

Vertreterinnen und Vertreter aus allen Ausbildungsphasen – Studium, Referendariat, Fortbildung – gemeinsam an einem solchem Forschungsvorhaben.

Fachliche und didaktische Ideen bilden den wichtigen Hintergrund für das diesjährige Wissenschaftsjahr, und sie sind notwendig für den langfristigen Erfolg. Nur wenn bereits im Kindesalter das Interesse an Mathematik geweckt wird, die Eltern dem Fach positiv gegenüber stehen und die Lehrer mit Begeisterung unter-

richten, können die Aktivitäten des Mathejahres nachhaltig wirken. Viel Mathespaß im laufenden Jahr wünscht Ihr Redaktionsteam im Jahr der Mathematik!

**Ihre Ansprechpartner**

„Redaktionsbüro Jahr der Mathematik“

Christina Vardakis, vardakis@jahr-der-mathematik.de

Thomas Vogt, vogt@jahr-der-mathematik.de

[www.jahr-der-mathematik.de](http://www.jahr-der-mathematik.de) ■

**INTERVIEW**

mit dem Mathematikdidaktiker Volker Ulm

# „Mathematik als Feld für freies und kreatives Denken“

**Herr Ulm, das „Jahr der Mathematik“ ist kürzlich gestartet – hat die Mathematik als Disziplin diese ‚Werbekampagne‘ nötig?**

Werbekampagnen wollen ja nicht immer etwas verkaufen, sondern zielen auch nur auf die Verbesserung von Stimmungen und Einstellungen ab. Denken Sie beispielsweise an die Initiative „Du bist Deutschland“. In diesem Sinne sind die Werbeaktivitäten zum Jahr der Mathematik durchaus sinnvoll. Wir leben in einer Gesellschaft, die in weiten Teilen durch die Mathematik geformt ist. Kein Handy, kein DVD-Player, kein Navigationssystem, kein Computertomograph, keine Geldkarte, keine Scannerkasse, kein Notebook wären ohne Mathematik denkbar. Diese Liste ließe sich sehr lange fortsetzen. Allerdings liegt hier eine paradoxe Situation vor: Je wichtiger die Mathematik für unsere Gesellschaft geworden ist, umso mehr ist sie in den Hintergrund getreten und umso weniger wird sie von den Menschen wahrgenommen. Die Werbekampagne zielt damit vor allem auf eine Bewusstseinsänderung ab: Mathematik ist genauso Bestandteil unserer Welt wie Biologie, Physik oder Medizin.

**Im Land von Gauß und Leibniz hält sich die Begeisterung für Mathematik insgesamt in Grenzen. Wie kann man noch mehr junge Menschen für diese Disziplin begeistern?**

Wesentlich ist, dass Schüler Mathematik als Feld für freies und kreatives Denken empfinden – bei allen Erfordernissen an Genauigkeit und Klarheit. Dann kommt Mathematikunterricht den menschlichen Grundbedürfnissen nach Selbstbestimmung und Eigentätigkeit entgegen. Dass dies keine leeren Floskeln sind, haben beispielsweise die Programme SINUS und SINUS-Transfer an fast 2000 Schulen in Deutschland gezeigt: Wenn Schüler die Gelegenheit erhalten, in gehaltvollen Lernumge-



*Prof. Dr. Volker Ulm ist Inhaber des Lehrstuhls für die Didaktik der Mathematik an der Universität Augsburg; zuvor arbeitete er an den Pädagogischen Hochschulen Karlsruhe und Heidelberg, an der Universität Bayreuth sowie als Lehrkraft für Mathematik, Physik und Informatik an verschiedenen Gymnasien. Er hat als Fachautor zahlreiche Beiträge auf Lehrer-Online veröffentlicht.*

bungen selbstständig, eigenverantwortlich und kooperativ Mathematik zu betreiben, dann sehen sie auch persönlichen Gewinn an ihren Tätigkeiten. Wenn Mathematikunterricht dagegen nur als persönliche Einengung, als sinnloses Pauken unverstandener Formeln und als Abspulen adressierter Algorithmen empfunden wird, sind Frust und Aversionen gegen dieses Fach nur verständlich.

**Ist die Mathematik denn eher eine Basisdisziplin für andere Fachrichtungen, oder macht es denn auch Sinn, Schülern die beruflichen Aussichten für Mathematiker zu vermitteln?**

Beides ist richtig: Wer ein naturwissenschaftliches oder technisches Studium aufnehmen möchte, für den ist Mathematik natürlich unentbehrlich. Dies wird von Studierenden leider oft unterschätzt. Sie empfinden die mathematischen Bestandteile ihres Studiums in den Anfangssemestern als unnötige Belastung. Allerdings sind Naturwissenschaften und Technik auf höherem Niveau nur mit soliden Mathematikkompetenzen verstehbar und anwendbar. Jeder Ingenieur, der in der Produktentwicklung tätig ist, kommt ohne profunde Mathematik- →

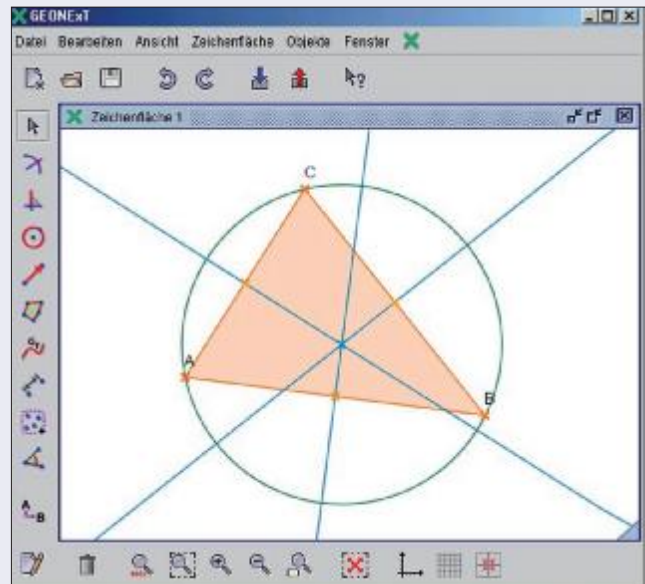
kenntnisse nicht aus. Einige wenige Beispiele habe ich ja vorhin genannt. Andererseits sind auch Absolventen von Mathematikstudiengängen sehr gefragt auf dem Arbeitsmarkt. Durch ihr Studium haben sie die Fähigkeit vertieft, in allgemeinen Mustern und Strukturen zu denken, sich rasch in Neues einzuarbeiten, komplexe Situationen zu strukturieren und logisch schlussfolgernd zu argumentieren. Dadurch ist das Tätigkeitsfeld von Mathematikern sehr breit gefächert: Es umfasst beispielsweise die Produktentwicklung im technischen Bereich ebenso wie Unternehmensberatung, Versicherungswirtschaft oder EDV.

**Wird in der aktuellen Bildungsdiskussion zu sehr auf den Spaßfaktor gesetzt, gehört im Falle eines ‚schweren‘ Faches wie der Mathematik nicht auch eine gewisse Frustrationstoleranz bei den Lernenden dazu?**

Natürlich macht Lernen – egal in welchem Fach – nicht immer kurzfristig Spaß. Das muss es aber auch nicht. Will man auf einem Gebiet wirklich substanzielle Fortschritte erzielen, so muss man sich auf ein Thema einlassen, Durststrecken überwinden, Irrwege verkraften und Frustrationen wegstecken. Erfolg ohne Anstrengung ist wohl eher die Ausnahme. Dies gilt nicht nur für Mathematik und für Naturwissenschaften, sondern sicher auch für Fremdsprachen, Sport, Musik und alle anderen Fächer. Hier bedarf es einer entsprechenden Einstellung von Lehrenden und Lernenden. Wir müssen uns deutlich zu einer Kultur der Anstrengung bekennen. Langfristig tun wir den Schülern gewiss keinen Gefallen, wenn stets alle möglichen Hindernisse aus dem Weg geräumt werden und nur auf kurzfristigen Spaß gesetzt wird. Andererseits kann Anstrengung aber auch Spaß machen! Warum gehen Menschen joggen oder fahren 100 km Fahrrad? Weil sie die Anstrengung und die dadurch erzielten Auswirkungen als befriedigend erleben. Ähnliches kann auch für die Schule gelten.

**Die Mathematik gilt ja im Allgemeinen als eher theoretische Disziplin. Können denn Lehrkräfte mit den digitalen Medien im Mathematikunterricht einen ähnlichen Mehrwert erzielen wie beispielsweise in der Physik, wo man mit Simulationen Realexperimente sinnvoll ergänzen kann?**

Neuen Medien wie etwa Software für dynamische Mathematik, Tabellenkalkulation oder Computeralgebrasysteme, können den Mathematikunterricht durchaus in vielfältiger Hinsicht bereichern. Zum einen bieten sie Visualisierungsmöglichkeiten, die mit traditionellen Unterrichtsmedien nicht realisierbar sind. Durch die Beweglichkeit mathematischer Konfigurationen am Bildschirm ergeben sich Wege zu vertieftem Verständnis. Zum anderen werden komplexere Problemstellungen, die aufwändige Rechenarbeit erfordern, mit dem Computer als Werkzeug



erst erschließbar. Neben diesem eher technischen Mehrwert liegt das Potenzial Neuer Medien aber vor allem auch in einer einhergehenden Weiterentwicklung der Unterrichtskultur. Der Computer und die eingesetzten Medien sind Werkzeuge, um selbstständiges, eigenverantwortliches Arbeiten der Schüler mit mathematischen Inhalten, gemeinschaftliches Forschen und Entdecken, Argumentieren und Begründen sowie kooperatives Präsentieren und Diskutieren erarbeiteter Resultate anzuregen. Neue Medien können damit einen fachlichen und methodischen Innovationskeim für eine produktive Weiterentwicklung des Lehrens und Lernens im Fach Mathematik darstellen.

**Wird in der Schule, wie einige Kritiker behaupten, die Mathematik zu formalistisch unterrichtet, fehlt da die Lebenswirklichkeit?**

Mit zu sehr pauschaler Kritik sollte man vorsichtig sein. Natürlich gibt es im Mathematikunterricht auch Arbeitsblätter und Schulbuchseiten, die voll von Termen und Gleichungen sind und die auf den ersten Blick sehr abschrecken. Allerdings hat sich der Mathematikunterricht gerade in den letzten zehn Jahren doch merklich weiterentwickelt. Nicht zuletzt waren die beiden bereits erwähnten Programme SINUS und SINUS-Transfer Motor einer bundesweiten Entwicklung, die aber auch noch lange nicht abgeschlossen ist. Sie setzt bewusst mathematischen Kompetenzen der Schüler in Bezug zu ihren Erfahrungen und ihrem Wissen aus anderen Gebieten ihrer Lebenswirklichkeit. Schließlich ist diese Entwicklung auch in Schulbüchern der neueren Generation unverkennbar. ➔



Aus: Roland Bühs: Pädagogen-Blues. Weinheim/Basel: Beltz Verlag 2007

**Die Mathematik steht ja etwas zwischen den Geistes- und Naturwissenschaften, wird jedoch in der öffentlichen Wahrnehmung eher letzteren zugerechnet. Wie könnte man denn die Geisteswissenschaftler für die Schönheit der Mathematik begeistern? Gibt es eine „Kulturgeschichte der Mathematik“, die zu erzählen sich lohnt?**

Natürlich! Die Mathematik, die wir heutzutage den Schülern präsentieren, ist das Ergebnis einer Jahrtausende langen, teils sehr mühsamen Entwicklung, ein Produkt menschlichen Kulturschaffens. Wenn sich Mathematikunterricht nur darauf beschränkt, fertige mathematische Theorien zu vermitteln und einzuüben, vergibt er viele Chancen, Mathematik als lebendige Wissenschaft erfahrbar zu machen, die eng mit dem Leben und Denken von Menschen verbunden ist – auch heute noch. Die Berücksichtigung historischer Aspekte darf sich allerdings nicht auf das Erzählen von Anekdoten oder das Mitteilen von biographischen Daten beschränken. Einen Sinn besitzen historische Betrachtungen vor allem dann, wenn sie Entwicklung von Problemstellungen und den oft langwierigen Entstehungsprozess heute fertiger Ergebnisse aufzeigen (z.B. Entwicklung der Begriffe „Zahl“, „Funktion“, „Ableitung“, Sätze der Geometrie ...).

**Mittlerweile versucht man bereits in den Kitas, Kinder für naturwissenschaftliche Phänomene zu begeistern. Geht das auch mit der Mathematik?**

Ja, klar! Kinder beginnen mathematisches Denken nicht erst mit der Einschulung. Sie extrahieren bereits im Vorschulalter aus ihrer Umwelt substanzielles Wissen über mathematische

Muster und Strukturen. So machen sie ganz automatisch Grunderfahrungen zur Geometrie oder zu Zahlen. Mittlerweile haben viele Kindertagesstätten darauf reagiert und bieten spezielle mathematische Förderangebote (wie „Zahlenland“) an. Natürlich ist es dazu unerlässlich, dass in der Aus- und Fortbildung der Erzieher(innen) diese durchaus anspruchsvollen Tätigkeiten auch angemessen Berücksichtigung finden. Hier gibt es möglicherweise noch Handlungsbedarf.

**Ihr Lehrstuhl an der Universität Augsburg ist maßgeblich am Aufbau des Bereichs „Begabte fördern“ bei Lehrer-Online beteiligt. Was ist die Zielsetzung dieses Angebots? Werden NUR Begabte gefördert?**

Wenn in der aktuellen bildungspolitischen Diskussion in Hinblick auf Schüler von „Diagnose und Förderung“ die Rede ist, bezieht man gegenwärtig meist auf Leistungsschwächere, die diagnostiziert und gefördert werden müssen. Allerdings ist dies nur eine Seite der Medaille. Auch die Leistungsstärkeren haben einen Anspruch darauf, entsprechend ihren besonderen Fähigkeiten gefördert zu werden. Das Themenportal bei Lehrer-Online stellt dazu Unterrichtsmaterialien zur Verfügung. Wenn eine Lehrkraft einen Pluskurs oder eine Arbeitsgemeinschaft für mathematisch besonders interessierte und begabte Schüler anbietet, steht sie vor dem Problem, geeignete Lerninhalte zu finden und schülergerecht aufzubereiten. Die Inhalte sollten über den regulären Schulstoff hinausgehen, dennoch mit Schulmathematik erschließbar sein, aber auch keinen Stoff künftiger Jahrgangsstufen vorwegnehmen. Hier möchte der Bereich „Begabte fördern“ bei Lehrer-Online helfen. Er befindet sich noch in der Aufbauphase und entwickelt sich in den kommenden Jahren hoffentlich zu einer Plattform, auf der Lehrkräfte, die mit besonders begabten Schülern arbeiten, erprobte Unterrichtsmaterialien austauschen. ■

*Die Fragen stellte Dirk Frank, Schulen ans Netz e. V.*