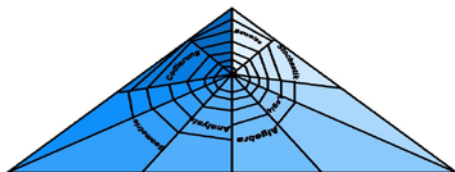


4. Tagung des  Arbeitskreises
„Vernetzungen im Mathematikunterricht“

am 27./28. April 2012
an der **Universität Passau**



Anmeldung: dida-anmeldung@fim.uni-passau.de

Programm

Freitag 27. April

Ort: Innstraße 33, Passau – Raum 007 IM

15.00	Begrüßung
15.15	M. Brandl <i>Vernetzung raumgeometrischer Inhalte mit POV-Ray</i>
16.00	R. Bruder <i>Langfristiger Kompetenzaufbau in horizontaler und vertikaler Vernetzung in den Sekundarstufen</i>
16.45	H. Henning <i>„La Divine proportionne“ oder ist Schönheit messbar?</i>
17.30	Pause
17.45	S. Nordheimer <i>Sechs Ecken und ein Kreis. Beispiel für ein Aufgabennetz</i>

18.30	C. Barthel <i>Einsatz von Cmap-Tools im Mathematikunterricht</i>
19.30	Gemeinsames Abendessen in der Heilig-Geist Stiftschenke

Samstag 28. April – Lehrertag

Ort: Innstraße 33, Passau – Raum HS 13

9.00	Begrüßung
9.15 – 10.00	A. Brinkmann, H.-S. Siller <i>Vertikale Vernetzung über außermathematische Anwendungskontexte</i>
10.00 – 10.45	M. Bürker <i>Zur Modellierung von Spar- und Tilgungsvorgängen</i>
	Pause
11.00 – 11.45	H. Henning <i>Mathematische Modellierung von Naturkatastrophen als Vernetzung der MINT-Fächer</i>
11.45 – 12.30	J. Maaß, H.-S. Siller <i>Unterrichtsvorschläge zum Thema „Ernährung“</i>
	Mittagspause
13.30 – 14.15	R. Bruder <i>Lerngelegenheiten für systematisches Argumentieren- und Modellierenlernen in den Sekundarstufen</i>
14.15 – 15.00	B. Leneke <i>Vernetzung durch Aufgabenvariation im Mathematikunterricht an einem Beispiel aus der Graphentheorie</i>

	Pause
15.15 – 16.00	A. Brinkmann <i>Visualisieren und Lernen von Vernetzungen mittels Mind Maps und Concept Maps</i>

Abstracts Freitag

Matthias Brandl, Passau

Vernetzung raumgeometrischer Inhalte mit POV-Ray

Vorgestellt wird eine Lehr-/Lerneinheit zum spielerisch-experimentellen Einstieg in die Raumgeometrie mit Hilfe des freien Raytracers POV-Ray. Ausgangspunkt ist eine Kugel mit Radius 1. Durch Konstruktion von Tangenten an diese gelangt man schließlich zum Oktaeder. Über Vernetzung mit dem Themenkomplex Inkreis bzw. Inkugel(n) und Umkreis bzw. Umkugel(n) gelangt man zur Frage nach dichtesten Kugelpackungen. Neben der Vernetzung mit diesem Thema, das die Frage nach der Natur mathematischer Beweise aufwirft, findet im Weiteren eine Vernetzung mit dem historischen Hintergrund zu platonischen Körpern statt indem auf einen Originaltext aus Euklids Elementen und Platons politeia verwiesen wird. POV-Ray dient dabei als ständiger Visualisierer und damit Validierungsinstrument der einzelnen Ergebnisse.

Regina Bruder, Darmstadt

Langfristiger Kompetenzaufbau in horizontaler und vertikaler Vernetzung in den Sekundarstufen

Anhand der Brunerschen Curriculumspirale werden horizontaler und vertikaler Kompetenzaufbau thematisiert und Wege zur Organisation solcher Lernprozesse aufgezeigt, die zu einem verfügbaren Basiswissen und nachhaltigem Kompetenzaufbau anhand theoretisch fundierter Kompetenzentwicklungsmodelle führen. Welche lerntheoretischen Konzepte fundieren einen langfristigen Kompetenzaufbau? Offene Fragen für die fachdidaktische Forschung und aus der Kompetenzorientierung erwachsende stoffdidaktische Implikationen werden diskutiert.

Herbert Henning, Magdeburg

„La Divine proportione“ oder Ist Schönheit messbar?

Kann man mit Mathematik das geheimnisvolle Lächeln der „Mona Lisa“ von Leonardo da Vinci, die Schönheit von Sonnenblumen und das Wachstum von Pflanzen erklären?

Der „Goldene Schnitt“ als harmonisches Teilungsverhältnis gilt in der Kulturgeschichte der Mathematik als ein „Maß“ für das Schöne. Man findet den „Goldenen Schnitt“ in Werken berühmter Maler der Renaissance, in Bauwerken der Antike, bei der Erklärung der Planetenbahnen und in der modernen Kunst unserer Zeit. Die von den Platonischen Körpern ausgehende Faszination lässt sich mit Hilfe des Goldenen Schnitts und der Symmetrie erklären. Pythagoras von Samos begründete auf Zahlenverhältnisse seine Musiktheorie (und Johannes Kepler entdeckte die „Melodie“ der Planeten als Sphärenmusik. Zahlenmystik und Zahlensymbolik findet man bei Johann Sebastian Bach, Alban Berg und John Cage. In der „seriellen Musik“ des 20. Jahrhunderts findet man Bezüge zu den Fibonacci-Zahlen und Mozart „würfelte“ mit dem Zufall Walzer und Menuette. Im Vortrag werden anhand von konkreten Beispielen für „mathematische Kunst und kunstvolle Mathematik“ die Frage „Ist Schönheit messbar?“ beantwortet.

Swetlana Nordheimer, Berlin

Sechs Ecken und ein Kreis. Beispiel für ein Aufgaben-netz

Im Vortrag sollen *Aufgabennetze* als Lernumgebungen zur Wiederholung der Unterrichtsinhalte im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I vorgestellt und anschließend diskutiert werden. Dabei wird exemplarisch gezeigt, wie Aufgaben rund um ein in einen Kreis einbeschriebenes regelmäßiges Sechseck Themenbereiche aus Geometrie, Arithmetik, Algebra und Stochastik verbinden und Schülerinnen und Schüler zur Kooperation anregen können. Die Konstruktion und die Reflexion des *Aufgabennetzes* orientieren sich einerseits an theoretischen Überlegungen (u.a. Wittenberg, Vollrath, Wittmann), andererseits an schulischen Erprobungen des *Aufgabennetzes* an Berliner Schulen. Der Bericht über den Austausch und die Zusammenarbeit mit Lehrerinnen und Lehrern bei der Gestaltung

des vorgestellten *Aufgabennetzes* soll dabei exemplarisch zeigen, wie professionelles Wissen von Lehrerinnen und Lehrern in die Entwicklung von Praxisvorschlägen einfließen und zur Reflexion theoretischer Überlegungen in der Mathematikdidaktik beitragen kann.

Christian Barthel, Passau

Einsatz von Cmap-Tools im Mathematikunterricht

Cmap-Tools ist ein kostenloses Programm zur strukturierten Darstellung von Inhalten. Mit Hilfe von Cmap-Tools können Wissensmodelle in Form von einfachen Strukturdiagrammen (Mind-Maps und Concept-Maps) dargestellt werden. Cmap-Tools bietet ein breites Einsatzspektrum u.a. eine interaktive Nutzung im Klassenverband.

Im Rahmen der Erstellung einer Zulassungsarbeit sind aufbauend auf bereits entwickelten Concept-Maps (vgl. Brinkmann) zwei Unterrichtsversuche mit Cmap-Tools durchgeführt worden. In diesem Vortrag werden das Vorgehen, Ergebnisse und mögliche Einsatzmöglichkeiten von Cmap-Tools vorgestellt und diskutiert.

Abstracts Samstag

Astrid Brinkmann, Münster; Hans-Stefan Siller, Salzburg

Vertikale Vernetzung über außermathematische Anwendungskontexte

Einer der zentralen Aspekte guten Unterrichts ist es, das Wiederaufgreifen früherer Lerninhalte in den Fokus zu rücken. So können, im Sinne einer vertikalen Vernetzung, langfristige Lernprozesse stattfinden, wobei Erlerntes besser behalten wird und als Konsequenz gesonderte zeitintensive Wiederholungsphasen weitgehend überflüssig werden.

In einem Mathematikunterricht, der das Ziel hat, Lernende zu befähigen, ihre Umwelt mit mathematischen Mitteln zu erschließen, können realitätsbezogene Anwendungskontexte als Klammer für eine

vertikale Vernetzung dienen: Früher im Unterricht behandelte Anwendungskontexte werden wieder aufgenommen und das Wissen hierzu mit Hilfe neu erworbener oder zu erwerbender mathematischer Mittel vertieft. Diese methodische Vorgehensweise kann gleichzeitig der Motivation der Lernenden, ihrer Einstellung gegenüber der Mathematik und damit auch dem Lernprozess als solchem dienlich sein. Wir stellen in unserem Vortrag konkrete realitätsbezogene Anwendungsaufgaben vor, über die eine vertikale Vernetzung im Mathematikunterricht erfolgen kann.

Michael Bürker, Freiburg

Zur Modellierung von Spar- und Tilgungsvorgängen

Normalerweise werden in der Sek I Vorgänge wie Sparen und Tilgen im Rahmen exponentieller Vorgänge in Klasse 9 oder 10 behandelt. Üblicherweise wird in diesem Zusammenhang die Zinseszins- (oder Kapital-) Formel als explizite Formel besprochen. Diese kann anschaulich in Form eines Drei-Säulen-Modells behandelt werden: Die 1. Säule steht dabei für das Anfangsguthaben, die 2. für den Zins und die 3. Säule für den Zinseszins. Dieses Modell kann für den Fall eines Sparvorgangs, in dem zum Anfangsguthaben außer dem Zins auch eine regelmäßige Sparrate hinzukommt, erweitert werden. Aus diesem Drei-Säulen-Modell können auch die expliziten Funktionen für den Fall des Sparens mit regelmäßiger Sparrate und der Tilgung eines Darlehens entwickelt werden. Sie sind alle von der Form $x \mapsto ca^x + d$. Damit ist auch eine geeignete Visualisierung durch dynamische Geometrie-Software möglich. Ein Ausblick auf allgemeine Wachstumsvorgänge, die durch Funktionen der Form $x \mapsto ca^x + d$ beschrieben werden, rundet den Vortrag ab. Gedacht ist der Vortrag für Lehrkräfte aus dem Gymnasial- und Realschulbereich.

Herbert Henning, Magdeburg

Mathematische Modellierung von Naturkatastrophen als Vernetzung der Mint-fächer

Die verheerenden Wirkungen des von einem Seebeben ausgelösten Tsunami in Japan sowie die der Wirbelstürme in der Karibik und in den USA führen uns die Urgewalt

und die zerstörende Kraft von Naturkatastrophen mit ihren Folgen für Mensch und Natur vor Augen. Auch in Europa mehren sich Erschütterungen durch Erdbeben. Dies als fächerverbindendes Thema eines vernetzten Unterrichts (mit dem Kernfach Mathematik) zu thematisieren, zum Gegenstand von Erkundungen der Schüler zu machen, hat einen hohen Bildungswert und bietet gute Möglichkeiten für eine Vernetzung und der Herausbildung von Modellierungskompetenzen.

Jürgen Maaß, Linz; Hans-Stefan Siller, Salzburg

Unterrichtsvorschläge für den Mathematikunterricht zum Thema „Ernährung“

Rund um das Thema Ernährung gibt es viele Fragen, deren Behandlung sich für realitätsbezogenen Mathematikunterricht anbieten.

Die medizinische und naturwissenschaftliche Sicht auf zu viel und zu wenig Nahrung, gesunde und weniger gesunde Nahrung bzw. ausgewogene Zusammensetzung und schädliche oder wertvolle Bestandteile der Nahrung ist stark mathematisch orientiert. Was „gesund“ ist, wird mit Formeln und statischen Methoden bestimmt und definiert. Was in den einzelnen Nahrungsmitteln steckt, muss deutlich sichtbar als Tabelle mit allerlei Maßeinheiten auf die Verpackung von Nahrungsmitteln geschrieben werden und findet sich in vielen Internetseiten. Die Informationen sind also vielfältig vorhanden – doch was bedeuten sie? Welche Schlussfolgerungen lassen sich für das eigene Verhalten ziehen und werden gezogen?

Regina Bruder, Darmstadt

Lerngelegenheiten für systematisches Argumentieren und Modellierenlernen in den Sekundarstufen

Wenn man Anwendungsaufgaben innerhalb eines bestimmten mathematischen Themas behandelt, ist für die Lernenden klar, dass es darum geht, genau diese mathematischen Inhalte auch anzuwenden. Mit dem mathematischen Modellieren verbindet sich jedoch die Vorstellung, dass geeignete mathematische Werkzeuge erst ausgewählt werden müssen. Dazu bedarf es geeigneter Lerngelegenheiten, die man als "komplexe Übungen und Anwendungen" bezeichnen kann und die die Funktion eines "Trainingslagers" zum Modellierenlernen übernehmen können.

Auch die anderen prozessbezogenen Kompetenzen wie Argumentieren und Problemlösen lassen sich in solchen binnendifferenzierend angelegten Lernumgebungen gezielt ausbilden. Dieses "Trainingslagerkonzept" wird an Beispielen vorgestellt.

Brigitte Leneke, Magdeburg

Vernetzung durch Aufgabenvariation im Mathematikunterricht an einem Beispiel aus der Graphentheorie

Durch Variation einer Aufgabe oder eines gelösten Problems findet man immer wieder neue Fragen und unerwartete bekannte, aber vielleicht auch unbekannte Zusammenhänge, die sowohl innermathematisch als auch außermathematisch sein können. Das Aufgabenvariieren ist also eine Tätigkeit, mit der junge wie ältere Schülerinnen und Schüler angeregt werden, selbst mathematische Fragen aufzuwerfen, zu diskutieren, zu hinterfragen, zu bewerten und sie dann natürlich auch zu lösen. Nicht selten stoßen sie dabei auf Probleme, die mit den bis dahin zur Verfügung stehenden mathematischen Mitteln und Methoden kaum oder nur sehr schwer zu bewältigen sind. Hier ergeben sich Möglichkeiten, die Schülerinnen und Schüler durch die Methode der Aufgabenvariation auch an neue Unterrichtsinhalte heranzuführen. So kann man z. B. ohne „große theoretische Einführung“ Elemente der „Graphentheorie“ nutzen. Dieses Teilgebiet der Diskreten Mathematik hat gerade in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. Die Schülerinnen und Schüler lernen eine weitere Möglichkeit der mathematischen Modellierung für viele praktische Problemstellungen kennen und verwenden diese dann als anschauliche Basis für das Finden weiterer interessanter Aufgabenvarianten.

Astrid Brinkmann, Münster

Visualisieren und Lernen von Vernetzungen mittels Mind Maps und Concept Maps

Mathematische Objekte (d. h. Begriffe, Lehrsätze, Beweise, Algorithmen, Formeln, Terme usw.) zeichnen sich durch ihren Beziehungsreichtum sowohl untereinander als auch zum „Rest der Welt“ aus: sie sind „vernetzt“. Auf die Vermittlung dieses Beziehungsgeflechts sollte im Mathematikunterricht mehr Wert gelegt werden, insbesondere auch, weil erfolgreiches Problemlösen eine gut vernetzte Wissensbasis voraussetzt. Hierfür lassen sich graphische Repräsentationen mathematischer Wissensnetze – wie Mind Maps, Concept Maps und hiervon abgewandelte Formen – als effiziente Unterrichtsmittel einsetzen.

Anreise

Die Tagung findet in der Fakultät für Informatik und Mathematik statt (Innstraße 33). Anfahrt und Lageplan unter:

<http://www.uni-passau.de/anfahrt.html>

Parken

Die Parkgarage der Universität ist Freitag ab 12 Uhr und Samstag ganztägig geöffnet. Parkplätze sind in ausreichender Anzahl vorhanden. Die Einfahrt befindet sich zwischen Zentralbibliothek und Audimax (vgl. obigen Link).

Die Universität ist von den folgenden Hotels auch sehr gut zu Fuß erreichbar.

Übernachtungsmöglichkeiten

Hotels in Uninähe (Auswahl):

- Am Paulusbogen (Tel.: 0851/931060):
<http://www.ampaulusbogen.de/>
- IBB (Tel.: 0851/988300529):
<http://ibbhotelpassau.de/>
- Spitzberg (Tel.: 0851/955480)
<http://www.hotel-spitzberg.de/>
- Weisser Hase (Tel.: 0851/95180):
<http://www.weisser-hase.de/>