch 4-5h) entgegen. Ein solcher Versuch allein kann die anstehenden Fragen etwa nach verbesserten (?) Problemlöse- und Modellierungskompetenzen sowie nach Nachhaltigkeit des Gelernten und Verfügbarkeit der erworbenen Fähigkeiten sicher nicht beantworten. Die vorliegenden Ergebnisse[5] – für sich genommen – lassen weitere Versuche allerdings nur in einem völlig anderen Lehr- und Lernumfeld sinnvoll erscheinen.

Literatur

- [1] Stephan Dietrich: Selbstgesteuertes Lernen – eine neue Lernkultur für die institutionelle Erwachsenenbildung? in Stephan Dietrich, Elisabeth Fuchs-Brüninghoff u.a.: Selbstgesteuertes Lernen – auf dem Weg zu einer neuen Lernkultur. Deutsches Institut für Erwachsenenbildung, Bonn DIE-Materialien Band 18. Frankfurt 1999, S. 14-23
www.die-bonn.de/segel/lernen/lernen_04.html
- [2] Geupel, Beck, Cavalieri, Gspahn: Selbstgesteuertes Lernen – eine - das Lernen aktivierende - Alternative zur Vorlesung; 2002 www.fhm.edu/home/fhm/pressestelle/fhnachrichten/Dokumente/DiDa_Nov02.pdf
- [3] Tina Hönig: Selbstregulation beim Lernen mit den neuen Medien; Universität Ulm, WS03/04 www.elektronisch-studieren.de/veranstaltungen/kogpsy03/docs/Hoenig_2004_Selbstregulation.pdf
- [4] Selbstgesteuertes Lernen in der Weiterbildung – Beschluss der KMK vom 14.04.2000; www.kmk.org/doc/selbstlern.htm
- [5] Thomas Risse: Mathematik selbstgesteuert lernen? Versuch im 3. Semester *Technische Informatik, BSc*; erscheint in Frege-Reihe, Wismar 2007