

Jürgen MAASZ, Linz

## **Anwendungen im E-Learning Brückenkurs Mathematik**

Im letzten Jahr habe ich den nun im Internet präsenten E-Learning Brückenkurs Mathematik (siehe <http://www.kusss.jku.at/brueckenkurs/index.php>) als Konzept mit Schwerpunkt „Beweise“ vorgestellt. Im Zentrum des diesjährigen Beitrages steht das Thema „Anwendungen“ im Brückenkurs.

Im ursprünglichen Antrag zur Finanzierung der programmtechnischen Umsetzung des Kurses durch eine Firma plante ich einen eher Brückenkurs mit einigen Besonderheiten zum Thema Beweise, Anwendungen und Modellbildung. Daraus wurden aber aus Finanzierungsgründen fast alle themenspezifischen Anteile gestrichen: Analysis, Lineare Algebra, Stochastik und Statistik. So wurde letztlich wurde aus der finanziellen Not eine Tugend. Dieser Brückenkurs - im Internet zu finden unter der Adresse <http://www.kusss.jku.at/brueckenkurs/index.php> - konzentriert sich auf das Wesentliche:

- ? Motivation: Wozu Mathematik studieren? Was tun MathematikerInnen?
- ? Zentrale Unterschiede zwischen Schul- und Universitätsmathematik, die besondere Bedeutung mathematischer Beweise
- ? Der Standort Linz: Anwendungen der Mathematik als Schwerpunkt und Berufschance
- ? Basishilfe für den Start im ersten Semester: Sprache der Mathematik, Grundkenntnisse im Beweisen, Beispiele und Übungen zu einigen wichtigen Beweistypen.

Das Kapitel "Anwendungen der Mathematik" umfasst vier Abschnitte:

1. Grundsätzliches zu Mathematik und Realität, Modellbildung und Anwendbarkeit der Mathematik.

Hier geht es vor allem um ein grundsätzliches Nachdenken über Mathematik: Weshalb kann eine Mathematik, die ihre Begründung aus dem Setzen von Axiomen gewinnt, überhaupt auf die Wirklichkeit angewendet werden? Was ist zu beachten, wenn Realität mathematisch modelliert wird? Der folgende Screenshot zeigt die Startseite für das Modul „Anwendungen“ und damit auch das typische Layout des Brückenkurses.

- ▶ Hauptmenü
- ▶ Intro
- ▶ Hilfe
- ▶ Kapitelauswahl
- Beweisen
- Mengenlehre
- Anwendungen
- Grundsätzliches
- Modellbildung
- Anwendungsbeispiele
- Berufliche Perspektiven

  

Username

Password

[Passwort vergessen ?](#)



**Herzlich Willkommen im Modul „Anwendungen der Mathematik“**

„Weshalb sollen wir Mathematik lernen?“ Diese Frage wird von allen Lernenden auf der ganzen Welt immer wieder gestellt. Leider antworten LehrerInnen oft auf diese Frage mit einem schlichten Verweis auf später: „Lernt erst einmal fleißig, später werdet Ihr dann einsehen, wozu es gut war.“ Oder noch kürzer: „Das braucht Ihr für die nächste Schularbeit!“

Dabei sollten doch gerade LehrerInnen wissen, wie wichtig die innere Motivation für das Lernen ist! Ganz wichtig für diese Motivation ist wiederum die Einsicht in den Sinn.

## 2. Modellbildung an Hand von Anwendungsbeispielen mit Schulmathematik.

Anhand einiger Beispiele wird gezeigt und geübt, worauf es beim realitätsnahen Anwenden von Mathematik ankommt. Das Wichtigste hierbei ist der Wechsel der Perspektive von der aufgabenorientierten Schulmathematik zur realitätsnahen Anwendung: In der Schule kommt es oft nur darauf an, dass das Ergebnis der Rechnung mit dem Lösungsheft zum Schulbuch übereinstimmt. Ob der ausgerechnete Wert 1,45 oder 65656 ist, interessiert nicht wirklich. Deshalb wird nach einer Rechnung auch schnell zur nächsten fortgeschritten. In der realitätsnahen Anwendung hingegen muss das Ergebnis einer Berechnung nicht nur korrekt ausgerechnet sein. Das Wichtigste ist die Interpretation des ausgerechneten Wertes im Hinblick auf das betrachtete Modell der Wirklichkeit und die möglichen Konsequenzen der Berechnung auf praktische Handlungen in der Wirklichkeit.

In diesem Abschnitt wird zunächst an einem einfachen Beispiel dieser Unterschied zwischen typischer Schulbuchaufgabe und realitätsnaher Anwendung verdeutlicht. *„Im Badezimmer sollen Fliesen verlegt werden.“*

*Eine Wand ist 2,5 m hoch und 4 m lang. Eine Fliese ist 15 cm mal 15 cm groß.*“ In einer Reihe kleiner Schritte wird auf Zielsituation hingeführt. Die eigentliche Frage ist: Wenn ich die Fliesen selber kaufen will, wie viele Pakete muss ich im Baumarkt mitnehmen?

Im zweiten Teil des Abschnitts wird eingeladen, an einem interaktiven Projekt teil zu haben. Es geht um die Bestimmung des optimalen Tarifs für das eigene Handy. In vielen Einzelschritten wird der User bzw. die Userin dazu angeregt, ein geeignetes Modell zu bilden, um einen für seine bzw. ihre Bedürfnisse im jeweiligen Tarifangebot optimalen Tarif zu finden. Dabei zeigt sich, dass als Voraussetzung für eine geeignete Modellbildung und Berechnung eine Reihe von Entscheidungen zu fällen sind, die im Mathematikunterricht üblicherweise mit der Aufgabenstellung vom Schulbuch bzw. von den LehrerInnen schon gefällt wurden: Was soll ausgerechnet werden? Nur wer schon entschieden hat, in welcher Weise das eigene Handy genutzt werden soll, findet leicht die gesuchten Daten. Der Schwerpunkt dieses Beispiels liegt auf der Entscheidung und Sichtung der Daten, nicht auf dem Ausrechnen. Die damit verbundene Botschaft ist vielleicht die wichtigste in diesem Kapitel überhaupt.

Nun kommen wir zu der zweiten Art von Daten, die Sie brauchen. Welche für Sie interessanten Angebote gibt es? Falls Ihr Postkasten nicht ohnehin vor Angeboten überquillt, schauen Sie im Internet zu den Homepages der verschiedenen Anbieter oder zu einer Übersicht etwa der [Konsumenteninformation](#). Dort finden Sie in einem umfangreichen Dokument auch viele weitere nützliche Informationen, etwa über die Modalität der Abrechnung, die Erläuterung von üblichen Begriffen etc.



siehe <http://www.kuss.jku.at/brueckenkurs/index.php?id=388>

### 3. Anwendungsbeispiele aus der Arbeit des Fachbereiches Mathematik der Johannes Kepler Universität Linz

Im Bereich Anwendungen wurden und werden an der Universität Linz viele auch international beachtete Arbeiten geleistet. Um auf diesem Niveau professionell zu arbeiten, reicht die Schulmathematik selbstverständlich nicht aus. Der Weg dorthin führt über eine Spezialisierung im Studium, viele Praxisprojekte und Kooperationen. Oft sind Diplomarbeiten oder Promotionen Teile eines Industrieprojektes oder wissenschaftliche

Ausarbeitungen eines mathematischen Anteils solcher Projekte. Wer sich darüber informieren möchte, was hier alles geleistet wurde und wird, findet dazu unter der Liste der mathematischen Institute an der JKU Linz einen guten Zugang. [http://www.tn.jku.at/content/tninstitute/index\\_ger.html](http://www.tn.jku.at/content/tninstitute/index_ger.html). Eine Besonderheit der Uni Linz ist das Johann Radon Institute for Computational and Applied Mathematics (RICAM <http://www.ricam.oeaw.ac.at/>). An der Uni Linz wird auch im internationalen Vergleich Spitzenforschung betrieben.

Selbstverständlich erwarte ich nicht, dass SchülerInnen, die den E-Learning Brückenkurs Mathematik am Schirm haben, die Links zu den Instituten und zum RICAM dazu nutzen, sich die dort betriebene Mathematik im Detail anzuschauen. Aber die angefügten Kurzpräsentationen einzelner Arbeiten bzw. Vorträge über die Arbeit eröffnen die Chance, einen ersten Eindruck davon zu gewinnen, was eigentlich Menschen tun, die Mathematik studiert haben. Um es an einem Beispiel auszudrücken: In der Finanzmathematik werden Aktienkurse untersucht. Welche Mathematik dazu verwendet wird, bleibt in der Präsentation unklar. Aber es ist verständlich dargestellt worden, dass eine mathematische Analyse genutzt werden kann, um verbesserte Anlagestrategien an der Börse zu wählen.

Im Research Institute for Symbolic Computation wurde der Transport von Zuckerrüben in Österreich von den Feldern in die Fabriken optimiert. Das Info [http://www.kusss.jku.at/brueckenkurs/fileadmin/Ruebenlogistik\\_low.pdf](http://www.kusss.jku.at/brueckenkurs/fileadmin/Ruebenlogistik_low.pdf) sagt nichts über mathematische Details, aber gerade so viel wie ein eiliger Leser zur Kenntnis nimmt, der sich dafür interessiert, was man mit Mathematik macht.

Ebenso wie dieser soll der abschließende Abschnitt vor allem der Motivation dienen.

#### 4. Berufliche Perspektiven von Mathematikern und Mathematikerinnen

Im Zuge der Neufassung des Studienplans Mathematik wurde in Linz vom Kollegen B. Buchberger ein Thesenpapier verfasst, in dem er u.a. berichtet, welche beruflichen Tätigkeiten AbsolventInnen des Mathematikstudiums in Linz ausüben: <http://www.kusss.jku.at/brueckenkurs/index.php?id=425>

Darüber hinaus gebe ich im Kurs und hier eine Literaturempfehlung für alle, die etwas über die beruflichen Tätigkeiten von MathematikerInnen wissen möchten: *Andrea Abele, Helmut Neunzert, Renate Tobies: Traumjob Mathematik! Berufswege von Frauen und Männern in der Mathematik 2004. IX, 192 S. Verlag: BIRKHÄUSER, ISBN: 3764367490*