

## Fuldaer Brückenkurs Mathematik FBΣ 2007 – Evaluation

### ***Das revidierte Konzept des Brückenkurses***

Vom bisherigen Brückenkurs-Konzept wurde die *konsequente Stoffbeschränkung* übernommen (Sekundarstufe I, Flickwerk-Philosophie).

Zur Vermeidung der *Lehrerillusion* („Ich habe den Stoff durchgekriegt. Die Schüler haben viel gelernt.“) und der *Schülerillusion* („Der Lehrer hat alles schön erklärt. Ich habe alles verstanden.“) wurde erstmals eine vollständige *Aktivitätsverlagerung* von den Lehrenden auf die Lernenden realisiert<sup>1</sup>.

Aus dem *revidierten Konzept*: Die *Begleitveranstaltungen* sind als offene Zusammenkünfte für den Gedankenaustausch über die Aufgaben des Web-Angebots konzipiert. Das Brückenkurs-Team bietet Hilfe. *Tutoren* beantworten Fragen, geben Anregungen und Tipps. Sie bieten schriftliches Lernmaterial an und sorgen für gute Stimmung. Sie verstehen sich als *Förderer des Lernens* und nicht als Erklärer und Instruktoren. Die Organisation der Begleitveranstaltungen geschieht nach den Grundsätzen der *Mobilität* und der freien *Gruppenbildung*. Grundsätzlich können in den Begleitveranstaltungen jederzeit alle Themen des Brückenkurses angesprochen werden. Zusätzlich zu den Aufgaben des Web-Angebots werden täglich zum Beginn der Begleitveranstaltungen Aufgaben ausgegeben – diese aber ohne Lösungsvorgaben („Präsenzaufgaben“).

Aus den *Regeln für die Tutoren*: Jeder, ob Teilnehmer oder Tutor, ist verpflichtet, zu überprüfen, ob er in seiner momentan besuchten Gruppe etwas lernen oder beitragen kann. Falls nicht, ist er frei und verpflichtet, zu wechseln („Mobilitätsgebot“). Die Flure zwischen den Seminarräumen sind für Aktivitäten da, die Türen zu den Seminarräumen bleiben offen. Nicht erklären und nicht belehren: Tutoren sollen die Tafel nicht benutzen, Teilnehmer schon. Fehler als Lerngelegenheiten auffassen: Fehler nicht als Zeichen persönlicher Schwäche sehen. Gedankliche Umwege möglichst nicht abschneiden. Behutsame Unterstützung anbieten. Die elegante Lösung kommt ganz zum Schluss – ohne vorausseilende Hilfe.

### ***Eröffnungsveranstaltung***

Nach einem Einführungsvortrag von mir stellten Manfred Schleicher (JUMO), Hartmut Walcher und Oliver Findeis zusammen mit Daniel Goldbach (beide EDAG) in Kurzvorträgen Anwendungen der Mathematik dar. Die kompakte Veranstaltung (1½ Stunden) ließ die große Spannweite mathematischer Praxis deutlich werden. Von den Teilnehmern gab es durchweg positive Resonanz.

---

<sup>1</sup> Die Schülerillusion hat mir einmal ein Student deutlich gemacht. Er meinte: Immer wenn Sie die Sache erklären und vorrechnen, ist mir alles klar und wie selbstverständlich. Aber wenn ich zu Hause vor dem Problem sitze, komme ich nicht weiter.

Gründe für die derzeitige Wiederbelebung reformpädagogischer Ansätze im Bildungswesen liefern die Gehirnforschung und die empirische Pädagogik. Eine gut lesbare Zusammenstellung von Kurzbeiträgen zum Thema ist das Büchlein „Lernen und Gehirn. Der Weg zu einer neuen Pädagogik“ von Ralf Caspary (Herausgeber). Das „Archiv der Zukunft“ hat sich zur Aufgabe gemacht, Beispiele gelingenden Lernens aufzuzeigen. Dazu ist eine fesselnde Dokumentation von Reinhard Kahl unter dem Titel „Treibhäuser der Zukunft. Wie in Deutschland Schulen gelingen.“ erschienen.

Unter den Teilnehmer waren 80 Kursteilnehmer (laut Eintragung in die Teilnehmerliste) sowie 14 Gäste aus den Schulen (Marianum, Freiherr-vom-Stein-Schule, Winfriedschule) und Hochschulen (TU-Ilmenau, FH Gießen-Friedberg). Außerdem haben einige Mitglieder des Fachbereichs ET an der Veranstaltung teilgenommen.

Diese Veranstaltung hat das Potential, die Kooperation zwischen den Hochschulen und den Schulen zu fördern. Bereits diesmal war sie als eine Veranstaltung der Lehrerfortbildung beim Schulamt akkreditiert.

### **Kursangebot**

Die Kommentare und Bewertungen des Kursangebots und der Begleitveranstaltungen haben drei Quellen: 1. Eine direkte Befragung der Kursteilnehmer und Tutoren im Laufe des Kurses durch mich. 2. Kursbewertung durch die Teilnehmer im Rahmen der Klausur. 3. Abschlussbesprechung des Brückenkurs-Teams am 10.10.2007 (Teilnehmer: Sebastian Caba, Matthias Friedrich, Timm Grams, Herbert Macholdt, Ulrich Rausch, David Richter, Hashem Savoji, Corine Schneider).

### Treffsicherheit der Themenauswahl

Die Klausur-Teilnehmer wurden nach ihren besonderen Lücken gefragt und inwieweit sie vom Kursangebot profitiert haben. Die Tabelle fasst die Antworten zusammen.

Zur Diskrepanz in Zeile 1: Manch einer möchte sich vielleicht nicht eingestehen, dass es bei der Zahlenrechnung (Stoff der Grundschule) tatsächlich hapert.

<i>Themen</i>	<i>Lücken hatten</i>	<i>Profitiert haben</i>
Zahlenrechnung	2	12
Umformen von Ausdrücken	24	26
Elementare Formeln	16	16
Modellbildung	19	12
Kreativitätstechniken	19	12

Modellbildung und Kreativitätstechniken scheinen in den Präsenzveranstaltungen etwas zu kurz gekommen zu sein.

Das *Hilfsangebot durch die Tutoren* fanden 42 der 46 Klausurteilnehmer in Ordnung. Andere machten Verbesserungsvorschläge: Ein Teilnehmer möchte, dass die Tutoren „jeden Tag ein neues Thema durchgehen“ und ein anderer verlangt, dass sie „Themengebiete ansprechen und erklären“.

### Charakter der Begleitveranstaltungen

Da der Veranstaltungsstil mit dem Gewohnten bricht, war mit Anlaufschwierigkeiten zu rechnen. Zu Beginn des Kurses sagte ein Tutor: „Unterricht wäre vielleicht doch besser; alle haben denselben Wissensstand und fragen zum selben Thema.“ Zwei Teilnehmer meinten: „Mehr Unterricht wäre nicht schlecht.“ Am zweiten Tag hatten sich wohl die meisten bereits mit dem Stil des Kurses arrangiert: „Wenn man ein neues, ein anderes Problem haben will, geht man in eine andere Gruppe. Ist gut jetzt.“

Nach einigen Tagen wurde Frontalunterricht von der Mehrheit der Teilnehmer nicht mehr verlangt. Überwiegen zugestimmt wurde jetzt der Aussage, dass es besser sei, die eigenen Lücken selbst zu entdecken und zu füllen.

Das *Kurskonzept* fanden schließlich 28 der 46 Klausurteilnehmer einschränkungslos in Ordnung. „Anfangs ungewohnt aber OK“ schrieb einer. Von den anderen kamen Verbesserungsvorschläge wie *bessere Vorabinformation*, um sich auf das neue Konzept einstellen zu können (6-mal), *Verlängerung des Kurses* (4-mal) und *Erleichterung der Gruppenbildung* (1-mal). Demgegenüber wurde die Rückkehr zum *Frontalunterricht* nur 4-mal gewünscht und ein *strafferes Regime* 2-mal.

## Weitere Beobachtungen

Die Tutoren (Caba, Friedrich, Richter, Schneider) geben die folgenden Beobachtungen zu Protokoll:

- Auch nach einer Stunde hatte keiner der Teilnehmer eine Idee, wie die grafische Aufgabe zu lösen ist.
- Es wird zu schnell nach den Lösungen geschaut.
- In den Ankündigungen der Begleitveranstaltungen ist für jeden Tag ein Themenschwerpunkt benannt. Das steht im Kontrast zur erwünschten offenen Arbeit und verwirrt eher als dass es nützt.
- Die Aufgaben zu den Kreativitätstechniken (Schöpferisches Denken – Heuristik) wurden nur von einigen Wenigen angepackt. Die anderen Themen wurden weitgehend flächendeckend bearbeitet.

## Klausurergebnisse in der Übersicht

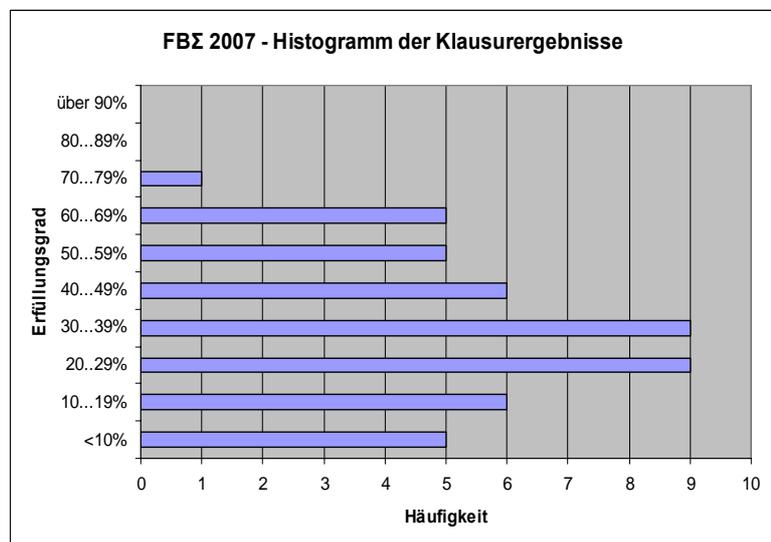
An der den gesamten Kurs abschließenden neunzigminütigen Klausur haben 46 Personen teilgenommen. Das Histogramm der Ergebnisse zeigt, dass 11 Klausurteilnehmer mehr als 50% der Aufgaben gelöst haben.

Der Ergebnisdurchschnitt beträgt 33%. Bei den 12 Abiturienten unter den Teilnehmern liegt er etwas höher, nämlich bei 38%.

Der Ergebnisschnitt der anderen Teilnehmer ist gleich 31%. Fast alle Teilnehmer dieser Gruppe haben die FOS absolviert. Einer hat die Meisterschule besucht und einer hat keine Angaben zu seiner Vorbildung gemacht.

Die Hauptschwierigkeiten lagen nicht so sehr bei den Text- und Modellierungsaufgaben, sondern vor allem in der Rechentechnik. Bei diesen Aufgaben war der Erfüllungsgrad – insbesondere bei den FOS-Absolventen – am geringsten.

Für die Weiterentwicklung des Stoffangebots des Brückenkurses von Bedeutung ist, wie die Teilnehmer mit den verschiedenen Aufgabentypen zurechtgekommen sind. Deshalb sind in der Tabelle die im Mittel erreichten Ergebnisse für die einzelnen Aufgaben zusammengestellt. Die letzte, die Hotel-Aufgabe wurde von einigen Teilnehmern durch reines Probieren gelöst.



<i>Aufgabe/Formel</i>	<i>Aufgabentyp</i>	<i>Richtig</i>
$\left(\frac{625^2 \cdot 49}{175^4}\right)^3 : \left(\frac{2^2}{7^3}\right)^2$	Umformen, Vereinfachen	8%
3,456 : 1,23	Zahlenrechnung	57%
$\frac{1}{(\sqrt{2}-1)^3} - \frac{1}{(\sqrt{2}+1)^3}$	Umformen, Vereinfachen	20%
Ein Großhändler hat 100 kg Erdbeeren. Diese bestehen zu 99 % aus Wasser. Nachdem sie eine Weile in der Sonne gestanden haben, beträgt ihr Wasseranteil nur noch 98 %. Wie viel wiegen sie jetzt?	Textaufgabe, Modellbildung	7%
$\sqrt{2x+7} + \frac{1}{\sqrt{2x+7}} = 2$	Gleichung lösen	28%
Ein rechteckiges Gebäude mit einem Gebäudeumfang von 100 m steht seitenparallel auf einem ebenfalls rechteckigen Grundstück, dessen Grenze insgesamt 500 m lang ist. Ein Wanderer läuft die Grundstücksgrenze ab. Überall hat er freien Blick auf das Gebäude; manchmal sieht er zwei Seiten des Gebäudes, manchmal nur eine. Wie groß ist der prozentuale Anteil der Strecke, auf der er nur eine Gebäudewand sieht?	Textaufgabe, Modellbildung	57%
Ein Hotel hat 19 Zimmer mit 32 Betten. Wie viele Einzel- und wie viele Doppelzimmer sind das?	Textaufgabe, Modellbildung	80%

## **Fazit**

### Eröffnungsveranstaltung

Wir werden zukünftig an den Schulen und auch an den hessischen Hochschulen für diese Veranstaltung verstärkt werben. Die Formalitäten der Anerkennung als Weiterbildungsveranstaltung für Lehrer müssen mit dem Schulamt besprochen werden (Teilnehmerlisten, Evaluationsbögen).

### Stoffauswahl

Bei der reinen Zahlenrechnung (handschriftliche Multiplikation und Division) reicht es offenbar, auf das Web-Material hinzuweisen und die Sache vollständig dem Selbststudium zu überantworten.

Bei den Umformungsaufgaben und den nicht allzu einfachen Aufgaben der Modellbildung besteht ganz offenbar großer Bedarf an Übung und Unterstützung. Diese Komponenten des Kurses sollten noch stärker in den Vordergrund rücken.

### Veranstaltungsform

Das Brückenkurs-Team stellt übereinstimmend fest: Das revidierte Konzept hat die Bewährungsprobe bestanden. Offenbar haben sich die meisten Teilnehmer in kurzer Zeit (nach ein bis zwei Tagen) an das Konzept gewöhnt und befürwortet es. Der Schritt in Neuland ist getan. Es ist fester Grund unter den Füßen. Es lohnt sich, in diese Richtung weiter voranzuschreiten.

Eine Minderheit (6 von 46) wünscht die Rückkehr zu mehr Belehrung oder eine strafferes Regime. Dem will das Brückenkurs-Team nicht folgen. Der Grundsatz der *offenen Arbeit* wird weiter verstärkt. Eine Themenvorgabe für die Begleitveranstaltungen entfällt zukünftig.

Um dem frühzeitigen *Nachschießen der Lösung* entgegenzuwirken, werden nicht mehr zu allen Aufgaben des Web-Angebots die Lösungen bekannt gegeben. Für einen Teil der Aufga-

ben wird nur noch das Ergebnis ohne Lösungsweg veröffentlicht. Außerdem wird es zu jedem Thema einige Aufgaben ohne Musterlösung geben.

Die *Veranstaltungsankündigung* auf der Web-Seite und in der Erstsemesterbroschüre wird gründlich überarbeitet:

1. Es wird eine eindringliche Aufforderung geben, sich anhand des Web-Angebots auf die Begleitveranstaltungen vorzubereiten.
2. Es wird kurz dargestellt, wie man das mittels Eingangstest und Lektionen am besten tut.
3. Der Charakter der Begleitveranstaltungen wird klar und eindeutig beschrieben.

Der gesamte Kurs bleibt auf zwei Wochen beschränkt. Die Begleitveranstaltungen finden auch zukünftig an 7-8 Vormittagen statt.

Fulda, 11. Oktober 2007

Timm Grams