

Gemeinsame Jahrestagung GDM und DMV 2018
PADERBORN, 5.–9. MÄRZ 2018

Joint Annual GDM and DMV Meeting 2018
PADERBORN, MARCH 5–9, 2018

Gemeinsame Jahrestagung
Paderborn
GDMV 2018
Gesellschaft für Didaktik der Mathematik
Deutsche Mathematiker-Vereinigung



Book of Abstracts



www.gdmv2018.de



Hauptvorträge	7
Vorträge DMV	
MS1: The Analysis of Large Coulomb Systems	15
MS2: Nonlinear Evolution Equations and Applications	22
MS3: Mathematical Models for Cell Migration	29
MS4: Fluid Mechanics	33
MS5: Georg Cantor (1845-1918)	41
Sektion 1: Zahlentheorie	44
Sektion 2: Algebra und Darstellungstheorie	50
Sektion 3: Diskrete Mathematik und Computeralgebra	51
Sektion 4: Geometrie und Topologie	63
Sektion 5: Algebraische Geometrie und Komplexe Analysis	70
Sektion 6: Differentialgeometrie und Globale Analysis	74
Sektion 7: Funktionalanalysis	77
Sektion 8: Differentialgleichungen und Dynamische Systeme	81
Sektion 9: Stochastik	88
Sektion 10: Numerik und Wissenschaftliches Rechnen	91
Sektion 11: Logik	98
Vorträge GDM	
MS6: Affektive Merkmale: Bedeutung für Lernen und Erfolg in Mathematik	103
MS7: „Auch mit Sprache muss man rechnen“ – sprachlich-kulturelle Diversität als Variable beim Erwerb mathematischer Kompetenzen. Konzeptionelle Überlegungen und empirische Befunde	107
MS8: Beschreibung und Beurteilung von (metakognitiv-diskursiver) Unterrichtsqualität im Mathematikunterricht	110
MS9: Darstellungswechsel und mentale Repräsentationen	113
MS10: Der Einsatz digitaler Fabrikationstechnologie am Beispiel des 3D-Drucks für den Mathematikunterricht – Grundlegungen und Einsatzmöglichkeiten	119
MS11: Die Rolle mathematischer Entdeckungen in der Mathematikdidaktik Heinrich Winters	122
MS13: Empirische Studien zum mathematischen Modellieren in der Schule	126

MS14: Empirische Studien zum Problemlösen in Primarstufe und Sekundarstufe I	130	MS35: Wege von der Lehrerprofessionsforschung in den Unterricht – Innovative Ansätze zur Evaluation der professionellen Kompetenzen von Mathematiklehrkräften	222
MS15: Frühe mathematische Bildung im Spannungsfeld von kindlicher Kompetenzentwicklung und Professionalisierung frühpädagogischer Fachkräfte	135	MS36: Wie lernen Lehrerinnen und Lehrer? Studien zu Lernprozessen von Lehrkräften in Lehrerfortbildungen	228
MS16: Gegenstandsspezifische Professionalisierungsforschung: Methodische Herausforderungen beim Erfassen von Lernvoraussetzungen und -prozessen von Lehrkräften und Fortbildenden	140	MS37: Zufall, Daten und Wahrscheinlichkeit – Aktuelle empirische Studien zur Didaktik der Stochastik	232
MS17: Inklusiver Mathematikunterricht – vernetzt zwischen Mathematikdidaktik und Sonderpädagogik	143	Sektion 1: Mathematische Frühförderung	236
MS18: Jenseits der Urteilsgenauigkeit: Modelle und Forschungsansätze zur Untersuchung diagnostischer Kompetenz von Lehrkräften	148	Sektion 2: Primarstufe	239
MS19: Kognitive Anforderungen beim Lesen mathematischer Texte	153	Sektion 3: Sekundarstufe I	255
MS20: Mathematikaufgaben sind eine Aufgabe	157	Sektion 4: Sekundarstufe II	289
MS21: Mathematikunterricht in westlichen und ostasiatischen Ländern – Wie können kulturelle Einflussfaktoren untersucht werden?	162	Sektion 5: Lehrerbildung (außer Mathematikausbildung)	307
MS22: Mathematisches Argumentieren und Beweisen von der Primarstufe bis zur Hochschule	166	Vorträge Schnittstelle	
MS23: Methodische Herausforderungen bei der Erfassung fachdidaktischer Lehrer(innen)kompetenzen	172	MS38: Aufgaben als Brücke zwischen Schulmathematik und Hochschulmathematik	324
MS24: Mathematik mit digitalen Medien lernen und lehren	175	MS39: CAS in der Hochschullehre - Ein Blick in die Praxis	328
MS25: Prozesse von Lernenden beim Arbeiten mit Funktionen und deren Repräsentationen	183	MS40: Die Studierenden im Fokus der Mathematikausbildung – selbständiges Verstehen, Üben und Bewerten	333
MS26: Rechnen lernen und Flexibilität entwickeln	188	MS41: Digitale Hochschullehre in mathematischen und mathematikdidaktischen Veranstaltungen	337
MS27: Schlussfolgern und Argumentieren im Mathematikunterricht	193	MS42: Digitale Mathematik-Aufgaben in der Hochschullehre	341
MS28: Sprache, Kultur, Leistung - Analysen zum Mathematikunterricht unter besonderer Berücksichtigung der Heterogenität	196	MS43: Digitale Medien in der Hochschuleingangsphase	346
MS29: Statistical Literacy and Civic Engagement: Teaching and Learning with Data about Society	202	MS44: Diskrete Mathematik in Lehramtsausbildung und Unterricht	350
MS30: Stellenwertverständnis und verständiges Rechnen	206	MS45: Ebene Kurven in der Geschichte und der Didaktik der Mathematik	354
MS31: Umgang mit Heterogenität in Lehr-Lern-Laboren	210	MS46: Mathematik hinterm Horizont	358
MS33: Visualisierungen mathematischer Konzepte als Hilfen für das Mathematiklernen	213	MS47: Mathematik im Web: Zum Was und Wie	360
MS34: Was ist ein gutes Lernvideo? Ergebnisse aus Forschung und Praxis sowie aktuelle Trends unter besonderer Berücksichtigung der Mathematik.	218	MS48: Mathematik in den Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften – Besondere Problemstellungen und Lösungsansätze	364
		MS49: Mathematik und Musik	370
		MS50: Mathematik-Schülerwettbewerbe: Impulse für die mathematische Bildung	374
		MS51: Studieneingangsphase in Mathematik – Studien und Konzepte	380
		MS52: Wissenschaftliche Mathematik lehren und prüfen	386

MS53: Zur Entwicklung der Mathematik in der Moderne und Postmoderne	389
Sektion 1: Übergang Schule/Hochschule	393
Sektion 2: Hochschuldidaktik der Mathematik und Hochschullehre in Mathematik	412
Sektion 3: Mathematikausbildung von Lehrkräften	422
Sektion 4: Geschichte und Philosophie der Mathematik und des Mathematikunterrichts	432
Arbeitskreise	440
Poster	449
Workshops	466
Index	474

Hauptvorträge

Wie kann man Lernende unterstützen, mathematische Strukturen zu erfassen? Einblicke in Fachdidaktische Entwicklungsforschung

Susanne Prediger (Dortmund)

Viele Lernende (in der Schule und im Studium) haben Schwierigkeiten, mathematische Strukturen zu erfassen, z.B. logische Strukturen des Beweisens oder die Struktur funktionaler Zusammenhänge. Viele Lehrende (in der Schule und im Studium) sind ratlos, was daran überhaupt so schwer ist. Fachdidaktische Entwicklungsforschung hat sich als Forschungsformat bewährt, mit dem einerseits die Schwierigkeiten besser verstanden und andererseits Ansätze entwickelt werden können, sie zu überwinden. Vorgestellt werden Vorgehensweisen und Ergebnisse zweier Entwicklungsforschungsstudien zum Prinzip des strukturellen Scaffolding, mit dem Lernende befähigt werden, sich in den fachlich tragfähigen Strukturen zu bewegen. Die Projekte passen zu Hans Freudenthals Motto, „Auch will ich Lernprozesse beobachten, um besser Mathematik zu verstehen.“

HV
 Mo
 15:00–
 16:00
 Audimax

Geometric graph-based methods for high dimensional data

Andrea L. Bertozzi (Los Angeles)

We present new methods for segmentation of large datasets with graph based structure. The method combines ideas from classical nonlinear PDE-based image segmentation with fast and accessible linear algebra methods for computing information about the spectrum of the graph Laplacian. The goal of the algorithms is to solve semi-supervised and unsupervised graph cut optimization problems. The methods make parallels between geometric ideas in Euclidean space such as motion by mean curvature, ported to a graphical framework. These ideas can be made rigorous through total variation minimization, and gamma convergence results, and convergence of time stepping methods in numerical analysis.

HV
 Mo
 16:30–
 17:30
 Audimax

I will show diverse examples including image processing applications such as image and video labeling and hyperspectral video segmentation, and machine learning and community detection in social networks, including modularity optimization posed as a graph total variation minimization problem.

On the 2D Euler equations with random initial conditions

Franco Flandoli (Pisa)

PDEs with random initial conditions attracted recently much attention for the possibility to extend the range of deterministic results, usually in the direction of less smooth data. Several results are now known for dispersive equations, like nonlinear Schrödinger and wave equations. Extension of these techniques to equations of fluid dynamics look difficult but the existence of a Gaussian measure, formally invariant, for the 2D Euler equations – the so called enstrophy measure – produces new a priori estimates and allows us at least to prove existence results for almost every initial conditions, in spaces where the deterministic theory cannot work.

This kind of results was proved long time ago by S. Albeverio and A.-B. Cruzeiro. Their work is revisited here, following the approach of weak vorticity formulation, developed originally to treat measure-valued solutions. With this approach solutions are constructed as a limit of random point vortices and are limit of more regular solutions, having L^∞ vorticity. The topic is connected also to the investigation of continuity equations in Hilbert spaces, of stochastic 2D Euler equations and of Burgers equations with white noise initial conditions related to the strong KPZ universality class.

Mathematik Inklusiv – Herausforderungen und Möglichkeiten für Unterricht und Lehrerbildung

Petra Scherer (Duisburg-Essen)

Die Umsetzung von Inklusion in den verschiedenen Unterrichtsfächern stellt neue Anforderungen und wirft Fragen der unterrichtlichen Gestaltung wie auch der strukturellen und inhaltlichen Ausgestaltung der Lehreraus- und -fortbildung auf. Hierbei sind Erkenntnisse der Fachdidaktik und der Sonderpädagogik sowie weiterer Bezugsdisziplinen zu prüfen und für die unterrichtliche Umsetzung sowie für weitere Forschung zu nutzen. Im Vortrag werden ausgehend von der Situation der Grundschule exemplarische Lernumgebungen und Settings hinsichtlich ihrer Möglichkeiten für den inklusiven Mathematikunterricht diskutiert. Es gilt dabei, sowohl Phasen und Situationen des gemeinsamen Lernens sinnvoll zu planen als auch die Notwendigkeit individueller Lernsituationen zu identifizieren und zu ermöglichen. Darüber hinaus werden Ansätze für die Gestaltung der Lehrerbildung vorgestellt und reflektiert. Neben inhaltlichen Fragen sind hier u. a. auch Einstellungen und Haltungen und die Herausforderungen multiprofessioneller Teamarbeit zu berücksichtigen.

The geometry of affine Deligne-Lusztig varieties

Emmy-Noether-Vorlesung: Eva Viehmann (München)

Deligne-Lusztig varieties are subvarieties of flag varieties that were introduced and studied by Deligne and Lusztig in the 70s to realize representations of finite groups of Lie type. Affine Deligne-Lusztig varieties are a generalization to affine flag varieties of these classical varieties. They play an important role when studying Newton strata in the reduction of Shimura varieties. In this talk I will explain their basic properties and recent results concerning their geometry.

HV
 Di
 08:30–
 09:30
 G

HV
 Di
 08:30–
 09:30
 Audimax

HV
 Di
 09:55–
 10:55
 G

Das gymnasiale Lehramtsstudium – widerstreitende Anforderungen und vermittelnde Ansätze

Thomas Bauer (Marburg), Lisa Hefendehl-Hebeker (Duisburg-Essen)

HV
 Di
 16:15–
 17:15
 Audimax

Das gymnasiale Lehramtsstudium im Fach Mathematik unterliegt vielfältigen, zum Teil gegensätzlichen Anforderungen, die schwer ins Gleichgewicht zu bringen sind, zumal die fachlichen Studienanteile zunehmend knapp bemessen werden. Die Studierenden sollen Anschluss an die aktuellen Standards des Faches finden und zugleich Sensibilität für die Genese mathematischen Denkens entwickeln, sie sollen sich in systematisch aufgebauten formalisierten Theorien zurechtfinden und zugleich elementare Ansatzpunkte für die Vermittlung grundlegender Ideen kennen, sie sollen fachliches Selbstbewusstsein und zugleich Einfühlungsvermögen für Lernende erwerben. Diesen widerstreitenden Zielen kann eine Studiengestaltung nur gerecht werden, wenn sie den unterschiedlichen Fachkulturen in Schule und Hochschule bewusst Rechnung trägt und Brückenschläge in beide Richtungen vornimmt.

Die Vortragenden möchten zu dieser Problematik eine Bestandsaufnahme und Ansätze zu ihrer Überwindung vorstellen.

Sphere packings and modular forms

Maryna Viazovska (Lausanne)

HV
 Mi
 08:30–
 09:30
 G

The sphere packing problem asks for the densest configuration of non-intersecting open unit balls at the Euclidean space. This classical geometric problem is solved only in dimensions 1, 2, 3, 8, and 24. In this talk we will present a solution of the sphere packing problem in dimensions 8 and 24. It seems that each dimension has its own features and requires a different approach. One method of estimating the density of a sphere packing from above was suggested by H. Cohn and N. Elkies in 2003. Their approach is based on Fourier optimization. Namely, they showed that the existence of a function satisfying certain inequalities for the function itself and for its Fourier transform leads to an upper bound of the density of a sphere packing. Using this method Cohn and Elkies were able to prove almost sharp bounds in dimensions 8 and 24. We will show that functions providing exact bounds can be constructed explicitly. The key ingredient of our construction is the theory of modular forms.

Mathematische Bildung am Ausgang ihrer Epoche? Keine bloß rhetorische Frage

Andreas Vohns (Klagenfurt)

HV
 Mi
 08:30–
 09:30
 Audimax

Nach dem möglichen Ausgang der Epoche mathematischer Bildung zu fragen, kann mit Blick auf den Mathematikunterricht in doppeltem Sinne als Krisenvermutung verstanden werden: Dieser befände sich in einer Bildungskrise oder einer Krise des Fachlichen. Im Vortrag wird diskutiert, warum es ertragreich sein kann, beides analytisch zu trennen und inwiefern Krisendiagnosen des Mathematikunterrichts samt verordneter Therapien bedeutend davon abhängen, ob man Begriffen wie „Bildung“ und „Mathematik“ im Kontext von Unterricht einen absoluten, überzeitlichen Charakter zugestehen mag oder diese als notwendig gesellschaftlichen Transformationsprozessen ausgesetzt und für wandlungs- und beständig reinterpreationsbedürftig erachtet. Der Vortrag fragt schließlich danach, ob und inwiefern sich Mathematikdidaktik in redlicher Weise als Institution verstehen kann uns sollte, welche die Probleme mathematischer Bildungspraktiken zu lösen verspricht.

Finite and infinite quotients of discrete and indiscrete groups

Pierre-Emmanuel Caprace (Louvain-la-Neuve)

HV
 Do
 08:30–
 09:30
 G

The goal of this talk is to provide an invitation to the zoology of infinite simple groups. After reviewing examples of simple groups of various origin, I will present some recent results on the structure of non-discrete simple locally compact groups that are not Lie groups, and emphasize how non-discrete groups are relevant in the proof that certain finitely generated discrete groups are simple. Time permitting, I will finish by mentioning the role of the finite simple groups in exploring the quotients of certain finitely presented groups.

Developing statistical literacy in mathematics education? Navigating between current gaps and new needs, contents, and tools

Iddo Gal (Haifa)

HV
 Do
 08:30–
 09:30
 Audimax

The place of statistics education within mathematics education has been problematic for many years, and continues to challenge mathematics educators and mathematicians. This talk examines both conceptual and practice-related issues regarding some of the many challenges facing the promotion of statistical literacy, as part of the aspiration for a numerate citizenship that is required in modern societies.

The talk will reflect on some of the key challenges facing the promotion of statistical literacy within mathematics education, with a focus on specific subtopics such as understanding of statistics released by official statistics producers, probability literacy, or teaching of models related to prediction and regression. We will discuss some ideas and solutions offered by ProCivicStat, a project supported by the ERASMUS+ program of the EU, and point to implications for teacher preparation and professional development, and future research.

Mathematik lehren an der Hochschule: Perspektiven aus Mathematik und Didaktik

Daniel Grieser (Oldenburg), Reinhard Hochmuth (Hannover)

HV
 Do
 09:55–
 10:55
 Audimax

Mathematik ist schön, wichtig, schwierig. Wie können wir Studierende an diese faszinierende Welt heranführen? Warum gelingt es manchmal besser, manchmal schlechter? Ist es überhaupt möglich, über das komplexe Feld des Lernens und Lehrens mit all seinen Variablen objektive, übergreifende Aussagen zu machen? Was lässt sich aus der Geschichte der Mathematik und des Mathematiklehrens lernen? Sowohl Mathematiker als auch Didaktiker können zu diesen Fragen einiges beitragen, doch ihr Verhältnis ist nicht selten geprägt von Missverständnissen, manchmal auch von gegenseitigem Misstrauen. Wir wollen der Frage nachgehen, was die Stärken, aber auch die Grenzen der verschiedenen Perspektiven sind und vor allem wie sie voneinander profitieren können.

Arakelov Geometrie

Festvortrag des Trägers der Cantor-Medaille 2017, Gerd Faltings (Bonn)

HV
 Do
 11:35–
 12:35
 Audimax

Bekanntlich erlauben die rationalen Zahlen neben der archimedischen Norm auch p -adische Normen. Die entsprechenden Komplettierungen sind die p -adischen Zahlen. Eine algebraische Varietät über diesen hat Modelle über den ganzen p -adischen Zahlen, welche mit Hilfe der algebraischen Geometrie behandelt werden können. Die Arakelov Geometrie versucht ein Analogon für die archimedische Bewertung zu etablieren. Verkürzt gesagt bedeutet dies, dass für ein Schema über den reellen oder komplexen Zahlen algebraische Objecte (zum Beispiel Vektorbündel) mit Hermiteschen Metriken versehen werden. Direkte Bilder (unter glatten eigentlichen Morphismen) erfordern auch den Übergang zu Bündeln von unendlichem Rang.

Über einem Zahlkörper kann man die archimedischen Stellen mit den nichtarchimedischen kombinieren um zum Beispiel eine Schnitttheorie zu konstruieren. In letzter Zeit gab es dazu einige neuere Entwicklungen.

Singularity formation in geometric flows

Simon Brendle (New York)

HV
 Fr
 08:30–
 09:30
 Audimax

Nonlinear heat equations such as the Ricci flow and the mean curvature flow play a fundamental role in differential geometry. The main problem is to understand the formation of singularities. In this lecture, I will discuss recent progress and future directions.

Extremal Problems for Hypergraphs

Mathias Schacht (Hamburg)

HV
 Fr
 09:55–
 10:55
 Audimax

For a k -uniform hypergraph F let $ex(n, F)$ be the maximum number of edges of a k -uniform n -vertex hypergraph H which contains no copy of F . Determining or estimating $ex(n, F)$ is a classical and central problem in extremal combinatorics. While for graphs ($k = 2$) this problem is well understood, due to the work of Turán and of Erdős and Stone, only very little is known for k -uniform hypergraphs for $k > 2$. Already the (somewhat particular looking) case when F is a k -uniform hypergraph with three edges on $k + 1$ vertices is still wide open even for $k = 3$. We consider a variant of the problem where the large hypergraph H enjoys additional hereditary density conditions. Questions of this type were suggested by Erdős and Sós about 30 years ago. In recent work with Reiher and Rödl it turned out that the *regularity method for hypergraphs*, established by Gowers and by Rödl et al. about a decade ago, is a suitable tool for extremal problems of this type and we shall discuss some of those recent results.

Von Matrizen zu Tensoren

Bernd Sturmfels (Leipzig)

HV
 Fr
 11:35–
 12:35
 Audimax

Quadratische Matrizen und ihre Eigenvektoren spielen eine zentrale Rolle in der Linearen Algebra. Für reelle symmetrische Matrizen sind diese Eigenvektoren auch alle reell. In diesem Vortrag beleuchten wir, was passiert, wenn zweidimensionale Matrizen durch höherdimensionale Tensoren ersetzt werden. Diese Verallgemeinerung hat viele Anwendungen, denn im Zeitalter der Big Data spielen Tensoren eine immer größere Rolle. Auf der mathematischen Seite führt dies auf Verbindungen zu Dynamischen Systemen, zur Optimierung, und zur algebraischen Geometrie.

DMV – Minisymposium 1

The Analysis of Large Coulomb Systems

Heinz Siedentop (München), Volker Bach (Braunschweig)

Das Symposium ist offen für alle analytischen Aspekte großer Quanten-Coulomb-Systeme. Ein Schwerpunkt wird die Herleitung und Untersuchung effektiver Einteilchengleichungen sowohl im zeitunabhängigen als auch im dynamischen Fall sein.

Feynman-Kac formulas and lower bounds on the spectrum of the ultraviolet renormalized Nelson Hamiltonian

Oliver Matte (Aalborg)

We consider the ultraviolet renormalized Nelson model for a preserved number of non-relativistic quantum mechanical matter particles which are linearly coupled to a quantized, possibly massless radiation field. We shall present a novel Feynman-Kac formula for the semi-group generated by the ultraviolet renormalized Nelson Hamiltonian and explain how it can be used to derive new lower bounds on the spectrum of the Hamiltonian.

The talk is based on joint work with Jacob Schach Møller.

On electron interaction in metals

Christian Hainzl (Tübingen)

We will describe effective interactions of electrons in metals.

MS1
 Di
 11:35–
 12:00
 A1

MS1
 Di
 12:05–
 12:30
 A1

MS1
 Di
 12:35–
 13:00
 A1

The Ginzburg-Landau equations and BCS theory

Alissa Geisinger (Tübingen)

We consider the BCS energy functional with a magnetic field. Minimizers of the BCS functional are solutions to the corresponding Euler-Lagrange equations, the so-called Bogoliubov-de Gennes equations. We study the relation between solutions of the Bogoliubov-de Gennes equations and solutions of the Ginzburg-Landau equations in a certain regime.

MS1
 Di
 14:15–
 14:40
 A1

On the metric Laplacian on (the edges of) the cubic lattice

Jacob Schach Møller (Aarhus), Evgeny Korotyaev, Morten Grud Rasmussen

We consider in this talk the metric Laplacian on the edges of the cubic lattice with Kirchhoff boundary condition at the vertices. Through a detailed analysis of Bloch eigenfunctions, combined with weighted estimates for the discrete Laplacian on the cubic lattice, we derive weighted estimates for the resolvent of the continuous part of the metric Laplacian. Furthermore, exploiting a suitable conjugate operator, in the sense of Mourre, we study potential scattering on the cubic metric graph. The talk is based on joint work with E. Korotyaev and M. G. Rasmussen.

MS1
 Di
 14:45–
 15:10
 A1

Analysis of the Fröhlich Polaron Model in the Weak Coupling Regime by Means of a Reduction to a One Particle System

Jonas Dahlbæk (København), David Hasler, Jacob Schach Møller

A recent result on the discrete energy-momentum spectrum of the Fröhlich polaron Hamiltonian in the weak coupling regime will be presented. The main tools are: 1) The Birman-Schwinger principle. 2) The Haynsworth inertia additivity formula. 3) A recently developed extension of the BFS symbol calculus for creation/annihilation operators. Combining these tools, the model can be reduced to a family of one-particle models. Excluding certain critical regions of total momentum, it is then possible to compute the number of discrete eigenvalues.

Embedded eigenvalues of generalized Schrödinger operators

Jean-Claude Cuenin (München)

We provide examples of operators $T(D) + V$ with decaying potentials that have embedded eigenvalues. The decay of the potential depends on the curvature of the Fermi surface of T .

On semi-classical bounds for the kinetic energy of Fermions

Dirk Hundertmark (Karlsruhe)

We discuss semi-classical bounds for the kinetic energy of Fermions.

On the Atomic Density on the Semiclassical Length Scale in Relativistic Quantum Mechanics

Konstantin Merz (München), Heinz Siedentop

We consider the Chandrasekhar Hamiltonian of a neutral atom and investigate its one-particle ground state density on the Thomas-Fermi length scale. We prove that the density converges for large nuclear charge to the hydrogenic Thomas-Fermi density. This shows that the bulk of the electrons of a large atom behaves non-relativistically to first order. We then point out how this result can be generalized to the Brown-Ravenhall Hamiltonian.

MS1
 Di
 15:15–
 15:40
 A1

MS1
 Di
 16:15–
 16:40
 A1

MS1
 Di
 16:45–
 17:10
 A1

Hauptvorträge

Vorträge DMV

Vorträge GDM

Vorträge Schnittstelle

Arbeitskreise

Poster

Workshops

Hauptvorträge

Vorträge DMV

Vorträge GDM

Vorträge Schnittstelle

Arbeitskreise

Poster

Workshops

Bogoliubov corrections and trace norm convergence for the Hartree dynamics

MS1
 Di
 17:15–
 17:40
 A1

Peter Pickl (München), David Mitrouskas, Sören Petrat

We consider the dynamics of a large number N of nonrelativistic bosons in the mean field limit for a class of interaction potentials that includes Coulomb interaction. In order to describe the fluctuations around the mean field Hartree state, we introduce an auxiliary Hamiltonian on the N -particle space that is very similar to the one obtained from Bogoliubov theory. We show convergence of the auxiliary time evolution to the fully interacting dynamics in the norm of the N -particle space.

Mean field evolution of fermions with Coulomb interaction

MS1
 Mi
 09:55–
 10:20
 A1

Marcello Porta (Tübingen)

In this talk, I will discuss the dynamics of interacting fermionic systems, in the mean field scaling. With respect to the bosonic case, the fermionic mean field scaling is naturally coupled with a semiclassical scaling, making the analysis more involved. I will present a theorem on the derivation of the time dependent Hartree-Fock equation from many body quantum dynamics, for particles interacting via the Coulomb potential. The result holds under the assumption that the time dependent Hartree-Fock equation propagates a suitable semiclassical structure of the initial datum. Joint work with S. Rademacher, C. Saffirio and B. Schlein.

Derivation of the Hartree-Fock Dynamics for Coulomb Interaction

MS1
 Mi
 10:25–
 10:50
 A1

Sören Petrat (Bremen)

The talk is about the derivation of the time-dependent Hartree-Fock equations, starting from the Schroedinger equation for fermions in a mean-field limit. I introduce and discuss the considered scaling limit for such a derivation and then explain the corresponding theorem. The main difficulty is the propagation of higher Sobolev norms with optimal N -dependence (where $N =$ number of particles). The talk is based on the work „Hartree Corrections in a Mean-field Limit for Fermions with Coulomb Interaction“ (J. Phys. A: Math. Theor., 50(24), 2017)

From the Hartree-Fock dynamics to the Vlasov equation

Chiara Saffirio (Zürich)

MS1
 Mi
 10:55–
 11:20
 A1

We discuss the semiclassical limit from the Hartree dynamics towards the Vlasov equation, proving explicit convergence rate.

Excitation Spectra of Bose Gases

Benjamin Schlein (Zürich), Chiara Boccatto, Christian Brennecke, Serena Cenatiempo

MS1
 Mi
 11:35–
 12:30
 A1

We establish the validity of Bogoliubov predictions for the ground state energy and the low-lying excited eigenvalues of interacting Bose gases in the physically interesting Gross-Pitaevskii regime describing trapped Bose-Einstein condensates.

Convergence towards the Hartree dynamics in topologies of expectation values of unbounded observables

Dirk Hundertmark (Karlsruhe), Ioannis Anapolitanos, Michael Hott

MS1
 Mi
 12:35–
 13:00
 A1

The derivation of the Hartree equation from many-body systems of Bosons in the mean field limit has been very intensively studied in the last couple of years. Our goal it to show convergence of the k -th marginal of the N -body density matrix to the projection to the k -fold tensor product of the solution of the Hartree equation in stronger trace norms. This allows approximation of expectation values of certain observables of the N -body system by means of the Hartree equation with relaxation of the restrictive assumption that the observables are bounded operators. In several situations our methods require only finiteness of the energy of the initial data.

MS1
 Do
 09:55–
 10:20
 A1

Recent progress on the ionization problem

Thanh Nam Phan (München), Rupert Frank, Hanne van den Bosch

The ionization conjecture states that a neutral atom can bind at most one or two extra electrons. Solving this problem from first principles of quantum mechanics is one of the most challenging problems in mathematical atomic physics. I will review recent rigorous results on this problem, including uniform bounds on the excess charge in the Thomas-Fermi-Dirac-von Weizsäcker theory and in Müller's Density-Matrix-Functional theory. This is joint work with R. Frank and H. Van den Bosch.

Smoothing properties of the homogeneous Boltzmann equation for Debye-Yukawa type Maxwellian molecules

Tobias Ried (Karlsruhe), Jean-Marie Barbaroux, Dirk Hundertmark, Semjon Wugalter

We study regularity properties of weak solutions of the homogeneous Boltzmann equation with Debye-Yukawa type particle interaction. While under the so-called Grad cutoff assumption the homogeneous Boltzmann equation is known to propagate smoothness and singularities, the non-cutoff Boltzmann operator should have strong smoothing properties. We prove that any weak solution of the fully nonlinear non-cutoff homogeneous Boltzmann equation (for Maxwellian molecules) with initial datum with finite mass, energy and entropy, immediately becomes very regular for strictly positive times. More precisely, we show that the homogeneous Boltzmann equation enjoys the same smoothing properties as a logarithmic heat equation. This is achieved by an inductive procedure based on very precise estimates of nonlinear, nonlocal commutators of the Boltzmann operator with suitable test functions involving exponentially growing Fourier multipliers.

MS1
 Do
 10:25–
 10:50
 A1

Lower bounds on the moduli of Coulomb-Dirac operators and their applications

Sergey Morozov (München), David Müller

For $\nu \geq 0$ we study the Coulomb-Dirac operator $D^\nu = -i\alpha \cdot \nabla - \nu |\cdot|^{-1}$ in $L^2(\mathbb{R}^d)$, $d = 2, 3$. If D^ν allows a self-adjoint realisation with the domain contained in the Sobolev space $H^{1/2}$, we call ν subcritical. For subcritical ν we prove the bound $|D^\nu| \geq C_\nu \sqrt{-\Delta}$. In the critical case we prove that for every $\lambda \in [0, 1)$ there exists $K_\lambda > 0$ such that the estimate $|D^{\nu_c}| \geq K_\lambda a^{\lambda-1} (-\Delta)^{\lambda/2} - a^{-1}$ holds for all $a > 0$. We also discuss different applications of these results, in particular to perturbed projected Coulomb-Dirac operators.

The Mean Field Kinetic Equation for a Pedestrian Flow Model: Existence and Uniqueness of weak solution, Mean Field Derivation.

Li Chen (Mannheim), Simone Göttlich, Qitao Yin

We prove the global existence and uniqueness of the weak solution to the mean field kinetic equation derived from the N -particle pedestrian Newtonian system. For $L^1 \cap L^\infty$ initial data, the solvability of the mean field kinetic equation can be obtained by using uniform estimates and compactness arguments while difficulties arising from the non-local non-linear interaction are tackled appropriately using the Aubin-Lions compact embedding theorem. Based on this, a rigorous proof of the mean field limit for the particle model in two dimensions is given by using a probabilistic method. The model under investigation is an interacting particle system coupled to the eikonal equation on the microscopic scale. For stochastic initial data, it is proved that the solution of the N -particle pedestrian flow system with properly chosen cut-off converges in the probability sense to the solution of the characteristics of the non-cut-off Vlasov equation.

MS1
 Do
 10:55–
 11:20
 A1

MS1
 Do
 16:00–
 16:55
 A1

MS1
 Do
 16:55–
 17:20
 A1

Large deviations in quantum quasi-1D Coulomb systems

Christian Hirsch (München), Paul Jung, Sabine Jansen, Andrea Collecchio

We prove a large deviation principle for a large system of interacting Brownian bridges in a toroidal region growing in one dimension. The particles repel each other according to Coulomb forces. A key mathematical challenge is the extension of the method applied by T. Leblé and S. Serfaty in the classical setting to the quantum context of interacting diffusions. Via the Feynman-Kac formula, this large deviation principle provides a variational formula for the free energy per unit volume associated with the Maxwell-Boltzmann statistics.

DMV – Minisymposium 2

Nonlinear Evolution Equations and Applications

Jürgen Saal (Düsseldorf), Christoph Walker (Hannover), Bogdan Matioc (Hannover)

Nonlinear evolution equations arise as models for many processes from natural science and technology, in particular in the fields of solid and fluid mechanics and material science. The challenging mathematical difficulties encountered by researchers have led to the development of innovative and sophisticated methods and techniques in this area of pure and applied mathematics. One of the main goals of this minisymposium is to bring together experts and young scientists in nonlinear evolution equations of parabolic or hyperbolic type in order to stimulate the transfer of ideas, results, and techniques among them.

On critical spaces for parabolic evolution equations and applications

Mathias Wilke (Regensburg), Jan Prüss, Gieri Simonett

We introduce critical spaces for evolution equations based on maximal regularity in time-weighted function spaces. Several examples are considered, such as Navier-Stokes equations some more.

Extrapolation of maximal parabolic regularity, non-autonomous and quasilinear parabolic problems

Karoline Disser (Darmstadt), Tom ter Elst, Joachim Rehberg

We consider linear inhomogeneous non-autonomous parabolic problems associated to sesquilinear forms, with discontinuous dependence of time. We show that for these problems, the property of maximal parabolic regularity can be extrapolated to time integrability exponents $r \neq 2$. This allows us to prove maximal parabolic L^r -regularity for discontinuous non-autonomous second-order divergence form operators and to prove existence results for related quasilinear equations.

Partially Periodic Instationary Generalized Stokes Equations and Application to Stability of Viscoelastic Poiseuille-Type Flows

Jonas Sauer (Leipzig)

In my talk, I will investigate L^p -stability of small periodic viscoelastic Poiseuille-type flows in two dimensions subject to a model that has been considered by Lin, Liu, and Zhang (2005). The aim of my talk will be to show global existence and exponential decay of perturbations of the Poiseuille-type flows whenever the initial perturbation and the height of the layer are sufficiently small. One of the main ideas is to make a change of variables in the perturbed model to reveal the hidden dampening term in the transport equation. This, however, destroys the divergence-free condition for the velocity, which makes it necessary to develop an appropriate linear theory for Stokes systems with nonhomogeneous divergence data. Another important ingredient is a variant of Banach's fixed point theorem, which asks for contraction only in weak norms and therefore is tailor-made for the hyperbolic/parabolic type of the problem.

MS2
 Di
 11:35–
 12:00
 A2

MS2
 Di
 12:05–
 12:30
 A2

MS2
 Di
 12:35–
 13:00
 A2

Entropy solutions of doubly nonlinear integro-differential equations

Petra Wittbold (Essen), Martin Scholtes

We consider a class of doubly nonlinear history-dependent diffusion equations. Our assumptions on the kernel include the case of a fractional derivative in the sense of Riemann-Liouville. Existence and uniqueness of entropy solutions is established for general integrable data and Dirichlet boundary conditions.

MS2
 Di
 14:15–
 14:40
 A2

Global Strong Solutions for a Class of Heterogeneous Catalysis Models

Matthias Köhne (Düsseldorf), Dieter Bothe, Siegfried Maier, Jürgen Saal

We consider a model for heterogeneous catalysis in a finite three-dimensional cylinder-shaped pore, with the lateral walls acting as a catalytic surface. The system under consideration consists of an advection-diffusion system within the bulk phase and a reaction-diffusion-adsorption system modeling the processes on the catalytic wall and the exchange between bulk and surface. We assume Fickian diffusion with constant coefficients, sorption kinetics with linear growth bounds and a network of chemical reactions which possesses a certain triangular structure. Our main result gives sufficient conditions for the existence of a unique global strong solution to this model, thereby extending by now classical results on reaction-diffusion systems to the more complicated case of heterogeneous catalysis.

MS2
 Di
 14:45–
 15:10
 A2

Trend to equilibrium for Smoluchowski's coagulation equation with forcing

Sebastian Throm (Garching), Christian Kühn

Smoluchowski's coagulation equation is a kinetic model which is in frequent use to describe a large variety of natural processes on a broad range of length scales. Examples include among others the formation of rain drops and polymers but also the creation of stars and galaxies. In this talk, we consider a modification of this model where we allow for cluster in- and output. For the resulting equation we prove existence and uniqueness of global solutions and moreover, we show that under certain conditions on the coefficients each solution converges to a unique equilibrium which is independent of the initial data.

MS2
 Di
 15:15–
 15:40
 A2

Localised Relative Energy for Compressible Fluids

Emil Wiedemann (Hannover)

The relative entropy method, introduced by C. Dafermos in the context of hyperbolic conservation laws, has been successfully applied to the study of uniqueness problems and singular limits in compressible fluid dynamics, among others. We will present a space-localised version of the relative entropy (or rather energy) method for the compressible Euler equations, and show how it can be applied to questions concerning finite speed of propagation for weak solutions.

MS2
 Di
 16:15–
 16:40
 A2

Spectral stability of periodic waves in the generalized reduced Ostrovsky equation

Anna Geyer (Delft), Dmitry Pelinovsky

We consider periodic travelling waves in the generalized reduced Ostrovsky equation and prove spectral stability with respect to co-periodic perturbations of all smooth periodic travelling waves independent of the nonlinearity power.

MS2
 Di
 16:45–
 17:10
 A2

Hamiltonian formulation for wave-current interactions in stratified rotational flows

MS2
 Di
 17:15–
 17:40
 A2

Calin Martin (Cork), Adrian Constantin, Rossen Ivanov

We show that the Hamiltonian framework permits an elegant formulation of the nonlinear governing equations for the coupling between internal and surface waves in stratified water flows with piecewise constant vorticity.

A note on model reduction for microelectromechanical systems

MS2
 Mi
 09:55–
 10:20
 A2

Joachim Escher (Hannover), Christina Lienstromberg, Pierre Gosselet

Numerical evidence is provided that there are non-constant permittivity profiles which force solutions to a two-dimensional coupled moving boundary problem modelling microelectromechanical systems to be positive, while the corresponding small-aspect ratio model produces solutions which are always non-positive.

The cubic Dirac equation and the Dirac-Klein-Gordon system

MS2
 Mi
 10:25–
 10:50
 A2

Sebastian Herr (Bielefeld), Timothy Candy

The focus of this talk will be on the longtime behavior of solutions of cubic Dirac equations (Soler model) and of the Dirac-Klein-Gordon system. After an introduction, recent results on global existence and scattering will be presented. Further, connections to Euclidean harmonic analysis will be outlined.

Positivity for a hinged convex plate with stress

Katerina Vassi (Hannover), Guido Sweers

The boundary value problem for the Kirchhoff-Love model of a hinged elastic plate with stress is as follows: $\Delta^2 u - \tau \Delta u = f$ in $\Omega \subset \mathbb{R}^2$, $u = \Delta u - (1 - \sigma) \kappa u_\nu = 0$ on $\partial\Omega$ with weight $f \in L^2(\Omega)$, Poisson ratio $\sigma \in (-1, 1)$, stress coefficient $\tau \geq 0$ and boundary curvature κ . We will prove that this problem is positivity preserving on convex domains, meaning $f \geq 0$ implies $u \geq 0$. The proof relies on optimal estimates for a weighted first Steklov eigenvalue and on an application of the Kreĭn-Rutman Theorem for an auxiliary problem. The case $\tau = 0$ has been studied by Parini and Stylianou [*SIAM J. Math. Anal.*, 41 (2009), pp. 2031-2037]. This is a joint work with G. Sweers.

On a pseudomonotone evolution equation with multiplicative noise

Aleksandra Zimmermann (Essen)

Let (Ω, \mathcal{F}, P) be a complete, countably generated probability space, $T > 0$, $D \subset \mathbb{R}^d$ be a bounded Lipschitz domain, $Q_T := (0, T) \times D$ and $p > 2$. We study existence and uniqueness to

$$\begin{aligned} du - \operatorname{div}(|\nabla u|^{p-2} \nabla u + F(u)) dt &= H(u) dW && \text{in } \Omega \times Q_T \\ u &= 0 && \text{on } \Omega \times (0, T) \times \partial D \\ u(0, \cdot) &= u_0 && \in L^2(D) \end{aligned}$$

for a cylindrical Wiener process W in $L^2(D)$ and $F : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^d$ Lipschitz continuous. We consider the case of multiplicative noise with $H : L^2(D) \rightarrow HS(L^2(D))$, $HS(L^2(D))$ being the space of Hilbert-Schmidt operators. By a semi-implicit time discretization, we obtain approximate solutions. Using the theorems of Skorokhod and Prokhorov, we are able to show existence of martingale solutions. Using pathwise uniqueness and L^1 -contraction, we show existence and uniqueness of strong solutions.

MS2
 Mi
 10:55–
 11:20
 A2

MS2
 Mi
 11:35–
 12:00
 A2

The Navier-slip thin-film equation in three dimensions: existence and uniqueness

Manuel Gnann (Garching), Mircea Petrache

We consider the thin-film equation $\partial_t h + \nabla \cdot (h^2 \nabla \Delta h) = 0$ in physical dimensions, which corresponds to the lubrication approximation of the Navier-Stokes equations of a 3D viscous thin fluid film with Navier-slip at the substrate. This equation can have a free boundary (the contact line), moving with finite speed, at which we assume a zero contact angle. Previous results have focused on the 2D case, where it has been found that solutions are not smooth as a function of the distance to the contact line. In particular, a well-posedness and regularity theory is more intricate than for the second-order counterpart, the porous-medium equation, or the thin-film equation with linear mobility (Darcy). Here, we lift the analysis to 3D fluids, that is, we prove existence and uniqueness of classical solutions that are perturbations of an asymptotically stable traveling-wave profile. This leads to control on the free boundary and on the velocity of the contact line.

Global existence of solution of a strongly non-linear Vlasov equation with a linear relaxation time collision operator

Marcel Braukhoff (Wien)

The global existence of a solution of the strongly nonlinear Vlasov equation

$$\partial_t f + \nabla_p \epsilon(p) \cdot \nabla_x f - \nabla_x \int_B f(x, p, t) dp \cdot \nabla_p f = 0, \quad x \in \mathbb{R}^d, p \in B, t > 0$$

is still an open problem. Comparing to the Vlasov-Poisson equation, the interaction potential here is significantly more singular than the Coulomb potential such only local existence and ill-posedness results were found so far. In this presentation, we prove the global existence of a solution for small analytic initial data by assuming that the r.h.s. = $-\gamma f$ for some $\gamma > 0$. Here, we exploit the techniques of Mouhot and Villani by using Gevrey-type norms which vary over time. We will see that these ideas will apply to the far more general setting $\partial_t f + Lf = Q(f)$, where L is a generator of a C_0 -group with $\|e^{tL}\| \leq Ce^{\omega t}$ for $\omega > 0$ and all $t \in \mathbb{R}$ and where L and Q satisfy additionally further technical properties.

DMV – Minisymposium 3

Mathematical Models for Cell Migration

Christian Stinner (Darmstadt), Christina Surulescu (Kaiserslautern), Anna Zhigun (Kaiserslautern)

Cell migration is a complex process involved in the development and maintenance of organisms, but it also plays an essential role in single cell dynamics. Several mathematical model classes have been developed to describe cell migration, ranging from discrete, agent-based descriptions to continuum single scale or multiscale models coupling different types of PDEs and ODEs, in a deterministic or a stochastic framework. Our minisymposium aims to address various mathematical settings for cell migration and dispersal from the modeling, analytical, and numerical viewpoints.

Nonlocal nonlinear reaction preventing blow-up in Keller-Segel system

Li Chen (Mannheim), Shen Bian, Evangelos Latos

This paper is devoted to the analysis of non-negative solutions for the chemotaxis model with nonlocal source in bounded domain. The qualitative behavior of solutions is determined by the nonlinearity from the aggregation and the reaction. The nonlocal nonlinear Fisher-KPP reaction helps preventing blow-up phenomena in chemotaxis system. For appropriately chosen exponents, the global existence of classical solutions is proved with arbitrary initial data, where a modified Moser-Alikakos iteration method plays a key role in the a priori estimates.

Hauptvorträge

Vorträge DMV

Vorträge GDM

Vorträge Schnittstelle

Arbeitskreise

Poster

Workshops

Hauptvorträge

Vorträge DMV

Vorträge GDM

Vorträge Schnittstelle

Arbeitskreise

Poster

Workshops

MS3
 Mi
 10:55–
 11:20
 A3

On a virus infection model with chemotaxis

Johannes Lankeit (Paderborn)

In this talk, we will consider a system of PDEs modelling early stages of an HIV infection. It combines an epidemics model with chemotactic effects. As to the mathematical analysis, in comparison to classical Keller-Segel models, especially the presence of nonlinear production terms poses additional difficulties. We will take a particular interest in the question of global existence and boundedness of solutions.

The talk will be in large parts be based on the joint work [arxiv: 1711.01226] with Bingran Hu.

MS3
 Mi
 11:35–
 12:30
 A3

A comparison of integro-PDE models of cellular adhesion derived from a space-jump process

Alf Gerisch (Darmstadt)

Cellular adhesion provides one of the fundamental forms of biological interaction between cells and their surroundings. The integro-partial differential equation model of Armstrong, Painter, and Sherratt (J Theor Biol, 2006) initiated a stream of new research in that area with applications in morphogenesis, tumour growth, and tissue engineering. In this talk we give an overview of a framework in which such a non-local continuous model can be derived from a space-jump process. This framework also provides for models different or more general than the original one and these are investigated and compared numerically.

The work presented is jointly with A. Buttenschön, Th. Hillen, and K.J. Painter.

Global generalized solutions to a parabolic-elliptic Keller-Segel system with singular sensitivity

Tobias Black (Paderborn)

We study the parabolic-elliptic Keller-Segel system

$$\begin{cases} u_t = \Delta u - \chi \nabla \cdot \left(\frac{u}{v} \nabla v \right), & x \in \Omega, \quad t > 0, \\ 0 = \Delta v - v + u, & x \in \Omega, \quad t > 0, \\ \frac{\partial u}{\partial \nu} = \frac{\partial v}{\partial \nu} = 0, & x \in \partial \Omega, \quad t > 0, \\ u(x, 0) = u_0(x), & x \in \Omega, \end{cases}$$

in a bounded domain $\Omega \subset \mathbb{R}^n$ ($n \geq 2$) with smooth boundary, which models the evolution of chemotactically active bacteria suspect to an attracting chemical substance (which diffuses significantly faster than it degrades).

We will take a look at a notion of global generalized solvability, which is consistent with the classical solution concept, and show that whenever $0 < \chi < \frac{n}{n-2}$ and the initial data satisfy only certain requirements on regularity and on positivity, one can find at least one global generalized solution.

Biological lattice-gas cellular automaton models for the analysis of collective cell behaviour

Andreas Deutsch (Dresden)

As a cellular automaton, a BIO-LGCA is defined on a regular lattice, where the nodes of the lattice take a certain number of discrete states. As a lattice-gas, the state space of a BIO-LGCA is related to the lattice geometry. Each node can be occupied by “biological agents”, e.g. biological cells, characterised by their velocities which are restricted to the unit vectors connecting a node to its nearest neighbors. Agents move along the links and interact on the nodes of the lattice. This interaction can change the number of agents at individual nodes (birth/death processes) and may depend on the states in neighbouring nodes which allows to model collective effects. Meanwhile, the BIO-LGCA has been established as discrete lattice- and agent-based model which permits multi-scale analysis and efficient large-simulations.

Ref.: Deutsch, A., Dormann, S.: Cellular automaton modeling of biological pattern formation: characterization, applications, and analysis. Birkhauser, Boston, 2018

MS3
 Mi
 12:35–
 13:00
 A3

MS3
 Do
 09:55–
 10:50
 A3

MS3
 Do
 10:55–
 11:20
 A3

Multiscale model of cell migration with contractility

Aydar Uatay (Kaiserslautern)

Acto-myosin contractility is essential for adhesion mediated cell migration. The biochemical and mechanical coupling on multiple scales leads to transmission of internally generated contractile forces to extracellular matrix through adhesion sites. The resulting traction produces migratory behavior. However, it is not fully understood how the mechanochemically mediated contractility translates into apparent stochastic cell trajectories. Here, we present a minimal piecewise deterministic model of cell migration that takes into account cellular and subcellular scales. The deterministic part is modeled as a system of first-order ODEs resulting from low Reynolds number kinematics, while stochasticity follows from jump process induced by mechanochemical interactions. Some simulation results are presented. We then show that a cell migration model on population scale can take into account the dynamics of lower scales.

From cell motility to tissue formation: the first many-cell investigations under the FBLM-FEM

Nikolaos Sfakianakis (Heidelberg)

The lamellipodium is a thin, sheet-like structure that is found in the propagating front of fast moving cells, such as fibroblasts, keratocytes, cancer cells, and more. It is a dense network of linear biopolymers of the protein actin, termed actin-filaments. These actin-filaments are highly dynamic structures that constantly polymerize by addition of new monomers on their one end, and participate in a plethora of other processes such as nucleation, capping, fragmentation, and many more.

We present in this talk the Filament Based Lamellipodium Model (FBLM); an anisotropic, two-phase, two-dimensional, continuum model that describes the dynamics of the lamellipodium. When endowed with our problem specific FEM, the FBLM can predict the crawling motion of the cells.

We moreover present our newest results on embedding the FBLM in an adaptive extracellular chemical and haptic environment, and on cell-cell adhesion and the first stages of tissue formation.

MS3
 Do
 16:00–
 16:55
 A3

A mass transport finite element method for PDE models of cell migration

Niklas Kolbe (Mainz), Mária Lukáčová-Medvidová, José Antonio Carrillo

Continuum models of biomedical processes that depend on cell migration are known to develop complex dynamics including simultaneous concentrated and diffusive regions as well as traveling waves and merging phenomena. These dynamics can be challenging to resolve numerically. We introduce a new scheme for general reaction-taxis-diffusion systems in one space dimension capable to deal with these difficulties due to a built-in mesh adaptation. The scheme is based on a mass transport strategy for the cell density coupled with classical finite element approximations for the rest of the system. We present the capabilities of the new scheme in various applications, e.g., in models of chemotaxis and cancer invasion, and we compare it to mesh-adapted finite volume methods.

DMV – Minisymposium 4

Fluid Mechanics

Mads Kyed (Darmstadt), Elfriede Friedmann (Heidelberg)

This minisymposium brings together experts to discuss new results and challenges in the mathematical analysis and numerical simulation of fluid flows in different physical models. Investigation of the differential equations that describe motions of fluids, for example the Navier-Stokes equations, reveals a number of open mathematical problems. Additional challenges emerge when the equations of fluid motion are coupled with other mechanical or reaction-diffusion systems. A range of such problems will be addressed.

MS3
 Do
 16:55–
 17:20
 A3

MS4
 Di
 11:35–
 12:30
 A4

Weak solution approach in fluid mechanics

Eduard Feireisl (Praha)

We show how generalized solutions to problems in fluid mechanics can be used in situations when classical (or standard weak) solutions are simply not available or not known to exist. In particular, we show several examples of singular limits for inviscid fluid systems handled in the framework of dissipative measure valued solutions.

MS4
 Di
 12:35–
 13:00
 A4

Travelling Waves in Dilatant Non-Newtonian Thin Films

Christina Lienstromberg (Hannover), Joachim Escher

We prove the existence of a travelling wave solution for a gravity-driven thin film of a viscous and incompressible dilatant fluid coated with an insoluble surfactant. The governing system of second order partial differential equations for the film's height h and the surfactant's concentration γ are derived by means of lubrication theory applied to the non-Newtonian Navier–Stokes equations.

MS4
 Di
 14:15–
 15:10
 A4

Thermodynamics of complex fluids

Vít Průša (Praha)

Complete description of coupled thermomechanical processes in complex fluids is desirable from the application point of view as well as from the theoretical thermodynamical point of view. We discuss several concepts that can help one to derive governing evolution equations for some complex fluids. In particular, we show how to derive temperature evolution equations in the case of compressible/incompressible viscoelastic rate type fluids with/without the so-called stress diffusion mechanism. Finally, we also discuss how to exploit thermodynamics in the study of long term dynamics generated by the corresponding nonlinear evolution partial differential equations. In this respect, we focus on two problems – nonlinear stability analysis of the equilibrium rest state in a thermodynamically closed system and nonlinear stability analysis of the non-equilibrium steady state in a thermodynamically open system.

Modeling of drug distribution in the human vitreous

Judith Stein (Heidelberg), Elfriede Friedmann, Vít Průša, Simon Dörsam, Karel Trůma

The injection of a drug into the vitreous body for the treatment of retinal diseases is the most common medical intervention worldwide. We develop a mathematical model for the drug distribution in the vitreous body and consider different rheological properties since the consistency of the individual vitreous plays an important role such that the drug may not arrive at the desired location. For a healthy vitreous with densely packed collagen fibers which have a certain orientation we use the anisotropic diffusion equation and take the viscoelastic behavior into account. The pathological vitreous is described by the classical flow equations. The numerical simulations of these models show a difference in the mechanical stress distribution that is thought to be closely linked to eye pathologies such as retinal detachment and can be used to determine quantitatively the drug distribution for a more efficient therapy.

Optimal and almost optimal initial values for the Navier-Stokes equations

Reinhard Farwig (Darmstadt), Y. Giga, H. Sohr, W. Varnharn, P.-Y. Hsu

Given a bounded domain $\Omega \subset \mathbb{R}^3$ we are looking for conditions on initial values u_0 for weak solutions of the instationary Navier-Stokes system to guarantee uniqueness and regularity. The optimal class is given by a Besov space $\mathbb{B}_{q,s_q}^{-1+3/q}$ such that

$$\int_0^\infty \|e^{-\tau A} u_0\|_q^{s_q} d\tau < \infty;$$

here $\frac{2}{s_q} + \frac{3}{q} = 1$, $2 < s_q < \infty$. This condition is used along a given weak solution u to find various new regularity conditions.

Relaxing the optimal condition to the weighted integrability condition

$$\int_0^\infty (\tau^\alpha \|e^{-\tau A} u_0\|_q)^s d\tau < \infty$$

where $s_q < s \leq \infty$, $q > 3$ satisfy $\frac{2}{s} + \frac{3}{q} = 1 - 2\alpha > 0$, the analysis will be performed in the scale of Besov spaces $\mathbb{B}_{q,s}^{-1+3/q}$. We discuss how far the properties from the optimal case can be transferred.

MS4
 Di
 15:15–
 15:40
 A4

MS4
 Di
 16:15–
 17:10
 A4

On time-periodic Navier-Stokes flows with fast spatial decay in the whole space

MS4
 Di
 17:15–
 17:40
 A4

Tomoyuki Nakatsuka (Praha)

In this talk, we consider the pointwise behavior of time-periodic Navier-Stokes flows in the whole space. We show that if the time-periodic external force is sufficiently small in an appropriate sense, then there exists a unique time-periodic solution $\{u, p\}$ of the Navier-Stokes equation such that $|u(t, x)| = O(|x|^{1-n})$, $|\nabla u(t, x)| = O(|x|^{-n})$ and $|p(t, x)| = O(|x|^{-n})$ uniformly in $t \in \mathbb{R}$ as $|x| \rightarrow \infty$. Our solution decays more rapidly than the time-periodic Stokes fundamental solution. The proof is based on the representation formula of a solution via the time-periodic Stokes fundamental solution and its properties.

Finite element discretization of diffusion-convection-reaction equations: Analysis of the constant in error and stability estimates

MS4
 Mi
 09:55–
 10:50
 A4

Paul Deuring (Calais), Robert Eymard, Marcus Mildner

We consider a nonconforming finite element discretization, based on the Crouzeix-Raviart element, of diffusion-convection-reaction equations under various boundary conditions. The question we are interested in is whether the constants in stability and error estimates depend exponentially on some parameters, in particular on the inverse of the diffusion coefficient. Conditions are presented which ensure that no such dependence arises. On the other hand, counterexamples show that in the general case, exponential dependence on the inverse of the diffusion coefficient cannot be avoided. This fact is important in the convection dominated case (small diffusion coefficient).

The simulation of the drug distribution in the human vitreous body

Simon Dörsam (Heidelberg), Elfriede Friedmann, Judith Stein

The injection of a drug into the vitreous body of a human eye for the treatment of retinal diseases is the most common medical intervention worldwide. We present numerical simulations of the drug distribution, which are generated by using the Finite Element method. Therefore, the mathematical model is a Darcy equation combined with a transport-anisotropic-diffusion equation. The numerical grid is constructed with the help of parameter estimation methods, which fit measurement data from different patients. The discretization is realized by using the Crank-Nicolson scheme in time, the Raviart-Thomas elements for the velocity, discontinuous zero-order elements for the pressure and Lagrange elements for the concentration. Finally, we investigate the influence of the position of the injection on the drug distribution for an optimal therapy development. Our simulations show that the injections should be located in the center of the vitreous body for a more efficient therapy.

Large time behavior of a generalized Oseen evolution operator, with applications to the Navier-Stokes flow past a rotating obstacle

Toshiaki Hishida (Nagoya)

Consider the motion of a viscous incompressible fluid in a 3D exterior domain when a rigid body moves with prescribed time-dependent translational and angular velocities. For the linearized non-autonomous system, smoothing action near the initial time as well as generation of the evolution operator was shown by Hansel and Rhandi (J. reine angew. math. 2014) under reasonable conditions. In this presentation we develop decay estimates of the evolution operator and then apply them to the Navier-Stokes initial value problem. The details are found in arXiv: 1706.03344.

MS4
 Mi
 10:55–
 11:20
 A4

MS4
 Mi
 11:35–
 12:30
 A4

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

MS4
 Mi
 12:35–
 13:00
 A4

Mechanochemical Pattern Formation in Biological Tissues

Felix Brinkmann (Heidelberg)

In this talk a finite element method for mechanochemical pattern formation will be presented. A biological application of this prototypic model is embryonic development of fertilized cells.

We model biological tissues using the simple, hyperelastic Saint Venant-Kirchhoff model. The growth processes are modeled by splitting the deformation gradient into an active part and an elastic response. The active part depends on the concentration of signaling molecules, which are modeled by a reaction-diffusion equation.

Evolving patterns are reinforced by a feedback mechanism depending on mechanical cues, e.g. stress, compression or strain and robust to changes in parameters or initial conditions.

Finally, implementation details such as parallelization will be addressed. All problems, in particular in 3D, are solved with the software library Gascoigne 3D.

The Helmholtz decomposition of weighted L_q spaces in domains with boundary singularities

Maria Specovius-Neugebauer (Kassel), Damian Bartocha

The decompositions of vector fields into a divergence free part and a gradient field play a fundamental role in the theory of the continuum mechanics, in particular for the Navier-Stokes system and are closely related to boundary value problems for the Laplace equation. In domains with boundary singularities it is quite natural to use weighted L_q - (and Sobolev-) spaces in order to control the asymptotic behavior of the solutions. In this lecture some results about the Helmholtz decomposition in weighted L_q -spaces are collected and garnished with some new aspects. In particular for so called model problems it is astonishingly easy to combine well known results with duality arguments to close some gaps which still exist in the literature.

MS4
 Do
 09:55–
 10:50
 A4

Time-periodic solution to the Stokes equation with inhomogeneous Dirichlet boundary conditions in the half space

Aday Celik (Darmstadt)

We investigate the time-periodic Stokes equation with inhomogeneous Dirichlet boundary conditions in the half space. The solution is obtained by splitting the original problem into a steady state problem and a purely periodic problem. Our focus lies on the purely periodic Stokes equation, since the steady state problem is well known. Using Fourier transform and Fourier multiplier theory, we reduce the Stokes equation to an ODE and establish L^q - estimates for the solution.

Turbulence in Active Fluids Caused by Self-propulsion

Jürgen Saal (Düsseldorf)

We present an analytical approach to a generalized Navier-Stokes system which was proposed recently to describe active turbulence in living fluids. Results on wellposedness and stability are derived. Due to the presence of a Swift-Hohenberg term global wellposedness in a strong setting for arbitrary square integrable initial data is available. Based on the existence of global strong solutions, results on linear and nonlinear (in-) stability for the disordered steady state and the manifold of ordered polar steady states are derived, depending on the involved parameters.

MS4
 Do
 10:55–
 11:20
 A4

MS4
 Do
 16:00–
 16:25
 A4

Development and Simulation of the Aqueous Humor flow in the Anterior Chamber for healthy and pathological eyes.

Vladislav Olkhovskiy (Heidelberg), Elfriede Friedmann

A mathematical model to describe the aqueous humor flow in the anterior chamber of the human eye is developed. This model is given by Stokes-Darcy equation with Beavers Joseph Saffman condition on the interface. The Stokes equation describes the flow in the anterior chamber and the Darcy equation describes the flow in the trabecular meshwork which is a porous medium. The characteristic physical properties are given by the inflow rate of the aqueous humor at the ciliary body, the pressure of the episcleral venes and it is assumed that the cornea, the lens, the iris and the zonules are impermeable. Geometries for healthy and pathological eyes are considered. First numerical simulations using the Finite Element method are performed in two dimensions. In the simulation, mixed finite elements are used and the solutions of the equations are generated with deal ii software and UMFPACK package. Simulation results in healthy and pathological cases are presented.

Existence and uniqueness for models of miscible liquids

Linda Kuppel (Heidelberg), Elfriede Friedmann

Miscible fluids can be modeled through a coupled system consisting of the incompressible Navier-Stokes equation with the Korteweg stress and the diffusion equation with convective terms. Existence and uniqueness in a two-dimensional bounded domain is shown by Kostin et al. using a trick that exploits the special form of the stress tensor together with well-known methods from the theory of the Navier-Stokes equation. To study the corresponding problem in porous media, the Navier-Stokes equation is replaced by the Darcy equation. Transferring the methods from the above existence and uniqueness proof as done in a recent paper one encounters various difficulties.

MS4
 Do
 16:30–
 16:55
 A4

MS4
 Do
 17:00–
 17:25
 A4

DMV – Minisymposium 5

Georg Cantor (1845-1918)

Benedikt Löwe (Hamburg), Gregor Nickel (Siegen)

Im Jahre 2018 jährt sich der Todestag Georg Cantors zum einhundersten Mal. Georg Cantor war nicht nur der Begründer der Mengenlehre, sondern auch einer der Gründer der Deutschen Mathematiker-Vereinigung und von 1890 bis 1893 ihr erster Vorsitzender. Alle zwei Jahre verleiht die Deutsche Mathematiker-Vereinigung die Georg Cantor-Medaille in Gedenken an ihren Mitbegründer. Die Jahrestagung der DMV 2018 ist daher ein geeigneter Anlaß zur historischen und mathematischen Reflexion über Georg Cantor.

Von Cantor zu Hausdorff: die Begründung der modernen Mengenlehre

Peter Koepke (Bonn)

Im Jahre 2018 ist neben dem 100. Todestag Georg Cantors auch an den 150. Geburtstag Felix Hausdorffs zu erinnern. Hausdorffs „Grundzüge der Mengenlehre“ (1914) kann als die Begründung der modernen Mengenlehre in Nachfolge von Cantor gesehen werden: (i) das Buch ist die erste vollständige Darstellung der Mengenlehre als gereiftes und inhaltlich reiches Forschungsgebiet, unabhängig von philosophischer Diskussion; (ii) es führt grundlegende Begriffe und Theorien ein, die für die spätere Entwicklung der Mengenlehre zentral waren (insbesondere die Axiome für topologische Räume); (iii) bis zum heutigen Tage bezieht sich ein grosser Teil der mengentheoretischen Forschung direkt auf Hausdorffs Werk. In meinem Vortrag stelle ich das Werk vor und betone die Rückbezüge zu Cantor.

MS5
 Mi
 09:55–
 10:50
 C4.234

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

MS5
 Mi
 10:55–
 11:20
 C4.234

Von Cantor zu Hilbert

Reinhard Kahle (Caparica)

David Hilbert gehörte mit Hermann Minkowski in Königsberg zu den ersten Mathematikern, die die Bedeutung von Georg Cantors Mengenlehre in der Mathematik erkannten und würdigten. Wenn auch Hilbert selbst wenig direkt zur Mengenlehre beigetragen hat, so kommt sein Respekt für Cantors Werk nicht nur in der Wahl der Kontinuumshypothese als das erste seiner in 1900 in Paris vorgestellten 23 mathematischen Probleme zum Ausdruck. Die schon früh im Briefwechsel mit Cantor zum Ausdruck gebrachte Besorgnis um die Paradoxien in der naiven Mengenlehre trug u.a. dazu bei, daß Hilbert in den 1920er Jahren sein Grundlagenprogramm für die Mathematik entwickelte. In diesem Vortrag zeichnen wir Cantors Rolle und die der Mengenlehre für dieses Hilbertsche Programm an Hand von (z.T. noch unveröffentlichten) Vorlesungsmitschriften nach. Zum Abschluß diskutieren wir die Frage, in welcher Form die Zermelo-Fraenkel-Mengenlehre eine Sicherung des Cantorschen Paradieses im Hilbertschen Sinne liefern kann.

Georg Cantor und die Anfänge der Grundlagenforschung

Volker Peckhaus (Paderborn)

In dem Vortrag wird dem Phänomen nachgegangen, dass die Mengenlehre Cantors im Göttinger Kreis um David Hilbert zunächst nicht als allgemeine Theorie zur Grundlegung der Mathematik angesehen wurde, sondern vielmehr als eine Konkurrenztheorie, die im Rahmen des Hilbertschen frühen logizistischen axiomatischen Programms allenfalls für die Theorie des Unendlichen eingesetzt werden konnte.

MS5
 Mi
 11:35–
 12:30
 C4.234

Nikolaus von Kues und Georg Cantor – Ein Strukturvergleich des Wechselspiels von Mathematik und Metaphysik

Gregor Nickel (Siegen)

NIKOLAUS VON KUES (1401-1464) und GEORG CANTOR (1845-1918) werden als zwei Denker vorgestellt, die Mathematik und Metaphysik (bzw. rationale Theologie) produktiv aufeinander beziehen. Dabei steht für beide ein Konzept von „Unendlichkeit“ im Zentrum ihrer Überlegungen sowie die im Zusammenhang damit auftretenden Widersprüche. Auf den ersten Blick zeigen sich also auffallende Ähnlichkeiten – bei allem zeitlichen Abstand, bei näherer Betrachtung fallen dann allerdings auch wesentliche Differenzen auf. Der Vortrag wird die Struktur der jeweiligen Argumentation vergleichend darstellen.

Gödels Bemerkungen zur Mengenlehre

Merlin Carl (Konstanz), Eva-Maria Engelen (Berlin)

In seinen noch unveröffentlichten philosophischen Notizbüchern hat Kurt Gödel seine Entwürfe und Ideen zu einer Vielzahl von Themen erwogen, verworfen, wieder aufgegriffen, festgehalten. Die Notizbücher eröffnen Einblicke in Gödels Denk- und Arbeitsweise sowie in die Entwicklung seiner Gedanken zu verschiedenen Themen. Auch zum Mengenbegriff findet man hier zahlreiche Bemerkungen. Diese betreffen u.a. den Mengenbegriff, die Rechtfertigung der mengentheoretischen Axiome, die Suche nach neuen Axiomen sowie eigene Arbeitsprogramme zur Mengenlehre. Im Vortrag werden wir einige dieser Bemerkungen vorstellen und sie in ihren sachlichen sowie historischen Kontext einordnen.

MS5
 Mi
 12:35–
 13:00
 C4.234

MS5
 Do
 09:55–
 10:50
 C4.234

Georg Cantor (1845-1918) privat: als rührender Ehemann und besorgter Familienvater

Katharina Habermann (Göttingen), Maria Stampfer

MS5
 Do
 10:55–
 11:20
 C4.234

Der Mathematiker Georg Cantor kann mit Sicherheit als einer der bedeutendsten Mathematiker schlechthin bezeichnet werden. Unter anderem gilt er als Begründer der Mengenlehre und hat wesentliche Untersuchungen zum Begriff der Unendlichkeit geleistet. Außerdem geht die Gründung der Deutschen Mathematiker-Vereinigung entscheidend auf seine Initiative zurück. Von Herbert Meschkowski und Winfried Nilson wurde die wissenschaftliche Korrespondenz Cantors herausgegeben, die tiefe Einblicke in die Entstehung seines mathematischen Werkes und in sein Forscherleben gewährt. Dagegen werfen die Briefe der bisher unveröffentlichten Korrespondenz aus dem familiären Umfeld ein beeindruckend persönliches Licht insbesondere auf den Ehemann und Vater Georg Cantor. Anlässlich des bevorstehenden 100jährigen Todestages Cantors soll versucht werden, auch diese Briefe herauszugeben. Im Vortrag wird dieses Editionsprojekt vorgestellt und der Mensch Cantor von einer weiteren und sehr intimen Seite sichtbar werden.

DMV – Sektion 1: Zahlentheorie

Eugen Hellmann (Münster), Jan Kohlhaase (Essen-Duisburg)

Affine Deligne-Lusztig theory

Alexander Ivanov (Bonn)

DMV S1
 Di
 11:35–
 12:30
 A5

The classical Deligne-Lusztig theory gives a geometric tool to construct representations of the finite group of rational points of a reductive group over a finite field. We develop an affine version of this, by constructing families of extended affine Deligne-Lusztig varieties attached to a reductive group G over a local field. The cohomology of (certain covers of) these varieties conjecturally allows to realize the automorphic induction from maximal tori in G . For $G = GL_2$ we show that almost all smooth representations of G arise in this way (also for G over a 2-adic field).

The tame site

Katharina Hübner (Heidelberg)

DMV S1
 Di
 12:35–
 13:00
 A5

Let X be a scheme over a field of characteristic $p > 0$. The étale cohomology groups of X with p -torsion coefficients are not very well behaved. For instance, $H_{\text{et}}^1(\mathbb{A}_k^1, \mathbb{Z}/p\mathbb{Z}) = 0$ if k is a field of characteristic $\neq p$ but $H_{\text{et}}^1(\mathbb{A}_k^1, \mathbb{Z}/p\mathbb{Z})$ is not even finitely generated if $\text{char } k = p$. We propose a definition of a „tame site“ which does not have these problems and whose fundamental group is the tame fundamental group which is already known.

p -divisible groups with Pappas-Rapoport condition

Stephane Bijakowski (Palaiseau), Valentin Hernandez

DMV S1
 Di
 14:15–
 15:10
 A5

Motivated by the geometry of some Shimura varieties, I will study p -divisible groups with a ramified action. One is then naturally led to define a Pappas-Rapoport condition. I will define the μ -ordinary condition, and explain the construction of Hasse invariants in this context.

Real-analytic Eisenstein series via the Poincaré bundle

Johannes Sprang (Regensburg)

DMV S1
 Di
 15:15–
 15:40
 A5

A classical construction of Katz gives a purely algebraic construction of real-analytic Eisenstein series using the Gauss–Manin connection on the universal elliptic curve. This has many applications in number theory. Especially it provides a systematic way to study algebraic and p -adic properties of special L -values of CM fields. We provide an alternative algebraic construction of real-analytic Eisenstein series via the Poincaré bundle. As an application we give a more conceptual construction of Katz’ two-variable p -adic Eisenstein measure. Indeed, it turns out that the p -adic Eisenstein measure is the Amice transform of a certain p -adic theta function of the Poincaré bundle. This also provides a direct bridge between p -adic theta functions and p -adic modular forms.

Towards a motivic Satake equivalence

DMV S1
 Di
 16:15–
 17:10
 A5

Jakob Scholbach (Münster)

The geometric Satake equivalence due to Mirkovic and Vilonen is an important fact in the Langlands program. In this talk, I will report on work in progress, joint with Timo Richarz, on a geometric Satake equivalence for motives.

p -adic L-functions with canonical motivic periods for families of modular forms

DMV S1
 Di
 17:15–
 17:40
 A5

Michael Fütterer (Heidelberg)

For many families of modular forms (Hida families or overconvergent ones) one can construct p -adic L -functions. On the other hand Fukaya and Kato formulated a very general conjecture on the p -adic interpolation of motivic L -values, in particular they wrote down a conjectural interpolation formula derived from the ETNC, which should apply to modular forms. From these formulas it is not clear whether the interpolation behaviour of a particular p -adic L -function that has been constructed is consistent with the general conjecture, especially for families. In this talk we explain that in many cases the constructions for families of modular forms can be modified so to really produce the conceptual p -adic L -function predicted by Fukaya and Kato.

p -adische L-Funktionen in Hida-Familien und Nichtverschwinden zentraler L-Werte

DMV S1
 Mi
 09:55–
 10:50
 A5

Fabian Januszewski (Heidelberg)

In der modernen Zahlentheorie treten L -Funktionen als Verbindungsglied zwischen Arithmetik und Analysis auf. Dabei wird ihrem Verhalten im kritischen Streifen außerhalb des Bereichs der absoluten Konvergenz eine besondere Rolle zuteil. Insbesondere Aussagen über nullstellenfreie Bereiche haben weitreichende arithmetische Implikationen. Zugleich stellt uns das Studium von L -Funktionen im kritischen Bereich vor große analytische Herausforderungen. In diesem Vortrag werde ich erklären, wie

p -adische Methoden genutzt werden können, um für zentrale kritische L -Werte generische Nichtverschwindungsaussagen zu erhalten, welche bereits im Fall von Eulerprodukten vom Grad > 3 analytisch nicht zugänglich sind.

On special values of automorphic L-functions

Jie Lin (Bures-sur-Yvette)

It is well-known that the value of the Riemann zeta function at a positive even integer is a power of $2\pi i$ multiplied by a rational number. More generally, Deligne conjectured that certain special values of motivic L -functions can be written as products of motivic periods and precise powers of $2\pi i$. Similar results have been proved for automorphic L -functions up to some extra archimedean factors. It seems very difficult to calculate these factors directly. In this talk, we will explain a simple method to determine these archimedean factors as precise powers of $2\pi i$. This is a joint work with Harald Grobner.

The equivariant Tamagawa number conjecture

Andreas Nickel (Essen)

The equivariant Tamagawa number conjecture (ETNC for short) is one of the most studied conjectures in algebraic number theory and arithmetic geometry. It simultaneously refines and generalizes a very wide range of well known results and conjectures relating special values of L -functions to certain natural arithmetic invariants. Therefore the ETNC may be seen as a vast generalization of the analytic class number formula for number fields and of the Birch and Swinnerton-Dyer conjecture for elliptic curves to all motives.

We give an introduction to the equivariant Tamagawa number conjecture in the easiest case, namely in the case of Tate motives. We then present new unconditional results on this conjecture and, if time permits, discuss some of its consequences. This is joint work with Henri Johnston.

DMV S1
 Mi
 10:50–
 11:45
 A5

DMV S1
 Mi
 11:45–
 12:40
 A5

Die Kummer-Vandiver Vermutung

DMV S1
 Mi
 12:40–
 13:05
 A5

Preda Mihailescu (Göttingen)

Wir fassen einen Beweis, dafür, dass die Greenberg Λ -Vermutung diejenige von Kummer-Vandiver impliziert, zusammen. Der Beweis beruht auf einer gründlichen Untersuchung von lokalen und globalen Einheiten, die im Iwasawa zyklotomischen Turm $\{\mathbf{L}_n\}_{n \in \mathbb{N}}$ über eine reelle unverzweigte Erweiterung \mathbf{L} des reellen p -zyklotomischen Körpers \mathbf{K} auftreten. Diese Körper existieren genau dann, wenn die Kummer-Vandiver Vermutung falsch ist. Es entsteht jedoch ein Widerspruch in Eigenschaften von bestimmten Einheiten, die mit Kapitulation im Iwasawa Turm zusammenhängen.

Computing weight 1 forms: a p -adic approach

DMV S1
 Do
 09:55–
 10:50
 A5

Robert Pollack (Bonn)

The computation of Hecke eigenforms of weight at least 2 is readily accomplished through the theory of modular symbols as these Hecke eigensystems occur in the cohomology of modular curves. However, the same is not true for weight 1 modular forms which makes computing the dimensions of such spaces difficult let alone the actual system of Hecke eigenvalues. Recently, effective methods for computing such spaces have been introduced building on an algorithm of Kevin Buzzard. In this talk, we present a different, p -adic approach towards computing these spaces which makes use of congruences of modular forms.

Trianguline Galois representations and Schur functors

DMV S1
 Do
 10:55–
 11:20
 A5

Andrea Conti (Bonn)

Given a unitary group G over a totally real field, split at the p -adic places and compact at infinity, the p -adic Galois representations attached to p -adic overconvergent automorphic forms for G are known to be trianguline at p in the sense of (φ, Γ) -modules or B -pairs. It is conjectured that this condition characterizes all such representations. We show that

a p -adic Galois representation is trianguline at p if and only if it is trianguline after composition with a Schur functor. We give an application of this result to the study of the Galois image at points of the eigenvariety for G .

Banach-Colmez spaces

Arthur-César Le Bras (Bonn)

Banach-Colmez spaces were introduced by Colmez fifteen years ago to reprove the conjecture „weakly admissible implies admissible“ in p -adic Hodge theory. Most of p -adic Hodge theory can now be reinterpreted in terms of a fundamental geometric object, the Fargues-Fontaine curve. I will explain what the precise relationship between Banach-Colmez spaces and coherent sheaves on the Fargues-Fontaine curve is, and why Banach-Colmez spaces are interesting and ubiquitous objects.

Some new cases of the Breuil-Schneider conjecture

Alexandre Pyvovarov (Essen)

Let F and E be two finite extensions of \mathbb{Q}_p such that E is large enough. Let $r : \text{Gal}(\overline{F}/F) \rightarrow GL_n(E)$ be a Galois representation. In 2013 Caraiani, Emerton, Gee, Geraghty, Păskūnas and Shin have constructed an E -Banach representation $V(r)$ of $GL_n(F)$. The authors have hypothesized that the representation $V(r)$ corresponds to Galois representation r under hypothetical p -adic Langlands correspondence. In this work, we show that, under certain assumptions on r , the locally algebraic vectors of $V(r)$ are isomorphic to an irreducible locally algebraic representation. This locally algebraic representation can be determined explicitly via the classical local Langlands correspondence and the knowledge of the Hodge-Tate weights of the Galois representation. From this we can derive new cases of the Breuil-Schneider conjecture.

DMV S1
 Do
 16:00–
 16:55
 A5

DMV S1
 Do
 16:55–
 17:20
 A5

DMV – Sektion 2: Algebra und Darstellungstheorie

Gabriele Nebe (Aachen), Wolfgang Soergel (Freiburg)

Eine Theorie der quasi Wurfmatrizen

Andrei Razin (Moskau), Yurie Ignatieff

DMV S2
 Do
 16:00–
 16:25
 A3.301

Die Wurfmatrizen, die eine Gruppe bilden, wurden von A.W. Kunilow-skaia eingeführt. Ihre mathematische Theorie ist aber zu kompliziert für praktische Anwendungen. Statt Würfe und Wurfmatrizen wird hier vorgeschlagen, „quasi Würfe“ und „quasi Wurfmatrizen“ zu benutzen. Eine Reihe von Behauptungen und ein Satz, dass die quasi Wurfmatrizen und ihre inversen zusammen mit der 1-Matrix eine zyklische multiplikative Gruppe bilden, werden bewiesen. Die Weiterentwicklung der quasi-Wurfmatrizen-Theorie hängt heute von finanzierten angewandten Aufgaben (z.B. in der Ballistik oder STELS-Technologien), die mit ihrer Hilfe zu lösen versucht wird, ab. Die heutige Theorie der quasi Wurfmatrizen ist ein bequemes mathematisches Werkzeug für eine breite Klasse der theoretischen Modellen in der modernen Wissenschaft und Technik, also hat sie eine wichtige Bedeutung, um eine angemessene Interesse der angewandten Mathematiker an sich zu ziehen.

Coclass graphs for nilpotent associative algebras

Tobias Moede (Braunschweig)

DMV S2
 Do
 16:30–
 16:55
 A3.301

The coclass of a finite p -group of order p^n and class c is defined as $n - c$. Using coclass as the primary invariant in the investigation of finite p -groups proved to be a very fruitful approach. We have developed a coclass theory for nilpotent associative algebras over fields. A central tool are the coclass graphs associated with the algebras of a fixed coclass. The graphs for coclass zero are well understood. We give a full description for coclass one and explore graphs for higher coclasses. We prove several structural results for coclass graphs, which yield results

similar to the coclass theorems for finite p -groups. The most striking observation in our experimental data is that for finite fields all of these graphs seem to exhibit a periodic pattern. We want to prove and exploit this periodicity in order to describe the infinitely many nilpotent associative \mathbb{F} -algebras of a fixed coclass by finitely many parametrized presentations.

DMV – Sektion 3: Diskrete Mathematik und Computeralgebra

Florian Hess (Oldenburg), Alexander Pott (Magdeburg)

q -Analoga von Designs, Subspace Codes und verwandte Objekte

Alfred Wassermann (Bayreuth)

DMV S3
 Di
 11:35–
 12:30
 A6

In the 1970s, Ray-Chaudhuri, Cameron and Delsarte independently introduced q -analogues of designs. It turns out that a subclass – namely q -analogues of Steiner systems – are the best possible constant-dimension subspace codes for random network coding (see Kötter, Kschischang 2008). This is analog to the situation in classical coding theory, where (combinatorial) Steiner systems are the best possible constant-weight codes for a given length and minimum distance. In this talk we will give an introduction to the subject and survey recent developments in q -analogues of designs and subspace codes. Further, we will point out connections to finite geometry and other areas in coding theory. For an in-depth introduction see also the forthcoming book by Greferath, M., Pavčević, M.O., Silberstein, N., Vázquez-Castro, M.Á. (Eds.): *Network Coding and Subspace Designs*, Springer (2018).

DMV S3
 Di
 12:35–
 13:00
 A6

Nonisomorphic 2-designs from difference families in finite fields and Galois rings

Christian Kaspers (Magdeburg)

Combinatorial 2-designs can be constructed by taking all the translates of a difference family. We examine infinite families of 2-designs coming from well-known cyclotomic constructions of difference families in finite fields and in Galois rings and show that they are nonisomorphic.

DMV S3
 Di
 11:35–
 12:00
 D1.338

Berechnungen zur Geometrie und Arithmetik algebraischer Flächen

Andreas-Stephan Elsenhans (Paderborn)

In den letzten Jahren haben sich die Möglichkeiten zur Berechnung von Eigenschaften von algebraischen Flächen wesentlich weiterentwickelt. Im Vortrag möchte ich am Beispiel von K3-Flächen illustrieren, welche Möglichkeiten, unter anderem im Bereich der Punktzahlbestimmung über endlichen Körpern, zur Verfügung stehen, und wie diese zur Konstruktion spezieller Beispiele und ihrer weiteren Untersuchung angewandt werden können.

DMV S3
 Di
 12:05–
 12:30
 D1.338

Asymptotically fast arithmetic in the degree zero Picard group of algebraic curves

Matthias Junge (Oldenburg)

We present the asymptotically fastest algorithm for computing in the degree zero Picard group of algebraic curves (not necessarily regular). The algorithm unifies the fastest running times for regular curves of constant gonality (Heß) and for regular curves with gonality in the order of the genus (Khuri-Makdisi). Moreover, it generalizes the former algorithm running times to the more general case of algebraic curves.

A constructive model for coherent sheaves over a normal toric variety

Sebastian Gutsche (Siegen)

In this talk I will describe a way to model the category of coherent sheaves over a normal toric variety, using a computable model of the Serre quotient category of a category of graded modules and combinatorial computations.

All presented algorithms and data structures are implemented in the software project CAP - Categories, Algorithms, Programming. CAP is a realization of categorical programming written in GAP. CAP makes it possible to compute complicated mathematical structures, e.g., spectral sequences. This can be achieved using only a small set of basic algorithms given by the existential quantifiers of Abelian categories, e.g., composition, kernel, direct sum.

To emphasize the computational capabilities of CAP I will compute the bidualizing Grothendieck spectral sequence of a graded module and a coherent sheaf. We will see that using categorical programming in CAP, the same algorithm can be applied to both context.

This is joint work with Sebastian Posur.

Combinatorial Models for Tomographic Particle Tracking

Andreas Alpers (Garching), Peter Gritzmann

The task in tomographic particle tracking is to reconstruct the paths of a set of points over time, where, at each of a finite set of moments in time the current positions of the points in space is only accessible through a small number of tomographic measurements (i.e., through their projections counted with multiplicity along some lines).

In this talk we focus on combinatorial models. In these models the positions of the particles in the next time step are assumed to be known approximately in the sense that the candidate positions are confined to certain windows, which are finite subsets of positions.

It turns out that the computational complexity of the reconstruction task depends strongly on the type of windows employed in the model. Giving a general overview, we present results that provide a surprisingly sharp line between tractable (polynomial-time solvable) and intractable (NP-hard) problem instances.

DMV S3
 Di
 12:35–
 13:00
 D1.338

DMV S3
 Di
 14:15–
 14:40
 A6

Small Switching Components in Number Theory

DMV S3
 Di
 14:45–
 15:10
 A6

Viviana Ghiglione (Garching), Andreas Alpers, Peter Gritzmann

In Discrete Tomography, a pair of disjoint finite subsets of \mathbb{Z}^d that have the same X-rays in a given number m of directions is called a *switching component*. Understanding switching components is one of the fundamental but largely open problems in the field; even their minimal size is not known. Alpers and Larman gave a non-constructive upper bound that is polynomial in m . The best known constructive method yields switching components of size 2^m .

We show how to construct switching components of size c^m for some constant $1 < c < 2$, and discuss their implications in the Prouhet-Tarry-Escott problem from Number Theory and Pure-Product Polynomials.

The classification of polytopal 3-spheres with 9 vertices into polytopes and nonpolytopes

DMV S3
 Di
 15:15–
 15:40
 A6

Moritz Firsching (Berlin)

Altshuler and Steinberg classified all 1336 types of 3-dimensional polytopal spheres with 8 vertices into 1294 combinatorial types of 4-dimensional polytopes with 8 vertices and 42 non-polytopal spheres. We examine how an analogous classification of 3-dimensional polytopal spheres can be obtained in order to answer the question: „How many combinatorial types of 4-dimensional polytopes with 9 vertices exists?“. We also discuss if rational coordinates can be given for those types.

Circuit Polynomials for Simplex Newton Polytopes

DMV S3
 Di
 14:15–
 14:40
 D1.338

Henning Seidler (Berlin)

Finding the minimum of a multivariate real polynomial is a well-known hard problem with various applications. We present an implementation to approximate such lower bounds via sums of non-negative circuit polynomials (SONCs). We provide a test-suite, where we compare our

approach, using different solvers, with several solvers for sums of squares (SOS), including SOSTOOLS and GLOPTIPOLY. It turns out that the circuit polynomials yield bounds competitive to SOS in several cases, but using much less time and memory.

Massively parallel computations in algebraic geometry

Janko Böhm (Kaiserslautern)

The design of parallel algorithms is a fundamental task in computer algebra. Massively parallel computations relying on transparent environments for separating computation and coordination have been a success story for many years in high performance numerical simulation. Combining the computer algebra system Singular for polynomial computations and the work-flow management system GPI-Space, which relies on Petri nets as its mathematical modeling language, we have developed a framework for massively parallel computations in commutative algebra and algebraic geometry. As a test case, we have modeled and implemented a new algorithm for deciding smoothness of algebraic varieties, which relies on the termination criterion of Hironaka's approach for resolution of singularities. We discuss the performance, and the potential of the framework in further applications.

This talk is on joint work with Wolfram Decker, Anne Frühbis-Krüger, Franz-Josef Pfreundt, Mirko Rahn and Lukas Ristau.

On mixed defectivity of full-dimensional point configurations

Christopher Borger (Magdeburg), Benjamin Nill

The mixed discriminant of a family of configurations A_0, \dots, A_k presents a generalization of the A -discriminant to a system of $k+1$ polynomials. Using a combinatorial criterion by Furukawa and Ito we give a necessary condition for mixed defectivity that proves the conjecture by Cattani, Cueto, Dickenstein, Di Rocco and Sturmfels that n configurations in \mathbb{Z}^n are mixed defective if and only if the mixed volume of their convex hulls is 1. This is joint work with Benjamin Nill.

DMV S3
 Di
 14:45–
 15:10
 D1.338

DMV S3
 Di
 16:15–
 16:40
 A6

DMV S3
 Di
 16:45–
 17:10
 A6

Circular flows on signed graphs

Michael Schubert (Paderborn)

A signed graph is a graph where each edge is either positive or negative. Positive edges can be oriented in the ordinary way, whereas negative edges can be oriented extroverted or introverted. A nowhere-zero r -flow on a signed graph (G, σ) is given by an orientation of the edges and a function $\phi : E(G) \rightarrow [1, r - 1]$ such that for each vertex the sum of incoming values equals the sum of outgoing values.

Let G be a planar graph and G' be a corresponding dual graph. Tutte proved, that G has a nowhere-zero k -flow if and only if G' has a k -face-coloring. In order to motivate flows on signed graphs we briefly show that nowhere-zero flows on signed graphs establish a generalization on non-orientable surfaces. Let p and q be integers. We show that if $(\frac{p}{q} + 1)$ is the minimum value of r for that (G, σ) has a nowhere-zero r -flow, then (G, σ) has a nowhere-zero flow such that all of its flow values are multiples of $\frac{1}{2q}$.

Hall polynomials for finitely generated torsion-free nilpotent groups

Alexander Cant (Braunschweig), Bettina Eick

DMV S3
 Di
 17:15–
 17:40
 A6

The purpose of this talk is to investigate finitely generated torsion-free nilpotent groups. Examples are the subgroups of the unitriangular matrix groups in $GL(n, \mathbb{Z})$. Such a group G has a central series $G = G_1 \geq G_2 \geq \dots \geq G_n \geq G_{n+1} = \{1\}$ with infinite cyclic factors. Let $a_i G_{i+1}$ be a generator of G_i/G_{i+1} for $1 \leq i \leq n$. For every $g \in G$ there exists a unique $x = (x_1, \dots, x_n) \in \mathbb{Z}^n$ with $g = a_1^{x_1} \dots a_n^{x_n}$. This allows to express the multiplication and powering in G by functions $F_i : \mathbb{Z}^n \times \mathbb{Z}^n \rightarrow \mathbb{Z}$ and $K_i : \mathbb{Z}^n \times \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$ defined by

$$(a_1^{x_1} \dots a_n^{x_n})(a_1^{y_1} \dots a_n^{y_n}) = a_1^{F_1(x,y)} \dots a_n^{F_n(x,y)}$$

and

$$(a_1^{x_1} \dots a_n^{x_n})^z = a_1^{K_1(x,z)} \dots a_n^{K_n(x,z)}.$$

A famous result by Philip Hall states that these functions can be described by rational polynomials in x, y, z (so called *Hall polynomials*). This talk describes a method to determine them in a general form.

The OSCAR Computer Algebra System

William Hart (Kaiserslautern)

DMV S3
 Mi
 09:55–
 10:50
 A6

OSCAR (Open Source Computer Algebra Research) is a new project to build a visionary new computer algebra system. The first phase of this project involves integration of four existing „cornerstone“ systems, Gap, Singular, Polymake and Antic (a new number theory project written in the Julia programming language). The integration work is being carried out using Julia. We will provide an update on the components of OSCAR that have been developed so far, and show some of the new capabilities that this system provides. We will also give a rundown of some of the plans we have for the future of the OSCAR project.

Hecke: A Fresh Approach to Computational Algebraic Number Theory

Tommy Hofmann (Kaiserslautern), Carlo Sircana, Claus Fieker

DMV S3
 Mi
 10:55–
 11:20
 A6

We report on Hecke, a new tool for computational algebraic number theory, written in the Julia programming language and developed within the OSCAR framework. Building upon the vast experience gained in the last decades, we provide efficient algorithms for common computational tasks in algebraic number theory.

While for most algorithmic challenges we rely on well known techniques, we improved upon the state of the art on different aspects. In particular, we exploit an old idea of Pohst–Zassenhaus in a novel way to improve complexity of ideal arithmetic significantly. Furthermore, by employing interval arithmetic provided by the arb library, we are able to do verified computations with real (inexact) data without spending any energy on complicated precision analysis. On a more higher level, various improvements in computational class field theory (both in theory and practice) allow us to compute complete tables of abelian extensions for number fields, which were not accessible before.

Recent Advances in Decoding Random Binary Linear Codes with Implications to Cryptography

Alexander May (Bochum)

We will survey recent advances for decoding random linear codes, especially the so-called Representation technique and the use of Hamming Distance Nearest Neighbor search. We will also discuss potential implications for the secure parameter choice of LPN and McEliece cryptosystems, both classically and quantumly.

DMV S3
 Mi
 11:35–
 12:30
 A6

Matrixvervollständigung vom geometrischen Standpunkt

Rainer Sinn (Berlin), Daniel Bernstein, Greg Blekherman

In diesem Vortrag geht es um Matrixvervollständigungsprobleme, mit besonderem Interesse an Vervollständigungen mit reellen Einträgen. Im Vordergrund stehen geometrische Aspekte, während algorithmische Fragen zurückstehen werden. Diskutiert werden geometrische Phänomene in Analogie zum Waring-Rang von homogenen Polynomen, vor allem der generische Rang und typische Ränge über den reellen Zahlen. Der Vortrag berichtet über ein andauerndes Projekt in Zusammenarbeit mit Daniel Bernstein und Greg Blekherman.

DMV S3
 Mi
 12:35–
 13:00
 A6

Einfache Semiringe und Postquanten-Kryptographie

Jens Zumbrägel (Passau)

Fast alle heute gebräuchlichen Public-Key-Kryptosysteme basieren auf dem Faktorisierungsproblem oder dem diskreten Logarithmusproblem. Wegen des Shor-Algorithmus sind jedoch beide anfällig für Angriffe mit Quantencomputern. Auch aufgrund neuerer Entwicklungen ist die Suche nach Alternativen ein hochaktuelles Forschungsthema. Die Quantenattacken auf das diskrete Logarithmusproblem basieren auf der zyklischen Gruppenstruktur, so dass eine Verallgemeinerung auf (nichtkommutative) Halbgruppen-Operationen nahe liegt. Eine vielversprechende Idee für Halbgruppen-Operationen bilden Matrizen über einfachen Semiringen. Diese besitzen keine Reduktion auf ein kleineres homomorphes Bild und vermeiden somit einen Pohlig-Hellman-Reduktionsangriff. Neuere Arbeiten über die Klassifikation endlicher einfacher Semiringe (als residuierte Abbildungen in Verbänden) liefern viele effektive Beispiele. Es sind weitere Untersuchungen nötig, um die Sicherheit der resultierenden Kryptosysteme zu evaluieren.

Enumeration of nilpotent associative algebras of class 2 over arbitrary finite fields

Morten Wesche (Braunschweig)

In 1960 Higman introduced the notion of PORC functions (polynomials on residue classes). He proved for example that the number of isomorphism types of algebras over a finite field with q elements can be given, considered as a function in q , by a PORC function. We use this theory and show that the number $N_{d,r}(q)$ of isomorphism types of nilpotent associative algebras of dimension d , rank r and class 2 over a finite field with q elements, considered as a function in q , can be described by a PORC function in q . We describe an algorithm that, given a rank r , determines such polynomials for $N_{d,r}(q)$ for all dimensions d . Based on this, we determine $N_{d,r}(q)$ for $r \in \{1, \dots, 5\}$ and arbitrary d . The motivation for our work comes from a structure theorem for associative algebras by Wedderburn which states that an associative algebra can be given as a direct sum of a nilpotent and a semisimple associative algebra.

DMV S3
 Do
 09:55–
 10:50
 A6

DMV S3
 Do
 10:55–
 11:20
 A6

Hauptvorträge

Vorträge DMV

Vorträge GDM

Vorträge Schnittstelle

Arbeitskreise

Poster

Workshops

Hauptvorträge

Vorträge DMV

Vorträge GDM

Vorträge Schnittstelle

Arbeitskreise

Poster

Workshops

Uniting Symbolic Computation with Satisfiability Checking: A Maple Perspective

Stephen Forrest (Aachen)

DMV S3
 Do
 09:55–
 10:20
 D1.338

The SC² project (<http://www.sc-square.org/>) is an initiative to bring together the communities of Symbolic Computation and Satisfiability Checking into a new joint community, supported by an EU project (H2020-FETOPEN-CSA 712689) of the same name. While these both are well-established research communities with long histories and practical applications, they have historically had little interaction despite having a common interest in the design of decision procedures for arithmetic theories. Collaboration offers the potential of solving academic and industrial problems currently beyond the scope of either constituent community.

We will briefly compare the two communities and their associated tools and applications, and discuss some of the challenges faced in bridging the gap between them. Finally we will provide a glimpse into some current work extending the computer algebra system Maple with links to SAT and SMT solvers.

An algebro-geometric view on semidefinite programming

Mario Kummer (Leipzig)

DMV S3
 Do
 10:25–
 10:50
 D1.338

Semidefinite programming is a generalization of linear programming whose feasible sets are so-called spectrahedra and their images under linear projections. Many problems from areas like control theory, circuit design, sensor network localization, and principal component analysis can be phrased as SDPs. Therefore, from both a theoretical and a practical standpoint a characterisation of the feasible sets of semidefinite programming seems to be desirable. We will show how methods from real algebraic geometry can be used to approach these questions and survey recent progress.

Computer Algebra – Die fehlende Variable in der Digitalisierung

Christoph Thiel (Minden), Christian Thiel

DMV S3
 Do
 10:55–
 11:20
 D1.338

Digitalisierung betrifft uns alle und sorgt für einen tiefgreifenden Wandel in jedem Lebensbereich. Dabei stellen weder Daten noch Vernetzung einen Mehrwert an sich dar. Stattdessen müssen viele Facetten der Mathematik ins Spiel kommen, um z.B. aus Big Data auch Smart Data zu machen. Dass dennoch der Mathematik, insbesondere auch der Computer Algebra, beim Thema Digitalisierung wenig Aufmerksamkeit zuteil wird, liegt womöglich an der Angst, die Modelle dahinter könnten zu komplex sein, um es noch anderen zu erklären.

Nichtsdestotrotz ist es wichtig, mathematische Verfahren wieder mehr in den Vordergrund zu rücken, um aktiv für Menschen oder Maschinen gute Lösungen zu finden und das Potential für mehr Lebensqualität, revolutionäre Geschäftsmodelle und effizientes Wirtschaften nutzen zu können.

Hierfür skizzieren wir Beispiele aus den Bereichen Information security, Cyber-physical systems, Simulation und Optimierung, Machine learning und Quantum Computing.

Linking systems of difference sets

Shuxing Li (Magdeburg)

DMV S3
 Do
 16:00–
 16:25
 A6

Linking systems of difference sets are a collection of difference sets which satisfy the pairwise linking property. For instance, linking systems in elementary abelian 2-groups are a collection of bent functions, so that sum of any pair of bent functions is also bent. So far, there are few known constructions of linking systems. In this talk, we propose a new construction of linking systems in 2-groups, which consist of difference sets derived from McFarland's approach. The pairwise linking property of such difference sets boil down to a proper arrangement of group elements, which is guaranteed by the use of group difference matrices. This is a joint work with Jonathan Jedwab and Samuel Simon.

Aktuelle Entwicklungen bei Open-Source Gröbner Basen Algorithmen

Christian Eder (Kaiserslautern)

DMV S3
 Do
 16:30–
 16:55
 A6

In diesem Vortrag behandeln wir verschiedene aktuelle Fortschritte in der Entwicklung von Gröbner Basen Algorithmen für Open-Source Computer Algebra Systeme, mit entsprechendem Augenmerk auf das gerade im aktuellen SFB/TRR-195 „Symbolic Tools in Mathematics and their Application“ entstehenden System OSCAR. Hierbei betrachten wir zum einen Möglichkeiten zur Parallelisierung der Algorithmen, gehen weiterhin aber auch auf Verbesserungen der Implementierungen für nicht-kommutative Algebren sowie für Euklidische Ringe ein. Zudem präsentieren wir eine erste Open-Source Implementierung mit probabilistischen Ansätzen zur Berechnung von Gröbner Basen und geben einen Ausblick auf kommenden Entwicklungen.

Constrained clustering via diagrams: A unified theory and its application to electoral district design.

Fabian Klemm (Garching), Peter Gritzmann, Andreas Brieden

DMV S3
 Do
 17:00–
 17:25
 A6

We show a general framework for constrained clustering which is based on the close connection of geometric clustering and diagrams. Various new structural and algorithmic results are proved (and known results generalized and unified) which show that the approach is computationally efficient and flexible enough to pursue various conflicting demands. The strength of the model is also demonstrated practically on real-world instances of the electoral district design problem where municipalities of a state have to be grouped into districts of nearly equal population while obeying certain politically motivated requirements.

DMV – Sektion 4: Geometrie und Topologie

Andreas Ott (Heidelberg), Roman Sauer (Karlsruhe)

Entropy and Quasimorphisms

Michał Marcinkowski (Regensburg)

DMV S4
 Di
 11:35–
 12:00
 A3.301

Let S be a compact oriented surface. We construct homogeneous quasimorphisms on $Diff_0(S, area)$ generalizing the constructions of Gambaudo-Ghys and Polterovich. We prove that there are infinitely many linearly independent homogeneous quasimorphisms on $Diff_0(S, area)$ whose absolute values bound from below the topological entropy. We define a bi-invariant metric on these groups, called the entropy metric, and show that it is unbounded. In particular, we prove the fact that the autonomous metric on $Ham(S)$ is unbounded.

Asymptotic invariants of lattices in locally compact groups

Alessandro Carderi (Dresden)

DMV S4
 Di
 12:05–
 12:30
 A3.301

In this talk we will study sequences of lattices in a locally compact group whose covolume tends to infinity. Given such a sequence we will consider the action on the ultraproduct of the associated sequence of quotients. We will then show that this ultraproduct action preserves a probability measure and has a natural cross section which arises as limit of uniformly discrete subsets. The study of the ultraproduct action and its cross section will allow us to show in many different cases that the normalized Betti numbers of lattices converge to the L2-Betti number of the ambient locally compact group. We will also be able to bound the limit of the normalized ranks by the cost of the limit action.

Three-manifolds, fibring and the Bieri–Neumann–Strebel invariants

Dawid Kielak (Bielefeld)

DMV S4
 Di
 12:35–
 13:00
 A3.301

Consider an aspherical 3-manifold which fibres over the circle (with fibre a surface). On the level of the fundamental group such a fibring gives a surjection $\pi_1(G) \rightarrow \mathbb{Z}$, and hence it makes sense to ask which maps $\pi_1(G) \rightarrow \mathbb{Z}$ come from a fibring. This is encoded in the Bieri–Neumann–Strebel invariant, and in 1986 Thurston described the structure of this invariant using a polytope (the unit ball of the Thurston norm). Thurston’s proof was topological; in this talk we will investigate an alternative, homological proof, which recovers most of Thurston’s original statement and leads to generalisation to other types of groups.

Coisotropic Submanifolds of Symplectic Manifolds and Leafwise Fixed Points

Fabian Ziltener (Utrecht)

DMV S4
 Di
 14:15–
 14:40
 A3.301

Consider a symplectic manifold (M, ω) , a closed coisotropic submanifold N of M , and a Hamiltonian diffeomorphism ϕ on M . A leafwise fixed point for ϕ is a point $x \in N$ that under ϕ is mapped to its isotropic leaf. These points generalize fixed points and Lagrangian intersection points. In classical mechanics leafwise fixed points correspond to trajectories that are changed only by a time-shift, when an autonomous mechanical system is perturbed in a time-dependent way.

J. Moser posed the following problem: Find conditions under which leafwise fixed points exist and provide a lower bound on their number. A special case of this problem is V.I. Arnold’s conjecture about fixed points of Hamiltonian diffeomorphisms.

In my talk I will provide solutions to Moser’s problem. As an application, the sphere is not symplectically squeezable. This improves M. Gromov’s symplectic nonsqueezing result.

The large scale geometry and degenerations of Higgs bundle moduli spaces

Jan Swoboda (München)

DMV S4
 Di
 14:45–
 15:10
 A3.301

In the first part of this talk I will explain the results from recent joint work with Rafe Mazzeo, Hartmut Weiß and Frederik Witt on the asymptotics of the natural L^2 -metric G_{L^2} on the moduli space \mathcal{M} of rank-2 Higgs bundles over a Riemann surface X as given by the set of solutions to Hitchin’s self-duality equations

$$\begin{cases} 0 = \bar{\partial}_A \Phi \\ 0 = F_A + [\Phi \wedge \Phi^*] \end{cases}$$

for a unitary connection A and a Higgs field Φ on X . I will show that on the regular part of the Hitchin fibration $(A, \Phi) \mapsto \det \Phi$ this metric is well-approximated by the semiflat metric G_{sf} coming from the completely integrable system on \mathcal{M} . This result confirms some aspects of a more general conjectural picture due to Gaiotto, Moore and Neitzke. Its proof is based on a detailed understanding of the ends structure of \mathcal{M} . The analytic methods used there in addition yield

Lattices on exotic buildings

Stefan Witzel (Bielefeld)

DMV S4
 Di
 15:15–
 15:40
 A3.301

There is a well known tight correspondence between arithmetic groups and lattices in isometry groups of symmetric spaces and buildings. One of the ways in which this correspondence fails to be perfect is that a low-dimensional building may not belong to an algebraic or classical group, but instead be „exotic“.

While lattices in isometry groups of exotic buildings have certain features in common with arithmetic groups, other properties are in stark contrast. I will survey recent results in that direction and also show that there is a rich supply of examples.

Random surfaces

DMV S4
 Di
 16:15–
 16:40
 A3.301

Bram Petri (Bonn)

Random surfaces and random manifolds in general make it possible to make rigorous statements about the geometry and topology of a typical manifold. In this talk I will speak about the geometry, in particular the length spectrum, of a random hyperbolic surface. Part of this is joint work with Maryam Mirzakhani

Simplicial volume of surface bundles

DMV S4
 Di
 16:45–
 17:10
 A3.301

Caterina Campagnolo (Karlsruhe)

The simplicial volume is a homotopy invariant defined by Gromov in the eighties as a topological measure of the complexity of a manifold, but it turned out to have deep connections with the geometry of the manifold as well. For instance the simplicial volume of hyperbolic manifolds is proportional to their volume. Except for this case, exact computations of it are still rare.

Surface bundles over surfaces form a rich family of 4-manifolds that, despite intensive study, including the combination of numerical invariants such as the signature and the Euler characteristic, carries long-standing open questions.

In this talk we briefly recall the definition of the simplicial volume and its relation with bounded cohomology. We then present new inequalities tying the simplicial volume, the signature and the Euler characteristic of surface bundles over surfaces.

This is joint work with Michelle Bucher.

Orbifolds with all geodesics closed

DMV S4
 Di
 17:15–
 17:40
 A3.301

Manuel Amann (Augsburg)

The concept of a Riemannian orbifold generalises the one of a Riemannian manifold by permitting certain singularities. In particular, one is able to speak about several concepts known from classical Riemannian geometry including geodesics. Whenever all geodesics can be extended for infinite time and are all periodic, the orbifold is called a Besse orbifold in analogy to Besse manifolds. A classical result in the simply-connected

manifold case states that in odd dimensions only spheres may arise as examples of Besse manifolds.

In this talk we shall illustrate that the same holds for Besse orbifolds, namely that they are actually already manifolds whence they are spheres.

The talk is based on joint work with Christian Lange and Marco Radeschi.

Profinite commensurability of S-arithmetic groups

Holger Kammeyer (Karlsruhe)

We suggest the problem of classifying higher rank S-arithmetic groups up to profinite commensurability in terms of the ambient algebraic group, field of definition and set of places S. As a first step, we show that the profinite commensurability class of an S-arithmetic group with CSP determines the number field of definition up to arithmetical equivalence. We include some applications to profiniteness questions of group invariants.

An analogue of the rational Tits building for nonpositively curved manifolds

Grigori Avramidi (Münster), Tam Nguyen Phan

Locally symmetric spaces of noncompact type form an interesting and well studied class of nonpositively curved manifold. The topology of their ends is controlled by the rational Tits building. In this talk, I will describe an analogue of the rational Tits building for more general nonpositively curved manifolds and explain how it controls the topology of the end of such a manifold.

DMV S4
 Mi
 09:55–
 10:20
 A3.301

DMV S4
 Mi
 10:25–
 10:50
 A3.301

DMV S4
 Mi
 10:55–
 11:20
 A3.301

Curve graphs for infinite type surfaces

Federica Fanoni (Heidelberg)

There are various graphs associated to surfaces (of finite topological type), constructed using curves or arcs, which have been very useful in the study of Teichmüller space (the space of hyperbolic structures on a surface) and of the mapping class group. If the surface has infinite topological type (e.g. it has infinite genus), these graphs turn out to be not as interesting. I will discuss why and present an alternative construction which gives graphs with better properties. Joint work with Matthew Durham and Nicholas Vlamis.

DMV S4
 Mi
 11:35–
 12:00
 A3.301

Rigidity results for overtwisted contact structures

Thomas Vogel (München)

We describe rigidity phenomena in overtwisted contact structures and why one might not expect them. In particular, we describe the contact mapping class group for the 3-sphere.

DMV S4
 Do
 09:55–
 10:20
 A3.301

L-Theory of C*-algebras and applications to isomorphism conjectures

Markus Land (Regensburg)

In this talk I want to demonstrate how knowledge about L-theory of C*-algebras can be used to build a bridge between two classically studied isomorphism conjectures: Fixing a discrete group G , on the one hand there is the Baum-Connes conjecture which determines the topological K-theory of the group C*-algebra of G via an assembly map. On the other hand there is the L-theoretic Farrell-Jones conjecture which determines the L-theory of the (integral) group ring of G , again via an assembly map. I will explain how a comparison theorem between K- and L-theory spectra for C*-algebras provides a commutative diagram in which both the Baum-Connes assembly map and the L-theoretic Farrell-Jones assembly map appear. This can be used to transport results from the world of operator algebras to surgery theory (at least after inverting 2). This is joint work with Thomas Nikolaus.

Secondary fans and secondary polyhedra of punctured Riemann surfaces

Robert Löwe (Berlin)

A famous construction of Gelfand, Kapranov and Zelevinsky associates to each finite point configuration $A \subset \mathbb{R}^d$ a polyhedral fan, which stratifies the space of weight vectors by the combinatorial types of regular subdivisions of A . That fan arises as the normal fan of a convex polytope. In a completely analogous way we associate to each hyperbolic Riemann surface R with punctures a polyhedral fan. Its cones correspond to the ideal cell decompositions of R that occur as the horocyclic Delaunay decompositions which arise via the convex hull construction of Epstein and Penner. Similar to the classical case, this secondary fan of R turns out to be the normal fan of a convex polyhedron, the secondary polyhedron of R .

Der Komplex der nicht-chromatischen Skalen

Kathlén Kohn (Berlin), Ernst Ulrich Deuker

Wir betrachten den Raum aller musikalischen Skalen und wollen diesen systematisieren. Dazu verfolgen wir die Idee, gewisse Skalen als Grundgerüst anzusehen und alle übrigen Skalen daraus zu „mischen“. Die musikalische Idee des Grundgerüsts wird im kürzlich erschienenen Buch „On the Way to a Grammar of Free Musical Speech“ über Improvisation (nicht nur) im Jazz vorgeschlagen. Aus mathematischer Sicht ist das Grundgerüst der Skalen ein Simplicialkomplex, dessen Facetten die meistverwendeten Skalen in der westlichen Musik – mit Ausnahme des Blues – darstellen. Die Topologie dieses Komplexes lässt sich explizit bestimmen: Die Hexatoniken, die in bestimmten von Messiaen viel genutzten neuntönigen Skalen enthalten sind, bilden eine Basis für die Homologie. Wir diskutieren die Bedeutung des Komplexes und seiner Topologie für Musiktheorie und -praxis.

DMV S4
 Do
 10:25–
 10:50
 A3.301

DMV S4
 Do
 10:55–
 11:20
 A3.301

DMV – Sektion 5: Algebraische Geometrie und Komplexe Analysis

Jochen Heinloth (Duisburg-Essen), Peter Heinzner (Bochum)

The rationality problem for quadric bundles

Stefan Schreieder (München)

We study the rationality problem for quadric bundles X over rational bases S . By a theorem of Lang, such bundles are rational if $r > 2^n - 2$, where r denotes the fibre dimension and $n = \dim(S)$ denotes the dimension of the base. We show that this result is sharp. In fact, for any r at most $2^n - 2$, we show that many smooth r -fold quadric bundles over rational n -folds are not even stably rational.

Momentum polytopes & Toric degenerations of spherical varieties

Stéphanie Cupit-Foutou (Bochum)

A spherical variety is an algebraic variety acted on by a reductive group G so that each of its G -equivariant models has finitely many G -orbits. Spherical varieties encompass toric varieties, symmetric varieties as well as flag varieties.

In this talk, I will focus on polarized projective spherical varieties. Such varieties are naturally equipped with a momentum map; the image of this map intersects a Weyl chamber into a convex rational polytope, the so-called momentum polytope. I will explain how to characterize momentum polytopes of spherical varieties among all convex polytopes; I will discuss to which extent these polytopes classify projective spherical varieties and finally, as an application, I will present a construction for degenerating a given polarized spherical variety into a stable toric variety. The first part of my talk is based on a joint project with Guido Pezzini and Bart van Steirteghem.

Rigid Irregular Connections of Type G_2

Konstantin Jakob (Essen)

Rigid local systems classically arise as the solution sheaves of rigid complex differential equations. These are equations which are globally determined by their local monodromy around their singularities. One of the most famous examples is the Gaussian hypergeometric equation. Katz studied rigid local systems with regular singularities (resp. tame ramification) in great detail, providing an existence algorithm for rigid local systems. In this talk, we outline how to use an extended version of this algorithm due to Arinkin to construct and classify rigid irregular connections with differential Galois group of type G_2 . We compare the employed methods to the setting with base field of positive characteristic, i.e. ℓ -adic local systems with wild ramification.

Deformations of twistor spaces of K3 surfaces

Ana-Maria Brecan (Bayreuth)

Twistor spaces of K3 surfaces are non-Kähler compact complex manifolds which play a fundamental role in the moduli theory of K3 surfaces. They come equipped with a holomorphic submersion to the complex projective line which under the period map corresponds to a twistor line in the K3-period domain.

In this talk I will explain how one can view a twistor line as a certain base point in the Wolf-Schmid cycle space of the period domain. Then, based on joint work in progress with Daniel Greb, Tim Kirschner and Martin Schwald I will present new results concerning the deformations of twistor spaces of K3 surfaces and their relation to the cycle space of the period domain.

DMV S5
 Di
 15:15–
 15:40
 D1

DMV S5
 Di
 16:15–
 17:10
 D1

DMV S5
 Mi
 09:55–
 10:50
 D1

Group actions on quiver varieties and applications

Victoria Hoskins (Berlin)

We study two types of actions on King’s moduli spaces of quiver representations over a field k , and we decompose their fixed loci using group cohomology in order to give modular interpretations of the components. The first type of action arises by considering finite groups of quiver automorphisms. The second is the absolute Galois group of a perfect field k acting on the points of this quiver moduli space valued in an algebraic closure of k ; the fixed locus is the set of k -rational points, which we decompose using the Brauer group of k , and we describe the rational points as quiver representations over central division algebras over k . Over the field of complex numbers, we describe the symplectic and holomorphic geometry of these fixed loci in hyperkaehler quiver varieties using the language of branes. This is joint work with Florent Schaffhauser.

We study families of algebraic spaces with \mathbb{G}_m -action, prove Braden’s theorem on hyperbolic localization for arbitrary base schemes, and give several examples and applications.

Timo Richarz (Essen)

Algebraic varieties X with an action of the multiplicative group \mathbb{G}_m are a classical object of study. The \mathbb{G}_m -action induces two stratifications on X : the strata of points X^+ floating to the fixed points, and the strata of points X^- floating away from the fixed points. Comparing these stratifications implies strong symmetry properties on the cohomology of these varieties. Braden proves a general theorem on localizing equivariant objects on X to the subspace of fixed points X^0 . We generalize these results to algebraic spaces over arbitrary base schemes. Classical examples of the stratifications X^+ are given by the Bruhat or Cartan decompositions in the context of (affine) flag varieties. The cohomological properties of hyperbolic localization are important in applications to geometric representation theory.

DMV S5
 Mi
 11:35–
 12:30
 D1

On the classification of affine surfaces with the density property

Rafael Andrist (Wuppertal)

The density property of a complex manifold describes in a precise way that it possesses „many“ holomorphic automorphisms. The most important consequence is a Runge-type approximation theorem for holomorphic automorphisms which has many interesting geometric implications, in particular the automorphism group acts multi-transitively. It is known that most of the homogeneous spaces of complex-linear algebraic groups have the density property, but until recently, only few surfaces with the density property were known. I will report on the current progress in the classification of affine-algebraic surfaces with the density property. Gizatullin described all affine surfaces with a quasi-transitive action of the algebraic automorphisms, hence these so-called Gizatullin surfaces are natural candidates for complex surfaces with the density property. I will show that most smooth Gizatullin surfaces enjoy the density property, leaving the question open only for some pathological cases.

Geometric Invariant Theory on Homogeneous Varieties

Valdemar Tsanov (Göttingen), Henrik Seppänen

Two key concepts associated to a given embedding of complex, reductive groups $H < G$, are the following. On one hand, there are the restrictions of (irreducible) representations from G to H , so-called branching laws. On the other hand, H acts on (homogeneous, projective) G -varieties, in particular, the flag variety G/B . The Borel-Weil theorem and the Geometric Invariant Theory of Hilbert-Mumford allow to put the two hands together, yielding an interplay between representation theory and geometry. Certain distinguished classes of subgroups, e.g. spherical, admit equivalent characterizations in terms of either branching laws, or geometry.

I will sketch some recent developments regarding the general behaviour of subgroups, including a closed formula for H -unstable loci of any ample line bundle on G/B . This yields some representation theoretic consequences, and allows to detect subgroups with special properties. The talk is based on joint work with Henrik Seppänen

DMV S5
 Do
 09:55–
 10:20
 D1

DMV S5
 Do
 10:25–
 11:20
 D1

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Cohomology Rings of Moduli of Point Configurations on the Projective Line

DMV S5
 Do
 16:00–
 16:55
 D1

We describe the cohomology rings of moduli spaces/stacks of ordered configurations of points on the projective line for arbitrary stabilities. As an application, we show that the semi-stable moduli space of an even number of equally weighted points admits two small desingularizations with non-isomorphic cohomology rings.
 The talk is based on joint work with Markus Reineke.

DMV – Sektion 6: Differentialgeometrie und Globale Analysis

Sylvie Paycha (Potsdam), Lorenz Schwachhöfer (Dortmund)

Explicit gluing constructions and extensions for Riemannian 3-manifolds in the context of Mathematical Relativity

DMV S6
 Di
 11:35–
 12:30
 D2

Armando Jose Cabrera Pacheco (Tübingen), Carla Cederbaum, Stephen McCormick, Pengzi Miao

We study the *Bartnik mass* in asymptotically flat Riemannian 3-manifolds with inner boundary and non-negative scalar curvature. In General Relativity, the Bartnik mass is an important notion of „local mass“ of the inner boundary, although it is notoriously difficult to compute. The problem of computing it can be rephrased as an extension problem for *Bartnik data*, i.e., Riemannian 2-surfaces with mean curvature H .

Recently, C. Mantoulidis and R. Schoen constructed asymptotically flat extensions of Bartnik data with $H = 0$ allowing them to compute their Bartnik mass. We will describe how to adapt their ideas to construct extensions and obtain estimates for the Bartnik mass of Bartnik data

with H a positive constant. In addition, we will discuss a Bartnik mass analog in the context of asymptotically hyperbolic manifolds, construct extensions and prove the corresponding estimates.
 This talk is based on joint projects with C. Cederbaum, P. Miao, and S. McCormick.

Generalisations of 3-Sasakian manifolds and their compatible connections with skew torsion

Ilka Agricola (Marburg)

We investigate generalisations of 3-Sasakian manifolds with two guiding ideas in mind: first, what geometric objects are best suited for capturing the key properties of almost 3-contact metric manifolds, and second, the newly defined classes should admit „good“ metric connections with skew torsion. In particular, we introduce the „Reeb commutator function“ and the „Reeb Killing function“, we define the new class of 3- (α, δ) -Sasakian manifolds and prove that the latter are always hypernormal, thus generalizing a result by Kashiwada.

We study their behaviour under horizontal homothetic deformations, and prove that they admit an underlying quaternionic contact structure, from which we deduce the Ricci curvature. We define a notion of canonical connection (generalising the corresponding 3-Sasakian notion), we compute its torsion and holonomy, and we show that the metric cone is a HKT manifold. In dimension 7, we prove the existence of four generalized Killing spinors.

Infinite dimensional supermanifolds and superdiffeomorphisms

Jakob Schütt (Paderborn)

Infinite dimensional supermanifolds are certain functors from the category of Grassmann algebras to the category of manifolds. We propose a more concrete approach, where they are given as certain ordinary manifolds with additional structure. Related techniques enable us to describe the super group of superdiffeomorphisms $SDiff(\mathcal{M})$ for not necessarily finite dimensional supermanifolds \mathcal{M} in detail. For appropriate \mathcal{M} , we even get a Lie super group structure.

DMV S6
 Di
 14:15–
 15:10
 D2

DMV S6
 Di
 16:15–
 17:10
 D2

DMV S6
 Mi
 09:55–
 10:50
 D2

G_2 -orbifolds with ADE-singularities

Frank Reidegeld (Dortmund)

Let M be a 7-dimensional orbifold whose singularities are modeled on \mathbb{R}^7/G , where G can be embedded into the exceptional group G_2 . It is possible to define the notion of a G_2 -structure on M . We study parallel G_2 -structures on orbifolds with a special kind of singularities, namely ADE-singularities. Orbifolds of this kind have applications in M-theory and they may define boundary components of the moduli space of parallel G_2 -structures. We show how the existing construction methods for G_2 -manifolds can be modified such that they produce G_2 -orbifolds. In addition, we obtain new examples of smooth G_2 -manifolds and compute their Betti numbers.

Klassische Resonanzen auf lokal-symmetrischen Räumen

Benjamin Küster (Paderborn)

Klassische Resonanzen, auch Pollicott-Ruelle-Resonanzen genannt, sind, anders als ihr Name es suggeriert, ein sehr modernes Forschungsgebiet. Sie sind definiert als Eigenwerte des Erzeugers des geodätischen Flusses auf dem (ko-)Sphärenbündel einer geeigneten Riemannschen Mannigfaltigkeit. Nach einer Einführung in dieses Thema stelle ich kurz ein eigenes aktuelles Forschungsprojekt in Kooperation mit Tobias Weich vor.

DMV S6
 Do
 09:55–
 10:50
 D2

Supersymmetric path integrals: Integrating differential forms on the loop space

Florian Hanisch (Potsdam), Matthias Ludewig

The idea of proving the Atiyah-Singer index theorem using path integrals from physics has been around for several decades, inspired by Atiyah, Witten, Bismut, Alvarez-Gaumé and others. However, while of great use as a computational device in physics, path integration, the concept of integrating over an infinite-dimensional space of „fields“, is mathematically problematic at best. In our recent work, we were able to define the path integral in this context for the first time in full generality. In one perspective, the path integral is a map that allows to „integrate“ differential forms over the loop space of compact Riemannian spin manifolds. For example, the Bismut-Chern character forms are integrable in this sense, with their integrals given by indices of twisted Dirac operators. This provides a rigorous mathematical background for path integral proofs of the Atiyah-Singer Index theorem.

DMV S6
 Do
 16:00–
 16:55
 D2

DMV – Sektion 7: Funktionalanalysis

Birgit Jacob (Wuppertal), **Roland Speicher** (Saarbrücken)

Interpolating sequences and Kadison-Singer

Michael Hartz (St. Louis), Alexandru Aleman, John McCarthy, Stefan Richter

A sequence (z_n) in the unit disc is called an interpolating sequence if for every bounded sequence of values (w_n) , there exists a bounded analytic function f in the disc such that $f(z_n) = w_n$ for all n . Such sequences were characterized by Lennart Carleson. I will talk about a generalization of Carleson's theorem to other classes of functions, namely multiplier algebras of complete Pick spaces. The proof of this result uses the solution of the Kadison-Singer problem due to Marcus, Spielman and Srivastava.

DMV S7
 Di
 11:35–
 12:30
 C3.212

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

DMV S7
 Di
 12:35–
 13:00
 C3.212

Some recent results concerning delay equations

András Bátkai (Feldkirch)

We present some recent results concerning well-posedness, positivity and asymptotic behaviour of delay equations with unbounded delay operators in the delay term. The results use recent perturbation and asymptotic results from the theory of operator semigroups.

DMV S7
 Di
 14:15–
 15:10
 C3.212

Open problems in functional calculus

Felix Schwenninger (Hamburg)

Functional calculi – mappings that lift structure for functions to operators, loosely speaking – have been studied for about hundred years and since then have found applications in numerous situations. On one hand, when constructing a functional calculus, one aims for preserving algebraic properties, often by means of a homomorphism. On the other hand, properties like continuity or boundedness of such mappings, while not a-priori needed for the definition, occur rather *accidentally* (following HAASE, *The Functional Calculus for Sectorial Operators*, Birkhäuser, 2006, p.125). These properties, however, are of both theoretical and practical interest and have been studied intensively. Still, some notoriously open problems remain.

In this talk we will review some of them and discuss recent progress.

DMV S7
 Di
 15:15–
 15:40
 C3.212

On evolution families governed by non-autonomous forms

Hafida Laasri (Hagen)

We study some fundamental theoretical properties of the evolution family associated with a non-autonomous evolution equations of the form

$$\dot{u}(t) + A(t)u(t) = 0, \quad t \in [0, T], \quad u(0) = u_0.$$

Here $A(t)$, $t \in [0, T]$, are associated with a non-autonomous sesquilinear form $a(t, \cdot, \cdot)$ on a Hilbert space H with constant domain $V \subset H$. Recall that it is well known that, under suitable conditions, the solution of a

non-autonomous linear evolution equation may be given by a strongly continuous evolution family. The later is in fact the non-autonomous counterpart of operator semigroup in the well-posedness theory of non-autonomous evolution equations.

Quantum symmetry – basic idea and concrete examples

Moritz Weber (Saarbrücken)

In modern mathematics, we often encounter noncommutative multiplications, for instance when dealing with matrices, operators on Hilbert spaces, group algebras or quantum physics. In such a context groups fail to capture the notion of symmetry – we need to use quantum groups instead.

In my talk, I will first explain the notion of compact quantum groups before passing to concrete examples of quantum symmetry. Besides quantum algebraic aspects I will mention purely C^* -algebraic questions, certain combinatorial methods and quantum automorphism groups of finite graphs. In the more specialized part of my talk I refer to my recent arXiv preprints 1706.08833, 1710.06199 and 1710.08662.

The regularity problem for Milnor’s infinite dimensional Lie groups

Maximilian Hanusch (Würzburg)

The right logarithmic derivative and its inverse – the generalized integral – play a central role in Lie theory. For instance, existence of the exponential map – indispensable for structure theory of Lie groups – is equivalent to integrability of each constant curve. Similarly, existence of holonomies – essential for gauge field theories – is based on integrability of pairings of connections with derivatives of curves in the base manifold.

The most important questions to be clarified in the infinite dimensional context are (1.) under which circumstances is a given Lie algebra-valued curve integrable, and (2.) presumed that each (Lie algebra-valued) C^k -curve is integrable, under which circumstances is the evolution map smooth w.r.t. the C^k -topology. Both issues turn out to be primarily of

DMV S7
 Mi
 11:35–
 12:30
 D2

DMV S7
 Mi
 12:35–
 13:00
 D2

topological nature as closely related to the continuity properties of the Lie group multiplication as well as to the completeness properties of the Lie group and its modeling space.

Density of states and the self-consistent density of states

Johannes Alt (Wien), László Erdős, Torben Krüger

The eigenvalue density of many large random matrices is well-approximated by a deterministic measure, the *self-consistent density of states*. In the case of an $N \times N$ random matrix with nontrivial expectations of its entries or a nontrivial correlation among them, this measure is obtained from the matrix Dyson equation on $N \times N$ matrices. The matrix Dyson equation generalizes scalar- or vector-valued Dyson equations that have previously been studied. In this talk we will present recent results on the analysis of the Dyson equation in the setup of finite von Neumann algebras.

This is joint work with László Erdős and Torben Krüger.

The limit resolvent and the limit spectrum of special random matrices

Patryk Pagacz (Kraków), Michał Wojtylak

The talk concerns the limit spectra and the limit resolvent of special non-self-adjoint random matrices. Two instances are considered: a non-random low-rank matrix perturbed by the Wigner matrix and a product HX of a fixed diagonal matrix H and the Wigner matrix X . Moreover, our results gives the best possible rate of the convergent.

DMV – Sektion 8: Differentialgleichungen und Dynamische Systeme

Anna Dall’Acqua (Ulm), Anke Pohl (Jena)

Dynamics of some one-dimensional interfaces by singularity unfolding

Jens Rademacher (Bremen)

Dynamical systems theory provide important tools for the study of parabolic partial differential equations. Here we discuss recent progress in how this interplay can be made surprisingly explicit in the study of certain one-dimensional interface models in the presence of strong scale separation. A careful approach to this singular limit allows to use the classical center manifold reduction, normal form and singularity theory in order to detect and unfold a degenerate Takens-Bodganov point. This features various periodic, homoclinic and heteroclinic solutions that correspond to non-trivial dynamics of the interface.

Hamiltonian formulation for wave-current interactions in stratified rotational flows.

Calin Martin (Cork), Rossen Ivanov, Adrian Constantin

We show that the Hamiltonian framework permits an elegant formulation of the nonlinear governing equations for the coupling between internal and surface waves in stratified water flows with piecewise constant vorticity. This is joint work with A. Constantin (University of Vienna) and Rossen Ivanov (Dublin Institute of Technology).

DMV S7
 Do
 09:55–
 10:50
 D1.328

DMV S7
 Do
 10:55–
 11:20
 D1.328

DMV S8
 Di
 11:35–
 12:30
 D1.303

DMV S8
 Di
 12:35–
 13:00
 D1.303

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

DMV S8
 Di
 14:15–
 15:10
 D1.303

Eigenstates in non-relativistic QED

David Hasler (Jena)

We consider a Hamilton operator which describes a quantum mechanical system coupled to a field of relativistic bosons. We show that the ground state projection and the ground state energy are analytic functions of the coupling constant.

Selberg zeta function for hyperbolic orbifolds: transfer approach

DMV S8
 Di
 15:15–
 15:40
 D1.303

Ksenia Fedosova (Freiburg)

To a hyperbolic surface and a finite-dimensional representation of its fundamental group, we associate a Selberg zeta function. The main goal of the talk is to show that under the condition that the representations have non-expanding cusp monodromy, the Selberg zeta function admits a meromorphic extension to the whole complex plane. Our main tool is the use of transfer operators. This is a joint work with Anke Pohl.

Regularity of Coulombic electron densities

DMV S8
 Di
 16:15–
 17:10
 D1.303

Thomas Østergaard Sørensen (München)

In Quantum Mechanics, the (one-particle) density is a quantity derived from eigenstates of the Physical system. In this talk we discuss the regularity of such (electron) densities in the case of atoms and molecules. It is derived from elliptic regularity results for the eigenfunctions, which are solutions to an elliptic PDE with singular zero-order coefficient – the many-body potential, a sum of Coulomb potentials. We present our newest results and discuss an open problem. This is joint work with S. Fournais (Aarhus University, Denmark)

Dual ground states for a nonlinear Helmholtz system

Rainer Mandel (Karlsruhe)

We considers a pair of coupled nonlinear Helmholtz equations on \mathbb{R}^N . The existence of nontrivial strong solutions is established using dual variational methods. The focus lies on necessary and sufficient conditions on the coupling constants deciding whether or not both components of such solutions are nontrivial. This is joint work with D.Scheider, see <https://arxiv.org/abs/1710.04526>.

Construction of Gradient Flows in Abstract Metric Spaces via BDF2

Simon Plazotta (Garching), Daniel Matthes

I will discuss the construction of λ -contractive gradient flows in abstract metric spaces by means of a semi discretization of second order in time. In the smooth setting, our scheme is simply a variational formulation of the BDF2 method; in the metric setting, it can be considered as the natural second order analogue of the Minimizing Movement or JKO scheme. Similar, step-size independent bounds are proven, but in difference to the JKO method, our scheme does not necessarily decrease the energy of the discrete solution in each time step, but we can still prove a suitable *almost diminishing* property. It is well-know that in smooth situations, the BDF2 method converges to order τ^2 . We prove that our variational scheme converges at least to order $\tau^{1/2}$ in the general non-smooth setting, provided a certain convexity hypothesis is satisfied. Specifically, that hypothesis is implied by λ -convexity along generalized geodesics in the L^2 -Wasserstein case.

DMV S8
 Mi
 09:55–
 10:50
 D1.303

DMV S8
 Mi
 10:55–
 11:20
 D1.303

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Random Schrodinger Operators arising in the study of aperiodic media

Constanza Rojas-Molina (Bonn)

In this talk we review some results on disordered quantum systems and the absence of wave propagation in random media, a phenomenon known as Anderson localization. We work in the framework of random Schrodinger operators, and study their spectral and dynamical properties. We will focus on how tools from dynamical systems and harmonic analysis can be used in the spectral analysis of these models. We will see how results developed independently for Delone dynamical systems, on one hand, and unique continuation principles, on the other, have an impact on the study of disordered aperiodic structures, like, for example, disordered quasi-crystals.

Real-analytic AbC-constructions

Philipp Kunde (Hamburg), Roland Gunesch

Until 1970 it was an open question if there is an ergodic area-preserving smooth diffeomorphism on the disc \mathbb{D}^2 . This problem was solved by the so-called *approximation by conjugation*-method developed by D. Anosov and A. Katok. In fact, on every smooth compact connected manifold of dimension $m \geq 2$ admitting a non-trivial circle action this method enables the construction of C^∞ -diffeomorphisms with topological entropy 0 and particular ergodic properties or non-standard C^∞ -realizations of measure-preserving systems. However, there are great challenging differences in the real-analytic case. In this talk, I will present recent attempts to extend the AbC-method to the real-analytic category in case of any torus \mathbb{T}^m or odd-dimensional spheres.

Occurrence of resonance in a thin elastic structure interacting with a viscous fluid.

Mads Kyed (Darmstadt), Giovanni P. Galdi

Resonance may occur in an undamped elastic solid when it is subjected to a periodic force of a certain frequency. I will address the question of whether or not interaction with a viscous fluid can provide for a sufficient energy dissipation to prevent occurrence of resonance. Specifically, I will consider the interaction of a thin (two-dimensional) elastic structure with a viscous fluid governed by the Navier-Stokes equations and show that the corresponding hyperbolic-parabolic coupled free boundary problem has a non-resonant solution regardless of the forcing frequency.

Falling drop in an unbounded liquid reservoir: Steady-state solutions

Thomas Eiter (Darmstadt)

The equations of motion of a liquid drop in an unbounded liquid reservoir are discussed. The fluid behavior inside and outside the drop is modeled by the Navier-Stokes equations, which are coupled by certain boundary conditions. The unknown free boundary of the drop is described by a height function η on the unit sphere. One of the boundary conditions includes the mean curvature of the free boundary, which leads to a differential equation for η , whose linearization is given by a resolvent problem for the Laplace-Beltrami operator on the unit sphere. Moreover, the height function η provides a corresponding coordinate transformation, which allows to formulate the equations in a fixed domain and to investigate the problem in a setting of Sobolev-type spaces.

DMV S8
 Mi
 11:35–
 12:30
 D1.303

DMV S8
 Mi
 12:35–
 13:00
 D1.303

DMV S8
 Do
 09:55–
 10:50
 D1.303

DMV S8
 Do
 10:55–
 11:20
 D1.303

DMV S8
 Do
 16:00–
 16:25
 D1.303

On global existence for a degenerate haptotaxis model

Anna Zhigun (Kaiserslautern), Christina Surulescu, Aydar Uatay

We propose and study a highly nonlinear strongly coupled PDE-ODE system with degenerate diffusion and haptotaxis that can serve as a model prototype for cancer invasion through a tissue network. For this model we obtained the global existence of weak solutions. The approach is based on the compactness method and, due to the complexity of the system, required novel analytical ideas.

DMV S8
 Do
 16:30–
 16:55
 D1.303

Comparison of two modeling approaches for liver infections

Cordula Reisch (Braunschweig), Ihno Schrot, Dirk Langemann

Viral liver infections like Hepatitis C show two essentially different long-time behaviors: healing and chronification. With the use of mathematical modeling, we formulate hypotheses for the occurrence of stationary spatial inhomogeneous solutions, interpreted as chronified infections.

We compare two modeling approaches. On the one hand, we use continuous reaction-diffusion equations and on the other hand a partly discrete cellular automaton. We observe some mechanisms, that are inherited from the discretisation of the reaction-diffusion equations to the cellular automaton, but as well mechanisms occurring in only one of the models. Mechanisms occurring in both models are more robust than individual mechanisms. The question emerges if specific mechanisms of the cellular automaton can be implemented in a continuous model, too. We present a model hierarchy of the mentioned models. Herewith we sort the model mechanisms by their impact on the occurrence of chronified courses.

Finding the mathematics in all the epistemological questions on modeling

Dirk Langemann (Braunschweig), Cordula Reisch, Janina Dierkes

Since the last decades, mathematical modeling plays an increasing role in e. g. life-science applications. Oftentimes, the mechanisms are not well-distinguished from each other, not really quantified and not given in a hierarchical order. Thus, the questions occur what we do, when we construct a mathematical model, and what we expect.

We present a conceptual framework which allows us to differentiate between mathematical and epistemological questions. For this purpose, we use a general evolution equation representing the system to be modeled, and formulate the question of model selection as an approximation of the system equations by model equations. This approach enables us to determine the causation structure in systems, to formalize and evaluate the model selection process, to discuss the hierarchical order in model families and to describe the robustness of model components and the respective reproduction of observations against model refinements.

DMV S8
 Do
 17:00–
 17:25
 D1.303

DMV – Sektion 9: Stochastik

Nina Gantert (TU München), Martin Möhle (Tübingen)

A random walk between long and short range dependence

Martin Wendler (Greifswald)

For independent random variables, the sequential empirical process, i.e. the centered and rescaled empirical distribution function, converges in distribution to a Gaussian process. The limit is the Kiefer-Müller-process, which has rough paths and is self-similar with exponent $b = \frac{1}{2}$. For long range dependent Gaussian random variables the limit process is degenerate, has smooth paths and is self-similar with exponent $b > \frac{1}{2}$. A random walk in random scenery is given by $Y_n = \xi_{S_n}$ for a random walk $(S_n)_{n \in \mathbb{N}}$ on \mathbb{Z} and iid random variables $(\xi(n))_{n \in \mathbb{N}}$. We will show the weak convergence of the sequential empirical process for this type of random sequence. The limit process combines properties of the limit in the independent case (roughness of the paths) and in the long range dependent case (self-similarity). For a random walk in \mathbb{Z}^2 , the limit process is a Kiefer-Müller-process.

Local asymptotics for the area under the random walk excursion

Elena Perfilev (Augsburg), Vitali Wachtel

We study tail behaviour of the distribution of the area under the positive excursion of a random walk which has negative drift and light-tailed increments. We determine the asymptotics for local probabilities for the area and prove a local central limit theorem for the duration of the excursion conditioned on the large values of its area.

The discrete truncated moment problem

Tobias Kuna (Reading), Maria Infusino, Joel Lebowitz, Eugene Speer

Let K be a subset of the real numbers. The (one-dimensional) truncated moment problem on K is to find, for given numbers m_1, \dots, m_n , a random variable X which takes values in K and whose moments are given by the $m_k : \mathbb{E}[X^k] = m_k$. More accurately, one wants to find necessary and sufficient conditions, in term of the m_k , for the existence of such a random variable. The multi-dimensional version of this problem, in which K is a subset of a Euclidean space of higher dimension, is surprisingly hard and is far from being resolved; we give a short introduction to the problem and to the state of the art. Finally, we describe a recent result concerning the truncated moment problem for a discrete set in one dimension.

On quasi-infinitely divisible distributions

David Berger (Ulm)

A quasi-infinitely divisible distributions is a distribution whose characteristic function has a Lévy-Khintchine type representation with a „signed Lévy measure“. Lindner, Sato and Pan (Trans. Amer. Math. Soc., 2018+, to appear) showed that a discrete distribution on a lattice is quasi-infinitely divisible if and only if $\hat{\mu}(z) \neq 0$ for all $z \in \mathbb{R}$. It is shown that a distribution $\mu = p\delta_\lambda + \mu_{ac}$, where $p > 0$ and μ_{ac} is absolutely continuous, is quasi-infinitely divisible if and only if its characteristic function has no zeroes. With the aid of this theorem it is possible to show that a large class of distributions are quasi-infinitely divisible. For example. the convex combinations of normal distribution with mean zero are quasi-infinitely divisible. Furthermore, it is shown that by allowing „complex Lévy measure“ the class of distributions does not enlarge.

DMV S9
 Di
 12:35–
 13:00
 A3

DMV S9
 Di
 14:15–
 14:40
 A3

DMV S9
 Di
 11:35–
 12:00
 A3

DMV S9
 Di
 12:05–
 12:30
 A3

DMV S9
 Di
 14:45–
 15:10
 A3

Multiple points of operator stable Lévy processes

Tomasz Luks (Paderborn), Yimin Xiao

The existence and Hausdorff dimension of multiple points of paths have been intensely studied for Brownian motion and more general Lévy processes. The purpose of this talk is to present some new results in this area for a class of Lévy processes called operator stable. This class generalizes the usual stable Lévy processes through the self-similarity property $X(ct) = c^B X(t)$, where B is a nonsingular square matrix. Under additional symmetry assumption of the process we will give an explicit Hausdorff dimension formula for the set of multiple points and provide a condition characterizing their existence. Both results are obtained in terms of the eigenvalues of the matrix B .

DMV S9
 Di
 15:15–
 15:40
 A3

Strong approximation of constrained stochastic dynamics

Felix Lindner (Kassel), Holger Stroot

In this talk I present a strong approximation result for a class of stochastic mechanical systems with nonlinear holonomic constraints. Such systems are described by higher-index stochastic differential-algebraic equations, involving an implicitly given Lagrange multiplier process. The explicit representation of the Lagrange multiplier leads to an underlying stochastic ordinary differential equation, whose coefficients are in general not globally Lipschitz continuous and of super-linear growth. Strong convergence is established for a half-explicit drift-truncated Euler scheme which fulfills the constraint exactly. Concrete examples for the considered systems are bead-rod chain models used in molecular dynamics as well as spatially discretized models for the dynamics of in-extensible fibers in turbulent flows as occurring, e.g. in the spunbond production process of non-woven textiles.

DMV – Sektion 10: Numerik und Wissenschaftliches Rechnen

Lars Diening (Bielefeld), Christian Kreuzer (Dortmund)

Design and Convergence Analysis of a Time-Stepping Adaptive Finite Element Method

Fernando Gaspoz (Stuttgart)

We present an adaptive fully discrete space-time finite element method for the heat equation. The algorithm is based on a classical adaptive time-stepping scheme supplemented by an additional control of a potential energy increase of the discrete solution originating from coarsening of the spatial meshes. We present a new marking strategy that show improved convergence speed compared to classical time-stepping schemes since too small time-steps are avoided. Numerical experiments that show a significant speedup compared to classical time-stepping schemes (since too small time-steps are avoided) are presented. An extension to isogeometric methods is discussed.

Finite element methods for problems on time dependent domains

Alfred Schmidt (Bremen)

We investigate the finite element discretization of systems of PDEs on time dependent domains, which arise in many real world situations. Approximation of the domain can be done either with a moving mesh approach, or a subdomain approach with or without cut cells. Corresponding FE approximations are studied and numerical simulations are presented for applications with industrial background. We consider in particular the simulation and optimization of thermal distortions in milling processes and melting/solidification with free liquid surface. This is partly joint work with Mischa Jahn, Andreas Luttmann, and Carsten Niebuhr (all University of Bremen) as well as Eberhard Bänsch (FAU Erlangen-Nürnberg).

DMV S10
 Di
 11:35–
 12:00
 D1.312

DMV S10
 Di
 12:05–
 12:30
 D1.312

Modellierung und Simulation des Material- und Wärmetransportes für Prozesse mit fest-flüssig Phasenübergang und freiem Kapillarrand

DMV S10
 Di
 12:35–
 13:00
 D1.312

Andreas Luttmann (Bremen)

Dieser Vortrag beschäftigt sich mit der Modellierung und Simulation des Material- und Wärmetransportes für Fertigungsprozesse, bei denen metallische Bauteile mit Hilfe eines Lasers teilweise geschmolzen werden. Die wesentlichen Modell Aspekte sind die inkompressiblen Navier-Stokes Gleichungen einschließlich einer freien kapillaren Oberfläche sowie wahlweise ein Zweiphasen-Stefan-Problem (Enthalpie-Formulierung) oder die Wärmeleitungsgleichung in Kombination mit einer Stefan-Bedingung (Temperatur-Formulierung).

Die numerische Lösung erfolgt im ALE-Kontext durch eine Finite-Elemente-Methode. Je nach Formulierung der Energieerhaltung ergeben sich dabei zwei unterschiedliche numerische Lösungsverfahren, wobei die fest-flüssig Phasengrenze entweder durch einen „interface-capturing“-Ansatz (Enthalpie-Methode) oder einen „interface-tracking“-Ansatz (Temperatur-Methode) behandelt wird. Die Vorteile beider Methoden können durch einen kombinierten Ansatz ausgenutzt werden.

Rate optimal adaptivity for the Stokes problem

DMV S10
 Di
 14:15–
 14:40
 D1.312

Michael Feischl (Karlsruhe)

We develop a framework which allows us to prove the essential general quasi-orthogonality for the stationary Stokes problem. General quasi-orthogonality was first proposed in [Carstensen, Feischl, Page, Praetorius 2014] as a necessary ingredient of optimality proofs and is the major difficulty on the way to prove rate optimal convergence of adaptive algorithms for many strongly non-symmetric or indefinite problems. The proof exploits a new connection between the general quasi-orthogonality and LU-factorization of infinite matrices. We then derive that a standard adaptive algorithm for the stationary Stokes problem in 2D converges with optimal rates.

A priori error analysis for optimization with elliptic PDE constraints

Winnfried Wollner (Darmstadt), Fernando Gaspoz, Christian Kreuzer, Andreas Veese

We consider finite element solutions to quadratic optimization problems, where the state compactly depends on the control via an elliptic partial differential equation. Exploiting that a suitably reduced optimality system satisfies a Gärding inequality, we derive a priori error estimates for state, dual and control variables. The error estimates for state and dual variable are asymptotically independent of the Tikhonov regularization parameter.

Numerical Benchmarking for 3D Multiphase Flow

Stefan Turek (Dortmund)

Based on the well-known reference results for a 2D rising bubble, we present the extension towards 3D providing test cases with corresponding reference results. Additionally, we include also an axisymmetric configuration which allows 2.5D simulations and which provides further possibilities for validation and evaluation of numerical multiphase flow components and software tools in 3D.

Solution strategies for coupled systems

Elfriede Friedmann (Heidelberg), Daniel Gerech

The eye is particularly suited to use methods in fluid mechanics and cell biology to analyze physiological and pathophysiological processes and to present them with the help of simulations. We are interested in the important common diseases of the eye like glaucoma and retinal diseases. Our resulting models are systems of partial differential equations, such as the equations of motion of various flows and especially their coupling with additional mechanical or reaction-diffusion systems. We investigate the existence and uniqueness of the solution and a special strategy to

DMV S10
 Di
 14:45–
 15:10
 D1.312

DMV S10
 Mi
 09:55–
 10:50
 D1.312

DMV S10
 Mi
 10:55–
 11:20
 D1.312

show its non-negativity firstly on coupled PDE/ODE systems and introduce the numerical solution strategies. We are mainly concerned with the question of when which solution strategy should be used and how we can compare their performance. Then, we will discuss which ideas can be transferred to the coupled fluid systems.

Numerical simulation of nonlinear Schrödinger equations with disorder potentials

Daniel Peterseim (Augsburg)

This talk reviews some numerical methods for the simulation of Bose-Einstein-Condensates modelled by nonlinear Schrödinger equations. We consider both the computation of stationary states as well as the simulation of the dynamics. Among the methodological and mathematical novelties are variational multiscale spatial discretization schemes for the acceleration of linear and non-linear eigenvalue solvers and the numerical analysis of classical time-stepping schemes in the presence of disorder potentials.

- [1] P. Henning and D. Peterseim. Crank-Nicolson Galerkin approximations to nonlinear Schrödinger equations with disorder potentials. *M3AS* 2017
- [2] H. Alaeian, M. Schedensack, C. Bartels, D. Peterseim and M. Weitz. Thermo-optical interactions in a dye-microcavity photon Bose-Einstein condensate. *New J. Phys.* 2017
- [3] P. Henning, A. Målqvist, and D. Peterseim Two-level discretization techniques for ground state computations of Bose-Einstein condensates. *SIAM J. Numer. Anal.* 2014

Mixed finite element discretizations for polyharmonic equations

Mira Schedensack (Münster)

The splitting of polyharmonic equations into lower-order equations is subtle as the obvious splitting requires smoothness of the solution that might not be guaranteed by the elliptic regularity of the underlying PDE. This talk introduces a new splitting based on a Helmholtz-type decomposition. This splitting does only require the natural Sobolev regularity that is given by the weak formulation. The new mixed formulation allows for standard Lagrange ansatz functions of arbitrary polynomial degree. This talk will also state a posteriori error estimates and will illustrate the new method in numerical experiments.

On the algorithmic use of commuting quasi-interpolation in the numerical homogenization of $H(\text{curl})$ problems

Dietmar Gallistl (Karlsruhe), Patrick Henning, Barbara Verfürth

If an elliptic differential operator associated with an $H(\text{curl})$ problem involves rough (rapidly varying) coefficients, then solutions to the corresponding $H(\text{curl})$ problem admit typically very low regularity, which leads to arbitrarily bad convergence rates of conventional numerical schemes. This contribution shows how the missing regularity can be compensated through a corrector operator. Such operators were constructed by Målqvist and Peterseim (2014) for diffusion problems by combining ideas from the Variational Multiscale Method with quasi-interpolation operators. In this contribution, the local bounded cochain projection of Falk and Winther is proposed as part of the algorithm. The resulting decomposition gives an optimal order approximation in $H(\text{curl})$, independent of the regularity of the exact solution. Furthermore, the corrector operator can be localized to patches of macro elements, which allows an efficient computation.

DMV S10
 Mi
 11:35–
 12:30
 D1.312

DMV S10
 Mi
 12:35–
 13:00
 D1.312

DMV S10
 Do
 09:55–
 10:20
 D1.312

Numerical multiscale methods for Maxwell's equations

DMV S10
 Do
 10:25–
 10:50
 D1.312

Barbara Verfürth (Münster)

The propagation of electromagnetic fields in materials with fine-scale structures is considered with growing interest as these media can show unusual behavior, such as frequency band gaps and even negative refraction. For the associated $\mathbf{H}(\text{curl})$ -problems with rough (rapidly varying) coefficients, standard finite element methods typically show bad convergence rates. This is due to (i) the multiscale nature; (ii) the low regularity; and (iii) the large kernel of the curl-operator. Therefore, numerical multiscale methods are used, which extract representative macroscale features by solving only localized fine-scale problems. We will present multiscale methods (such as the Heterogeneous Multiscale Method) for Maxwell's equations with rapidly oscillating coefficients and possibly high contrast. Rigorous a priori estimates prove the quasi-optimality of the schemes and give explicit convergence rates, which are verified by numerical examples.

Hierarchical Boltzmann simulations and m(odel)-refinement

DMV S10
 Do
 16:00–
 16:55
 D1.312

Manuel Torrilhon (Aachen)

Gas flow in thermal non-equilibrium can be described by kinetic theory and Boltzmann equation at the expense of strongly increased computational costs. A hierarchical simulation approach for Boltzmanns equation should provide a single numerical framework in which a coarse representation can be used to compute gas flows as accurate and efficient as in computational fluid dynamics (CFD), but a subsequent refinement allows to successively improve the result to the complete Boltzmann result. The hierarchical nature of the method can be used to provide efficient model error estimates to increase the predictivity of a CFD computation. This talk will give a proof-of-concept approach for such a framework for the case of the steady linearized Boltzmann equation using Hermite discretization, that is, moment equations and an implicit discontinuous Galerkin formulation.

Asymptotics of solutions of a hyperbolic formulation of the constraint equations in General Relativity

Leon Escobar (Tübingen), Florian Beyer, Jörg Frauendiener

In the framework of General Relativity, the formulation of the initial value problem is given in terms of two systems of PDEs, namely hyperbolic evolution and *elliptic* constraints equations, which have to be solved simultaneously during the whole analytical or numerical evolution. Initial data sets are given as solutions of the constraint equations. However, because of the non-linear and degenerate nature of the constraint equations, their numerical and analytical treatment is, in general, a complex task.

In this talk we will consider an alternative *hyperbolic* formulation of the constraints equations. Using a pseudo-spectral approach based on spin-weighted spherical harmonics, we will construct initial data sets which can be interpreted as nonlinear perturbations of „Schwarzschild“ initial data in „Kerr-Schild coordinates“. Our analytic and numerical results suggest that generic initial data sets obtained by this method may violate fundamental asymptotic conditions.

DMV S10
 Do
 17:00–
 17:25
 D1.312

DMV – Sektion 11: Logik

Manuel Bodirsky (Dresden), Benedikt Loewe (Hamburg)

Projective homogeneous spaces and the Wadge hierarchy

Sandra Müller (Wien), Raphaël Carroy, Andrea Medini

In his PhD thesis Wadge characterized the notion of continuous reducibility on the Baire space ${}^\omega\omega$ in form of a game and analyzed it in a systematic way. He defined a refinement of the Borel hierarchy, called the Wadge hierarchy, showed that it is well-founded, and (assuming determinacy for Borel sets) proved that every Borel pointclass appears in this classification. Later Louveau found a description of all levels in the Borel Wadge hierarchy using Boolean operations on sets. Fons van Engelen used this description to analyze Borel homogeneous spaces.

In this talk, we will discuss the basics behind these results and show the first steps towards generalizing them to the projective hierarchy, assuming projective determinacy (PD). In particular, we will outline that under PD every homogeneous projective space is in fact strongly homogeneous.

Ordinal Regularity

Merlin Carl (Konstanz)

In the the area of infinitary computability, the main focus has so far been on generalizing models of computability equivalent to Turing machines and little attention has been paid to weaker models such as finite deterministic automata or pushdown automata. In this talk, we introduce a transfinite analogue of deterministic finite automata along with a notion of regularity for languages consisting of transfinite strings of arbitrary ordinal length, show that many combinatorial properties of regular languages still hold in this framework and give a connection to Ordinal Turing Machines with strongly bounded working space.

Choiceless Ramsey Theory for Linear Orders

Thilo Weinert (Wien), Philip Schlicht, Philipp Lücke

In infinite combinatorics most attention has been paid to partition relations between cardinals assuming the Axiom of Choice and almost all research dealt with ordinals (We think of cardinals as initial ordinals here). We focus on linear orders of lexicographically ordered sequences of zeroes and ones of an ordinal length and prove positive and negative partition relations, an example of the latter is the following Theorem of ZF:

For every initial ordinal κ and every ordinal α of cardinality at most κ there is a colouring of the quadruples of the linear order given by the lexicographically ordered sequences of zeroes and ones of length α in black and white such that every sextuple contains a black quadruple and each of four mutually nonembeddable order-types contains a white one. We achieve a complete answer as to which partition relations for colourings of points, pairs, triples or quadruples of the continuum are consistent with ZF.

Independent sets in partitions of homogeneous K_n -free graphs

Andres Aranda (Dresden), Daniel Soukup, Claude Laflamme, Robert Woodrow

We investigate the independent transversal problem in the class of K_n -free graphs: we show that for any infinite K_n -free graph $G = (V, E)$ and $m \in \mathbb{N}$ there is a minimal $r = r(G, m)$ such that for any balanced r -colouring of the vertices of G one can find an independent set which meets at least m colour classes in a set of size $|V|$. Answering a conjecture of S. Thomassé, we express the exact value of $r(H_n, m)$, where H_n is Henson's countable universal homogeneous K_n -free graph.

DMV S11
 Di
 14:15–
 14:40
 D1.320

DMV S11
 Di
 14:45–
 15:10
 D1.320

DMV S11
 Di
 11:35–
 12:30
 D1.320

DMV S11
 Di
 12:35–
 13:00
 D1.320

Holomorphic extension of definable functions

DMV S11
 Di
 15:15–
 15:40
 D1.320

Tobias Kaiser (Passau)

Important o-minimal structures over the reals allow analytic cell decomposition. Hence definable functions are piecewise real analytic and can be therefore holomorphically extended. The question is whether and in which way this can be done definably. We present results for the structure \mathbb{R}_{an} and, in the unary case, for the structure $\mathbb{R}_{an,exp}$, the latter being important for applications. We also show how these results enable us to define the notion of real analyticity in non-standard settings.

Conjunctive queries on databases

DMV S11
 Di
 16:15–
 17:10
 D1.320

Stefan Mengel (Lens)

One of the central problems on databases is query answering, that is, given a query on a database, to compute the results of that query on the database. The core of practical database query languages like SQL is essentially equivalent to first order logic and thus database theory considers the problem as the evaluation of relational first order formulas on finite structures. In this talk, we will focus on the so called conjunctive queries which are the fragment of first order logic using only conjunctions of atoms and existential quantification. We will consider the complexity of conjunctive query evaluation and related problems like query containment and minimization, counting, enumeration and extensions to more expressive fragments.

Order types of models of reducts of Peano Arithmetic and their fragments

Lorenzo Galeotti (Hamburg), Benedikt Löwe

One well-known consequences of the Compactness Theorem is the existence of non-standard models of arithmetic. Particularly interesting in this context is the study and classification of order types of these models.

In this talk we consider three operations, unary successor, binary addition and multiplication and their associated languages. We will study syntactical subsystems of arithmetic obtained by restricting the language to subsets of these operations.

As in the classical case, the Compactness Theorem can be used to prove the existence of non-standard models of these subsystems. We will study the possible order types occurring as order types of non-standard models of these systems and how they relate to each other.

Finally we will use formal power series to generate non-standard models of these syntactical subsystems and we will see how these models can be used to study the cardinality of the set of possible order types of syntactical subsystems of arithmetic.

The modal logic of generic multiverses

Jakob Piribauer (Amsterdam)

In 2008, Hamkins and Löwe introduced the concept of modal logic of forcing. They analyzed the general principles according to which forcing allows us to change the truth value of set-theoretic statements in terms of modal logic. In order to do so, they assigned a forceability interpretation to modal formulas. They showed that the forceability interpretations of exactly all the theorems of the modal theory S4.2 are ZFC-provable. We look at the collection of countable transitive models of ZFC together with a binary relation expressing „is a forcing extension of“. This structure consists of many connected components, the so called generic multiverses. We analyze the modal logic of forcing of these generic multiverses. The main result states that each generic multiverse contains a model of ZFC in which only the forceability interpretations of the theorems of S4.2 hold. This allows us to conclude that the modal logic of forcing of any generic multiverse is exactly S4.2.

DMV S11
 Di
 17:15–
 17:40
 D1.320

DMV S11
 Do
 16:00–
 16:25
 D1.320

Filter-Laver measurability

DMV S11
 Do
 16:30–
 16:55
 D1.320

We study σ -ideals and regularity properties related to the „filter-Laver“ and „dual-filter-Laver“ forcing partial orders. An important innovation is a recent dichotomy theorem due to Miller [1].

[1] Arnold Miller, *Hechler and Laver trees*, Preprint 2012 (arXiv:1204.5198 [math.LO]).

Non-stationary topology on 2^κ

DMV S11
 Do
 17:00–
 17:25
 D1.320

Wolfgang Wohofsky (Hamburg), Peter Holy, Marlene Koelbing, Philipp Schlicht

We consider two different topologies on 2^κ (for κ a regular uncountable cardinal): on the one hand, the well-known „bounded topology“ of the (generalized) Cantor space, with basic open sets being the cones given by functions with bounded domain, on the other hand, the topology with basic open sets being the cones given by functions with non-stationary domain. We compare the notion of meagerness with respect to these two topologies.

GDM – Minisymposium 6

Affektive Merkmale: Bedeutung für Lernen und Erfolg in Mathematik

Stefanie Rach (Paderborn), Stanislaw Schukajlow (Münster)

Affektiven Merkmalen von Lernenden wird eine große Bedeutung für erfolgreiche Lernprozesse zugewiesen. Diese Merkmale werden sowohl als Lernvoraussetzungen fokussiert als auch als wichtige Lernerfolgsmaße angesehen. Die angenommene Bedeutung der Konstrukte basiert auf verschiedenen Theorien, z. B. Erwartungs-Wert-Modellen oder Interessenstheorien, so dass sich die Konzeptualisierungen der Konstrukte z. T. voneinander unterscheiden. Neben deskriptiven Analysen werden auch Projekte diskutiert, die die Prädiktionskraft dieser Merkmale für den Lernerfolg unterstreichen.

Skizze? Brauche ich nicht! Einfluss affektiver Faktoren auf Strategienutzung beim Modellieren

Judith Blomberg (Münster), Stanislaw Schukajlow, Johanna Rellensmann

Die Forschungslage zu den Effekten der Strategie „Zeichnen einer Skizze“ bei der Bearbeitung realitätsbezogener Probleme im Mathematikunterricht ist uneinheitlich. Insbesondere der Einfluss affektiver Faktoren auf die Strategienutzung ist noch nicht geklärt. Im Vortrag werden erste Ergebnisse zu den Wirkungen von Valenz, Selbstwirksamkeitserwartungen und anderer motivational-affektiver Konstrukte zu selbst erstellten Skizzen auf die Strategienutzung präsentiert.

MS6
 Mi
 09:55–
 10:35
 Q1.203

Ausdifferenzierung der Werte von Lernenden mittels Sinnkonstruktionen im Fach Mathematik

MS6
 Mi
 10:40–
 11:20
 Q1.203

Neruja Suriakumaran (Bremen), Maïke Vollstedt

Für die Motivation (leistungsbezogenes Verhalten und Wahlentscheidung) der Lernenden im Fach Mathematik ist der Wert, wahrgenommene Wertschätzung, des Fachs Mathematik substantiell. Der individuell wahrgenommene Wert des Fachs Mathematik kann mit intrinsischem Wert, Nützlichkeits-, Wichtigkeits-, und Kostenüberzeugung assoziiert werden. Falls dem Mathematikunterricht kein Wert zugeschrieben werden kann, dann ist die Aussicht auf Erfolg nicht ausreichend, um sich mit dem Mathematikunterricht zu beschäftigen. Studien haben diese Interaktion zwischen Erwartung und Wert im Fachunterricht Mathematik bestätigt. In einer aktuellen empirischen Studie wird aus der theoretischen Perspektive angenommen, dass Sinnkonstruktionen, verstanden als Herstellung einer persönlichen Relevanz zum Lerngegenstand, die Werte von Lernenden mit Bezug zur mathematischen Lernsituation ausdifferenzieren. Der Beitrag stellt erste Ergebnisse dieser Studie mit $N = 334$ SuS vor.

Adaptive Funktionen positiver und negativer Emotionen für das Generieren und Evaluieren von Ideen in der Geometrie

MS6
 Mi
 11:35–
 12:15
 Q1.203

Stefan Ufer (München), Reinhard Pekrun, Christof Kuhbandner, Sandra Becker

Diese experimentelle Studie untersucht die adaptive Funktion positiver als auch negativer Emotionen auf kognitive Prozesse. Positive Emotionen könnten die explorierende Interaktion mit einem Problem fördern und so die Generierung von Ideen stützen. Negative Emotionen fokussieren alle relevanten Informationen einer Problemstellung, und unterstützen so das Verifizieren oder Wiederlegen von Aussagen. Insgesamt wurden 246 Studierende drei Emotionsgruppen (positiv, negativ, Kontrollgruppe) und zwei Aufgabenformaten (Generierung vs. Evaluierung) (between-subject-Design) zugeteilt. Die Emotionsinduktion erfolgte mit der autobiografischen Erinnerungsmethode. Einfaktorielle Varianzanalysen zeigten signifikante Effekte der Emotionskonditionen bei der Performanz beider Aufgabeformate. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass positive Emotionen die Ideengenerierung unterstützen, wohingegen negative Emotionen analytische Prozesse wie das Evaluieren mathematischer Aussagen verbessern können.

Interesse an Schulmathematik und an akademischer Mathematik: Wie entwickeln sich diese im ersten Semester?

MS6
 Mi
 12:20–
 13:00
 Q1.203

Timo Kosiol, Stefan Ufer, Stefanie Rach (Paderborn)

Interesse wird als wichtiges Prozessmerkmal in Lernprozessen angesehen. Mit Hilfe eines differenzierten Instrumentes, das sowohl das Interesse an Schul- als auch an Hochschulmathematik erhebt, wird die Interessensentwicklung im ersten Semester eines Mathematikstudiums nachgezeichnet. Mit einer Stichprobe von 205 Studierenden zeigt sich insgesamt eine Abnahme des Interesses an Hochschulmathematik, wobei anhand einer Profilbildung der Studierenden die Heterogenität der Interessensausbildung deutlich wird. Im Vortrag werden praktische Implikationen der Ergebnisse diskutiert.

Psychologische Grundbedürfnisse im frühen Mathematikstudium

MS6
 Do
 11:35–
 12:15
 H4.203

Michael Liebendörfer (Hannover)

Der große Einfluss psychologischer Grundbedürfnisse nach Deci und Ryan auf die Motivation ist vielfach belegt. Bekanntlich ist die Motivationsentwicklung im ersten Jahr eines Mathematikstudiums eher problematisch. Daher stellt sich die Frage, inwieweit und in welcher Form die psychologischen Grundbedürfnisse in dieser Phase befriedigt werden. Der Beitrag untersucht diese Frage aus einer qualitativen Perspektive. Auf der Basis von 51 längsschnittlichen Interviews mit 21 Studierenden wird dargestellt, in welchem Ausmaß und in welchen Formen die Bedürfnisse nach Kompetenz, Sozialer Eingebundenheit und insbesondere Autonomie erlebt werden. Dabei zeigen sich Verbindungen zum gewählten Studiengang (Fach oder Lehramt), zur mathematischen Kompetenz und zu Besonderheiten der Hochschulmathematik als Lerngegenstand.

Motivation von Studierenden im Lehramt an Grundschulen – Entwicklung im Verlauf der ersten Studienhälfte

Nicole Koppitz (Lich)

MS6
 Do
 12:20–
 13:00
 H4.203

Das gemeinsame Ziel von Studierenden für das Grundschullehramt ist das Unterrichten in Grundschule. Das Fach Mathematik hätten viele ohne die Verpflichtung des Landes Hessen nicht gewählt, was zu besonderen motivationalen Voraussetzungen führt. Es stellt sich die Frage, inwieweit sich die Motivation der Studierenden im Verlauf des Studiums verändert und wie die Studierenden diese im Verlauf beschreiben. Eine Interviewstudie, die Studierende in den ersten drei Semestern begleitet hat, soll Einblicke in das Themenfeld geben. Im Vortrag soll nach einer Einführung in das Forschungsdesign die Entwicklung der Motivation anhand einzelner Fälle charakterisiert werden. Mit Bezug auf diese Fälle sollen Hintergründe, die die Motivationsentwicklung im Studienverlauf beeinflussen, beschrieben werden.

Motivationale Merkmale bei Studienanfängerinnen und -anfängern im Kontext beschreibender Statistik

Stefanie Schumacher (Osnabrück)

MS6
 Fr
 09:55–
 10:35
 Q2.101

Es ist erwiesen, dass motivationale Aspekte wie Leistungsmotivation und Interesse sowie Selbstkonzept und Selbstwirksamkeit einen wesentlichen Einfluss auf die Kompetenzentwicklung und den Lernerfolg von Individuen haben. In dem Vortrag wird darauf eingegangen, wie sich diese motivationalen Aspekte in Bezug auf E-Learning, kooperatives Lernen und das spezifische Inhaltsgebiet der beschreibenden Statistik bei Studierenden verschiedener Fachrichtungen zu Beginn ihres Studiums verhalten. Dazu werden zunächst das Design der E-Learning-Studie „mamdim“ und die relevanten Komponenten des Motivationskonstrukts erläutert sowie die dazugehörigen Items vorgestellt. Abschließend erfolgt die Darstellung der Auswertung dieser Items für die Stichprobe von ca. 300 Studienanfängerinnen und -anfängern mit Blick auf die Forschungsfragen.

Erwerb professioneller Kompetenzen zur Motivationsförderung für den Mathematikunterricht

Max Hettmann (Bielefeld), Rudolf vom Hofe, Alexander Salle, Ruth Nahrgang, Stefan Fries, Axel Grund

MS6
 Fr
 10:40–
 11:20
 Q2.101

Das Projekt „Erwerb professioneller Kompetenzen zur Motivationsförderung für den Mathematikunterricht“ im Rahmen des BMBF-geförderten Vorhabens Biprofessional hat die Entwicklung und Evaluation eines Veranstaltungsformats mit integrierter Praxisphase zum Ziel, in dem angehende Mathematiklehrkräfte Kompetenzen zur Motivationsförderung erwerben und praktisch anwenden lernen. Berichtet wird die Veranstaltungskonzeption sowie erste Ergebnisse der Veranstaltungsevaluation.

GDM – Minisymposium 7

„Auch mit Sprache muss man rechnen“ – sprachlichkulturelle Diversität als Variable beim Erwerb mathematischer Kompetenzen. Konzeptionelle Überlegungen und empirische Befunde

Birgit Werner (Heidelberg), Frank Sprütten (Dortmund), Alexander Schüler-Meyer (Dortmund)

Mehrsprachlichkeit ist nicht erst durch die Entwicklungen im Rahmen der Flüchtlingskrise ein Thema für den (Mathematik-)Unterricht und die damit verbundene Forschung. Vor allem durch den immer größer werdenden Anteil an Lernenden, die mehrsprachig aufwachsen und Deutsch nicht als Erstsprache haben, hat Sprache im Fachunterricht als Variable zum Erwerb mathematischer Kompetenzen in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. Erfahrungen und Forschungsergebnisse zur Arbeit sowohl mit mehrsprachig aufgewachsenen als auch neu zugewanderten Lernenden werden vorgestellt und diskutiert.

Prozess- und Objektvorstellungen zu Brüchen entwickeln – die Rolle der Mehrsprachigkeit

Alexander Schüler-Meyer (Dortmund), Taha Kuzu (Dortmund)

Mehrsprachigkeit kann unter bestimmten Bedingungen eine Ressource in mathematischen Lernprozessen werden. In einer zweisprachig türkisch-deutschen Bruchförderung wurde die Mehrsprachigkeit von Siebtklässlerinnen und -klässlern entlang bestimmter Prinzipien aktiviert. Im Vortrag wird der Frage nachgegangen, wie sich die Vorstellungen der Lernenden in dieser Förderung entwickeln. Insbesondere wird dabei beleuchtet, wie sich sprachlich bedingte Unterschiede in der Konzeptualisierung von Brüchen auswirken. Es wird gezeigt, dass sich im Übergang von Prozess- zu Objektvorstellungen eine Sprachunabhängigkeit der Vorstellungen einstellt, d.h. die Vorstellungen werden unabhängig von sprachlich bedingten Konzeptualisierungen. Dies impliziert, dass die türkische Sprache für die Lernenden einen Übergang zu vielfältigeren Vorstellungen ermöglichen könnte.

„Eigentlich ist's doch einfach, wenn man die Aufgabe halt mal versteht“ – bildungstheoretische und fachdidaktische Überlegungen für den Sekundarbereich I

Birgit Werner (Heidelberg)

Unter der Prämisse, dass Forschungsstand Mathematik ein sozial-kommunikatives Geschehen ist, werden Teilhabe und Partizipation am Mathematikunterricht als Gütekriterien (fach)didaktischer Konzeptionen herausgestellt. Ausgehend von der zentralen Rolle der Sprache (als Unterrichts- und Lernmedium) wird der gegenwärtige Forschungsstand referiert, der sich auf gegenwärtig auf Analysen zur Fach- und Bildungssprache sowie die Differenzlinien Behinderung/Schulleistung konzentriert. Ein Desiderat bilden Forschungen zur sprachlich-kulturellen Heterogenität bei Benachteiligung. Das Konzept der Grundbildung mit den Prämissen: Kompetenzorientierung (Bildungsstandards), Anschlussorientierung und Lebenslaufperspektive wird als bildungstheoretische Basis für fachdidaktische Überlegungen für den Sekundarbereich I resp. den Übergang Schule - Beruf skizziert.

„Mathematik auf Arabisch“ – Eine explorative Studie zur Betrachtung mathematischer Kompetenzen im interkulturellen Vergleich

Rebecca Müller (Heidelberg)

Mathematische Kompetenz steht in Zusammenhang mit verschiedenen Faktoren, wie u.a. kognitiven Grundfähigkeiten, mathematikbezogenen Vorstellungen und mathematischen Basiskompetenzen sowie sprachlich-kulturellen und bildungsbiografischen Aspekten. Zudem ist diese abhängig von der sozialen Rolle und den Vorerfahrungen des Einzelnen. Welche Gemeinsamkeiten und Differenzen zeigen sich im Vergleich von mathematischer Kompetenz arabischsprachiger und deutschsprachiger Jugendlicher unter Berücksichtigung der verschiedenen Teilaspekte? Begleitet wird dies unter anderem von der Frage inwiefern sich die mathematikbezogenen Vorstellungen von Mathematik möglicherweise auf spezifische kulturelle, sprachliche oder bildungsbiografische Aspekte zurückführen lassen.

Die vergleichende Studie geht dem im Mixed-Methods-Design auf Deutsch und Arabisch nach und will grundlegende Erkenntnisse zu kulturspezifischen Vorstellungen von Mathematik und Herangehensweisen bei der Anwendung von Mathematik gewinnen.

Sprache und Mathematik lernen – Integrierte Ansätze für Neu Zugewanderte

Frank Sprütten (Dortmund)

Sprache stellt im (Fach-)Unterricht sowohl eine Lernvoraussetzung dar, die für neuzugewanderte Lernende zu einem Lernhindernis werden kann. Damit sie Sprache und Mathematik gleichzeitig lernen können, sind integrierte Ansätze notwendig, um den Mathematikunterricht nicht nur auf kalkülhafte Vorgehen zu beschränken. Im Vortrag werden integrierte Ansätze für den Mathematikunterricht in internationalen Förderklassen an Dortmunder Berufskollegs vorgestellt. Im Mittelpunkt steht der Einsatz von sprachsensiblen Material zur Diagnostik und Reaktivierung mathematischer Kompetenzen.

MS7
Di
09:55–
10:35
B2

MS7
Di
10:40–
11:20
B2

MS7
Di
11:35–
12:15
B2

MS7
Di
12:20–
13:00
B2

GDM – Minisymposium 8

Beschreibung und Beurteilung von (metakognitiv-diskursiver) Unterrichtsqualität im Mathematikunterricht

Elmar Cohors-Fresenborg (Osnabrück), Edyta Nowinska (Köln), Benjamin Rott (Köln)

Eine Evaluation von Unterrichtsqualität ermöglicht die Wirkung von Unterricht auf Lernprozesse und auf Leistung zu verstehen und steuern zu können. Das Minisymposium hat das Ziel, Konstrukte zur Beurteilung von Unterrichtsqualität im Mathematikunterricht und ihre Bedeutung aus fachdidaktischer Perspektive zu beleuchten. Vorgestellt wird u.a. ein Ratingsystem zur Beurteilung metakognitiv-diskursiver Unterrichtsqualität. Seine Anwendung wird an Beispielen erläutert und hinsichtlich der Stabilität der Unterrichtsqualität zwischen den Unterrichtsstunden in einer Klasse diskutiert.

Methodische und konzeptionelle Herausforderungen einer zuverlässigen Beschreibung und Beurteilung von Unterrichtsqualität

Benjamin Rott (Köln), Elmar Cohors-Fresenborg (Osnabrück), Edyta Nowinska (Köln)

Im Vortrag werden konzeptionelle und methodische Herausforderungen einer zuverlässigen Beschreibung und Beurteilung von Unterrichtsqualität skizziert. Anschließend werden die Schwerpunkte einzelner Vorträge des MS vorgestellt und im Kontext des Themas des MS eingeordnet. Anschließend wird am Beispiel eines erprobten zweistufigen Ratingsystems zur Beurteilung metakognitiv-diskursiver Unterrichtsqualität erörtert, wie trotz einer hohen Komplexität von Entscheidungen reliable Einschätzungen der Unterrichtsqualität erzielt werden können.

Problemlösen im Klassenraum – eine Analyse metakognitiver Aktivitäten in Plenumsgespräche

Benjamin Rott (Köln)

Im Rahmen des Projektes ProKlaR (Problemlösen im Klassenraum) werden Lehrpersonen beim Unterrichten von Stunden mit dem Inhalt „Problemlösen“ gefilmt. Bisherige Analysen zeigen einen deutlichen Zusammenhang zwischen Einstellungen (Beliefs) der Lehrpersonen und der Art und Weise, wie sie Hilfen geben und die Prozesse der Lernenden steuern. Im vorliegenden Beitrag werden Plenumsgespräche ausgewählter Stunden mithilfe des Osnabrücker Kategoriensystems für metakognitive und diskursive Aktivitäten ausgewertet, um einen tieferen Einblick in die Lehrer-Schüler-Interaktion zu bekommen.

Der Stellenwert von Diskursivität in einer mehrdimensionalen Beurteilung der Qualität metakognitiver Aktivitäten im Unterricht

Elmar Cohors-Fresenborg (Osnabrück), Edyta Nowinska

Zahlreiche empirische Studien zur Wirksamkeit von Metakognition zeigen, dass metakognitive Verhaltensweisen nur dann die fachspezifischen Lehr-Lernprozessen positiv beeinflussen können, wenn die Lernenden ihre Nützlichkeit erkennen und das metakognitive Verhalten habitualisieren und wenn die metakognitiven Aktivitäten präzise in fachspezifische Argumentationen eingebunden werden. Im Vortrag wird eine mehrdimensionale Skala zur Beurteilung metakognitiv-diskursiver Unterrichtsqualität vorgestellt, auf der eine Vielfalt von Merkmalen der Ausprägung von Metakognition im Unterricht differenziert dargestellt werden kann. Es wird auf die besondere Rolle diskursiver Aktivitäten in der Einschätzung der Wirksamkeit von Metakognition eingegangen.

MS8
 Mi
 11:35–
 13:00
 Q1.219

MS8
 Do
 11:35–
 13:00
 Q1.101

MS8
 Mi
 09:55–
 11:20
 Q1.219

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Stabilität der metakognitiv-diskursiven Unterrichtsqualität zwischen den Unterrichtsstunden in einer Klasse

Edyta Nowinska (Köln), Elmar Cohors-Fresenborg, Anna-Katharina Praetorius

MS8
 Fr
 08:45–
 09:25
 Q1.101

Eine zuverlässige Beurteilung von Unterrichtsqualität muss die Stabilität der zu beurteilenden Unterrichtsmerkmale zwischen den Unterrichtsstunden in einer Klasse beachten, um Fehlschlüsse zu vermeiden. Im Vortrag werden Befunde aus der mit Hilfe von Generalisierungs- und Entscheidungsstudien durchgeführten Evaluation eines Ratingsystems zur Beurteilung metakognitiv-diskursiver Unterrichtsqualität vorgestellt. Im Fokus steht die Variabilität der zu beurteilenden Unterrichtsmerkmale zwischen den Unterrichtsstunden in einer Klasse und die daraus resultierenden Konsequenzen für eine zuverlässige Erfassung der Unterrichtsqualität in einer Lehr-Lern-Gruppe. Die für das Fach Mathematik erzielten Ergebnisse zeigen, dass es möglich ist, mit drei Ratern und mit bis zu drei Unterrichtsstunden pro Klasse die metakognitiv-diskursive Unterrichtsqualität in den meisten Dimensionen reliabel und zuverlässig zu einzuschätzen. Dies setzt aber eine intensive Raterschulung voraus.

Zur faktoriellen Struktur fachspezifischer Unterrichtsqualität im Mathematikunterricht

Lena Schlesinger (Hamburg), Armin Jentsch, Gabriele Kaiser, Ute Suhl, Johannes König, Sigrid Blömeke

MS8
 Fr
 09:55–
 11:20
 Q1.101

Im deutschsprachigen Raum hat sich in den letzten Jahren ein Modell mit drei Dimensionen von Unterrichtsqualität etabliert (Klassenführung, konstruktive Unterstützung, kognitive Aktivierung), das Unterrichtsqualität fächerübergreifend konzeptualisiert. Dies erscheint aus mathematikdidaktischer Sicht unzureichend, da fachspezifische Aspekte nicht explizit berücksichtigt werden. In einer theoriegeleiteten Konzeptualisierung von Unterrichtsqualität wurden zwei Dimensionen mathematikdidaktischer Qualitätsmerkmale identifiziert, wobei die eine stoffbezogene und die andere unterrichtsbezogene Merkmale fokussiert. Auf diese Weise wurde ein Beobachtungsinstrument entwickelt, mit dem die Qualität des Lernangebotes bei 38 Lehrpersonen „in vivo“ eingeschätzt wurde. Bei der Prüfung der faktoriellen Struktur weist ein fünfdimensionales Modell mit drei generischen und zwei fachspezifischen Dimensionen eine geringfügig bessere Passung auf als ein konkurrierendes vierdimensionales Modell.

GDM – Minisymposium 9

Darstellungswechsel und mentale Repräsentationen

Axel Schulz (Bielefeld), Sebastian Kollhoff (Bielefeld), Alexander Salle (Osnabrück), Andreas Vohns (Klagenfurt)

Das Operieren mit mentalen und externen Repräsentationen mathematischer Inhalte und der Wechsel zwischen verschiedenen Repräsentationsformen bilden eine Grundbedingung mathematischen Denkens und Handelns. Im Symposium soll die Rolle mentaler und externer Repräsentationen und des Übersetzens zwischen ihnen für das Lernen von Mathematik, das Kommunizieren über Mathematik und die Gestaltung des Mathematikunterrichts diskutiert werden. Das Symposium ist sowohl inhalts- als auch schulstufenübergreifend organisiert und soll auf diese Weise ein Forum für ein breites Spektrum an Perspektiven bieten.

Repräsentation von Wissen über Zahlen

Jens Holger Lorenz (Frankfurt)

MS9
 Di
 09:55–
 10:35
 C4.208

Zahlen im Denken benötigen eine Repräsentationsform. Es gibt, so zeigen die Befunde aus Kognitions- und Neuropsychologie, verschiedene Modalitäten, in denen Zahlen je nach Anforderung gedacht werden. In dem Vortrag wird auf das Triple-Code-Modell von Dehaene eingegangen, deren Formen sich genauer fassen und charakterisieren lassen. Hierbei wird das Modell (Größen-Modul, s. auch den Beitrag von A. Schulz, Ziffern- und Sprach-Modul) um das Handlungsmodul erweitert, das insbesondere in der Grundschulmathematik eine aufbauende Funktion besitzt. Es wird gezeigt, dass erst die Beherrschung der wechselweisen Transformation zwischen den Repräsentationsformen eine hinreichende Voraussetzung für einen mathematischen Begriff i.S. einer Grundvorstellung darstellt. Zudem wird auf die Entwicklung des Zahlenverständnisses vom Vorschulalter bis zur Sekundarstufe und die wechselnden bzw. sich entwickelnden Repräsentationen im kindlichen Denken eingegangen.

MS9
 Di
 10:40–
 11:20
 C4.208

Orientierung am Zahlenstrahl – Strategien und Verständnis

Axel Schulz (Bielefeld)

Der Zahlenstrahl ist eines der wichtigsten und gebräuchlichsten Werkzeuge beim Mathematiklernen und im Mathematikunterricht. Zudem ist der (leere) Zahlenstrahl eines der gebräuchlichsten Mess-Werkzeuge, wenn es darum geht, die Zahlvorstellung von Kindern und Erwachsenen zu erfassen und zu beschreiben. Nur wenig Aufmerksamkeit hat in diesem Zusammenhang das strategische Vorgehen beim Auffinden von Zahlen und Nutzen von Beziehungen am (fast leeren) Zahlenstrahl erfahren, weshalb das im Vortrag vorgestellte Forschungsprojekt seinen Fokus auf die Prozesse beim Auffinden von Zahlen am Zahlenstrahl legt. Der Vortrag gibt einen kurzen Überblick über die Rolle des Zahlenstrahls als Lern- und als Messwerkzeug, über Folgerungen für das Projekt und Einsichten in erste Ergebnisse.

Gesten als Repräsentationen mathematischer Inhalt

Alexander Salle (Osnabrück)

Im Vortrag wird auf zwei Aspekte von Gestik eingegangen. Zum einen visualisieren Gesten mathematische Objekte, Operationen, etc. und repräsentieren sie somit extern. Zum anderen beeinflussen Gesten mentale Repräsentationen mathematischer Konzepte (beispielsweise Grundvorstellungen) und sind beim Sprechen und Denken u.a. an der Aktivierung und Manipulation solcher Repräsentationen beteiligt. Aufbauend auf theoretischen Betrachtungen zu Multimodalität, Gesten und Grundvorstellungen werden im Vortrag empirische Beispiele vorgestellt, anhand derer obige Aspekte dargestellt und vertiefend analysiert werden.

MS9
 Di
 11:35–
 12:15
 C4.208

Transferprozesse und Darstellungswechsel in der Entwicklung elementarer Bruchzahlvorstellungen

Sebastian Kollhoff (Bielefeld)

In der Entwicklung elementarer Bruchzahlvorstellungen haben Darstellungen von Bruchzahlen und ihre Herstellungshandlung einen zentralen Stellenwert: Sie bilden die Grundlage zu mentalen Repräsentationen von Brüchen und dem späteren Operieren mit Bruchzahlen. Der Wechsel zwischen verschiedenen Bruchzahldarstellungen erfordert Transferprozesse, in denen vorhandene Wissensstrukturen auf neue Darstellungen und Sachzusammenhänge übertragen werden müssen. Diese Transferprozesse sind elementar für den Aufbau, die sukzessive Erweiterung und die Vernetzung von Grundvorstellungen. Im Vortrag werden Ergebnisse einer Studie vorgestellt, in der Transferprozesse auf Grundlage von Schülerinteraktionen im Verlauf der Entwicklung elementarer Bruchzahlvorstellungen rekonstruiert und analysiert werden.

Mit Repräsentationen rechnen – Vorstellungsentwicklung zwischen Sprache und Material

Thomas Rottmann (Bielefeld), Kerstin Tiedemann (Bielefeld)

Zur Unterstützung von Lernprozessen im Bereich der Leitidee „Zahlen und Operationen“, wird Grundschulkindern für gewöhnlich didaktisches Material angeboten. Sie sollen damit konkrete Aufgaben lösen, zunehmend tragfähigere Grundvorstellungen entwickeln und es zur Kommunikation mit anderen nutzen. Mit der Materialnutzung ist die Hoffnung verbunden, dass die Kinder die darin repräsentierten mathematischen Strukturen verinnerlichen. Wie aber kommt die Struktur in den Kopf? Im Vortrag wird diese Frage diskurstheoretisch gewendet: Wie entwickeln Kinder unter Nutzung von Sprache und Material mathematische Grundvorstellungen? In Annäherung an diese Frage werden Szenen aus Einzelfördersitzungen analysiert und im Hinblick auf die funktionale Verwendung von sprachlichen und multimodalen Ressourcen diskutiert.

MS9
 Di
 12:20–
 13:00
 C4.208

MS9
 Di
 14:15–
 14:55
 C4.208

Darstellungswechsel im Spannungsfeld individueller und diskursiver Aushandlungsprozesse am Beispiel des Großen Multiplikationsbretts Maria Montessoris

Lara Vanflorep (Wuppertal)

MS9
 Di
 15:00–
 15:40
 C4.208

In der Montessori Pädagogik werden durch Mathematikmaterialien und den Handlungen an diesen, nicht nur grundlegende mathematische Strukturen, sondern auch Verfahren repräsentiert. Wenn Kinder in der individuellen Auseinandersetzung mit dem Material Einsichten in die zugrundeliegenden mathematischen Beziehungen gewinnen und nicht bloß Prozeduren ausführen sollen, so stehen sie vor der Anforderung, diese Beziehungen sowohl in das Material als auch in die Handlungen hinein-zudeuten.

Aktuelle Erkenntnisse betonen die Bedeutung diskursiver Aushandlungsprozesse für die Entwicklung neuen mathematischen Wissens, sodass zu untersuchen ist, inwiefern in dem individuellen Lernkontext strukturelle Einsichten von den Kindern gewonnen werden. Im Forschungsprojekt werden mathematische Verstehensprozesse vor dem Hintergrund dieses Darstellungswechsels untersucht, mit besonderer Berücksichtigung individueller und diskursiver Kommunikations- und Aushandlungsprozesse zwischen Kind und Material.

Mathematische Strukturen in Textaufgaben und grafischen Darstellungen

Barbara Ott (St. Gallen)

MS9
 Mi
 09:55–
 10:35
 C4.208

Ein flexibler Umgang mit verschiedenen Darstellungen wird als wesentlich für den Erwerb eines mathematischen Verständnisses und als Ausdruck mathematischer Kompetenz angesehen. Gleichzeitig besteht darin eine große Herausforderung für die Lernenden. Beim Erstellen von grafischen Darstellungen zu Textaufgaben ist gerade die Darstellung der mathematischen Beziehungen oft eine Schwierigkeit für die Lernenden. Im Vortrag sollen Gemeinsamkeiten und Unterschiede für die Abbildung mathematischer Strukturen in Textaufgaben und grafischen Darstellungen herausgearbeitet werden. Kinderdokumente geben einen Einblick, mit welchen Mitteln Primarschülerinnen und -schüler in Textaufgaben inhärente mathematische Strukturen grafisch darstellen.

**„Aber Papa, die 1 ist doch gerade!“
 Reflexionen zur Frage der Repräsentation am Beispiel des Zahl- und Funktionsbegriffs**

Felix Lensing (Berlin)

MS9
 Mi
 10:40–
 11:20
 C4.208

Mathematische Objekte sind uns niemals direkt zugänglich, sondern immer nur indirekt mittels ihrer Repräsentationen. Die Frage, was der Referent ist, über den bestimmte begriffliche Beziehungen ausgesagt werden können, stellt sich daher auf allen Ebenen mathematischer Theoriebildung immer wieder neu. Wer das missachtet, läuft Gefahr, die Speisekarte für das Essen zu halten, also die Repräsentationen mit dem zu verwechseln, was sie repräsentieren.

Im Rahmen dieses Beitrags soll am Beispiel des Zahl- und des Funktionsbegriffs die These entwickelt werden, dass Verwechslungen zwischen der Repräsentation und dem Repräsentierten nicht vorschnell als Abweichung von einer gelingenden mathematischen Praxis abgetan werden können, sondern im Gegenteil als produktiver Bestandteil der psychischen und sozialen Genese mathematischer Begriffe aufgefasst werden sollten.

Sprechen über Figurierte Zahlen – Punktmuster, Zahlenfolgen und Terme zugleich

Marc Sauerwein (Bonn)

MS9
 Mi
 11:35–
 12:15
 C4.208

Figurierte Zahlen sind ein klassisches stoffdidaktisches Thema, mit denen in einem aktuellen Aktionsforschungsprojekt ein hinsichtlich der Sprache voraussetzungsarmer Zugang zu Termen und deren Umformung entwickelt und in einer Internationalen Vorbereitungsklasse (mehrfach) eingesetzt wurde. Dabei wurden Figurierten Zahlen zunächst als fortsetzbare Punktmuster eingeführt, bevor sie dann als Zahlenfolgen und später auch als Terme dargestellt wurden. Den Entwicklungsverlauf nachzeichnend beleuchtet der Vortrag die praktische Umsetzung und erzählt anekdotisch wie einzelne Darstellungswechsel in der Klasse angeleitet wurden und welche individuellen Entwicklungspotentiale offengelegt wurden.

MS9
 Mi
 12:20–
 13:00
 C4.208

Variablen im Fokus – Notation, Repräsentation, Vorstellung

Anna Susanne Steinweg (Bamberg)

Das Auftreten von Variablen im schulischen Unterricht gilt als äußeres Kennzeichen für die Thematisierung von Algebra. Algebraisches Denken als spezifische Denkweise kennzeichnet eine Fokussierung auf Konzepte, die sich als Beziehung zwischen Zahlen und Zeichen ergeben. Dieses Denken ist unabhängig vom Variableneinsatz und lässt sich in den vier algebraischen Grundideen im Bereich „Muster & Strukturen“ verorten. Erste empirische Befunde zu spontanen Vorstellungen von Kindern der Primarstufe zur Repräsentation der Struktur von Mustern in algebraischer Variablennotation dienen als Ausgangspunkt, um Möglichkeiten der Förderung eines „symbol sense“ auszuloten.

GDM – Minisymposium 10

Der Einsatz digitaler Fabrikationstechnologie am Beispiel des 3D-Drucks für den Mathematikunterricht – Grundlegungen und Einsatzmöglichkeiten.

Ingo Witzke (Siegen), Eva Hoffart (Köln)

Für einen sinnvollen Einsatz der 3D-Drucktechnologie im Mathematikunterricht ist es notwendig eine grundlagentheoretische Basis zu schaffen und daraus Perspektiven für Lehr-Lern-Situationen zu entwickeln. Auf dieser Grundlage werden verschiedene schulpraktische Studien und Untersuchungen präsentiert und zur Diskussion gestellt, um sowohl Chancen als auch Herausforderungen der Technologie für und im Mathematikunterricht zu identifizieren.

3D-Drucker: Eine Idee für den Mathematikunterricht? Mathematikdidaktische Perspektiven auf ein neues Medium für den Unterricht.

Ingo Witzke (Siegen), Eva Hoffart

„Schule 4.0“, „Digitalisierung“, „Technisierung“, „Schule digital“ oder „Bildung digital“ sind nur einige der Schlagwörter, die derzeit in aller Munde sind. Ähnlich verhält es sich mit dem Begriff „digitale Fabrikationstechnologie“ – insbesondere der darunterfallende 3D-Druck-Technologie. Zum Einsatz dieser Technologie, mit Bezug auf MINT im Allgemeinen und Mathematikunterricht im Speziellen, gibt es bisher nur einige wenige didaktische Einbettungen. Im Vortrag stellen wir zunächst mit Blick auf den Zusammenhang des Minisymposiums grundlagentheoretische mathematikdidaktische Überlegungen zu Chancen und Hürden hinsichtlich des Einsatzes der 3D-Druck-Technologie im Mathematikunterricht vor. Daran schließt sich eine konkrete praktische Einführung in den Umgang mit der 3D-Druck-Technologie mit Blick auf den Mathematikunterricht an. Insgesamt steht die Frage im Vordergrund, in wie fern die Nutzung der 3D-Druck-Technologie einen Beitrag zum Mathematikunterricht leisten kann.

MS10
 Mi
 09:55–
 11:20
 Q2.122

MS10
 Mi
 11:35–
 12:15
 Q2.122

Kantenmodelle mal anders – Eine Lernumgebung zur Förderung der geometrischen Begriffsentwicklung

Eva Hoffart (Köln), Felicitas Pielsticker

Geometrie und Raumvorstellung spielen schon in der Grundschule eine bedeutende Rolle. So werden geometrische Körper anhand ihrer Eigenschaften (Anzahlen von Ecken, Flächen und Kanten) beschrieben. Diese Begriffe sowie ihre angemessene Entwicklung sind demnach zentral hinsichtlich eines angemessenen Verständnisses der einzelnen geometrischen Körper. Die Lernumgebung „Kantenmodelle mal anders“ verbindet einen aktiven Umgang mit konkreten Objekten und Anlässe zur Kommunikation für Schülerinnen und Schülern. Dabei erstellten und konstruierten Kinder einer vierten Jahrgangsstufe Kantenmodelle eines Würfels einmal auf bewährte Weise mit Trinkhalmen, Zahnstocher, Spießen oder Knete und einmal mit der 3D-Druck-Technologie. Durch einen anschließenden Vergleich und die Möglichkeit der Reflexion ergeben sich gewinnbringende Aushandlungsprozesse für den Aufbau tragfähiger Schülervorstellungen, die im Vortrag anhand exemplarischer Fallbeispiele vorgestellt und diskutiert werden.

Polyeder mit 3D-Druck als Anlass für das Operieren mit Koordinaten

Stefan Halverscheid (Göttingen)

MS10
 Mi
 12:20–
 13:00
 Q2.122

Das Projekt „KLEIN: Kulturell bildende Lernobjekte entwickeln, implementieren, neu machen“ wurde durch die Mercatorstiftung im Programm „SammLehr: An Objekten lehren und lernen“ in der Lehrerbildung gefördert. Darin ist der 3D-Druck ein Ansatz, Objekte der Göttinger „Sammlung mathematischer Modelle und Instrumente“ mit Hilfe von 3D-Druck zu variieren und an die curriclaren Rahmenbedingungen anzupassen. Für Schülerinnen und Schüler wurde ab Jahrgangsstufe 6 die Erstellung von Polyedern mit 3D-Druck erprobt. Es werden Fallstudien zum Operieren mit Koordinaten bei diesen Tätigkeiten vorgestellt.

„3D-Druck konsequent“ – Der nachhaltige Einsatz des 3D-Drucks in einer 8. Klasse

Felicitas Pielsticker (Siegen)

In diesem Vortrag wird der konsequente Einsatz der 3D-Druck-Technologie im Mathematikunterricht am Beispiel einer über ein Schulhalbjahr mit dieser Technologie begleiteten 8. Klasse beschrieben und theoretisch eingeordnet. Die Schülerinnen und Schüler kommen im beschriebenen Projekt auf unterschiedliche Weisen mit dem 3D-Druck im Mathematikunterricht in Berührung. Sie konstruieren und entwickeln im Programm (CAD), arbeiten mit selbst erstellten Arbeitsmitteln, übernehmen auf diese Weise Verantwortung für ihren Lernprozess und können so womöglich einen neuen unbelasteten Zugang zu mathematischen Fragestellungen entwickeln. Ein Fokus der begleitenden Untersuchungen liegt auf der Analyse von begrifflichen Aushandlungsprozessen der Schülerinnen und Schüler im Umgang mit dem neuen Medium im Mathematikunterricht. Insgesamt steht die Frage im Vordergrund, inwiefern der 3D-Druck einen Beitrag zu einem zeitgemäßen Mathematikunterricht leisten kann.

Vorschläge zum Einsatz der 3D-Druck-Technologie für den Analysisunterricht Funktionen zum 'Anfassen'

Ingo Witzke (Siegen), Frederik Dilling

Mit „trace with our finger“ oder „imagine sliding the hand along the curve“ betont David Tall ein Umgehen mit Graphen von Funktionen zur Begriffsbildung in einer qualitativen Analysis in einem „embodied sense“ (Tall 2013, S. 300). Neue Technologien, insbesondere die im Minisymposium thematisierten „digitale Fabrikationstechnologien“, bieten in diesem Sinne vielfältige Möglichkeiten für den Mathematikunterricht. So können z.B. in CAD-Programmen dargestellte Kurven „ausgedruckt“ physikalisch erfahrbar werden. Im Vortrag stellen wir Entwicklungen vor, die es ermöglichen mit ausgedruckten Kurven und Kurvenstempeln zu arbeiten, um so kritische Punkte zu „ertasten“ und zu „begreifen“. Ergänzende Anwendungsfelder ergeben sich u.a. im Bereich graphischer Ableitungen. Überraschender Weise kann der konsequente anschauliche Zugang zur Analysis mit neuen Medien sogenannte empirische Schülerauffassungen anregen die an den Calculus von Leibniz aus dem 17. Jhdt. erinnern.

MS10
 Do
 11:35–
 12:15
 Q1.203

MS10
 Do
 12:20–
 13:00
 Q1.203

GDM – Minisymposium 11

Die Rolle mathematischer Entdeckungen in der Mathematikdidaktik Heinrich Winters

Johanna Heitzer (Aachen)

Am 6. März 2017 verstarb der Mathematikdidaktiker Heinrich Winter. Einige von Winters Arbeiten sind seit ihrer Entstehung von ungemeinertem Einfluss (etwa die drei Grunderfahrungen), andere sind es gerade in jüngerer Zeit wieder (etwa die bürgerliche Bildung) oder sollten es sein. So ist Winters Fachdidaktik durchweg eng mit der Mathematik verbunden, ohne dabei den lernenden Menschen aus den Augen zu verlieren. Im Symposium werden dem gemäß das Fach, seine Didaktik und die heutige Schulpraxis durch Vortragende vertreten sein. Weitere Beiträge aus diesem Spannungsfeld sind herzlich willkommen.

Heinrich Winters Werk aus der Perspektive eines Mathematikers

Sebastian Walcher (Aachen)

Obwohl er keine umfassende Ausbildung in Höherer Mathematik erhielt, hat Heinrich Winter bemerkenswerte Einsichten in das Wesen der Mathematik gewonnen, welche das Fundament für seine didaktischen Überlegungen bildeten. In diesem Vortrag wird diese Feststellung an Hand von drei seiner Publikationen aus der fachlichen Perspektive eines Mathematikers erläutert und vertieft. Diskutiert werden eine grundlegende Arbeit von Heinrich Winter zu Zielen des Mathematikunterrichts aus dem Jahr 1975, sein grundlegendes Werk „Entdeckendes Lernen im Mathematikunterricht“ und sein Lehrbuch zur Mathematik für Biologen. Eine umfassende wissenschaftliche Aufarbeitung und Diskussion von Winters Werk steht bedauerlicherweise noch immer aus. Sie könnte die Grundlage für eine substantielle Kooperation von Fach und Fachdidaktik bilden.

Theorie und Empirie des Entdeckenden Lernens im Mathematikunterricht

Regina Bruder (Einhausen)

Ausgehend von Heinrich Winters visionären und inspirierenden Überlegungen zum „entdeckenden Lernen“ werden diese zu aktuellen Diskussionen und Ergebnissen empirischer Studien (national und international) zu verschiedenen Instruktionsdesigns für mathematische Erkenntnisgewinnung in Beziehung gesetzt. Einige aktuelle Entwicklungen „individualisierten Lernens“ werden kritisch hinterfragt und notwendige Voraussetzungen für gelingendes „entdeckendes Lernen“ diskutiert.

Wintersche Leitgedanken angesichts aktueller gesellschaftlicher Entwicklungen – ein Blick in die Praxis des Mathematikunterrichts an einer „internationalen Schule“

Nicola Haas (Essen)

Können die Winterschen Überzeugungen und Visionen für das Lernen von Mathematik unter den aktuellen Rahmenbedingungen noch eine wesentliche Rolle für heutigen Mathematikunterricht spielen? Oder dienen sie im Spannungsfeld gesellschaftlicher Entwicklungen und bildungstheoretischer Vorgaben bestenfalls der persönlichen und mathematischen Reife der Unterrichtenden? Im Vortrag werden einige Winterschen Leitideen im Hinblick auf ihren Wert für den aktuellen Schulalltag beleuchtet und ihr Einfluss auf den Mathematikunterricht vor dem Hintergrund digitaler Veränderungen, Standardisierung und Kompetenzorientierung betrachtet. Ausgangspunkt der Überlegungen ist dabei die Unterrichtspraxis an einem deutschen Gymnasium, das gleichzeitig einen internationalen Bildungsabschluss ermöglicht und somit unterschiedlichen Bildungsstandards verpflichtet ist.

MS11
 Mi
 10:40–
 11:20
 H4.203

MS11
 Do
 11:35–
 12:15
 Q1.213

MS11
 Mi
 09:55–
 10:35
 H4.203

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

MS11
 Do
 12:20–
 13:00
 Q1.213

Entdeckungen an einem halbbregulären Fünfeck

Hans Walser (Frauenfeld)

Wir können bei einem regulären Fünfeck eine Ecke einklappen und erhalten als Restfigur ein zwar noch gleichseitiges, aber nicht mehr gleichwinkliges Fünfeck. Mit diesem halbbregulären Fünfeck können wir Parkette auslegen; dies im Unterschied zum regulären Fünfeck, das sich nicht zu einem Parkett auslegen lässt. Wir können mit unserem halbbregulären Fünfeck aber auch Bandornamente und Spiralen bilden, ebenso Flächenfüllungen mit Drehsymmetrie. Mit zwölf halbbregulären Fünfecken lässt sich ein halbbreguläres Dodekaeder bauen. Es ist die nichtkonvexe Ergänzung zu einem regulären Dodekaeder. Das halbbreguläre Dodekaeder ist ein Stern mit acht Spitzen, aber verschieden von Keplers Stella octangula. Das halbbreguläre Dodekaeder hat dieselbe Topologie wie das reguläre Dodekaeder. Zusammen mit dem regulären Dodekaeder lässt sich der Raum lückenlos und überlappungsfrei ausfüllen. Es ergibt sich die Raumstruktur eines flächenzentrierten Würfelgitters.

Experimente an gefüllten Prismen – was haben Schwerpunkte damit zu tun?

Hans Humenberger (Wien)

Der Vortrag greift am Beispiel einer konkreten Entdeckung Heinrich Winters Auseinandersetzung mit der Verbindung von Mathematik und Mechanik auf: Wenn man prismatische Füllkörper neigt, ändern sich klarerweise die „Wasserhöhen“ an den Seitenkanten, aber deren Summe scheint bei dreieckigen Prismen gleich zu bleiben. Hier eröffnen sich viele spannende Fragen, die direkt zu „hands-on-“ bzw. DGS-Experimenten führen. Vermutungen können selbständig gefunden werden und im Idealfall können auch Begründungen eine wichtige Rolle spielen. D. h. Mathematik kann im weitesten Sinn als Prozess erfahren werden. Im Vortrag sollen verschiedene Experimente, Begründungen und die hier zu entdeckende wichtige Rolle von Schwerpunkten thematisiert werden.

MS11
 Fr
 09:55–
 10:35
 C2

Weiter Horizont, klarer Kurs – Heinrich Winters wertvolles Vermächtnis

Lisa Hefendehl-Hebeker (Essen)

Heinrich Winter hat Mathematikdidaktik in einem weiten Horizont betrieben und ihren Auftrag als integrative Disziplin umfassend ernst genommen. Er hat in seinen Schriften Fachbezug, Schülerorientierung, historische Einordnung und bildungsphilosophische Reflexion in eine große Synthese gebracht. Dabei wurden die einzelnen Bereiche wiederum in ihren je eigenen Spannungsfeldern betrachtet: das Zusammenwirken von Inhalt und Erkenntnisprozess in der fachlichen Entwicklung, die Abstimmung zwischen Anleitung und Offenheit im Umgang mit Lernenden, die Dynamik zwischen Ursprungssituation und Langzeitperspektive in der historischen Einordnung, der Ausgleich zwischen Selbstentfaltung des Individuums und gesellschaftlichen Anforderungen in der bildungsphilosophischen Reflexion. In diesem Aspektreichtum hat Winter ein klares didaktisches Programm entwickelt und durch konstruktive Beispiele authentisch entfaltet. Darin spielt das entdeckende Lernen eine herausragende Rolle.

MS11
 Fr
 10:40–
 11:20
 C2

GDM – Minisymposium 13

Empirische Studien zum mathematischen Modellieren in der Schule

Gilbert Greefrath (Münster), Hans-Stefan Siller (Würzburg), Katrin Vorhölter (Hamburg)

Das Minisymposium gibt einen Überblick über Forschungsprojekte sowie Aktivitäten zum Modellieren im deutschsprachigen Raum. Außerdem sollen Perspektiven für weitere Forschungsansätze diskutiert werden. Aktuelle Studien fokussieren auf Akteure von Modellierungsprozessen, also Lernende und (deren) Lehrende. Hilfsmittel, Scaffolding- und Interventionsmaßnahmen beim mathematischen Modellieren sind zunehmend Gegenstand (empirischer) Untersuchungen. Auch äußeren Rahmenbedingungen, welche den erfolgreichen Erwerb von Modellierungskompetenzen beeinflussen können, wird Aufmerksamkeit gewidmet.

Metawissen zum mathematischen Modellieren – Aspekte professioneller Diagnose- und Aufgabenkompetenz zum Lehren mathematischen Modellierens im Lehr-Labor

Raphael Weiß (Münster), Gilbert Greefrath, Heiner Klock

Im Zuge der Qualitätsoffensive Lehrerbildung werden an der Universität Münster Lerngelegenheiten geschaffen, die die Lehrerbildung durch stärkere Theorie-Praxis Verknüpfungen nachhaltig verbessern. Der Vortrag gibt Einblicke in das Lehr-Labor MiRA+, in welchem der Frage nachgegangen wird, inwieweit sich Aspekte professioneller Kompetenz angehende Mathematiklehrkräfte durch reflektierte Praxis verändern bzw. fördern lassen. Hierbei stellt die Konzeption eigener Modellierungsaufgaben durch Studierende die Basis für die theoriegeleitete Planung, Durchführung und Reflexion komplexitätsreduzierter, authentischer Lehr-Lern-Prozesse dar. Dabei schafft die auf einzelne Teilkompetenzen fokussierte Beobachtung dieser Prozesse eine Vielzahl von Diagnoseanlässen im Bereich der Modellierungsaktivitäten der Schülerinnen und Schüler. Erste Ergebnisse der Begleitforschung zum zugrundeliegenden Messmodell sowie zur Veränderung der professionellen Diagnose- und Aufgabenkompetenz werden vorgestellt.

Förderung adaptiver Interventionskompetenz in komplexen kooperativen Modellierungsprozessen – ein Aspekt professioneller Kompetenz zum Lehren mathematischer Modellierung

Heiner Klock (Koblenz), Raphael Weiß, Hans-Stefan Siller

Die Förderung professioneller Kompetenz zum Lehren mathematischer Modellierung ist das Ziel einer Maßnahme, die im Rahmen des Projekts „Modulare Schulpraxiseinbindung als Ausgangspunkt zur individuellen Kompetenzentwicklung“ (MoSAiK) am Campus Koblenz entwickelt wurde. Der Fokus der Begleitforschung liegt auf der adaptiven Interventionskompetenz, die selbstständige Modellierungsprozesse der Lernenden ermöglicht. Dabei wird der Frage nachgegangen, inwiefern sich eine Praxiseinbindung im Rahmen eines fachdidaktischen Seminars eignet, um diese Kompetenz zu fördern. Unter einer Praxiseinbindung wird an dieser Stelle die Selbsterprobung der Lehramtsstudierenden im Lehr-Lern-Labor in Kombination mit der Analyse von Videovignetten verstanden. Die Evaluation der Kompetenzentwicklung erfolgt u.a. anhand eines Vignettentests in einem Prä-Post-Kontrollgruppendesign. Im Vortrag wird das Messmodell erläutert, die Seminarstruktur dargelegt und es werden erste Ergebnisse der Studie vorgestellt.

Die Wirkung von Größenvorstellungen auf mathematische Modellierungskompetenz: Ergebnisse einer Interventionsstudie

Maike Hagenau (Kassel)

Trotz theoretischer Überlegungen zum mathematischen Modellieren zum einen sowie empirischer Befunde zur Förderung mathematischer Modellierungskompetenzen zum anderen ist noch nicht geklärt, welche spezifischen fachlichen Kompetenzen im Detail erforderlich sind, um mathematische Modellierungsprozesse erfolgreich ausführen zu können. Da die Bearbeitung eines realitätsbezogenen Problems immer auch eine Auseinandersetzung mit Größen erfordert, wird jedoch vermutet, dass Größenvorstellungen zu denjenigen spezifischen Kompetenzen gehören, die erforderlich sind, um mathematische Modellierungsprozesse erfolgreich bewältigen zu können. Ausgehend von diesem Forschungsdesiderat wurde eine Interventionsstudie mit angehenden Mathematiklehrkräften

MS13
 Mi
 10:40–
 11:20
 H4

MS13
 Mi
 11:35–
 12:15
 H4

(N = 106) durchgeführt, in der eine Wirkung von Größenvorstellungen auf mathematische Modellierungskompetenzen empirisch überprüft wird. Im Vortrag werden die Ergebnisse dieser Interventionsstudie präsentiert und diskutiert.

Digitale und strategische Instrumente beim mathematischen Modellieren – Ergebnisse aus dem Projekt LIMO

Catharina Adamek (Münster), Corinna Hertleif

Im Projekt LIMO („Lösungsinstrumente beim Modellieren“) wird untersucht, inwieweit der Einsatz bestimmter Hilfsmittel beim Modellieren die Modellierungskompetenzen von Schülerinnen und Schülern der Klasse 9 fördert. Dabei liegt der Fokus zum einen auf der dynamischen Geometriesoftware GeoGebra und zum anderen auf dem metakognitiven Strategieinstrument „Lösungsplan“. Im Frühjahr 2016 wurde eine quantitative empirische Studie in 44 Klassen nordrhein-westfälischer Gymnasien durchgeführt und anhand eines zuvor entwickelten Modellierungskompetenztests mittels Item Response Theory evaluiert. In diesem Beitrag werden zentrale Ergebnisse dieser Interventionsstudie präsentiert und diskutiert.

Erhebung und Förderung metakognitiver Modellierungskompetenzen

Katrin Vorhölter (Hamburg)

Metakognitive Kompetenzen sind für die Entwicklung von Modellierungskompetenzen von großer Bedeutung. Jedoch existieren verschiedene Konzeptualisierungen von Metakognition, was das Erheben dieser spezifischen Kompetenzen erschwert. Im Vortrag werden erste Ergebnisse der Interventionsstudie MeMo dargestellt, die die Erfassung und Förderung metakognitiver Modellierungskompetenzen zum Ziel hat. Diese beziehen sich auf die selbstberichtete Strategienutzung der Schülerinnen und Schüler während Modellierungsprozessen.

Bedeutung und Nutzen metakognitiver Strategien beim Bearbeiten mathematischer Modellierungsaufgaben aus der Sicht von Lehrkräften und Lernenden

Lisa Wendt (Hamburg), Alexandra Krüger (Hamburg)

Der Nutzen metakognitiver Strategien beim Lösen komplexer Aufgaben ist in der didaktischen Diskussion zur mathematischen Modellierung unbestritten. Die Anwendung metakognitiver Strategien stellt jedoch zu Beginn einen Mehraufwand für alle Beteiligten dar. Im Vortrag wird anhand von Fallbeispielen aufgezeigt, wie Lehrende und Lernende die Anwendung metakognitiver Strategien beim Modellieren bewerten und ob sich ihre Sichtweisen durch das Bearbeiten mehrerer Modellierungsaufgaben ändern.

Geleitetes Modellieren – Einsatz von Modellen im Schülerlabor

Johannes Beck (Würzburg), Stephan Günster (Würzburg),
Jan F. Wörler (Würzburg)

Im MATHEMATIK-Labor, dem mathematischen Lehr-Lern-Labor der Universität Würzburg, werden Schülerinnen und Schüler anhand von Stationsarbeitsheften angeleitet, Phänomene aus verschiedenen Alltagsbereichen zu modellieren und zu untersuchen. Da die tatsächlichen Zusammenhänge im Regelfall komplex sind, wird eine didaktische Reduzierung des jeweiligen Phänomens mit Hilfe von Modellen vorgenommen – dies können gegenständliche Modelle ebenso sein, wie mathematische oder computergestützte, virtuelle Modelle der Phänomene. Weil die Arbeitshefte jeweils von Lehramtsstudierende zusammengestellt wurden (und werden) und es dabei keine inhaltlichen Vorgaben gibt, zeigen sie in ihrer Gesamtheit höchst unterschiedliche Herangehensweisen an diese Art des angeleiteten Modellierens auf. Im Beitrag werden diese untersucht und typisiert. Besonderes Augenmerk liegt auf der Frage, welche Arten von Modellen jeweils eingesetzt werden und welche Funktionen sie im konkreten Kontext erfüllen.

MS13
 Mi
 12:20–
 13:00
 H4

MS13
 Do
 11:35–
 12:15
 Q1.219

MS13
 Do
 12:20–
 13:00
 Q1.219

MS13
 Fr
 09:55–
 10:35
 H4

GDM – Minisymposium 14

Empirische Studien zum Problemlösen in Primarstufe und Sekundarstufe I

Torsten Fritzlar (Halle (Saale)), Frank Heinrich (Braunschweig)

Empirische Studien zu Problemlöseprozessen von Schüler(innen) und deren Begleitung durch Lehrpersonen können unser didaktisches Wissen erweitern und zugleich wertvolle Anregungen für die Gestaltung von Problemlöseunterricht bereitstellen. Vor diesem Hintergrund soll es im Minisymposium darum gehen, aktuelle einschlägige Untersuchungen vorzustellen und darüber in einen konstruktiven Austausch zu treten. Erwünscht sind Studien in der oben angesprochenen Zielgruppe sowohl zum Problemlöseverhalten einzelner Lernender als auch zum Problemlösen im regulären Mathematikunterricht.

Die Rückschauphase beim unterrichtlichem Problemlösen an Gymnasien

Meike Ohlendorf (Braunschweig)

Die Pólya-Phase Rückschau gilt bei vielen Mathematikdidaktikern als die lehrreichste, jedoch auch am meisten vernachlässigte Phase beim Problemlösen. Das Lehrerverhalten während dieser Reflexionsphase im unterrichtlichen Problemlösen wurde bisher wenig empirisch untersucht. In einer Fallstudie an deutschen Gymnasien soll deshalb erkundet werden, ob und wie die teilnehmenden 14 Lehrer die Phase Rückschau in Ihrem Problemlöseunterricht gestalten.

Inszenierungsvariablen problemorientierten Mathematikunterrichts

Ralph Thielbeer (Halle (Saale))

Problemorientierter Unterricht als didaktische Grundorientierung ist in den letzten Jahren zu einem Leitkonzept eines Selbstständigkeit fördernden und kognitiv aktivierenden Unterrichts geworden und wird seit längerem auf internationaler Ebene auch für den Mathematikunterricht gefordert. Trotz dieser Forderung und der Verankerung in den Bildungsstandards kommen in der Schulpraxis Phasen der Problemorientierung nur selten vor. Dabei ist noch offen, was unter Problemorientierung eigentlich verstanden wird. Nicht nur in der Schulpraxis, sogar in mathematikdidaktischen Forschungen, existieren unterschiedliche Vorstellungen darüber, was ein problemorientierter Unterricht ist. Das aktuelle Projekt des Autors erforscht Vorstellungen von Grundschullehrkräften zu problemorientiertem Mathematikunterricht. Dazu wurde anhand aktueller Literatur untersucht, wie problemorientierter Unterricht beschrieben wird. Erste Ergebnisse sollen vorgestellt und mit den Teilnehmern kritisch diskutiert werden.

Vorwärts- oder Rückwärtsarbeiten: Was führt zum Erfolg?

Gerrit Welzel (Hannover), Thomas Gawlick

Beim Problemlösen ist Vorwärtsarbeiten die natürliche Strategie – nach Pólya lösen Experten neue Aufgabenstellungen aber tendenziell eher rückwärtsarbeitend. Was lässt sich bei der zweiten Bearbeitung einer Problemaufgabe aus der Arbeitsrichtung ablesen? Dies wird an einer Analyse von 43 Problemlöseprozessen der TIMSS-Aufgabe K10 diskutiert. Dabei zeigt sich u.a.a: Vorwärtsarbeiten kann hier ein Indiz für das Wiedererkennen der Aufgabe und das Erinnern des Lösungsweges sein.

MS14
 Di
 15:00–
 15:40
 B2

MS14
 Mi
 09:55–
 10:35
 H6.238

MS14
 Mi
 10:40–
 11:20
 H6.238

Rückwärtsarbeiten mit Lehramtsstudierenden – Problemlöselernen in der Lehrerbildung und in der Schule

Gabriella Ambrus (Budapest)

Für künftige Lehrkräfte in Mathematik ist es wichtig, auf der Basis strukturierter eigener Erfahrungen Kenntnisse über Problemlösen zu erwerben. Das vom Endzustand ausgehende „Rückwärtsarbeiten“ verlangt ein analysierendes Vorgehen und das Erkennen eines bedeutsamen (einfachen) Lösungsweges. Ungarische Lehramtsstudierende wurden daraufhin untersucht, inwieweit sie Kenntnisse über diese Methode haben, insbesondere hinsichtlich der Frage, in welchen Fällen diese Methode eine Alternative zur „Lösung mit Gleichung“ darstellt. Im geplanten Vortrag wird darüber berichtet.

Analyse des Begleitheftes für Lehrkräfte hinsichtlich der Unterstützung und Entwicklung ihrer Professionswissenskompetenzen zum Problemlösen: Eine Fallstudie

Ana Kuzle (Potsdam)

In der Schule ist der Lehrer eine wichtige Orientierungsperson des Unterrichts und hat entscheidenden Einfluss auf den Lernerfolg seiner SuS. Obwohl dieser Zusammenhang herausgestellt wurde, sind die Lehrkräfte in Studien zum Problemlösen zumeist nicht der Fokuspunkt (Lehrer als „forgotten soul“). Im Rahmen des SymPa-Projektes entstanden mittels des DBR-Ansatzes Materialien, welche im Forderband der 6. Klasse an einer Schule den Aufbau der Problemlösekompetenz unterstützen sollten. Die erstellten Materialien bestanden aus einem Arbeitsheft für die Lernenden sowie aus einem Begleitheft für die Lehrenden. Erste Ergebnisse aus dem Projekt werden im Vortrag vorgestellt. Dabei werden die folgenden Fragen näher beleuchtet: In welchem Maße werden die Schlüsselkompetenzen zum Lehren von Problemlösen durch das Begleitheft für Lehrkräfte in ihrer Entwicklung unterstützt? Wie verläuft die Entwicklung der Professionswissenskompetenzen zum Problemlösen bei Lehrenden über einen langen Zeitraum?

MS14
 Mi
 11:35–
 12:15
 H6.238

Problemlösen mit Strategieschlüsseln: Der Einfluss von heuristischen Hilfekarten auf das Problemlösen. Ergebnisse einer Studie.

Raja Herold-Blasius (Essen), Benjamin Rott

Lernhilfen in Form von Hilfekarten werden häufig als Material zur Differenzierung im Unterricht verschiedener Jahrgangsstufen angeboten – immer mit dem Ziel, Schüler*innen dabei zu unterstützen, Schwierigkeiten beim Bearbeiten von Mathematikaufgaben eigenständig zu überwinden. Allerdings ist kaum erforscht, ob Hilfekarten tatsächlich helfen. Exemplarisch werden in diesem Beitrag heuristische Hilfekarten (Strategieschlüssel) als Unterstützung beim Problemlösen verwendet. Dabei wird der Frage nachgegangen, auf welche Art und Weise Strategieschlüssel den Problembearbeitungsprozess von Dritt- und Viertklässlern beeinflussen. Insgesamt wurden 41 Prozesse videografiert, kodiert und analysiert. Kodiert wurden (a) Phasen beim Problemlösen, (b) Heuristiken, (c) externe Einflüsse (Prompts) und (d) die Schülerlösung. Erste Ergebnisse deuten darauf hin, dass Hilfekarten deutlich weniger Einfluss haben als zunächst angenommen. Qualitativ tragen sie aber in manchen Fällen stark zum Erfolg bei.

Strategische Flexibilität von Grundschulkindern beim Bearbeiten mathematischer Probleme

Frank Heinrich (Braunschweig)

Nicht selten gibt es beim Suchen nach einer Lösung für ein mathematisches Problem Situationen, in denen die Bearbeiterin/der Bearbeiter bemerkt, dass sie/er auf dem eingeschlagenen Weg nicht weiterkommt. An solchen Stellen sind Veränderungen im Lösungsvorgehen angezeigt. Bei der Förderung mathematischer Problemlösefähigkeit(en) ist es wichtig, diesem Aspekt gebührende Aufmerksamkeit zu schenken. Es geht dabei darum, Individuen in die Lage zu versetzen, nach derart erlebtem „Misserfolg“ die Lösungsbemühungen geeignet fortzusetzen. Anregungen für entsprechende Fördermaßnahmen können sich aus Verhaltensanalysen von Personen in solchen Situationen ergeben. Wir wissen aber noch recht wenig darüber, wie Grundschulkindern dabei agieren. Um diese Wissenslücke zu verringern, wurde eine darauf bezogene empirische Erkundungsstudie mit Viertklässler(inne)n durchgeführt. Im

MS14
 Mi
 12:20–
 13:00
 H6.238

MS14
 Do
 11:35–
 12:15
 Q2.101

Vortrag werden entsprechende Befunde und Überlegungen zu deren Bedeutung im Kontext des Problemlösenlernens vorgestellt.

Ähnlichkeiten und Analogien zwischen mathematischen Problemstellungen aus Schülersicht

Torsten Fritzlar (Halle (Saale)), Daniela Aßmus (Halle (Saale)), Frank Förster (Braunschweig)

MS14
 Do
 12:20–
 13:00
 Q2.101

Das Konstruieren und Nutzen von Analogien gilt als wichtige Problemlösestrategie nicht nur im Bereich der Mathematik. Aus zahlreichen Untersuchungen weiß man aber auch, dass dies vor allem für Grundschul Kinder besonders anspruchsvoll ist. Eine Schwierigkeit besteht darin, zwischen oberflächlichen und mathematisch relevanten Ähnlichkeiten von Problemen zu unterscheiden.

In qualitativ ausgerichteten Fallstudien sind wir daher der Frage nachgegangen, worauf Grundschul Kinder bei der Einschätzung von Ähnlichkeiten zwischen mathematischen Problemen in erster Linie achten. Teil ergebnisse werden im Vortrag präsentiert.

GDM – Minisymposium 15

Frühe mathematische Bildung im Spannungsfeld von kindlicher Kompetenzentwicklung und Professionalisierung frühpädagogischer Fachkräfte

Miriam Lüken (Bielefeld), Christiane Benz (Karlsruhe), Hedwig Gasteiger (Osnabrück)

Seit der Implementation von Bildungsplänen und damit der Konzeptualisierung der Mathematik als eines der wichtigen Bildungsfelder im vorschulischen Bereich, erfährt die Forschung zu frühem Mathematikler-nen großen Zuspruch. Das Symposium „Frühe mathematische Bildung“ fokussiert dabei einerseits auf die kindliche Kompetenzentwicklung bezogen auf die verschiedenen mathematischen Inhaltsbereiche und anderer-seits auf die Kompetenzentwicklung von frühpädagogischen Fachkräften im Bereich Mathematik sowie auf die Einflüsse und Wirkungen von In-teraktionen zwischen Kindern und Kindern mit Erwachsenen.

Strukturwahrnehmung von Kindern im letzten Kindergartenjahr bei der Anzahlbestimmung

Priska Schöner (Karlsruhe)

Anhand einer Wirksamkeitsstudie im Prä-, Post-, Follow-up Design wird zum einen erforscht, ob und wie Kinder bei Mengen Strukturen wahrnehmen und zum anderen, ob und wie sie diese zur Anzahlbestimmung nutzen. Mithilfe von Einzelinterviews und dem Erhebungsinstrument Eye-tracking wurden Beobachtungen zur Mengenwahrnehmung und Anzahlbestimmung erhoben. Im Vortrag liegt der Fokus auf der Auswertung von Mengenbildern mit geordneten Anzahldarstellungen der Mächtigkeit fünf bis neun, bei denen eine simultane Anzahlerfassung nicht mehr möglich ist. Erste Ergebnisse werden vorgestellt und diskutiert.

MS15
 Mi
 09:55–
 10:35
 H1

MS15
 Mi
 10:40–
 11:20
 H1

Kompetenzen und Strategien 3- bis 5-jähriger Kindergartenkinder bei Aktivitäten mit Musterfolgen

Miriam Lüken (Bielefeld)

Mathematik wird häufig als die Wissenschaft von den Mustern bezeichnet. Da verwundert es nicht, dass aktuelle Studien die Bedeutung von (frühen) Musterkompetenzen für das kindliche Mathematiklernen belegen. Was sehr wohl verwundert ist die Tatsache, dass wir nur wenig über die Entwicklung von mathematischen Musterfähigkeiten – insbesondere in der frühen Kindheit – wissen. Der Vortrag gibt Einblick in eine Studie, die Kindergartenkinder (n=159) bei Aktivitäten mit sich wiederholenden Musterfolgen beobachtet und befragt. Es zeigt sich, dass bereits junge Kinder verschiedene Sichtweisen auf Muster haben und verschiedene Strategien nutzen, um beispielsweise eine Musterfolge fortzusetzen. Diese Strategien werden im Vortrag kategorisiert und quantifiziert. Darüber hinaus werden die Lösungshäufigkeiten der unterschiedlichen Musterfolgeaktivitäten gemessen und erste Erkenntnisse zur Entwicklung vorschulischer Musterkompetenzen diskutiert.

Die mathematische Leistungsentwicklung von Kindergartenkindern: Erste Ergebnisse einer Längsschnittstudie

Susanne Kuratli Geeler (St.Gallen), Franziska Vogt, Elisabeth Moser Opitz, Anke Lindmeier, Aiso Heinze

MS15
 Mi
 11:35–
 12:15
 H1

Forschungsergebnisse zeigen, dass Mengen-Zahlen-Kompetenzen im Kindergarten wichtige Prädiktoren für die Mathematikleistungen in der Primarschule sind (z.B. Jordan, Glutting & Ramineni, 2010). Diese Kompetenzen sind allerdings heterogen ausgeprägt, beispielsweise abhängig vom sozio-ökonomischen Status (Jordan & Levine, 2009) oder der Erstsprache (Moser Opitz, Ruggiero & Wüest, 2010). In der Studie „Struktur fachspezifischer professioneller Kompetenzen von pädagogischen Fachkräften und ihre differenziellen Effekte auf die Qualität von mathematische Lehr-Lern-Situationen im Kindergarten und den Kompetenzzuwachs von Kindern“ (WILMA – Wir lernen Mathematik) wurden die numerischen Kompetenzen von 900 Kindern aus Deutschland und der Schweiz zu drei Testzeitpunkten erhoben. Der Vortrag berichtet zum einen Analysen des Testinstruments, zum andern stehen erste Ergebnisse zu der Entwicklung der mathematischen Kompetenzen unter verschiedenen Bedingungen im Mittelpunkt.

„Ich habe noch immer Probleme damit, eine konkrete Situation zu finden.“ – Fortbildungsbedarfe pädagogischen Personals in Bezug auf frühe mathematische Bildungsprozesse

Sebastian Fricke (Bielefeld)

In Anbetracht der Bedeutung früher mathematischer Bildungsprozesse ist es u. a. unerlässlich, die Gestaltung von Fortbildungen für Elementarpädagogen in den Fokus zu rücken. Neben der Frage der methodischen Gestaltung gilt es auch zu klären, welche Bedarfe inhaltlich zu decken sind. Von besonderem Interesse sind dabei die von den Fachkräften selbst formulierten Bedarfe (z. B. das Entdecken und Nutzen potenziell mathematischer Situationen im Alltag, korrekte Benennung der Grundformen) als auch Bedarfe aus mathematikdidaktischer Perspektive (z.B. entwicklungspsychologische Aspekte der Zahlbegriffsentwicklung). Vorgestellt werden erste Analysen von Coachingsequenzen zu beiden Perspektiven, die im Rahmen einer Fortbildungsreihe durchgeführt wurden.

Effekte professioneller Kompetenz frühpädagogischer Fachkräfte im Bereich Mathematik auf den Wissenszuwachs von Kindergartenkindern

Simone Dunekacke (Kiel), Franziska Vogt, Elisabeth Moser Opitz, Miriam Leuchter, Aiso Heinze, Susanne Kuratli Geeler, Selma Seemann, Anke Lindmeier

Die Entwicklung von mathematischen Fähigkeiten bei Kindergartenkindern ist mittlerweile gut untersucht. Unklar ist aber, welche Bedeutung die professionelle Kompetenz frühpädagogischer Fachkräfte für diese Entwicklung hat. Im Rahmen des WILMA-Projekts wird die Bedeutung professioneller Kompetenz für die Entwicklung der mathematischen Fähigkeiten von Kindern im Bereich Zahlen, Mengen und Operationen untersucht. Hierfür wurden zwei Dimensionen professioneller Kompetenz von 160 berufstätigen Fachkräften aus Deutschland und der Schweiz, sowie die Entwicklung der mathematischen Fähigkeiten der von ihnen betreuten Kinder erhoben. Im Vortrag werden erste Ergebnisse der zum Zeitpunkt der aktuell laufenden Auswertung der Daten vorgestellt und diskutiert.

MS15
 Mi
 12:20–
 13:00
 H1

MS15
 Do
 11:35–
 12:15
 Q2.113

MiA-Num: Ein domänenspezifisches Beobachtungsinstrument zur Messung der Anregungsqualität von frühpädagogischen Fachkräften im Projekt Pro-KomMa

Lara Pohle (Berlin), Lars Jenßen, Katja Eilerts, Michael Eid, Thomas Koinzer, Aljoscha Jegodtka, Catharina Ma, Corinna Schmude, Sigrid Blömeke

MS15
 Do
 12:20–
 13:00
 Q2.113

Performanz bezieht sich auf das reale Handeln von Fachkräften und wird nach Blömeke, Gustafsson u. Shavelson, 2015, als Teil eines multidimensionalen Konstrukts professioneller Kompetenz verstanden, das im Rahmen der Professionalisierungsforschung frühpädagogischer Fachkräfte diskutiert wird. Im Bereich früher mathematischer Bildung durchgeführte Studien weisen laut Early et al., 2007 auf einen Zusammenhang zwischen der o.g. Performanz und den Leistungen von Kindern hin, wobei hinsichtlich Mathematik vor allem die Förderung numerischer Basiskompetenzen wichtig scheint, vgl. z.B. Krajewski u. Schneider, 2009. Die Erfassung der Performanzqualität frühpädagogischer Fachkräfte als Ausgangspunkt für mathematische Bildungsprozesse von Kindern drückt sich u.a. in der Forderung nach Beobachtungsstudien aus. Dieser Beitrag stellt ein Instrument zur Erfassung der Performanzqualität frühpädagogischer Fachkräfte im Bereich numerischer Basiskompetenzen vor

Zur Wirksamkeit der Lernbegleitung von Spielen mit mathematischem Potenzial im Übergang vom Kindergarten in die Grundschule

Stephanie Schuler (Landau), Nina Sturm

MS15
 Fr
 09:55–
 10:35
 Q2.113

Dass Kinder bereits vor Schulbeginn Mathematik lernen, ist heute unumstritten. Während es in Bezug auf die mathematischen Vorkenntnisse zu Schulbeginn eine sehr stabile Befundlage gibt, gilt dies nicht für die Gestaltung mathematischer Bildung und die Art und Weise der Förderung im Übergang. Hier ist die empirische Befundlage heterogen, teilweise lückenhaft und nicht eindeutig. Im Vortrag werden die Ergebnisse von Studien zur Gestaltung und Wirksamkeit frühkindlicher Förderung vorgestellt und die Relevanz der Lernbegleitung durch die Fachkraft in Form verbaler Unterstützungsmaßnahmen aufgezeigt. Weiter werden die Ergebnisse einer Pilotierung vorgestellt, bei der Spiele mit mathematischem Potenzial zu Beginn des ersten Schuljahres sowie ein halbes Jahr

vor Schulbeginn mit und ohne verbale Unterstützungsmaßnahmen zum Erwerb mathematischer Kompetenzen (Basiskompetenz Zahlverständnis) eingesetzt wurden.

**„Die sehen alle unterschiedlich aus. VerSCHIEden!“
 Analysen zu begünstigenden Faktoren für eine Partizipation an indirekten Lernprozessen in Erzieher*innen Kind Interaktionen im Kindergarten**

Anna-Marietha Vogler (Siegen)

MS15
 Fr
 10:40–
 11:20
 Q2.113

Interaktionen werden in den Bildungs- und Erziehungsplänen der verschiedenen Bundesländer als „Schlüsselvariable“ für das frühkindliche ko-konstruktive Lernen beschrieben. Dies gilt für den frühkindlichen Spracherwerb genauso wie für das Lernen von Mathematik. Dabei sind diese Interaktionen im Alltag des Mathematiklernens im Kindergarten oftmals geprägt von eher indirekten Aushandlungsprozessen und latenten Sinnzuschreibungen, wie Studien zum narrativen Lernen darlegen. Während dieses indirekte Lernen jedoch des Öfteren im Bereich des Unterrichts als Hemmnis gerade für schwache Lerner gesehen wird, zeigt der vorliegende Beitrag anhand von empirischen Beispielen von Erzieher*innen-Kind-Interaktionen, wie fruchtbar solche Lernprozesse sein können und welche Faktoren diesbezüglich eine Partizipation von Kindern verschiedener Kompetenzstufen unterstützen können. Es wird jedoch auch diskutiert, welche Risiken im frühkindlichen Bereich ein indirekter Lernprozess mit sich bringen kann.

GDM – Minisymposium 16

Gegenstandsspezifische Professionalisierungsforschung: Methodische Herausforderungen beim Erfassen von Lernvoraussetzungen und -prozessen von Lehrkräften und Fortbildenden

Bettina Rösken-Winter (Berlin), Susanne Prediger (Dortmund)

Qualitätsentwicklung zur Fortbildung von Lehrkräften und zur Qualifizierung von Fortbildungen kann sich nicht nur auf allgemein herausgearbeitete Qualitätsaspekte beziehen, sondern muss den jeweiligen Fortbildungsgegenstand sowie die Lernvoraussetzungen und Lernprozesse der Lehrkräfte und Fortbildenden einbeziehen. Da Forschungsarbeiten zu Fortbildungen und Qualifizierungen bislang allerdings kaum gegenstandsspezifische Perspektiven einnehmen, sind auch viele methodische Herausforderungen noch zu klären, dazu wird das Minisymposium einige Beiträge leisten.

Das Drei-Tetraeder-Modell für gegenstandsspezifische Professionalisierungsforschung – Forschungsrahmen und methodische Herausforderungen

Bettina Rösken-Winter (Berlin), Susanne Prediger, Timo Leuders

Welche Forschung zur Professionalisierung von Lehrkräften brauchen wir, und wie hängen verschiedene Formate zusammen? Mit dem Drei-Tetraeder-Modell wird eine gegenstandsbezogene, lernprozessfokussierende und designbasierte Perspektive auf Professionalisierungsforschung eingenommen und ein Forschungsrahmen vorgestellt, der die drei Ebenen Unterricht, Fortbildung von Lehrkräften und Qualifizierung von Fortbildenden parallelisiert und integriert. Als Forschungslücken werden dadurch insbesondere die Untersuchung gegenstandsbezogener Professionalisierungsprozesse identifiziert, zu denen Beispiele auf den verschiedenen Ebenen vorgestellt werden. Diskutiert wird, welche Anforderungen sich aus der Dualität von Design und Forschung für die methodische Zugänge ergeben.

Gegenstandsbezogene Lernstände und -prozesse von Lehrkräften integriert erfassen – Methodische Ansätze und Herausforderungen aus dem Projekt „Sprachbildend unterrichten lernen“

Susanne Prediger (Dortmund), Dilan Sahin-Gür, Carina Zindel

Um gegenstandsbezogene Lernstände und Lernprozesse von Lehrkräften zu erfassen, sind gut konstruierte diagnostische Instrumente und Erhebungssituationen notwendig. Im Projekt „Sprachbildend unterrichten lernen“ wurden sowohl schriftliche Erhebungsinstrumente als auch mündliche, videobasierte Erhebungssituationen so gestaltet, dass sie möglichst offen, handlungsnah und informativ sind, also tiefe Einblicke in das Denken der Lehrkräfte ermöglichen. Gleichzeitig sollten sie in die Aus- bzw. Fortbildungssitzungen natürlich integriert werden können. Im Vortrag wird die theoretische Verankerung in Brommes Modell von Lehrer-Expertise vorgestellt sowie Beispiele diskutiert.

Referenzkontexte angehender Multiplikator*Innen im Hinblick auf die Planung und Gestaltung von Fortbildungen zum Thema „Rechenschwierigkeiten“

Nadine Wilhelm (Dortmund), Larissa Zwetzscher

Eine zentrale Aufgabe von Multiplikator*Innen ist die Planung und Gestaltung eigener Fortbildungen. Dabei müssen diese entscheiden, welche Referenzkontexte (theoretische gegenstandsspezifische Elemente, unterrichtspraktische gegenstandsspezifische Elemente und gegenstandsunspezifische Elemente) für eine Fortbildung herangezogen und miteinander in Beziehung gesetzt werden. Es ist jedoch wenig über diese Entscheidungen und Einflüsse von Qualifizierungen von Multiplikator*Innen auf diesen Prozess bekannt. Anhand des Fortbildungsgegenstands 'Rechenschwierigkeiten' wird untersucht, welche Referenzkontexte zukünftige Multiplikator*Innen vor und nach einer Qualifizierungsmaßnahme bei der Planung und Gestaltung von Fortbildungen berücksichtigen und inwiefern sie diese miteinander verbinden. Ziel der Untersuchung sind Folgerungen für eine gegenstandsspezifische Perspektive auf fortbildungsdidaktische Herausforderungen bei der Qualifizierung von Multiplikator*Innen.

MS16
 Mi
 09:55–
 10:35
 C1

MS16
 Mi
 10:40–
 11:20
 C1

MS16
 Mi
 11:35–
 12:15
 C1

Professionelle Wahrnehmung von Lerngelegenheiten in Mathematikfortbildungen: Eine videobasierte Qualifizierung von Multiplikator*innen, um gegenstandsspezifische Lernunterstützung proximal zu üben

Sven Schüler (Berlin), Bettina Rösken-Winter

Bisher gibt es wenige Erkenntnisse dazu, wie Multiplikator*innen für ihre anspruchsvolle und komplexe Fortbildnerrolle qualifiziert werden können, insbesondere zu fortbildungsdidaktischen Aspekten. Daran knüpfen wir aus einer gegenstandsbezogenen Perspektive an: Zunächst werden Videosequenzen aus Lehrerfortbildungen videographiert, theoriegeleitet kategorisiert und für die Verwendung in Qualifizierungen pilotiert. Anschließend werden diese Videosequenzen in Qualifizierungen genutzt und Multiplikator*innen in Video-Clubs eingebunden. Die Ziele bestehen darin, Multiplikator*innen zu unterstützen, gegenstandsspezifische Lerngelegenheiten für Lehrpersonen zu erkennen, zu interpretieren und entsprechende Reaktionen für die Fortbildnerrolle abzuleiten. Eine zentrale Frage ist dabei, wie über das Design der Videoclubs die fortbildungsdidaktischen Kompetenzen, insbesondere das Zusammenspiel von Lernunterstützung und Strukturierung des Lerngegenstands, verbessert werden kann.

Kompetenzzuwächse von Lehrkräften in einer Fortbildung zum Thema Stochastik und dem Einsatz digitaler Medien, gemessen mit Hilfe von retrospektiver Kompetenzselbsteinschätzung (ReKos)

Ralf Nieszporek (Paderborn), Rolf Biehler, Birgit Griese

Durch die Bildungsstandards und den neuen Kernlehrplan in NRW gewannen der Inhaltsbereich Stochastik und der Einsatz digitaler Medien immer stärker an Bedeutung. Hierdurch entwickelte sich auf Seiten der Lehrkräfte ein immenser Fortbildungsbedarf, dem eine Professionalisierungsmaßnahme des DZLM Rechnung trägt. Der Schwerpunkt dieser Maßnahme liegt dabei sowohl auf der Vermittlung von Fachinhalten und den zugehörigen didaktischen Konzepten, als auch auf einem sinnvollen Einsatz von digitalen Medien zur Verständnisförderung. Um die Kompetenzzuwächse im Bereich des Fachwissens, des fachdidaktischen Wissens oder auch des medienorientierten Wissens zu erfassen, haben wir

ein Instrument zur Kompetenzmessung entwickelt: den Fragebogen zur retrospektiven Kompetenzselbsteinschätzung (ReKos). Eine erste Exploration der Daten zeigt interessante Ergebnisse hinsichtlich der Heterogenität der Lernzuwächse z.B. im Umgang mit Fehlvorstellungen oder der Planung und Umsetzung von Unterricht.

GDM – Minisymposium 17

Inklusiver Mathematikunterricht – vernetzt zwischen Mathematikdidaktik und Sonderpädagogik

Marcus Nührenböcker (Dortmund), Natascha Korff (Hannover), Petra Scherer (Duisburg-Essen)

Ziel des Symposiums ist es, die Entwicklung und Erforschung inklusiven Unterrichts mit Blick auf die Verbindung von Mathematikdidaktik mit sonder- und inklusionspädagogischen Erkenntnissen sowie entsprechend vernetzende Professionalisierungsprozesse zu betrachten. Zentrale Fragen werden sein: Wie können ergiebige Unterrichtssettings für unterschiedliche Lernende konzipiert werden und wie entwickeln sich fachliche und soziale Teilhabeprozesse? Wie können für die Professionalisierung von Lehrkräften zum Umgang mit Vielfalt Konzepte aus den unterschiedlichen Disziplinen zusammengeführt werden?

MS16
 Mi
 12:20–
 13:00
 C1

MS16
 Do
 11:35–
 12:15
 Q2.122

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Mathematische Teilhabeprozesse von Kindern im inklusiven Unterricht der Grundschule

Lisann Lass (Dortmund), Marcus Nührenböger (Dortmund)

Im inklusiven Mathematikunterricht arbeiten Kinder miteinander, die unterschiedliche Lernpotentiale und -schwierigkeiten aufweisen. In unserem Forschungsprojekt entwickeln wir auf der Basis differenzsensibler Gestaltungsmerkmale mathematische Spiel- und Lernumgebungen, die den Kindern vielfältige Teilhabeoptionen ermöglichen sollen. Im Vortrag werden mathematische Lernprozesse von Schülerinnen und Schülern mit und ohne Unterstützungsbedarf der 1. Klasse vorgestellt. Hierzu beleuchten wir spezifische Möglichkeiten der fachlichen und interaktiven Teilhabe an der Schnittstelle zwischen reproduktiven und produktiven Lernprozessen.

Fallstudien zu gemeinsamen Lernsituationen im inklusiven Mathematikunterricht

Ulrike Oechsle (Freiburg), Gerald Wittmann

Inklusiver Mathematikunterricht ist gekennzeichnet durch ein Wechselspiel von individuellen und gemeinsamen Lernsituationen. In Klassen, in denen zieldifferent unterrichtet wird und insbesondere auch Schülerinnen und Schüler mit dem Förderschwerpunkt geistige Entwicklung beteiligt sind, stellt die Gestaltung solcher gemeinsamer Lernsituationen eine große Herausforderung für die Lehrkräfte dar. Es ist daher von besonderem Interesse, wie gemeinsame Lernsituationen in entsprechenden Klassen gestaltet werden. Im Rahmen von Fallstudien wurden Unterrichtsstunden mit einer, nach Aussage der Lehrkräfte typischen, gemeinsamen Lernsituation videografiert und analysiert. Weiter wurde im Anschluss daran ein Interview mit den Lehrkräften in Bezug auf ihre Unterrichtsplanung und ihre Einschätzung der Unterrichtsstunde geführt. Insgesamt wird durch die Fallstudien das Potenzial gemeinsamer Lernsituationen in einem zieldifferenten Unterricht deutlich, sie zeigen aber auch deren Grenzen auf.

Aufbau eines fundierten Bruchzahlverständnisses im Kontext unterrichtsintegrierter Förderung zu Beginn der Sekundarstufe I – auch für rechenschwache Schülerinnen und Schüler?

Ria-Friederike Kirchhof (Dortmund)

Im Fokus des Dissertationsprojekts steht die Entwicklung, Erprobung und Analyse einer Unterrichtseinheit zur anschaulichen Einführung des Bruchzahlverständnisses sowie inhaltlich eng verknüpften Förderschleifen für die rechenschwächsten Kinder. Es werden fachliche und fachdidaktische Aspekte mit sonderpädagogischen Förderansätzen vereint. Ziel der explorativen Interventionsstudie sind erste Rückschlüsse auf einen gelingenden inklusiven Mathematikunterricht und der Gewinn von Ansatzpunkten für die Gestaltung integrierter Interventionen. Präsentiert werden das Gesamtprojekt und erste Ergebnisse.

Mathe verstehen für alle – Erste Erkenntnisse für den inklusiven Mathematikunterricht am Beispiel der Prozentrechnung

Judith Strucksberg (Dortmund), Susanne Prediger

Im Rahmen der Projekte „DoProfiL“ und „Matilda“ wurde eine inklusive Unterrichtseinheit zum Thema Prozente für den Klassenunterricht (weiter-) entwickelt und wird zurzeit erprobt. Dazu wurde empirisch spezifiziert, welche Verstehensgrundlagen vor der Prozentrechnung etabliert werden müssen und welchen Unterstützungsbedarf mathematisch schwache Förder- und Regelkinder in diesem Bereich haben. Präsentiert werden erste empirische Erkenntnisse zu den Verstehensgrundlagen und ihrer Förderbarkeit, die dann das gemeinsame Lernen ermöglichen.

MS17
Di
09:55–
10:35
H6

MS17
Di
10:40–
11:20
H6

MS17
Di
11:35–
12:15
H6

MS17
Di
12:20–
13:00
H6

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

MS17
 Mi
 09:55–
 10:35
 H6

Differenzensible Lernumgebungen zu Raum und Form – Designprinzipien und Erkenntnisprozesse von Lernenden zwischen gemeinsamen und individuellen Ideen

Ninja Katherina Del Piero (Paderborn), Uta Häsel-Weide (Paderborn)

Zur Gestaltung gemeinsamer Lernsituationen im inklusiven Mathematikunterricht werden differenzensible Lernumgebungen benötigt, die allen Kindern auf unterschiedlichen Niveaus Zugang zu den behandelten Inhalten ermöglichen, den Fokus auf die Kooperation der Schülerinnen und Schüler legen sowie besondere Maßnahmen der Unterstützung umsetzen.

Im Vortrag werden aus dem Forschungsprojekt „KindeR – Kooperationsprozesse in natürlich differenzierenden Lernumgebungen zur Raumvorstellung und Begriffsbildung“ geometrische Lernumgebungen vorgestellt, ihr Potential für das gemeinsame Lernen aufgezeigt sowie Einblicke in die Lern- und Kooperationsprozesse der Kinder gegeben. Die unterschiedlichen Ideen und Vorgehensweisen der Kinder in der Lernumgebung „Dreiecke auf dem Geobrett“, die mithilfe einer epistemologischen Analyse rekonstruiert werden, zeigen die Vielfalt im zugrundeliegenden Begriffsverständnis und das Potential des fachlichen Austausches in den gemeinsamen Lernsituationen.

Gemeinsame Lernsituationen im inklusiven Mathematikunterricht der Grundschule: Analyse von Partnerarbeitsphasen innerhalb einer geometrischen Lernumgebung

Kristina Hähn (Essen)

Ausgehend von einem gemeinsamen Gegenstand eröffnet der Einsatz substanzieller Lernumgebungen unter Berücksichtigung der natürlichen Differenzierung sowohl individuelle als auch gemeinsame Lerngelegenheiten. Im Forschungsprojekt wurde eine substanzielle Lernumgebung zum Thema „Kreis“ entwickelt und in inklusiven Settings durchgeführt. Dabei sollten zentrale Forschungsaufträge in Partnerarbeit bearbeitet werden. Die Analyse dieser Arbeitsphasen fokussiert die Partizipation sowie die mathematischen Aktivitäten von Schülerinnen und Schülern mit dem Förderschwerpunkt „Lernen“. Ebenso werden Erscheinungsformen gemeinsamer Lernsituationen rekonstruiert, deren Verläufe zum Teil von Lehrpersonen mitbeeinflusst sind. Im Vortrag werden das Projekt sowie aktuelle Ergebnisse vorgestellt.

MS17
 Mi
 10:40–
 11:20
 H6

Veränderte Professionalisierung durch kooperative Lehre? Vernetzung Inklusions- und mathematikdidaktischer Kenntnisse zur Entwicklung inklusiver Lernumgebungen.

Natascha Korff (Hannover), Dagmar Bönig

Gerade in Praxisphasen des Studiums ist die Zusammenführung von Wissensbeständen aus der Fach- und inklusiven Didaktik unabdingbar notwendig um Mathematikunterricht sinnvoll zu planen und zu gestalten. Bisher überwiegend getrennt entwickelte Disziplinen müssen daher nicht nur im wissenschaftlichen Diskurs zusammengebracht werden, sondern auch in der konkreten (Aus)Bildung zukünftiger Lehrkräfte. In unserem Beitrag erläutern wir das dazu für die Vorbereitung und Begleitung des Praxissemesters entwickelte kooperative Setting auf der Ebene der beteiligten Lehrenden. Auf Grundlage der Ergebnisse schriftlicher Evaluationen und Interviews gehen wir auf die Entwicklungen ein, die sich aus Sicht und in der Sicht der Studierenden zeigen. Herausforderungen und Mehrwert für Studierende und Lehrende werden mit Blick auf offene Forschungsfragen zur Professionalisierung für inklusiven Mathematikunterricht diskutiert.

Vorbereitung von Lehramtsstudierenden für einen inklusiven Mathematikunterricht – Konzepte und Erfahrungen im Lehramt Grundschule

Doris Kluge-Schöpp (Essen), Petra Scherer

Das Projekt ProViel „Professionalisierung für Vielfalt“ (Qualitätsoffensive Lehrerbildung) setzt das Thema Inklusion einerseits als Querschnittsaufgabe um, andererseits im Wahlpflichtbereich verschiedener Fächer. Im Teilprojekt „Mathematik Inklusiv“ werden in den BA/MA-Lehramtsstudiengängen für das Fach Mathematik Veranstaltungskonzepte entwickelt, erprobt und theoretisch reflektiert (für Studierende und Lehrpersonen). Erste Ergebnisse zeigen, dass Studierende sehr unterschiedliche Erfahrungen zum inklusiven Mathematikunterricht mitbringen und dass eigene Erprobungen im Mathematikunterricht für eine tiefgehende Reflexion erforderlich sind.

MS17
 Mi
 11:35–
 12:15
 H6

MS17
 Mi
 12:20–
 13:00
 H6

GDM – Minisymposium 18

Jenseits der Urteilsgenauigkeit: Modelle und Forschungsansätze zur Untersuchung diagnostischer Kompetenz von Lehrkräften

Stefan Ufer (München), Timo Leuders (Freiburg)

Diagnostische Kompetenzen von Lehrkräften werden, über Urteilsgenauigkeit hinaus, aus verschiedenen theoretischen Perspektiven konzeptualisiert. Die Bedeutung diagnostischer Kompetenzen gilt als gesichert (z.B. Brunner et al., 2013), tragfähige fachdidaktische Prozessmodelle und Fördermöglichkeiten für diagnostische Kompetenzen sind liegen jedoch nicht systematisch vor (Südkamp & Praetorius, 2017). Es werden theoretische Konzeptualisierungen diagnostischer Kompetenzen diskutiert, sowie laufende und abgeschlossene Projekte zur Messung und Förderung diagnostischen Kompetenzen vorgestellt.

Modelle diagnostischer Kompetenz von Lehrpersonen – nediko, cosima und DiaKom

Stefan Ufer (München), Promotionskolleg DiaKom, DFG-Forschergruppe cosima, Timo Leuders, DFG-Nachwuchsnetzwerk nediko

Zur Beschreibung diagnostischer Kompetenzen von Lehrpersonen wurden in den vergangenen Jahren unterschiedliche Modelle entwickelt. Zur Einführung in das Minisymposium gibt der Vortrag einen kurzen Überblick über bestehende Modelle. Weiter werden im Vortrag drei Modelle im Detail vorgestellt: Die im DFG-Nachwuchsnetzwerk nediko (Leitung Anna Südkamp und Anna Praetorius), in der DFG-Forschergruppe cosima und im Promotionskolleg DiaKom entwickelten Modelle. Für alle drei Modelle wird das Verständnis von Diagnose und diagnostischer Kompetenz, die Beschreibung der Kompetenzstruktur, sowie die jeweils zu Grunde liegende Vorstellung des Diagnoseprozesses kurz zusammengefasst. Darauf aufbauend werden offene Fragen aufgeworfen, die derzeit auf Basis der Modelle in Forschungsprojekten behandelt werden, sowie Desiderata zur Weiterentwicklung der Modelle formuliert.

Förderung diagnostischer Kompetenzen im Zusammenhang mit zentralen Diagnostetests (Lernstand 5)

Sabine Kowalk (Freiburg), Timo Leuders, Andreas Schulz

Im Zusammenhang mit zentralen Tests findet man Vorschläge zur Verbesserung diagnostischer Kompetenzen der Lehrpersonen durch Reflexion der Aufgabenschwierigkeiten. Ein solches Vorgehen erscheint dann besonders nachhaltig, wenn die Aufgabenschwierigkeiten empirisch abgesichert auf inhaltliche Merkmale zurückzuführen sind und wenn das fachdidaktische Wissen über diese Merkmale vermittelt wird. Im Zusammenhang mit dem zentralen Test „Lernstand 5“ wurde eine Interventionsstudie mit Mathematiklehrkräften im Pre-Post-Kontrollgruppendesign durchgeführt. Erhoben wurde, wie Lehrkräfte Arithmetikaufgaben im Hinblick auf schwierigkeitsgenerierende Merkmale beurteilen und wie sich eine Förderung dieses Wissens durch eine Lehrerfortbildung auf die Urteilsgenauigkeit auswirkt. Es zeigt sich, dass sich durch die Intervention analytische Urteilsprozesse gezielt anregen lassen und die diagnostische Kompetenz im spezifischen Bereich erhöht wird.

Komponenten fachdidaktischer Diagnosekompetenz. Zum Einfluss von fachdidaktischem Wissen auf die diagnostischen Urteile.

Andreas Ostermann (Freiburg)

Die verschiedenen Komponenten der Urteilsgenauigkeit als Indikator für Diagnostische Kompetenz weisen einen geringen empirischen Zusammenhang auf (Spinath, 2005). Daher stellt sich die Frage, welche Wissensfacetten und Kognitionen durch die Komponenten erfasst werden und wie man den Zusammenhang erklären kann. In einer Interventionsstudie wurde die Wirkung verschiedener Wissensbereiche auf Niveau- und Rangkomponente untersucht. Zusätzlich wurde in Think-Aloud-Interviews erhoben, in welcher Weise die Probanden auf die Inhalte der Intervention zurückgreifen. Ziel ist, die Komponenten stärker inhaltlich zu beschreiben und jeweils zugehörige Fähigkeiten zu identifizieren.

MS18
 Di
 10:40–
 11:20
 Q1.101

MS18
 Di
 11:35–
 12:15
 Q1.101

MS18
 Di
 12:20–
 13:00
 Q1.101

Intuitive und analytische diagnostische Urteile zur Bruchrechnung

Timo Leuders (Freiburg i. Br.), Hannes Klotz (Freiburg), Katharina Loibl

Um aufzuzeigen, wie die im DiaKom-Modell enthaltenen Annahmen überprüft werden können, wird eine Interventionsstudie vorgestellt, die untersucht, inwieweit sich analytische und heuristische Urteilsprozesse gezielt anregen und unterscheiden lassen. Es wird angenommen, dass sie sich in der Urteilsgenauigkeit und Bearbeitungszeit (vgl. Dual-Process-Modelle) sowie in der Anzahl beachteter Hinweisreize (vgl. Signalnutzung im Linsenmodell) unterscheiden. Studierende wurden angeregt, Schüler zu zehn Bruchvergleichsaufgaben zu beurteilen, entweder auf intuitiver Basis oder auf der Basis fachdidaktischen Wissens zu Fehlkonzepten. Hinweisreize waren Geschlecht, Größe der Ziffern, Anzahl der Fehler, subjektive Schwierigkeit der Aufgaben, Art der Brüche, Vergleich der Zähler und Vergleich der Nenner. Die Gruppen unterschieden sich erwartungskonform und signifikant in der Urteilsgenauigkeit, der Bearbeitungszeiten und der Zahl der beachteten Hinweisreize. Es werden Chancen und Grenzen diskutiert.

VISIT-Math – Eine Simulation zur Erfassung von Diagnosekompetenzen beim mathematischen Argumentieren von Schülerinnen und Schülern

Elias Codreanu (München), Sarah Reinhold, Sina Huber, Daniel Sommerhoff, Stefan Ufer, Tina Seidel

Forschungsergebnisse zeigen, dass mathematisches Argumentieren und Beweisen Schülerinnen und Schüler vor große Herausforderungen stellt. Zur Konzeption und Implementation von Maßnahmen zur Förderung der mathematischen Argumentationskompetenz sind diagnostische Kompetenzen von Lehrkräften wesentlich, um Lernprozesse adaptiv auf die Voraussetzungen der Lernenden abzustimmen. Vorgestellt wird eine Simulation zur Förderung der Diagnosekompetenz von angehenden Lehrkräften, in der videografierte Lehrer-Schüler-Interaktionen zur Geometrie in der Sekundarstufe I diagnostisch analysiert werden. Die Simulation soll sowohl zur Förderung von Diagnosekompetenz, als auch zur Messung der Qualität und Akkuratheit diagnostischer Urteile verwendet werden.

MS18
 Di
 14:15–
 14:55
 Q1.101

Aufbauend auf dem Rahmenmodell der Forschergruppe Cosima werden die Konzeption der Simulation sowie die darin enthaltenen Videosequenzen vorgestellt und ein Ausblick auf die Förderung und Analyse von Diagnosekompetenz mit der Simulation gegeben.

Analyse der Diagnosekompetenzen von Studierenden des Grundschullehramtes in simulationsbasierten Lernumgebungen

Angelika Wildgans (München), Constanze Weber, Andreas Obersteiner, Frank Fischer, Kristina Reiss

Eine zentrale Aufgabe von Lehrkräften ist individuelle Förderung. Voraussetzung hierfür sind Diagnosekenntnisse, um gezielt Kompetenzniveaus und Fehlvorstellungen von Lernenden zu erkennen. Diese Diagnosekompetenzen werden zunächst bei Studierenden gemessen, um zielgruppenspezifische Fördermöglichkeiten zu schaffen. Dazu wurden virtuelle Schüler entwickelt, die bestimmte Kompetenzstufen und Fehlvorstellungen besitzen. Die Studierenden diagnostizieren diese, indem sie ihnen Aufgaben vorlegen – bis sie zu einem Ergebnis gelangen. Akkurat ist eine Diagnose, wenn die diagnostizierte der tatsächlichen Kompetenzstufe entspricht und Fehlvorstellungen erkannt werden, effizient, wenn die Anzahl der benötigten Aufgaben möglichst gering ist. Um darüber hinaus auch den Diagnoseprozess beschreiben zu können, werden die epistemisch-diagnostischen Aktivitäten (Fischer, 2014) zugrunde gelegt. Begründungen der Studierenden zeigen, welche Aktivitäten sie bereits nutzen und welche es noch zu fördern gilt.

MS18
 Di
 15:00–
 15:40
 Q1.101

Messung diagnostischer Kompetenz von Studierenden des Lehramts Mathematik in simulierten Diagnoseinterviews

Larissa Kaltefleiter (München), Kathleen Stürmer, Stefan Ufer, Christof Wecker, Matthias Siebeck

MS18
 Mi
 09:55–
 10:35
 Q1.101

Dass Diagnoseinterviews mit Schülerinnen und Schülern eine Lerngelegenheit für den Erwerb von diagnostischen Kompetenzen und professionellem Wissen im Lehramtsstudium Mathematik darstellen wird in der Literatur wiederholt ausgeführt. Weitgehend ungeklärt ist jedoch, wie derartige Diagnoseinterviews in der fachdidaktischen Ausbildung gestaltet sein müssen um diesen beiden Zielen gerecht zu werden. Darüber hinaus bestehen derzeit kaum Instrumente, um diagnostische Kompetenzen in standardisierten Interviewsituationen zu messen. Im vorgestellten Teilprojekt der Forschergruppe cosima werden simulierte Diagnosesettings als Rollenspiele zwischen Studierenden bzw. mit durch geschulte Schauspieler gespielten Schülern umgesetzt. Im Vortrag werden diese Simulationsssettings sowie die entwickelten Ansätze zur Messung diagnostischer Kompetenz vorgestellt und erste Ergebnisse aus einer Pilotierungsstudie vorgestellt.

GDM – Minisymposium 19

Kognitive Anforderungen beim Lesen mathematischer Texte

Anselm Strohmaier (München), Matthias Lehner (München), Stanislaw Schukajlow (Münster), Kristina Reiss (München)

Texte sind im Mathematikunterricht vielfältig präsent. Bei der erfolgreichen Verarbeitung von Texten spielen Leseprozesse eine entscheidende Rolle. Wir beschäftigen uns in diesem Symposium insbesondere mit den-jenigen Voraussetzungen und Prozessen des Lesens, die über fachliche mathematische Anforderungen hinausgehen. Dabei werden Einflussfaktoren von Person und Text auf mathematische Leseprozesse charakterisiert, Möglichkeiten zur Förderung aufgezeigt und Konsequenzen für Unterricht und Forschung diskutiert.

Die Analyse zentraler Einflussfaktoren im Verstehensprozess realitätsbezogener Textaufgaben

Dominik Leiss (Lüneburg), Jennifer Plath (Lüneburg)

Es gibt kaum vertiefte Erkenntnisse zu fachspezifischen Verstehensprozessen von mathematischen Textaufgaben. Aus diesem Grund wurden in einer Laborstudie des Projektes SITRE empirisch 165 Verstehensprozesse von Schülerinnen und Schüler bei der Aufgabenbearbeitung rekonstruiert, um diese detailliert beschreiben zu können und Erkenntnisse über zentrale personenbezogene und aufgabenbezogene Einflussfaktoren zu gewinnen. Um die individuellen mentalen Prozesse während der Aufgabenbearbeitung möglichst authentisch zu erfassen, wurde die Methode des Lauten Denkens eingesetzt.

Einführung

Di
 09:55–
 10:35
 Q1.203

MS19
 Di
 10:40–
 11:20
 Q1.203

Blickbewegungen beim Lesen von Textaufgaben – Neue Wege bei der Nutzung von Eye-Tracking-Daten

MS19
 Di
 11:35–
 12:15
 Q1.203

Anselm Strohmaier (München), Kristina Reiss

Eye Tracking wird erfolgreich eingesetzt, um den Lösungsprozess von Textaufgaben zu analysieren und dabei die Bedeutung des Lesens zu berücksichtigen (De Corte et al., 1992). Studien verwenden dabei meist zeitliche oder zählende Parameter von Blickbewegungen, also wie oft und wie lang spezifische Elemente einer Textaufgabe fixiert werden (Lai et al., 2013). Solche Elemente sind etwa numerische Informationen oder relationale Operatoren (Daroczy et al., 2015). Im Gegensatz dazu werden räumliche Parameter, wie Sequenzen und Muster von Blickbewegungen, kaum in der mathematikdidaktischen Forschung verwendet. Wir stellen Studien vor, in denen wir räumliche Parameter von Blickbewegungen verwenden und dabei Methoden anderer Forschungsbereiche nutzen. Das ermöglicht ein umfassenderes Verständnis kognitiver Prozesse, die dem Leseprozess mathematischer Textaufgaben zugrunde liegen, und umfasst insbesondere die Analyse von Lesestrategien und den Zusammenhang zu Leistung und Emotionen.

Wie tief geht das Lesen und Bearbeiten von Textaufgaben? – Fundierung und Operationalisierung des Konstrukts „Oberflächlichkeit“

MS19
 Di
 12:20–
 13:00
 Q1.203

Sabine Schlager (Essen)

Oft merken Lehrende an, dass Textaufgaben nur „oberflächlich“ gelesen und bearbeitet werden. Diesen Eindruck bestätigen Studien, die bei Textaufgaben beispielsweise Schlüsselwortstrategien oder eine unzureichende Klärung der gegebenen Sachstruktur identifizieren. Ein theoretisch fundiertes und für empirische Untersuchungen operationalisiertes Konstrukt „Oberflächlichkeit“ scheint es bisher jedoch nicht zu geben. Als Synthese aus verschiedenen Forschungselementen, wie Schlüsselwortstrategien, mentalen Modellen oder den kognitiven Anforderungen von Aufgaben, wird ein solches Konstrukt für die Klassifikation von Aufgaben und die Analyse von Bearbeitungen fundiert und operationalisiert. Zudem findet eine Verschränkung mit Reussers Prozessmodell zum Lesen und Lösen von Textaufgaben statt. Hierauf basierend werden Bearbeitungsprozesse von laut denkenden Lernenden unterschiedlicher Sprachkompetenz (Jg. 10, n=31) sowie die bearbeiteten Aufgaben bezüglich ihrer „Oberflächlichkeit“ analysiert.

So einfach wie möglich, aber nicht einfacher ...

Johann Sjuts (Leer)

Der Wechsel zwischen sprachlichen und mathematischen Darstellungen ist komplex und bedeutsam zugleich. Für den Mathematikunterricht ergeben sich als zentrale Fragen: In welcher Weise werden die zugehörigen kognitiven Prozesse zum expliziten Gegenstand des Lehrens und Lernens? Welche Möglichkeiten zur Bewältigung der damit verbundenen Komplexität gibt es? Welcher Spielraum an Einfachheit ist dabei vertretbar? Welches Maß an Beherrschung von Schriftsprachlichkeit und Zeichenssprachlichkeit gilt es anzustreben? Der Vortrag geht diesen Fragen nach. Im Mittelpunkt steht die schrift- und zeichensprachliche Analyse von Schulbucherklärungen und Lernprodukten.

Blickbewegungen von Schülerinnen und Schülern sowie Studierenden beim Lösen von Aufgaben mit und ohne zusätzliche Informationen

Matthias Lehner (München), Kristina Reiss

Die Schwierigkeit von Mathematikaufgaben wird von vielen Faktoren bestimmt, die den Inhalt und die Formulierung einer Aufgabe betreffen. Gemäß der cognitive load theory können zusätzliche Daten, die in einer Aufgabe präsentiert werden, die Informationsaufnahme, also den ersten Schritt auf dem Weg zur Lösung, maßgeblich beeinflussen und mitunter ermöglichen sie sogar alternative Lösungswege. Daher ist es naheliegend, dass sich zusätzliche Informationen auf die Schwierigkeit von Mathematikitems auswirken. Offen ist hingegen, ob Unterschiede zwischen Experten und Novizen bestehen. Wir berichten daher eine Studie, in der 23 Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II sowie 17 Studierende je drei Items aus der Analysis mit und ohne Zusatzinformationen lösen und vergleichen deren Blickbewegungen. Da sich die Blickbewegungen zwischen Schülerinnen und Schülern und Studierenden unterscheiden, kann auf unterschiedliche Bearbeitungsstrategien geschlossen werden.

MS19
 Di
 14:15–
 14:55
 Q1.203

MS19
 Di
 15:00–
 15:40
 Q1.203

Einfluss von Bildern auf das Verstehen, Leistungen und motivationale Merkmale beim Modellieren

MS19
 Mi
 11:35–
 12:15
 Q1.101

Matthias Böckmann (Münster), Stanislaw Schukajlow

Realitätsbezug in der Schule ist wichtig und kann im Mathematikunterricht durch Modellierungsaufgaben umgesetzt werden. Informationen zu Lösungen der Aufgaben können zusätzlich zum Text in einem begleitenden Bild enthalten sein. Bilder in Mathematikaufgaben können eine dekorative, repräsentative oder essentielle Funktion haben (Elia & Philippou, 2004). Im Vortrag wird eine experimentelle Studie präsentiert, in der untersucht wurde, ob die Modellierungsaufgaben mit verschiedenen Bildern von den Lernenden unterschiedlich gut verstanden, bearbeitet und als unterschiedlich interessant eingeschätzt wurden.

Textaufgaben bewältigen lernen – ein Förderkonzept und seine Wirkungen

MS19
 Mi
 12:20–
 13:00
 Q1.101

Jennifer Dröse (Dortmund), Susanne Prediger

Im Rahmen des Projekts „Mathe sicher können“ wurde ein Förderkonzept für Lernende der Jahrgangsstufe 5 zur Bearbeitung von Textaufgaben entwickelt und erprobt. Gefördert werden sowohl Strategien zur Entwicklung eines Situationsmodells, als auch die Bewusstheit für sprachliche Feinheiten, insbesondere Referenzstrukturen auf Satzebene. Das Konzept wurde ebenfalls für den Klassenunterricht adaptiert und erprobt. Präsentiert werden das Förderkonzept und seine Wirkungen auf die Prozesse der Lernenden im Fördersetting sowie erste Ergebnisse zur Wirksamkeit im Klassenunterricht.

GDM – Minisymposium 20

Mathematikaufgaben sind eine Aufgabe

Christina Drüke-Noe (Weingarten), Hans-Stefan Siller (Würzburg)

Das Minisymposium gibt einen Überblick über die Aufgabenkultur im Unterrichtsfach Mathematik. Anhand empirischer Erkenntnisse werden Aufgaben und Möglichkeiten zum Umgang mit Aufgaben diskutiert sowie weitere Ansätze für zukünftige Unterrichtsforschung aufgezeigt. Aufgabenmerkmale, welche insbesondere auch für Lehrkräfte von Interesse sind, um beispielsweise kognitive Ansprüche sowie die (erwartbare empirische) Schwierigkeit von Aufgaben kriterial zu beschreiben, werden diskutiert.

Aufgabenbasierte Diagnose mathematischer Basiskompetenzen in den Klassen 8 und 9

Christina Drüke-Noe (Weingarten), Hans-Stefan Siller

Im Kooperationsprojekt „Diagnostische Begleitung mathematischer Basiskompetenzen zur Berufsausbildung“ wurde ein Leistungstest zur Erfassung berufsrelevanter mathematischer Basiskompetenzen entwickelt. Dieser Test besteht aus zwei Versionen, die in der achten und neunten Jahrgangsstufe verschiedener Schulformen eingesetzt werden können. Lehrkräfte der getesteten Klassen erhalten zusätzlich zu den Testergebnissen diagnostische Informationen sowie Hinweise für eine zielgerichtete Förderung der Schülerinnen und Schüler. Derzeit werden Pilotierungen dieser Tests ausgewertet, deren erste Ergebnisse auf differenzielle Effekte zu Bundesländern, Jahrgangsstufen und Schulformen hindeuten, die allein aufgrund curricularer Vorgaben noch nicht erklärt werden können. Im Vortrag werden der Test, exemplarische Aufgaben sowie erste Ergebnisse der Pilotierungen vorgestellt.

MS20
 Di
 09:55–
 10:35
 C3.222

Anforderungen an diagnostische Testaufgaben im Mindeststandardbereich

Nora Feldt-Caesar (Darmstadt)

MS20
 Di
 10:40–
 11:20
 C3.222

Im Bereich von Mindeststandards ergeben sich spezifische Anforderungen an die Entwicklung diagnostischer Tests. Diese betreffen zum einen die Konzeption geeigneter diagnostischer Aufgaben, zum anderen aber auch die Einbindung dieser Aufgaben in eine sinnvolle Teststruktur. Neben dem Wunsch nach einer verständnisorientierten Diagnose, spielen aufgrund von begrenzter Testzeit und großer Inhaltsvielfalt häufig auch testökonomische Gesichtspunkte eine Rolle. Auf tätigkeitstheoretischer Grundlage werden passende Aufgabentypen bezüglich ihrer Handlungsdimension diskutiert. Mit dem Elementarisierenden Testen wird ein digitales Testformat vorgestellt, das durch seine adaptive Struktur in der Lage ist, auch bei begrenzter Testzeit detaillierte diagnostische Informationen zur Verfügung zu stellen. An einem konkreten Diagnoseinstrument für den Übergang Sek II - Hochschule werden die auf inhaltlichen Elementarisierungen beruhenden Adaptionen veranschaulicht und Erprobungsergebnisse präsentiert.

„Mathematik ist eine beweisende Disziplin“ – auch im nordrhein-westfälischen Zentralabitur? Theoretische und empirische Aufgabenanalysen sowie mögliche Konsequenzen

Andreas Büchter (Essen), Sebastian Bauer

MS20
 Di
 11:35–
 12:15
 C3.222

Mathematisches Argumentieren spielt für die Ermöglichung von vertiefter Allgemeinbildung und von Wissenschaftspropädeutik im Mathematikunterricht der gymnasialen Oberstufe eine besondere Rolle. Vor diesem Hintergrund haben wir Analysisaufgaben (Leistungskurs) aus dem nordrhein-westfälischen Zentralabitur der vergangenen Jahre mit einer theoretischen Aufgabenklassifikation und einer empirischen Analyse von schriftlichen Bearbeitungen auf entsprechende Anforderungen hin untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass mathematisches Argumentieren in den zentral gestellten schriftlichen Aufgaben praktisch keine Rolle spielt. Ein Blick in gängige aktuelle Schulbücher offenbart, dass auch hier kaum noch einschlägige mathematische Argumentationen auf dem Darstellungsniveau der gymnasialen Oberstufe vorhanden sind. Im Vortrag werden mögliche Konsequenzen hinsichtlich der Gestaltung der Zielsetzungen des Mathematikunterrichts, des Analysisunterrichts und der Aufgabenkultur im Zentralabitur diskutiert.

CAS- und Nicht-CAS-Abituraufgaben – in Bayern – im Vergleich

Johannes Beck (Würzburg)

MS20
 Di
 12:20–
 13:00
 C3.222

In Bayern kann das Abitur seit 2012 auch mit Computeralgebrasystem (CAS) geschrieben werden. Seit 2014 unterscheiden sich die beiden Varianten (mit CAS / ohne CAS) auf den ersten Blick erheblich voneinander. Die Aufgaben für den CAS-Einsatz weisen immer wieder einen ausgeprägten Sachbezug auf, was die Vermutung nahelegt, dass vermehrt Modellierungskompetenzen gefordert werden. Im Vortrag werden die Aufgaben beider Varianten systematisch hinsichtlich der Modellierungsanforderungen verglichen und untersucht, inwieweit sie sich seit Einführung des CAS im Abitur entwickelt haben.

Aufgaben werden zu Aufgaben

Jan Block (Braunschweig)

MS20
 Di
 14:15–
 14:55
 C3.222

Im Mathematikunterricht können Aufgaben auf einer zur Reflexion der Aufgabe und ihrer spezifischen Merkmale anregenden Metaebene mit Schülerinnen und Schülern thematisiert werden. Dadurch werden Erkenntnisprozesse angeregt und die Flexibilität beim Bearbeiten von Aufgaben sowie das Verständnis beim Mathematiklernen gefördert. Hierzu bedarf es geeigneter Aufgabenformate, die auf die Merkmale von Aufgaben fokussieren. Das Sortieren von Aufgaben bietet hierzu facettenreiche Möglichkeiten für die Gestaltung von Lernprozessen in verschiedenen Bereichen des Mathematikunterrichts, insbesondere aber bei verfahrensorientierten Routineaufgaben. Im Vortrag wird das unterrichtliche und diagnostische Potenzial dieses Aufgabenformats anhand von Beispielen beleuchtet. Forschungsergebnisse zum Einsatz von Sortieraufgaben werden ebenso vorgestellt wie konkrete unterrichtspraktische Möglichkeiten zur Umsetzung in der Sekundarstufe.

Inhaltliches Lösen von Gleichungen herbeiführen durch geeignetes Abändern von Standardaufgaben

MS20
 Di
 15:00–
 15:40
 C3.222

Simon Zell (Schwäbisch Gmünd)

Ein verständnisvolles, flexibles Arbeiten an mathematischen Aufgaben steht im Widerspruch zu einem algorithmisch nach festen Mustern zu lösenden Verfahren. Insbesondere beim Lösen von Gleichungen ist ein algorithmisches Vorgehen sehr dominant. Selbst solche Aufgaben, die kurz und nichtalgorithmisch allein durch Verständnis der Sache lösbar sind, werden umständlich nach Lösungsmuster gelöst. Ein guter Ansatz diese Inflexibilität zu verringern, ist die Förderung des inhaltlichen Lösens von Gleichungen. Geeignete Modifikationen von Standardaufgaben machen es möglich, inhaltliche Lösungsverfahren bei Gleichungen herbeizuführen. Anhand von exemplarischen Beispielen wird gezeigt, wie dies gelingt und Alternativen zum Lösungsalgorithmus aussehen können.

Konstruktionskriterien für Aufgaben zum Wachhalten von Grundwissen und Grundkönnen

MS20
 Mi
 09:55–
 10:35
 Q1.213

Torsten Linnemann (Basel)

Grundwissen und Grundkönnen in Mathematik sind wichtige Voraussetzungen für den Studienerfolg. Dies zeigen auch die Ergebnisse der Studie „Basale fachliche Kompetenzen für allgemeine Studierfähigkeit“ aus der Schweiz. Weiterhin liefert die Studie Konstruktionskriterien für Aufgaben, so dass die Aufgaben tatsächlich am Verständnis der Schülerinnen und Schüler ansetzen, und nicht vor allem Kalküle abgefragt werden. Im Beitrag wird gezeigt, wie diese Konstruktionskriterien in Aufgabenserien umgesetzt werden und so in den Unterrichtsalltag in der Sekundarstufe I und II integriert werden können.

Zielgerichtete Entwicklung von verstehensorientierten Leistungstestaufgaben am Beispiel des Funktionalen Denkens in der frühen Analysis der Oberstufe

Marcel Klinger (Essen), Bärbel Barzel

Im Rahmen der Entwicklung mathematischer Leistungstests ist die Klärung dessen, was erhoben werden soll, von besonderer Bedeutung. Im Vortrag wird der FALKE-Test als ein erprobtes und bewährtes Testinstrument vorgestellt, das die Erhebung von Verständnis im Bereich der Funktionenlehre und der frühen Analysis in den Blick nimmt. Der Fokus wird hierbei durch ein Klassifikationsmodell gewährleistet, das wichtige Aspekte der Entwicklung von Verständnis in sich vereint. Diese umfassen u.a. Grundvorstellungen der entsprechenden Inhalte wie der (Ableitungs-)Funktion sowie unterschiedliche Darstellungsformen funktionaler Zusammenhänge. Das entwickelte Instrument wurde einer Stichprobe von über 3000 Schülerinnen und Schülern des ersten Jahres der gymnasialen Oberstufe vorgelegt. Es zeigen sich Verständnisdefizite, die auf eine teils unzureichende Vernetzung der Inhalte schließen lassen.

Die selbstdifferenzierende Aufgabe als Form der Differenzierung im Mathematikunterricht

Frank Föckler (Freiburg)

Im unterrichtsspezifischen Bereich Aufgabenformate ist der Einsatz selbstdifferenzierender Aufgaben eine Möglichkeit der natürlichen Differenzierung (Müller/Wittmann, 1998; Hirt/Wälti 2008; Krauthausen/Scherer, 2010) bzw. der offenen Differenzierung (z. B. Heymann, 1991). Hauptmerkmal dieses Aufgabentyps ist seine Offenheit, der unterschiedlichen Anspruchsniveaus, Zugangsweisen und Bearbeitungsweisen gerecht wird (vgl. Hengartner et al., 2006; Hußmann & Prediger, 2007; Leuders & Prediger, 2016).

Als exemplarisches Beispiel wird die Aufgabe „Schokolade gerecht teilen“ aus vier verschiedenen Blickwinkeln (nach dem Drei-Tetraeder-Modell von Prediger/ Leuders/Rösken-Winter, 2017) vorgestellt: (1) Blick auf den fachlichen Lerngegenstand, (2) Blick auf Material & Medien, (3) Blick auf Schülerinnen & Schüler und (4) Blick auf Lehrerinnen und Lehrer.

MS20
 Mi
 10:40–
 11:20
 Q1.213

MS20
 Mi
 11:35–
 12:15
 Q1.213

MS20
 Mi
 12:20–
 13:00
 Q1.213

MAKOS – Kompetenzorientierte Lehr- und Lernmaterialien für die Sekundarstufe II

Isabell Bausch (Darmstadt), Regina Bruder

Im Rahmen des Projekts MAKOS (Mathematische Kompetenzentwicklung in der Oberstufe) wurden kompetenzorientierte Unterrichtsmaterialien für die gymnasiale Oberstufe entwickelt. Diese Materialien unterstützen die Implementierung des hessischen Kerncurriculums, indem sie Möglichkeiten aufzeigen, wie Unterrichtsinhalte der Oberstufe kompetenzorientiert, differenziert und technologiegestützt unterrichtet werden können. Ein besonderes Merkmal dieses Projekts ist, dass die Materialien in Zusammenarbeit von Schulen, Studienseminaren und Universitäten an den Standorten Darmstadt und Kassel entstanden und in der Praxis erprobt wurden. Der Vortrag wird das Unterrichtskonzept von MAKOS anhand entwickelter Materialien beispielhaft illustrieren und von der Erprobung dieser Materialien berichten. Weitere Informationen sind unter www.makos.info zu finden.

GDM – Minisymposium 21

Mathematikunterricht in westlichen und ostasiatischen Ländern – Wie können kulturelle Einflussfaktoren untersucht werden?

Anika Dreher (Freiburg), Aiso Heinze (Kiel)

In Folge internationaler Large-Scale Studien gibt es Hinweise auf kulturelle Faktoren, die das Lehren und Lernen von Mathematik beeinflussen. Dabei wurden insbesondere westliche und ostasiatische Länder kontrastiert. In diesem Minisymposium soll der Einfluss kultureller Faktoren auf das Mathematiklernen detaillierter untersucht werden. Im Fokus stehen dabei binationale Vergleichsstudien, die ausgewählte mathematische Kompetenzkonstrukte betrachten und dafür relevante kulturelle Einflussfaktoren in den Blick nehmen.

Teacher Noticing in Taiwan und Deutschland – Wie stark prägen kulturelle Normen das Verständnis von Unterrichtsqualitätsmerkmalen?

Anika Dreher (Freiburg), Anke Lindmeier, Ting-Ying Wang, Feng-Jui Hsieh

In der Lehrerprofessionsforschung werden situationsspezifische Fähigkeiten, wie das sogenannte Teacher Noticing, als vermittelnder Faktor zwischen Disposition und Performanz angesehen. Bisherige Forschung zum Noticing Konstrukt beschränkt sich in der Regel jedoch auf nur einen kulturellen Kontext, so dass mögliche kulturspezifische Faktoren implizit bleiben. Dieses Projekt verfolgt einen interkulturell vergleichenden Ansatz, um kulturelle Normen als Einflussfaktoren für Teacher Noticing in Bezug auf Unterrichtsqualitätsmerkmale untersuchen zu können. Eine Herausforderung besteht dabei darin, dass solche Normen nicht nur für das Teacher Noticing eine Rolle spielen, sondern auch für die Operationalisierungen des Konstrukts durch die Forschenden. Das Design dieses Projektes berücksichtigt dies im ersten Schritt explizit durch die Untersuchung von Expertenormen. Diese dienen im zweiten Schritt als Referenzrahmen für die Untersuchung von Teacher Noticing im interkulturellen Vergleich.

Frühe mathematische Bildung in Deutschland, Taiwan und der Schweiz – ein Vergleich der Ausgangslagen

Hedwig Gasteiger (Osnabrück), Esther Brunner, Ching-Shu Chen

Es gibt zahlreiche Forschungsergebnisse, die Unterschiede im mathematischen Lernen von Kindern in westlichen und ostasiatischen Ländern aufzeigen. Vor allem Ergebnisse der letzten PISA-Studien zeigen einen klaren Vorsprung ostasiatischer Länder, z. B. Taiwan, vor Deutschland. Asiatische Kinder weisen bereits im Kindergarten höhere mathematische Kompetenzen auf als Kinder europäischer Länder. Da mathematische Kenntnisse vor Schuleintritt eine hohe Relevanz für das spätere mathematische Lernen haben, ist es lohnend, das Mathematiklernen im Elementarbereich in den Fokus zu nehmen. In Taiwan, in der Schweiz und in Deutschland gibt es paarweise Gemeinsamkeiten und Unterschiede bezüglich kultureller Hintergründe, Lerntraditionen, der Ausbildung frühpädagogischer Fachkräfte und der Ausgestaltung mathematischen

MS21
 Di
 09:55–
 11:20
 Q1.219

MS21
 Di
 11:35–
 12:15
 Q1.219

Lernens im Kindergarten. Diese länderspezifischen Ähnlichkeiten und Unterschiede zeigen Perspektiven für die weitere Untersuchung der Länderunterschiede auf.

Mathematisches Argumentieren in der Grundschule: eine kulturelle Vergleichsperspektive zwischen Deutschland und Taiwan

Peter Klöpping (Potsdam), Ana Kuzle (Potsdam), Pi-Jen Lin

In einer interkulturellen Vergleichsuntersuchung werden zunächst mathematische Argumentationskompetenzen von Grundschulkindern der Klasse 4 in Deutschland und Taiwan beforscht. Unter Berücksichtigung der kulturellen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen sollen im Zuge der Studie Faktoren identifiziert werden, die Einfluss auf das Lehren und Lernen mathematischen Argumentierens in der Grundschule nehmen. In leitfadengestützten Interviews werden die Lehrkräfte dieser Klassen zu ihrem Wissen und ihren Einstellungen bezüglich des Argumentierens in der Grundschule befragt, um mögliche kulturspezifische Aspekte solcher Einflussfaktoren aufzudecken.

Erste Ergebnisse zu den Argumentationskompetenzen der Schülerinnen und Schüler aus der Pilotierung werden im Rahmen des Beitrags vorgestellt. An diesen wird abschließend diskutiert, ob und wie kulturelle Einflussfaktoren mithilfe der Lehrerinterviews identifiziert werden können.

MS21
 Di
 12:20–
 13:00
 Q1.219

Helfen Leseverständnisfragen Modellierungsaufgaben zu lösen? Deutsche und taiwanische Schüler im Vergleich

Janina Krawitz (Münster), Stanislaw Schukajlow, Yu-Ping Chang, Kai-Lin Yang

Im Beitrag werden die Befunde einer experimentellen Studie zum Leseverständnis beim mathematischen Modellieren vorgestellt. Untersucht wird, ob das Stellen von Leseverständnisfragen und die damit einhergehende intensivere Auseinandersetzung mit dem Aufgabentext, einen positiven Effekt auf das Situationsverständnis und die Modellierungsleistung von deutschen und taiwanischen Neuntklässlern hat. Des Weiteren werden Zusammenhänge zwischen Leseverständnis und Modellierungsleistung sowie Unterschiede der deutschen und taiwanischen Lernenden analysiert.

Schätzen von Längen – deutsche und taiwanische Grundschul Kinder im Vergleich

Aiso Heinze (Kiel), Silke Ruwisch, Hsin-Mei Huang

Das Schätzen von Längen gilt als wichtige Kompetenz für das Alltagsleben und ist international in Grundschulcurricula verankert. Die bisherige Forschung hat vor allem die Leistungen beim Schätzen sowie die Schätzstrategien betrachtet. Offen ist, welchen Einfluss weitere individuelle Bedingungsfaktoren (z.B. Kompetenzbereiche Arithmetik, Messen) sowie gesellschaftlich-kulturell beeinflusste Bedingungsfaktoren des Bildungsangebots haben (z.B. Curriculum, didaktische Strategien). Zur Untersuchung der Rolle des Bildungsangebots bieten sich kontrastierende Stichproben unterschiedlicher Länder an. In einer Machbarkeitsstudie wurde ein interkulturell valider Test zum Schätzen von Längen entwickelt und mit Dritt- und Viertklässlern aus Deutschland ($n = 158$) und Taiwan ($n = 97$) erprobt. Es zeigte sich, dass eine reliable Messung der Schätzkompetenz möglich ist. Charakteristische Unterschiede zwischen den Stichproben beider Länder liefern erste Hinweise auf eine kulturelle Abhängigkeit.

MS21
 Di
 14:15–
 14:55
 Q1.219

MS21
 Di
 15:00–
 15:40
 Q1.219

GDM – Minisymposium 22

Mathematisches Argumentieren vom der Primarstufe bis zur Hochschule

Esther Brunner (Thurgau), Eva Müller-Hill (Rostock), Daniel Sommerhoff (München)

Argumentieren ist eine zentrale Aktivität im Bereich der Mathematik, entsprechend stellt Argumentationsfähigkeit ein bedeutendes Lernziel über die verschiedenen Bildungsstufen hinweg dar. Im Rahmen des Symposiums werden theoretische und empirische fachdidaktische Studien zum mathematischen Argumentieren in der Vorschul-/Primar-, Sekundar- und Tertiärstufe vorgestellt. Im Fokus steht die Diskussion verschiedener Arbeiten *innerhalb* der einzelnen Stufen, welche jeweils in einem Block vorgestellt werden. Die sequentielle Blockstruktur dient aber auch einem vergleichenden, longitudinalen Blick.

Mathematisches Argumentieren im Kindergarten (MAiK): Erkenntnisse zu Kompetenzen bei fünfjährigen Kindern

Anke Lindmeier (Kiel), Esther Brunner, Maik Größing, Aiso Heinze

Mathematisches Argumentieren gilt als wichtige und gleichermaßen komplexe Kompetenz, deren systematischer Aufbau durch kumulatives Lernen unterstützt werden kann. Vergleichbar zu anderen mathematischen Entwicklungsbereichen kann angenommen werden, dass zugehörige frühe Kompetenzen bereits vor Schulbeginn erworben werden. Frühe mathematische Bildung ist insbesondere in der Forschung ein relativ junges Gebiet. Dies gilt im Besonderen für frühes mathematisches Argumentieren, für das bisher nur Ansätze zur theoretischen Beschreibung vorliegen. Insbesondere fehlen Erkenntnisse, welche mathematische Argumentationskompetenzen Kinder vor Schulbeginn im Rahmen der ihnen verfügbaren mathematischen Fähigkeiten aufweisen und wodurch diese beeinflusst werden. Im Vortrag werden Ergebnisse einer systematischen Erfassung dieser Kompetenzen im Kindergarten präsentiert und zu mathematischen Fähigkeiten, sprachlichen Voraussetzungen und kognitiven Grundfertigkeiten der Kinder in Beziehung gesetzt.

Mathematisches Argumentieren im Kindergarten fördern lernen: Erste Erkenntnisse zur Entwicklung der Lehrpersonen

Esther Brunner (Kreuzlingen), Jonas Lampart, Janine Rüdüsli

Ziel des Pilotprojekts „lvMAiK“ war es, im Rahmen einer Intervention mit zehn Kindergärtnerinnen während eines Schuljahres Lernumgebungen zum mathematischen Argumentieren im Kindergarten zu entwickeln, erproben und evaluieren. Dazu erhielten die Lehrpersonen eine mehrteilige Weiterbildung im Umfang von 20 Stunden.

Aus Forschungssicht interessieren sowohl die professionelle Entwicklung der Kindergärtnerinnen hinsichtlich ihrer Argumentationspraxis wie auch die differenzielle Leistungsentwicklung der Kindergartenkinder im Verlauf eines Schuljahres. Der vorliegende Beitrag konzentriert sich auf die Entwicklung der Kindergärtnerinnen während eines Schuljahres. Im Fokus stehen zum einen Veränderungen von mathematikbezogenen Überzeugungen, zu Fachwissen und fachdidaktischem Wissen zum mathematischen Argumentieren sowie zur Argumentationspraxis im Kindergarten. Erste Ergebnisse zeichnen ein positives Bild bezüglich der professionellen Entwicklung der beteiligten Lehrpersonen.

Grundschulkind argumentieren mit Anschauungsmitteln – Epistemologisch orientierte Analyse von Argumentationsprozessen im Kontext anschaulich dargestellter struktureller Zahleigenschaften

Frederike Welsing (Wuppertal)

Mathematik als Wissenschaft der Muster (und Strukturen) stellt Kinder bereits in der Grundschule vor die Herausforderung sich mit abstrakten mathematischen Begriffen auseinanderzusetzen. Das Entdecken, Beschreiben und Begründen solcher Muster und Strukturen sind bedeutsame argumentative Tätigkeiten und damit zentral für den Mathematikunterricht. Hierfür stellen Anschauungsmittel unerlässliche Werkzeuge dar. Bei der Nutzung dieser stehen Kinder vor der Herausforderung in die konkreten Veranschaulichungen abstrakte und allgemeingültige Beziehungen hineinzudeuten. Im Forschungsprojekt wird die Nutzung und Deutung von Anschauungsmitteln beim Argumentieren im Kontext anschaulich dargestellter struktureller Zahleigenschaften und arithmetischer Gesetzmäßigkeiten untersucht. Im Vortrag werden neben dem Theoriekonstrukt erste Einblicke in die Analyse gegeben.

MS22
 Di
 10:40–
 11:20
 Q2.101

MS22
 Di
 11:35–
 12:15
 Q2.101

MS22
 Di
 09:55–
 10:35
 Q2.101

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hypothesengenerierung im Rahmen von argumentativen Sequenzen in kooperativen Problembearbeitungsprozessen – die Rolle von operativen Invarianten

Eva Müller-Hill (Rostock)

MS22
 Di
 12:20–
 13:00
 Q2.101

Im Vortrag wird ausgehend von (Müller-Hill 2017) eine Möglichkeit vorgestellt, wie sich Hypothesengenerierung im Rahmen von argumentativen Sequenzen in kooperativen Problembearbeitungsprozessen von Mathematiklernenden identifizieren und analysieren lässt. Im Laufe eines mathematischen Problembearbeitungsprozesses werden in der Regel unterschiedliche Arbeitshypothesen generiert, gegeneinander abgewogen, weiterverfolgt oder verworfen. Dieses Zusammenspiel wird im Vortrag exemplarisch an videographierten Beispielsequenzen von Schüler*innen der Sekundarstufe beleuchtet und auf theoretischer Seite mit dem Konzept der operativen Invarianten und einer Variante der Abduktion verknüpft.

Referenz:

Müller-Hill, E. (2017). Ein handlungsorientiertes Konzept nomischer mathematischer Erklärung. Journal für Mathematikdidaktik. DOI 10.1007/s13138-017-0115-y

Deduktives Schließen lernen in Klasse 8-12 – Ein Entwicklungsforschungsprojekt zur Spezifizierung und Förderung notwendiger logischer Strukturen und sprachlicher Mittel

Kerstin Hein (Dortmund)

MS22
 Di
 14:15–
 14:55
 Q2.101

Die logischen Strukturen und deren notwendigen Verbalisierungen beim deduktiven Schließen sind herausfordernd für Lernende. Das fachdidaktische Entwicklungsforschungsprojekt verfolgt daher die Ziele: 1) die strukturellen und verbalen Anforderungen zu spezifizieren und 2.) ein Lehr-Lern-Arrangement zur Bewältigung dieser zu entwickeln. Aus diesem Grund wurden 18 Designexperimente in 5 Entwicklungszyklen mit Lernenden der 8.-12. Klasse in Labor- und Klassensettings durchgeführt. Für die Herleitung mathematischer Sätze (hier: Winkelsätze) wurde zur Explikation der Elemente logischer Strukturen dabei ein strukturelles Scaffolding entwickelt und die Wenn-Dann-Struktur verbalisiert. Aus den Designexperimenten wurden die logisch-strukturellen und verbalen Herausforderungen rekonstruiert.

Mathematisch Argumentieren im Analysisunterricht

Sabrina Scheffler (Augsburg)

MS22
 Di
 15:00–
 15:40
 Q2.101

Um Einblick zu bekommen, welchen Stellenwert die Kompetenz des Argumentierens im derzeitigen Analysisunterricht hat, wurden leitfadengestützte Lehrerinterviews geführt und mit Hilfe einer qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet. Es werden Ergebnisse der Kodierungen entlang unterschiedlicher Hauptkategorien vorgestellt, die unter anderem aufzeigen, aus welchen Gründen Lehrkräfte das Argumentieren im Analysisunterricht schulen, wie sie dies aktuell umsetzen und welche Probleme und Schwierigkeiten dabei auftreten. Anknüpfend an die Problemfelder Sprache und Heterogenität wurde eine Lernumgebung entwickelt, die aktuell von Lehrkräften in ihrem Unterricht eingesetzt wird. Erste Erkenntnisse aus der anschließenden Evaluation werden im Vortrag präsentiert.

Was macht mathematische Beweise aus? Akzeptanzkriterien von Beweisen in der universitären Lehre

Daniel Sommerhoff (München), Stefan Ufer

MS22
 Mi
 09:55–
 10:35
 Q2.101

Beweise gelten als die zentrale Methode zur Generierung und Absicherung von Wissen innerhalb der Mathematik (Heintz, 2000). Entsprechend gilt der erfolgreiche Umgang mit mathematischen Beweisen als zentrales Lernziel an der Hochschule. Essentiell erscheint dabei der Erwerb von Akzeptanzkriterien für mathematische Beweise, d.h. von Kriterien zur Bestätigung oder Ablehnung der Validität von mathematischen Beweisen. Entsprechende Kriterien wurden bereits von einer theoretischen Perspektive (Hanna, 1989; Hanna & Jahnke, 1996), sowie im Forschungskontext auch empirisch betrachtet (Heinze, 2009), gelten aber als zumindest partiell abhängig vom Kontext und den lokalen, sozio-mathematischen Normen. So deuten erste Befunde an, dass Kriterien aus dem Forschungskontext nur teilweise mit denen im Lehrkontext übereinstimmen (Weber, Inglis, Mejia-Ramos, 2014). Vorgestellt wird eine Analyse der Akzeptanzkriterien von Beweisen, welche im Lehrkontext an deutschen Universitäten verwendet werden.

MS22
 Mi
 10:40–
 11:20
 Q2.101

Beweisakzeptanz bei Studierenden des Lehramts

Florian Füllgrabe (Kassel), Andreas Eichler

Im Vortrag werden die Ergebnisse einer Studie zur Beweisakzeptanz von Studierenden des Lehramts unterschiedlicher Schulformen vorgestellt. Anhand eines Fragebogens wurde erhoben, welche Ausführlichkeit (Anzahl der Beweisschritte) jeweils ein direkter Beweis aus der Arithmetik und Analysis aufweisen sollte, um aus Sicht der Studierenden als mathematischer Beweis zu gelten. Die Beurteilungen der Studierenden werden dabei insbesondere unter Berücksichtigung ihrer eigenen Beweis-konstruktionen betrachtet.

Beweisverständnis in der Studieneingangsphase – Konzeptualisierung und erste Ergebnisse

Silke Neuhaus (Paderborn), Stefanie Rach

Der Übergang von der Schule in ein Mathematikstudium fällt vielen Studierenden schwer. Als ein Grund wird das Beweisen angeführt, das in der Universität eine zentrale Aktivität darstellt. Neben der Beweiskonstruktion gehört zum Beweisen auch das Beweisverständnis, welches in der Literatur in eine lokale und eine holistische Ebene unterteilt wird. Auf der lokalen Ebene ist beispielsweise die „Bedeutung von Termen und Aussagen“ angesiedelt, während auf der holistischen Ebene zum Beispiel das „Zusammenfassen von Hauptideen“ eingeordnet wird. Zur Erhebung des Beweisverständnisses im Bereich Zahlentheorie wurde anhand dieser Ebenen ein Test entwickelt. In diesem Vortrag werden der Test und erste Ergebnisse der Pilotierung mit über 100 Teilnehmenden in einem Mathematikvorkurs vorgestellt. Anschließend wird diskutiert, welche theoretischen und praktischen Implikationen sich aus den Ergebnissen ergeben.

MS22
 Mi
 11:35–
 12:15
 Q2.101

Validieren im Beweisprozess – Verschiedene Formen des Validierens und ihre Relevanz für studentische Beweis-konstruktionen

Katharina Kirsten (Münster)

Validieren gilt als eine wesentliche Komponente des mathematischen Argumentierens und Beweisens im Bereich der Hochschule. Unter Validieren wird dabei das Bewerten potentieller Beweise hinsichtlich ihrer Gültigkeit verstanden. Darüber hinaus lässt sich Validieren auch als ein Teilprozess des Konstruierens auffassen, bei dem der eigene Beweis hinterfragt und überprüft wird. Erste qualitative Untersuchungen von studentischen Beweisprozessen zeigen, dass die Tätigkeit des Validierens fortlaufend im Beweisprozess stattfindet und überwiegend in Kombination mit anderen Phasen der Beweiskonstruktion auftritt. Im Vortrag wird eine detaillierte Analyse der Validierungsaktivitäten im Beweisprozess vorgestellt. Dabei werden verschiedene Formen des Validierens sowie deren Relevanz für den weiteren Verlauf des Beweisprozesses herausgearbeitet. Ziel ist es, verschiedene Beweistypen zu identifizieren und neue Impulse für Fördermaßnahmen zum Studienbeginn abzuleiten.

MS22
 Mi
 12:20–
 13:00
 Q2.101

GDM – Minisymposium 23

Methodische Herausforderungen bei der Erfassung fachdidaktischer Lehrer(innen)kompetenzen

Marita Eva Friesen (Ludwigsburg), Stefan Krauss (Regensburg), Sebastian Kuntze (Ludwigsburg)

Die Entwicklung von Testinstrumenten zur Erfassung fachdidaktischer Kompetenzaspekte stellt Forscher(innen) vor eine Vielzahl methodischer Herausforderungen. Diese können beispielsweise die geeignete Operationalisierung der zu untersuchenden Kompetenzkonstrukte oder auch Möglichkeiten der statistischen Modellierung gewonnener Daten betreffen. Im Symposium werden aktuelle Projekte aus der mathematikdidaktischen Kompetenzforschung und deren Umgang mit solchen Herausforderungen vorgestellt und diskutiert.

Kompetenzen von Mathematiklehrkräften – von Konstrukten zu Untersuchungsdesigns

Sebastian Kuntze (Ludwigsburg), Marita Friesen

Kompetenzen von Mathematiklehrkräften können sich auf unterschiedliche professionelle Kontexte beziehen, daher besteht für empirische Forschung eine wesentliche Herausforderung auf der theoretischen Ebene darin, bedeutsame Kompetenzkonstrukte zu identifizieren und zu beschreiben. Untersuchungsmethodisch stellen sich weitere Herausforderungen, die darin bestehen, diese Kompetenzkonstrukte in Erhebungsinstrumenten abzubilden, wobei insbesondere auch der Grad an Situiertheit eine wesentliche Rolle spielt. Diskutiert werden verschiedene Forschungsansätze, bei denen die Situierung, d.h. die Form des Bezugnehmens auf professionelle Kontexte, eine jeweils unterschiedliche Rolle spielt.

Handeln unter Zeitdruck: Was macht diese Teilkompetenz von Lehrkräften aus?

Colin Jeschke (Kiel), Aiso Heinze, Anke Lindmeier

Als Prädiktor für das Handeln einer Lehrkraft unter Zeitdruck wird über das Professionswissen hinaus vor allem die Fähigkeit zur Bewältigung unterrichtsnaher Anforderungen herangezogen. Bisherige Ansätze lassen jedoch weitgehend offen, welche notwendigen Faktoren in diese Fähigkeit einfließen. Als mögliche Voraussetzungen für professionelles Handeln im Unterricht werden häufig das fachspezifische Wissen und situationsbezogene Wahrnehmungsfähigkeit diskutiert. Darüber hinaus gibt es bislang wenig empirische Hinweise über weitere notwendige Einflussgrößen, die das Anwenden von fachspezifischem Wissen in unterrichtlichen Anforderungssituationen ermöglichen. Um dies zu untersuchen, wurde in der vorliegenden Studie ein videovignettenbasiertes Instrument zur Erfassung der Anforderungsbewältigung bei Mathematiklehrkräften eingesetzt und die gegebenen Antworten über das fachspezifische Wissen und Wahrnehmungsfähigkeit hinaus hinsichtlich weiterer notwendiger Einflussfaktoren analysiert.

Welche Rolle spielt die Beschaffenheit von Vignetten für deren Analyse?

Marita Eva Friesen (Ludwigsburg), Sebastian Kuntze

Die kriteriengeleitete Analyse von Unterrichtssituationen dient dazu, Kompetenzen von Lehrkräften praxisnah zu erfassen; Analyseergebnisse werden dabei häufig als Indikatoren für untersuchte Kompetenzaspekte betrachtet. Ob diese Analyseergebnisse jedoch im Zusammenhang mit der Beschaffenheit der vorgelegten Vignetten und Items stehen, wurde bislang kaum untersucht. Vorgestellt wird eine Studie, die ausgehend von diesem Forschungsinteresse verschiedene Vignettenformate, Frageformate und Inhaltsbereiche vergleicht.

MS23
 Do
 12:20–
 13:00
 Q2.228

MS23
 Fr
 08:45–
 09:25
 H4.113

Entwicklung mathematisch fundierter Wahrnehmungs- und Analysekompetenz angehender Lehrpersonen im Rahmen ihrer universitären Ausbildung

Melanie Beck (Frankfurt a.M.)

Professionelles Unterrichtshandeln basiert auf verschiedenen Kompetenzbereichen der Lehrerverberufung. Im Bereich „Wissen über...“ z.B. das Wissen über Interaktionsprozesse, fachliche und fachdidaktische Inhalte, etc. So müssen Lehrpersonen in der Lage sein, situativ Schüler*innen-Beiträge hinsichtlich ihrer Bedeutung angemessen zu verstehen, um diese im komplexen Unterrichtsgeschehen lernwirksam strukturieren und moderieren zu können. Die folgende Studie untersucht, wie angehende Lehrpersonen dieses Wissen bezüglich mathematischer Interaktionsprozesse entwickeln. Dazu wird im Seminar: „Mathematische Denkentwicklung im Bereich Muster und Strukturen“ eine videobasierte Prä-Postmessung durchgeführt, in welcher die Studierende Aussagen über das Musterverständnis von zwei Mädchen treffen sollen. Die Ergebnisse der Studie werden exemplarisch an ausgewählten Fällen, die auf mögliche Veränderungen im Wahrnehmungsprozess der Studierenden schließen lassen, vorgestellt.

Die Psychometrie des Lehrberufswissens – Betrachtungen zur Validität verschiedener empirischer Zugänge

Stefan Krauss (Regensburg)

Im Vortrag sollen verschiedene Zugänge zur empirischen Messung professionellen Lehrberufswissens (z.B. paper und pencil-Tests oder Videovignetten) vergleichend gegenübergestellt werden. Im Hinblick auf die Validität der verschiedenen psychometrischen Zugänge werden dabei vor allem zwei Fragen – und zwar sowohl theoretisch als auch datenbasiert – erörtert: 1) Inwieweit darf das gemessene Wissen mit „Können“ bzw. gar mit tatsächlichem Handeln gleichgesetzt werden, und 2) Wie prädiktiv valide ist das gemessene Wissen für unterrichtliche Zielkriterien wie z.B. den Leistungszuwachs von Schülern? Im Vortrag sollen dabei auch widersprüchliche Befunde thematisiert werden (beispielsweise, dass in der COACTIV-Studie das mit Papier und Bleistift-Test gemessene fachdidaktische Wissen einen wesentlichen höheren statistischen Zusammenhang mit dem Leistungszuwachs der Schüler aufweist als die mit „ökologisch validen“ Videovignetten erfassten fachdidaktischen Kompetenzen).

GDM – Minisymposium 24

Mathematik mit digitalen Medien lernen und lehren

Daniel Walter (Dortmund), Roland Rink (Braunschweig), Florian Schacht (Essen), Guido Pinkernell (Heidelberg)

Mit ihrer „Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft“ formulieren Bund und Länder das Ziel, Bildung in einer digital geprägten Welt neu zu fassen. Aus fachdidaktischer Perspektive muss die Frage beantwortet werden, wie der Einsatz digitaler Medien und Werkzeuge beim Lehren und Lernen von Mathematik gelingen kann. Das von der AG „PriMaMedien“ und dem AK „Mathematikunterricht und digitale Werkzeuge“ ausgerichtete Minisymposium ist Ort für Präsentationen von Aktivitäten „Digitalen Lernens“ aller Schulstufen und der Hochschulen sowie der Aus- und Fortbildung von Lehrkräften..

Digitale Medien in allen drei Phasen der Lehrberufung

Julia Matz (Gießen), Christof Schreiber (Gießen)

Geht es um die Verzahnung der einzelnen Phasen in der Lehrberufung, werden immer wieder deren Bedeutung und die damit einhergehenden Vorteile hervorgehoben. Aus unserer Sicht ist dabei der Themenbereich des Einsatzes digitaler Medien für eine solche Verzahnung besonders geeignet. Hier können innovative Szenarien im Spannungsfeld von Theorie und Praxis entwickelt und gemeinsam erprobt werden. Die Konzeption der Lehrveranstaltung sieht vor, dass Studierende im Auftrag von Lehrkräften im Vorbereitungsdienst sowie Lehrerinnen und Lehrern aus dem Schuldienst Unterrichtsszenarien unter Verwendung von digitalen Medien entwerfen. Diese Szenarien kommen dann auch im Verlauf des Semesters in den Klassen der Lehrkräfte zum Einsatz, werden im Seminar vorgestellt und kritisch ausgewertet. Im Vortrag werden das Veranstaltungskonzept sowie einzelne Beispiele aus der Erprobung vorgestellt.

MS24
 Di
 09:55–
 10:35
 Q2.113

MS23
 Fr
 09:55–
 10:35
 H4.113

MS23
 Fr
 10:40–
 11:20
 H4.113

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Medieneinsatz im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht – Entwicklung einer Modulkonzeption zur Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften

MS24
 Di
 10:40–
 11:20
 Q2.113

Anje Ostermann (Kiel), Hendrik Härtig, Lorenz Kampschulte, Mathias Ropohl, Julia Schwanewedel, Anke Lindmeier

Von Lehrkräften wird gefordert, dass sie „[...] Möglichkeiten und Grenzen eines anforderungs- und situationsgerechten Einsatzes von Medien im Unterricht“ kennen (KMK, 2004, S. 7). Dabei sind die Grundlagen für eine reflektierte Verwendung von Medien im Fachunterricht in der Lehreraus- und weiterbildung zu legen.

Wie die Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften gestaltet werden muss, um dieses Ziel zu erreichen, ist ungeklärt. Das Projekt „Medien im math.-nat. Unterricht“ schlägt auf Grundlage des Forschungsstandes zur Nutzung von Medien im Unterricht eine Charakterisierung des Medieneinsatzes aus fachlicher Perspektive vor, die Eigenschaften des Mediums und des Medieneinsatzes auf Sicht- und Tiefenstruktur unterscheidet. Im Vortrag wird ein daran anschließender Entwicklungsprozess einer Modulkonzeption zur Aus- und Weiterbildung für Lehrkräfte zum Medieneinsatz im Fachunterricht vorgestellt und diskutiert.

Ein interdisziplinäres Projekt zur Entwicklung und Erforschung digital unterstützter Lehr-Lernumgebungen für den Inhaltsbereich Raum und Form im Mathematikunterricht der Primarstufe

MS24
 Di
 11:35–
 12:15
 Q2.113

Katja Eilerts (Berlin), Tobias Huhmann, Carsten Schulte

Die Zugänge zu digitalen Medien scheinen heutzutage einfach zu sein, was aber digitale Bildung in der Primarstufe wirklich ausmacht, welchen besonderen Beitrag und welche Potentiale digitalen Medien in Bildungsprozessen in der Primarstufe zukommen kann können, ist nach wie vor wenig geklärt:

- Warum sollen Kinder in der Grundschule digital unterstützt Mathematik lernen?
- Welche Potentiale können digital unterstützte Lernumgebungen im Vergleich zu analogen Lernumgebungen (überhaupt) beinhalten?

- Wie können digitale Lerngegenstände sinnvoll im Unterricht implementiert und integriert werden?

Das von der Mathematik- und Informatikdidaktik initiierte Projekt widmet sich diesen Fragen und verfolgt das Ziel der interdisziplinären Entwicklung und Erforschung digital unterstützter Lehr-Lernumgebungen unter dem Primat der Fachdidaktik. Nach einem Jahr Projektlaufzeit ist insbesondere auch der interdisziplinäre Lernzuwachs der Forscherinnen und Forscher bei der Softwareentwicklung bemerkenswert.

„Intelligente Plättchen“ zum Algebra-Lernen – neue Aufgaben für neues Lernmaterial

Angelika Bikner-Ahsbahr (Bremen), Thomas Janßen (Bremen)

Im BMBF-Projekt „Multimodal Algebra lernen“ wird in Zusammenarbeit mit Expert_innen für Mensch-Computer-Interaction ein System von frei bewegbaren Plättchen entwickelt, das auf die Handlungen der Schüler_innen reagieren kann. Im Vortrag wird ein Einblick in die Entwicklung und Erprobung von Aufgaben gegeben, die zu einer optimalen Nutzung der besonderen Eigenschaften des neuartigen Lernmaterials beitragen sollen. Grundlage ist ein Kurs für Neuntklässler_innen, in dem Schwierigkeiten in der elementaren Algebra unter Verwendung eines Papier-Prototyps des in der Entwicklung befindlichen Systems ausgeglichen werden sollten. Empirisch basiert werden zwei Perspektiven zusammengeführt: Einerseits müssen traditionelle Aufgabenformate bei der Implementierung neuer Lernmaterialien neu durchdacht werden, andererseits behalten mathematikdidaktische Prinzipien aber auch Gültigkeit und müssen in der technischen Entwicklung berücksichtigt werden.

MS24
 Di
 12:20–
 13:00
 Q2.113

Digitale Werkzeuge als (Sprach-)Brücke im bilingualen Mathematikunterricht – Erste Ergebnisse der videogestützten Evaluation des Projektes MIT Global Teaching Lab am SFZ Jena

Matthias Müller (Jena)

MS24
 Di
 14:15–
 14:55
 Q2.113

Die Verwendung von digitalen Werkzeugen im Unterricht motiviert eine vertiefte Auseinandersetzung mit der englischen Sprache. Dabei können die Werkzeuge wie z.B. CAS als (Sprach-)Brücke dienen, um kulturabhängige Unterschiede zwischen dem deutsch- und dem englischsprachigen Mathematikunterricht zu überwinden. Das gilt insbesondere für einen bilingualen Mathematikunterricht, wie erste Ergebnisse einer videogestützten Evaluationsstudie des Programmes MIT Global Teaching Lab nahelegen. Dabei wurden ganze Unterrichtsreihen eines bilingualen mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts videografiert und anschließend mit den Lehrkräften in Anlehnung an die Methode der Video-Interaktionsanalyse ausgewertet. Die genannten Erfahrungen implizieren, auf fachdidaktische Theorien Bezug zunehmen, die insbesondere die Kulturabhängigkeit der Mathematik betonen: Doing mathematics is different in different languages (Barwell 2003). Im Vortrag werden Ergebnisse und Beispiele aus der Studie diskutiert.

Tätigkeitstheoretische Begriffsbildung – ACAT-basierte Entwicklung von Material am Beispiel des Winkelfeldes

Christian Dohrmann (Potsdam), Heiko Etzold (Potsdam)

MS24
 Di
 15:00–
 15:40
 Q2.113

Zur Ausbildung mathematischer Begriffe sind Werkzeuge im Sinne der Tätigkeitstheorie ein zentraler Bestandteil. Am Beispiel des Winkelfeldes (exemplarisch als einem Aspekt des Winkelbegriffs) werden im Rahmen des Vortrages die Entwicklung und das Design von konkreten Messwerkzeugen und einer digitalen Umgebung zur Unterstützung des Abstraktionsprozesses thematisiert.

Als theoretische Grundlage dient dabei das ACAT-Modell (Artefact-Centric Activity Theory), so dass für die Lehr-/Lernprozesse, das Design und die Funktion der Werkzeuge mit Blick auf die auszubildenden Begriffsbildungsaspekte ein passender Rahmen gegeben ist.

Der wiki-basierte Lernpfad „Quadratische Funktionen erkunden“ aus Sicht von Lehrenden und Lernenden – eine qualitative Studie

Elena Jedtke (Münster)

MS24
 Mi
 09:55–
 10:35
 Q2.113

Digitale Lernpfade wie der hier verwendete wiki-basierte Lernpfad „Quadratische Funktionen erkunden“ sind ein Beispiel für Open Educational Resources (OER), die auch in der 2016 von Bund und Ländern veröffentlichten Bildungsoffensive zum Digitalen Lernen als wichtiger Aspekt für die digitale Zukunft in Schulen herausgestellt werden. Der Lernpfad „Quadratische Funktionen erkunden“ wurde für die Sekundarstufe I in NRW entwickelt und soll Schülerinnen und Schülern ermöglichen, sich selbstständig und eigenverantwortlich in das Themenfeld Quadratische Funktionen einzuarbeiten, welches im Mathematikunterricht eine zentrale Rolle einnimmt. Mit Hilfe qualitativer Interviewstudien mit Schülerinnen und Schülern sowie Lehrkräften wurden Meinungsbilder zu dem entwickelten Lernpfad eingeholt. Die Ergebnisse dieser Interviewstudien werden im Vortrag vorgestellt.

Das SAFE Tool: Digitales Self-Assessment im Bereich des Funktionalen Denkens

Hana Ruchniewicz (Essen)

MS24
 Mi
 10:40–
 11:20
 Q2.113

Mithilfe des Ansatzes der fachdidaktischen Entwicklungsforschung entsteht in der vorgestellten Studie das SAFE (Self-Assessment für Funktionales Denken elektronisches) Tool. Während bei vielen Self-Assessment Angeboten Schülerlösungen durch Technologie evaluiert und Ergebnisse als Anzahl korrekter Lösungen generiert werden, fokussiert das SAFE Tool die Lernenden. Diese überprüfen selbst die Lösung einer diagnostischen Aufgabe anhand einer Checkliste und entscheiden über den weiteren Lernprozess eigenverantwortlich. Dazu werden den Lernenden Gütekriterien, Übungsaufgaben sowie Informationen bereitgestellt, sodass der Darstellungswechsel von der Situation zum Graphen wiederholt werden kann. Zur Toolevaluation wurden Fallstudien in Form von videographierten Schülerinterviews mit der Methode des Lauten Denkens durchgeführt. Die qualitative Analyse der Transkripte zeigt Chancen und Herausforderungen dieses Zugangs und ermöglicht es Selbstdiagnoseprozesse der Lernenden zu rekonstruieren.

Diagnostische Online-Tests mit individuellem, förderwirksamem Feedback (dOT) für Schülerinnen und Schüler zur Vorbereitung auf Studienzugangsprüfungen als Open Education Ressource (OER)

Kathrin Winter (Flensburg), Christoph Neugebauer, Sebastian Krusekamp

MS24
 Mi
 11:35–
 12:15
 Q2.113

Förderangebote haben zum Vorteil Studierender und Studieninteressierter in vielen Hochschulen mittlerweile einen festen Platz eingenommen. Einige Kursteilnehmer*innen sowie Personen, deren eine Teilnahme nicht möglich ist, wünschen sich zusätzliche Materialien, die sie in ihrer individuellen Vorbereitung unterstützen. Diese sollten zeit- und ortsunabhängig und möglichst auch kostenlos sein. Das Verbundprojekt dOT – diagnostische Online-Tests zur Mathematik entwickelt im Rahmen sog. OER-Lizenzen solche zusätzlichen Materialien in Form digitaler, online-basierter Tests mit diagnostischem Feedback, die sowohl für Lernende als auch Lehrende unterschiedliche, neue Möglichkeiten bieten. Konkret vorgestellt werden Forschungsergebnisse aus Entwicklungsstudien für den Einsatz im Rahmen der Vorbereitungskurse für Studienzugangsprüfungen.

BASICS-Mathematik – Eine online-Plattform zur Diagnose und Förderung von Grundwissen und Grundkönnen am Übergang in die Oberstufe

Ulrike Roder (Darmstadt)

MS24
 Mi
 12:20–
 13:00
 Q2.113

Grundwissen und -können zu funktionalen Zusammenhängen, elementarer Algebra und Arithmetik stellt eine wesentliche Grundlage für erfolgreiches Weiterlernen in der Oberstufe dar. Im Sinne einer kompensatorischen Förderung wurde zu diesen Themenbereichen ein Förderkonzept für den Übergang in die Oberstufe entwickelt. Dazu wurde ein digitales Diagnoseinstrument über ein fehleranalytisches und automatisches Schülerfeedback adaptiv mit Fördermaterialien verknüpft. Die Lernumgebung ist frei verfügbar unter www.basics-mathematik.de. Das entwickelte Gesamtkonzept wurde mittels der Testdurchführung (N=2243), Schülerfragebögen sowie einer Interviewstudie evaluiert. Ziel der Erprobung war unter anderem die Beschreibung typischer Schülerschwierigkeiten bzw. Lernstände auf inhaltlicher Ebene (quantitativ) sowie die

Beschreibung des Umgangs der Lernenden mit der digitalen Lernumgebung und den Fördermaterialien (qualitativ). Das Konzept sowie exemplarische Ergebnisse der Studie werden vorgestellt.

Denk- und Sachaufgaben 2.0 – Eine App zur virtuellen Unterstützung der Texterschließung bei Sachaufgaben

Daniel Walter (Dortmund), Roland Rink (Dortmund)

MS24
 Do
 11:35–
 12:15
 B1

Ein immer wiederkehrender Befund besteht in der Erfassung von Schwierigkeiten von (Grundschul-)Kindern bei der Bearbeitung problemhaltiger Sachaufgaben. Häufig besteht bereits in der Erschließung des Aufgabentextes eine so große Hürde, dass der mathematische Kern einer Sachaufgabe nicht erfasst werden kann und eine Bearbeitung der Aufgabe nicht möglich ist. Im Vortrag werden virtuelle Texterschließungshilfen präsentiert, die durch die Vernetzung von Darstellungsebenen dabei unterstützen sollen, Sachaufgaben zu verstehen. Zudem werden empirische Befunde zu deren Wirksamkeit dargelegt.

Entdeckerfilme im Mathematikunterricht der Grundschule – Entwicklung und Erforschung von videobasierten Lernumgebungen

Sina Römer (Dortmund), Marcus Nührenböcker

MS24
 Do
 12:20–
 13:00
 B1

Mathematisches Lernen in der Grundschule ist eng verbunden mit bildlichen Darstellungen von spezifischen didaktisch aufbereiteten Materialien oder auch von alltagsnahen Sachkontexten. Hierzu wurden in den letzten Jahren vermehrt sogenannte Erklärfilme entwickelt, in denen beispielsweise Lösungswege oder Algorithmen explizit präsentiert werden. In unserem Projekt wird in Abgrenzung dazu im Kontext fachdidaktischer Entwicklungsforschung der Einsatz von „Entdeckerfilmen“ untersucht, welche die Lernenden zum Erkunden, Beschreiben und Begründen mathematischer Grundoperationen und Zusammenhänge anregen sollen. Vorgestellt werden erste Ergebnisse zu Lernchancen und Designprinzipien aus Fallstudien, in denen Studierende mathematikdidaktisch fundierte Entdeckerfilme entwickelt und mit Grundschulern erprobt haben.

**Lernen mit digitalen Medien in Grundschule und
 Lehrerbildung**

Dagmar Bönig (Bremen)

MS24
 Fr
 09:55–
 10:35
 B1

Das von der Telekom-Stiftung geförderte Entwicklungsverbundprojekt „Digitale Medien Grundschule“ zielt darauf ab das Lernen mit digitalen Medien im Curriculum der Grundschulausbildung verankert werden. An der Universität Bremen streben wir im Fach Mathematik eine im Studienverlauf spiralförmige Thematisierung der digitalen Medien an. Im Zentrum steht dabei das virtuelle Bauen und Handeln als Werkzeug im kindlichen Lernprozess. Neben einer fachdidaktisch-inhaltlichen Analyse entsprechender Apps führen Studierende Fallstudien mit Grundschulkindern durch.

In der Sitzung des Arbeitskreises werden das Gesamtkonzept sowie erste Ergebnisse des Einsatzes in Grundschule und Lehrerbildung zur Diskussion gestellt.

**Mathematikunterricht in der Grundschule mit Tablet-
 Unterstützung – Zwischenbericht zum Projekt „APPSicht“**

Günter Krauthausen (Hamburg)

MS24
 Fr
 10:40–
 11:20
 B1

Die Universität Hamburg ist eine von fünf Hochschulen, die im Projekt Digitales Lernen Grundschule (2016-2018), gefördert von der Deutsche Telekom Stiftung, den Einsatz von Tablets im Grundschulunterricht (mit besonderem Fokus auf fachdidaktische Grundierungen) und in der Lehrerausbildung erforschen. Das Teilprojekt «APPSicht» am Standort Hamburg zielt auf das Mathematiklernen in der Grundschule sowie auf Fragen der konzeptionellen Integration in die entsprechende mathematikdidaktische Lehrerausbildung.

Im Vortrag wird dieses Teilprojekt zunächst näher vorgestellt. Die bisherigen Erfahrungen und Probleme können Anlass sein auch für grundsätzliche Fragen an die Sinnhaftigkeit und Machbarkeit – unter derzeit gegebenen Alltagsbedingungen sowie im Abgleich mit bildungspolitischen Postulaten – v. a. wenn man das Ganze nicht geschichtslos betrachtet.

GDM – Minisymposium 25

**Prozesse von Lernenden beim Arbeiten mit
 Funktionen und deren Repräsentationen**

Ulrike Dreher (Freiburg), Timo Leuders (Freiburg), Jürgen Roth (Landau)

Die Übersetzungsprozesse zwischen Repräsentationen von Funktionen (numerisch, graphisch, verbal, symbolisch) stellen eine lernwirksame Herausforderung dar. Welche Auswirkungen haben aufgabenspezifische, subjektsspezifische und kontextspezifische Faktoren auf den Bearbeitungsprozess der Schüler/innen? Mit welchen unterrichtlichen Maßnahmen kann Funktionales Denken möglichst effektiv gefördert werden? Das Minisymposium wendet sich diesen Fragen aus unterschiedlichen Perspektiven zu, wobei der Einfluss von externen Repräsentationen bei der Entwicklung des Funktionalen Denkens im Fokus steht.

**Von der Situation zum Graph und umgekehrt – Hindernisse
 und Schülervorstellungen**

Rita Hofmann (Landau), Jürgen Roth

Das Arbeiten mit Funktionen und damit verbunden die Entwicklung des funktionalen Denkens ist wesentlicher Bestandteil des Mathematikunterrichts. Die Fähigkeit zum Repräsentationswechsel ist notwendig für das funktionale Denken, birgt allerdings auch verschiedene Schwierigkeiten. Das Erstellen und Analysieren von Funktionsgraphen ist ein solcher zentraler Übersetzungsprozess zwischen Repräsentationen von Funktionen – hier etwa zwischen Funktionsgraphen und verbalen (Situations-)Beschreibungen – und stellt häufig eine Herausforderung für die Lernenden dar. Im Mittelpunkt der durchgeführten Studie steht der Wechsel zwischen verbalen und graphischen Darstellungsformen von Funktionen. In den Blick genommen werden die dabei auftretenden Vorstellungen und Schwierigkeiten der Lernenden, sowie die Diagnose, also die Wahrnehmung und Interpretation, dieser Aspekte durch Lehramtsstudierende.

MS25
 Mi
 09:55–
 10:35
 C2

E-Feedback – Digitale (interaktive) und individuelle Feedbackvarianten zu Fehlern Lernender bei digital gestellten Mathematikaufgaben

Felix Johlke (Darmstadt)

Bisherige computerbasierte Testaufgaben und Lernumgebungen zum Auffinden von Lernschwierigkeiten bei SuS reagieren weniger auf individuelle Bedürfnisse der Lernenden und können dahingehend optimiert werden (vgl. Kallweit et al., 2017; Roder, 2017). Ziel des Promotionsprojektes „EoM“ (E-Feedback to overcome Misconceptions) ist es daher, Lernstilpräferenzen der Testpersonen stärker in den Fokus digitaler Feedback-Elemente zu stellen. Dadurch ist es möglich spezifischer auf beispielsweise stabile Fehlermuster hin zu reagieren, die auf intuitive Präkonzepte zurückzuführen sind (vgl. Nitsch, 2015). Digitale Werkzeuge können dazu beitragen dieses E-Feedback so zu gestalten, dass individuelle Präferenzen angesprochen und damit leichter Lernschwierigkeiten überwunden werden können. Im Vortrag werden Idee und Konzeption des E-Feedbacks vorgestellt und ausgewählte Feedback-Elemente präsentiert, die ein eigenständiges Weiterlernen initiieren sollen.

Spezifische Selbstwirksamkeitsüberzeugungen von Lernenden bei der Arbeit mit Repräsentationen von Linearen Funktionen

Ulrike Dreher (Freiburg), Lars Holzäpfel, Timo Leuders

Wenn Lernende mit den Repräsentationen von Linearen Funktionen Aufgabenstellungen bearbeiten, hängt die Nutzung der Repräsentationen nicht nur von der Aufgabe, sondern auch von individuellen Faktoren ab (Acevedo-Nistal et al. 2009). Unterschiedliche Fragebogenstudien haben dabei die Überzeugungen (Selbstwirksamkeit, Motivation, Präferenz, etc.) der SchülerInnen erhoben und deren Relevanz auf den Lernprozess gegeneinander abgewägt (vgl. Keller & Hirsch 1998; Hannula 2014). Welcher Zusammenhang zwischen dem Leistungserfolg in der Arbeit mit den einzelnen Repräsentationen (Tabelle, Graph) und den individuellen Faktoren (Selbstwirksamkeit und Präferenz bzgl. Tabellen und Graphen) besteht, soll in der vorliegenden Studie ermittelt werden. Es zeigt sich, dass die Selbstwirksamkeit bzgl. Graphen Vorhersagen auf die Leistung zulässt. Im Rahmen des Vortrags werden die Ergebnisse der Studie präsentiert und diskutiert.

Leistung und Selbstwirksamkeitsüberzeugung beim Umgang mit Funktionen – Identifizierung von Kompetenzprofilen

Katharina Siefer (Freiburg), Timo Leuders, Andreas Obersteiner

Mathematische Kompetenz beinhaltet neben kognitiven Aspekten auch nicht kognitive Aspekte wie Selbstwirksamkeitsüberzeugungen. Bisherige empirische Forschung bestätigt den Zusammenhang zwischen Selbstwirksamkeitsüberzeugung und Leistung. Im vorgestellten Projekt wurden beide Aspekte aufgaben- und inhaltspezifisch im Themengebiet der Repräsentationen linearer Funktionen (graphisch, numerisch) erhoben. Mit Hilfe einer Clusteranalyse werden Kompetenzprofile von Lernenden (N=120) der achten und neunten Jahrgangsstufe identifiziert. Diese sollen als Ausgangsbasis für die Entwicklung einer adaptiven Förderung dienen und in einer Interventionsstudie auf ihre Wirksamkeit überprüft werden.

Bearbeitungsprozesse bei Aufgaben zu funktionalen Zusammenhängen – Der Einfluss von Computer-Simulationen und gegenständlichen Materialien

Michaela Lichti (Landau), Jürgen Roth

Das funktionale Denken von Sechstklässlern lässt sich mit gegenständlichen Materialien und Computer-Simulationen positiv beeinflussen und fördern. Eine qualitative Inhaltsanalyse von schriftlichen Schülerantworten aus einer entsprechenden Intervention liefert Hinweise darauf, dass diese Medien den Bearbeitungsprozess von Aufgaben zu funktionalen Zusammenhängen in unterschiedlicher Weise beeinflussen. Es zeigt sich, dass die Verwendung von Simulationen Veränderung in den Fokus der SchülerInnen rückt, während die Verwendung von Materialien die SchülerInnen auf Zustände blicken lässt

MS25
 Mi
 10:40–
 11:20
 C2

MS25
 Mi
 12:20–
 13:00
 C2

MS25
 Mi
 11:35–
 12:15
 C2

MS25
 Do
 11:35–
 12:15
 B2

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schmittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schmittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Am operativen Prinzip orientierte Aufgaben zur Entwicklung funktionalen Denkens

Stephan Günster (Würzburg)

Tablets bieten vielfältige Einsatzmöglichkeiten für den Mathematikunterricht. So ermöglichen sie etwa jedem einzelnen Lernenden das eigenständige Operieren mit dynamischen interaktiven Darstellungen. Dies könnte insbesondere für die Entwicklung funktionalen Denkens gewinnbringend sein.

Im Rahmen eines Schulversuches in 8. Klassen an bayrischen Gymnasien wird die Bedeutung des Tablet-Einsatzes mit Hilfe von Aufgaben untersucht, die am operativen Prinzip orientiert sind und die Entwicklung funktionalen Denkens fördern sollen. Im Beitrag werden Studiendesign, Aufgabenbeispiele und ein Einblick in erste Ergebnisse der Pilotierung vorgestellt.

Sprachliche Anforderungen beim Umgang mit funktionalen Zusammenhängen – Mögliche Hürden und Lernchancen

Carina Zindel (Dortmund)

Der Umgang mit verschiedenen Repräsentationen von Funktionen stellt Lernende vor konzeptuelle und sprachliche Anforderungen. Daher werden entsprechende fach- und sprachintegrierte Förderansätze benötigt. Im Vortrag werden die für das Fachlernen relevanten sprachlichen Anforderungen entlang der Dimensionen der Wort-, Satz- und Text- bzw. Diskursebene sowie entlang der Dimensionen der Sprachrezeption, Sprachproduktion und Sprachbewusst spezifiziert und strukturiert. Außerdem wird empirisch aufgezeigt, wie diese Anforderungen zum einen Hürden, zum anderen aber auch Lernchancen darstellen können.

Der Einfluss des Geschlechts beim Darstellungswechsel funktionaler Zusammenhänge

Marcel Klinger (Essen), Bärbel Barzel

Mathematische Leistungstests, wie sie in groß angelegten Studien wie PISA oder TIMSS zum Einsatz kommen, attestieren in vielen Fällen männlichen Probanden ein leicht erhöhtes Leistungsniveau gegenüber weiblichen. Im Rahmen einer mit über 3000 Schülerinnen und Schülern durchgeführten Feldtestung des FALKE-Tests, der im besonderen Maße das konzeptuelle Wissen im Bereich der Funktionenlehre und der frühen Analysis fokussiert, ergeben sich ebenfalls mittlere Effektstärken zu Gunsten der männlichen Probanden im Bereich von $d = 0,37$. Die Effekte schwanken teils stark in Abhängigkeit der betrachteten Items. Es zeigt sich, dass die Art des in einer Aufgabe geforderten Darstellungswechsels eine besondere Bedeutung vor dem Hintergrund entsprechender Effekte hat.

MS25
Do
12:20–
13:00
B2

MS25
Fr
09:55–
10:35
B2

MS25
Fr
10:40–
11:20
B2

GDM – Minisymposium 26

Rechnen lernen und Flexibilität entwickeln

Elisabeth Rathgeb-Schnierer (Kassel), Charlotte Rechtsteiner (Ludwigsburg)

Rechnen lernen und Flexibilität entwickeln stellt für den durch Heterogenität geprägten Mathematikunterricht der Grundschule eine große Herausforderung dar. Ziel ist es, bei allen Kindern ein fundiertes Zahlverständnis, Operationsverständnis und strategische Werkzeuge als Grundlage für alle Rechenoperationen und -formen zu entwickeln. Hierbei soll der Blick für Gesetzmäßigkeiten durch kontinuierliche Struktur- und Beziehungsorientierung angeregt werden. Im Symposium werden Entwicklungs- und Forschungsarbeiten diskutiert, die sich aus verschiedenen Perspektiven mit dem Thema beschäftigen.

Überzeugungen von Lehrkräften zu arithmetischen Anschauungsmitteln und deren Einsatz im Anfangsunterricht

Katharina Bitzer (Landau), Stephanie Schuler, Charlotte Rechtsteiner-Merz

Anschauungsmittel und damit verbundene konkrete Handlungen von SchülerInnen nehmen, wie in der Forschung bereits detailliert beschrieben wurde, im arithmetischen Anfangsunterricht einen hohen Stellenwert ein. Die Perspektive der Lehrenden auf Arbeitsmittel und ihr didaktisches Potential wurde in diesem Zusammenhang bisher noch wenig erforscht. In einer qualitativen Studie wurde anhand von Leitfadenterviews untersucht, welche Überlegungen Lehrkräfte bei der Auswahl von Anschauungsmitteln anstellen und welche Überzeugungen die Basis ihres unterrichtlichen Handelns bilden. Zu klärende Fragen waren unter anderem, welche Kriterien Lehrende der Verwendung von Arbeitsmitteln zugrunde legen, in welchen Funktionen sie im Unterricht eingesetzt werden und wie Lehrkräfte den Einsatz einführen, begleiten oder eine Ablösung vom Material unterstützen. Im Vortrag werden Ergebnisse vorgestellt und mögliche Konsequenzen für Unterricht sowie Aus- und Weiterbildungsprozesse der Lehrerbildung diskutiert.

Effekte des Schulbuchs auf das geschickte Rechnen von Grundschulkindern: Ergebnisse einer dreijährigen Längsschnittstudie

Henning Sievert (Kiel), Ann-Katrin Van den Ham, Aiso Heinze

Das geschickte Rechnen im Sinne einer adaptiven Wahl von Rechenstrategien ist ein wichtiges Ziel des Mathematikunterrichts der Grundschule. Bisherige Studien geben Hinweise, dass das eingesetzte Schulbuch einen Effekt auf die Rechenstrategien der Kinder haben könnte. Mittels einer Sekundäranalyse von Daten einer Längsschnittstudie (Schuleintritt bis Ende Klasse 3) mit 82 Schulklassen, wurde der Effekt des Schulbuchs auf das adaptive Rechnen der Kinder untersucht. Dazu wurden Qualitätskriterien für die Schulbücher in Bezug auf Lerngelegenheiten zur adaptiven Strategiewahl definiert und die Qualität der vier Schulbücher bestimmt. Die Ergebnisse zeigen einen substanziellen Zusammenhang zwischen Schulbuchqualität und adaptivem Rechnen der Schülerinnen und Schülern am Ende der Klassenstufe 3 auf, der auch unter Beachtung einer Reihe von individuellen und unterrichtsrelevanten Kontrollvariablen bestehen bleibt.

Gemeinsam individuell Lernen: Zieldifferente Förderung flexibler Rechenkompetenzen im inklusiven Mathematikunterricht – Herausforderung und Chance zugleich

Laura Korten (Dortmund)

Gemeinsames Mathematiklernen stellt, durch die erhöhte Heterogenitätsspanne, eine große „Herausforderung“ dar, da eine Balance zwischen dem individuellem und dem mit- und voneinander Lernen geschaffen werden muss. Im vorgestellten Projekt geht es um die Anregung und Erforschung kooperativ-interaktiver Lernsituationen von heterogenen Kinderpaaren im Rahmen einer Lernumgebung zur zieldifferenten Förderung flexiblen Rechnens. Diese gemeinsamen Lernsituationen eröffnen die „Chance“, dass die Interaktion zum Antrieb für inhaltsbezogene individuelle Lernprozesse bzgl. der Entwicklung flexibler Rechenkompetenzen wird. Dafür müssen die Kinder gezielt herausgefordert werden, nach ihrem individuellen Vermögen, über Zahleigenschaften und operative Zahl- und Aufgabenbeziehungen miteinander zu kommunizieren. In diesem Beitrag wird der Zusammenhang von Interaktion und der gegenseitigen Anregung zieldifferenten Lernprozesse an Beispielen aus der empirischen Erhebung untersucht und diskutiert.

MS26
 Mi
 10:40–
 11:20
 H2

MS26
 Mi
 11:35–
 12:15
 H2

Zahlenblickschulung in Lerngruppen mit besonderer Heterogenität – Theoretische Überlegungen und praktische Schlussfolgerungen

Elisabeth Rathgeb-Schnierer (Kassel), Charlotte Rechtsteiner

Verschiedene Studien haben gezeigt, dass das Rechnenlernen und die Entwicklung flexibler Rechenkompetenzen durch kontinuierliche Aktivitäten zur Schulung des Zahlenblicks nachhaltig gefördert werden können. Vor dem Hintergrund der zunehmenden Heterogenität an Grundschulen, die sich auf unterschiedliche Dimensionen (Sprache, Alter, Lernen etc.) bezieht, muss der Ansatz nochmals neu diskutiert werden: Inwieweit können durch Aktivitäten zur Schulung des Zahlenblicks alle Kinder in Lerngruppen mit besonderer Heterogenität gefördert werden? Im Vortrag wird dieser Frage zunächst aus theoretischer Perspektive nachgegangen. Anknüpfend daran werden Beispiele aus unterschiedlichen heterogenen Settings vorgestellt und diskutiert.

Entwicklung flexibler Rechenkompetenzen im Verlauf der ersten beiden Schuljahre

Anna Körner (Bremen)

Vorgelegt werden erste Ergebnisse einer längsschnittlich angelegten Untersuchung der Entwicklung flexibler Rechenkompetenzen von Kindern im Verlauf der Grundschulzeit. In drei Projektklassen werden seit dem ersten Schuljahr im Mathematikunterricht kontinuierlich Aktivitäten zur Zahlenblickschulung eingebunden und die Entwicklungen der Kinder über leitfadengestützte Interviews rekonstruiert. Erste Ergebnisse zur Entwicklung der Rechenkompetenzen im Verlauf der ersten beiden Schuljahre werden anhand eines Fallbeispiels zusammengefasst.

Algebraische Gleichheitsbeziehungen im Kontext des Arithmetikunterrichts der Grundschule

Susannah Unteregge (Dortmund)

Im Arithmetikunterricht der Grundschule dominiert vielfach eine operationale Sichtweise auf Terme und das Gleichheitszeichen. Für die Entwicklung eines flexiblen und möglichst geschickten Rechnens bedarf es jedoch auch einer relationalen Perspektive auf Gleichheiten, mit der algebraische Beziehungen zwischen Termen Beachtung finden können. Im Fokus meines Projekts steht daher die Frage, wie Kinder ohne die Werkzeuge der Algebra auf beziehungsreiche Weise mit Gleichheiten umgehen und diese deuten. Hierzu wurden substanzielle Aufgabenformate aufgegriffen und mit Blick auf das Entdecken, Beschreiben und Begründen von Gleichheiten weiterentwickelt. Im Vortrag werden Einblicke in verschiedene Ebenen der Ausbildung eines algebraischen Gleichheitsverständnisses von Kindern der 4. Klasse gegeben und erörtert.

Auswendig wissen muss man das ja doch – Behandlung der Multiplikation zwischen Anspruch und Wirklichkeit

Sandra Gleißberg (Schwäbisch Gmünd)

Ein wichtiger Inhalt des Unterrichts der Kl. 2/3 sind die Grundaufgaben der Multiplikation und Division. Alle Kinder sollen diese Operationen inhaltlich verstehen, beliebige Aufgaben lösen können und spätestens nach der ersten Hälfte der Kl. 3 alle Grundaufgabengleichungen gedächtnismäßig beherrschen. Studien in den Klassen 3 und 5 zeigen, dass es bei der Beherrschung der Grundaufgaben teilweise große, ungerechtfertigte Niveauunterschiede gibt: Es gibt Kinder, die zu Beginn der Kl. 3 fast alle Grundaufgabengleichungen vergessen haben. Andere reproduzieren zwar die Ergebnisse, haben sich aber die Operation als Begriff nicht angeeignet. In unserer Arbeit wollen wir auf der Basis einer Analyse und Bilanz des Unterrichts und seiner Ergebnisse Merkmale einer Unterrichtsgestaltung herausarbeiten, die möglichst allen Kindern den Erwerb solider Kenntnisse ermöglicht. Im Vortrag werden der methodische Rahmen und erste Bilanzen vorgestellt.

MS26
 Mi
 12:20–
 13:00
 H2

MS26
 Do
 11:35–
 12:15
 C1

MS26
 Do
 12:20–
 13:00
 C1

MS26
 Fr
 09:55–
 10:35
 C1

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Ergebnisse des Diagnostischen Interviews KIWIS als Basis für die Entwicklung grundlegender Strategievelfalt im Bereich der Arithmetik der Jahrgangsstufen 5/6

Barbara Krauth (Darmstadt)

Ergebnisse einer Durchführung des aus dem Neuseeländischen Numeracy Development Project adaptierten Diagnostischen Interviews KIWIS (Katzenbach; Leufer, 2016) zeigen auch bei Gymnasialschülern zu Beginn der Klasse 5 eine breite Streuung der Lernausgangslage – angefangen bei zählenden Rechnern bis hin zu Lernenden mit adäquaten Strategien im proportionalen Denken. Unter Berücksichtigung des dem Interview zugrunde liegenden Lernentwicklungsmodells zu Wissen und Strategien im Bereich Arithmetik wurden regelmäßig differenzierende Lernangebote bereitgestellt. Wesentliche Überlegungen bei der Erstellung entsprechender Aufgaben spielen zum einen die Vernetzung von enaktiver, ikonischer und symbolischer Ebene, zum anderen die Möglichkeit des Herstellens und Begründens von Beziehungen und Gesetzmäßigkeiten. Lernfortschritte wie auch Schwierigkeiten und die daraus für den Unterricht gezogenen Erkenntnisse und Konsequenzen werden exemplarisch vorgestellt.

MS26
 Fr
 10:40–
 11:20
 C1

GDM – Minisymposium 27

Schlussfolgern und Argumentieren im Mathematikunterricht

Sebastian Kuntze (Ludwigsburg), Laura Martignon (Ludwigsburg), Stefan Ufer (München), Jens Krummenauer (Ludwigsburg)

Die Förderung des Argumentierens und Schlussfolgerns im Mathematikunterricht ist über die gesamte Schulzeit hinweg von Bedeutung. Fachdidaktische Überlegungen zu diesen Themen können eine Vielzahl an Perspektiven einnehmen. So kann überlegt werden, welche Rolle die Logik beim Schlussfolgern spielt und inwiefern damit verbundene Prozesse wesentlich von Heuristiken bestimmt sind, welche Gemeinsamkeiten das Generieren mathematischer Beweise mit dem Argumentieren auf der Basis statistischer Daten hat, etc. Im Minisymposium soll ein Austausch zwischen verschiedenen Forschungsansätzen angeregt werden.

Frühkindliche Förderung grundlegender mathematischer Kompetenzen: Gestaltung lernwirksamer Kommunikations- und Argumentationsprozesse beim frühen Mathematiklernen

Kirsten Winkel (Mainz)

Bereits mit vier Jahren lernen Kinder, Vermutungen aufzustellen und zu überprüfen. Neben der inhaltlichen Dimension mathematischer Entdeckungen spielt dabei insbesondere auch der Austausch mit anderen Kindern und Erwachsenen über das Wie und das Warum eine bedeutende Rolle. Der Anspruch, derartige mathematische Kommunikations- und Argumentationsprozesse schon früh anzuregen, manifestiert sich in diversen Bildungsplänen des Elementar- und Primarbereichs; in der Praxis hingegen steht er häufig nur im Hintergrund.

In diesem Beitrag werden zunächst die empirischen Grundlagen für die Förderung dieser Kompetenzen auch bei jungen Kindern vorgestellt und diskutiert. Anschließend wird auf Basis qualitativer Untersuchungen gezeigt, wie lernwirksame Kommunikations- und Argumentationsprozesse beim frühen Mathematiklernen aussehen können.

MS27
 Di
 09:55–
 10:35
 Q2.122

MS27
 Di
 10:40–
 11:20
 Q2.122

Intensionales und extensionales Schließen: Verzerrungen bei Konjunktionen und Inferenzen

Laura Martignon (Ludwigsburg), Francisco Vargas

Die Unterscheidung zwischen intensionalen und extensionalen Beschreibungen wurde bereits von den Logikern von Port Royal untersucht. Eine extensionale Beschreibung einer Menge besteht aus einer Auflistung ihrer Elemente, während die intensionale Beschreibung auf Eigenschaften der Elemente deutet. Piaget und Inhelder meinten, dass die Koordination zwischen intensionalen und extensionalen Zugängen mit acht Jahren vollzogen wird. Wir zitieren wichtige Beispiele von Tversky und Kahneman zu Verzerrungen bei der Unterscheidung zwischen diesen Zugängen bei Erwachsenen, und berichten über schulische Interventionen zur Eliminierung solcher Verzerrungen nicht nur beim probabilistischen Schließen.

Interpretationen von Daten als Ausgangspunkt von Argumentationen

Jens Krümmenauer (Ludwigsburg), Sebastian Kuntze

Statistische Daten werden in vielerlei gesellschaftlichen Entscheidungszusammenhängen als Grundlage für Argumentationen herangezogen. Interpretationen von Daten und damit datenbasierte Schlussfolgerungen sind jedoch keineswegs immer eindeutig. Um Schülerinnen und Schüler bereits in der Grundschule an den kompetenten Umgang mit statistischen Daten heranzuführen sollte daher insbesondere das Interpretieren von Daten auch im Mathematikunterricht explizit als Argumentationsanlass genutzt werden. Um Kinder diesbezüglich optimal fördern zu können, ist es zunächst notwendig, empirisch näher zu untersuchen, wie sie mit Daten argumentieren.

Im ersten Teil des Vortrags werden daher Anforderungen im Zusammenhang mit dem datenbasierten Argumentieren beschrieben. Darauf aufbauend wird im zweiten Teil eine empirische Studie zu Fähigkeiten von Grundschulkindern im Bereich des datenbasierten Argumentierens vorgestellt.

MS27
 Di
 11:35–
 12:15
 Q2.122

Verschiedene Zugänge zu Schlussfolgerungen in der Arithmetik

Laura Martignon (Berlin), Laci Lancu

Verschiedene Zugänge zu Schlussfolgerungen in der Arithmetik. Manche klassische Sätze von Euler und Fermat lassen, aus der modernen Perspektive, mehr als einen Zugang zu: klassisch, also elementar, oder vernetzt mit modernen gruppentheoretischen Resultaten und somit oft auch kurz und elegant. Wir berichten über Erfahrungen mit Studentinnen und Studenten und werben für einen „vernetzten„ Weg, bei dem arithmetische Resultate algebraisch behandelt werden.

Geometrisches Problemlösen und Beweisen in Taiwan und Deutschland – Ergebnisse einer experimentellen Vergleichsstudie

Stefan Ufer (München), Hui-Yu Hsu, Markus Vogel, Sarah Ottinger, Ying-Hao Cheng, Jian-Cheng Chen

Unterschiede zwischen verschiedenen Lehr-Lern-Kulturen werden seit langem als Ursache für die vergleichsweise besseren Leistungen ostasiatischer Lernender in internationalen Vergleichsstudien angeführt. Lehrplananalysen weisen darauf hin, dass Beweisen und Problemlösen in Deutschland und in Taiwan unterschiedlich curricular eingebettet sind. Darüber hinaus wird die Beziehung zwischen dem Beweisen mathematischer Aussagen und deren Nutzung in Problemlöseprozessen seit langem diskutiert. Vor diesem Hintergrund wurde als Teil des TaiGer-Netzwerks in einer experimentellen Studie mit je ca. 250 Lernenden in Deutschland und Taiwan untersucht a) inwiefern sich Lernende in beiden Ländern in Bezug auf individuelle Kompetenzen zum Beweisen und Problemlösen in der Geometrie unterscheiden und b) inwiefern sie jeweils Ergebnisse von Beweisprozessen in folgenden Problemlöseprozessen nutzen und umgekehrt. Vorgestellt werden Hintergrund und Design der Studie, sowie erste Ergebnisse diskutiert.

MS27
 Di
 12:20–
 13:00
 Q2.122

MS27
 Di
 14:15–
 14:55
 Q2.122

GDM – Minisymposium 28

Sprache, Kultur, Leistung – Analysen zum Mathematikunterricht unter besonderer Berücksichtigung der Heterogenität

Michael Meyer (Köln), Simeon Schlicht (Köln), Marcus Schütte (Dresden)

Momente der theoriegeleiteten Diagnose und Förderung inklusiv realisierten Mathematikunterrichts bestimmen die Inhalte dieses Minisymposiums. Zu den Aspekten von Inklusion zählen hier Förderbedarfe, Jahrgangsmischung und kulturelle Unterschiede. Die theoretischen Grundlagen der Analyse umfassen u.a. den Überzeugungsbegriff nach Kant, die philosophisch-logischen Schlussformen nach Peirce und sprachwissenschaftliche Ansätze. Letztlich werden verschiedene Methoden (z.B. Elementarisierung, Problemlösen, Experimentieren) zur Förderung des inklusiven Mathematikunterrichts präsentiert.

Bildungssprache und Bildungsdiskurse beim Mathematiklernen

Marcus Schütte (Dresden)

Eine Vielzahl von Studien belegen, dass der Sprache beim Lernen von Mathematik – nicht nur im Sinne der Fachsprache, sondern vor allem auch im Sinne einer fachbezogenen Bildungssprache – eine zentrale Bedeutung zukommt. Neure Ansätze vor allem aus der internationalen Forschung kritisieren diese oft defizitäre Betrachtung von sprachlichen Fähigkeiten von Schülerinnen und Schülern beim Mathematiklernen, welche das (Nicht-)Beherrschen eines vermeintlichen „Zielregister“ für erfolgreiches Mathematiklernen in den Fokus rückt. Sie verstehen Mathematiklernen hingegen als eine diskursive Tätigkeit. Angelehnt an diese Ansätze und basierend auf einem interaktionistischen Lernverständnis werden im Vortrag unterschiedliche Formen von mathematischen Bildungsdiskursen vorgestellt und ihr je spezifisches Lernermöglichkeitspotential beschrieben.

Bildungssprache im Klassengespräch, Alltagssprache bei Partnerarbeit? Der Einfluss der Situation auf die sprachlichen Beiträge der Lernenden

Elisa Bitterlich (Dresden)

Dass Sprache und Interaktion einen entscheidenden Einfluss auf die mathematischen Lernerfolge der Schülerinnen und Schüler haben, ist keine Neuheit. In diesem Zusammenhang taucht vielfach der Terminus „Bildungssprache“ als Leitvokabel für ein erstrebenswertes und im (Mathematik-) Unterricht vorherrschendes Sprachregister auf. Das dargelegte Forschungsvorhaben untersucht, in welchen Situationen des Mathematikunterrichts, Bildungssprache tatsächlich essentiell für aktive Teilhabe und Lernerfolg im Mathematikunterricht zu sein scheint. Um einen Eindruck von den jeweils situativen und diskursspezifischen sprachlichen Anforderungen und Regelmäßigkeiten zu erhalten, werden alltägliche Situationen des Mathematikunterrichts verschiedener Schularten und Klassenstufen videografiert und mithilfe von Interaktionsanalysen analysiert.

Evaluation von sprachlichen Schwierigkeiten bei Mathematikaufgaben

David Bednorz (Bielefeld)

Die sprachlichen Voraussetzungen von Lernenden ist einer von mehreren Differenzierungsaspekten im Mathematikunterricht. Die sprachliche Kompetenz hat als Bedingungsvariable für die erreichten Leistungen eine besondere Rolle und ist bedeutender als andere Hintergrundfaktoren. Das impliziert für einen Mathematikunterricht, der die sprachliche Heterogenität betrachtet, Kenntnisse über die sprachlichen Schwierigkeiten bei Mathematikaufgaben. Der Ansatz der Studie ist eine Analyse der Schwierigkeit auf Basis der verwendeten Unterrichtssprache im Mathematik die sich in verschiedenen sprachlichen Genres ausdrückt, die sich wiederum verschiedener Eigenschaften des allgemein-, bildungs- und fachsprachlichen Registers bedienen. Im Vortrag soll die Methode zur Analyse der Aufgaben vorgestellt werden, die Beschreibung der ermittelten Genres erfolgen und die normative Schwierigkeitsbestimmung und Kategorisierung dargestellt werden.

MS28
 Di
 10:40–
 11:20
 Q2.228

MS28
 Di
 11:35–
 12:15
 Q2.228

MS28
 Di
 12:20–
 13:00
 Q2.228

Sprache als Medium des gemeinsamen Lernens

Kerstin Tiedemann (Bielefeld)

Wenn Grundschulkindern im inklusiven Mathematikunterricht nicht nur nebeneinander, sondern auch miteinander lernen sollen, müssen sie abseits aller Differenzlinien eine gemeinsame Sprache finden. Damit wird es ihnen z.B. möglich, Gemeinsamkeiten in unterschiedlichen Materialien zu benennen, Strukturen in operativen Aufgabenserien gemeinsam zu erforschen und unterschiedliche Strategien für das halbschriftliche Rechnen zu besprechen. Wie aber gelingt es Kindern, die Sprache als Medium des gemeinsamen Lernens zu nutzen?

Im Vortrag wird das Projekt ReiM („Rechnenlernen im inklusiven Mathematikunterricht“) vorgestellt, in dem anhand von Szenen aus kooperativen Arbeitsphasen untersucht wird, wie es Grundschulkindern im Bereich der Leitidee „Zahlen und Operationen“ sprachlich gelingt, einen gemeinsamen mathematischen Lerngegenstand situativ zu konstruieren und zu bearbeiten.

Inklusiver Mathematikunterricht durch Elementarisierung – Zugänge zur halbschriftlichen Addition ermöglichen

Simeon Schlicht (Köln), Michael Meyer

Im Zuge konzeptioneller Überlegungen zur Entwicklung eines allgemeinen inklusiven Kerncurriculums, dessen Notwendigkeit sich aus der VN-BRK ergibt und welches akademische, partizipative und personale Kompetenzen berücksichtigt, wurde der ursprünglich religionspädagogische Ansatz der Elementarisierung als eine Möglichkeit ausgemacht inklusiven Unterricht zu planen und zu gestalten. Im Rahmen des Beitrags wird exemplarisch eine Unterrichtsstunde zur halbschriftlichen Addition vorgestellt und analysiert, um Potentiale des Ansatzes zu verdeutlichen.

MS28
 Di
 14:15–
 14:55
 Q2.228

Partizipation von Schülerinnen und Schülern an kollektiven Argumentationen in jahrgangsgemischtem Mathematikunterricht

Rachel-Ann Friesen (Dresden)

In Deutschland gibt es zunehmend mehr Grundschulen, die jahrgangsgemischten Unterricht aus pädagogischen Gründen oder auf Grund von demographischen Veränderungen in ländlichen Regionen einführen. Die vorzustellende Studie untersucht, wie Schülerinnen und Schüler unterschiedlichen Alters in der Grundschule gemeinsam Mathematik lernen. Mathematiklernen lässt sich in Anlehnung an interaktionistische Ansätze der Interpretativen Unterrichtsforschung, als zunehmend autonome Partizipation an kollektiven Argumentationen verstehen (vgl. Krummheuer und Brandt, 2001). Auf der Basis dieses Lernverständnisses werden in der Studie Formen der Teilhabe von Schülerinnen und Schülern unterschiedlichen Alters an kollektiven Argumentationen in jahrgangsgemischtem Mathematikunterricht analysiert. Hierfür wird die Interaktion der Lernenden mit Hilfe der Argumentations- und Partizipationsanalyse auf der Basis der Interaktionsanalyse untersucht. Im Vortrag werden erste Ergebnisse der Analysen vorgestellt.

Lerndialoge von Kindern in einem jahrgangsgemischtem Anfangsunterricht Mathematik – Chancen für eine mathematische Grundbildung

Birgit Gysin (Ludwigsburg)

Sowohl zu dialogisch geprägten Lernsituationen unter Kindern als auch zum Mit- und Voneinanderlernen im jahrgangsgemischtem Mathematikunterricht liegen nur wenige Forschungsergebnisse vor. Die empirisch-qualitative Studie untersucht Lerndialoge von Erst- und Zweitklässlern in ihrer Auseinandersetzung mit Aufgaben zu Mustern und Strukturen. Dabei zeigt sich, dass die besondere Heterogenität zwischen den Kindern die Dynamik der Interaktion auf besondere Weise prägt. Es lassen sich Interaktionsmuster beschreiben, die das mathematische Lernen unterstützen können. Die Studie ist interdisziplinär angelegt, weil mathematikdidaktische und pädagogische Perspektiven eng verbunden sind, wenn Schülerinnen und Schüler miteinander über mathematische Inhalte ins

MS28
 Di
 15:00–
 15:40
 Q2.228

MS28
 Mi
 09:55–
 10:35
 Q2.228

Gespräch kommen.

Im Vortrag steht die Darstellung von Ergebnissen im Mittelpunkt: Neben der Präsentation von Deutungshypothesen für das mathematische Lernen von Kindern im Dialog werden unterrichtspraktische Konsequenzen diskutiert.

Überzeugung im Werden Interpretative Rekonstruktionen zur individuellen Festigung von mathematischen Inhalten

Maximilian Moll (Köln)

In meinem Dissertationsprojekt fokussiere ich eine inhaltliche Fassung des Begriffs der Überzeugung. Überzeugung wird dabei in Anlehnung an Kant (KrV B 848) in Verbindung mit einer interaktionistisch-systemischen Wendung mithilfe von Blumer (1981) und Luhmann (1991) als ein Fürwahrhalten aus subjektiv zureichenden inhaltlichen Gründen und Gründen, die als für andere in einem bestimmten Interaktionsgeschehen zureichend wahrgenommen werden, aufgefasst. Der in dieser philosophisch-soziologischen Hinsicht erarbeitete Überzeugungsbegriff ist auch mit dem mathematikdidaktischen Konzept der „beliefs“ kompatibel.

Das erarbeitete theoretische Begriffsnetz wird in einem zweiten Schritt an der empirischen Lehr- und Lernrealität beispielsweise im Bereich der Wahrscheinlichkeitsrechnung bezüglich seiner Wirksamkeit überprüft. Die empirischen Analysen legen nahe, dass in dem jeweiligen Interaktionsgeschehen zu jedem Zeitpunkt von einer Überzeugung im Werden gesprochen werden sollte.

Versuche und Experimente im Mathematikunterricht

Julia Rey (Köln)

Vergleichbar zu einem naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozess können im Mathematikunterricht Begriffe und Zusammenhänge zunächst an konkreten Objekten erkannt, ggf. ausgeschärft und überprüft werden. Daran ansetzend wird im Vortrag erläutert, was unter der quasi-naturwissenschaftlichen Perspektive auf das Mathematiklernen verstan-

den werden kann. Des Weiteren werden erste Vorschläge präsentiert, solche quasi-naturwissenschaftlichen Vorgehensweisen detailliert zu differenzieren. Dafür wird zuerst der Begriff des „Experiments“ ausgeschärft, bevor konkrete empirische Beispiele aus der Förderung von rechenschwachen und hochbegabten Schülerinnen und Schülern aufgezeigt und analysiert werden. Als Theoriegrundlage dienen wissenschaftstheoretische Ansätze naturwissenschaftlicher Disziplinen und erkenntnistheoretische Ansätze aus der Philosophie.

Zur Wirkungsweise von Hilfen beim Problemlösen

Anna-Christin Söhling (Köln)

Aufgrund der Komplexität von Problemlöseprozessen sind Lernende oftmals auf Hilfen angewiesen (siehe etwa Zech 1993). Doch nicht jede Hilfe wird von Lernenden so genutzt wie von der Lehrkraft intendiert. Das Ziel der vorgestellten Studie ist, ein besseres Verständnis über die potentiellen und realisierten Wirkungsweisen von Hilfen zu erlangen, um sie zielgerichtet planen und einsetzen zu können. Hierzu wurden Problemlöseprozesse von 3.- bis 8.-Klässlern aus Einzelinterviews videografiert, transkribiert und mithilfe der Theorie der logisch-philosophischen Schlussformen (Abduktion, Deduktion, Induktion) analysiert, um die Wirkungsweise von Hilfen auf allgemeiner theoretischer Basis zu beschreiben. Hier zeigt sich etwa, dass sich manche Hilfen als „unfertige“ Deduktionen betrachten lassen. Dies und weitere Erkenntnisse aus der Studie werden im Vortrag anhand von Analysebeispielen näher dargestellt.

MS28
 Mi
 10:40–
 11:20
 Q2.228

MS28
 Mi
 12:20–
 13:00
 Q2.228

MS28
 Mi
 11:35–
 12:15
 Q2.228

GDM – Minisymposium 29

Statistical Literacy and Civic Engagement: Teaching and Learning with Data about Society

Joachim Engel (Ludwigsburg), Daniel Frischemeier (Paderborn)

Vibrant democracies need well-informed citizens. Citizens need to understand quantitative evidence about key social phenomena in order to support sound evidence-based decision-making in private and public life. This requires the ability to explore and reason about information of a multivariate statistical nature. In this mini-symposium we invite to discuss theoretical frameworks, didactical concepts, concrete teaching and learning material, datasets and digital tools to promote understanding of statistics about society as part of the mathematics classroom. Some presentations will come from members of the ProCivicStat project, which is supported by the Erasmus+ program of the EU.

Enhancing civic statistical knowledge: A seminar course for secondary preservice teachers for mathematics at the University of Paderborn

Susanne Podworny (Paderborn), Rolf Biehler, Daniel Frischemeier

Critical statistical thinking in civic statistics contexts is inevitably to take an active role in modern society. This critical thinking is preferably already enhanced in secondary school and can be taught not only in mathematics classrooms but also across subjects like social science, politics or geography classrooms at secondary school. To bring critical statistical thinking into secondary school, teachers themselves have to be well educated not only in statistical content or technological knowledge but also in pedagogical knowledge components. Therefore we have designed and realized a university course „Statistical literacy in mathematics classroom“ about civic statistics to promote civic statistical knowledge and to provide preservice teachers also with pedagogical content knowledge and teaching ideas for civic statistics contexts in classrooms at secondary school. In this presentation we will share our experiences and implications on the first and the second cycle of the course.

A Framework for understanding data about society

Iddo Gal (Haifa), James Nicholson, Jim Ridgway

How can we prepare students to understand statistics about trends or changes in key societal issues such as demographics, crime, unemployment, wage equality, or migration ? This paper introduces the field of „civic statistics“ as a part of statistics and mathematics education. The paper is based on insights from ProCivicStat, a multinational project funded by ERASMUS+. ProCivicStat points to 5 features of civic statistics, i.e., they describe multivariate phenomena, refer to aggregated data that can be analysed on multiple levels, are often dynamic and change over time, and presented to the public via texts and visualizations that are broader and richer than what is included in regular statistics and mathematics classes. We review a new model of the unique knowledge bases needed for young adults to comprehend, critically evaluate, and communicate about statistics about society, discuss gaps in the mathematics curriculum and present implications for learning goals and teaching methods.

Civic stats at school – a project of promoting statistical literacy

Andreas Proemmel (Eisenach), Daniel Frischemeier, Rolf Biehler

Within the framework of the EU-project ProCivicStat (Promoting civic engagement via explorations of evidence) the authors have planned, implemented and evaluated teaching units for activity-oriented and software-based research of real data in the teaching of upper secondary level. The design-based research approach proved to be a good basis to achieve the overall aim of promoting realistic data competence among students. Planning and evaluation of statistical surveys, as well as presenting their results are objectives in the core curriculum of mathematics lessons for the upper school. With the support of the University of Paderborn, students at the authors schools carried out an online survey on media use among teenagers. Extensive evaluation of all collected data was then done with statistical tools like Fathom. In addition, students also studied the analysis of large datasets, e.g. questions concerning the gender-pay-gap.

MS29
 Mi
 10:40–
 11:20
 H6.232

MS29
 Mi
 11:35–
 12:15
 H6.232

MS29
 Mi
 12:20–
 13:00
 H6.232

Promoting real data competence in the classroom

Christoph Wassner (Nürnberg), Susanne Podworny, Rolf Biehler

The author has implemented and evaluated activity-oriented and software-based teaching units within the framework of the EU-project ProCivicStat for the promotion of realistic data competence among pupils. The units are based on concepts for the analysis of real data in secondary education at the University of Paderborn using the dynamic data analysis software Fathom. The aim is to promote competence in the handling of realistic data among pupils. In a seminar course of the Bavarian Gymnasium all pupils received a kind of basic training in dealing with real data and corresponding realistic questions. In the following, some students work more intensively with a self-assessed data set on the media behaviour of youths at their own school. The aim is to produce a written seminar paper on this topic with self-generated evaluation results that meet scientific requirements.

Civic Statistics in the training of pre-service mathematics teachers

Achim Schiller (Ludwigsburg), Joachim Engel

Demands for informed and engaged citizenship have changed in the digital age. The public discourse about the state of society and the wider world around us, the need for fact- and evidence based reasoning point to a growing importance of statistical knowledge and re-conceptualized meaning of statistical literacy. Making sense of data about society requires the ability to explore, understand, and reason about complex multivariate data, because social phenomena do not happen in a vacuum, and their understanding requires awareness of how variables are operationalized, co-vary, or affect each other, or are situated in a network of causal factors and may change over time in complex ways. At Ludwigsburg University of Education we developed learning materials for civic statistics. These were tested and evaluated in seminars for future mathematics teachers. We present and reflect on these learning materials and provide first insights into the evaluation.

MS29
 Do
 11:35–
 12:15
 C2

Some Points to Reflect on the Role of Statistics for Civic Empowerment

Manfred Borovcnik (Klagenfurt)

To use statistics for societal issues is different from the use in economy or technology. The stakeholders that are involved may not share the same interest, values, and consequences of the decisions. Some theses may reflect the complexity of Civic Statistics:

- The character of data differs from facts.
- Not all criteria for decisions are negotiable.
- Decisions are bound to value judgements.
- Often wrong alternatives reduce the rationality of decisions.

A societal use of statistics for empowering citizens, to improve the level of political discussion, and the rationality of societal decisions, requires more competencies than are widely available in people at present. It may be wise to look back to the history of statistics. Statistics have originally been collected for those in power and not for those who are „governed“. This may amount to a fundamental conflict with the idea of Statistics for Civic Empowerment.

MS29
 Do
 12:20–
 13:00
 C2

GDM – Minisymposium 30

Stellenwertverständnis und verständiges Rechnen

Wolfram Meyerhöfer (Paderborn), Michael Gaidoschik (Brixen)

Im aktuellen mathematikdidaktischen Diskurs etabliert sich immer mehr die Position, dass sicheres, verständiges, im Idealfall ökonomisch-aufgabenadäquates Rechnen nur auf Basis grundlegender Einsichten ins dezimale Stellenwertsystem aufgebaut werden kann. Diese Position scheint bislang aber noch nicht ausreichend durch systematische empirische Untersuchungen untermauert. Gefragt für das Minisymposium sind zum einen diesbezügliche konzeptionelle Arbeiten, im Idealfall mit zugehörigen Erfahrungsberichten, andererseits umfassendere empirische Untersuchungen.

Stellenwertverständnis: Materialdeutung, Zahlendreher und inverses Schreiben

Marina Fromme (Herzebrock-Clarholz), Axel Schulz

Die Entwicklung eines tragfähigen Stellenwertverständnisses gilt als eines der wichtigsten Ziele im Mathematikunterricht der Grundschule und als eine notwendige Voraussetzung für das Weiterlernen im Mathematikunterricht der Sekundarstufe. Bezugnehmend sollen ausgewählte Ergebnisse aus zwei Studien vorgestellt werden, die Aspekte zum Verständnis zweistelliger Zahlen untersucht haben. Im Vortrag wird zunächst eine normative Beschreibung des Konstrukts „Stellenwertverständnis“ vorgenommen. Anschließend liegt der Fokus zunächst auf Interpretationen von materialgebundener Zahldarstellungen. Dabei wird sowohl auf vollständig gebündelte Zehner-Einer-Darstellungen eingegangen, als auch auf nicht vollständig gebündelte. Im Anschluss werden das inverse Schreiben zweistelliger Zahlen sowie die Entstehung von Zahlendrehern beim Schreiben von Zahlen thematisiert.

Stellenwertverständnis und Rechenkompetenz im inklusiven Unterricht aufbauen

Klaus Rödler (Frankfurt a. M.)

Zählendes Rechnen und das Rechnen mit Ziffern statt mit dem kardinalen Gehalt der an einer Rechnung beteiligten Wertebenen sind das Kernsymptom rechenschwacher Schüler. Weder nutzen sie das Teile-Ganzes-Prinzip, noch haben sie einen reversiblen Zehner aufgebaut. Oft fehlt auch die wichtige Grundlage eines fundierten Zerlegungswissens. Vor diesem Hintergrund ist es kein Wunder, dass sie die Stellenwertzahlen unserer Schrift beim Rechnen nicht produktiv und verständig gebrauchen können. Im Vortrag wird an praktischen Beispielen dargestellt, wie das fachdidaktische Konzept Rechnen durch Handeln es möglich macht, Kinder einer inklusiven Klasse – weitgehend ohne spezialisierte Differenzierungsmaßnahmen – durch Arbeit am gemeinsamen Gegenstand (Feuser) beim Aufbau dieser wichtigen Grundlagen des Rechnens mit Stellenwertzahlen zu unterstützen. Rechenmittel auf unterschiedlichen Abstraktionsstufen (Konkrete Zahlen) erlauben es, dass alle Kinder verständig rechnen und gemeinsam lernen.

Rechnen ohne Stellenwertverständnis?

Wolfram Meyerhöfer (Paderborn)

In diesem Minisymposium wird von der These ausgegangen, dass man das Rechnen jenseits der 20 nur mit einem (expliziten oder impliziten) Stellenwertverständnis erlernen kann. Nun fällt aber auf, dass Lehrmaterialien der Entwicklung von Stellenwertverständnis wenig Aufmerksamkeit schenken und dass das Rechnen wenig an so ein Verständnis angebunden wird. Dies gibt mir Anlass, skizzenhaft eine Falsifikation der Thesen des Minisymposiums zu versuchen entlang der Frage: Inwiefern lernen bestimmte Schüler/innen-Gruppen bestimmte Formen des Rechnens auch ohne Stellenwertverständnis?

MS30
 Di
 11:35–
 12:15
 C1

MS30
 Di
 12:20–
 13:00
 C1

MS30
 Di
 14:15–
 14:55
 C1

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

MS30
 Mi
 09:55–
 10:35
 H5

Flexibles Stellenwertverständnis und anschlussfähige Grundvorstellungen

Ulrich Kortenkamp (Potsdam), Silke Ladel (Saarbrücken)

Es ist nicht verboten, an einer Stelle in der Stellenwerttafel mehr als 9 Zählmarken zu haben. Im Gegenteil: Für das Verständnis von Bündlungs- und Entbündlungsprozessen, wie sie zum Beispiel bei schriftlichen und halbschriftlichen Rechenverfahren benötigt werden, sind dezimale nicht-Standard-Zerlegungen von Zahlen notwendig. Aber nicht nur dort, sondern auch für den Aufbau von tragfähigen und anschlussfähigen Grundvorstellungen ist eine flexible Auffassung von Stellenwert-Darstellungen unerlässlich. Wir beleuchten dieses Thema im Vortrag auch im Hinblick auf die zunehmend geforderte „Digitalisierung“.

Bitte keinen „Bruch“! Ein durchgängiges Konzept zur Förderung von Einsichten in das dezimale Stellenwertsystem von den natürlichen zu den rationalen Zahlen!?

Alexandra Scherrmann (Ludwigsburg)

Der Beitrag gründet auf der These, dass bei vielen SuS auch nach der Behandlung des Zahlenraums bis zur Million, sowohl der Aufbau eines fundierten Stellenwertverständnisses als auch die sichere Orientierung im Zahlen-„raum“ bei weitem nicht abgeschlossen sind. In diese Situation hinein werden häufig „verfrüht“ die Bruchzahlen eingeführt. Doch wie kann der Aufbau des dezimalen Stellenwertverständnisses bei der Erweiterung des Zahlenraums auf die rationalen Zahlen konsequent weiter gefördert werden – ohne „Bruch“, sondern mit durchgängigem Konzept? Welche unterrichtlichen Zugänge und Anschauungsmittel bieten sich hierfür an? Womit lassen sich die Essenzen unseres Stellenwertsystems herausarbeiten? Der Beitrag stellt Ideen und Ansätze aus der Literatur und der eigenen Unterrichtspraxis vor. Diese sollen konstruktiv diskutiert werden im Hinblick darauf wie rationale Zahlen auf konzeptioneller Ebene frühzeitig(-er) mitbedacht und so die Zahlbereiche verbunden werden können.

MS30
 Mi
 10:40–
 11:20
 H5

„Orientierung im Zahlenraum“ anstelle von, vor oder auf Grundlage von Stellenwertverständnis? Ein Beitrag zur Kritik neuropsychologischer und anderer Verwendungen des Zahlenstrahls

Michael Gaidoschik (Brixen)

Gemäß Neuropsychologie erhalten Zahlen ihre Bedeutung als Positionen an einem „inneren Zahlenstrahl“. Trainingsprogramme wie „Calcularis“ und „Meister Cody“, die in Konkurrenz zu fachdidaktischen Ansätzen Hilfe bei „Dyskalkulie“ versprechen, verordnen Übungen am äußeren Zahlenstrahl, ohne sich darum zu kümmern, auf Grundlage welcher Ideen zum Stellenwertsystem diese absolviert werden. All das geschieht meinem Eindruck nach weitgehend außerhalb der Wahrnehmung unserer Community und von dieser unkommentiert. Ich halte das für ein Versäumnis. Freilich scheint mir auch innerhalb unserer Disziplin Diskussionsbedarf gegeben bezüglich der Tragweite der Metapher „Zahlenraum“ und der Frage, für welche didaktischen Ziele in welcher Art und Weise (und auf Grundlage welcher bereits erarbeiteten Einsichten) der Zahlenstrahl Verwendung finden sollte. Ich stelle dazu meine Position vor, in der ich stoffdidaktische Analyse mit Erfahrungen und Forschung zu Lernschwierigkeiten zu verbinden versuche.

MS30
 Mi
 11:35–
 12:15
 H5

GDM – Minisymposium 31

Umgang mit Heterogenität in Lehr-Lern-Laboren

Katja Lengnink (Gießen), Jürgen Roth (Landau)

In Lehr-Lern-Laboren lernen Schüler/innen, Studierende, Lehrkräfte und Hochschullehrende gemeinsam. Dabei entstehen sich gegenseitig bedingende, anregungsreiche Lernfelder, die mathematikdidaktisch beforcht werden. Herausfordernd ist die Heterogenität der Schülerinnen und Schüler beim gemeinsamen Erlernen mathematischer Themen. Aber auch mit der Heterogenität der Studierenden muss im Lernprozess produktiv umgegangen werden. Im Minisymposium werden Forschungsansätze zum Umgang mit Heterogenität in Lehr-Lern-Laboren vorgestellt und diskutiert, die das Lernen beider Zielgruppen adressieren.

„Lernen zum Quadrat“ – Evaluation eines Lehr-Lern-Labors in der mathematikdidaktischen Lehramtsausbildung an der WWU Münster

Ann-Katrin Brüning (Münster)

Lehr-Lern-Labore (LLL) bieten Lehramtsstudierenden die Möglichkeit, in komplexitätsreduzierten Lernumgebungen und in direkten Interaktionen mit SchülerInnen auf sehr effektive Weise professionelle Handlungskompetenzen zu erwerben. Im LLL „Mathe für kleine Asse“ erleben die Studierenden darüber hinaus einen Raum des gemeinsamen entdeckenden Lernens von kleinen „Mathe-Assen“ und qualifizieren sich im Erkennen und individuellen Fördern mathematisch begabter Kinder im Kontext von Heterogenität. Das durch die DTS unterstützte Promotionsvorhaben zielt unter anderem darauf ab, das LLL „Mathe für kleine Asse“ hinsichtlich diesbezüglicher Effekte auf die Studierenden zu evaluieren. Die Bestimmung einer differenzierten Definition des Begriffs „Lehr-Lern-Labor“ und das Aufzeigen von Gemeinsamkeiten und Unterschiede der LLL im Entwicklungsverbund „Schülerlabore als Lehr-Lern-Labore“ sind weitere Ziele der Promotion. Im Fokus des Vortrags stehen die Ergebnisse der Evaluationsstudie.

Lernumgebungen für alle – Die Fibonacci-Folge natürlich differenzierend erkunden

Stephanie Weskamp (Essen), Christian Rütten (Essen), Petra Scherer, Kristina Hähn

Im Lehr-Lern-Labor „Mathe-Spürnasen“ arbeiten Grundschulklassen in heterogenen Kleingruppen begleitet durch Studierende einen Vormittag an einem substanziellen Thema der Mathematik. Im Vortrag wird am Beispiel der Lernumgebung „Fibonacci-Folge“ anhand der Analyse von Videodaten und Schülerdokumenten gezeigt, wie Lernende gemeinsam und zugleich auf unterschiedlichen Niveaus zentrale Aspekte eines mathematischen Inhalts entdecken. Dabei wird im Sinn eines Design-Based-Research Ansatzes auch auf die Entwicklung der Lernumgebung eingegangen und die besondere Berücksichtigung der Heterogenität der Lernenden bei dieser Entwicklung diskutiert.

Forschendes Lernen – Ein Ansatz im teutolab-mathematik für heterogene Lehr-Lerngruppen

Michael Kleine (Bielefeld), Nicole Wellensiek (Bielefeld)

Das Lehr-Lern-Labor teutolab-mathematik der Universität Bielefeld lädt Schulklassen der Jahrgangsstufen 4 – 6 zum „Forschenden Lernen“ ein. Dabei ist die Lernumgebung so angelegt, dass experimentelle Erkundungen für Schülerinnen und Schülern mit unterschiedlichen Lernvoraussetzungen ermöglicht werden. Durch differenzierende Aufgabenstellungen und gezielten Materialeinsatz können mathematische Zusammenhänge auf unterschiedlichem Niveau erforscht werden und eigene Entdeckungen in eine gemeinsame Diskussion eingebracht werden. Das „Forschende Lernen“ ist darüber hinaus ein Ansatz der Universität Bielefeld für die fächerübergreifende Lehramtsausbildung mit denen Studierende Lernprozesse heterogener Schülergruppen gestalten, begleiten und reflektieren. In dem Symposium soll dieser Ansatz „Forschenden Lernens“ an Beispielen illustriert, sowie Erfahrungen und Ergebnisse mit deren Umsetzung diskutiert werden. Das besondere Augenmerk liegt auf der Gestaltung des experimentellen Settings.

MS31
 Mi
 12:20–
 13:00
 H4.203

MS31
 Do
 11:35–
 12:15
 H2

MS31
 Mi
 11:35–
 12:15
 H4.203

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Mit- und voneinander lernen – Forschungsansätze für inklusives Lernen im Lehr-Lern-Labor

Jenny Charon (Halle (Saale)), Karin Richter (Halle (Saale))

MS31
 Do
 12:20–
 13:00
 H2

Es werden Untersuchungen zur Vernetzung von fachdidaktischen Problemstellungen in der Lehramtsausbildung der Schulformen Grund- und Förderschule sowie Realschule und Gymnasium mit praktisch konkreten Lehr-Lern-Situationen in heterogenen Schülergruppen vorgestellt. Anliegen ist es, Möglichkeiten aufzuzeigen und zu diskutieren, durch die reflektierte und wechselseitig inspirierende Zusammenarbeit von Schülerinnen und Schülern sowie Studierenden im Kontext von Problemlöseaufgaben Lernsituationen zu unterstützen. Dabei werden insbesondere Erfahrungen für die Lehramtsausbildung einbezogen, die in der Realisierung inklusiven Lernens an und mit handgreiflichen mathematischen Experimenten am außerschulischen Lernort Experimente-Werkstatt Mathematik der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg gesammelt werden konnten. Zentrales Werkzeug dabei ist die Nutzung selbsterstellter Videovignetten zum Problemlösen durch Lernende verschiedener Jahrgangsstufen der Sekundarstufe I.

Potentialorientierter Umgang mit Heterogenität durch reflektierte Praxiserfahrung – Professionalisierung von Lehramtsstudierenden im mathematikdidaktischen Lehr-Labor

Ronja Kürten (Münster), Raphael Weiß (Münster), Gilbert Greefrath

MS31
 Fr
 09:55–
 10:35
 Q2.122

Im Zuge der Qualitätsoffensive Lehrerbildung werden an der Universität Münster Lerngelegenheiten geschaffen, die angehende Lehrkräfte durch reflektierte Praxiserfahrung auf einen produktiven Umgang mit heterogenen Lerngruppen vorbereiten. Der Vortrag gibt Einblicke in das Teilprojekt „Lehr-Lern-Labore, Lernwerkstätten, Learning Center“ sowie das partizipierende mathematikdidaktische Lehr-Labor MiRA+. In diesem entwickeln Studierende Modellierungsaufgaben, die differenzierende Bearbeitungsprozesse ermöglichen, erproben sie mit heterogenen Schülergruppen und reflektieren die beobachteten Bearbeitungsprozesse. Neben Aufgaben- und Diagnosekompetenz sollen so auch Einstellungen und Selbstwirksamkeitserwartungen (SWE) gefördert werden. Es werden Untersuchungen der SWE zu reflektierten Praxiserfahrungen sowie

SWE und Einstellungen zum Umgang mit Heterogenität vorgestellt. Dabei werden die Ergebnisse aus dem MiRA+ Labor eingeordnet und im interdisziplinären Kontext des Teilprojekts diskutiert.

Lehr-Lern-Labore inklusiv! – Grundlagenforschung zur Gestaltung von Lernmaterialien

Anna Noll (Landau), Jürgen Roth, Markus Scholz

MS31
 Fr
 10:40–
 11:20
 Q2.122

Welche Gestaltungselemente von Arbeitsaufträgen haben einen positiven Einfluss auf die Performanz von Schülerinnen und Schülern in inklusiven Klassen? In dieser qualitativen Eye-Tracking- und Interviewstudie wird analysiert, inwiefern eine vereinfachte Sprache und die Verknüpfung von Text mit Piktogrammen das selbstständige Arbeiten von Schülerinnen und Schülern mit und ohne Lernschwierigkeiten erleichtert. Inhaltlich beziehen sich die Aufgaben auf die Einführung der Bruchzahlen.

GDM – Minisymposium 33

Visualisierungen mathematischer Konzepte als Hilfen für das Mathematiklernen

Anika Dreher (Freiburg), Andreas Eichler (Kassel), Lars Holzäpfel (Freiburg), Stefan Krauss (Regensburg), Stanislaw Schukaljow (Münster)

Visualisierungen wird ein entscheidender Beitrag zum Lernen von Mathematik unabhängig vom Alter und dem Ort des Lernens zugesprochen. Tatsächlich ist aber eine Visualisierung nicht per se von Nutzen, sondern ihre Wirkung entfaltet sich etwa beispielsweise durch die Art in der die Informationen transportiert werden oder auch durch den Zeitpunkt, in dem Visualisierungen eingesetzt werden. In der Sektion sollen daher Überlegungen zu geeigneten Visualisierungen und insbesondere Studien, die auf die Wirkung verschiedener Visualisierungen fokussieren, diskutiert werden.

Das Prozentband als Arbeitsmittel im Mathematikunterricht der Sekundarstufe. Ergebnisse einer Interventionsstudie zur Prozentrechnung in Klasse 6

Alexander Willms (München), Stefan Ufer

Obwohl sich Arbeitsmittel prinzipiell als wirksam für den Mathematikunterricht erwiesen haben, zeigen Meta-Analysen auch Unterschiede in ihrer Wirkung, die sich teilweise auf die untersuchte Schulstufe oder den Lerninhalt zurückführen lassen. Insbesondere in der Sekundarstufe liegt hier vorwiegend Evidenz für das Bruchzahlkonzept vor. Im Promotionsprojekt ViPro wurde eine tabletbasierte Version des Prozentbandes als Arbeitsmittel für die Prozentrechnung konzipiert. Ziel des Projekts ist es Instruktionsstrategien für den Einsatz eines solchen Arbeitsmittels systematisch zu untersuchen. In einer ersten Interventionsstudie in 14 Klassen der Jahrgangsstufe 6 wurde die Wirkung eines Unterrichtskonzepts mit und ohne Einsatz des Prozentbandes verglichen. Vorgestellt werden erste Ergebnisse dieser Interventionsstudie. Darauf aufbauend wird ein Ausblick auf folgende Untersuchungen im Projekt gegeben.

Konzeptuelles Verständnis von Brüchen mit Visualisierungen auf iPads fördern: Eine empirische Studie

Frank Reinhold (München), Stefan Hoch, Bernhard Werner, Jürgen Richter-Gebert, Kristina Reiss

Bruchrechnen gilt als schwieriger Teilbereiche der mathematischen Grundbildung. Bisherige Forschungsarbeiten gehen davon aus, dass die aktive Veränderung mathematischer Darstellungen den Lernprozess unterstützen kann. Im Projekt ALICE:Bruchrechnen wird untersucht, inwieweit der Einsatz von Visualisierungen einen Einfluss auf die Entwicklung eines konzeptuellen Verständnisses von Bruchzahlen hat. Dafür wurde ein digitales Lehrbuch für das iPad entwickelt, das besonderen Wert auf interaktive Aufgaben mit Darstellungswechsel legt. An einer vierwöchigen Interventionsstudie nahmen 474 Schülerinnen und Schüler in Jahrgangsstufe 6 am Gymnasium teil. Die beiden Experimentalgruppen (iPad- und Arbeitsbuchgruppe) zeigten in einem Posttest signifikant bessere Fähigkeiten im Umgang mit mathematischen Darstellungen als die Kontrollgruppe, während sich kein Unterschied bei arithmetischen Fähigkeiten finden ließ. Derzeit wird untersucht, ob sich die Ergebnisse an Mittelschulen replizieren lassen.

Unterstützen Visualisierungen konzeptuelles Wissen zentraler mathematischer Konzepte der Sekundarstufe I bei Oberstufenschüler(inne)n?

Lars Holzäpfel (Freiburg), Anika Dreher (Freiburg), Petra Gretsch

Das Nutzen von Visualisierungen gilt als vielversprechender Ansatz, um den Aufbau konzeptuellen Wissens zu mathematischen Konzepten zu fördern. Folglich werden zentrale mathematische Konzepte der Sekundarstufe I, wie beispielsweise Bruchoperationen, häufig mit Hilfe von Visualisierungen eingeführt, wobei ein Fokus auf der Vernetzung zwischen Visualisierung und symbolischer Darstellung liegt. Beobachtungen zeigen jedoch, dass Lernende nach dem Wechsel auf die symbolische Ebene kaum noch Visualisierungen nutzen. Es ist folglich fraglich, inwiefern auf diese Weise nachhaltig konzeptuelles Wissen gefördert wird. Mit Hilfe einer Paper-Pencil-Testung von 136 Schülerinnen und Schüler der 11. Jahrgangsstufe in drei Bedingungen untersucht die vorgestellte Studie daher, inwieweit Lernende der Sekundarstufe II noch über konzeptuelles Wissen zu zentralen Konzepten der Sekundarstufe I verfügen und ob Visualisierungsprompts dazu beitragen können, solches konzeptuelles Wissen zu (re)aktivieren.

Dynamisierte Darstellungsumgebungen – zur Einschätzung von computergestützten Lernmaterialien durch Mathematiklehrkräfte

Fabian Grünig (Heidelberg), Julia Ollesch, Tobias Dörfler, Markus Vogel

Das Verstehen mathematischer Objekte oder Prozesse ist nicht ohne die Entwicklung und Verwendung von Repräsentationen möglich. Der Einsatz vielfältiger Repräsentationen im Unterricht kann durch moderne Technologien unterstützt werden. Computergestützte Visualisierungen bieten etwa durch Animationen, Interaktivität oder dynamische Übersetzungen das Potential, tieferes Verständnis zu ermöglichen. Beim Einsatz dynamischer Darstellungsumgebungen als Begleitmaterial für die Bearbeitung von Aufgaben im Mathematikunterricht muss aber auch deren Einfluss auf das Aufgabenpotential beachtet werden.

MS33
 Mi
 09:55–
 10:35
 H7

MS33
 Mi
 10:40–
 11:20
 H7

MS33
 Mi
 11:35–
 12:15
 H7

MS33
 Mi
 12:20–
 13:00
 H7

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Ziel des Projektes ist die Konzeptualisierung einer Professionswissensfacette von Lehrkräften für die Analyse von Aufgabenpotential im Kontext dynamischer Darstellungsumgebungen. Empirischer Bestandteil des Projekts ist die Entwicklung von domänenspezifischen Bildschirm-vignetten zur Erhebung dieser Professionswissensfacette lokalisiert in der Situation der Unterrichtsvorbereitung.

Anteile und Wahrscheinlichkeiten visualisieren

Katharina Böcherer-Linder (Freiburg), Andreas Eichler

Visualisierungen sind nicht nur Lernhilfe, sondern auch Lerngegenstand. Daher sind Visualisierungen didaktisch wünschenswert, die möglichst vielseitig einsetzbar sind. Der Vortrag zeigt auf, wie mit dem Einheitsquadrat sowohl Anteile als auch Wahrscheinlichkeiten visualisiert werden können und dabei konzeptuelle Zusammenhänge deutlich werden. Ein besonderer Vorteil des Einheitsquadrates liegt darin, dass Brüche und Wahrscheinlichkeiten nicht nur symbolisch-numerisch, sondern auch geometrisch und dabei proportional zum numerischen Wert repräsentiert werden. Im Vergleich mit dem Baumdiagramm zeigen empirische Forschungsergebnisse die Überlegenheit des Einheitsquadrates in Bezug auf die Unterstützung von prozeduralem und konzeptuellem Wissen im Bereich Anteile und Wahrscheinlichkeit.

Bayesianische Aufgaben mit mehreren Testergebnissen – Wann sind Baumdiagramme in komplexeren medizinischen Entscheidungsfindungsprozessen hilfreich?

Karin Binder (Regensburg), Stefan Krauss

Ärzte unterliegen in medizinischen Entscheidungsfindungsprozessen oftmals kognitiven Illusionen, wenn sie den positiven Vorhersagewert aus der A-priori-Wahrscheinlichkeit einer Erkrankung und der Sensitivität und der Falsch-Positiv-Rate eines medizinischen Tests ermitteln sollen. Zwei Strategien haben sich bislang bei solchen Bayesianischen Standardaufgaben als hilfreich erwiesen, um möglichen Trugschlüssen mit teils dramatischen Folgen entgegenzuwirken: 1. Die Darbietung der statistischen Informationen in natürlichen Häufigkeiten und 2. die Visualisierung dieser Zahlen, beispielsweise mit einem Baumdiagramm. Im Vortrag soll vorgestellt werden, inwiefern die bisherigen Erkenntnisse auch auf komplexere Ausgangssituationen übertragen werden können, in denen der Test auch einen unklaren Befund liefern kann oder sensitiv für mehrere Erkrankungen ist oder bei denen dem Arzt sogar mehrere (z.B. zwei oder drei) Testergebnisse vorliegen.

Erfolgreicher Modellieren mit Skizze? – Effekte des Zeichnens von Skizzen bei Modellierungsaufgaben zum Satz des Pythagoras und linearen Funktionen

Vanessa Bräuer (Lüneburg), Dominik Leiss

Das Zeichnen einer Skizze ist eine anerkannte Strategie bei der Bearbeitung von Mathematikaufgaben. Empirische Evidenzen zur Wirkung von Skizzen auf die Durchführung mathematischer Modellierungsprozesse liegen jedoch kaum vor. Im Vortrag wird eine Studie vorgestellt, die untersucht, inwiefern sich das Zeichnen von Skizzen sowie zusätzliche strategische Hinweise in Testsituationen auf die Leistung bei der Bearbeitung von Modellierungsaufgaben durch Neuntklässler (N=250) auswirken. Quantitative Analysen zeigen auf, dass die Effekte in Abhängigkeit zum jeweiligen Inhaltsbereich stehen.

MS33
 Do
 11:35–
 12:15
 H7

MS33
 Do
 12:20–
 13:00
 H7

MS33
 Fr
 09:55–
 10:35
 H7

„Zeichne eine Skizze“ = Wirkungsvolle Intervention? Effekte von Visualisierungsaufforderungen beim mathematischen Modellieren

Johanna Rellensmann (Münster), Stanislaw Schukajlow, Judith Blomberg, Claudia Leopold

Die Visualisierung einer Modellierungsaufgabe in einer Skizze gilt als erfolgreiche Strategie beim mathematischen Modellieren, da sie bei der Bewältigung von realitätsbezogenen und innermathematischen Modellierungsanforderungen behilflich sein kann. Bisherige Befunde zu den Effekten der Aufforderung zum Zeichnen einer Skizze sind jedoch uneinheitlich. Im Vortrag werden Ergebnisse einer Interventionsstudie präsentiert, in der die Wirkung von Visualisierungsaufforderungen auf die Modellierungsleistung von Lernenden der neunten Jahrgangsstufe untersucht wurde. Als weitere Faktoren wurden das Skizzierenwissen und die Qualität der erstellten Visualisierungen in den Analysen berücksichtigt.

GDM – Minisymposium 34

Was ist ein gutes Lernvideo? Ergebnisse aus Forschung und Praxis sowie aktuelle Trends unter besonderer Berücksichtigung der Mathematik

Mike Altieri (Mülheim), Klaus Stiller (Regensburg), Oliver Büllens (Düren)

Der Einsatz von Videos gehört an Schulen und Hochschulen ebenso zum Alltag wie die Rezeption von Lernvideos durch Lernende auf YouTube. Besonders prominent sind Videos zu schwierigen Fächern wie der Mathematik. Erkenntnisse der Mathematikdidaktik und Lehr-Lern-Forschung, welche Videos für wen geeignet sind, welche Gestaltungselemente Lernerfolg steigern und wie Lernprozesse stattfinden, haben in diese Videos kaum Eingang gefunden. Ziel ist es daher, Theorie und Praxis stärker zu vernetzen und Interessierte zusammenzuführen, die sich aus unterschiedlichen Perspektiven mit Lernvideos befassen.

Animationen und Videos: Empirisch fundierte Gestaltungsprinzipien und ihre theoretischen Erklärungen

Klaus Stiller (Regensburg)

Aus der Lehr-Lernforschung liegen fundierte Theorien und zahlreiche empirische Ergebnisse zur Gestaltung von Lernmaterialien vor. Insbesondere wurden aus der systematischen empirischen Forschung auf Basis der Cognitive Load Theory und der Cognitive Theory of Multimedia Learning zahlreiche Gestaltungsprinzipien abgeleitet. Die Gestaltungsprinzipien lassen sich im Focus auf Animationen und Videos in zwei Bereiche einteilen: Zum einen existieren Gestaltungsprinzipien, welche nicht spezifisch für Animationen und Videos sind, aber auch auf diese angewendet werden können, zum anderen sind spezifische Gestaltungsprinzipien erarbeitet worden. Weiterhin kann eine Unterscheidung zwischen Gestaltungsprinzipien, welche direkt auf kognitive Prozesse einwirken, und solchen, die über motivational-affektive Prozesse indirekt auf kognitive Prozesse wirken, getroffen werden. Der Beitrag stellt wichtige spezifische Gestaltungsprinzipien und ihre theoretischen Erklärungen vor.

Binge-Viewing in der Mathematik?

Klaus Viertel (Bielefeld), Jörn Loviscach (Bielefeld)

Egal, ob es um Drogen mixende Chemielehrer oder um Ränke schmiedende Politiker geht: Filmserien haben für viele Menschen geradezu ein Suchtpotenzial, das sie zu stundenlangem, exzessivem Anschauen verleitet. Aus eigenen Erfahrungen und aus Rückmeldungen auf eigene Videos wissen die Vortragenden, dass solche Effekte manchmal auch bei Videos aus dem Bildungsbereich zu bemerken sind. Aus der Filmwissenschaft sind Konzepte wie zum Beispiel der „Cliffhanger“ bekannt, aus der Psychologie unter anderem die „parasoziale Interaktion“. Genügen solche bekannten Konzepte als Erklärung des Phänomens? Sind solche Effekte in der Mathematiklehre schädlich oder nützlich? Wozu könnte man sie gezielt nutzen? Wie könnte man sie bewusst herbeiführen?

MS33
Fr
10:40–
11:20
H7

MS34
Di
09:55–
10:35
H7

MS34
Di
10:40–
11:20
H7

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Interaktive Lernvideos als Ausgangspunkt für individuelle Förderung im „Inverted Classroom Mastery Model“ – ein Praxisbericht aus dem „geflippten“ Mathematikunterricht

Oliver Büllles (Düren)

Im „Flipped (Inverted) Classroom“ erschließen sich die Schüler*innen (zu Hause) eigenständig neue Inhalte, die von der Lehrkraft häufig in Form von Lernvideos bereitgestellt werden. Dadurch eröffnen sich Freiräume im Unterricht, die für soziale Interaktionen und individuelle Förderung genutzt werden können. Beim „Inverted Classroom Mastery Model“ schließt sich an die Phase der Wissensaneignung eine E-Assessment-Phase an. Durch den Einsatz interaktiv gestalteter Lernvideos können diese beiden Phasen zusammengeführt werden: Die Integration von Testfragen an geeigneten Stellen im Video bewirkt unmittelbares Feedback zum Lernfortschritt. Außerdem eröffnen (antwortabhängige) Querverweise innerhalb des Videos bzw. Hyperlinks zu externen Webinhalten individuelle Lernwege schon beim Wissenserwerb. Der Einsatz solcher Videos intendiert Binnendifferenzierung sowie die Förderung selbstregulierten Lernens.

Größerer Lernerfolg durch Pausen in Lernvideos? Eine Untersuchung zu segmentierten Lernvideos in der Ingenieurmathematik

Mike Altieri (Mülheim)

Jugendliche verbringen etwa die Hälfte ihrer privaten Lernzeit mit Onlineangeboten wie Lernvideos auf YouTube. Es wird untersucht, ob sich der Erfolg beim Lernen mit bereits produzierten Mathematikvideos durch Einfügen von Pausen steigern lässt. Grundlage sind die Cognitive Load Theory und Untersuchungen zum Lernen mit Computeranimationen. Es wird gefolgert, dass sich Erinnerungs- und Transferleistung durch Einfügen von Pausen signifikant verbessern können, so dass eine Steigerung des Lernerfolgs durch eine einfache Nachbearbeitung existierender Videos möglich ist.

Designelemente in Lehr-/Lernvideos zur Förderung mathematischer und statistischer Behaltens- und Verständnisleistung

Maik Beege (Chemnitz), Maria Mikheeva, Günter Daniel Rey

Studiengänge der Mathematik besitzen eine vergleichsweise hohe Rate an Studienabbrechern. Zur Verringerung dieser Abbruchraten werden im Rahmen eines EFS Projektes unter anderem Lehr-/Lernvideos entworfen, um mathematische Inhalte neben den regulären Veranstaltungen aufzubereiten und zur selbständigen Lektüre zur Verfügung zu stellen. Diverse Designelemente werden im Rahmen des Projekts experimentell untersucht und vielversprechende Gestaltungsprinzipien sollen in diesem Beitrag vorgestellt werden. Neben der Erinnerungsleistung der Studenten an mathematische Prinzipien, steht vor allem die Transferleistung – die Fähigkeit erworbene mathematische Kompetenzen in neuen Problemfeldern anzuwenden – und eine theoretische Fundierung im Vordergrund. Ein möglichst breites Spektrum an Erklärungsmodellen wird im Beitrag präsentiert. So werden Lernergebnisse aus kognitionspsychologischer, emotionspsychologischer und sozialpsychologischer Perspektive diskutiert.

MS34
 Di
 11:35–
 12:15
 H7

MS34
 Di
 14:15–
 14:55
 H7

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

GDM – Minisymposium 35

Wege von der Lehrerprofessionsforschung in den Unterricht – Innovative Ansätze zur Evaluation der professionellen Kompetenzen von Mathematiklehrkräften

Gabriele Kaiser (Hamburg), Werner Blum (Kassel), Stefan Krauss (Regensburg)

Neuere Forschungsansätze zu den professionellen Kompetenzen von Lehrkräften ergänzen frühere, kognitiv orientierte Ansätze durch eine situierte, stärker praxisbezogene Auffassung von Lehrerprofessionalität aus. Im Symposium sollen verschiedene theoretische Konzeptualisierungen zu den Kompetenzen von Mathematiklehrkräften und deren Messung diskutiert werden, und zwar unter Einbezug von Erkenntnissen zu den Strukturen domänenspezifischer professioneller Kompetenzen und deren Entwicklung in die Schulpraxis sowie über verschiedene Fächer.

Professionelle Entwicklungen von Lehramtsstudierenden in Praxisphasen – Eine qualitative Längsschnittanalyse von Planungsprozessen

Jessica Hoth (Kiel), Björn Schwarz (Vechta), Ilka Gummels

In der niedersächsischen Lehrerbildung ist seit einigen Jahren im Rahmen von GHR300 ein universitär begleitetes 18-wöchiges Schulpraktikum in die Masterphase integriert und ermöglicht den Studierenden bereits während ihres Studiums umfangreiche Praxiserfahrungen. Für das im Vortrag vorgestellte Projekt haben fünf Studierende der Universität Vechta viermal zu verschiedenen Zeitpunkten in ihrer Praxisphase eine Unterrichtsverlaufsplanung in einer videographierten Laborsituation erstellt und ihre Überlegungen bei der Unterrichtsplanung unmittelbar laut formuliert. Das Ziel des Projekts ist eine qualitative Rekonstruktion der Entwicklungen von Unterrichtsplanungsprozessen der Studierenden während der Praxisphase. Im Vortrag werden erste Ergebnisse vorgestellt, die unter anderem deutlich machen, dass sich während der Praxisphase die von den Studierenden in der Unterrichtsplanung vorrangig berücksichtigten Bereiche verschieben.

Die Entwicklung des Professionswissens angehender Lehrkräfte im Bereich Daten und Zufall

Judith Huget (Bielefeld)

Die Stochastik ist eine Herausforderung für viele angehende Lehrkräfte. Schon im Studium besteht laut Erfahrungsberichten eine hohe Unsicherheit bezüglich der Vermittlung der Lerninhalte und den Kenntnissen in der Leitidee „Daten und Zufall“. Ziel dieser Arbeit ist es die Entwicklung von Professionswissen angehender Lehrkräfte im Teilbereich Zufall zu untersuchen, um Erkenntnisse für etwaige Änderungen in der Lehrkraftausbildung gewinnen und Folgerungen für den Mathematikunterricht ziehen zu können. Im Rahmen des Professionswissens werden folgende Bereiche, zunächst beschränkt auf die Sekundarstufe I, untersucht:

1. Fachwissen (Bildung verschiedener stochastischer Modelle),
2. Fachdidaktisches Wissen (Wahrscheinlichkeitszugänge u.a.) und
3. Kontextvariablen.

Die Testpersonen sind Studierende für die Sekundarstufe I, dessen Entwicklung mit Hilfe von Prä- und Posttests während des Besuchs der fachwissenschaftlichen und -didaktischen Veranstaltungen untersucht werden.

MS35
 Di
 10:40–
 11:20
 B1

MS35
 Di
 09:55–
 10:35
 B1

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Messung und Förderung fehlerdiagnostischer Kompetenz von Mathematik-Lehramtsstudierenden

Hannah Heinrichs (Hamburg)

MS35
 Di
 11:35–
 12:15
 B1

In der vorgestellten Studie wurde untersucht, inwieweit sich die diagnostischen Kompetenzen von Mathematik-Lehramtsstudierenden bereits in der ersten Phase der Lehrerbildung durch eine universitäre Lehrveranstaltung fördern lassen.

Auf der Basis eines Prozessmodells für fehlerdiagnostische Situationen im Unterricht wurde eine universitäre Lehrveranstaltung entwickelt und die Effektivität selbiger anhand eines Vor- und Nachtests evaluiert. Methodisch lässt sich die Studie dem Mixed-Methods-Design zuordnen, da sowohl qualitative als auch quantitative Daten und Methoden verwendet wurden.

In dieser Studie konnte gezeigt werden, dass die fehlerdiagnostische Kompetenz der Studierenden hinsichtlich der Kompetenz zur Ursachen-diagnose als auch hinsichtlich des präferierten Umgangs mit Fehlern bereits in einer kurzen universitären Lehrveranstaltung beeinflusst werden konnte und Zusammenhänge zu weiteren Merkmalen konnten aufgezeigt werden.

Development of the diagnostic competence of pre-service primary teachers – first results of an empirical study in Chile

Macarena Larrain (Müllheim)

MS35
 Di
 12:20–
 13:00
 B1

Comprehending students mathematical thinking is crucial for effective teaching and, thus, a key professional competence. Error analysis provides a valuable insight into students reasoning and was used in this study as a means for developing future primary teachers diagnostic competence. The development and assessment of this competence during initial primary teacher education in Chile will be discussed and first results will be presented.

Diagnostische Kompetenz von Lehrkräften in COACTIV und deren Auswirkung auf Unterrichtsqualität und den Lernzuwachs von Schülerinnen und Schülern

Karin Binder (Regensburg), Stefan Krauss, Sven Hilbert, Werner Blum

MS35
 Di
 14:15–
 15:40
 B1

Im Vortrag werden verschiedene Ansätze zur Untersuchung „diagnostischer Kompetenz“ von Mathematiklehrkräften in der COACTIV-Studie 03/04 vorgestellt. Aufgrund der Verzahnung der COACTIV-Studie mit PISA 03/04 können die Einschätzungen der Lehrkräfte jeweils mit den tatsächlichen Daten deren Schülerinnen und Schüler analytisch in Beziehung gesetzt werden. Auch wenn sich nur unsystematische und geringe Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Maßen zeigen (was bisherige Befunde zur Heterogenität diagnostischer Fähigkeiten bestätigt), scheinen gymnasiale Lehrkräfte tendenziell besser abzuschneiden als ihre Kollegen von nicht-gymnasialen Schulformen. Weiterhin werden Strukturgleichungsmodelle (mit teilweise überraschenden Befunden) vorgestellt, in denen die prädiktive Validität der jeweiligen diagnostischen Fähigkeiten für den Leistungszuwachs von Schülerinnen und Schülern untersucht wird.

Zusammenhänge zwischen professionellen Kompetenzen von Mathematiklehrkräften und fachspezifischer Unterrichtsqualität

Armin Jentsch (Hamburg), Lena Schlesinger, Gabriele Kaiser, Ute Suhl, Johannes König, Sigrid Blömeke

MS35
 Mi
 09:55–
 11:20
 B1

In den letzten Jahren ist das Interesse an der Erforschung professioneller Kompetenzen von Mathematiklehrkräften und Unterrichtsqualität in der Mathematikdidaktik erneut gestiegen. Bisher liegen aus dem deutschsprachigen Raum jedoch wenig belastbare Befunde vor. In der vorliegenden Studie untersuchen wir daher, wie das Wissen von Mathematiklehrpersonen, ihre situationsspezifischen Fähigkeiten und fachspezifische Unterrichtsqualität miteinander zusammenhängen. Zur Erfassung der professionellen Kompetenzen der Lehrpersonen wurden etablierte Instrumente aus den TEDS-Projekten eingesetzt. Auf der Grundlage einer umfangreichen Literaturrecherche wurde ein Beobachtungsinstrument zur Erfassung von Unterrichtsqualität entwickelt. Die Ergebnisse deuten an, dass die situationsspezifischen Fähigkeiten den Zusammenhang zwischen mathematikdidaktischem Wissen und fachspezifischer Unterrichtsqualität mediiieren.

Klassifikation von Mathematikaufgaben zur Untersuchung mathematisch-kognitiver Aspekte von Schülerleistungstests und von Unterrichtsqualität

Natalie Ross (Hamburg), Gabriele Kaiser

MS35
 Mi
 11:35–
 12:15
 B1

Im Rahmen der Studien TEDS-Unterricht und TEDS-Validierung werden Zusammenhänge zwischen Kompetenzen von Mathematiklehrkräften und den Leistungszuwächsen der von ihnen unterrichteten Schülerinnen und Schüler untersucht, vermittelt über die durch Unterrichtsbeobachtungen erhobene Unterrichtsqualität. Teile der Validitätsüberprüfungen richten sich darauf, ob sich strukturelle Zusammenhänge über verschiedene Bundesländer hinweg bestätigen lassen, wozu es u.a. notwendig wird die Ähnlichkeit der verschiedenen Schülerleistungstests zu prüfen. Außerdem soll untersucht werden, ob sich Teildimensionen der mit dem entwickelten Beobachtungsinstrument gemessenen Unterrichtsqualität rekonstruieren lassen. In Anlehnung an das Instrument aus der COACTIV-Studie ist für beide Zielsetzungen ein Klassifikationsschema zur Untersuchung mathematisch-kognitiver Aspekte von Mathematikaufgaben entwickelt worden. Dieses Instrument soll vorgestellt und in einzelnen Aspekten vertieft diskutiert werden.

Struktur und Entwicklung von professioneller Kompetenz und Beliefs von Primarstufenlehrkräften

Nils Buchholtz (Oslo), Dennis Meyer (Hamburg)

MS35
 Mi
 12:20–
 13:00
 B1

Lehrerprofessionswissen gilt als wesentlicher Faktor für erfolgreichen Unterricht und der Berufseinstieg als Schlüsselphase für die weitere berufliche Entwicklung. Eingebettet in die Lehrerbildungsstudien TEDS-M und TEDS-Follow Up sollen Wirkungszusammenhänge zwischen Professionswissen und situativen Kompetenzen erörtert wie auch die Entwicklung des Professionswissen in den ersten Berufsjahren dargestellt werden. Die Studie sucht nach Hinweisen auf eine Umstrukturierung der professionellen Kompetenz und der Beliefs von Primarstufenlehrkräften in den ersten Berufsjahren und versucht, mögliche Ursachen hierfür zu identifizieren.

GDM – Minisymposium 36

Wie lernen Lehrerinnen und Lehrer? Studien zu Lernprozessen von Lehrkräften in Lehrerfortbildungen

Lars Holzäpfel (Freiburg), Steffen Lünne (Paderborn)

Wenngleich das Lernen von Lehrerinnen und Lehrern in Fort- und Weiterbildungen bereits einer längeren Forschungstradition unterliegt, so gibt es dennoch zahlreiche offene Fragen, wenn es um konkrete Themenbereiche geht. Im Symposium werden verschiedene Lehrerfortbildungskonzepte vorgestellt, die sich zum Ziel gesetzt haben, mehr über die Lernwege und Lernhürden sowie Gelingensfaktoren zu erfahren, um auf dieser Basis künftige Fort- und Weiterbildungsangebote adäquat gestalten zu können. Hierzu sollen kritische Stellen aber auch Kristallisationspunkte für Entwicklungen identifiziert werden.

20 Jahre IMST – Ansatz und ausgewählte Wirkungen einer österreichischen MINT-Initiative

Konrad Krainer (Klagenfurt)

Aufgrund des schlechten Abschneidens Österreichs bei den Sekundarstufe II-Testleistungen bei TIMSS 1995 hat das für Bildung zuständige Ministerium 1998 das Analyseprojekt Innovations in Mathematics and Science Teaching (IMST 1998-1999) in Auftrag gegeben. Dieses hat die Ursachen für das schlechte Abschneiden analysiert und zu einem Entwicklungsprojekt IMST² (2000-2004) geführt, das neben der Förderung von Innovationen ein Konzept für ein nachhaltiges Unterstützungssystem vorgelegt hat. Das Unterstützungssystem IMST³ (2004-2018) sah sieben zentrale Maßnahmen vor, von denen die meisten (zumindest teilweise) umgesetzt wurden bzw. im Laufen sind. Im Vortrag wird der Status der Maßnahmen skizziert, die sich sukzessive auf alle Schulstufen plus den vorschulischen Bereich sowie auf weitere Fächer (u.a. auf Informatik und Deutsch; IMST wurde umbenannt in Innovationen Machen Schulen Top) ausgedehnt haben. Exemplarisch wird auf Forschungen zum Lernen von Mathematik-Lehrkräften eingegangen.

Lehrerfortbildungen unter der Lupe: Welche Lehrkraft profitiert besonders von Fortbildungen?

Michael Besser (Lüneburg), Dominik Leiss, Mareike Kunter, Anna-Theresia Decker

Die bisherige Forschung zu Lehrerfortbildungen hat sich schwerpunktmäßig mit der Gestaltung von Fortbildungen beschäftigt und wirksame Gestaltungsmerkmale herausgearbeitet. Vergleichsweise selten lag der Fokus auf der Nutzung von Lehrerfortbildungen, d.h. wie intensiv Lehrkräfte die Fortbildungsinhalte kognitiv verarbeiten. In der vorliegenden Studie wird diese Forschungslücke aufgegriffen und untersucht, wie die Nutzung einer Lehrerfortbildung den Fortbildungserfolg – in diesem Fall die Veränderung von Überzeugungen und des Unterrichtsverhaltens – beeinflusst und inwieweit individuelle Merkmale der Lehrkräfte wiederum diese Nutzung beeinflussen.

Lernwege von Lehrkräften in einer langfristigen Fortbildung zum Differenzieren im Mathematikunterricht

Thomas Bardy (Freiburg), Lars Holzäpfel, Timo Leuders

Im Vortrag wird von einer über zwei Jahre dauernden Fortbildungsreihe im Rahmen des Projekts ProfIL mit Gymnasiallehrkräften zum Differenzieren mit Aufgaben im Mathematikunterricht berichtet.

Bisher gibt es insgesamt nur wenige Forschungsergebnisse zu Lernwegen von Mathematiklehrkräften im Rahmen von Lehrerfortbildungen. Im Fokus der Evaluation der Fortbildungsreihe stehen die Lernwege, die Gymnasiallehrkräfte bei der Auswahl, Entwicklung und Modifikation von differenzierenden Aufgaben und der Analyse von Schülerlösungen zeigen. Ziel der Fortbildungsreihe ist eine Kompetenzentwicklung der Lehrkräfte hin zu einem reichhaltigeren theoretischen Wissen und zu einem differenzierteren Umgang mit Aufgaben.

Erste Erkenntnisse machen deutlich, wie Lehrkräfte zu Beginn der Fortbildungsreihe Aufgaben bewerten und weiterentwickeln und wie sie ihre ersten Erfahrungen mit differenzierenden Aufgaben in ihren eigenen Klassen reflektieren.

MS36
 Mi
 10:40–
 11:20
 B2

MS36
 Mi
 11:35–
 12:15
 B2

MS36
 Mi
 09:55–
 10:35
 B2

Gegenstandsspezifische Lernwege von Lehrpersonen sichtbar machen – Portfolioarbeit im Rahmen eines Fortbildungsprojekts zu inklusivem Mathematikunterricht

Jennifer Bertram (Bochum), Natascha Albersmann, Katrin Rolka

MS36
 Mi
 12:20–
 13:00
 B2

Mit der Inklusion im Sekundarbereich wachsen die Bedarfe nach fachspezifischer Unterrichtsentwicklung und so auch die Notwendigkeit entsprechender Lehrerprofessionalisierungsmaßnahmen, wie in Form von Lehrerfortbildungen. Die in Fortbildungen ablaufenden individuellen Lernprozesse der Lehrpersonen stellen bisher allerdings einen nur wenig untersuchten Bereich dar, obgleich das Verstehen dieser Lernprozesse für die systematische und effektive Gestaltung von Fortbildungen grundlegend ist. Im Rahmen einer Fortbildung zu „Mathematik und Inklusion“ in Rheinland-Pfalz wurde eine Portfolioarbeit eingeführt, um anhand verschiedener Reflexionsaufträge die gegenstandsspezifischen Lernwege der Lehrpersonen mit Blick auf inklusiven Mathematikunterricht zu erfassen. Die Präsentation und Diskussion der ersten Portfolioeinträge, basierend auf den gestellten Reflexionsaufträgen, stellen den Kern des Vortrags dar.

PFaD – Professionalisierung von Lehrpersonen durch Fortbildungen am Beispiel des Lehrens und Lernens mit Digitalen Werkzeugen im Mathematikunterricht

Joyce Peters-Dasdemir (Essen), Bärbel Barzel

MS36
 Do
 11:35–
 12:15
 H5

Digitale Werkzeuge können, sofern sie einen klaren Fokus auf mathematische Prozesse und konzeptuelles Lernen haben, den Mathematikunterricht grundlegend verändern (Barzel, 2012). Lehrerfortbildungen können wichtige Impulse für die sinnvolle Integration liefern, dies ist Anliegen des DZLM-Fortbildungsmoduls Lehren und Lernen mit digitalen Werkzeugen.

Im Fokus des PFaD-Projektes steht dabei die Frage nach der dritten Wirkebene Veränderungen im unterrichtlichen Handeln der Lehrperson (Lipowsky & Rzejak, 2012): Welche Anregungen aus der Fortbildung adaptieren und nutzen Lehrpersonen im eigenen Unterricht?

In der aktuell laufenden Hauptstudie wird eine Fortbildungsreihe an der Universität Duisburg-Essen untersucht. Methodologisch wird dabei sowohl die Fortbildung als auch Unterricht der teilnehmenden Lehrper-

sonen begleitet und videographiert, Unterrichtsmerkmale auf Beobachtungsbögen erhoben und Interviews geführt. Erste Resultate sollen auf der Tagung vorgestellt werden.

Erfassung fachdidaktischer Kompetenz fachfremd Mathematik unterrichtender Lehrkräfte bei der Auswahl von Aufgaben nach Abschluss einer Qualifizierungsmaßnahme

Steffen Lünne (Paderborn)

MS36
 Do
 12:20–
 13:00
 H5

Die Auswahl von Aufgaben für den Mathematikunterricht ist eine Kernaufgabe für Lehrkräfte. Fachfremd Mathematik Unterrichtenden fehlen zunächst Kriterien für die Aufgabenauswahl, sodass sie eigene Kriterien entwickeln, die zu einer anderen Schwerpunktsetzung führen können, als es aus fachdidaktischer Sicht sinnvoll wäre. Qualifikationsmaßnahmen für Fachfremde wie der Zertifikatskurs der Bezirksregierung Detmold adressieren deshalb speziell diese Problematik.

Im Vortrag wird ein Instrument vorgestellt, mit dem nach einer Qualifikationsmaßnahme die begründete Aufgabenauswahl fachfremd Mathematik unterrichtender Lehrkräfte zur Einführung von Termen und Variablen erfasst wird. Das Instrument erfasst die begründete Aufgabenauswahl in drei Schritten: Die Teilnehmenden wählen Aufgaben zur Einführung von Termen und Variablen aus (1.), überarbeiten ihre Auswahl nach einer Rückmeldung (2.), und reflektieren im Rahmen eines halbstrukturierten Interviews die vorgenommenen Veränderungen (3.).

GDM – Minisymposium 37

Zufall, Daten und Wahrscheinlichkeit – Aktuelle empirische Studien zur Didaktik der Stochastik

Susanne Schnell (Paderborn), Andreas Eichler (Kassel)

Dem Stochastikunterricht kommt vor dem Hintergrund neuer gesellschaftlicher Herausforderungen wie dem Umgang mit big data und der Entwicklung von statistical literacy zunehmend größere Bedeutung zu, die eine verstärkte empirische Basis zu Lehr- und Lernprozessen erfordert. Im Rahmen der Sektion sollen daher Studien vorgestellt werden, die sich mit Lehr- und Lernprozessen zu Daten, Zufall und Wahrscheinlichkeiten beschäftigen. Anhand der Forschungsergebnisse aus allen Bildungsgängen sollen entlang aktueller Forschungsdesiderata Folgerungen für den Unterricht diskutiert werden.

Förderung der Datenkompetenz in der Primarstufe unter Verwendung digitaler Werkzeuge

Daniel Frischemeier (München)

Verteilungsvergleiche sind statistische Aktivitäten, die fundamentale Ideen wie Daten, Verteilung und Variabilität zusammenführen. Präkonzepte wie sogenannte modale Hügel oder Hutplots und die Verwendung digitaler Werkzeuge können Lernenden schon früh Hilfestellungen anbieten, Verteilungen zu vergleichen. Im ersten Teil dieses Vortrags wird das Design und die Durchführung einer Unterrichtsreihe zur Förderung der Datenkompetenz in der Primarstufe unter Verwendung digitaler Werkzeuge vorgestellt. Der zweite Teil des Vortrags umfasst die Präsentation erster Ergebnisse einer anschließenden qualitativen Studie mit Schülerinnen und Schülern der Klasse 4 zum Vergleich von Verteilungen.

Mathematisieren und Reflektieren auf individuellen Wegen – eine Entwicklungsforschungsstudie zu statistischen Maßen in Klasse 7

Christian Büscher (Dortmund)

Beim Entwickeln individueller statistischer Maße können Lernende sowohl mathematisch bedeutsame formale Ideen entdecken als auch Einsichten in Zwecke und Gefahren von Argumentation mit statistischen Maßen gewinnen. Dies geschieht nicht getrennt voneinander, sondern in einem Zusammenspiel von Mathematisieren und Reflektieren. Im Vortrag werden abschließende Ergebnisse eines Entwicklungsforschungsprojekts vorgestellt, in dem Lernprozesse zu statistischen Maßen in der 7. Klasse untersucht wurden.

Eine empirische Untersuchung zur Planung und Durchführung statistischer Untersuchungen von Lernenden aus 9ten und 10ten Schuljahrgängen – Studienergebnisse

Candy Walter (Hildesheim)

Das Ziel der Arbeit besteht in der Analyse von Schwierigkeiten und Fehlern (inkl. mögl. Ursachen, Handlungen und Konsequenzen), die sich bei 9. und 10. Klässlern verschiedener Realschulen und Gymnasien beim Planen und Durchführen statistischer Untersuchungen zeigen. Insgesamt wurden neun verschiedene Schülerpaare in qualitativen Interviews und mithilfe der Methode stimulated recall befragt und deren Ergebnisse im Anschluss mittels der Grounded Theory analysiert. Damit im Rahmen der Arbeit eine adäquate Fehlerbeschreibung vorgenommen werden konnte, wurden auf Grundlage theoretischer Phasenmodelle ein für den Mathematikunterricht didaktisch reduziertes Modell zur Planung und Durchführung statistischer Untersuchungen abgeleitet. Insgesamt konnten fünf Schwierigkeits- und sieben Fehlerphänomene erkannt werden. Die Ergebnisse lassen vermuten, dass SuS begründete Planungen im Vorfeld statistischer Untersuchungen nicht als unmittelbar relevant ansehen.

MS37
 Di
 10:40–
 11:20
 C2

MS37
 Di
 11:35–
 12:15
 C2

MS37
 Di
 09:55–
 10:35
 C2

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Ausgewählte empirische Befunde zum Einsatz von Diagrammen im Unterrichtsfach Biologie

Christine Plicht (Heidelberg), Markus Vogel

Diagramme werden im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht eingesetzt, um Zusammenhänge zwischen Größen der natürlichen und technischen Umwelt über Daten abzubilden. Das Forschungsprojekt der Pädagogischen Hochschule Heidelberg hat sich der Frage, wie Diagramme im Biologieunterricht gelesen werden, explorativ über ein Mixed-Method-Design empirisch genähert. Das Lesen der Diagramme wurde dabei als ein aus Objekt, Adressat und Setting bestehender Zeichenprozess gedeutet, der die Beziehungen dieser Komponenten auf drei Ebenen beschreibt. Auf diesen Ebenen wurden die Bestandteile des Leseprozesses untersucht.

Der Beitrag berichtet zusammenfassend Erkenntnisse aus drei Studien mit ausgewählten Ergebnissen zu Lerngegenstand, zu Adressaten und zu deren unterrichtlicher Begegnung. Die Analysen konkretisieren die am Leseprozess beteiligten Einflussfaktoren, die sowohl auf der Ebene der Lernenden als auch des Lerngegen

Grundvorstellungen zum Wahrscheinlichkeitsbegriff

Nelli Schmelzer (Bielefeld)

Nach dem Grundvorstellungskonzept vom Hofes leisten Grundvorstellungen (GV) eine besondere, detaillierte Sichtweise zum mathematischen Denken. Eine systematische Betrachtung notwendiger GVen zum Wahrscheinlichkeitsbegriff ist bisher jedoch in der Literatur kaum diskutiert, obwohl sie eine wichtige Grundlage des Verständnisses für zufallsbedingte Phänomene bildet. Verschränkt mit GVen aus algebraischen Inhaltsbereichen treten subjektive, empirische und theoretische Sichtweise bei einem inhaltlichen Verständnis zur Wahrscheinlichkeit hinzu. In dem Vortrag sollen GVen nach mathematischen Inhalten differenziert und unter normativen Aspekten untersucht werden. Die so entwickelten Theorieelemente ergeben tragfähige Ansatzpunkte für den Aufbau eines Vorstellungsprozess und ermöglichen eine detaillierte Sichtweise für den Wahrscheinlichkeitsbegriff.

Qualifizierung fachfremd unterrichtender Lehrkräfte zur Stochastik

Susanne Schnell (Paderborn)

Die Qualifizierung fachfremd unterrichtender Lehrkräfte ist eine Aufgabe, der sich die Bezirksregierungen im Rahmen von Zertifikatskursen stellen. Dabei liegt eine der Herausforderungen in der Heterogenität der Teilnehmenden, die sowohl hinsichtlich fachlicher, didaktischer und unterrichtspraktischer Inhalte ausgebildet werden müssen. Im Vortrag wird ein vom DZLM (Standort Paderborn) entwickelter und in Kooperation mit der Bezirksregierung Detmold durchgeführter Zertifikatskurs vorgestellt, der im Umfang von 40 Fortbildungstagen zur Qualifizierung für die Sekundarstufe I dient. Im Vordergrund steht die Darstellung der inhaltlichen und methodischen Konzeption des Moduls zur Stochastik hinsichtlich der Auswahl des zu unterrichtenden Schulstoffs sowie der fachlichen und fachdidaktischen Hintergründe. Diskutiert werden Gestaltungsprinzipien und erste Einblicke in die Durchführung.

MS37
 Di
 12:20–
 13:00
 C2

MS37
 Di
 14:15–
 14:55
 C2

MS37
 Di
 15:00–
 15:40
 C2

GDM – Sektion 1: Mathematische Frühförderung

Wolfram Meyerhöfer (Paderborn)

Zur Konzeptualisierung allgemeiner mathematischer Kompetenzen für den Elementarbereich

Stephanie Schuler (Landau), Gerald Wittmann (Freiburg)

Zahlreiche Ansätze zur frühen mathematischen Bildung beziehen sich auf typisch mathematische Tätigkeiten und beschreiben nicht nur zu erlernende Inhalte. Während diese typisch mathematischen Tätigkeiten im Bereich der Grundschule über die in den Bildungsstandards verankerten allgemeinen mathematischen Kompetenzen klar gefasst sind, finden sich für den Elementarbereich unterschiedliche Terminologien und Konzeptualisierungen. Im Vortrag wird der Frage nachgegangen, welche Bedeutung typisch mathematische Tätigkeiten oder, weiter gefasst, allgemeine mathematische Kompetenzen in den verschiedenen Ansätzen früher mathematischer Bildung haben.

Von Fingermengendarstellungen durch Multi-Touch-Technologie zu einem Teil-Ganze-Verständnis

Michael Dziubany (Saarbrücken)

Der Aufbau einer tragfähigen Zahlvorstellung im Anfangsunterricht der Grundschule ist fundamental für das Erlernen weiterführender Mathematik. Eine ausschließlich ordinale Vorstellung von Zahlen sowie eine dynamische Zahldarstellung sind mögliche Ursachen für Schwierigkeiten beim Mathematiklernen. Um ein tieferes mathematisches Verständnis aufzubauen, sollten demnach Basiskompetenzen, wie beispielsweise das Teil-Ganze-Verständnis, entwickelt werden. Dieses lässt sich anhand von statischen Mengendarstellungen mit Hilfe von Fingern fördern. Ein großes Potenzial beim Aufbau statischer Fingermengendarstellungen bietet die heutige Multi-Touch-Technologie. Wie genau dieses Potenzial ausgeschöpft und genutzt werden kann, erforscht dieses Projekt.

Digitale Aufgabenformate zur Wahrnehmung und Bestimmung von Anzahlen bis 10 – Eine qualitative Analyse

Laura Birklein (Bamberg)

MaiKe ist eine App zur mathematischen Förderung für Kinder im Alter von 4 bis 6 Jahren. Sie berücksichtigt den aktuellen fachdidaktischen Erkenntnisstand und stellt die Entwicklung mathematischer Basiskompetenzen in den Mittelpunkt. Die Studie EfEKt evaluiert mögliche Lerneffekte des Einsatzes der App in divergenten Settings.

Der qualitative Teil der Evaluationsstudie ermöglicht Einblicke in die Denk- und Lernprozesse während der Nutzung der App. Im Beitrag werden Aufgabenformate zur Mengenwahrnehmung und Bestimmung von Anzahlen bis 10 in den Blick genommen.

Sprachliche Hürden auf dem Weg zu einem ersten Verständnis von Größen in der frühen mathematischen Bildung

Sarah Keuch (Chemnitz), Birgit Brandt

Frühe mathematische Bildung sowie die Rolle der Sprache in mathematischen Bildungsprozessen gewinnen in den letzten Jahren vermehrt an Bedeutung. In diesem Vortrag soll die Komplexität sprachlicher Hürden für mathematische Lernprozesse anhand von Beispielen aus dem Bereich Größen und Messen aufgezeigt werden.

Zunächst werden (bildungs-)sprachliche Hürden ausgewählt, die für das Verständnis des Größenbereichs Länge aus theoretischer Sicht relevant scheinen.

Anschließend dienen Daten aus mathematischen Erkundungssituationen zur Illustration dieser Hürden. Es zeigt sich, dass einige Erzieherinnen sprachliche Hürden nutzen und aus ihnen heraus Lerngelegenheiten schaffen, während andere durch ihren eigenen Sprachgebrauch mathematische und sprachliche Schwierigkeiten verstärken. Das Ziel ist eine Systematisierung der Schwierigkeiten und die Anwendung auf weitere Größenbereiche, um das Bewusstsein für Sprache in mathematischen Lernsituationen bei pädagogischen Fachkräften zu schärfen.

GDM S1
Fr
08:45–
09:25
H6

GDM S1
Fr
09:55–
10:35
H6

GDM S1
Do
11:35–
12:15
H6

GDM S1
Do
12:20–
13:00
H6

**Eine unterstützende Aktivität während der Realisierung
 verschiedene Partizipationsprofile – Interaktionstheoretische
 Überlegungen zu einem Spiel mit Holzquadern in der Familie**

Ergi Acar Bayraktar (Frankfurt a. M.)

Die Interaktionen von Familienmitgliedern und Kindern in Spielsituationen können unterschiedliche Lernsituationen für das Kind ermöglichen und dadurch die mathematische Denkentwicklung des Kindes erweitern. Dabei ist zu beachten, dass sich die Unterstützungen und die Darstellungen in diesen Spielprozessen unterschiedlich gestalten und Kinder dadurch verschiedenste Vorstellungen von Mathematik und vom Mathematiklernen entwickeln (Acar Bayraktar, 2017; Acar Bayraktar & Krummheuer, 2011, 2014).

Daraus ergibt sich die zentrale Frage, wie die Kinder von Familienmitgliedern bei ihren Handlungsschritten unterstützt werden. Meine Präsentation zeigt, wie Kinder und Familienmitglieder Partizipationsspielräume gestalten und welche Wirkung eine ausgewählte, unterstützende Aktivität in den interaktiven Aushandlungsprozessen während eines Spieles mit Holzquadern hat. Dazu werden Interaktionstheoretische Überlegungen dargestellt und diskutiert.

GDM – Sektion 2: Primarstufe

Uta Häsel-Weide (Paderborn)

Mathematische Vorstellungen entwickeln durch Programmieren

Christine Bescherer (Ludwigsburg), Andreas Fest

In der Mathematikdidaktik gibt es eine lange Tradition, in der in konstruktivistischen Lehr-/Lernszenarien die Entwicklung von mathematischen Vorstellungen / mentalen Modellen durch eigenes Programmieren in kindgerechten Sprachen wie Logo oder Scratch gefördert werden.

Im Rahmen des von der Telekom Stiftung geförderten Projekts „Digitales Lernen in der Grundschule Stuttgart/Ludwigsburg“ werden in Seminaren solche Unterrichtseinheiten für Mathematik entwickelt und von den Studierenden in einer Grundschule in Stuttgart erprobt. Diese Projektseminare werden wissenschaftlich begleitet. Dazu finden Vorher-Nachher-Erhebungen der Computernutzerselbstwirksamkeitserwartung, eine Analyse der Programmierprozesse mit Hilfe von Screenvideos sowie der Reflexionsphasen statt. Die Ergebnisse des ersten Semindurchlaufs können in diesem Beitrag präsentiert werden.

Eine Tablet-App zur Unterstützung beim Lösen von Textaufgaben

Christina Bierbrauer (Saarbrücken)

Das Lösen von Textaufgaben ist ein komplexer Prozess und für alle Schülerinnen und Schüler herausfordernd. Um den Lösungsprozess zu unterstützen wurde unter Einbezug mathematikdidaktischer und medienpädagogischer Leitideen eine Tablet App konzipiert und mit Kindern mit besonderem Förderbedarf im Bereich Lernen erprobt. Erste Ergebnisse der Untersuchung werden vorgestellt. Hierbei wird insbesondere der Zusammenhang zwischen den genutzten Bearbeitungshilfen der Tablet-App und dem Lösungsprozess der Textaufgaben fokussiert.

GDM S1
 Fr
 10:40–
 11:20
 H6

GDM S2
 Di
 09:55–
 10:35
 H3.203

GDM S2
 Di
 10:40–
 11:20
 H3.203

Lernen die Welt mathematisch zu betrachten – Modellierungsaufgaben in der Grundschule

GDM S2
 Di
 09:55–
 10:35
 H4.113

Denise van der Velden (Berlin), Katja Eilerts, Kerstin Arndt

Modellieren ist curricular von der Grundschule bis zum Abitur verankert (KMK 2004, 2005, 2012). Die wissenschaftlich anerkannte Grundlage ist der idealtypische Modellierungskreislauf von Blum und Leiß (2005). Auf ihn bauen direkt oder indirekt auch die empirischen Untersuchungen zum Modellieren in der Primar- und Sekundarstufe auf. In der Grundschule erfolgt ein permanentes Rückinterpretieren der mathematischen Zwischenlösung in das Realmodell (Peter-Koop 2003; Borromeo-Ferri 2011). Eine bewusste mathematische Modellbildung findet jedoch nicht statt (Greefrath 2010). Deshalb ist der normative Kreislauf zur Verwendung in der Grundschule ungeeignet (Möwes-Butschko 2010).

Es ist also ein spezieller Modellierungsansatz mit entsprechend definierten Aufgaben und einer modifizierten Prozessdarstellung nötig, um Basiskompetenzen bereits frühzeitig anzubahnen. Dieser Vortrag stellt die ersten Forschungsansätze zum Modellieren in der Grundschule vor.

Multiplikationsverständnis sprachsensibel fördern – Ergebnisse einer Interventionsstudie im inklusiven Setting

GDM S2
 Di
 10:40–
 11:20
 H4.113

Daniela Götze (Dortmund)

Dass Sprache im Mathematikunterricht nicht nur eine kommunikative, sondern auch eine kognitive Funktion übernimmt, ist hinreichend bekannt, denn vor allem sprachliche Defizite hängen eng mit schlechten Mathematikleistungen zusammen. In der Förderung sprachlich schwacher Schüler/innen mit Migrationshintergrund hat sich gezeigt, dass insbesondere die Sprache zum Ausdruck eines inhaltlichen Verständnisses ausschlaggebend für den Fördererfolg ist (Prediger, 2017). Da nachweislich die Kinder mit Förderschwerpunkt Lernen ebenso zu den sprachlich schwachen Schülern zählen, ist erstaunlich, dass nicht auch in deren Förderung der Fokus zunehmend auf die „bedeutungsbezogene Sprache“ (ebd.) gelegt wird. Am Beispiel der Multiplikation (und Teilen der Division) wird im Vortrag aufgezeigt, welche Sprache notwendig ist, um die inhaltliche Bedeutung der Multiplikation zu verstehen und inwiefern sich diese Sprache als hilfreich in der Förderung von Kindern mit FS Lernen im inklusiven Setting erweist.

GrundschulKinder bauen und sortieren Dreieckskörper

Frank Heinrich (Braunschweig), Marie-Theres Landsmann

GDM S2
 Di
 09:55–
 10:35
 H4.203

Dass der Geometrieunterricht in der Grundschule Kindern Erfahrungen im Umgang mit verschiedenen geometrischen Körpern ermöglichen soll, ist unbestritten. Durch die Auseinandersetzung mit räumlichen Formen kann ein wichtiger Beitrag zur Ansteuerung grundlegender Ziele von Mathematikunterricht geleistet werden. Vor diesem Hintergrund haben wir in einer empirischen Erkundungsstudie Aktivitäten von Viertklässler(inne)n im Umgang mit Repräsentanten einer ihnen kaum bekannten Körperklasse unter die Lupe genommen. Es handelt sich um Dreieckskörper, also um solche Körper, die nur von zueinander kongruenten gleichseitigen Dreiecken begrenzt werden. Im Vortrag stellen wir Befunde zum eigenständigen Bauen von Dreieckskörpern mit Hilfe eines Polyederbaukastens und zum eigenständigen Sortieren vorgelegter Dreieckskörper vor und diskutieren deren mögliche didaktische Bedeutung.

Ideelle Objekte real erleben – SchülerInnen entwickeln ihre Vorstellung zu Geraden durch Draußen-Mathematik Aufgaben

Clara Nehr Korn (Potsdam)

GDM S2
 Di
 10:40–
 11:20
 H4.203

Wie kann man über Geraden sprechen, wenn es in der Realität gar keine gibt? Jeder Versuch der Anschauung einer Geraden bleibt unvollkommen gegenüber dem ideellen Objekt. Die zugrundeliegenden Ideen, wie ihre unendliche Länge, sind ausschließlich als gedankliche Konstrukte zu entwickeln. Die Betrachtung realer Objekte mit Draußen-Mathematik Aufgaben kann besonders zum Verständnis dieser für den Mathematikunterricht grundlegend relevanten Dualität beitragen. An die Aufgaben werden theoriegeleitet spezifische Kriterien gefordert. Insbesondere zeichnet sie der Anspruch aus, direkt und unaufwendig im Rahmen des regulären Mathematikunterrichts umsetzbar zu sein. Im Vortrag werden konkrete Aufgaben vorgestellt, um das Potential und mögliche Hürden im Hinblick auf die Unterrichtspraxis zu diskutieren.

Vorgehensweisen bei der Anzahlerfassung am 100er Feld und 100er Rahmen. Eine Eye-Tracking Studie bei Kindern mit und ohne Rechenschwierigkeiten sowie sonderpädagogischem Unterstützungsbedarf

Maïke Schindler (Köln), Florian Schindler, Achim J. Lilienthal, Eveline Bader

Arbeitsmittel werden im Mathematikunterricht zum Aufbau von Zahl- und Operationsvorstellungen genutzt. Gerade für Kinder mit Schwierigkeiten im strukturierten Erfassen von Anzahlen und unzu-reichenden Zahl- und Operationsvorstellungen ist die Nutzung von Darstellungen zentral. Wie gehen jedoch Kinder mit Rechenschwierigkeiten bei der Anzahlerfassung in unterschiedlichen Darstellungen vor und inwiefern erfolgt ein Transfer zwischen strukturell ähnlichen Darstellungen? Die vorgestellte Studie untersucht Vorgehensweisen bei der Anzahlerfassung am 100er Feld und 100er Rahmen bei 20 Kindern (davon 11 mit Rechenschwierigkeiten und z.T. sonderpädagogischem Unterstützungsbedarf) zu Beginn der fünften Klasse. Eye-Tracking ermöglicht dabei neue Erkenntnisse gerade bei Kindern, die Schwierigkeiten haben, ihre Vorgehensweisen zu beschreiben. Die Ergebnisse liefern Einblicke in mathematische Kompetenzen und Schwierigkeiten der Kinder sowie die Unterschiede in der Nutzung der beiden Darstellungen.

Stellenwertverständnis festigen: Eine Übungssoftware zum Darstellungswechsel mehrstelliger Zahlen

Daniel Walter (Dortmund), Axel Schulz (Dortmund)

Ein tragfähiges Stellenwertverständnis zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass flexibel zwischen Zahlwort, Zahlsymbol und einer jeweiligen (gebündelten) Menge übersetzt werden kann. Mathematikdidaktische Forschung belegt, dass nicht alle Kinder im Verlauf ihrer Schulzeit ein Stellenwertverständnis entwickeln können. Im Vortrag wird eine Übungssoftware vorgestellt, die sich das Ziel gesetzt hat, obige Übersetzungsprozesse zu unterstützen. Zudem werden Forschungsergebnisse über die Nutzungsweisen von Kindern bei der Verwendung der Software präsentiert.

Investigating student teachers' use of Cinderella, 2.8 in primary classroom through Artefact-Centric-Activity Theory (ACAT) framework

Shajahan Haja-Becker (Konz)

This paper explores student teachers' use of Cinderella, 2.8 in primary classroom through Artefact-Centric-Activity Theory (ACAT) framework. Analyzing the teaching-learning task design in dynamic geometry environment is challenging due to the complex interaction between the actors (student teachers, children) and the artefact (Cinderella.2,8). The actions mediated through the artefact ending in desired outcome (dynamic geometrical learning environment) is a process which could be investigated through the ACAT framework. The study also discusses the different perspectives of student teachers pertaining to the design and implementation of dynamic geometrical teaching-learning environment with illustrations.

Zusammenhang räumlicher Fähigkeiten von Grundschulkindern in schriftlichen und realen Settings – Implikationen einer Strukturgleichungsanalyse für den Geometrieunterricht

Cathleen Heil (Lüneburg)

Die Förderung räumlicher Fähigkeiten in schriftlichen Settings ist ein integraler Bestandteil des Geometrieunterrichts der Grundschule, welcher die Kinder für ein Zurechtfinden im Realraum vorbereiten soll. Räumliche Fähigkeiten lassen sich jedoch nicht nur für schriftliche Settings konzeptualisieren, sondern konkret auf Anforderungen im Realraum erweitern. Der Vortrag zeigt Ideen auf, wie räumlich-geometrisches Denken im Realraum herausgefordert werden kann, skizziert empirische Ergebnisse zum Zusammenhang von räumlichen Fähigkeiten im schriftlichen und realen Kontext und diskutiert Implikationen der empirischen Studie für den zukünftigen Geometrieunterricht.

GDM S2
 Di
 11:35–
 12:15
 H3.203

GDM S2
 Di
 12:20–
 13:00
 H3.203

GDM S2
 Di
 11:35–
 12:15
 H4.113

GDM S2
 Di
 12:20–
 13:00
 H4.113

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Forschen und Finden für Lehrerinnen und Lehrer der Grundschule

GDM S2
 Di
 11:35–
 12:15
 H4.203

Gerhard N. Müller (Bad Bentheim)

Im neuen „Handbuch produktiver Rechenübungen“ gibt es mathematische Angebote an die Leser, sich mit den jeweiligen Themen von einem etwas höheren Standpunkt eigenaktiv zu befassen. Im Vortrag werden dazu Beispiele gegeben und es wird erläutert, warum diese Aktivitäten eine wichtige Grundlage für die Anregung und Begleitung mathematischer Lernprozesse der Kinder sind.

„Lernhürden beim Rechnenlernen“ spielend diagnostizieren?!

GDM S2
 Di
 12:20–
 13:00
 H4.203

Friederike Heinz (Gießen)

Im Vortrag stelle ich die vier im Rahmen meiner Dissertation entwickelten kommunikationsintensiven Lernspiele zur Erfassung ausgewählter „Lernhürden beim Rechnenlernen“ vor. Anhand von Videoanalysen zu Spielsituationen der 2. / 3. Klasse zeige ich auf, inwiefern solche Spiele ein Potential als Instrument zur informellen Erstdiagnose haben. Dabei gebe ich diagnostische Einblicke in den Lernstand der Spielteilnehmer und diskutiere die Einsatzmöglichkeiten von diagnostischen Spielen im Unterricht.

Digital unterstützte Lehr-Lernumgebungen am Bsp. der Apps „Pentominos“ und „Inter-Netzzo“ zum Inhaltsbereich Raum und Form

GDM S2
 Di
 14:15–
 14:55
 H3.203

Katja Eilerts (Berlin), Tobias Huhmann, Birte Heinemann

Die Zugänge zu digitalen Medien scheinen heutzutage einfach zu sein, was aber digitale Bildung in der Primarstufe wirklich ausmacht, welchen besonderen Beitrag und welche Potentiale digitalen Medien in Bildungsprozessen in der Primarstufe zukommen können ist nach wie vor wenig geklärt. Der praxisorientierte Vortrag richtet sich explizit auch an Lehrkräfte, die Mathematik in der Grundschule und der Eingangsstufe der Sek I unterrichten. An Beispielen für digital unterstützte

Lehr-Lernumgebungen zum Thema Pentominos und Inter-Netzzo werden konstruktiv-kritisch Potentiale zur Förderung des Lernens von elementarer Geometrie gemeinsam herausgearbeitet.

Fähigkeiten und Schwierigkeiten von Grundschülerinnen und -schülern im Umgang mit dem Wahrscheinlichkeitsbegriff

Nina Sturm (Landau), Tobias Rolfes (Landau)

GDM S2
 Di
 15:00–
 15:40
 H3.203

Den Bildungsstandards gemäß sollen Schülerinnen und Schüler am Ende der 4. Klasse Grundkompetenzen zum Wahrscheinlichkeitsbegriff aufweisen. Gleichwohl wird dieses Themengebiet in der Unterrichtspraxis noch eher randständig behandelt. Das Ziel der vorgestellten empirischen Untersuchung war daher, Fehlvorstellungen von Grundschülerinnen und -schülern und Schwierigkeitsunterschiede von typischen Problemstellungen aus dem Primärbereich mit Hilfe qualitativer und quantitativer Methoden zu identifizieren. Dabei wurde sich in der Untersuchung auf den klassischen Wahrscheinlichkeitsbegriff nach Laplace konzentriert.

Soziale Disparitäten in Mathematik – Eine Analyse von Problemlöseprozessen von Schülerinnen und Schülern unterschiedlicher sozialer Herkunft

Belgüzar Kara (Essen), Bärbel Barzel

GDM S2
 Di
 14:15–
 14:55
 H4.113

Erneut bestätigt der IQB-Bildungstrend 2016 statistisch signifikante Zusammenhänge zwischen der sozialen Herkunft und den erreichten Kompetenzen im Fach Mathematik und meldet sogar eine leichte Zunahme (Stanat et. al., 2017). Die stabilen Herkunftseffekte rücken die soziale Herkunft – und damit die Sozialisationsbedingungen – als weiteren wichtigen Lernort neben der Schule in den Fokus. Im Rahmen des Forschungsprojektes wurde in klinischen Interviews der Frage nachgegangen, inwieweit sich die Handlungsweisen in Problemlöseprozessen von Schülerinnen und Schüler unterschiedlicher sozialer Herkunft am Ende der Primarstufe unterscheiden. Im Vortrag werden die in den Studien erkennbaren Handlungsweisen beim Problemlösen sowie die Einstellungen der Schülerinnen und Schüler gegenüber Mathematik dargestellt.

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Gemeinsames Lernen im inklusiven Mathematikunterricht aus interaktionistischer Perspektive

Judith Jung (Dresden)

Ausgehend von einer interaktionistischen Sicht auf Lernprozesse beschäftigt sich der Beitrag mit alltäglichen Interaktionen im inklusiven Mathematikunterricht und den aus diesen emergierenden Möglichkeiten zur sozialen und fachlichen Teilhabe an Lernprozessen für alle Lernenden. Als Grundlage der Analysen dienen Transkripte von videographiertem Mathematikunterricht, die mit Hilfe der Interaktionsanalyse ausgewertet werden. Für die Analysen werden grundlegende Konzepte der Interpretativen Unterrichtsforschung (vgl. u.a. Voigt 1984, Krummheuer 1992, Krummheuer & Brandt 2001) herangezogen und im Hinblick auf die heterogenen Lernausgangslagen der Schüler und Schülerinnen ausdifferenziert.

Eigenschaften von Operationen erkennen und nutzen – Qualitative Analyse im Projekt FeDeR

Xenia Lamprecht (Bamberg)

Vor dem Hintergrund eines inklusiven Mathematikunterrichts wird im Forschungsprojekt Förderung und Diagnose in differenten Rahmenbedingungen (FeDeR) ein Förderkonzept zum multiplikativen Verständnis entworfen, das in differenten Settings eingesetzt und evaluiert wird. Das Design von Förder- und Testaufgaben zum multiplikativen Verständnis im Projekt basiert fachdidaktisch auf mathematisch sinnvollen Grundvorstellungen der Multiplikation und passenden Darstellungsformen. Neben der quantitativen Auswertung der Testaufgaben werden Ausschnitte der Einzelförderung qualitativ analysiert. Fokus dieser Analyse ist das Erkennen und die Nutzung der Eigenschaft Distributivität bei der Bearbeitung von Summen bzw. Differenzen aus Produkten. Im Beitrag wird die qualitative Analyse exemplarisch vorgestellt.

Multimedial gestaltete Lernumgebungen – ein Beispiel aus dem Mathematikunterricht der Primarstufe

Lara Billion (Frankfurt), Rose Vogel (Frankfurt)

Mathematische Lernumgebungen bieten Lern-Freiräume, in denen Lernende individuell oder kooperativ eigene Lernwege finden können. Im Vortrag soll der Frage nachgegangen werden, inwieweit durch multimediale mathematische Lernumgebungen, Lernenden auf unterschiedlichem Lernniveau Zugänge zu mathematischen Aufgaben eröffnet werden können. Multimedial gestaltete Lernumgebungen umfassen beispielsweise konkretes Material und die Initiierung von Handlungen an diesem Material; Kurzfilme, die situativ in die Lernumgebung einführen; Erklärvideos, die auf Warum-, Was- und Wie-Fragen antworten und interaktive Lernsequenzen, die zu mathematischen Entdeckungen anregen. Durch die multimediale Gestaltung der Lernumgebungen ist es z.B. möglich mathematische Erprobungen mit konkretem Material durchzuführen oder digital mathematische Zusammenhänge zu erarbeiten. An einem konkreten Beispiel werden die Potentiale multimedial gestalteter Lernumgebungen herausgearbeitet.

„Arithmetik? Rechnen mit Zahlen und Buchstaben“ – Beliefs von StudienanfängerInnen des Grundschullehramts zur Arithmetik

Hannah Klaproth (Siegen)

Beliefs oder auch Überzeugungen sind ein wichtiger Bestandteil der professionellen Kompetenz von Lehrkräften. Insbesondere gibt es Hinweise darauf, dass Beliefs Auswirkungen auf das unterrichtliche Handeln haben. Deswegen ist es von großer Interesse zu wissen, ob und wie Lehrende die Beliefs von Studierenden beeinflussen können. Im Rahmen einer ersten Erhebung wurden die Beliefs von Studienanfängerinnen und -anfängern des Grundschullehramts zur Arithmetik an der Universität Siegen erhoben. Im Vortrag werden erste Erkenntnisse darüber vorgestellt, was Studierende im ersten Semester mit Arithmetik verbinden.

GDM S2
 Di
 15:00–
 15:40
 H4.113

GDM S2
 Di
 14:15–
 14:55
 H4.203

GDM S2
 Di
 15:00–
 15:40
 H4.203

GDM S2
 Mi
 09:55–
 10:35
 H3.203

GDM S2
 Mi
 10:40–
 11:20
 H3.203

Kooperatives Lernen in Mathematik und Informatik-Lernumgebungen

Peter Ludes-Adamy (Dresden)

Wenn wir über Medien in der Grundschule sprechen, denken wir häufig an Computereinsatz. Technologie ist im alltäglichen Leben allgegenwärtig und Kinder, die in den letzten 17 Jahren geboren wurden wachsen in einer Welt auf, in der digitale Medien omnipräsent sind. Die Nutzung von Medien im Unterricht reicht nicht aus um Kinder auf eine Welt vorzubereiten, die viel mehr von Ihnen erwarten wird. Die Kompetenzen der Informatik sind mit denen der Mathematik, die Kinder heute schon erwerben, sehr eng verbunden und somit kann auch der Mathematikunterricht davon profitieren. Im Vortrag werden erste Ergebnisse einer Studie vorgestellt in der Lernumgebungen zum Bereich Mathematik/Informatik in der Grundschule erprobt wurden. Ein Fokus hierbei liegt auf Interaktions- und Kooperationsprozessen, die bei der Arbeit mit einem Thema, das auf der einen Seite starke Verbindungen zur Mathematik aufweist, auf der anderen Seite aber fundamental neu ist, auftreten.

GDM S2
 Mi
 09:55–
 10:35
 H4.113

Inklusiv Unterricht gestalten – theoretische Denkwege am Beispiel Flächeninhalt empirisch realisiert

Michael Meyer (Köln), Simeon Schlicht

In diesem Beitrag werden konzeptionelle Überlegungen im Zuge der Entwicklung eines allgemeinen inklusiven Kerncurriculums vorgestellt, dessen Notwendigkeit sich aus den Forderungen der VN-BRK ergibt und welches akademische, partizipative und personale Kompetenzen berücksichtigt. Eine mögliche Realisierung dieses Vorhabens wurde mit Hilfe der Methode Elementarisierung aus der Religionspädagogik exemplarisch an einem Beispiel aus der Grundschulmathematik durchgeführt. Szenen aus diesem Unterrichtsversuch zur Einführung des Flächeninhaltsbegriffs und deren Analyse verdeutlichen die potentielle Realisierbarkeit des zuvor skizzierten Vorhabens und schließen den Beitrag ab.

Das Wechselspiel von Anwendungs- und Strukturorientierung im Mathematikunterricht der Grundschule – Interpretative Rekonstruktion epistemologischer Deutungsanforderungen

Katharina Mros (Essen)

Das Verhältnis von Alltags- bzw. Anwendungssituationen zum mathematischen Wissen wird in der Didaktik für die Grundschule kontrovers diskutiert. Im Projekt AuS-ReDen werden individuelle Vorstellungen und eigene Sichtweisen von Grundschulkindern (4. Klasse) zur Verbindung von Sache und Mathematik ausgearbeitet. Die in den klinischen Interviews beobachtbaren und in einer epistemologischen Analyse identifizierbaren Deutungsanforderungen bei der „Umwandlung“ von einer sequenziell aufgebauten alltagsnahen Sachsituation in eine mathematische, systemisch-relationale Struktur sollen in einem theoriebasierten Konstrukt erfasst werden. Insbesondere werden verschiedenartige Formen der Symbolisierung von Sachelementen rekonstruiert. Im Vortrag werden das Projekt sowie erste Elemente des theoretischen Konstrukts vorgestellt.

Entwicklung eines Kriteriensystems zur Potentialanalyse digital unterstützter Lehr-Lernumgebung im Inhaltsbereich Raum und Form für den Mathematikunterricht der Primarstufe

Ana Donevska-Todorova (Berlin), Lennart Goecke (Berlin), Katja Eilerts, Tobias Huhmann

Die Zugänge zu digitalen Medien scheinen heutzutage einfach, was aber digitale Bildung in der Primarstufe ausmacht, welche Potentiale digitale Medien in Bildungsprozessen haben können ist wenig geklärt. Im Rahmen eines DZLM Projekts geht es um die Weiterentwicklung und Beforschung einer bestehenden Qualifizierungsmaßnahme zum Inhaltsbereich Raum und Form im Mathematikunterricht der Primarstufe in Bezug auf die Implementierung digital unterstützten Lehrens und Lernens. Eine zentrale Frage lautet dabei: Was sind mögliche und geeignete Gütekriterien für die Entwicklung und Analyse digital unterstützter Lehr-Lernumgebungen? Im Vortrag wird dazu ein Kriteriensystem vorgestellt, welches auf der Basis von induktiven und deduktiven Verfahren entwickelt wurde.

GDM S2
 Mi
 10:40–
 11:20
 H4.113

GDM S2
 Mi
 11:35–
 12:15
 H3.203

Entwicklung eines Verständnisses für Brüche als besondere Darstellung von Bruchzahlen von SchülerInnen, untersucht an der Schnittstelle Primar- und Sekundarstufe – Längsschnittliche Analysen

Anne Fellmann (Klagenfurt)

Mit den Brüchen begegnet Lernenden zwar einiges Vertrautes, viele Eigenschaften der natürlichen Zahlen gelten jedoch plötzlich nicht mehr. In dem Beitrag soll ein Projekt vorgestellt werden, welches langfristig folgenden Fragen nachgeht:
 Welche Vorstellungen zu Brüchen sind bei Kindern zu Beginn der 4. Schulstufe von Brüchen vorhanden?
 Wie entwickeln sich diese Vorstellungen nach der expliziten Behandlung von Brüchen in der 4. Schulstufe, am Übergang in die weiterführende Schule und in der 5. Schulstufe weiter?
 Welche Vorstellungen bahnt der Unterricht in der Primarstufe an, an die später angeknüpft werden kann? Behindern Missverständnisse den Lernprozess in der weiterführenden Schule? Einbezogen in die Vorstellung und Diskussion werden Ausschnitte aus dem Lehrplan der Volksschule und den Bist zu den Brüchen und erste vorläufige Ergebnisse aus dem Feld zu Vorstellungen zu Brüchen bei Kindern vor der expliziten Behandlung der Thematik in der 4. Schulstufe.

Typische Schülerfehler bei der Achsenspiegelung Eine Analyse von Schülerantworten

Daniela Götz (Osnabrück), Hedwig Gasteiger

Achsenspiegelungen spielen im Geometrieunterricht der Grundschule eine wichtige Rolle. Studien stellen die Lage der Achse als schwierigkeitsgenerierendes Merkmal heraus: der Umgang mit vertikalen Spiegelachsen fällt Kindern leichter als der mit horizontalen Spiegelachsen. Mehrere Studien belegen, dass Spiegelungen an schrägen Achsen am schwersten sind (bspw. Bornstein & Stiles-Davis, 1984). Zudem ist bekannt, dass die Komplexität des zu spiegelnden Objektes Einfluss darauf hat, wie gut die Aufgabe gelöst wird. Das Beachten des Winkels zwischen Objekt und Achse wird als bedeutender Teil des Verständnisses von Spiegelung gesehen (Küchemann, 1981). Bei einer detaillierten Analyse vorliegender Schülerdokumente zur Achsenspiegelung aus Jahrgangsstufe 3 zeigen

sich weitere schwierigkeitsgenerierende Merkmale. Die Aufgabenmerkmale, die einen Einfluss auf die Lösung von Aufgaben zur Achsenspiegelung in der Grundschule haben, werden im Vortrag vorgestellt und mit Schülerlösungen illustriert.

Welchen Beitrag leisten multiplikatives Denken sowie Fähigkeiten zum Erkennen und Nutzen von Zahlbeziehungen zur erfolgreichen halbschriftlichen und schriftlichen Division?

Andreas Schulz (Zürich)

In 26 vierten und fünften Klassen (472 Kinder) wurden Fähigkeiten zum multiplikativen Denken, zum Erkennen und Nutzen von Zahlbeziehungen, sowie die erfolgreiche Anwendung halbschriftlicher Rechenstrategien und schriftlicher Algorithmen zur Division (mit teils mehrstelligem Divisor) erhoben. Die Datenanalyse mittels Strukturgleichungsmodell ergibt, dass Fähigkeiten zum multiplikativen Denken mit dem Erkennen und Nutzen von Zahlbeziehungen zusammenhängen, jedoch lediglich vermittelt über diese einen Beitrag zur halbschriftlichen und auch schriftlichen Division leisten. Der Befund verdeutlicht die zentrale Rolle, die Fähigkeiten zum Erkennen und Nutzen von Zahlbeziehungen für eine Lösung von Divisionsaufgaben mit teils mehrstelligem Divisor sowohl im halbschriftlichen als auch im schriftlichen Rechnen zukommt.

GDM S2
 Mi
 12:20–
 13:00
 H3.203

GDM S2
 Mi
 12:20–
 13:00
 H4.113

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

ELIP: Eigenständige Lernzielentwicklung und Inhaltser-schließung am Problem – eine neue kompetenz- und motivationsfördernde Gestaltung von problemorientiertem Mathematikunterricht?

Sandra Strunk (Hildesheim), Julia Wichers (Hildesheim)

Hinter ELIP verbirgt sich eine auf konstruktivistischen Lerntheorien aufgebaute Unterrichtskonzeption für die Primarstufe, die eine stärkere Problem- und SchülerInnenorientierung des Mathematikunterrichts erzielen soll. Im Fokus steht dabei die sich aus dem Ansatz des problem-basierten Lernens ergebende Grundidee der Eigenaktivität, die innerhalb eines offenen und kooperativen Lernsettings umgesetzt wird. Der Lernprozess wird anhand der Präsentation eines authentischen Problems initiiert. Die SchülerInnen entwickeln auf Grundlage des Problems inhaltliche Lernziele, die sie sich selbstständig in Gruppen erarbeiten und im Anschluss in Bezug auf das Ausgangsproblem reflektieren. Die Unterrichtskonzeption befindet sich zur Zeit in der Entwicklung, sodass Anfang 2018 ein Pre-Test zur Erprobung erstellter Initiationsprobleme in der Schule stattfinden kann. Dabei sollen erste Ergebnisse im Hinblick auf die Kompetenzförderung, insbesondere der Problemlösefähigkeit, erzielt werden.

Mathematik und Geschlechtsdisparitäten – Eine Analyse in der Schuleingangsphase

Jakob Kelz (Graz)

Als häufig untersuchte Einflussfaktoren auf Geschlechtsdisparitäten in der mathematischen Leistungsfähigkeit werden einerseits das Selbstkonzept und andererseits die Freude am Fach gesehen. 397 SchulanfängerInnen wurden untersucht, wobei die mathematischen Vorläuferfähigkeiten sowie das Selbstkonzept und die Freude am Fach erhoben wurden. Die Ergebnisse verweisen zwar auf keine geschlechtsspezifischen Leistungsunterschiede in der Gesamtleistung wohl aber bei einzelnen Vorläuferfähigkeiten. Konkret zeigten die Mädchen in den Bereichen Serialität, Mengenvergleich, phonologische Bewusstheit von Mengen und im Zahlenvergleich bessere Leistungen. Bei Betrachtung der beiden angenommenen Einflussfaktoren Selbstkonzept und Freude am Fach zeigten sich hingegen signifikante Geschlechtsunterschiede zugunsten der Jungen. In Widerspruch zu den Ergebnissen hinsichtlich der Leistung schätzen sich somit Jungen bereits in der Schuleingangsphase besser ein als ihre Mitschülerinnen.

Touchbasierte Lernumgebung für Homotopien

Moritz Sümmerrmann (Köln)

In meinem Vortrag stelle ich ein touchbasiertes Computerprogramm zum Lernen des Konzeptes einer Homotopie vor. Dieses Konzept stammt aus der Topologie, daher werde ich zunächst einen kurzen Überblick über Topologie im Allgemeinen und das Konzept einer Homotopie im Speziellen geben. Im Anschluss stelle ich die Lernumgebung anhand einiger Beispiele vor und erläutere näher die Lernziele des Programms.

Effekte eines computerbasierten Arbeitsgedächtnistraining auf mathematische Leistungen – Evidenz aus einem kontrolliert-randomisierten Feldexperiment mit Erstklässlern

Kirsten Winkel (Mainz), Ernst Fehr, Eva Berger, Henning Müller, Daniel Schunk

Neben Intelligenz und mathematikspezifischen Kompetenzen gibt es weitere fächerübergreifende Faktoren – wie beispielsweise die Arbeitsgedächtniskapazität – die die Mathematikleistung maßgeblich beeinflussen. Wir haben ein kontrolliert-randomisiertes Feldexperiment mit Erstklässlern durchgeführt, um kausale Effekte eines fünfwöchigen nicht-fachspezifischen Arbeitsgedächtnistrainings zu untersuchen. Wir berichten über das Projekt und diskutieren die Effekte auf arithmetische und geometrische Schülerleistungen.

Entwicklung des Begriffsverständnisses zu Vierecksfiguren in der Grundschule – Erste Ergebnisse aus dem Projekt BegriV

Julia Bruns (Osnabrück), Elisabeth Unterhauser, Hedwig Gasteiger

Zum Verständnis von geometrischen Begriffen gehören Vorstellungen über den Begriffsinhalt, den Begriffsumfang und das Begriffsnetz (Weigand, 2014; Vollrath, 1984). Für die Beschreibung und Analyse der Entwicklung des geometrischen Denkens (van Hiele & van Hiele-Geldorf, 1958/59/1978) bzw. des Begriffsverständnisses (Holland, 2001; Vollrath, 1984; Winter, 1983) werden in der fachdidaktischen Forschung

GDM S2
 Do
 11:35–
 12:15
 H3.203

GDM S2
 Do
 12:20–
 13:00
 H3.203

GDM S2
 Do
 11:35–
 12:15
 H4.113

GDM S2
 Do
 12:20–
 13:00
 H4.113

GDM S2
 Fr
 08:45–
 09:25
 H3.203

Stufenmodelle vorgeschlagen. Andere Autoren plädieren dagegen in Anlehnung an Siegler (1996) für ein Entwicklungsmodell überlappender Wellen statt Stufen (Clements & Battista, 2001; Lehrer et al., 1998). Es stellt sich daher die Frage, wie sich die Entwicklung des Begriffsverständnisses empirisch genauer beschreiben lässt. Zu diesem Zweck wurde eine Quasi-Längsschnittstudie mit $N = 456$ Schülerinnen und Schülern aus drei Grundschulen durchgeführt. Untersucht wurde das Verständnis der Begriffe Viereck, Rechteck und Quadrat. In dem Beitrag werden erste Ergebnisse dieser Studie präsentiert.

Eine explorative Analyse latenter Klassen des Merkmals Rechenschwäche basierend auf der Normierungsstichprobe einer computergestützten Diagnostik

Nicolai von Schroeders (Nürnberg)

Der Begriff „Rechenschwäche“ wird sehr unterschiedlich verstanden. Während die WHO in der zehnten Revision der Internationalen Klassifikation der Krankheiten (ICD-10) die Rechenschwäche zu den Entwicklungsstörungen zählt, werden damit in der Mathematikdidaktik eingeschränkte arithmetische Fähigkeiten mit typischen Symptomen verbunden. Ungeklärt ist allerdings bisher, inwieweit sich die Symptome eignen, das Merkmal Rechenschwäche zu charakterisieren. Um dieses Problem anzugehen, wurde die Normierungsstichprobe der computergestützten Diagnostik BIRTE 2 mit Hilfe einer explorativen Analyse latenter Klassen hinsichtlich des Auftretens der einzelnen Symptome statistisch untersucht. Die resultierenden Klassen geben nicht nur Auskunft darüber, welche Ausprägungen der einzelnen Symptome und deren Kombinationen wahrscheinlich sind, sondern auch mit welcher Quantität diese Ausprägungen auftreten. Zusätzlich werden die Resultate genutzt, um Abhängigkeiten zwischen den Symptomen aufzuzeigen.

Operationalisierung des Konstrukts „Schätzen von Längen, Flächeninhalten und Volumina“ für Grundschul Kinder

Dana Farina Weiher (Lüneburg)

Die Tätigkeit des Schätzens von Längen, Flächeninhalten und Volumina erfordert das Zusammenspiel mathematischer (z.B. Stützpunktwissen und -vorstellungen, Wissen über den Messprozess und über Größenangaben) und psychologischer (z.B. exekutive Funktionen, Größenvergleichen) Fähigkeiten. Im Vortrag wird ausgehend von einer beide Disziplinen verbindenden Definition ein theoretisch eingebetteter Aufgabenrahmen vorgestellt, aus dem die Testitems entwickelt werden können. Abschließend werden auf Basis der Auswertungsmöglichkeiten erwartete Ergebnisse und Aussagemöglichkeiten dieses Schätztests formuliert.

GDM – Sektion 3: Sekundarstufe I

Sebastian Rezat (Paderborn)

HdMa on tour – differenziert

Monika Musilek (Wien)

Das Haus der Mathematik on tour (HdMa on tour) ist eine Wanderausstellung mit interaktiven Exponaten, die Lehrkräften und SchülerInnen in ganz Österreich zur Verfügung steht. An 31 verschiedenen Stationen kann man Mathematik an-greifen und dadurch idealerweise auch be-greifen. Durch eigenständiges Erkunden, verbunden mit entsprechenden Anregungen zum Nachdenken, sollen den SchülerInnen mathematische Zusammenhänge und Phänomene nahegebracht werden. Im Rahmen eines Entwicklungsprojektes der Pädagogischen Hochschule Wien wurden für diese Wanderausstellung differenzierte Lernzugängen entwickelt. Diese erweiterten Lernzugänge wurden so gestaltet, dass eine niedrigschwellige und dennoch entdeckende Herangehensweise für Kinder mit unterschiedlichen Lernvoraussetzungen möglich ist. Im Beitrag wird ein Lernsetting aufgezeigt, wie „HdMa on tour – differenziert“ im inklusiven Unterricht eingesetzt werden kann. Zusätzlich wird ein Konzept für eine Fortbildungsmaßnahme für Lehrkräfte vorgestellt.

GDM S2
Fr
09:55–
10:35
H3.203

GDM S2
Fr
10:40–
11:20
H3.203

GDM S3
Di
09:55–
10:35
H4.329

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

GDM S3
 Di
 10:40–
 11:20
 H4.329

Lernen am gemeinsamen Gegenstand im inklusiven Mathematikunterricht der Sekundarstufe I

Natascha Albersmann (Köln), Katrin Rolka

Mit Blick auf den inklusiven Mathematikunterricht in der Sekundarstufe stellt sich die Frage, wie – bei zum Teil sehr stark divergierenden Kompetenzen und Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler – Möglichkeiten zum Lernen an einem gemeinsamen Gegenstand geschaffen werden können. An Unterrichtsideen zu verschiedenen Inhaltsbereichen wird herausgestellt, wie Schülerinnen und Schüler auf ihrem individuellen Niveau arbeiten können. Auf der Basis ausgewählter Schülerbearbeitungen werden dann Potenziale sowie Hürden für eines gemeinsames fachliches Lernen diskutiert.

GDM S3
 Di
 09:55–
 10:35
 H 5.231

Produkte begleiten und bewerten

Beat Wälti (Bern), Annegret Nydegger

Im Kanton Bern ist es ab Sommer 2018 Pflicht, nicht nur Ergebnisse von Tests, sondern auch individuell verschiedene mathematische Produkte in die Zeugnisnote einfließen zu lassen. Damit treten lernhaltige Situationen in den Vordergrund, die sich nicht an Standardlösungen orientieren. Dabei wird immer wieder auch während der Aufgabenbearbeitung von- und miteinander gelernt. Der Beitrag zeigt – ausgehend von 2 konkreten Beispielen – auf, mit welchen Unterstützungsmaßnahmen eine Umsetzung dieses anspruchsvollen Konzepts gelingen mag.

Produkte im Mathematikunterricht – begleiten und bewerten

Annegret Nydegger (Bern)

Im Kanton Bern ist es ab Sommer 2018 Pflicht, nicht nur Ergebnisse von Tests, sondern auch individuell verschiedene mathematische Produkte in die Zeugnisnote einfließen zu lassen. Damit treten lernhaltige Situationen in den Vordergrund, die sich nicht an Standardlösungen orientieren. Dabei wird immer wieder auch während der Aufgabenbearbeitung von- und miteinander gelernt. Der Beitrag zeigt ausgehend von 2 konkreten Beispielen auf, mit welchen Unterstützungsmaßnahmen eine Umsetzung dieses anspruchsvollen Konzepts gelingen mag.

„Krypto im Advent“ – Einladung zum Rätseln und Mitmachen ein

Thomas Borys (Karlsruhe)

Dieser kostenlos zugängliche Online-Adventskalender führt in die Welt der Kryptologie ein. Die zentrale Zielgruppe sind Schüler/innen der Klassen 3-9, deren Aufgabe darin besteht, in 24 Tagen 24 verschiedene Krypto-Rätsel zu lösen. In kurzen Erklärvideos werden verschiedene Verschlüsselungsverfahren wie z.B. die Bilderverschlüsselung, Skytale und Cäsar-Verschlüsselung erläutert. Die Videos laden zum Mitmachen ein und unterstützen beim Lösen der Rätsel. Vorgestellt werden die Ziele und kryptologischen Inhalte des Kalenders, der Aufbau der Webseite und die Rückmeldungen der Nutzer.

GDM S3
 Di
 10:40–
 11:20
 H 5.231

GDM S3
 Di
 09:55–
 10:35
 H6.203

Von Experten lernen: Eine Delphi-Studie zur Integration des MAL-Systems in Schulbuchkonzepte

GDM S3
 Di
 10:40–
 11:20
 H6.203

Maike Braukmüller (Braunschweig), Angelika Bikner-Ahsbahs, Dirk F. Wenderoth

Im Forschungsprojekt MAL (Multimodal Algebra Lernen) wird eine digitale Algebra Lernumgebung (MAL-System) entwickelt. Diese kombiniert mit Hilfe von sogenannten „Smart Objects“ die Vorteile von haptischen Modellen mit einem digitalen Lernsystem. Um Gelingensbedingungen und Hemmnisse für die Verwendung des MAL-Systems zu identifizieren, wird eine Expertenstudie mit Schulbuchautoren durchgeführt. Schulbuchautoren sind praktizierende Lehrkräfte mit Expertenwissen aus der Entwicklungspraxis von Lehr- und Lernmaterialien für den Mathematikunterricht. Mit einer auf diese Expertengruppe zugeschnittene Delphi Studie werden schulformspezifische und -übergreifende Kriterien für die Akzeptanz des MAL-Systems bei Lehrkräften ermittelt. Über mehrere Iterationen werden durch die Kombination von Gruppendiskussionen und Fragebögen sukzessive Konsens und Dissens der Experten bezüglich der Verwendung des MAL-Systems im Unterricht ausgeschärft.

Ungleichungen und Logik – ein leider exotisches Thema

GDM S3
 Di
 09:55–
 10:35
 H6.232

Reinhard Oldenburg (Augsburg)

Ungleichungen und Logik sind zwei Themen der Mathematik, die im Mathematikunterricht immer mehr an den Rand gedrängt wurden, obwohl Computerhilfsmittel den Umgang mit ihnen erleichtern. Der Vortrag berichtet von einem Unterrichtsexperiment in der neunten Jahrgangsstufe zum Thema.

Außerschulisches Lernen von Mathematisieren durch App-basierte mathematische Stadtspaziergänge

Nils Buchholtz (Oslo)

Die Idee, mathematische Fähigkeiten und Fertigkeiten durch mathematische Rallyes und Stadtspaziergänge zu fördern, hat bereits seit der 1980er Jahren Einzug in die Erlebnispädagogik und in Ansätzen auch in den schulischen Mathematikunterricht gehalten. In jüngster Zeit machen sich verschiedene diesbezügliche Konzepte das Aufkommen digitaler Werkzeuge wie Geolocation- oder Rally-Apps oder GPS-Technik zu Nutze, um mathematische Stadtspaziergänge auch technisch zu unterstützen. Der Vortrag stellt das durch die App „Actionbound“ unterstützte Format des mathematischen Stadtspaziergangs in Hamburg und in Oslo vor, das insbesondere die Fähigkeit zur Anwendung von gegenstandsspezifischen Begriffs- und Grundvorstellungen fokussiert und berichtet über Möglichkeiten zur empirischen Überprüfung des Nutzens der auf diese Weise bereitgestellten Lerngelegenheiten, exemplarisch liegen hierzu Ergebnisse aus Vergleichen zwischen App-basierten und paper- und-pencil-basierten Spaziergängen vor.

Materialien für den Mathematikunterricht gehörloser Schülerinnen und Schüler

Annika M. Wille (Klagenfurt)

Für gehörlose Schülerinnen und Schüler ist im Gegensatz zu hörenden die verschriftliche Form der Lautsprache schwerer zu erlernen (Louis-Nouvetné 2001) und kann daher im Mathematikunterricht eine Barriere darstellen. Im Vortrag wird ein Projekt zum Mathematikunterricht für gehörlose Schülerinnen und Schüler vorgestellt, in dem zum einen Material entwickelt und getestet wird und zum anderen die Besonderheiten des Lehrens und Lernens von Mathematik in Gebärdensprache untersucht wird. Das Material umfasst Mathematik-Videos in österreichischer Gebärdensprache und Arbeitsblätter, die in ihrer Form Arbeitsblättern ähneln, die Nunes und Moreno (2002) für den Unterricht gehörloser Schülerinnen und Schüler entworfen haben. Es werden Beispiele für einen gebärdensprachlichen Unterricht einer 3. Grundschulklasse gezeigt, sowie für lautsprachlichen Unterricht mit Dolmetscherin in einer 5. Schulstufe, an dem gehörlose Schülerinnen inklusiv teilnehmen.

GDM S3
 Di
 10:40–
 11:20
 H6.232

GDM S3
 Di
 09:55–
 10:35
 H6.238

Reflektieren im Mathematikunterricht anhand von Schulbuchaufgaben? – Erste Ergebnisse eines Projekts zu reflexionsorientiertem Mathematikunterricht anhand österreichischer Schulbücher der 8. Schulstufe

Kora Maria Deweis (Klagenfurt)

Reflektieren wird nicht erst seit der Einführung der Bildungsstandards am Ende der 8. Schulstufe als essentieller Bestandteil von Mathematikunterricht angesehen, sondern ist auch darüber hinaus in der fachdidaktischen Literatur sowie in diversen Bildungskonzepten ein bedeutendes Ziel von Unterricht. In dem Projekt „Reflexionsorientierung im Mathematikunterricht“ (siehe auch Vortrag von Edith Schneider) wurden in einem ersten Schritt Schulbuchaufgaben, aus gängigen österreichischen Schulbüchern der 8. Schulstufe, nach unterschiedlichen Reflexionspotenzialen untersucht. Der Vortrag wird einen quantitativen Überblick über diese ersten Auswertungen liefern und anhand ausgesuchter Inhaltsbereiche detailliertere, qualitative Einblicke auf die Art der Reflexionsaufgaben geben, sowie auf kaum bis gar nicht ausgenutzte Reflexionspotenziale hinweisen. (Analysen von Schulbüchern der Sekundarstufe II werden im Vortrag von Maja Cetic vorgestellt.)

Individuelle Vorstellungen zum Vergrößern in der Ähnlichkeitsgeometrie

Kirstin Erath (Dortmund)

Mit der Ähnlichkeitsgeometrie beginnt in Klasse 9 der Schritt weg von der beschreibenden, hin zur berechnenden Geometrie. Während nachfolgende Themen wie der Satz des Pythagoras bereits breit beforscht sind, gibt es bislang kaum Studien zu Lernendenvorstellungen im Bereich der Ähnlichkeitsgeometrie. Die Rekonstruktion von individuellen Vorstellungen zum Vergrößern im Entwicklungsforschungsprojekt „Mathematik erklären, Geometrie entdecken und teilhaben an Gruppenarbeitsprozessen“ zeigt jedoch, dass Lernende sehr unterschiedliche (zum Teil nicht tragfähige) Vorstellungen zum Vergrößern von Figuren haben können und dass diese auch unterschiedliche Bearbeitungen bedürfen. Im Vortrag stehen die individuellen Vorstellungen der Lernenden im Vordergrund sowie die Fragen inwiefern diese durch die zugrundeliegende Aufgabenstellung beeinflusst sein könnten und wie mögliche Lernwege hin zu tragfähigen Vorstellungen aussehen könnten.

Dialogisches Lernen am gemeinsamen Gegenstand im Mathematikunterricht

Katharina Skutella (Berlin), Brigitte Lutz-Westphal

Feusers Ansatz des Lernens am gemeinsamen Gegenstand (Feuser, 1998) ist eine der zentralen Theorien in der Diskussion um die Gestaltung von Lern- Lehrsettings für heterogene Lerngruppen. Schlüsselemente der Theorie Feusers sind die Kooperation und die Kommunikation. Will man Mathematikunterricht im Sinne der entwicklungslogischen Didaktik Feusers gestalten, erweist sich der Ansatz des dialogischen Lernens (Ruf & Gallin, 1998) als besonders anschlussfähig. Ein im Kontext inklusiven Unterrichts besonders interessanter Aspekt der Theorie des dialogischen Lernens ist die Arbeit mit Kernideen, die bei der Wahl eines geeigneten gemeinsamen Unterrichtsgegenstands und bei der Ausdifferenzierung individualisierter Lernziele hilfreich ist. Wie der Mathematikunterricht im Sinne der Allgemeinen Pädagogik Feusers und vor dem Hintergrund des Prinzips des dialogischen Lernens gestaltet werden kann, soll in diesem Vortrag an konkreten Praxisbeispielen diskutiert werden.

Messung der Motivation von Schüler/-innen für MINT-Fächer: erste Untersuchungsergebnisse eines Projekts, das Schulen und Industrieunternehmen zusammenbringt, um die Motivation zu erhöhen

Roland Gunesch (Feldkirch), Nicolas Robin

Die Motivation von Schülern für MINT-Fächer (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) nimmt oft während der Schulzeit ab. Im hier vorgestellten EU-Projekt „MINT macht Schule“ sollen gemeinsame langfristige Aktionen von Schulen und Unternehmen die Schüler/-innen und Lehrpersonen für MINT-Themen begeistern. Vorgestellt wird auch die geplante Begleitforschung, die die Motivation speziell für Mathematik und Technik messen wird. Zur Untersuchung der Wirksamkeit wird das Interesse und die Motivation der SuS für Mathematik und Technik mit einem Fragebogen gemessen. Alle eingesetzten Fragen wurden bereits in der Vergangenheit

GDM S3
 Di
 10:40–
 11:20
 H6.238

GDM S3
 Di
 11:35–
 12:15
 H4.329

GDM S3
 Di
 12:20–
 13:00
 H4.329

GDM S3
 Di
 11:35–
 12:15
 H 5.231

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schmitzstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schmitzstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

getestet und auf Validität, Reliabilität und Relevanz geprüft. Quellen sind u. a. PISA-Fragebögen sowie Enjoyment-Value- und Expectancy-Value-Cost-Modelle der aktuellen Literatur (Aiken, 1974; Kosovich et al., 2014).

Die Begleituntersuchung misst die Motivation der SuS zu zwei Zeitpunkten. Hier vorgestellt werden Ergebnisse der ersten Messung.

Möglichkeiten und Grenzen eines problemorientierten Mathematikunterrichts für alle Schülerinnen und Schüler – Einblicke in ein Unterrichtsentwicklungsprojekt

Heike Hagelgans (Halle (Saale))

GDM S3
 Di
 12:20–
 13:00
 H 5.231

Gemäß den Bildungsstandards für das Fach Mathematik zählt das Problemlösen zu den prozessbezogenen Kompetenzen. Im fachdidaktischen Diskurs wird aktuell der problemorientierte Mathematikunterricht mit einem Lernen über Problemlösen, einem Lernen für das Problemlösen und vor allem einem Lernen durch Problemlösen mit der Nutzung von individuell zugänglichen, differenzierten und selbst-differenzierenden Problemstellungen diskutiert. Das vorzustellende Unterrichtsentwicklungsprojekt im Design der fachdidaktischen Entwicklungsforschung wird gegenwärtig im Mathematikunterricht einer achten Klasse eines Gymnasiums durchgeführt und geht der Frage nach, worin Möglichkeiten und Grenzen eines durchgängigen problemorientierten Mathematikunterrichts im konkreten Unterrichtskontext bestehen. Der Vortrag gibt einen Einblick in das Design und die Evaluierungsergebnisse ausgewählter realisierter Lernumgebungen.

Geometrie handelnd erleben

Christoph Hammer (Osnabrück)

Muss man überhaupt Werbung dafür machen, möglichst viel Geometrie im Mathematikunterricht zu treiben? Ist sie doch ein ideales Lernfeld für Problemlösen, Begriffsbildung und Argumentation. Nicht zuletzt machen auch ästhetische Aspekte ihren Reiz aus. Angesichts der Vorgaben durch Lehrpläne droht Geometrieunterricht aber zum Rechenunterricht zu verkümmern.

Um dem zu begegnen, sollen im Vortrag Anregungen für unterschiedliche Schüleraktivitäten gegeben werden, die das Zeichnen und Konstruieren ergänzen können. Dabei geht es um Falten, Messen und Erkennen von Mustern. Es soll auch aufgezeigt werden, wie durch die Handlungen Vernetzungen entstehen, die zum Verständnis grundlegender geometrischer Strukturen beitragen können.

Relationen in sozialen Netzwerken – Mathematische Grundbegriffe sensibilisieren für verständige Techniknutzung

Johanna Heitzer (Aachen)

Soziale Netzwerke wie facebook, twitter oder instagram lassen zwischen ihren Nutzern verschiedene Beziehungen zu: Man kann Gruppen bilden, Freunde finden, andere Nutzer empfehlen oder „follower sein“. Ein genauerer Blick auf die Eigenschaften dieser Beziehungen führt zu Begriffen wie Symmetrie oder Transitivität und zu Erkenntnissen wie der Eignung von Äquivalenzrelationen zur disjunkten, vollständigen Unterteilung von Mengen.

Am Computer lassen sich Relationseigenschaften programmatisch festlegen und Netzwerkentstehungen simulieren. Die Medienwelt gibt also Anlass, sich mit eng hinter dem Lehrplan liegender Mathematik auseinanderzusetzen. Umgekehrt kann dies mittels bewusster Modellkritik zu reflektierteren Nutzungsentscheidungen beitragen: Digitale Netzwerke verlangen statisch definierte Relationseigenschaften oder das Eingreifen Dritter auf Betreiberseite. Beides aber wird menschlichen Sozialgefügen nicht vollständig gerecht, sondern kann sogar asoziale Effekte haben.

GDM S3
 Di
 11:35–
 12:15
 H6.203

GDM S3
 Di
 12:20–
 13:00
 H6.203

GDM S3
 Di
 11:35–
 12:15
 H6.238

Was mir wirklich wichtig ist... Mathe auf den Punkt bringen

Wilfried Herget (Wennigsen)

Wie kann ich im Unterricht inhaltliche Schwerpunkte setzen? Was ausführlicher machen und wo etwas kürzen? Und: Was passiert, wenn ich bei einer Aufgabe mal etwas weglasse?
 Weniger ist manchmal mehr. Manchmal. Das bedeutet aber nicht, Anspruchsvolles einfach wegzulassen oder in kleinste Häppchen zu zerlegen. Sondern zu prüfen, ob das Anspruchsvolle denn wirklich wesentlich ist – und dann sich die notwendige Zeit dafür zu nehmen, zu geben. Und einen Weg zu finden, den anspruchsvollen wesentlichen Happen ausreichend verdaulich zu gestalten.
 Dieses sehr grundlegende Prinzip möchte ich im Vortrag insbesondere an der Auswahl und Formulierung von Aufgaben diskutieren – von der Sekundarstufe I bis hin zum Abitur.

GDM S3
 Di
 12:20–
 13:00
 H6.238

Der Zusammenhang zwischen Lesekompetenz und der Fähigkeit zum Lösen textbasierter mathematischer Aufgaben

Udo Käser (Bonn), Marc Holzinger (Bonn)

Textbasierte Aufgabenformate bieten die Möglichkeit, Verstehensprozesse zu initiieren und zu überprüfen. Zu ihrer erfolgreichen Bearbeitung ist die Übersetzung einer außermathematischen Situation in die Sprache der Mathematik und zurück erforderlich. Hierfür sind mathematische und sprachliche Fähigkeiten erforderlich. Daher wird der Zusammenhang von Leseverstehen und der Fähigkeit zum Lösen textbasierter mathematischer Aufgaben untersucht. An einer Stichprobe von 72 Fünftklässlern wurde ein dreiteiliger Test realisiert, durch den Leseverständnis, das Lösen textbasierter mathematischer Aufgaben und Intelligenz gemessen wurde. Regressionsanalytisch erweisen sich Lesekompetenz und Intelligenz als signifikante Prädiktoren. Mittels DEL-Analysen kann Leseverstehen strukturanalytisch als Bedingung für das Lösen der Sachaufgaben bestätigt werden. Qualitative Analysen der Schülerlösungen weisen auf die Bedeutung des Verständnisses für spezielle Adverbien und Pronomina in den Textaufgaben hin.

„Was machst du in deiner Freizeit? Jaa, also ich beschäftige mich sehr viel mit Mathematik.“ – Informelles Mathematiklernen mathematisch begabter Jugendlicher

Vera Körkel (Münster)

Mathematisch begabte SchülerInnen beschäftigen sich auch in ihrer Freizeit teils bewusst, teils unbewusst mit Mathematik. Sie erwerben dabei mathematische Fähigkeiten, beispielsweise im formalen Denken, im logischen Schlussfolgern oder im Analysieren und Strukturieren. Dieses informelle Mathematiklernen bei mathematisch begabten Sechst- und SiebtklässlerInnen wurde in einer explorativen Studie im Rahmen einer Promotion untersucht und mit retrospektiven Einschätzungen von MathematikprofessorInnen vergleichend gewertet. So konnten hinsichtlich des informellen Mathematiklernens verschiedene Typen mathematisch begabter Jugendlicher bestimmt werden, die sich in ihrem mathematischen Begabungsprofil, in der Wahl ihrer Freizeitbeschäftigungen und in der Intensität des selbstgesteuerten Lernens unterscheiden. Aus den Ergebnissen lassen sich wertvolle Erkenntnisse zur außerschulischen Förderung mathematisch begabter Jugendlicher und zur pädagogischen Diagnostik mathematischer Begabung ableiten.

MoMaTrE – Mobile Math Trails in Europe

Matthias Ludwig (Frankfurt), Joerg Zender, Iwan Gurjanow

Basierend auf der Math Trail Idee aus den 80er Jahren von Blane und Clark hat sich in den letzten Jahren eine europäische Community gebildet, die den Grundgedanken von Math Trails mit den technischen Möglichkeiten so erweitert, dass der Einsatz und Integration von Math Trails im Unterricht ohne großen Aufwand möglich wird. Im Vortrag werden die Theoriebasis von des EU Projektes MoMaTrE, der Ist-Stand der Forschung zum Thema Math Trails, technische Neuigkeiten und Visionen aus dem Projekt vorgestellt.

GDM S3
 Di
 11:35–
 12:15
 H6.232

GDM S3
 Di
 12:20–
 13:00
 H6.232

Schülererklärungen zur Mittelsenkrechte – Planung einer Interviewstudie

GDM S3
 Di
 14:15–
 14:55
 H4.329

Welchen Einfluss hat ein Unterrichten durch Problemlösen auf das Lernen? Studien aus den USA stärken die Hypothese, dass dies im Vergleich zu einer klassischen Vorlesung bei Studierenden zu höheren Erklärungskompetenzen führe. Gilt dies auch für Schüler und das Erlernen von Mathematik?

Das Erlernen neuer Inhalte durch Problemlöseaufgaben ist eng verknüpft mit dem von Winter definierten entdeckenden Lernen. Durch die Aufgabenstellung wird eine Erkundung neuer Inhalte angeregt. Ebenso wird die Mittelsenkrechte von den Schülern entwickelt. In der Vergleichsgruppe wird ein direkterer Weg gewählt. In einer anschließenden Interviewstudie werden die Siebtklässler zu dem neu erlernten Inhalt befragt. Bei der Konzeption der Studie werden folgende Fragen diskutiert: Welche Unterschiede zwischen den Vergleichsgruppen sind zu erwarten? Wie können die Schüler in der Interviewsituation zu vielfältigen Erklärungen angeregt werden? Lassen die entwickelten Aufgaben eine tiefere Erklärung zu?

Verschiedene Motivationen für Termumformungen

GDM S3
 Di
 15:00–
 15:40
 H4.329

Viele Schülerinnen und Schüler empfinden die Algebra und insbesondere Termumformungen als lebensfremd und wenig ästhetisch. Dabei hängt die Haltung der Schüler zu dem Thema oft auch von der Art der Einführung ab.

Wir vergleichen verschiedene Arten Termumformungen im Mathematikunterricht ein zu führen. Die heute üblichen Ansätze aus den derzeitigen Schulbüchern, ältere Schulbücher und ganz alternative Einführungen, wie zum Beispiel Vasily Davydovs Ansätze aus den 60er Jahren. Dabei achten wir besonders auf die Kontextualisierung der Algebra in diesen Unterrichtsreihen.

Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen Interesse für Mathematik und Leistungsentwicklung im geblockten und verschachtelten Mathematikunterricht

Stella Pede (Kassel), Rita Borromeo Ferri, Frank Lipowsky, Julia Arend

Das Thema der wünschenswerten Erschwernisse beim Lernen wird immer aktueller, insbesondere vor dem Hintergrund der Langfristigkeit des Lernerfolgs, die solche Lernerchwernisse versprechen. Eine dieser Erschwernisse beruht auf der Verschachtelung der Lerninhalte, so dass mehrere Teilthemen eines Themenbereiches parallel gelernt werden. Im Gegensatz dazu steht das sogenannte geblockte Lernen, bei dem die einzelnen Teilthemen nacheinander behandelt werden. Doch bringt ein erschwertes Lernen etwas für einen Schüler, der sich wenig für Mathematik interessiert? Ist umgekehrt für Lernende, die eher geringes mathematisches Interesse haben, die geblockte Lernmethode vorteilhaft? Profitiert man von einem verschachtelten Unterricht, wenn man sich viel für Mathematik interessiert? Die Ergebnisse der Untersuchungen der LIMIT-Studie zum Zusammenhang zwischen Interesse für das Fach Mathematik und Leistungsentwicklung nach dem geblockten vs. verschachtelten Unterricht werden im Vortrag präsentiert.

Erklärsituationen in Schülergruppen mit mathematischen Kurzfilmen anregen

Selina Pfenniger (Windisch)

Der Aufbau fachsprachlicher Kompetenzen wird als eine zentrale Aufgabe des Mathematikunterrichts gesehen. Eine Möglichkeit, sowohl ein mathematisches Problem zu bearbeiten und zusätzlich die Bewusstheit in Bezug auf die Sprachverwendung zu fördern, bieten mündliche Erklärungssituationen in kleinen Schülergruppen. Das Erklären muss dazu prozessorientiert und geprägt von geringer Asymmetrie des Wissens verstanden werden. Die Redehandlungen schliessen dabei das gegenseitige Verstehen als konstituierende Komponente mit ein. Diese Konzeption des Erklärens lieferte den Rahmen für eine Interventionsstudie. In dieser gaben speziell ausgewählte Kurzvideos ein Beispiel für einen idealisierten Dialog als Einstieg und ermöglichen das Beobachten, Aufnehmen und Erproben eines fachlich qualitätsvollen Austauschs in angepasster Sprache. Der Vortrag geht ein auf die Konzeption des Erklärens im vorliegenden Kontext, stellt die Methodik der Intervention und Auswertung vor und zeigt erste Ergebnisse.

GDM S3
 Di
 14:15–
 14:55
 H 5.231

GDM S3
 Di
 15:00–
 15:40
 H 5.231

GDM S3
 Di
 14:15–
 14:55
 H6.203

Konzeptuelle und lexikalische Lernpfade und Lernwege zu Prozenten

Birte Pöhler (Dortmund)

Wie können wirksame fach- und sprachintegrierte Konzepte für den Mathematikunterricht gestaltet werden? Welcher Gestalt sind die dadurch initiierten individuellen Lernwege und wie können diese systematisch nachvollzogen werden?

Bearbeitet werden diese Fragen exemplarisch für die Thematik der Prozente, die einerseits inner- und außerschulisch von hoher Relevanz ist und andererseits in besonderem Maße Schwierigkeiten von Lernenden evoziert.

Dazu wird in Bezug auf die erste Fragestellung ein theoretisch fundiertes, empirisch erprobtes und auf Wirksamkeit überprüfbares Lehr-Lern-Arrangement zu Prozenten vorgestellt, das auf der Koordination eines lexikalischen und eines konzeptuellen Lernpfads durch eine geeignete graphische Darstellung beruht. Im Hinblick auf die zweite Frage werden anschließend Erkenntnisse zu individuellen lexikalischen Lernwegen entlang des konzipierten dualen Lernpfads präsentiert, die anhand der eigens konzipierten Methode der Spurenanalyse gewonnen wurden.

GDM S3
 Di
 15:00–
 15:40
 H6.203

Erhebung von Schülervorstellungen zum Logarithmus am Ende der Sekundarstufe I

Silvia Schöneburg-Lehnert (Leipzig), Thomas Krohn (Leipzig)

Die Mathematik der Logarithmen und Logarithmusfunktionen stellt für viele Lernende eine große Hürde im Verstehensprozess dar. Die Frage nach den Ursachen ist dabei vielschichtig und kann ohne detaillierte Analysen von Schülervorstellungen kaum geklärt werden. Als Forschungsrahmen zu deren Erhebung dient die Methode der didaktischen Rekonstruktion mit den drei zentralen Komponenten: fachliche Klärung, Lernerperspektive und didaktische Strukturierung. Mithilfe eines leitfadengestützten Interviews werden Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern zum Logarithmusbegriff, dem Rechnen mit Logarithmen, der Logarithmusfunktion und der Anwendung des Logarithmus erfasst. Erste Ergebnisse aus dieser qualitativen Erhebung werden im Rahmen des Vortrags vorgestellt und in bestehende Untersuchungen eingebettet.

Raumgeometrisches Entdecken: Billardbahnen in einfachen Polyedern

Heinz Schumann (Waldburg)

Die Nutzung Dynamischer Raumgeometrie-Systeme (DRGS) erschließt Lehrern und Schülern im Kontext des entdeckenden Lernens neue raumgeometrische Themen. Heuristische Methoden unterstützen dabei das experimentelle und konstruierende Arbeiten. Ein solches Thema ist das Billard in einfachen konvexen Polyedern. Das Entdecken besonderer Billardbahnen in solchen Polyedern eignet sich für raumgeometrische Aktivitäten außerhalb des Regelunterrichts; es ist gleichbedeutend mit dem Entdecken einbeschriebener räumlicher Vielecke minimalen Umfangs, die auch der Kennzeichnung einfacher Polyeder dienen.

Externe Repräsentation und Variationsvielfalt als Kriterien der Differenzierung von digitalen Simulationen

Jan Franz Wörler (Würzburg)

In der Mathematik werden digitale Simulationen zum Erkenntnisgewinn eingesetzt und bilden ein wichtiges Anwendungsfeld. Dagegen bleibt in der Mathematikdidaktik der Begriff Simulation weitgehend vage, weshalb sehr unterschiedliche Anwendungen als Simulationen geführt werden; oft haben sie zumindest die Visualisierung dynamischer Modelle oder ihrer Zustände gemein. Die Abgrenzung zu Nachbarbegriffen fehlt ebenso, wie ein allgemeines, vom konkreten Inhalt unabhängiges Konzept, das derartige Anwendungen unter Berücksichtigung didaktischer Aspekte voneinander abgrenzt. Beides scheinen notwendige Voraussetzungen dafür zu sein, Ideen und empirische Befunde zum Lernen und Lehren von Mathematik mit Simulationen vergleichbar zu machen. Im Beitrag wird ein Konzept vorgestellt, das eine Klassifizierung anhand der jeweils implementierten Repräsentationen einerseits sowie der Variationsmöglichkeiten für den Nutzer andererseits erlaubt. Dies dient zugleich dazu, den Simulationsbegriff zu schärfen.

GDM S3
 Di
 14:15–
 14:55
 H6.232

GDM S3
 Di
 15:00–
 15:40
 H6.232

Begriffswissen zu linearen Funktionen und algebraisch-graphischer Darstellungswechsel: Schülerfehler vs. Lehrereinschätzung

Ute Sproesser (Heidelberg), Markus Vogel, Tobias Dörfler, Andreas Eichler

GDM S3
 Di
 14:15–
 14:55
 H6.238

Schwierigkeiten von Lernenden unter anderem mit linearen Funktionen sind in der Literatur gut dokumentiert. In einer empirischen Studie wurde 80 Schülerinnen und Schülern aus Gymnasium (7. Klasse) und Realschule (8. Klasse) typische Schulbuch-Aufgaben zum graphisch-algebraischen Darstellungswechsel sowie zum Ablesen von Steigung und y-Achsenabschnitt vorgelegt. Es zeigte sich, dass den Lernenden die Identifikation und Benennung der Parameter deutlich schwerer fiel als der Darstellungswechsel. Die jeweiligen Mathematik-Lehrkräfte schätzten dies durchgehend entgegengesetzt ein. Im Vortrag soll auf diesen Unterschied eingegangen werden.

Das Modell der didaktischen Reflexion am Unterrichtsbeispiel der Begriffsbildung „Erweitern und Kürzen von Brüchen“

Christian van Randenborgh (Bielefeld), Regina Sartisohn

GDM S3
 Di
 15:00–
 15:40
 H6.238

Es wird eine typische Situation der Lehrerbildung dargestellt: Im Rahmen einer Unterrichtsstunde im Praxissemester wird von einer Studierenden eine Unterrichtsstunde zur Thematik „Erweitern und Kürzen von Brüchen“ durchgeführt. Diese wird beobachtet und im Anschluss diskutiert. Den Ausgangspunkt bilden die didaktischen Ansätze und Überlegungen der Studierenden. Im Vortrag wird dann aber vor allem herausgearbeitet, wie didaktische Herausforderungen bei einer Begriffsbildung und markante Unterrichtssituationen erkannt und reflektiert werden. Dabei wird ausgehend von bestehenden Reflexionsansätzen das Modell der „didaktischen Reflexion“ entwickelt. Möglichkeiten und Grenzen dieses Modells für die Weiterentwicklung von Mathematikunterricht und der Professionalisierung von Lehrpersonen werden aufgezeigt.

Medienprojekte im Mathematikunterricht – Eine Untersuchung zum Einfluss medialer Projektarbeit auf affektive und kognitive Merkmale in mathematischen Lernsituationen

Daniel Barton (Bielefeld)

GDM S3
 Di
 14:15–
 14:55
 H6

Affektive Merkmale wie Emotionen und Motivation sind neben dem fachspezifischen Wissen entscheidende Faktoren für den Lernerfolg von Schülerinnen und Schülern. In der geplanten Studie erstellen Schülerinnen und Schüler einer neunten Jahrgangsstufe eines Gymnasiums in Nordrhein-Westfalen im Rahmen eines Projekts Lernfilme zur Raumgeometrie. Dabei wird untersucht, ob diese Intervention Einfluss auf Emotionen und die Motivation hat und inwieweit die Kompetenzentwicklung dadurch positiv beeinflusst wird. Mithilfe von quantitativen Erhebungsmethoden werden sowohl affektive Traits sowie Motivation vor und nach der Intervention als auch das Tätigkeitserleben während des Projekts erfasst und mit State-Emotionen aus dem mathematischen Regelunterricht verglichen. Hierzu werden erste Ergebnisse präsentiert.

Unterrichtsmaterialien leichter finden: GeoGebra goes Social

Tanja Wassermair (Linz), Markus Hohenwarter

GDM S3
 Di
 15:00–
 15:40
 H6

Auf der Materialienplattform www.geogebra.org finden sich schon mehr als eine Million kostenlose Unterrichtsmaterialien rund um die Mathematiksoftware GeoGebra. Doch wie findet man unter dieser großen Anzahl schnell gute Materialien für den eigenen Unterricht? Diese Frage war Ausgangspunkt für ein Dissertationsprojekt, das nun zur Neuentwicklung der Webseiten als soziales Netzwerk geführt hat. In diesem Vortrag werden der neue Aufbau der Plattform sowie die neu eingeführten Kategorien von Materialien vorgestellt, die ein schnelleres Finden geeigneter Materialien erleichtern sollen.

(Hoch-)Begabung, mathematische Leistungsstärke bzw. Potentiale zum algebraischen Denken für heterogene Lerngruppen nutzbar machen

Sabrina Heiderich (Dortmund), Stephan Hußmann (Dortmund)

In diesem Projekt werden unter einer kompetenzorientierten Perspektive tragfähige Besonderheiten von Aufgabenbearbeitungen im Bereich der Early Algebra der Sekundarstufe I untersucht. Dahinter liegt die Grundidee Potentiale auf der Ebene der Heterogenitätsdimension der (Hoch-)Begabung für die Adaption von Lehr-/Lernarrangements für heterogene Lerngruppen eines inklusionsorientierten Unterrichts nutzbar zu machen. Durch ein Mixed-Methods-Design aus Blickbewegungsmessungen mittels Eye-Tracker und diagnostischen Einzelinterviews werden visuelle Wahrnehmungs-, sprachliche Begründungs- und Handlungsmuster von (hoch-)begabten getesteten Lernenden bzw. solchen, die entsprechende Leistungen im Unterricht zeigen, detailliert erfasst und analysiert, um potentialhaltige Strukturierungs- und Verallgemeinerungsprozesse aufzuspüren. Der Vortrag stellt Ergebnisse der Diagnostik vor und gibt Perspektiven auf die Implementation zur Förderung von Potentialen aller Lernenden.

The possibility to use benchmarking strategies speeds up adults' response times in fraction comparison tasks

Stefan Hoch (München), Frank Reinhold, Anselm Strohmaier, Kristina Reiss

Mastering the comparison of fractions is one of the key points during the acquisition of rational number concepts. While every pair of fractions may be compared by finding a common numerator or denominator, certain comparison tasks can be solved by comparing both fractions to a common benchmark, like 1 or $\frac{1}{2}$ (benchmarking strategy). Research suggests that benchmarking strategies are beneficial for six grade students when comparing fractions. In this pilot study, the question is addressed whether adults profit from the possibility to use such strategies when comparing fractions intuitively. To that goal, 24 adults compared 24 pairs of fractions, 16 of which allowed the use of benchmarking strategies. Linear Mixed Modeling revealed a significant decrease in the response times when benchmarking is a viable strategy. This opens up questions about a possible moderation of a distance effect in adults, which will be addressed in a subsequent study.

Rettet die Anschauung!

Hans-Jürgen Elschenbroich (Korschenbroich)

Zwei bedeutende Appelle in den 70er Jahren waren 'Rettet die Phänomene!' und 'Rettet die Ideen!'. Ich möchte dies mit einem 'Rettet die Anschauung!' ergänzen, gerade auch im Zeitalter der Grafik- und CAS-Rechner, da diese zumeist als Rechner eingesetzt werden und die Grafik oft nur zum Plotten von Funktionen dient. Welche Rolle die Anschauung für die Wahrnehmung von Phänomenen und die Ausformung in Ideen und Grundvorstellungen hat und wie man dabei mathematische Software für dynamische Visualisierung nutzen kann, soll anhand von Beispielen aus der S I und der S II mit einem Schwerpunkt in der Analysis aufgezeigt werden.

Vom Meiden des Mathematikunterrichts: Befunde und Ursachen

David Kollosche (Berlin)

Wenn Schüler sich selbst aus dem Mathematikunterricht ausschließen, stellt dies nicht nur ein pädagogisches, sondern letztlich auch ein ökonomisches und politisches Problem dar. Im Vortrag wird auf der Grundlage von Schülerbefragungen untersucht, welche Formen von Autoexklusion identifiziert werden können und welche Ursachen diese haben könnten. Abschließend werden Vorschläge zur Verbesserung des Mathematikunterrichts abgeleitet.

GDM S3
 Mi
 09:55–
 10:35
 H 5.231

GDM S3
 Mi
 10:40–
 11:20
 H 5.231

GDM S3
 Mi
 09:55–
 10:35
 H6.203

Operative und sachbezogene Fertigkeiten in der Bruchrechnung: unterwegs zu einem empirisch validierten Kompetenzmodell

Boris Girnat (Hildesheim)

Der Vortrag befasst sich mit operativen Kompetenzen der Bruchrechnung (wie den Grundrechenarten, Einerübergängen, den Umgang mit gemischten Zahlen und Größenvergleichen von Brüchen) und der Fähigkeit, diese operativen Fertigkeiten in Sachaufgaben zielführend anwenden zu können. Dazu wird ein Test vorgestellt, der von rund 700 Schülerinnen und Schülern bearbeitet wurde. Auf Grundlage der Testergebnisse werden verschiedene Möglichkeiten dargestellt, wie Teilkompetenzen des Bruchrechnens (im hier ausgewählten Kompetenzbereich) identifiziert und die Beziehungen zwischen diesen Teilkompetenzen modelliert werden können.

„Didactics“ gibt es nicht. Zum Problem des kulturellen Hintergrundes mathematikdidaktischer Veröffentlichungen in einer Fremdsprache

Christian Fahse (Landau)

Um international wahrgenommen zu werden, muss man auf Englisch publizieren und bemerkt, wie „eigenständig“ (unabhängig und wenig rezipiert) Teile der deutschen Mathematikdidaktik sind. Die Idee, zwischen der Veröffentlichungssprache und dem wissenschaftskulturellen Hintergrund zu trennen, führt auf eine spezielle Textgestaltung. Diese wird an einem Beispiel (Argumentationsforschung) verdeutlicht und zur Diskussion gestellt.

GDM S3
 Mi
 10:40–
 11:20
 H6.203

Spitze braucht Breite – Vergleich zweier Begabungsförderungskonzepte

Lucas Geitel (Jena)

Mit dem Schüler-Forschungszentrum Jena wurde im Jahr 2016 eine neue Maßnahme zur mathematischen Förderung von Schülerinnen und Schülern ins Leben gerufen. Ein Zweig des Schülerforschungszentrums verlegt sich auf Mathematik mit digitalen Werkzeugen. Zur wissenschaftlichen Begleitung des Projektes Schülerforschungszentrum Mathematik mit digitalen Werkzeugen soll im Rahmen meines Promotionsvorhabens in einer Vergleichsstudie dieses neue Konzept, dass den Ansatz des forschenden und entdeckenden Lernens verfolgt, mit einer regional bestehenden, traditionellen Fördermaßnahme mit propädeutischem Ansatz verglichen werden.

Es soll ergründet werden, in welchen Dimensionen das Schülerforschungszentrum das bestehende Angebot an Fördermaßnahmen bereichern und ergänzen kann. Um sich mit der Forschungsfrage umfassend auseinandersetzen zu können, werden sowohl quantitative als auch qualitative Methoden eingesetzt. Im Vortrag sollen das Promotionskonzept und erste Ergebnisse präsentiert werden.

Mathematikaufgaben einschätzen – Wie blicken Schülerinnen und Schüler auf Aufgaben der Inhaltsbereiche Funktionen und Geometrie?

Mirko Getzin (Osnabrück)

Aufgaben bilden ein zentrales Element für das Lehren und Lernen von Mathematik. Während über die Einschätzung von Mathematikaufgaben durch Lehrerinnen und Lehrer bereits verschiedene Forschungsergebnisse vorliegen, ist für Schülerinnen und Schüler weitgehend ungeklärt, wie sie jene Mathematikaufgaben einschätzen. Wie nehmen Schülerinnen und Schüler Mathematikaufgaben wahr? Welche Aufgabeneigenschaften werden von ihnen in welchen Situationen wahrgenommen und beurteilt? Und wie nutzen die Lernenden diese Urteile für den eigenen Lernprozess? Nach einer theoretischen Grundlegung und Begriffsverortung des Konstrukts „Aufgabeneinschätzung“ werden in dem Vortrag erste Ergebnisse einer explorativen Interviewstudie mit Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I vorgestellt. Abschließend werden mögliche Implikationen für Forschung und Schulpraxis diskutiert.

GDM S3
 Mi
 11:35–
 12:15
 H4.329

GDM S3
 Mi
 12:20–
 13:00
 H4.329

GDM S3
 Mi
 11:35–
 12:15
 H 5.231

Komplementäres Scaffolding: digital und haptisch

Angelika Bikner-Ahsbals (Bremen), Silja Burgarth, Daniela Schanser

Die Erweiterung der natürlichen Zahlen auf Dezimalbrüche muss neben einem Verständnis für die Notation auch inhaltlich zugänglich sein und in das dezimale Stellenwertsystem eingebettet werden. Vorgestellt werden Ergebnisse einer Designstudie mit Schülerpaaren aus Jahrgang 5, die zeigen, wie dies mit einer Verknüpfung von digitalem und haptischem Scaffolding gelingen kann. Die zentrale Idee dazu ist, dass digitales und haptisches Scaffolding inhaltlich kompatibel und gleichzeitig ergänzend aufeinander abgestimmt sind. Dies wird durch eine inhaltliche Umdeutung der virtuellen Plättchen erreicht, die für das Bündeln und Entbündeln in der digitalen Stellenwerttafel genutzt werden, nämlich als Projektionen dreidimensionaler Türme. Angebahnt wird diese Sicht durch konkrete Handlungen des Auf- und Abbauens von Legotürmen und der fortgesetzten Partition in jeweils 10 gleiche Schichten.

GDM S3
 Mi
 12:20–
 13:00
 H 5.231

Interaktive Arbeitsblätter im Kontext von SchülerInnenvorstellungen zu funktionalen Abhängigkeiten in der Sekundarstufe I

Edith Lindenbauer (Linz)

In der Literatur werden vielfältige Schwierigkeiten von SchülerInnen beim Arbeiten mit Funktionen angeführt. Die Verwendung von dynamischer Mathematiksoftware bietet durch die interaktiven Darstellungen die Möglichkeit, die Entwicklung funktionalen Denkens zu fördern. Es stellt sich die Frage, welchen Einfluss technologiebasierte Materialien auf die individuellen Vorstellungen von SchülerInnen der Sekundarstufe 1 haben. Folgende Aspekte stehen im Zentrum des Forschungsinteresses und werden im Rahmen einer qualitativen Studie näher beleuchtet: Welche Vorstellungen haben SchülerInnen der Sekundarstufe 1 im Zusammenhang mit funktionalen Abhängigkeiten? Wie können dynamische Materialien gestaltet werden, um SchülerInnen zu unterstützen, geeignete Vorstellungen zu diesem Thema zu entwickeln? Welchen Einfluss haben dynamische Materialien auf die Vorstellungen von SchülerInnen? In diesem Vortrag werden dynamische Arbeitsblätter, das Forschungsdesign sowie erste Ergebnisse präsentiert.

Fachdidaktisches Wissen von Lehrkräften zu Funktionen

Thomas Hahn (Kassel), Andreas Eichler

Das fachdidaktische Wissen von Lehrkräften ist eine wesentliche Einflussgröße auf die Unterrichtsqualität und das Schülerlernen. Im Bereich der Funktionen ist es jedoch inhaltlich bisher wenig beforscht. Diese Studie untersucht das fachdidaktische Wissen von Sekundarstufenlehrkräften zu Funktionen hinsichtlich der beiden Facetten knowledge of content and teaching (KCT) und knowledge of content and students (KCS). Zur Erfassung sind offene Items gestaltet worden. Anhand dieser wurde das fachdidaktische Wissen der Lehrkräfte zum einen inhaltlich ausgewertet. Zum anderen sind die Antworten der Lehrkräfte quantitativ auf Korrelationen untersucht worden, wobei für die verschiedenen Items die Anzahl der unterschiedlichen Lösungen als Variable festgelegt wurde. Im Vortrag werden die Ergebnisse der Analysen dargestellt und mit Schülervorstellungen aus der Literatur sowie anderen Studien zur Erfassung des fachdidaktischen Wissens über Funktionen verglichen.

Theoriebildung zu Fermi-Aufgaben

Mutfried Hartmann (Karlsruhe), Thomas Borys (Karlsruhe), Hidemichi Okamoto (Gifu City), Tetsushi Kawasaki

Der Einsatz von Fermi-Aufgaben in der Schule zeigt sich unter anderem für den Erwerb von Modellierungskompetenzen als gewinnbringend. Wodurch aber lassen sich Fermi-Aufgaben genauer charakterisieren und worin liegen entsprechende weitere didaktische Chancen? Hierzu soll ein theoretischer Ansatz vorgestellt werden, der unter anderem die Grundlage für die Bewertung von Fermi-Aufgaben und ein Survey-Tool zur Analyse von Prozessen beim Lösen von Fermi-Aufgaben liefern soll.

GDM S3
 Mi
 11:35–
 12:15
 H6.203

GDM S3
 Mi
 12:20–
 13:00
 H6.203

GDM S3
 Do
 11:35–
 12:15
 H4.329

Produktiver Umgang mit Recherchetätigkeiten im Kontext forschenden Lernens im Mathematikunterricht

Brigitte Lutz-Westphal (Berlin), Alexander Schulte (Berlin)

Die Fähigkeit Fragen zu stellen ist eng verknüpft mit forschenden Tätigkeiten im Mathematikunterricht. Der zielführende Umgang mit produktiven Fragen zu einem Lerngegenstand führt oftmals zu umfangreichen Recherchetätigkeiten seitens der Lernenden. In diesem Vortrag diskutieren wir, inwieweit eine zielführende Recherche und die damit verbundene Reproduktion von bereits vorhandenem Wissen als Forschungstätigkeit zu klassifizieren ist und wie sinnstiftende Recherchen für forschendes Lernen nutzbar gemacht werden können. Außerdem werfen wir einen Blick auf die Bedeutung von Recherche im fachmathematischen Forschungskontext und die Übertragbarkeit auf forschendes Lernen in der Schule.

Das „Spot-Modell“ im Mathematikunterricht – forschendes und entdeckendes Lernen fundiert anwenden

Pauline Linke (Berlin), Brigitte Lutz-Westphal

GDM S3
 Do
 12:20–
 13:00
 H4.329

Je nachdem welches didaktische Prinzip man seinem Unterricht zugrunde legt, wird man unterschiedliche Schwerpunkte in Planung, Durchführung und Reflexion setzen. Am Beispiel des forschenden und entdeckenden Lernens wird das „Spot-Modell“ vorgestellt, das diesen unterschiedlichen Blickwinkel beschreibt. Es soll als Hilfestellung für unterrichtliche Prozesse dienen und Klarheit schaffen: was sind Unterschiede zwischen forschendem und entdeckendem Lernen? Im zweiten Teil des Vortrages diskutieren wir, welche Anforderungen ein solcher Unterricht an die Lehrkräfte stellt und zeigen mögliche Aspekte für deren Aus- und Fortbildung.

Gemeinsamkeiten und Differenzen in den Konzeptionen von PISA und den Schweizer Bildungsstandards im Fach Mathematik

Helmut Linneweber-Lammerskitten (Biel)

Trotz einiger Gemeinsamkeiten unterscheidet sich die Konzeption der PISA-Studien von der Konzeption der Schweizer Bildungsstandards Mathematik („HarmoS Mathematik“) in vielen Punkten nicht unwesentlich. Ein Vergleich der beiden Konzeptionen gestaltet sich dabei nicht einfach, da die Definitionen der „Mathematical Literacy“ und mehr noch die den PISA-Tests zugrunde gelegten Kompetenzmodelle von 2003 und 2012 von einander abweichen. In meinem Vortrag möchte ich – diese Veränderungen berücksichtigend – auf Gemeinsamkeiten und Differenzen mit Bezug auf mathematische Bildungsziele, Kompetenzmodelle, Itementwicklung und Kompetenzbeschreibung in den Konzeptionen von PISA 2003 und 2012 und den Schweizer Bildungsstandards in Mathematik eingehen.

Punkte, Leaderboard und Co. – Welchen motivationalen Einfluss hat Gamification auf Neuntklässlern bei der Bearbeitung eines Mathtrails?

Iwan Gurjanow (Frankfurt a. M.), Matthias Ludwig

Das MathCityMap-Projekt (MCM) verbindet die Idee der Mathtrails mit den Möglichkeiten moderner Smartphones. Neben einem gestuften Hilfesystem und einem automatisierten Feedbacksystem bietet die MCM-App auch die Möglichkeit das Ablaufen eines Mathtrails mit Spielelementen wie Punkten oder dem Leaderboard anzureichern. Das Hinzufügen von Spielelementen zu Aktivitäten, die an sich keine Spiele sind, wird auch häufig mit dem englischen Begriff Gamification bezeichnet. Im Juni 2017 wurde an der Goethe-Universität in Frankfurt eine Feldstudie mit 16 Schulklassen durchgeführt, um den Einfluss von Gamification auf die intrinsische Motivation sowie auf das Verhalten der Neuntklässler bei der Bearbeitung eines Mathtrails zum Thema Zylinder zu untersuchen. In dem Vortrag stellen die Autoren erste Ergebnisse dieser Studie vor.

GDM S3
 Do
 11:35–
 12:15
 H 5.231

GDM S3
 Do
 12:20–
 13:00
 H 5.231

Hürden von Lernenden bei der Bewältigung räumlich-verbaler Anforderungen

GDM S3
 Do
 11:35–
 12:15
 H6.203

Angel Mizzi (Essen)

In einer empirischen Studie über die Beziehung zwischen Sprache und Raumvorstellung wurde untersucht, wie Lernende räumlich-verbale Anforderungen bewältigen. In diesem Vortrag werden Hürden, die beim Lösen einer räumlichen Aufgabe, welche auf der Verbalisierung des räumlichen Denkens basiert, und die im Diskurs der Lernenden beobachtet werden konnten, anhand von Fallbeispielen vorgestellt.

„Power of Speed“ oder „Discovery by Slowness“: Technologie-gestütztes Guided Discovery bei der Konzeptualisierung von Parametern bei quadratischen Funktionen

GDM S3
 Do
 12:20–
 13:00
 H6.203

Lisa Göbel (Essen)

In einer Interventionsstudie wurden vier verschiedene Lernumgebungen eines technologie-gestützten Zugangs zum Einfluss von Parametern in quadratischen Funktionen untersucht, die alle dem Prinzip des Guided Discovery folgen. Die Lernumgebungen unterschieden sich nur in der Art der medialen Unterstützung (Zugmodus, Schieberegler, Funktionsplotter, wissenschaftlicher Taschenrechner). Konkret wurden dabei in den Lernumgebungen Funktionen der Art $f(x) = a \cdot (x - b)^2 + c$ in den Blick genommen. Die Studie untersucht, ob technologie-gestütztes Guided Discovery das Lernen unterstützt und ob Unterschiede sichtbar werden. Als Datengrundlage dienen Pretests, Schülerdokumente aus der Intervention und Videos. Die Ergebnisse zeigen Vorteile der beiden dynamischen Visualisierungen (Zugmodus und Schieberegler). Im Vortrag wird die Studie vorgestellt und die gewonnenen Erkenntnisse diskutiert.

Lernstandserhebung beim Übertritt von der Primar- in die Sekundarstufe

Alexander Aichinger (Salzburg), Reingard Knittel (Salzburg)

Um für Lehrpersonen der Sekundarstufe 1 eine Möglichkeit zu schaffen, Leistungsniveau, Kompetenzen und Lehrinhalte der SchülerInnen nach der Grundschule zu erfassen, wurde im Herbst 2017 erstmals die Informelle Kompetenzmessung (IKM) für die 5. Schulstufe in Mathematik mit Aufgaben und Lösungshäufigkeiten aus der Bildungsstandardüberprüfung 2013 auf der 4. Schulstufe österreichweit zur Verfügung gestellt. Dafür führte das Bundesinstitut für Bildungsforschung, Innovation & Entwicklung des österreichischen Schulwesens (BIFIE) 2016 eine entsprechende Pilotstudie durch, in der unter anderem untersucht wurde, ob ein papierbasierter Test aus der Grundschule auch in der Sekundarstufe als Onlinetest einsetzbar ist und ob mit einem Mode Effekt gerechnet werden muss.

Function understanding of learners' aspects

Yoshiki Nisawa (Kyoto)

In Japan, many issues have been pointed out about learner's understanding of functions. However, they have not been resolved satisfactorily. The aim of this research is to analyze learner's understanding of function concept with reference to psychological approach and to clarify the issues. In this situation, we introduce an intermediate world between reality and mathematics. We found that to form „the concept of change and correspondence“ in the early stage of learning of function. Meanwhile, from the results of our survey, there was a high possibility that the concept was not formed sufficiently.

GDM S3
 Do
 11:35–
 12:15
 H6.232

GDM S3
 Do
 12:20–
 13:00
 H6.232

Ein „Atlas der Schulmathematik der Sekundarstufe I“ für die Reise durch den Lernalltag

GDM S3
 Do
 11:35–
 12:15
 H6.238

Elisabeth Brunner (Berlin)

In dem Promotionsprojekt wird ein „Atlas der Schulmathematik der Sekundarstufe I“ entwickelt. Es entsteht ein Instrument für die Hand der Lernenden, das sie auf ihrer Reise durch die Welt der Schulmathematik ihre gesamte Schulzeit hindurch im Lernalltag begleitet. Die inhaltsbezogenen mathematischen Kompetenzbereiche der Sekundarstufe I werden analysiert und die einzelnen Lerninhalte extrahiert. Unter stoffdidaktischer Perspektive werden diese dann in Netzen miteinander in Beziehung gesetzt und strukturiert. Im Anschluss folgt eine Übersetzung dieser Netze mit Hilfe der Kartografie in Landkarten, die in ihrer Gesamtheit den „Atlas der Schulmathematik der Sekundarstufe I“ bilden. Der Vortrag skizziert das theoretische Fundament der Arbeit in der Psychologischen Forschung und den Neurowissenschaften, beschreibt den aktuellen Stand der Entwicklung und diskutiert noch offene Fragen.

„Die Aussagen kommen einfach zu mir.“ – Eine Fallstudie zu intuitiven Theoriekonstrukten eines hochbegabten Zehnjährigen zur Zahlentheorie

GDM S3
 Do
 12:20–
 13:00
 H6.238

Walther Dietrich Paravicini (Göttingen)

„Max“ ist jetzt in der fünften Klasse eines nordrhein-westfälischen Gymnasiums und beschäftigt sich seit mehr als einem Jahr mit zahlentheoretischen Fragen. Er hat für sich den Satz von Euler-Fermat entdeckt, rechnet selbstverständlich mit Restklassen und beschäftigt sich geschickt etwa mit dem Collatz-Problem (auch $(3n+1)$ -Vermutung genannt), wenn er nicht gerade bei den Pfadfindern ist. Max' Verhältnis zu mathematischen Aussagen und zur mathematischen Sprache ist persönlich und intuitiv, und ich möchte mit Ihnen gemeinsam daran die Theorieentwicklung von Hochbegabten studieren und diskutieren. Diese Fallstudie ist in Zusammenarbeit mit Friedhelm Käpnick, Universität Münster, entstanden.

Schülerkompetenzen zum Wahrscheinlichkeitsbegriff in der Sekundarstufe I

Tobias Rolfes (Landau), Boris Girnat (Hildesheim), Christian Fahse (Landau), Alexander Robitzsch

In den Anfängen des Stochastikunterrichts dominierte der klassische Wahrscheinlichkeitsbegriff die Unterrichtspraxis. Heutzutage wird dagegen eine experimentelle Einführung in den Wahrscheinlichkeitsbegriff als Grenzwert von relativen Häufigkeiten in vielen Curricula und Standards postuliert. Bisher empirisch kaum untersucht ist jedoch, in welcher Weise Schülerinnen und Schüler in der Sekundarstufe I in der Lage sind, adäquate Vorstellungen des frequentistischen Wahrscheinlichkeitsbegriffs zu gewinnen. Daher ist das Ziel der vorgestellten Studie, in einer empirischen Untersuchung die Kompetenzen zum Wahrscheinlichkeitsbegriff in den Klassenstufen 8, 9 und 10 zu erfassen. Dabei wurden gleichermaßen Items zum klassischen wie auch zum frequentistische Wahrscheinlichkeitsbegriff eingesetzt. Im Vortrag werden erste Ergebnisse aus der Untersuchung vorgestellt und diskutiert.

Mathematische Anforderungssituationen und mathematische Kompetenzen im beruflichen Alltagshandeln von Kauffrauen und -männern im Einzelhandel

Uwe Schallmaier (Bremen), Maike Vollstedt

Mathematik tritt in der beruflichen Praxis in vielerlei Formen in unterschiedlichem Ausmaß in Erscheinung, die wesentlich von spezifischen Faktoren des jeweiligen Arbeitsplatzes, von den dort anfälligen Aufgaben und von vor Ort gängigen Arbeitspraktiken bestimmt werden. Infolgedessen sind auch konkrete mathematische Anforderungen sowie die zu deren Bewältigung erforderlichen mathematischen Kompetenzen berufsspezifisch situiert und kontextuiert. Der Vortrag gibt einen Überblick über das Forschungsprojekt, in dem mathematische Anforderungssituationen im beruflichen Alltagshandeln von Kaufleuten im Einzelhandel identifiziert, die hierbei relevanten respektive tatsächlich eingesetzten mathematischen Kompetenzen charakterisiert und diese berufsfeldbezogen konzeptualisiert werden sollen. Hierfür sind Konzepte der Berufs- und Wirtschaftspädagogik („Berufliche Handlungskompetenz“) und der Mathematikdidaktik („Mathematische Kompetenz“ in sensu der Nationalen Bildungsstandards) relevant.

GDM S3
 Fr
 08:45–
 09:25
 Q1.203

GDM S3
 Fr
 09:55–
 10:35
 H4.203

GDM S3
 Fr
 10:40–
 11:20
 H4.203

Reflexionsorientierung im Mathematikunterricht

Edith Schneider (Klagenfurth)

Reflektieren stellt eine wichtige mathematische Tätigkeit dar, beim Betreiben ebenso wie beim Lernen von Mathematik. Das ist nicht neu. Reflexion wird in diversen Konzepten mathematischer Bildung als eine wesentliche Komponente einer solchen gesehen und findet sich selbst in bildungspolitischen Vorgaben und Instrumenten an prominenter Stelle. Hingegen gibt es eher wenige Hinweise darauf, dass Reflexionen im realen (österreichischen) Mathematikunterricht eine besondere Bedeutung zukommt – da gibt es offenbar ein beträchtliches Passungsproblem zwischen Anspruch und Wirklichkeit. Das Projekt „Reflexionsorientierung im Mathematikunterricht“ am Institut für Didaktik der Mathematik an der Universität Klagenfurt zielt auf entsprechende Interventionen in den Mathematikunterricht ab. Im Vortrag wird über Intentionen, Zielsetzungen und theoretische Rahmung des Projekts berichtet, in den Vorträgen von Maja Četić und Kora Deweis werden konkrete Arbeiten aus dem Projekt vorgestellt.

Natürliche Häufigkeiten zur Lösung Bayesianischer Aufgaben – Systematische Vermeidung statt effektiver Nutzung

Patrick Weber (Regensburg), Karin Binder, Stefan Krauss

GDM S3
 Fr
 09:55–
 10:35
 H4.329

Seit über 20 Jahren ist bekannt, dass die Nutzung von so genannten natürlichen Häufigkeiten (Kombinationen von absoluten Häufigkeiten, wie z.B. „200 von 10.000 Frauen“) im Gegensatz zu Berechnungen mit Prozentangaben das Lösen Bayesianischer Aufgaben stark erleichtert. Dennoch scheinen die natürlichen Häufigkeiten immer noch nicht in den Köpfen von Studierenden angekommen zu sein. Im Vortrag wird die Frage diskutiert, ob Studierende tatsächlich mit natürlichen Häufigkeiten arbeiten, falls ihnen eine Aufgabe in diesem Format vorliegt. Die Ergebnisse einer empirischen Studie zeigen, dass die Mehrheit der Testpersonen erstaunlicherweise die gegebenen Häufigkeiten in die aus der Schule vertrauten, allerdings kognitiv ungünstigen Wahrscheinlichkeiten umrechnet, was sich negativ auf deren Lösungsrate auswirkt.

Mathematische Kompetenzen in der Ausbildung für Industriekaufleute – Eine qualitative Studie zur Modellvalidierung

Robert von Hering (Kiel), Anja Rietenberg, Anke Lindmeier, Aiso Heinze

Beim Wechsel von der allgemeinbildenden Schule in mathematik-nahe Berufsausbildungen kommt es zu Passungsproblemen. Eine Schwierigkeit ist der Unterschied der mathematischen Anforderungen in Schule und Beruf, wo der Aufbau einerseits allgemeinbildender mathematischer und andererseits beruflicher Kompetenzen angezielt wird. Als Bindeglied wurden berufsfeldbezogene mathematische Kompetenzen vorgeschlagen. Diese beziehen sich auf berufliche Anforderungen, die mittels allgemeiner mathematischer Kompetenzen zu bewältigen sein sollen. Um die Tragfähigkeit der Unterscheidung zwischen berufsfeldbezogenen und allgemeinen mathematischen Kompetenzen zu untersuchen, haben wir theoriegeleitet parallele Aufgaben konstruiert, die je einen der beiden Kompetenzbereiche erfordern. Mit einer Stichprobe von angehenden Industriekaufleuten zeigen sich qualitative Unterschiede zwischen beiden Bereichen, sodass Passungsprobleme bezüglich der mathematischen Anforderungen fokussierter untersucht werden können.

Mathematik als Beruf – Welche Vorstellungen werden in Zeichnungen von Schülerinnen und Schülern deutlich?

Torsten Fritzlär (Halle (Saale)), Karin Richter (Halle (Saale))

Bereits seit längerem finden Vorstellungen von Schüler(inne)n zu Mathematik und Mathematikern besonderes Interesse, auch weil diesen eine große Aussagekraft hinsichtlich unterrichtlichen Engagements, Schul-, Studienfach- und Berufswahl zugeschrieben wird. Im Vortrag stellen wir eine Studie vor, die ausgewählte Aspekte einschlägiger Vorstellungen mittels Zeichnungen zu erfassen sucht. Damit verbunden ist die Erwartung, dass die Spezifik des Bildlichen einen Zugriff auch auf atheoretische Wissensbestandteile ermöglicht.

GDM S3
 Fr
 10:40–
 11:20
 H4.329

GDM S3
 Fr
 09:55–
 10:35
 H 5.231

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Umformen und Lösen von Quadratischen Gleichungen

GDM S3
 Fr
 10:40–
 11:20
 H 5.231

Das Umformen und Lösen von Quadratischen Gleichungen ist Bestandteil der Bildungsstandards Mathematik und somit Lerngegenstand für alle Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe 1. Hierfür lernen die SuS in Form von ausgewiesenen Kompetenzen verschiedene Möglichkeiten und Vorgehensweisen kennen. Wie sie jedoch konkret beim Umformen und Lösen von Quadratischen Gleichungen vorgehen und wie sie diese verstehen, ist hingegen bisher kaum erforscht worden. Im Rahmen der vorliegenden Studie wird versucht sich dem zu nähern. Vorgestellt wird ein zweistufiges empirisches Design, das die Kompetenzen von SuS zum Umformen und Lösen von Quadratischen Gleichungen und deren individuelle Lösungswege und Muster in den Blick nimmt.

Einsatz von Mathtrails im Schulunterricht der Sekundarstufe I – Eine Studie über Zylinderprobleme mit Neuntklässlern zu Unterschieden in den Leistung

GDM S3
 Fr
 09:55–
 10:35
 H6.203

Joerg Zender (Frankfurt a. M.), Matthias Ludwig

Um die die Frage zu klären, ob der Einsatz von zeitgemäßen Mathtrails im Unterricht den damit verbundenen Aufwand hinsichtlich der Leistung lohnt, wurde im Juni 2017 eine Studie mit 25 neunten Klassen aus dem Rhein-Main-Gebiet durchgeführt. Ein solcher Mathtrail besteht aus Aufgaben, die an realen Objekten angelegt wurden, zu denen die Schülerinnen und Schüler hingehen. Geführt werden sie dabei von der MathCityMap Smartphone App, die Ergebnisse kontrolliert, Feedback und Hilfen geben kann (www.mathcitymap.eu).

Die Mathtrails setzten sich aus fünf themenspezifischen Aufgaben zu Zylindern und fünf gemischten Aufgaben zusammen. Es handelte sich im Wesentlichen um vorstrukturierte Modellierungsaufgaben. Das Thema Zylinder wurde parallel im Unterricht behandelt. Im Vortrag präsentiert werden die Ergebnisse hinsichtlich der Leistung, mit einem Fokus auf Schulform und Geschlecht.

Potenzen und Potenzrechnung – eine Herausforderung

Christos Itsios (Essen), Bärbel Barzel

In der Schule stellen der Umgang mit Potenzen und die Potenzrechnung eine große Hürde für viele Lernende dar. Es fehlt oft das Grundwissen und der Strukturblick auf Potenzterme. In der Fachdidaktik ist das Thema herausfordernd, da dieses Feld bisher wenig erforscht ist und gerade an der Schnittstelle Schule-Hochschule häufig als Problem wahrgenommen wird. Vorkurse und Tests fokussieren eher Kalkülaufgaben, die wenig Verstehen erfordern. Ziel des vorgestellten Projektes ist die Entwicklung eines formative-Assessment-Tools zur Diagnose und Förderung im Bereich Potenzen und Potenzrechnung. In einem ersten Schritt wurden Studierendenlösungen von Testaufgaben analysiert mit Blick auf mögliche Fehlermuster. Im Vortrag wird der Rahmen des Projektes, sowie der eingesetzte Fragebogen mit ersten Ergebnissen präsentiert. Die Analysen und das Erheben des Forschungsstandes zum Thema führen neben Fehlermustern auch zur Frage nach relevanten Grundvorstellungen zu Potenzen und zur Potenzrechnung.

Semiotische Analysen von Sinnkonstruktionsprozessen bei einem innermathematischen Zugang zum Erlernen negativer Zahlen

Jan Schumacher (Paderborn)

In dem Vortrag wird der Frage nachgegangen, wie Schülerinnen und Schüler bei einem rein innermathematischen Zugang zu negativen Zahlen, der auf Aufgabenformaten aus der Primarstufe aufbaut, Sinn konstruieren. Bei der semiotischen Analyse dieser Sinnkonstruktionsprozesse wird auf Peirces diagrammatisches Denken zurückgegriffen. In der Literatur finden sich verschiedene normative Vorschläge, wie diagrammatisches Denken in der Schule umgesetzt werden kann, jedoch keine Vorschläge, wie sich empirisch überprüfen lässt, ob Lernende diagrammatisch denken. In dem Vortrag wird ein methodischer Ansatz präsentiert, wie Peirces theoretisches Konstrukt diagrammatisches Denken empirisch erfasst werden kann. Abschließend werden erste Ergebnisse gezeigt, wie Sinnkonstruktionsprozesse von Schülerinnen und Schülern bei einem innermathematischen Zugang zu negativen Zahlen verlaufen.

GDM S3
 Fr
 10:40–
 11:20
 H6.203

GDM S3
 Fr
 09:55–
 10:35
 Q1.203

Vorwissen für den Erwerb des Bruchkonzepts – Erhebungsinstrumente aus dem Projekt EWIWE

Constanze Schadl (München), Stefan Ufer

Dass die Bruchrechnung Schülerinnen und Schüler nicht nur zu Beginn der Sekundarstufe I vor Herausforderungen stellt, ist ebenso gut gesichert wie die Bedeutung des Bruchzahlkonzepts für den späteren schulischen und beruflichen Erfolg. Der Erwerb des Bruchzahlkonzepts baut auf einer Reihe individueller Vorwissensfacetten auf, die bereits in der Primarstufe vorbereitet werden. Welche dieser Voraussetzungen für die Ausbildung tragfähiger und flexibel nutzbarer Vorstellungen zu Bruchzahlen besonders relevant sind, wie sie sich auf den Erwerb unterschiedlicher Facetten des Bruchzahlverständnisses auswirken und wie sie sich vor der Einführung des Bruchzahlkonzepts entwickeln, wird im Projekt EWIWE untersucht. Aufbauend auf einem Überblick über das Projekt werden die entwickelten Erhebungsinstrumente zu wesentlichen Vorwissensfacetten sowie zum Bruchzahlkonzept vorgestellt, die in einer querschnittlichen Untersuchung mit Schülerinnen und Schülern der Jahrgangsstufen 4 bis 7 erprobt wurden.

GDM – Sektion 4: Sekundarstufe II

Stefanie Rach (Paderborn)

Spieltheoretische Experimente im Klassenzimmer 1: Ursprung und Erhalt von Kooperation

Petra Hauer-Typelt (Wien)

Im Vortrag werden grundlegende Ideen der experimentellen Spieltheorie thematisiert und schwerpunktmäßig anhand des sogenannten „public goods game“ erläutert. Grob gesprochen geht es bei diesem prominenten Experiment darum, menschliche Kooperation und deren Einflussfaktoren im Zusammenhang des Umgangs mit öffentlichen Gütern zu analysieren. Es wird insbesondere eine für den schulischen Unterricht adaptierte Version vorgestellt, die mit Lernenden bereits mehrfach erprobt und erfolgreich durchgeführt wurde. Direkt an diesen Vortrag schließt der Vortrag „Spieltheoretische Experimente im Klassenzimmer 2: Fairness versus Eigennutz“ von Christoph Ableitinger an.

Spieltheoretische Experimente im Klassenzimmer 2: Fairness versus Eigennutz

Christoph Ableitinger (Wien)

Der Vortrag schließt inhaltlich an „Spieltheoretische Experimente im Klassenzimmer 1: Ursprung und Erhalt von Kooperation“ von P. Hauer-Typelt an. Im Zentrum steht das Ultimatumspiel, bei dem es darum geht, dass ein Geldbetrag auf besondere Weise zwischen zwei Personen aufgeteilt werden soll. Die am Spiel beteiligten Schüler/innen kommen dabei in Entscheidungssituationen, in denen sie eine Balance zwischen Eigennutz und Fairness finden müssen. Der Vortrag gibt Ideen für die Umsetzung im Unterricht und berichtet über Ergebnisse bereits durchgeführter Experimente.

GDM S3
Fr
10:40–
11:20
Q1.203

GDM S4
Di
09:55–
10:35
C3.232

GDM S4
Di
10:40–
11:20
C3.232

Mathematik ist...

GDM S4
 Di
 09:55–
 10:35
 H1

Beat Jaggi (Bern)

„Kompetenzorientierung“ hat auch die Gymnasien der deutschsprachigen Schweiz erreicht. Wesentliche Aspekte der Mathematik scheinen in den Hintergrund zu treten. Im Vortrag wird ein prägnantes Bild der Mathematik für den Mathematikunterricht am Gymnasium gezeichnet. Kompetenzen spielen dabei dann doch auch wieder eine Rolle.

Ein redlicher Blick auf die Eulersche Zahl – trotz Kompetenzen

GDM S4
 Di
 10:40–
 11:20
 H1

Carl Peter Fitting (Bonn)

Der Beitrag stellt eine Möglichkeit vor, die Eulersche Zahl e trotz der curricular verordneten Inhaltsbeschränkungen in einer mathematisch redlichen und der tauglichen Entwicklung des Zahlbegriffs dienenden Art zu erfassen. Ausgegangen wird von einem Standardproblem des gegenwärtigen Oberstufenunterrichts, dessen Analyse auf natürliche Weise zu einer Intervallschachtelung für e führt – und den Lernenden einen qualifiziert kritischen Blick auf den GTR ermöglicht.

Grenzprozesse und propädeutischer Grenzwertbegriff

Henning Körner (Oldenburg)

Im niedersächsischen KC wird die explizite Thematisierung von Grenzprozessen in Klasse 10 gefordert. Ausgangspunkt sind im vorgängigen Unterricht eher naiv behandelte infinitesimale Prozesse, die hier zu einem propädeutischen Grenzwertbegriff geführt werden sollen, um tragfähige Grundvorstellungen für die folgende Analysis zu erzeugen. Der Vortrag beschreibt eine konzeptionelle Umsetzung mit einer begrifflichen Ausschärfung jenseits von Epsilontik, aber intellektuell ehrlich. Er versucht damit einerseits eine Konkretisierung der in den Bildungsstandards recht nebulös gebliebenen Formulierungen zu Grenzprozessen zu geben und andererseits Anschlussfähigkeit für Behandlungen an Hochschulen zu schaffen. Das Konzept ist im Schulbuch NEUE WEGE realisiert.

Die orthogonale Projektion als fundamentale Idee in der elementaren und analytischen Geometrie – Vorschläge zur Her- ausbildung von Grundvorstellungen

Daniel Frohn (Bielefeld)

Die Orientierung an *fundamentalen Ideen* wird als wichtige Leitlinie eines verständnisfördernden und allgemeinbildenden Mathematikunterrichts angesehen. Nach vom Hofe lässt sich eine fundamentale Idee in zahlreichen, als normative Kategorien verstandenen *Grundvorstellungen* konkretisieren.

Im Vortrag soll herausgearbeitet werden, dass die orthogonale Projektion eine fundamentale Idee in der elementaren und analytischen Geometrie darstellt. Sie ist von großer Bedeutung für kartesische Koordinatensysteme, den Begriff der Höhe, Abstandsbestimmungen, Sinus und Kosinus, das Skalar- und Vektorprodukt, Ebenendarstellungen und vieles weiteres. Dazu werden Vorschläge zum Aufbau tragfähiger Grundvorstellungen gezeigt, durch die die Idee der orthogonalen Projektion an konkreten Inhalten verdeutlicht werden kann.

GDM S4
 Di
 09:55–
 10:35
 H2

GDM S4
 Di
 10:40–
 11:20
 H2

GDM S4
 Di
 11:35–
 12:15
 C3.232

Rechtwinkliges Dreieck und Binomialverteilung

Hans Walser (Frauenfeld)

Durch iterierte Zerlegung eines rechtwinkligen Dreiecks durch die Höhe kommen wir zu den Binomialkoeffizienten und der Binomialverteilung. Die Überlegungen können mit Schere und Papier nachvollzogen werden. Neckisch ist dann auch das Puzzle, die einzelnen Teildreiecke ohne Schnittvorlage wieder zum Startdreieck zusammenzufügen.

GDM S4
 Di
 12:20–
 13:00
 C3.232

Experimentieren in einem Unterricht mit Technologie – Welche Methoden bieten sich an?

Karl Fuchs (Salzburg), Gregor Milicic

Der Beitrag berichtet von den fachdidaktischen Fragestellungen sowie Erkenntnissen rund um die Durchführung des Sparkling Science Forschungsprojekts EMMA (Experimentieren Mit Mathematischen Algorithmen). EMMA wurde von 1.10.2014 bis 30.9.2017 von Mitgliedern der Arbeitsgruppe für Didaktik der Mathematik und Informatik sowie des Fachbereichs für Mathematik der Paris Lodron Universität Salzburg geleitet. Eine der zentralen Fragen bei der Planung der Lehreinheiten für die Schülerinnen und Schüler aus Sicht der Fachdidaktik war die Wahl der geeigneten Unterrichtsmethode. Merkmale eines fächerübergreifenden, entdeckenden sowie anwendungs- und handlungsorientierten Unterrichts wurden zu konstituierenden Elementen der einzelnen Unterrichtssequenzen. Zudem wurde auf das Ordnungsprinzip der fundamentalen Ideen (Algorithmus (Effizienz, Genauigkeit, Güte der Lösung), Modellbildung, Approximation)) bei der Aufbereitung der Inhalte besonders Bedacht genommen.

Die aber auch allereinfachste Darstellung der Lorentz-Transformation mit und ohne GAALOP

Martin Erik Horn (Berlin)

Enjoy your Sandwich! Beliebige Lorentz-Transformationen können als raumzeitliche Rotationen gedacht und dargestellt werden. Beliebige Rotationen können als Hintereinanderfolge zweier Reflexionen gedacht und dargestellt werden. Und beliebige Reflexionen können als einfache Sandwich-Produkte gedacht und dargestellt werden. Im Beitrag wird deshalb gezeigt, wie beliebige Lorentz-Transformationen auf der Grundlage der Geometrischen Algebra in außerordentlich einfacher Art und Weise verstanden und diskutiert werden können. Da im Zeitalter der unumschränkten Taschenrechnerverfügbarkeit die rechnerischen Fähigkeiten von Lernenden nicht immer zufriedenstellend sind, wird neben die Berechnung von beliebigen Lorentz-Transformationen per Hand die Nutzung des Programm-Tools GAA-LOP (Geometric Algebra Algorithms Optimizer) vorgestellt, um auch bei Lerngruppen mit beschränkten Mathematik-Vorkenntnissen Lorentz-Transformationen erfolgreich thematisieren und berechnen zu können.

Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern zu vektoriellen Geradenbeschreibungen

Stefan-Harald Kaufmann (Köln)

Die vektorielle analytische Geometrie ist nach wie vor ein Kernthema der gymnasialen Oberstufe, in der geometrische Objekte, wie beispielsweise Geraden mit Hilfe von Vektoren beschrieben und untersucht werden. Im Rahmen einer qualitativen Studie wurden Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern zu vektoriellen Geradenbeschreibungen erhoben und ausgewertet.

Im Beitrag werden zunächst Vorstellungen aus der Studie vorgestellt, die aus fachlicher Perspektive nicht sinnvoll sind. Anschließend werden im Hinblick auf Grundvorstellungen zu ausgewählten Begriffen bzw. Gegenständen der Vektorgeometrie mögliche Ursachen diskutiert. Die Analyse bildet die Grundlage zur Entwicklung von Unterrichtsideen, die einen sinnvollen Aufbau von Vorstellungen zur vektoriellen Beschreibung von Objekten begünstigen sollen und im Rahmen des Beitrags zur Diskussion gestellt werden.

GDM S4
 Di
 11:35–
 12:15
 H1

GDM S4
 Di
 12:20–
 13:00
 H1

GDM S4
 Di
 11:35–
 12:15
 H2

Eine Stickmaschine im Mathematikunterricht?!! Von historischen Erfindungen zu Entdeckungen im Mathematikunterricht

Christian van Randenborgh (Bielefeld)

Am Beispiel der historischen Handstickmaschine von Josua Heilmann (1796–1848) soll veranschaulicht werden, wie sich, ausgehend von einer historischen Erfindung, Fragen und Problemstellungen für einen aktuellen Mathematikunterricht ergeben können. Dabei ist zu beachten, dass dieses Gerät – schon aufgrund seiner Größe – nicht als Nachbau zum handlungsorientierten Erforschen im Unterricht eingesetzt werden kann. Damit stellt sich auch die didaktische Frage, wie die dem Gerät zugrundeliegende Mathematik entdeckt werden kann? Ist es möglich, forschendes Lernen bei der Beschäftigung mit einer solchen Maschine zu verwirklichen? Im Vortrag wird herausgearbeitet, wie der Begriff des Ideenkonglomerats, also ein Gebilde miteinander verwobener Ideen, zum Verständnis der Maschine und der didaktischen Reduktion auf die mathematische Idee beiträgt. Letztlich soll dargestellt werden, was beim Untersuchen einer historischen Erfindung (Handstickmaschine) im Mathematikunterricht gelernt werden kann.

Smartphone statt Taschenrechner – neue GeoGebra Apps mit Prüfungsmodus

Markus Hohenwarter (Linz)

Die Software GeoGebra wird schon seit einigen Jahren in Prüfungen mit Laptops und Desktop-Computern verwendet. Mit den neuen mobilen GeoGebra Apps ist nun auch der Einsatz auf Smartphones und Tablets als Alternative zu traditionellen Grafik- und CAS-Rechnern in Prüfungen möglich. In diesem Vortrag möchte ich den Prüfungsmodus dieser Apps vorstellen und Pläne für die zukünftige Weiterentwicklung der GeoGebra Apps besprechen.

GDM S4
 Di
 12:20–
 13:00
 H2

Raumgeometrie konkret: Von Kristallen und Polyedern

Hans-Jürgen Elschenbroich (Korschenbroich)

Die Gestalt von diversen Kristallen kann elementar raumgeometrisch modelliert werden. Es wird zunächst der einfache Fall eines „Zwillingswürfels“ betrachtet. Von einem Würfel ausgehend kann man einen zweiten Würfel erzeugen, der um die Diagonale rotiert. Dann konstruieren wir den Schnitt dieser beiden Würfel und untersuchen die Auswirkungen der Veränderung des Drehwinkels. Dabei ergeben sich organisch diverse Fragen zu Oberflächen und Volumen.

Im zweiten Teil wird dann untersucht, wie sich die Abstumpfung eines Oktaeders dynamisch entwickelt und in archimedischen Körpern endet. Auch dabei kommen wir auf typische Kristallstrukturen. Anlehnungen an die im NRW Abitur 2008 als Oktaeder des Grauens bekannt gewordene Aufgabe sind durchaus beabsichtigt. Hier wird schon in der Sek I, also vor der vektoriellen analytischen Geometrie, die elementare Raumgeometrie, das Umgehen mit räumlichen Objekten lebendig und konkret. Zur dynamischen Visualisierung wird GeoGebra 3D genutzt.

Reflexionsaufgaben in Mathematikschulbüchern der Sekundarstufe II

Maja Četić (Klagenfurt), Kora Deweis

Reflektieren wird aus verschiedensten Perspektiven als für den Mathematikunterricht relevant gesehen. Im Projekt „Reflexionsorientierung im Mathematikunterricht“ (siehe auch Vortrag von Edith Schneider) wird unter anderem der Frage nachgegangen in welchem Ausmaß welche Arten von Reflexionen gängige österreichische Schulbüchern der Sekundarstufe II (9.-12. Schulstufe) bieten.

Im Vortrag sollen erste quantitative wie auch qualitative Ergebnisse dieser Analyse präsentiert werden. Dabei werden ein Überblick über die vorgefundene Situation differenziert nach verschiedenen Reflexionsarten (was steht im Fokus der Reflexion) gegeben und charakteristische Aufgaben(typen) vorgestellt sowie Desiderata aufgezeigt. Dabei liegt der Fokus auf den Themenbereichen der Analysis und der Stochastik.

GDM S4
 Di
 14:15–
 14:55
 C 3.232

GDM S4
 Di
 15:00–
 15:40
 C3.232

Einflussfaktoren auf geschlechtsspezifische Mathematikleistungen

GDM S4
 Di
 14:15–
 14:55
 H1

Eva Sattlberger (Wien), Jan Steinfeld, Philipp Gewessler, Larissa Bartok, Isabella Vormittag, Michael Themessl-Huber

Als Teil des Aufgabenqualitätsprozesses der österreichischen Mathematik Matura wird jährlich eine empirische Überprüfung potentieller Prüfungsaufgaben durchgeführt. Im Zuge dieser Feldtestungen von potentiellen Prüfungsaufgaben wurde 2017 begleitend ein Fragebogen vorgegeben, um Selbstkonzept, Selbstwirksamkeit und Geschlechtsstereotype zu erheben und deren Einfluss auf die Testleistung zu bestimmen. Die Ergebnisse zeigen unter anderem, dass neben strukturellen Faktoren insbesondere das selbstberichtete Selbstkonzept stark mit der Personenfähigkeit zusammenhängt. Wird der a priori bestehende Geschlechtsunterschied in den erhobenen Persönlichkeitsvariablen mitberücksichtigt, verkleinert sich die vorhergesagte Leistungsdifferenz zwischen Schülerinnen und Schülern wesentlich. Die Resultate stützen Ergebnisse aus der Feldtestung 2016 und werden im Kontext einer differentiellen Aufgabenanalyse diskutiert.

Strukturen in Raum und Zeit: Bewegliche Gelenk-Ketten. Der hohe Erlebniswert weckt Interesse an Konstruktion und Kinematik. Rhythmische Bewegungsabläufe zeigen Gemeinsamkeiten mit Musik und Sprache.

GDM S4
 Di
 15:00–
 15:40
 H1

Alexander Heinz (Dortmund)

Jedes Agieren in der Geometrie erfordert ein zeitliches Vorgehen. Insofern ist das Zeitliche mit dem Räumlichen untrennbar verbunden. Bewegliche Gelenk-Ketten bringen Raum und Zeit in Bewegungsabläufen zur besonderen Anschauung. Aufgrund seines hohen Erlebniswertes ist das Thema bestens geeignet Interesse an konstruktiven und kinematischen Fragestellungen zu wecken und zu vertiefen. Schließlich können über den Bewegungsablauf interdisziplinäre Parallelen zu Musik und Sprache aufgezeigt werden. Schüler nahmen dies in einem Projekt sehr positiv auf. Es werden Gelenk-Ketten auf Würfelbasis vorgestellt, deren Ablaufmuster wesentlich von der Lagerung und Teilung des Würfels abhängen. Ein zweiter Schwerpunkt sind einfache Gelenk-Ketten. Eine kurze Demonstration erläutert den möglichen Zusammenklang vom Bewegungsablauf

einzelner Gelenk-Ketten und der Metrik (Gedicht) bzw. Rhythmik (Musik). Eine Reihe von etwa 30 Demonstrations-Modellen stehen für den Vortrag zur Verfügung.

Fachdidaktische Kompetenzen bei angehenden Gymnasiallehrer/innen der Mathematik: Verhältnis zu fachwissenschaftlichen Kompetenzen, Struktur und Bedingungsfaktoren

GDM S4
 Di
 14:15–
 14:55
 H2

Frank Loose (Tübingen), Judith Glaesser, Pascal Kilian, Jonathan Walz, Christoff Hische, Augustin Kelava

Ein zentrales Thema im Bildungsbereich sind derzeit Kompetenzen, so etwa die Frage, welche Kompetenzen angehende Lehrer/innen mitbringen und welche das Studium vermitteln kann und soll. Im Zentrum dieses Beitrages stehen sowohl fachwissenschaftliche als auch fachdidaktische Kompetenzen, mit dem Ziel, Facetten von Kompetenz konzeptuell und empirisch zu untersuchen.

Erste Ergebnisse einer an der Universität Tübingen durchgeführten Studie zeigen, dass zwar ein Zusammenhang zwischen fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Kompetenzen besteht, dass sich diese jedoch durchaus unterscheiden lassen. Fachwissenschaftliche Kompetenzen werden stärker als fachdidaktische durch Hintergrundbedingungen wie Schulnoten bedingt. Innerhalb der fachdidaktischen Kompetenzen lassen sich weitere Facetten unterscheiden. Die Wahl des Studiengangs – Lehramt oder Bachelor – und eine eventuell sich darin ausdrückende Neigung zum Unterrichten trägt nicht zu besserer Leistung im Fachdidaktik-Test bei.

Über einen neuen (?) Aufgabentyp zu Dreieckskonstruktionen

Stephanie Gleich (Nürnberg)

GDM S4
 Di
 15:00–
 15:40
 H2

Im Rahmen einer Dissertation werden Problemstellungen zu (vermutlich (?)) neuartigen Konstruktionsproblemen für Dreiecke analysiert, die durch Variation (vgl. Schupp) bekannter Aufgabenstellungen entstanden sind. Durch diese Idee entstehen weit über 2000 Problemstellungen des gleichen Aufgabentyps, zu deren Lösung ein Netzwerk für mathematisch Interessierte aufgebaut werden soll.

Im Vortrag werden die Reichhaltigkeit dieser Problemstellungen und wesentliche Aspekte des geplanten Netzwerkaufbaus dargestellt.

Was kann bzw. soll die Numerische Mathematik im Kontext von Schule und Bildung leisten?

Simon Plangg (Salzburg), Gregor Milicic (Salzburg)

GDM S4
 Mi
 09:55–
 10:35
 H7.312

Der Beitrag veranschaulicht anhand von Beispielen zu iterativen Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme charakteristische Merkmale der Numerik aus methodischer Sicht. Damit wird eine konstruktive, induktive, intuitive, experimentell-heuristische wie auch algorithmische Sichtweise auf Mathematik betont. Derartige Aspekte gehören essentiell zu einem adäquaten Bild von zeitgemäßer Mathematik. In diesem Zusammenhang wird der Frage des Beitragstitels nachgegangen. Die Sichtweise der Lernenden auf die Mathematik wird maßgeblich vom Unterricht geprägt. Nachdem der Mathematikunterricht insbesondere auf der Mathematik als seine wesentliche Bezugswissenschaft basiert, zählt zur Aufgabe des Unterrichts auch charakteristische Probleme, Strategien und Ideen der Mathematik zu vermitteln. Angesichts der heute großen Bedeutung der Computertechnologie für Gesellschaft und Wissenschaft zählen dazu zweifellos auch die zentralen Aspekte der Numerik.

Benutzerfreundlichkeit von mobilen Mathe-Apps am Beispiel von GeoGebra

Melanie Tomaschko (Linz), Markus Hohenwarter

GDM S4
 Mi
 10:40–
 11:20
 H7.312

Die Integration von mobilen Geräten in Lehr- und Lernumgebungen hat in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen, weil dadurch das Lernen der SchülerInnen auf vielseitige Weise bereichert werden kann. Das Angebot an mobilen Applikationen, die im Mathematikunterricht eingesetzt werden können, ist vielfältig. Werden jedoch mobile Applikationen von SchülerInnen zum Experimentieren und Lernen verwendet, ist es wichtig, dass diese von den Kindern leicht und intuitiv bedient werden können. Schwierigkeiten oder Probleme bei der Nutzung von mobilen Applikationen können ansonsten Lernende daran hindern, sich voll auf die mathematische Aufgabe zu konzentrieren. Aus diesem Grund wird in diesem Vortrag die Evaluierung der Benutzerfreundlichkeit mittels Eye-Tracking am Beispiel der mobilen Applikation „GeoGebra Grafikrechner“ präsentiert und Vorschläge für eine verbesserte Benutzerfreundlichkeit gegeben.

Konzepte von Lernenden zur Analysis

Andreas Eichler (Kassel), Julia Gradwohl, Thomas Hahn, Viktor Isaev

GDM S4
 Mi
 11:35–
 12:15
 H7.312

In dem Projekt Konzepte von Lernenden zur Analysis (KoLA) wurden bisher anhand eines kleinen Aufgabensets zu Grundkonzepten der Differentialrechnung und anhand einer Stichprobe von rund 100 Schülerinnen und Schülern Kategorien möglicher Fehlkonzepte in algebraisch und geometrisch orientierten, prozeduralen Aufgabenformaten entwickelt. In dem Vortrag gehen wir auf den zweiten Forschungsschritt in KoLA, nämlich eine vergrößerte Stichprobe von rund 600 Schülerinnen und Schülern ein, denen ein erweitertes Aufgabenset zu Grundkonzepten der Differentialrechnung in Form algebraischer, geometrischer, anwendungsorientierter und begrifflicher Aufgaben vorgelegt wurde. Weiterhin gehen wir auf die Anwendungen der Kategorien möglicher Fehlkonzepte in dieser Stichprobe ein.

Problem Posing – Ergebnisse einer empirischen Analyse zum Prozess des strukturierten Aufwerfens mathematischer Probleme

Lukas Baumanns (Köln), Benjamin Rott

Das Aufwerfen mathematischer Probleme ist sowohl für Fachmathematiker als auch für Mathematiklehrer eine zentrale Tätigkeit. Gleichwohl wird diesem sogenannten problem posing in der unterrichtlichen Praxis sowie der empirischen Forschung ein vergleichsweise geringer Platz eingeräumt. Insbesondere fehlen Erkenntnisse, ob bei dieser Tätigkeit bestimmte Phasen durchlaufen werden – und falls ja, welche Phasen. Solche Phasenbeschreibungen bilden die Grundlage eines Prozessmodells, wie sie für das Problemlösen bereits etabliert sind (vgl. Pólya) und das der Diagnose von Denkprozessen bei Schülern dienlich sein kann. Im Rahmen einer qualitativen Studie wurde der Versuch unternommen, aus theoretischer und empirischer Perspektive einen Einblick in den Prozess des strukturierten problem posings zu erlangen. Dabei wurde das Ziel verfolgt, Phasen beim Aufwerfen von Problem zu identifizieren, um hypothesengenerierend ein deskriptives Prozessmodell des strukturierten problem posings zu entwickeln.

Kategorien bereichsspezifischer Auffassungen von Schulanalysis als stoffdidaktische Untersuchungsperspektive

Susanne Spies (Siegen)

In einer Fragebogenstudie wurden bereichsspezifische Auffassungen zur Schulanalysis mittels Assoziationen zu Schlüsselbegriffen erhoben (Witzke/ Spies 2016). Durch die Verschränkung verschiedener Ansätze der beliefs-Forschung und der induktiven Revision am empirischen Material entstand ein breit angelegtes und zugleich differenziertes Kategoriensystem, welches sich über die Auswertung hinaus als Instrument zur subjektorientierten stoffdidaktischen Analyse einzelner Themenbereiche anbietet. So wird sich in der exemplarischen Anwendung zeigen, dass dieses Instrument eine Perspektive eröffnet, die das Spektrum gängiger analysisdidaktischer Ansätze wie z.B. Prozess- vs. Produktaspekt (Danckwerts/ Vogel, 2006) oder universelle Grundvorstellungen (Greefrath u.a., 2016) erweitert. Darüber hinaus können so vor dem Hintergrund der empirischen Ergebnisse zu bereichsspezifischen Auffassungen problematische Stellen in der Vermittlung der Schulanalysis markiert und konstruktiv gependet werden.

On points of attention about teaching to make good use of knowledge of data analysis – From survey after data analysis class in Japan

Yoshinari Inaba (Uji), Tetsushi Kawasaki

Because basic statistics lesson have become compulsory in Japan, many students learn it, thereby acquiring the calculating methods of statistics, data characteristics, and grasping the overall relationship of multiple data. Even in this situation, however, simply by solving the problems presented in a workbook, it is not clear whether they could actually use of their knowledge to analyze real data. This time we showed some sample data to students and asked them what they thought they should pay attention to when analyzing the actual data. From these results, it was suggested that it was necessary to instruct the utilization method based on concrete examples as much as possible when conducting data analysis.

Grundvorstellungen zu Ableitungen und Integralen – eine theoretische Konzeption und empirische Überprüfung

Volker Ulm (Bayreuth), Reinhard Oldenburg (Augsburg), Hans-Georg Weigand (Würzburg), Gilbert Greefrath, Hans-Stefan Siller, Annalisa Drösemeier

Eine Grundvorstellung zu einem mathematischen Begriff ist eine inhaltliche Deutung des Begriffs, die diesem Sinn gibt. Im Vortrag wird zunächst ein Überblick über Grundvorstellungen zu Ableitungen und Integralen gegeben. Es wird diskutiert, wie deren Ausprägungen erhoben werden können. Ein zu diesem Zweck konzipierter Test wurde mittlerweile von ca. 1000 Studierenden verschiedener Fachrichtungen an den Universitäten Augsburg, Bayreuth, Koblenz, Münster und Würzburg bearbeitet. Im Fokus der Präsentation stehen Konzeption, Durchführung und Ergebnisse dieses Tests. Die Resultate geben Hinweise darauf, welche Grundvorstellungen zu Ableitungen und Integralen Studierende in ihrer Schul- und ggf. Studienzeit entwickelt haben.

GDM S4
 Mi
 12:20–
 13:00
 H7.312

GDM S4
 Do
 12:20–
 13:00
 H7.312

GDM S4
 Do
 11:35–
 12:15
 H7.312

GDM S4
 Do
 11:35–
 12:15
 H1

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Fach- und sprachintegrierte Förderung zu Bestand und Änderung durch Darstellungsvernetzung und Formulierungsvariation

GDM S4
 Do
 12:20–
 13:00
 H1

Dilan Sahin-Gür (Dortmund)

Der Einstieg in die Differentialrechnung über die Unterscheidung von Bestand und Änderung ist konzeptuell und sprachlich herausfordernd. Lernende haben Schwierigkeiten das Zusammenspiel von Bestand und Änderung zu erfassen, insbesondere bei gleich- und gegensinniger Kovariation. Probleme tauchen vor allem dann auf, wenn im Unterricht formalisierte Schreibweisen (wie f als Ableitungsfunktion) eingeführt, aber nicht hinreichend mit der inhaltlichen Vorstellung (hier: f als Änderungsfunktion eines Bestandes) verknüpft werden.

Der Beitrag zeigt, wie durch die konsequente Vernetzung von sprachlichen Registern mit verschiedenen Darstellungen wie Graphen und formalen Bedingungen, aufeinander abgestimmte, fruchtbare konzeptuelle und sprachliche Lerngelegenheiten entstehen, die in der Einführungsphase der Oberstufe erprobt wurden.

Mathematiklabor mit Aufgaben aus der deutschen Industrie

GDM S4
 Fr
 09:55–
 10:35
 H6.238

Preda Mihailescu (Göttingen)

Ich schlage einen alternativen Zugang vor, der Realitätsbezug von der Quelle, nämlich aus der Industrie, bezieht, und im geeigneten Rahmen den Schülern beibringt, wie man erworbenes mathematisches Handwerk auf interessante praktische Aufgaben einsetzen kann. Die durch Beseitigung von überflüssig werdenden „Textaufgaben“ freie Zeit muss für den Aufbau von soliden Fertigkeiten im mathematischen Handwerk eingesetzt werden – Können, nicht nur Wissen oder „Kompetenz“.

Die Problemstellungen aus Anwendungen werden in einer FIM-Sammlung (Folklore der Industrie-Mathematik), die hiermit beginnen kann, aus Industrieunternehmen in ganz Deutschland eingesammelt. Nach dem eine hinreichende Anzahl Arbeitsthemen eingesammelt und für den Unterricht verarbeitet worden sind, können diese in „Mathematiklabors“, jährlich, über mehrere Wochen, unterrichtsbegleitend, in den Schulen Deutschlands bearbeitet werden.

Es wird zum Gewinn für Schüler und Lehrer, und auch für Industrie.

Zur Verwendung der lokalen linearen Approximationseigenschaft der Ableitung in ökonomischen Anwendungskontexten anhand ausgewählter Schulbuchbeispiele

Marcel Sackarendt (Paderborn)

In den Wirtschaftswissenschaften wird die Ableitungsfunktion f' einer reellen und differenzierbaren Funktion $f : D \rightarrow \mathbb{R}$ standardmäßig verwendet, um die durch die nächste Einheit resultierende Funktionswertänderung $f(x+1) - f(x)$ durch den Wert der Ableitung $f'(x)$ zu approximieren. Aber inwiefern lässt sich solch eine Verwendung der Ableitung überhaupt rechtfertigen? Um dieser Frage auf den Grund zu gehen, werden ausgehend von Schulbuchbeispielen zunächst Chancen und Grenzen einer derartigen Verwendung diskutiert. Dabei zeigt sich, dass die Güte der Approximation insbesondere von der Einheit der unabhängigen Variable abhängt – was sich schließlich dekontextualisieren lässt. Den Abschluss des Vortrags bildet eine Einordnung der gewonnenen Ergebnisse vor dem Hintergrund des Grundvorstellungskonzeptes.

Gegenseitige Einflüsse der Auffassung von Mathematik und des selbstregulierten Lernens

Hannes Stoppel (Münster)

Das selbstregulierte Lernen (SRL) zeigt sich als bedeutsam und ist mitbestimmt durch die Zielsetzung und durch die Bearbeitung langfristiger Projekte. SRL lässt sich nicht von der Auffassung von Mathematik (AM) von Schülerinnen und Schülern trennen, und es ist bedeutsam, ihre Dimensionen auf Verknüpfungen sowie ihre Entwicklungen zu untersuchen. Im Rahmen der Studie werden die AM und das SRL von Schülerinnen und Schülern in Projektkursen mithilfe von Lerntagebüchern, Fragebögen, Interviews und Projekten über ein gesamtes Schuljahr untersucht. Wie sich zeigt, beeinflussen sich die AM sowie das SRL gegenseitig in ihren Entwicklungen. Langfristige Entwicklungen der AM und des SRL sowie ihr Einfluss auf Ziele von Schülerinnen und Schülern zeigen sich abhängig von Unterrichtsformen und von Freiheiten in Arbeitsphasen und können sich phasenweise in entgegengesetzte Richtungen entwickeln. Die Entwicklung der Dimensionen über das gesamte Schuljahr wird exemplarisch erläutert.

GDM S4
 Fr
 10:40–
 11:20
 H6.238

GDM S4
 Fr
 09:55–
 10:35
 H7.312

Unterrichtsentwicklung durch Professionelle Lerngemeinschaften – Umsetzung der Inhalte einer Fortbildung in konkreten Unterricht

GDM S4
 Fr
 10:40–
 11:20
 H7.312

Birgit Griese (Paderborn)

Wie und warum eine Fortbildungsmaßnahme Auswirkungen auf den Unterricht hat, ist von großer Bedeutung für Bildungsinnovationen. Der Forschungsrahmen des Deutschen Zentrums für Lehrerbildung Mathematik (DZLM) strukturiert Fortbildungsforschung auf drei Ebenen (Unterricht, Fortbildung, Qualifikation) und impliziert Forschung entlang der Wirkungskette (hier von der Fortbildungs- auf die Unterrichtsebene) sowie ein aufbauendes Design der Maßnahmen. In der vorgestellten Studie wird im Anschluss an eine DZLM-Fortbildungsreihe zur Stochastik in der Gymnasialen Oberstufe in Professionellen Lerngemeinschaften untersucht, wie Lehrkräfte die Fortbildungsinhalte in ihrem Unterricht konkret umsetzen, welche Auswahlen, Modifikationen oder Ergänzungen sie vornehmen und welche Erklärungsmuster sie dafür nutzen. Sie gewähren Einblicke in ihre Aufgabenauswahl und -variationen, ihre Leistungstests und Arbeiten von Schüler*innen und erläutern in leitfadengestützten Interviews ihre Entscheidungen.

Verwendung von GeoGebra bei der Behandlung von Aufgaben in historisch-mathematischer Lehrbücher

GDM S4
 Fr
 09:55–
 10:35
 H1

Jan Guncaga (Bratislava), Karl Josef Fuchs

Inhalte eines Mathematikunterrichts, der seine Inspiration in den historisch-mathematischen Lehrbüchern hat, können auch heute relevant sein. Diese Lehrbücher respektierten die Stufen im mathematischen Erkenntnisprozess bei Schüler(inne)n. Sie benutzten viele passende separierte und universale Modelle. Viele Materialien repräsentierten in diesen Lehrbüchern verschiedene Lösungsstrategien, die mit passender Software bearbeitet werden können (zum Beispiel Geo-Gebra). Derartige Einheiten können auch für Student(inn)en- und Schüler(innen)projekte dienen. Wir wollen in unserem Beitrag einige Beispiele von Franz Močnik (1814-1892) und andere Autoren zeigen.

Numerik – Angewandte Mathematik mit Schulrelevanz?

Marvin Titz (Aachen)

GDM S4
 Fr
 10:40–
 11:20
 H1

Numerik ist ein essenzieller Bestandteil der angewandten Mathematik und gehört zum Pflichtprogramm vieler (ingenieurwissenschaftlicher) Studiengänge. Angesichts der großen Bedeutung dieses Teilgebiets in aktuellen Anwendungen (Modellberechnungen, Simulationen) überrascht die geringe Berücksichtigung im derzeitigen MU. Wie kann Numerik einen sinnvollen Beitrag leisten, in der gymnasialen Oberstufe auf mathematikreiche Studiengänge vorzubereiten und ein abgerundetes Mathematikbild zu vermitteln? Im Vortrag werden die zentralen Inhalte und Ideen der numerischen Mathematik herausgearbeitet. Es werden Einblicke in die auf dieser Basis entwickelten und erprobten Vermittlungskonzepte gegeben, die digitalgestützt sind und über realistische Anwendungskontexte verfügen.

AmadEUs – Analyse mathematikdidaktischer Elemente in Unterrichtssituationen

Christian Dorner (Graz), Christoph Ableitinger

GDM S4
 Fr
 09:55–
 10:35
 H2

Ein Ziel des Projekts AmadEUs ist die forschungsbasierte und praxisorientierte Entwicklung von Video-Vignetten für die Entwicklung mathematikdidaktischer Kompetenzen angehender Lehrkräfte. Im Fokus der Forschung steht das mathematikdidaktische Handeln und seine Auswirkungen in konkreten Unterrichtssituationen. Im Rahmen universitärer Seminare planen Studierende qualitative hochwertige Unterrichtssequenzen, die sie an Schüler/innengruppen aus den Kooperationsschulen im Mathe-Labor der Universität Wien erproben. Diese Unterrichtseinheiten werden gefilmt. Schüler/innen, Studierende und Wissenschaftler/innen sind sowohl bei der Auswahl interessanter Szenen als auch bei der Analyse dieser beteiligt. Im Vortrag werden zu Beginn das Projekt und seine Methodik ausführlich vorgestellt, im Anschluss werden erste Video-Vignetten aus dem Bereich der Sekundarstufe gezeigt. Abschließend wird eine erste Analyse dieser präsentiert.

Welche Rolle spielt der Mathematikunterricht bei der Begabtenförderung in Physik? – Mathematische Lernvoraussetzungen für die PhysikOlympiade

Eva Treiber (Kiel), Irene Neumann, Aiso Heinze

Mit der Begabtenförderung in Physik soll das Potenzial leistungsstarker Jugendlicher für zukünftige anspruchsvolle Tätigkeiten im physikalischen oder ingenieurwissenschaftlichen Bereich entwickelt werden. Maßnahmen wie die PhysikOlympiade enthalten komplexe Probleme, die der Funktion der Mathematik in der Physik entsprechend auch hohe mathematische Anforderungen umfassen. Die Begabtenförderung in Physik setzt damit mathematische Kompetenzen voraus. Es stellt sich die Frage, ob der Mathematikunterricht diese bereitstellt. In einem ersten Schritt wurden die Aufgaben der nationalen Auswahlrunden der PhysikOlympiade aus vier Jahren analysiert. Es ergab sich, dass Basiskonzepte fast immer benötigt wurden. Fortgeschrittene Auswahlrunden stellten teilweise mathematische Anforderungen (Integrale, komplexe Zahlen), die nicht mehr durch das Schulcurriculum der Jugendlichen (vorwiegend ab Klasse 10) abgedeckt sind. Mögliche Folgen dieser Ergebnisse für die Begabtenförderung werden diskutiert.

GDM – Sektion 5: Lehrerbildung (außer Mathematikausbildung)

Wolfram Meyerhöfer (Paderborn)

Professionelle Handlungskompetenz für den Bereich mathematisches Modellieren – Was müssen Lehrkräfte wissen und können um Modellierungskompetenzen im Grundschulunterricht anzubahnen?

Kerstin Arndt (Berlin), Denise van der Velden, Katja Eilerts

Das mathematische Modellieren ist ein wichtiges Bildungsziel des Mathematikunterrichts (Blum, 2015). Wie Modellierungsprozesse initiiert und entsprechende Kompetenzen gefördert werden, ist deshalb eine bedeutende Frage. Seit 2004 ist mit der Einführung der Bildungsstandards die Förderung von Modellierungskompetenz im Mathematikunterricht aller Schulstufen gefordert (vgl. KMK, 2005). Folglich ist ein Großteil der praktizierenden Lehrkräfte für diese Aufgabe noch nicht ausgebildet. Für die Konzeption entsprechender Fortbildungselemente stellt sich die Frage, was Grundschullehrkräfte wissen und können müssen, um Modellierungskompetenzen der Lernenden anzubahnen und zu fördern. Diese Frage soll im Sinne des Design Research-Ansatzes für die gegenstandsspezifische Professionalisierungsforschung (vgl. Prediger, im Druck) nachgegangen werden. Der Vortrag gibt einen Überblick über die empirische Befundlage sowie theoretische Überlegungen und verweist auf entsprechende Desiderate.

GDM S4
 Fr
 10:40–
 11:20
 H2

GDM S5
 Di
 09:55–
 10:35
 H3

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schmittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schmittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Der Einfluss von Video- bzw. Transkriptvignetten auf die Bearbeitung von Diagnoseaufträgen

Marie-Elene Bartel (Landau), Jürgen Roth

Die Lernumgebung ViviAn (Videovignetten zur Analyse von Unterrichtsprozessen) soll Studierenden die Möglichkeit geben, bereits im Studium diagnostische Erfahrungen zu sammeln. Im Rahmen einer Didaktikveranstaltung haben zwei Studierendengruppen dieselbe Lehr-Lern-Situation mit denselben Diagnoseaufträgen, aber mit unterschiedlichen Medien, in der Lernumgebung ViviAn bearbeitet. Eine Gruppe arbeitete entsprechend dem Konzept von ViviAn mit Videovignetten, die andere mit Transkriptvignetten. Folgende Fragen sollen unter anderem im Rahmen des Vortrags diskutiert werden: Ist die zum Bearbeiten der Diagnoseaufträge benötigte Zeit abhängig vom Medium? Mit welchem Medium können die Studierenden adäquater diagnostizieren? Lassen sich anhand der Bearbeitungen qualitative Unterschiede erkennen?

Wer sind eigentlich diese „Seiteneinsteiger“? Ein erster Zugang zum Einsatz von Seiteneinsteiger_innen in der Primarstufe

Teresa Beck (Chemnitz), Birgit Brandt

Der zunehmende Mangel an Lehrkräften in vielen Bundesländern Deutschlands bringt unterschiedliche Qualifizierungszugänge und -wege mit sich. Da sich in Sachsen das Defizit an qualifizierten Lehrkräften besonders groß zeigt, ist das Zentrum für Lehrerbildung der TU Chemnitz in entsprechende Qualifizierungsmaßnahmen seit Jahresbeginn 2017 involviert. Das begleitende Forschungsinteresse der Professur Grundschuldidaktik Mathematik liegt dabei in grundlegenden Fragen, wie: Wer sind eigentlich unsere Seiteneinsteiger_innen, woher kommen sie? Und was sind ihre Vorstellungen von Mathematik und Mathematikunterricht? Quantitative Daten über soziodemographische Fakten, Bildungsbiografien und Berufserfahrungen sowie qualitative Daten, welche ein Bild über und von Mathematik und Mathematiktreiben rekonstruieren, ermöglichen einen ersten Zugang. Gerne möchten wir unseren Vortrag nutzen, mit Interessierten über „den Seiteneinstieg“ in Austausch zu treten.

Fachfremder Mathematikunterricht in schulischer Inklusion – Forschungseinblicke und Ausblicke auf Professionalisierungsangebote

Ralf Benölken (Wuppertal), Marcel Veber

Fachfremd erteilter Unterricht fordert heraus – gerade in Inklusion. Daher ist zu fragen, wie die Professionalisierung von Lehrkräften gestalten werden kann. Im Vortrag werden qualitativ-rekonstruktive Ergebnisse einer interdisziplinär angelegten Studie vorgestellt, welche diesbezüglich das Beispiel des Mathematikunterrichts fokussiert. Das angewendete Mixed-Methods-Design ist explorativ unter Nutzung Problemzentrierter Interviews angelegt (N: 42), die mit qualitativer Inhaltsanalyse subsumtionslogisch und anschließend rekonstruktiv-hermeneutisch, typenbildend – angelehnt an das integrative Basisverfahren nach Kruse (2015) – ausgewertet wurden. Die Ergebnisse deuten an, dass neben inklusionspädagogischen Anforderungen fachdidaktische sowie fachliche Fragen Schlüssel zum selbstwirksamkeitsfördernden Umgang mit Diversität darstellen. Abschließend werden Chancen inklusionsbezogener Professionalisierung an der Schnittstelle von Fachdidaktik, Schulpädagogik und Sonderpädagogik skizziert.

Professionalisierung von Lehrkräften für den inklusiven Mathematikunterricht

Anna-Sophia Bock (Hamburg)

Im Zuge der Umsetzung eines inklusiven Bildungssystems verändern sich die Anforderungen an Lehrkräfte. Daraus ergibt sich die Relevanz von Lerngelegenheiten in der Lehramtsausbildung, die für einen Umgang mit Diversität sensibilisieren und die Zusammenarbeit von Lehramtsstudierenden der Sonderpädagogik und der Regelschullehrämter ermöglichen. Im Rahmen QLB-Projekt Profale wurde ein Seminarskonzept entwickelt, welches das Ziel verfolgt sonderpädagogische sowie mathematikdidaktische Perspektiven auf inklusiven Mathematikunterricht zu schärfen sowie anhand von interdisziplinärer Fallarbeit zu verschränken. In einem Prä-Post-Design wurden eine Vignette und Concept Maps eingesetzt, um die situationspezifischen Fähigkeiten und die beliefs zukünftiger Mathematiklehrkräfte und SonderpädagogInnen zu untersuchen. Dabei wird die Frage verfolgt, inwiefern sich Unterschiede zwischen den Lehrämtern und den Erhebungszeitpunkten zeigen. Es werden erste qualitative Ergebnisse vorgestellt.

GDM S5
 Di
 10:40–
 11:20
 H3

GDM S5
 Di
 10:40–
 11:20
 H4

GDM S5
 Di
 09:55–
 10:35
 H4

GDM S5
 Di
 09:55–
 10:35
 H5

GDM S5
 Di
 10:40–
 11:20
 H5

Produktorientierter Umgang mit digitalen Medien in der Lehramtsausbildung für die Grundschule

Birgit Brandt (Chemnitz), Ronny Sitter (Chemnitz), Sarah Keuch

Digitale Medien sowie die Fähigkeit des produktiven Umganges mit ihnen gewinnen nicht erst in den letzten Jahren an Bedeutung. Dennoch spielen diese in der Lehrerausbildung oftmals noch eine untergeordnete Rolle. In diesem Vortrag wird zunächst ein Seminarkonzept aus dem Studiengang Grundschullehramt der TU Chemnitz vorgestellt, das es den Studierenden ermöglicht, vielfältige digitale Lernumgebungen oder Lernmaterialien zu gestalten und dabei grundlegende mathematikdidaktische Kenntnisse zu erwerben und anzuwenden. Unser Forschungsinteresse liegt dabei insbesondere in den Reflexionen über den Erstellungsprozess digitaler mathematischer Lerngelegenheiten bei angehenden pädagogischen Fachkräften. Als Datengrundlage dienen uns die von den Studierenden erstellten Portfolios, die fokussiert auf die studentischen Reflexionsprozesse qualitativ ausgewertet werden.

GDM S5
 Di
 11:35–
 12:15
 H3

Diversität und Inklusion im Mathematikunterricht der Grundschule – Anforderungen an GrundschullehrerInnen und Hochschullehre aus Sicht von ExpertInnen

Timo Dexel (Münster)

Die LehrerInnenbildung gilt als Schlüssel zur Realisierung inklusiven Unterrichts. Demgemäß sind derzeit an vielen Standorten Projekte speziell hierauf fokussiert. Dabei steht die fachdidaktische LehrerInnenbildung vor mehreren Herausforderungen: Der Begriff Inklusion ist theoretisch nicht hinreichend geklärt und wird in der Mathematikdidaktik unterschiedlich verstanden. Zudem liegen kaum empirische Ergebnisse dazu vor, worauf und wie LehrerInnen auf inklusives Lernen vorbereitet werden müssen. Im Vortrag sollen ausgehend von einem theoretisch fundierten Inklusionsverständnis die Ziele, das Forschungsdesign sowie erste Ergebnisse eines Promotionsvorhabens vorgestellt werden, das Anforderungen an Grundschullehrkräfte für die Planung und Durchführung diversitätsorientierten Mathematikunterrichts wissenschaftlich begründet kennzeichnet. Diese sollen mit verschiedenen ExpertInneninterviews (erfahrene Mathematiklehrkräfte, WissenschaftlerInnen und Schulkindern) empirisch erhoben werden.

Diagnostische Fähigkeiten von Lehramtsstudierenden mithilfe von Videovignetten fördern – Der Einfluss von Feedback

Patrizia Enenkiel (Landau), Jürgen Roth

Das Bestimmen von Flächen- und Rauminhalten ist ein wichtiger Bestandteil im Mathematikunterricht und trägt in vielfältiger Weise zur Umwelterschließung bei. Schülerinnen und Schüler sollten in diesem komplexen Lernprozess adäquat unterstützt werden. Um angehende Lehrkräfte auf diese Anforderung im Lehrerberuf vorzubereiten, sollen sie bereits während der ersten Ausbildungsphase die Möglichkeit erhalten, Fähigkeiten und Fehlvorstellungen bei Schülerinnen und Schülern zu diagnostizieren und darauf aufbauend, Maßnahmen zur Förderung zu gestalten. Mithilfe des Videotools ViviAn (Videovignetten zur Analyse von Unterrichtsprozessen) wird überprüft, ob diagnostische Fähigkeiten von Mathematik-Lehramtsstudierende gefördert werden können. Darüber hinaus wird untersucht, welchen Einfluss der Zeitpunkt des eingesetzten Feedbacks, das die Studierende erhalten, auf die Entwicklung der diagnostischen Fähigkeiten hat.

Digitale Medien in Hochschule und Schule

Nadine Puschner (Erfurt), Heike Hahn (Erfurt)

Die Entwicklung und Gestaltung von fachdidaktischen Szenarien, in denen digitalen Medien die Entwicklung fachlicher Kompetenzen unterstützen, bildet einen Schwerpunkt Lehrerbildung an Hochschulen. Vorgestellt wird eine Veranstaltungsreihe, die das Ziel hat, das Potenzial von Tablets im Mathematikunterricht der (Grund)Schule aus fachdidaktischer Perspektive zu reflektieren und zu diskutieren. Ausgehend von einer Problemstellung planen die Studierenden in der ersten Phase eine Unterrichtseinheit zu vorgegebenen Themen; Tablets für eigene Erkundungen stehen ihnen zur Verfügung. Mit ihrer Planung sollen die Studierenden zeigen, wie der Einsatz von Tablets im Rahmen der Unterrichtseinheit den fachadäquaten Wissensaufbau sinnvoll unterstützen kann. Die Umsetzung und Reflexion der Unterrichtsplanung im Fachpraktikum markiert den Abschluss der Veranstaltungsreihe.

GDM S5
 Di
 12:20–
 13:00
 H3

GDM S5
 Di
 11:35–
 12:15
 H4

GDM S5
 Di
 12:20–
 13:00
 H4

Interprofessionelle Kooperation im Fachpraktikum Mathematik

Mia Lücke (Hannover), Jana Peters (Hannover)

In diesem Beitrag werden Konzeption und erste Ergebnisse eines interprofessionellen Seminars an der Leibniz Universität Hannover vorgestellt. Studierende der Sonderpädagogik und des gymnasialen Lehramts mit dem Unterrichtsfach Mathematik absolvieren hier erstmals in einem interprofessionellen Tandem gemeinsam ein Fachpraktikum Mathematik, auf welches sie zusammen in einem Seminar vorbereitet werden. Das Seminar wird sowohl von einer Vertreterin des Instituts für Didaktik der Mathematik und Physik als auch des Instituts für Sonderpädagogik gehalten. Ziel des Seminars ist es, neben der fachdidaktischen Vorbereitung auf das Praktikum, die Entwicklung eines wertschätzenden und gleichwertigen Kooperationshandelns im Sinn einer reflektierten Handlungsfähigkeit zu fördern und den Studierenden Erfahrungen in der kooperativen Unterrichtsgestaltung und -reflexion zu ermöglichen.

Mathematische Lernprozesse initiieren und adaptiv begleiten – Entwicklung und Erforschung einer Seminarkonzeption zum Fördern von Kindern mit Schwierigkeiten beim Rechnen

Dorothea Tubach (Dortmund)

Adaptiven Lehrkompetenzen werden spätestens im Zuge inklusiven Mathematikunterrichts eine hohe Bedeutung zugeschrieben, darunter zählt auch die adaptive Begleitung der Lernprozesse von Schülerinnen und Schülern. Um diesbezüglich Studierende vorzubereiten, werden im Sinne der Entwicklungsforschung im DoprofilL-Projekt theoretische und praktische Studienanteile reflexiv miteinander verknüpft. Hierzu erhalten Studierende die Möglichkeit, über ein Semester ein Kind mit Schwierigkeiten beim Rechnenlernen zu fördern. Die videografierten Fördereinheiten werden zur Analyse und Reflexion der Lernbegleitung genutzt. Im Vortrag wird der Frage nachgegangen, wie im Rahmen eines begleitenden Seminars Reflexionsanlässe zur Lernbegleitung für Studierende geschaffen werden können, so dass sie für die adaptive, d.h. eine am Kind und am fachlichen Ziel orientierte, Begleitung von Lernprozessen sensibilisiert werden. Ergebnisse auf der Entwicklungsebene werden vorgestellt und diskutiert.

GDM S5
 Di
 11:35–
 12:10
 H5

Die Auswirkung der prozessdiagnostischen Kompetenz von Studierenden auf deren Interventionen in Gruppenarbeitsprozesse von Schülerinnen und Schülern.

Moritz Walz (Landau), Jürgen Roth

Ziel des universitären Lehramtsstudiums ist es, angehende Lehrkräfte möglichst gut auf ihre spätere Rolle als solche vorzubereiten. Ein zentraler Punkt dabei ist die Theorie-Praxis-Verknüpfung. Dazu wurde ein Seminarkonzept erstellt, bei dem die Studierenden von der Planung und Gestaltung einer Lernumgebung über die Diagnose und Betreuung von Schüler/innen bis hin zur Reflexion viele Fähigkeiten zeigen und verknüpfen müssen, um die Herausforderungen, welche im Rahmen des Seminars sowie im späteren Schulalltag auf sie zu kommen, adäquat meistern zu können. Innerhalb dieses Settings werden Daten zur prozessdiagnostischen Kompetenz, zu den getätigten Interventionen sowie zu den abschließenden Reflexionsgesprächen der Studierenden gesammelt, ausgewertet und miteinander in Verbindung gesetzt. Dabei geht es unter anderem um die Frage, inwiefern die prozessdiagnostische Kompetenz der Studierenden sich auf deren Interventionen in Gruppenarbeitsprozesse von Schüler/innen auswirkt.

Entwicklung und Erforschung einer Lehrerfortbildungsmaßnahme für fachfremd Unterrichtende mit dem Schwerpunkt „Aufgabenformate zur Entwicklung der prozessbezogenen Kompetenzen“

Lara Huethorst (Dortmund)

Vor allem durch das Klassenlehrerprinzip ist fachfremdes Unterrichten ein häufig auftretendes Phänomen in der Grundschule – aber nicht unproblematisch, wie einige Studien zeigen. Nach dem Modell der Fachdidaktischen Entwicklungsforschung wird eine Fortbildungsmaßnahme für fachfremd unterrichtende Grundschullehrkräfte entwickelt, durchgeführt und erforscht. Der Schwerpunkt der Fortbildung liegt dabei auf grundschulgemäßen Aufgabenformaten. Diese sollen von den Teilnehmenden zum einen mathematisch durchdrungen werden. Zum anderen wird thematisiert, wie diese zur Förderung der prozessbezogenen Kompetenzen genutzt werden können. Die Teilnehmenden werden im Pre-Post-Design

GDM S5
 Di
 12:20–
 13:00
 H5

GDM S5
 Di
 14:15–
 14:55
 H3

zu ihren Vorstellungen über guten Mathematikunterricht sowie zum Lösen von zwei Aufgabenformaten befragt. Zusätzlich werden leitfadengestützte Interviews durchgeführt, um den erlebten Lernprozess und die Beurteilung der entwickelten Design-Prinzipien zu erfassen. Ergebnisse aus den ersten beiden Zyklen werden vorgestellt.

Rekonstruktion von Studierendenvorstellungen zum Wesen der Mathematikdidaktik – „Didaktik kommt zu 95% aus dem Herzen und zu 5% aus dem Kopf“

Katharina Manderfeld (Koblenz)

Mit Blick auf den Mathematikunterricht werden Vorstellungen von Lernenden zur Mathematik beforcht, da diese als wichtige Einflussgrößen im Lernprozess gelten. Analog kann bei Studierenden davon ausgegangen werden, dass individuelle Vorstellungen zur Mathematikdidaktik das Lernen entsprechender Inhalte beeinflussen. Mittels einer Personal Concept Definition wird ein erster Schritt zur Rekonstruktion dieser Vorstellungen von 23 Mathematiklehramtsstudierenden (Fachsemester: M = 6.77, SD = 3.46) vollzogen. In einer wortbasierten inhaltlichen Analyse zeigt sich, dass die Studierenden unterschiedlichste Auffassungen von Mathematikdidaktik besitzen. So lassen sich verschiedene inhaltliche Orientierungen erkennen, die z.B. fachstruktureller oder handlungsbezogener Natur sind. Auffallend ist besonders der hohe Stellenwert der Methodik in den Vorstellungen einiger Studierender. Generell scheinen zudem die Komplexität und Determiniertheit der Mathematikdidaktik fest verankert zu sein.

Mathematische Grundbildung im Erwachsenenalter

Andreas Kittel (Weingarten)

Was beinhaltet mathematische Grundbildung im Erwachsenenalter? Welche mathematischen Kompetenzen benötigen Erwachsene, um den Alltag und das Berufsleben meistern zu können? Fragestellungen wie diese stehen im Mittelpunkt des Vortrages. Dazu wird der Begriff des mathematischen Alltagswissens diskutiert und mit der Diagnose von Problemen in Mathematik in Verbindung gebracht. Für einen Überblick über

den momentanen Wissensstand zum Thema wird eine Bestandsaufnahme von Studien zum mathematischen Alltagswissen und zur Grundbildung im Erwachsenenalter dargeboten. Um Lösungen aufzuzeigen, werden Beispiele präsentiert, wie mathematische Grundbildung und mathematisches Alltagswissen im Erwachsenenalter gefördert werden können.

Dialogisches Lernen im Mathematikunterricht – Der Dialog als grundlegendes Prinzip und Handreichungen für Lehrkräfte

Brigitte Lutz-Westphal (Berlin), Damian Klimke (Berlin)

Lehr-Lernprozesse haben immer ein dialogisches Moment. Dieses Grundprinzip wird im dialogischen Lernen (nach Gallin/Ruf) explizit hervorgehoben und unterrichtsmethodisch ermöglicht. Viele Lehrkräfte fühlen sich durch den dialogischen Ansatz allerdings zunächst überfordert. Die Suche nach Kernideen ist für viele ungewohnt, die Lehrkräfte benötigen dafür und für die Unterrichtsdurchführung Begleitung und Ermutigung. Ein Katalog an Aufträgen bzw. Impulsaufgaben soll erstellt werden und ermittelt werden, ob der Einstieg in dialogisches Lernen im Unterrichtsalltag dadurch erleichtert wird.

Sensibilisierung von Mathematiklehramtsstudierenden für sprachliche Aspekte beim fachlichen Lernen und Lehren

Nadine Krosanke (Hamburg)

Zukünftige Mathematiklehrkräfte sollten für sprachliche Aspekte beim Lernen und Lehren von Mathematik sensibilisiert sein, um sprachlich schwächere Lernende angemessen unterstützen zu können. Im Rahmen des Projekts ProfaLe (Professionelles Lehrerhandeln zur Förderung fachlichen Lernens unter sich verändernden gesellschaftlichen Bedingungen) wurden daher zwei universitäre Seminarkonzepte entwickelt, die zur Professionalisierung bezüglich sprachlicher Aspekte im Mathematikunterricht beitragen sollen. Zur Erforschung der Seminare wurde im Prä-Post-Design ein Interviewleitfaden eingesetzt, der zum einen die beliefs und zu anderen die situationsspezifischen Fähigkeiten in Bezug auf sprachliche

GDM S5
 Di
 15:00–
 15:40
 H3

GDM S5
 Di
 15:00–
 15:40
 H4

GDM S5
 Di
 14:15–
 14:55
 H4

GDM S5
 Di
 14:15–
 14:55
 H5

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Aspekte im Mathematikunterricht anhand einer authentischen Video-vignette erhebt. Die Auswertung der Daten (n=30) erfolgt mit der qualitativen Inhaltsanalyse. Es werden erste Ergebnisse, ob und wie sich Facetten der Lehrerprofessionalität im Laufe der Seminare verändern, vorgestellt.

Kennen und Erkennen besonderer Schwierigkeiten beim Mathematiklernen – Mehrwert von Vignetten zur Erfassung des diagnostischen Wissens von Lehrerinnen und Lehrern?!

Svenja Lesemann (Bielefeld)

GDM S5
 Di
 15:00–
 15:40
 H5

Beobachten kennzeichnet eine wichtige diagnostische Kompetenz und wird gleichsam von vielen Faktoren beeinflusst. So konnten Studien zeigen, dass diagnostisches Wissen mehrdimensional und kontextspezifisch ist (vgl. Brunner et al., 2011). Zur Erfassung diagnostischer Kompetenzen werden häufig Vignetten eingesetzt, die die Kontextbezogenheit herstellen und als Stimulus dienen sollen. In der vorliegenden Interviewstudie zeigt sich, dass im Vignettenteil implizite Wissensbestände aktiviert werden, gleichzeitig das theoriebezogene Wissen nicht in jedem Fall übertragen wird. Durch eine Gegenüberstellung von theoriebezogenen und handlungsnahen Wissen wird der Mehrwert von Vignetten zur Erfassung diagnostischer Kompetenzen diskutiert.

Brunner, M., Anders, Y., Hachfeld, A. & Krauss, S. (2011). Diagnostische Fähigkeiten von Mathematiklehrkräften. In M. Kunter et al. (Hrsg.), Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV (S. 215-234). Münster: Waxmann.

Beispielwissen im, für und über das Unterrichten: Bildungssoziologische Überlegungen zum Umgang mit disseminierbaren Fortbildungsmaterialien zur Sprachförderung

Nikola Leufer (Münster)

Die offenen Fortbildungsmaterialien des DZLM unterstützen Multiplikatorinnen und Multiplikatoren dabei, Fortbildungen zur Sprachförderung unter Einbeziehung aktueller wissenschaftlicher Forschung zu gestalten. Die Adaptionsprozesse der Multiplikatorinnen und Multiplikatoren werden durch das DZLM derzeit in einer Interviewstudie beforcht. Nach ersten Analyseergebnissen rückt unter anderem der Umgang mit Beispielen in den Vordergrund, da sich hier besonders starke und spannungsreiche Diskrepanzen zwischen der Wahrnehmung der Relevanz für die eigenen Lernprozesse und der Nutzung für die selbst gestalteten Fortbildungsveranstaltungen und Seminare nachweisen lassen. Im Vortrag werden diese Ergebnisse vor dem Hintergrund der bildungssoziologischen Arbeiten Basil Bernsteins interpretiert.

Förderung der (kognitions-)diagnostischen Kompetenz angehender Mathematiklehrkräfte in den Sekundarstufen

Natalie Hock (Kassel), Rita Borromeo Ferri

Im Rahmen der experimentellen Studie wird versucht die (kognitions-)diagnostische Kompetenz von Mathematiklehrkräften als Teilaspekt der professionellen Kompetenz innerhalb eines Seminars zu fördern. Die Studierenden nähern sich der Thematik Diagnose im Mathematikunterricht auf zwei verschiedenen Wegen: zunächst werden die bekannten Denk- und Fehlvorstellungen in den Themenbereichen Ganze Zahlen und Prozentrechnung differenziert betrachtet bzw. analysiert und anschließend erfolgt die praktische Auseinandersetzung mit dieser Thematik in einer Lernumgebung. Dabei nehmen die eigenständig entworfenen Diagnostischen Interviews für den Sekundarstufenbereich (FIMS) eine besondere Rolle ein, da sie die Studierenden unterstützen sollen die möglichen Fehlvorstellungen der Lernenden beim Bearbeiten von Aufgaben zu identifizieren. Innerhalb des Vortrages wird ein Einblick in die Studie gegeben und Ergebnisse aus dem Datenerhebungsmaterial zur Diagnosekompetenzentwicklung vorgestellt.

GDM S5
 Mi
 09:55–
 10:35
 H3

GDM S5
 Mi
 10:40–
 11:20
 H3

**Brücke in die Lehramts-Praxis: Kohärenz als Herausforderung
 Diagnose und Förderung bei Rechenschwäche – Konzepte erproben und reflektieren im Hannoveraner Modellprojekt „Inklusive Schulpraxis“**

Anne Hilgers (Hannover), Thomas Gawlick

Eine verstärkte Einbindung und Reflexion berufspraktischer Anteile im mathematikdidaktischen Studium (Lehramt Sonderpädagogik) wird realisiert:

1. Seminar Diagnose und Förderung planen (DuFp) „Ich fördere dieses Kind, weil...“ Vermittelt Grundwissen zu Indikatoren für Symptome von Rechenfertigkeiten/Rechenschwäche, Grundvorstellungen als Verständnisindikator und ein darauf aufbauendes Förderkonzept
2. Diagnose und Förderung qualifiziert durchführen (DuFq) „Ich fördere dieses Kind so, weil...“ Hier erfolgt selbstständig (Partnerarbeit): Durchführung von (mind.) 8 Förderstunden incl. Eingangs-/Abschlussdiagnostik, Förderplan, Vor- und Nachbereitung – unterstützt durch regelmäßige Reflexionsgespräche
3. Diagnose und Förderung reflektieren (DuFr) „Ich dokumentiere die Förderung so, weil...“ Forschungsfragen an die Förderung werden mit Analysewerkzeugen (Strukturdiagramme, Video-Analyse raster, Grundvorstellungs-Diagramme usw.) bearbeitet.

Das Konzept wird für Gymnasiales Lehramt adaptiert.

Quellenarbeit in der Lehrerbildung

Henrike Allmendinger (Luzern), Susanne Spies (Siegen)

Die Einbeziehung einer mathematikhistorischen und -philosophischen Perspektive im Studium des Haupt- und Realschullehramts ist bereits an vielen Stellen diskutiert worden. Vorgestellt wird hier ein Projekt, dass dabei die Quellenarbeit als ein wichtiges Element stärker in den Fokus nimmt. Dabei geht es insbesondere um eine Neukonzeption der an der Uni Siegen etablierten Veranstaltung zur Geschichte der Mathematik. Diese wird durch ein seminaristischen Teil angereichert, indem Studierende direkten Zugang zur Quellenarbeit bekommen. Diese Elemente werden aber so gestaltet, dass Sie auch als einzelne Module in fachmathematischen oder fachdidaktischen Veranstaltungen eingesetzt werden können. Diese modularisierte Form der Veranstaltung wird an der PH Luzern getestet.

Im Vortrag wird das Konzept der Veranstaltung vorgestellt, es werden Ziele und Chancen des Einsatzes von mathematikhistorischen Quellen diskutiert und erste Erfahrungen und Schlussfolgerungen präsentiert.

Erklärkompetenz als Teil professioneller Handlungskompetenz am Beispiel des Ableitungsbegriffs

Sebastian Olschak (Essen)

Ein für Schülerinnen und Schüler wesentliches Kriterium bei der Beurteilung von Lehrkräften ist die Fähigkeit gut erklären zu können. Als Beitrag zur aktuellen Professionsforschung wird im Rahmen eines Promotionsvorhabens die Erklärkompetenz von Mathematiklehrkräften der Sekundarstufe II untersucht. Ziel ist es unterschiedliche Erklärstrategien herauszuarbeiten und insbesondere auf Einflussfaktoren wie das Professionswissen, das Erfahrungswissen und motivationalen Überzeugungen der Lehrkräfte zu analysieren. Im Vortrag werden theoretische Grundlagen sowie das Design der qualitativ-empirischen Studie vorgestellt.

GDM S5
 Mi
 12:20–
 13:00
 H3

GDM S5
 Do
 11:35–
 12:15
 H3

GDM S5
 Do
 12:20–
 13:00
 H3

Entwicklung der Wahrnehmungskompetenz von Studierenden in universitären Praxisphasen

Anna Barbara Orschulik (Hamburg)

Das Wahrnehmen relevanter Unterrichtssituationen stellt eine Schlüsselkomponente der Lehrerexpertise dar. Das im Rahmen der Qualitäts-offensive Lehrerbildung geförderte Projekt „Professionelles Lehrerhandeln zur Förderung fachlichen Lernens unter sich verändernden gesellschaftlichen Bedingungen“ (ProfaLe) entwickelt im Rahmen der schulpraktischen Studien des Masterstudiums Lerngelegenheiten, in denen die Studierenden unterstützt werden, ihre professionelle Wahrnehmung auf wichtige fachliche und pädagogische Unterrichtssituationen zu lenken, diese angemessen zu interpretieren und entsprechende Handlungsmöglichkeiten zu entwickeln. Diese Wahrnehmungen wurden mithilfe einer Videovignette in einem Prä-Post-Design erhoben (n=20) und werden auf Grundlage des PID-Modells nach Blömeke et al. (2015) qualitativ ausgewertet.

Wie wird der Mathematikunterricht sprachsensibel? Überlegungen zu Modulkonzeptionen für sprachsensiblen Mathematikunterricht in der Lehrkräftefortbildung

Arne Pöhls (Hamburg), Astrid Deseniss (Hamburg)

Die Bedeutung der Sprache für das Mathematiklernen ist zunehmend ins Bewusstsein gerückt und die Nachfrage nach Fortbildungsangeboten zu sprachsensiblen Mathematikunterricht gestiegen. Vor einer besonderen Herausforderung stehen dabei Lernende im Zweitspracherwerb Deutsch. Im Vortrag werden konzeptionelle Überlegungen zu und Erfahrungen aus Fortbildungsmodulen vorgestellt, die gleichermaßen der Förderung von Sprachkompetenz und Mathematikverständnis dienen. Im Fokus stehen dabei die inhaltliche Struktur der Modulreihe und der vier einzelnen Module, die Schlüsselsituationen für sprachliches und fachliches Lernen fokussieren und Instrumente zu deren Bewältigung bereitstellen. Umgesetzt wird das Konzept aktuell am LI Hamburg im Projekt „(Deutsch als Zweit-)Sprache im Fachunterricht“ mit rund 40 Schulen im Grundschul- und Sekundarbereich.

GDM S5
 Do
 11:35–
 12:15
 H4

Das Lösen von Gleichungen mit CAS – als Bestandteil einer Lehrerfortbildung

Norbert Oleksik (Würzburg)

Die Fortbildung von Lehrkräften steht im Mittelpunkt eines Projekts zum Einsatz digitaler Werkzeuge im Mathematikunterricht. Die grundlegende Idee dabei ist, das Wissen von Lehrkräften hinsichtlich des Einsatzes digitaler Werkzeuge zu erweitern und durch entsprechend konstruierte Beispielaufgaben auf das unterrichtliche Geschehen einzuwirken. Der Fokus dieses Beitrages liegt vor allen Dingen auf der inhaltlichen Ebene der Fortbildung – auf der Bedeutung von Computeralgebra-Systemen (CAS) in der Gleichungslehre. Im Rahmen eines forschungsorientierten Ansatzes sollen dabei Möglichkeiten und Schwierigkeiten des Lösens von Gleichungen mit CAS aufgezeigt und kritisch hinterfragt werden. Dabei sollen Lehrkräfte zunächst mit Aufgaben vertraut werden, um sie dann in ihrem eigenen Unterricht adäquat einzusetzen. Gegenstand der Untersuchung ist es, wie evtl. auftretende Diskrepanzen zwischen der Intention des Aufgabenerstellers und dem tatsächlichen Einsatz reduziert werden können.

Mit fachdidaktischen Prinzipien die Komplexität von Mathematikunterricht erschließen – eine stoffdidaktische Erörterung am Beispiel des Permanenzprinzips

Andrea Hoffkamp (Dresden)

(Mathematik-)Unterricht ist durch seine Multidimensionalität höchst komplex. Dabei wirken die fachliche, fachphilosophische, curriculare, pädagogische und didaktisch-methodische Dimension im Unterricht stets gemeinsam und müssen in das rechte Verhältnis gesetzt werden, soll der Unterricht gelingen. In meinem Beitrag zeige ich, wie fachdidaktische Prinzipien und damit einhergehende stoffdidaktische Analysen einerseits als Basis für die Erschließung der Komplexität dienen und andererseits eine Verbindung zwischen den Dimensionen schaffen können. Es werden Vorschläge zur Gestaltung von Lernumgebungen in der Lehrerbildung abgeleitet, die gleichzeitig ein Plädoyer für die Gestaltung der Lehrerbildung von der Fachlichkeit aus darstellen.

GDM S5
 Do
 12:20–
 13:00
 H4

GDM S5
 Fr
 08:45–
 09:30
 H3

Problemlösen in der Sekundarstufe I – Evaluationsergebnisse eines Theorie-Praxis-Seminars in Kooperation mit Lehrkräften der Leuphana Campusschulen

Sarina Scharnberg (Lüneburg)

Das im Rahmen dieses Vortrags vorgestellte Seminar ist ein Ergebnis der Arbeit des Entwicklungsteams Mathematik des Zukunftszentrum Lehrerbildung an der Leuphana Universität in Lüneburg, welches sich aus sechs Lehrkräften sowie zwei Wissenschaftlern der Universität zusammensetzt. Im Fokus des Seminars steht neben der Vermittlung von Fachwissen und fachdidaktischem Wissen zur prozessbezogenen Kompetenz Problemlösen insbesondere die gezielte Ausbildung fachdidaktischer Planungskompetenzen. Die Besonderheit dieses Seminars liegt in der intensiven Verzahnung von Theorie und Praxis, welche sich in dem didaktischen Konzept und damit verbunden in der personellen Seminarstruktur widerspiegelt. Die Darstellung dieser Besonderheiten steht im Rahmen dieses Vortrags ebenso im Fokus wie der Einblick in erste Ergebnisse der seminarbegleitenden Pre-Post-Evaluation.

Der Einfluss von Metakognition auf geometrische Beweisprozesse – Eine Untersuchung bei Lehramtsstudierenden

Nele Stubbemann (Bremen)

Beim Bearbeiten komplexer Aufgaben ist Metakognition eine wichtige Ressource. In einigen Bereichen der Mathematik wie dem Problemlösen ist die Bedeutung von Metakognition gut beforscht, es finden sich jedoch nur wenige Studien zu Metakognition beim Beweisen und bei Beweisprozessen. Gerade in der Geometrie ist durch die Nutzung von DGS der Prozess der Beweisfindung in den Vordergrund gerückt. Der Einfluss von Technologie dabei auf metakognitive Prozesse ist jedoch noch kaum erforscht. In der von mir durchgeführten Studie werden Studierende im Lehramt für Grundschule mit Blick auf ihre Metakognition während geometrischer Beweisprozesse untersucht. Es wird rekonstruiert, welche Bedeutung Metakognition in diesen Prozessen zukommt. Dabei wird auch der Einfluss von DGS-Nutzung auf die auftretenden metakognitiven Fähigkeiten im Vergleich zu geometrischen Beweisfindungen ohne diese betrachtet.

Die Reflexionsprüfung zum Praxissemester – ein mündliches Prüfungsformat zur Theorie-Praxis-Verknüpfung in der Lehrerausbildung

Nicole Wellensiek (Bielefeld), Miriam Lüken, Thomas Rottmann

Lehramtsanwärter/innen beklagen immer wieder, dass sie Studium und Schule als zwei divergierende Welten in ihrer Ausbildung erleben. Als Chance, diese Haltung aufzubrechen, kann insbesondere das Praxissemester wahrgenommen werden. Um Studierenden die Wirksamkeit mathematikdidaktischen Fachwissens für die Praxis zu verdeutlichen, konzipierten wir an der Universität Bielefeld als Abschluss des Praxissemesters eine neue mündliche Prüfungsform: die Reflexionsprüfung. Die Studierenden reflektieren in dieser Prüfung entlang des ALACT-Modells von Korthagen (1999) eine von ihnen erlebte Unterrichtssituation, indem sie diese theoriebasiert aufarbeiten und eine Handlungsalternative entwickeln. Im Vortrag stellen wir neben Konzeption, Ablauf und Einbettung der Prüfung im Modul auch erste Ergebnisse einer Evaluation durch die Studierenden vor. Hierbei wurde u.a. erhoben, wie die Studierenden die Verzahnung von Theorie und Praxis im Rahmen dieses Prüfungsformats wahrnehmen und beurteilen.

Von der Ideologie der Selbstbeschränkung zur Exklusion: „Wissenschaftliche“ Mathematikdidaktik ohne Mathematik

Erich Ch. Wittmann (Dortmund)

Im JMD 38 (2017), H. 1, ist ein Artikel von Michael Gaidoschik erschienen, an dem J.H. Lorenz im gleichen Heft Kritik geübt hat, insbesondere auch, was den Bezug zu Konzepten angeht, die im Projekt Mathe 2000 entwickelt wurden. Diese Kritik ist in mehrfacher Hinsicht abwegig, wie den Herausgebern in einer Stellungnahme mitgeteilt wurde. Die Herausgeber lehnten es ab, diese Stellungnahme zu veröffentlichen, weil sie in ihren Augen nur eine „Meinung“ zum Ausdruck bringt. Tatsächlich beruht die Stellungnahme aber auf soliden mathematischen Argumenten, wie im Vortrag erläutert werden soll. Aufgrund dieses Vorgangs stellt sich die grundsätzliche Frage, welche Rolle die Mathematik in der Gesellschaft der Mathematikdidaktik in Zukunft spielen soll.

GDM S5
Fr
09:55–
10:35
H3

GDM S5
Fr
09:55–
10:35
H5

GDM S5
Fr
10:40–
11:20
H3

GDM S5
Fr
10:40–
11:20
H5

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

SS – Minisymposium 38

Aufgaben als Brücke zwischen Schulmathematik und Hochschulmathematik

Timo Leuders (Freiburg), Andreas Eichler (Kassel)

Lehramtsstudierende sollen Schulmathematik und Hochschulmathematik nicht als disparat wahrnehmen. Ein Ansatz, um diese zu verhindern, ist der Einsatz sogenannter „Brückenaufgaben“, die aufzeigen, wie mathematisches Wissen mit den professionellen Tätigkeiten einer Lehrkraft verknüpft ist und so die von Studierenden oft wahrgenommene Kluft zwischen der Mathematik der Schule und der Hochschule verringern kann. Im Minisymposium sollen solche Aufgabe und insbesondere deren Einordnung in theoretische Modelle diskutiert werden.

Aufgaben als Brücke zwischen Schulmathematik und Hochschulmathematik

Andreas Eichler (Kassel), Timo Leuders

Lehramtsstudierende sollen Schulmathematik und Hochschulmathematik nicht als disparat wahrnehmen. Dies ist das erklärte Ziel vieler aktueller Initiativen in der mathematikdidaktischen Community. Ein Ansatz hierfür besteht in der Entwicklung und dem Einsatz von „Brückenaufgaben“ oder „Schnittstellenaufgaben“, die aufzeigen, wie mathematisches Wissen mit den professionellen Tätigkeiten einer Lehrkraft verknüpft sind und so die von Studierenden oft wahrgenommene Kluft zwischen der Mathematik der Schule und der Hochschule verringern. Es gibt mittlerweile eine Fülle von solchen Brückenaufgaben, denen aber eine noch geringe theoretische Fundierung gegenübersteht. In dem Vortrag werden bestehende Brückenaufgaben vorgestellt und exemplarisch in verschiedene mögliche theoretische Perspektiven eingeordnet.

Schnittstellenaufgaben als Ansatz zur Vernetzung von Schul- und Hochschulmathematik

Thomas Bauer (Marburg)

Erfahrungsgemäß stellen viele Lehramtsstudierende die notwendigen Verknüpfungen zwischen Schul- und Hochschulmathematik nicht selbstständig her. Dies hat viele nachteilige Folgen sowohl auf die Studienmotivation als auch auf die langfristige Wirkung des Hochschulstudiums. Der Beitrag stellt den Einsatz von *Schnittstellenaufgaben* als Ansatz vor, um diesem Problem zu begegnen, und erläutert die Ziele und Konstruktionsprinzipien, die diesen Aufgaben zugrundeliegen.

„Wir fühlen uns richtig wie Forscher“ – Geht das im Lehramtsstudium?

Henning Körner (Oldenburg)

Lehre in der Fachwissenschaft erfolgt instruktiv, in Schule konstruktiv, Mathematik im Studium ist deduktiv geordnet, in der Schule induktiv. Exaktheit und Formalisierung sind im Fachstudium von Anfang an da, in der Schule muss dies schrittweise mit Motivationen erfahrbar werden. Es wird die inhaltliche und methodische Gestaltung eines Seminars im Fachstudium vorgestellt, in dem versucht wird, diese Disparatheit zu überbrücken. So folgen die Inhalte weniger einem fachsystematischen Aufbau, als einer mehr phänomenorientierten Erweiterung schulisch relevanten Wissens. Die Inhalte sind so gewählt, dass sie Lehramtsstudierenden Explorationen und „Forschungen“ auf elementarem Niveau und darüber hinaus ermöglichen, sie sollen Mathematik heuristisch und problemorientiert erleben. Methodisch zentral ist die mindestens teilweise Erarbeitung in der Gruppe, um fachbezogenen Umgang mit Heterogenität zu üben, der im späteren Beruf essentielle Bedeutung hat.

MS38
 Mi
 09:55–
 10:35
 C3.203

MS38
 Mi
 10:40–
 11:20
 C3.203

MS38
 Do
 11:35–
 12:15
 C3.203

Schulmathematik zum Weiterdenken

MS38
 Do
 12:20–
 13:00
 C3.203

Roland Keller (Zürich)

Seit 2017 führen die PH Zürich und die ETH Zürich einen Master-Studiengang „Fachdidaktik Mathematik“ durch. Die nötigen fachwissenschaftlichen Grundlagen können im Rahmen eines „Zulassungsprogramms“ erworben werden. Ein Modul daraus trägt den Titel „Schulmathematik zum Weiterdenken“. Die Idee dazu stammt aus der Lehrmittelproduktion. Die Teilnehmenden durchleuchten und variieren Schulbuchaufgaben aus der 3. bis 9. Klasse, studieren Hintergründe und bearbeiten weiterführende Fragen. Zum Beispiel „Wie viele verschiedene Resultate können durch Setzen von Klammern in einem Term mit vier Zahlen und beliebigen Grundoperationen gebildet werden?“ oder „Wie kann man schneiden, um bei dreimaligem Falten einen Scherenschnitt mit 6 Löchern zu erhalten?“. Was dabei entstanden ist, werde ich anhand von Beispielen aufzeigen. Eines sei jetzt schon verraten: Wir waren verblüfft, wie viel spannende und auch „schwierige“ Mathematik in auf den ersten Blick unscheinbaren Aufgaben steckt.

Problemorientierte Aufgaben zur Intensivierung des Berufsfeldbezugs im Lehramtsstudium Mathematik

MS38
 Fr
 08:45–
 09:25
 C3.203

Constanze Schادل (München), Alexander Rachel (München), Stefan Ufer

Um der „doppelten Diskontinuität“ nach Klein entgegenzuwirken, werden in den Projekten „connexercise@math.lmu“ und „reflect@math.lmu“ sowohl Aufgaben zur Explikation des Berufsfeldbezugs in den Übungen zu fachmathematischen Einführungsvorlesungen entwickelt als auch ein Seminar zur Reflexion von Schulmathematik konzipiert. Ausgehend von konkreten schulrelevanten Problemstellungen sollen Studierende diese sachanalytisch aufbereiten und Bezüge zwischen den Inhalten ihres Fachstudiums, ihrem späteren Berufsfeld und damit auch den Inhalten der Fachdidaktik herstellen. Aufbauend auf dem Rahmenkonzept der Projekte werden exemplarische Aufgaben vorgestellt, ein Einblick in den Entwicklungsprozess gegeben sowie Ergebnisse aus den ersten Erprobungen berichtet.

Schnittstellen-Aufgaben in der Gymnasiallehramtsausbildung an der Universität Paderborn – Aufgaben und Erfahrungen aus verschiedenen Veranstaltungen in den ersten beiden Studienjahren.

Max Hoffmann (Paderborn)

Bereits seit mehreren Semestern werden an der Universität Paderborn in verschiedenen Veranstaltungen (Einführung in mathematisches Denken und Arbeiten, Grundlagen der Geometrie, Analysis I) der ersten beiden Studienjahre Schnittstellenaufgaben zur Verknüpfung von Schul- und Hochschulmathematik in der fachmathematischen Berufskollegs- und Gymnasiallehramtsausbildung eingesetzt. Im Wintersemester 2016/2017 wurden die Aufgaben in der Vorlesung Analysis I zum ersten Mal systematisch evaluiert. Im Vortrag werden Schnittstellenaufgaben aus den einzelnen Veranstaltungen sowie Praxiserfahrungen und Evaluationsergebnisse beim Einsatz dieser vorgestellt und in theoretische Modelle eingeordnet. Hierbei werden auch auf einer Metaebene Erfahrungen aus den vergangenen Semestern reflektiert und Hypothesen und Vorschläge für weiterführende Forschungsfragen zur Diskussion gestellt.

Mathematik entdecken lernen – Aufgabenformate zum genetischen Erkunden der Mathematik zu Studienbeginn

Benedikt Weygandt (Berlin), Reinhard Oldenburg

Im Rahmen der hochschuldidaktischen Neukonzeption des gymnasialen Lehramtsstudiums wurde an der Goethe Universität Frankfurt die Vorlesung „Entstehungsprozesse von Mathematik“ eingeführt. Hier erhielten die Studierenden die Möglichkeit, die für sie neue Hochschulmathematik eigenständig zu erkunden und die oft zitierten Bezüge zur ihnen vertrauten Schulmathematik herzustellen. Anhand exemplarischer Aufgaben aus dem Bereich der Analysis wird dargestellt, wie ein entdeckend-genetischer, kompetenzorientierter Zugang zur hochschulmathematischen Begriffsbildung aussehen kann. Dabei soll der Schritt von einer Best-Practice-Sammlung zu einer Diskussion über die charakterisierenden Kriterien „guter“ Aufgaben gegangen werden. Im Vortrag wird das Spannungsfeld zwischen Aufgaben zum Entdecken und

MS38
 Fr
 09:55–
 10:35
 C3.203

MS38
 Fr
 10:40–
 11:20
 C3.203

Aufgaben zum Prüfen sowohl mit den Augen der Studierenden („Welche Aufgabe hat mir etwas gebracht?“) als auch mit den Augen der Lehrenden („Wie kann ich meine Studierenden mathematisch fördern?“) erkundet.

SS – Minisymposium 39

CAS in der Hochschullehre – Ein Blick in die Praxis

Anne Frühbis-Krüger (Hannover), Gregor Kemper (München), Wolfram Koepf (Kassel), Michael Liebendörfer (Hannover)

Moderne Computeralgebrasysteme bieten eine Vielfalt von Methoden zum Lösen ganz unterschiedlicher mathematischer Probleme mittels symbolischer und algebraischer Algorithmen. Im Gegensatz zur numerischen Mathematik jedoch stehen hier exakte algebraische Rechnungen im Mittelpunkt. CAS erschließen heutzutage vielen Gebieten der Reinen Mathematik einen experimentellen Zugang und haben so auch Einzug in die Hochschullehre gehalten, wenn auch meist eher als ad hoc Lösung. Das näher zu betrachten und im Spannungsfeld von Mathematik und Hochschuldidaktik zu beleuchten ist Ziel dieses Mini-Symposiums.

Computeralgebra – vom Vorlesungsthema zum Forschungsthema

Janko Böhm (Kaiserslautern)

Die TU Kaiserslautern ist der primäre Entwicklungsstandort des international anerkannten Computeralgebrasystems Singular. Auch deshalb wird innerhalb der Mathematikausbildung besonderer Wert auf die Computeralgebra gelegt. Dies betrifft den Stellenwert der Computeralgebra in der Vermittlung von Algebra im Allgemeinen, die Computeralgebra als eigenständiges Fach, ihre Rolle als Programmierprojekt im Rahmen des Fachpraktikums und als Forschungsthema in Studienarbeiten. In diesem Vortrag diskutiere ich diese verschiedenen Rollen und deren Wechselwirkungen anhand von konkreten Beispielen.

MS39
 Di
 09:55–
 10:35
 C1

STACK-Aufgaben im Praxiseinsatz

Michael Kallweit (Bochum)

Mit den gestiegenen Möglichkeiten zur automatischen Auswertung (unter Zuhilfenahme eines Computeralgebrasystems) finden elektronische Mathematikaufgaben auch zunehmend an Hochschulen Verbreitung. An der Ruhr-Universität Bochum wird hierfür seit einigen Jahren auf das Assessment-Plugin STACK zurückgegriffen. In eLearning-Kursen werden damit neben herkömmlichen geschlossenen Aufgabenformaten auch offene Fragetypen mit direktem individuellen Feedback möglich. Diese Aufgaben werden in Vorkurs-Eingangstests, als Teil der wöchentlichen Übungsaufgaben und gezielt als Trainingsparcours zur Prüfungsvorbereitung eingesetzt. Zur hochschulübergreifenden Bündelung wurde mit der Datenbank DOMAIN eine vom verwendeten eLearning-System unabhängige Plattform geschaffen, über die Lehrende effizient ebensolche digitale Aufgaben untereinander austauschen können. Die positiven Erfahrungen aus mehreren Jahrgängen und verschiedenen Studiengängen und werden im Beitrag präsentiert.

MS39
 Di
 10:40–
 11:20
 C1

Der Onlinebrückenkurs Mathematik des VE&MINT-Projekts

Daniel Haase (Karlsruhe)

Der in Zusammenarbeit mit TU9 e.V. entwickelte Onlinebrückenkurs Mathematik des VE&MINT-Projekts besteht aus einer bundesweit frei zugänglichen Kursvariante (www.brueckenkurs-mathematik.de), sowie aus einem unter einer OpenSource-Lizenz verfügbaren Software- und Inhaltspaket, das von Lerneinrichtungen verwendet werden kann, um auf den jeweiligen Standort angepasste Versionen des Onlinebrückenkurses oder darauf aufbauende eigene Lehrmaterialien zu erstellen. Der Onlinebrückenkurs selbst basiert auf dem in Baden-Württemberg entwickelten COSH-Mindestanforderungskatalog und dient der Vorbereitung auf ein Studium in den MINT-Fächern. Er beinhaltet zehn Kapitel mit Lernstoff, Übungsaufgaben und Abschlusstests sowie einen umfangreichen Eingangstest zur Beurteilung des Lernstands beim Kurseinstieg. Der Kurs kann ohne Anmeldung anonym, mit Anmeldung und ggf. Rückmeldung und Beratung, sowie themenweise (z.B. bei der Suche nach einem Schlagwort im Internet) verwendet werden.

MS39
 Mi
 11:35–
 12:15
 J2.220

MS39
 Mi
 12:20–
 13:00
 C3.220

Der Online Mathematik Brückenkurs OMB+

Volker Bach (Braunschweig)

Der Online Mathematik Brückenkurs OMB+ (<https://www.ombplus.de/>), der in diesem Vortrag vorgestellt wird, dient zur Vorbereitung von Studienanfängern auf ein Studium mit integrierten Mathematik-Pflichtkursen. Zu diesen Studiengängen gehören u. a. die Ingenieur-, Wirtschafts-, und Naturwissenschaften sowie Informatik und schließlich Mathematik selbst. Der OMB+ hat das Ziel, die Mathematikkenntnisse der Schule aufzufrischen und die notwendige Sicherheit beim Umgang mit mathematischen Konzepten und bei der Anwendung grundlegender Verfahren zu vermitteln. Inhaltlich richtet sich der OMB+ nach dem von der COSH-Gruppe aus Baden-Württemberg erstellten Mindestanforderungskatalog für ein Hochschulstudium aus.

Darüber hinaus werden auf der OMB+ Homepage drei ergänzende Zusatzkapitel zu den Themen *Logik und Mengenlehre*, *Stochastik* und *Komplexe Zahlen* angeboten, die auf vielfachen Wunsch von Teilnehmern und Nutzerhochschulen erstellt wurden. Sie sind selbst nicht Teil des OMB+.

Das CAS Maple in der Bachelor- und Lehrerausbildung

Alice Niemeyer (Aachen)

Das CAS Maple wird seit vielen Jahren in der Ausbildung der Bachelorstudiengänge Mathematik sowie Mathematik Lehramt an der RWTH Aachen University verwendet. Begleitend zu den Grundvorlesungen Analysis und Lineare Algebra ermöglicht der Einsatz von Maple Studierenden beider Studienrichtungen tiefere Einsichten in die Studieninhalte der Grundvorlesungen zu erhalten, als es anhand Handrechnungen möglichen gewesen wäre. Gleichzeitig erhalten die Studierenden individuelles Feedback über ihren aktuellen Kenntnisstand.

In diesem Vortrag werde ich über die Erfahrungen mit dem Einsatz von Maple in der Lehre an der RWTH Aachen berichten.

MS39
 Do
 11:35–
 12:15
 C3.212

SAGE in der Studieneingangsphase und E-Learning-Aspekte

Thorsten Jörgens (Frankfurt a. M.), Thorsten Theobald

Das Computeralgebrasystem SAGE ist ein frei verfügbares Softwarepaket, das über ein online-Interface ohne weitere Installationen verwendet werden kann. Über zusätzliche Software-Pakete, welche bequem eingebunden werden können, wird dabei eine große Bandbreite an Einsatzgebieten abgedeckt, wie bspw. der Analysis, der linearen Algebra, der Gruppentheorie und der Zahlentheorie.

Die Software eignet sich insofern sehr gut, um Studierenden experimentelle Illustrationen zu theoretischen Aussagen verschiedener Themenfelder zu ermöglichen. Dabei kann sie aufgrund des breiten Einsatzgebietes sehr gut in Veranstaltungen mit einem breiten inhaltlichen Spektrum verwendet werden. An der Goethe-Universität in Frankfurt a. M. kommt SAGE in der Vorlesung „Einführung in die computerorientierte Mathematik“ (1. Sem., Mathe Bachelor) zum Einsatz. Der Vortrag stellt SAGE vor, zeigt deren Anwendungsmöglichkeiten und berichtet über den stattgefundenen Einsatz von SAGE in einer Vorlesung mit E-Learning-Begleitung

GeoGebra – eine der schönsten Nebensachen der Welt

Rainer Kaenders (Bonn)

GeoGebra u.ä. Lehrmittel sind wunderbare Spiel- und Werkzeuge, denen im modernen Mathematikunterricht natürlich eine nicht mehr wegzu-denkende Rolle zukommt. Doch versuchen wir zu begründen, dass dies immer eine Nebenrolle sein muss, wenn mathematische Begriffsentwicklung voran gebracht werden will. An Beispielen wird illustriert, wie dieses begleitende Lehrmittel die Begriffsentwicklung unterstützen, bereichern, erschweren oder gar verhindern kann.

MS39
 Do
 12:20–
 13:00
 C3.212

MS39
 Fr
 09:55–
 10:35
 C3.212

MS39
 Fr
 10:40–
 11:20
 C3.212

Interaktive Mathematik auf Computer und Tablets – Trends und Möglichkeiten

Jürgen Richter-Gebert (Garching)

„Wie heute, so war auch damals der Zweck des Modells, nicht die Schwäche der Anschauung auszugleichen, sondern eine lebendige, deutliche Anschauung zu entwickeln – ein Ziel, das vor allem durch das Selbstanfertigen von Modellen am Besten erreicht wurde“, schreibt Felix Klein 1925 in seinen Entwicklungen der Mathematik im 19. Jahrhundert. Dieser Satz hat auch heute nichts an Aktualität eingebüßt. Er gilt auch und insbesondere für das Anfertigen computergestützter Visualisierungen zu mathematischen Inhalten. Dinge begreifbar machen erfordert ein tiefes Eindringen in die Materie. Der Vortrag gibt Einblick in verschiedene Softwareprojekte zur Mathematikvisualisierung, beleuchtet die Spannweite von mathematischen Hoch(programmier)sprachen bis zu Interaktionsparadigmen in Verknüpfung mit aktuellen technologischen Entwicklungen (z.B. interaktive mathematische Graphikkartennutzung auf mobilen Endgeräten). Der Vortrag wird begleitet von zahlreichen Softwareemonstrationen eigener Projekte.

SS – Minisymposium 40

Die Studierenden im Fokus der Mathematikausbildung –selbständiges Verstehen, Üben und Bewerten

Sarah Beumann (Wuppertal), Sven-Ake Wegner (Wuppertal),
 Thomas Pawlaschyk (Wuppertal)

Die Entwicklung innovativer Unterrichtsformate, die den aktiven Lernprozess der Studierenden in den Fokus rücken, hat in den letzten Jahren zugenommen. Dabei nehmen u.a. Selbständigkeit und Reflexionsvermögen einen hohen Stellenwert ein. Wir begrüßen in unserer Sektion Beiträge über Konzepte der Mathematikausbildung aus den Bereichen Forschung, Lehrerbildung aber auch Anwendung, die das Lernen und Lehren von Mathematik effektiver gestalten.

Selbständiges Verknüpfen von Wissen? Eine Fallstudie zu Knowledge Maps in der Hochschuldidaktik.

Nicola Oswald (Hannover), Jana Peters, Sarah Khellaf

Die Verwendung von Concept Maps und Mind Maps ist ein weit-hin bekanntes Mittel zur Strukturierung von Wissen nach meist vorgegebenem hierarchischem Aufbau. Ihr Einsatz im Schulunterricht wurde zur Unterstützung eines sinnvollen Lernens bereits untersucht und positiv bewertet. Grundlage unserer Fallstudie sind Knowledge Maps ohne restriktive Vorgaben hinsichtlich der Gestaltung. Diese wurden in vier verschiedenen Veranstaltungen von ca. 330 Lehramtsstudierenden als Studienleistung im Bachelor und Master erhoben. Hinsichtlich der Verknüpfung von Inhalten durch Beschriftung von Kanten und Knoten wurde bewusst auf detaillierte Vorschriften verzichtet. Die erzielten Knowledge Maps weisen insgesamt eine erstaunliche Differenzierung und Vielfalt auf. In unserem Vortrag stellen wir unsere Methode sowie erste Erkenntnisse in Bezug auf Lernziele und eine qualitative Erhebungen anhand von mündlichen Prüfungen vor und diskutieren Vor- und Nachteile ihres Einsatzes in der Hochschuldidaktik.

Axiomatisieren lernen mit Papierfalten

Dmitri Nedrenco (Würzburg)

Papierfalten wird oft als eine Kindergartenbeschäftigung angesehen, und obwohl math. Papierfalten inzwischen häufiger in Sek I und II Platz findet, ist es in der Hochschullehre selten anzutreffen. Doch in den letzten 30 Jahren entstanden schöne und reichhaltige Theorien des math. Papierfaltens, die an der Universität Würzburg in semesterlangen Kursen von gymnasialen Lehramtskandidaten in geleiteter Eigenarbeit teilweise nacherfunden werden. In diesen Kursen entdecken und strukturieren Studierende spannende Konstruktionen und Faltungen, um abschließend einen Teilbereich des math. Papierfaltens, das 1-fach-Origami, zu axiomatisieren. Dies ist eine Weiterentwicklung der

MS40
 Mi
 09:55–
 10:35
 C3.222

MS40
 Mi
 10:40–
 11:20
 C3.222

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Zirkel- und Lineal-Konstruktionen. Dabei entstehen im Verlauf des Kurses sonst schwer zu motivierende Diskussionen über Axiome und Axiomatisierungen der euklidischen Ebene – ein tiefes aber wichtiges Hintergrundwissen für angehende Lehrkräfte. Im Vortrag werden Motivation, Durchführung und Ergebnisse der Kurse vorgestellt.

Elementare Differentialgeometrie zum Anfassen: Ein Seminar für Lehramtsstudierende mit konstruktiven, instruktiven und praktischen Anteilen

Lisa Hilken (Tübingen), Carla Cederbaum

In diesem Vortrag wird ein neues Seminarkonzept vorgestellt, in dem Lehramtsstudierende (LS) elementare Differentialgeometrie konstruktiv, instruktiv und praktisch erlernen. Die LS haben bei jeder Einheit die Möglichkeit, mithilfe von konkreten Objekten und praktischen Tätigkeiten ihre Intuition auszubilden und Ideen für Fragen und Antworten zu sammeln. Anschließend formalisieren sie in Gruppen ihre Ideen und versuchen, einen eigenen Weg zum vorgegebenen Ziel zu finden, z.B. eine sinnvolle Definition für die Krümmung ebener Kurven zu geben. Ziel des Seminars ist, dass die LS elementare Differentialgeometrie erlernen, ihre Zusammenhänge zum Schulstoff erkennen sowie die Beziehungen zwischen Linearer Algebra, Analysis und Schulmathematik besser verstehen und nutzen lernen. Auch das Mathematikbild der LS soll weg von der „Werkzeugkiste“ hin zum „kreativen Prozess“ gelenkt werden. Inwieweit diese Ziele erreicht werden, wird erforscht. Ggf. können erste Ergebnisse berichtet werden.

Forschungsbasiertes Lernen durch Übungsaufgaben – des Kaisers neue Kleider?

Thomas Pawlaschyk (Wuppertal), Sven-Ake Wegner

Dem wissenschaftsbasierten Lernen liegt die Idee zugrunde, dass das Studieren an der Hochschule in einem Forschungsformat geschieht (siehe Wildt, 2009). Dieses Konzept wird aktuell unter Experten der Bildungswissenschaften sowie Hochschullehrenden, die entsprechende Methoden

für ihre Lehre suchen, diskutiert. In (Schlicht and Slepcevic-Zach, 2016) lassen die Autoren wissenschaftsbasiertes Lernen in die Lehre der Wirtschaftswissenschaften einfließen und stellen die Frage, wie sich ähnliche Ansätze in der Grundlagenforschung anderer Gebiete übertragen lassen. In unserem Beitrag stellen wir vor, wie wir Mathematikaufgaben derart formuliert haben, damit deren Lösungserarbeitung einer Forschungstätigkeit in der Mathematik ähnelt. Wir diskutieren die Schwierigkeiten bei der Erstellung solcher Aufgaben, sowie die Auswertung der Lösungen und das Feedback der Studierenden. Da sich solche Aufgaben bereits in Bourbakis Werken der 1960er finden, ergibt sich die Frage, wie neu dieser Ansatz ist.

Lerngelegenheiten schaffen in Mathematikübungen und darüber hinaus

Jörg Härterich (Bochum), Eva Glasmachers, Annette Wolff

Die Lehre im Fach Mathematik ist traditionell geprägt von langen Phasen passiver Wissensrezeption in der Vorlesung, aber teilweise auch in Vortrags- und Gruppenübungen, während die aktive Beschäftigung mit den Vorlesungsinhalten und Übungsaufgaben vorwiegend nur im Selbststudium stattfindet. Wir stellen ein Konzept vor, wie Studierende in den Gruppenübungen zu aktiverer Teilnahme motiviert werden können, und wie diese verschiedenen Methoden in ein Ablaufmodell für eine Übungsstunde integriert werden können. Wir berichten außerdem darüber, wie Übungsleiter/innen in einer Schulung für diese Aspekte sensibilisiert und gezielt für eine aktive Übungsstunde trainiert werden können. Darüber hinaus stellen wir einige Ideen zur Diskussion, wie das klassische Gefüge Vorlesung-Übung-Hausaufgaben modifiziert werden kann, um Studierende bei einer aktiven Beschäftigung mit den Lerninhalten zu unterstützen.

MS40
 Mi
 11:35–
 12:15
 C3.222

MS40
 Mi
 12:20–
 13:00
 C3.222

MS40
 Do
 11:35–
 12:15
 C3.222

MS40
 Do
 12:20–
 13:00
 C3.222

Zwischen Dozent und Studierenden – Wie TutorInnen ihre Lehre möglichst studierendengerecht gestalten

Juliane Püschl (Paderborn)

Die Lehre in der universitären Mathematik wird auf zahlreiche Weisen von TutorInnen unterstützt: sie leiten Übungsgruppen, betreuen Studierende in Sprechstunden oder korrigieren Hausaufgabenbearbeitungen. Der Einsatz von TutorInnen kann demnach in vielen Bereichen zu einer studierendengerechten Mathematikausbildung beitragen, birgt aber gleichzeitig einige Risiken, welche sich insbesondere durch zahlreiche Rollenkonflikte erklären lassen. Diese Chancen und Risiken des Einsatzes von TutorInnen sollen in diesem Beitrag diskutiert werden. Im zweiten Teil sollen Handlungsweisen der Tutoren vorgestellt werden, welche den Lernprozess der Studierenden fördern können. Aufbauend auf bereits aus der Unterrichtsforschung bekannten lernförderlichen Kriterien, werden exemplarisch Ergebnisse aus einer umfangreichen Studie zu MathematikutorInnen vorgestellt.

MS40
 Fr
 09:55–
 10:35
 C3.222

Reflektierendes Lernen durch Selbstbewertungsaufgaben im regulären Übungsbetrieb

Sarah Beumann (Wuppertal), Sven-Ake Wegner

Innerhalb dieses Vortrages wird das Potenzial von Selbstbewertungsaufgaben innerhalb des regulären Übungsbetriebs zur Diskussion gestellt.

MS40
 Fr
 10:40–
 11:20
 C3.222

Förderung forschenden Lernens mithilfe eines virtuellen Lern-tagebuchs

Martin Pieper (Bielefeld), Julian Roelle, Kirsten Berthold, Rudolf vom Hofe, Alexander Salle

Um im Praxissemester erfolgreich forschend lernen zu können, sind Reflexionsfähigkeiten nötig. Reflexionsfähigkeiten ermöglichen den angehenden Mathematiklehrkräften, ihr eigenes Handeln im Unterricht zu

analysieren sowie Handlungspläne für zukünftigen Unterricht zu entwickeln. Ein vielversprechendes Medium zur Förderung dieser Fähigkeit ist das Schreiben von Lerntagebüchern. Wie das Schreiben unterstützt werden muss, um Reflexionsfähigkeiten im Praxissemester optimal zu fördern, ist bislang jedoch unklar. Aus bisheriger Forschung ist bekannt, dass Leitfragen den Ertrag des Lerntagebuchs Schreibens steigern können. Vor diesem Hintergrund war es das Ziel unseres Feldexperiments, den Nutzen von Leitfragen im Rahmen des Schreibens von Lerntagebüchern zur Förderung von Reflexionsfähigkeiten zu analysieren (N = 50 Studierende; mit Leitfragen vs. ohne Leitfragen). Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass Leitfragen den Ertrag des Lerntagebuchs Schreibens im Praxissemester erhöhen können.

SS – Minisymposium 41

Digitale Hochschullehre in mathematischen und mathematikdidaktischen Veranstaltungen

Martin Pieper (Jülich), Florian Schacht (Essen)

Das Minisymposium befasst sich mit unterschiedlichen Aspekten der digitalen Hochschullehre, speziell an der Schnittstelle zwischen Mathematik und Mathematikdidaktik. Es können sowohl Vorträge über digital gestützte Lehr- und Prüfungsformate wie Inverted Classroom, Games, Simulationen oder elektronische Prüfungen eingereicht werden, als auch Best Practice Beispiele und Erfahrungsberichte aus dem Hochschulalltag. Interessant sind insbesondere auch Vorträge zu Kombinationen von klassischen mit neuen, digitalen Elementen in der Mathematikausbildung.

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

MS41
 Mi
 11:35–
 12:15
 C3.203

Lernzielorientierte Kurse und Stack Aufgaben in der Mathematikausbildung

Martin Pieper (Aachen)

Gerade an Fachhochschulen sind die Vorkenntnisse, insbesondere in Mathematik, besonders heterogen. Als Reaktion auf diese Tatsache sollen die Studienanfänger/innen individuell gefördert werden. Dieses kann durch elektronische Hilfsmittel im Rahmen von lernzielorientierten Kursen erreicht werden.

Im Vortrag wird auf die unterschiedlichen Gestaltungsmöglichkeiten solcher Kurse eingegangen, sowohl aus technischer als auch aus didaktischer Sicht. Ferner werden Stack Aufgaben zur Selbstkontrolle vorgestellt. Diese lassen sich parametrisieren und bieten die Möglichkeit auch Zwischenschritte zu bewerten.

MS41
 Mi
 12:20–
 13:00
 C3.203

Digitalisierung in der Mathematiklehrausbildung

Florian Schacht (Essen), Bärbel Barzel

Im Vortrag wird ein Konzept zur Digitalisierung in der Mathematiklehrausbildung am Standort Essen vorgestellt. Ziel ist ein besseres Verstehen im Fach Mathematik durch die Nutzung digitaler Werkzeuge und die Vorbereitung auf die zukünftigen Herausforderungen einer digitalisierten Bildung. Die Integration allgemeiner und mathematikspezifischer digitaler Werkzeuge erfolgt konsequent in Lehre und Prüfungen. Zukünftige Lehrkräfte erfahren moderne, digital gestützte Lehr- und Lernformen durchgehend im eigenen universitären Lernprozess.

Gleichzeitig dient der Medieneinsatz dazu, die angestrebten Kompetenzen sowohl für das Lernen als auch das spätere Lehren zu unterstützen. Die Studierenden erleben die Werkzeuge damit als Basis für eine fundierte fachdidaktische Reflexion. Der Medieneinsatz erfolgt sowohl kollaborativ als auch im Selbststudium. Die Vortragenden berichten dabei aus Erfahrungen aus unterschiedlichen Projekten zur Verbesserung der Lehre in der Ausbildung.

Der Hamburger Online-Mathematiktest „MINTFIT Mathe-test“ für SchülerInnen und MINT-Studieninteressierte – Aufbau, Nutzungsweisen und Verbreitung

Helena Barbas (Hamburg)

Der „MINTFIT Mathe-test“ ist ein kostenloser Online-Mathematiktest, der im Rahmen des MINTFIT-Projekts der vier staatlichen Hamburger MINT-Hochschulen (HAW HH, HCU, TUHH, UHH) sowie der BWFG (Behörde für Wissenschaft, Forschung und Gleichstellung) Hamburg zur Unterstützung von SchülerInnen sowie MINT-Studieninteressierten entwickelt wurde. Mit diesem Online-Test sollen Studieninteressierte rechtzeitig vor Studienbeginn selbstständig überprüfen können, ob sie mit ihren Mathematikkenntnissen gut auf die Mathematikvorlesungen des ersten Semesters eines MINT-Studiengangs vorbereitet sind.

Zugleich werden ihnen mit den Online-Lernplattformen OMB+ und via-MINT Werkzeuge zum Nachlernen an die Hand gegeben. Seit dem Start im Juni 2015 wurden Varianten des MINTFIT Mathe-tests für weitere Nutzungsweisen wie die Erlangung von Bonuspunkten oder einer Klausurzulassung und auch für die Nutzung durch Nicht-MINT-Studiengänge entwickelt.

Vorlesung per Tablet. Über die Chance zur Förderung von Aktivierung und strukturierter Ergebnissicherung bei Studienanfängern

Eva Decker (Offenburg)

In einer Vorlesung nicht abgehängt zu werden und die vielen Ergebnisse strukturiert zu sichern, ist für Studienanfänger eine große Herausforderung. Mitschriften sind sehr oft unvollständig, unstrukturiert oder „zerfladdert“. Mitschreib-Marathon und Mitdenken schließen sich bei vielen aus. Auch aktivierende Lehrmethoden, Medienwechsel, Lehrvideos führen oft dazu, dass eine strukturierte Sicherung der Inhalte des Lehrgesprächs noch erschwert wird.

Es wird ein Best Practice Beispiel gezeigt, Mathematik-Vorlesungen über ein Tablet-basiertes Mitmach-Skript zu gestalten. Dieses dient als Schrittmacher zwischen Input- und Verarbeitungsphasen und unterstützt die strukturierte Verschriftlichung, indem es Vorteile von Tafel, PPT und klassischem Skript vereint. Traditionelle Methoden werden mit technolo-

MS41
 Do
 11:35–
 12:15
 D1.338

MS41
 Do
 12:20–
 13:00
 D1.338

gischen Möglichkeiten kombiniert, um die angesprochenen Herausforderungen bewusster im Lehrstil zu berücksichtigen. Verbindungen zu Virtual Classroom und Videogestützter Lehre werden aufgezeigt.

Digitale Lehr-Lern-Einheiten in der Grundschullehrerbildung im Fach Mathematik

Rose Vogel (Frankfurt a. M.), Lara Billion (Frankfurt a. M.)

Als Lehr-Lern-Einheiten werden „konzeptionelle Elemente“ einer Lehrveranstaltung verstanden, die die Studierenden zu Lernprozessen anregen, begleiten und unterstützen. Im Bereich der Grundschullehrerbildung im Fach Mathematik werden im Vortrag sowohl Lehr-Lern-Einheiten für die mathematische wie auch die mathematikdidaktische Lehrerbildung in den Blick genommen. Hierzu gehören beispielsweise Erklärvideos und digitale Tutorials zu mathematischen Inhalten sowie videografiertes Mathematikunterricht für die Beobachtung und Analyse von authentischen Lehr-Lernprozessen von Kindern (Projekt Level – Lehrerbildung vernetzt entwickeln an der Goethe-Universität Frankfurt a. M., gemeinsame Qualitätsoffensive in der Lehrerbildung von Bund und Ländern). Die fortschreitende Digitalisierung in der Hochschullehre ermöglicht außerdem die Durchführung von Blended-Learning-Veranstaltungen. An ausgewählten Beispielen werden die Potentiale unterschiedlicher digitaler Lehr-Lern-Einheiten beleuchtet.

Digitale Aufgaben in der mathematischen Hochschullehre

Florian Heiderich (Siegen)

Wir diskutieren Potentiale digitaler mathematischer Aufgaben, Herausforderungen bei deren Einsatz und die Möglichkeiten von Open Educational Resources in diesem Kontext. Insbesondere stellen wir WeBWoRK, eine auf mathematische Aufgaben spezialisierte Aufgabenplattform vor, die als Open-Source-Projekt entwickelt wird und für die eine freie Bibliothek von über 36.000 Aufgaben existiert. Wichtige Merkmale von WeBWoRK sind die Randomisierung der einzelnen Aufgaben, eine kontextabhängige mathematische Interpretation der Studierendeneingaben und ein direktes Feedback für die Studierenden.

SS – Minisymposium 42

Digitale Mathematik-Aufgaben in der Hochschullehre

Philipp Kunde (Hamburg), Michael Kallweit (Bochum), Mikko Vasko (Karlsruhe)

Moderne Hochschullehre wird im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung immer stärker durch elektronische Angebote erweitert und angereichert. Zum einen wird mehr medial aufbereitetes Lernmaterial zur Verfügung gestellt. Zum anderen sollen digitale Mathematik-Aufgaben einen echten Mehrwert bieten. Moderne eLearning-Systeme bieten dazu inzwischen auch gut nutzbare Aufgabenformate. Konkrete Einsatzbeispiele und Herausforderungen (auf technischer, inhaltlicher und didaktischer Ebene) sollen in dem Minisymposium behandelt werden.

Projekt learnbase: Erste Ergebnisse einer Online-Diagnostik und -Förderung mathematischer Basiskompetenzen zum Studieneinstieg

Mike Altieri (Mülheim), Marcel Klinger (Essen), Christos Itsios, Dirk Paluch

Im Rahmen einer offenen Kooperation zwischen der Hochschule Ruhr West und der Universität Duisburg Essen wird ein Online-Lernportal entwickelt, das speziell auf die Bedarfe von Studierenden in Lehramts- und ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen zugeschnitten ist, aber auch an Schulen eingesetzt werden kann. Durch adaptive Lern- und Übungssequenzen sollen Lernende lerngegenstandsspezifisch etwaige Schwächen in den Basiskompetenzen der Mittel- und Oberstufe ausgleichen und Fehlermuster gegebenenfalls reduzieren können. Im Vergleich zu häufig vorzufindenden Vorkurs-Konzepten setzt learnbase den Schwerpunkt auf eine digitale Begleitung, ist folglich ressourcenschonender einsetzbar und von Lernenden zeit- und ortsunabhängig nutzbar. Learnbase wird fachdidaktisch fundiert entwickelt. Dabei stehen neben der Diagnose und Förderung von Rechenkompetenzen besonders verstehensorientierte Elemente und die mehrdimensionale Beschreibung der Lerngegenstände im Mittelpunkt.

Einführung

MS42
 Di
 09:55–
 10:35
 J4.219

MS42
 Di
 10:40–
 11:20
 J4.219

MS41
 Fr
 09:55–
 10:35
 C4.208

MS41
 Fr
 10:40–
 11:20
 C4.208

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

MS42
 Di
 11:35–
 12:15
 J4.219

Potential von STACK-Aufgaben im formativen eAssessment: Automatisiertes Feedback und Fehleranalyse

Miriam Weigel (Mannheim), Reinhold Hübl, Tatyana Podgayetskaya, Katja Derr

Im Hochschulverbundprojekt optes entstehen Angebote zur Unterstützung des Selbstlernprozesses in der Studienvorbereitung und der Studieneingangsphase. In Trainings und Tests werden die im lernzielorientierten online-Kurs behandelten Themen mit Hilfe digitaler Mathematik-Aufgaben abgefragt. Zum Üben mathematischer Routinen bieten sich randomisierte Fragen mit automatisiertem, individuellen Feedback und Fehleranalyse an. Im Beitrag werden Einsatzmöglichkeiten von formativem Feedback anhand unterschiedlicher Aufgabenstellungen und Fragetypen diskutiert.

MS42
 Di
 12:20–
 13:00
 J4.219

Einsatz des Elementarisierenden Testens im Ein- und Ausgangstest des online-Vorkurses VEMINT

Marcel Schaub (Darmstadt)

Im Rahmen des online-Vorkurs Mathematik VEMINT in Darmstadt wurde der Ein- und Ausgangstest um das adaptive Testverfahren des Elementarisierenden Testens (Feldt-Caesar, 2017) erweitert. Die Fehleraufklärungsquote und die kritische Gruppe, in der keine zusätzlichen diagnostischen Informationen durch das Elementarisierende Testen gewonnen werden können, stellen Qualitätsmerkmale des Elementarisierenden Testens dar. Für die eingesetzten elementarisierenden Schleifen werden diese Kennzahlen vorgestellt sowie deren Zusammenhang mit dem Einsatz typischer Fehler dargestellt. Um die Fehleraufklärungsquote zu steigern und die kritische Gruppe zu senken, wurden typische Fehlerphänomene in den Eingangstests der VEMINT-Kurse über zwei Jahre identifiziert. In diagnostischen Interviews wurden Erstsemesterstudierende des Bauingenieurwesens in Darmstadt befragt, die typische Fehlerphänomene produziert haben oder in mindestens einer Aufgabe zur kritischen Gruppe gehörten.

Entwicklung einer didaktisch fundierten, digitalen Aufgabekultur zur individuellen Förderung von Studierenden des Ingenieurwesens in der Mathematik Grundausbildung

Susanne Kreim (Mannheim), Heike Ellermann, Klaus Beck

Individuelle Förderung bedingt Denkweisen und lernrelevante Verhaltensmuster von Lernenden wie Lehrenden passgenau auszurichten um durch entsprechende Lehr-Lernprozesse kompetentes Handeln zu evozieren. Dies erfordert Vielfalt in den zu bearbeitenden Aufgaben, was mit einer problemorientierten, binnendifferenzierten Aufgabekultur durch Variation der Art der Aufgabe bzw. Durchführung erreicht wird. Die Art der Aufgabe bezieht sich auf das an mathematischen Inhalten orientierte Handlungsziel (methodische Kompetenz). Die Art der Durchführung betrifft den Handlungsinhalt (prozessbezogene Kompetenz), wobei unterschiedlich komplexe Lernziele mittels geeigneter Taxonomie angesteuert werden.

Gemäß dieser Grundsätze wurde auf der Lernplattform Moodle eine Aufgabensammlung für mathematische Grundlagen mit den zur Verfügung stehenden Fragetypen entwickelt. Diskutiert werden die bei der Erstellung aufgetretenen Herausforderungen, die Aufgabensammlung sowie die Resonanz bei den Studierenden.

Elemente zur Motivationssteigerung und individuellen Leistungsförderung beim Einsatz digitaler Aufgaben

Eva Glasmachers (Bochum)

In Lehrveranstaltungen zur Hochschulmathematik ist für das Verständnis der aufeinander aufbauenden Lehrinhalte essentiell, dass die Studierenden diese kontinuierlich nacharbeiten und anwenden. Gerade in der Studieneingangsphase stellt dies eine große Herausforderung für die Studierenden dar. Zur Steigerung der Motivation sowie zum Umgang mit einer großen Heterogenität der Vorkenntnisse der Studierenden können mit verschiedenen Anreizsystemen positive Effekte im Bezug auf die Mitarbeit sowie auch den Studienerfolg erreicht werden.

Zur kreativen Ausgestaltung dieser Anreizsysteme bietet der Einsatz digitaler Lehr- und Lernangebote eine Vielfalt an Möglichkeiten, die das Verhalten der Studierenden effektiv steuern. In diesem Beitrag werden einzelne konkrete in der Praxis erprobte und evaluierte Gestaltungssele-

MS42
 Di
 14:15–
 14:55
 J4.219

MS42
 Di
 15:00–
 15:40
 J4.219

mente unter Einsatz von digitalen Aufgaben und Bonuserwerb vorgestellt, die die Motivation der Studierenden sowie die kontinuierliche Vor- und Nacharbeit fördern.

WeBWork in der mathematischen Hochschullehre und freie Aufgabensammlungen

Florian Heiderich (Siegen)

Wir stellen WeBWork, eine auf mathematische Aufgaben spezialisierte Aufgabenplattform vor, die als Open-Source-Projekt entwickelt wird und für die eine freie Bibliothek von über 36.000 Aufgaben existiert. Wichtige Merkmale von WeBWork sind die Randomisierung der einzelnen Aufgaben, eine kontextabhängige mathematische Interpretation der Studierendeneingaben und ein direktes Feedback für die Studierenden. Wir diskutieren Potentiale digitaler mathematischer Aufgaben, Herausforderungen bei deren Einsatz und die Möglichkeiten von Open Educational Resources in diesem Kontext.

Interaktive grafische Aufgaben mit STACK und JSXGraph

Mikko Vasko (Karlsruhe)

Mit Online-Übungssystemen wie STACK oder Maple T.A. können digitale Mathematik-Aufgaben erstellt werden und die Antworten der Studierenden automatisch auf Korrektheit geprüft werden. Über Zahlen hinaus waren bisher vor allem mathematische Ausdrücke wie z. B. Funktions-terme, Mengen oder Vektoren als Antwortformat möglich. Aufgaben mit einem grafischen Antwortformat, in denen die Studierenden z. B. eine Funktion skizzieren oder Vektoren zeichnen sollen, waren bisher kaum möglich. Mithilfe moderner Webtechnologien können auch solche grafische Aufgaben in digitaler Form umgesetzt werden. In diesem Vortrag wird demonstriert, wie durch die Verknüpfung von STACK-Aufgaben mit JavaScript-Applets (JSXGraph) interaktive grafische Aufgaben erstellt werden und die grafische Antworten der Studierende automatisch auf Korrektheit geprüft werden können. Zudem werden didaktische Aspekte und die Grenzen solcher Aufgaben diskutiert.

Auslotung des Potenzials von digitalen Aufgaben in der Anfängervorlesung Lineare Algebra 1

Natascha Scheibke (Essen)

Für die Studierenden der Fachstudiengänge Mathematik und des Gymnasiallehramts an der Universität Duisburg-Essen wurden im Wintersemester 2016/17 computergestützte Aufgaben zur Vorlesung der Linearen Algebra I entwickelt. Im Sommersemester 2017 wurden sie erstmals als freiwillige Ergänzung eingesetzt. Neben klassischen Multiple-Choice-Aufgaben wurden im weiteren Projektverlauf durch den Anschluss eines Formeleditors und eines CAS die Möglichkeiten der Aufgabenstellung deutlich ausgeweitet, so dass die Aufgaben eine möglichst freie Eingabe zugelassen und ein sofortiges, individualisiertes Feedback geben werden kann. Mit Blick auf die Akzeptanz bei Lehrenden und Studierenden, untersuche ich bewährte papierbasierte Aufgaben vergangener Vorlesungen auf mögliche Umsetzbarkeit. Neben der Machbarkeit interessieren mich hier insbesondere die verschiedenen Möglichkeiten der Umsetzung und deren Auswirkung auf das Handeln der Studierenden beim Bearbeiten der Aufgaben.

Ein Jahr Digital statt Analog – Ein Erfahrungsbericht über die Verwendung digitaler Testformate

Olga Wälder (Senftenberg), Christian Steinert, Anne Smeilus

An der BTU werden im Rahmen der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung verschiedene digitale Formate zur Anreicherung der Präsenzlehre genutzt. Hierzu zählen auch verpflichtende Online-Assessments, welche teilweise mit randomisierten Aufgabenstellungen und Rückmeldungen versehen sind. Durch diese Tests wurde die wöchentliche Abgabe von Hausaufgaben in Papierform ersetzt. Der Umstieg von analogen zu digitalen Materialien wurde durch kontinuierliche Evaluationsmaßnahmen begleitet. Hierbei wurden in Form von Fragebögen bspw. Faktoren wie die Vorkenntnisse zu diesem Format und die allgemeine Akzeptanz erfasst. Weiterhin wurde anonymisiert das Nutzerverhalten für die Bearbeitung der Tests innerhalb des Lernmanagementsystems aufgezeichnet. Ergebnisse dieser Aufzeichnung sind neben einer möglichen Nutzergruppierung anhand der Bearbeitungszeit signifikante Unterschiede bei der Bearbeitung von Tests in Hinblick auf die minimale Bearbeitungszeit und das Gruppenverhalten von Studierenden.

MS42
 Mi
 09:55–
 10:35
 J4.219

MS42
 Mi
 10:40–
 11:20
 J4.219

MS42
 Mi
 11:35–
 12:15
 J4.219

MS42
 Mi
 12:20–
 13:00
 J4.219

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

SS – Minisymposium 43

Digitale Medien in der Hochschuleingangsphase

Mathias Hattermann (Paderborn), Reinhard Hochmuth (Hannover), Alexander Salle (Osnabrück)

Innerhalb von Veranstaltungen der Hochschuleingangsphase in fachmathematischen bzw. mathematisch-anwendungsbezogenen Studiengängen finden digitale Medien unterschiedlichster Art zur Erarbeitung mathematischer Inhalte zunehmend Verwendung. Im Minisymposium werden auf der Basis von E-Learning Konzepten verschiedener Studiengänge gemeinsame Forschungslinien identifiziert, empirische Ergebnisse präsentiert und reflektiert sowie offene Fragen identifiziert. Die konzeptionelle Weiterentwicklung der bestehenden Konzepte stellt darüber hinaus einen weiteren Fokus des Minisymposiums dar.

Den Hochschulübergang mit digitalen Konzepten sanfter gestalten – warum, wie und wohin?

Mathias Hattermann (Paderborn), Alexander Salle (Osnabrück), Reinhard Hochmuth (Hannover)

Im Einführungsvortrag erfolgt ein Überblick über verschiedene Perspektiven und Gründe, die den als besonders problematisch identifizierten Übergang zur Hochschule insbesondere in Fächern mit hohen Mathematikanteilen konstituieren. Im weiteren Verlauf sollen Aspekte identifiziert werden, die von Hochschuleseite beeinflusst und aktiv gestaltet werden können. Darauf aufbauend wird das Potenzial von digitalen Medien anhand verschiedener konkreter Beispiele aufgezeigt und die Frage nach deren Mehrwert aufgegriffen, wobei ebenso offene Fragen thematisiert werden. Der Vortrag schließt mit einer Kurzvorstellung der einzelnen Vorträge des Symposiums und einem Ausblick auf den möglichen Einfluss digitaler Medien auf die zukünftige Lehre an der Hochschule.

MS43
 Mi
 09:55–
 10:35
 C3.212

Gelehrt ist noch nicht gelernt – auch in Zeiten digitaler Medien

Jörn Loviscach (Bielefeld)

Insbesondere zu den Grundlagen der Hochschulmathematik tummeln sich unzählige, oftmals freie Lernangebote im Internet, darunter die des Autors. Allerdings stellt sich nach langen Jahren des Einsatzes in MOOCs und in Flipped-Teaching-Szenarien in Vorkursen und regulären Lehrmodulen heraus, dass die digitalen Medien erstens nicht so genutzt werden, wie es sinnvoll wäre, und zweitens nicht von den Studierenden genutzt werden, für die das sinnvoll wäre. Es genügt also nicht, bloß ein augenscheinlich hilfreiches Angebot zu machen. Vielmehr muss man den größeren Zusammenhang betrachten. Er umfasst Aspekte wie Studierverhalten und Akkreditierungsvorgaben, aber auch Grad und Art der Anwendung von Mathematik im weiteren Studium und im späteren Beruf.

Nutzungsmuster bei digitalen Medien

Mathias Bärtl (Offenburg)

Die Erstellung und der Einsatz digitaler Medien basieren häufig auf der Definition oder Annahme eines idealtypischen Lernprozesses, welcher die effektive Erarbeitung von Inhalten unter Berücksichtigung individueller Vorkenntnisse und Lebensumstände ermöglicht. Erfahrungen Lehrender legen jedoch die Vermutung nahe, dass Studierende selten ein idealtypisches Lernverhalten an den Tag legen. Für den Beitrag „Nutzungsmuster bei digitalen Medien“ wurden Zugriffsdaten auf instruktionale Medien, welche nicht öffentlich zugänglich sind, gezielt ausgewertet, um die tatsächlichen Verhaltensweisen beim Lernen sowohl im Zeitverlauf als auch innerhalb einzelner Materialien aufzeigen. Aufbauend auf den Erkenntnissen soll eine Diskussion um mögliche Folgerungen für die Lehre angeregt werden.

MS43
 Mi
 10:40–
 11:20
 C3.212

MS43
 Mi
 11:35–
 12:15
 C3.212

MS43
 Mi
 12:20–
 13:00
 C3.212

Konzeptuelle Entscheidung für die eLearning-Szenarien in der Studieneingangsphase im Rahmen des Projektes optes

Tatyana Podgayetskaya (Mannheim), Edith Mechelke-Schwede, Katja Derr, Miriam Weigel, Reinhold Hübl

Im Rahmen des BMBF-geförderten Verbundprojektes optes (Optimierung der Selbststudiumsphase) werden drei grundsätzliche eLearning-Szenarien für die Hochschuleingangsphase angeboten: selbständiges Lernen (online), betreutes Lernen (online) und Blended Learning (Präsenz und online). Für diese Veranstaltungen wurden auch entsprechende fachübergreifende und mathematische Lernmaterialien erarbeitet und auf den Lernplattformen entsprechend des Bedarfs der mathematisch-anwendungsbezogenen Studiengänge eingesetzt. Hier präsentieren wir die entwickelten eLearning-Konzepte des optes-Angebotes für die Studierenden der MINT-Fächer in der Studienvorbereitung und der Studieneingangsphase, die wir über vier Jahren durchgeführt und evaluiert haben.

Konzepte für die Gestaltung von Online-Vorkursen für Mathematik und für ihre Integration in Blended-Learning-Szenarien

Alexander Gold (Paderborn), Yael Fleischmann (Paderborn), Rolf Biehler (Paderborn)

Im Vortrag werden exemplarisch die fachlichen, fachdidaktischen und die mediendidaktischen Konzepte des Onlinekurses studIVEMINT vorgestellt. Im WS 17/18 wurde das Online-Material im Rahmen eines Blended-Learning Mathematik-Vorkurses für zukünftige Ingenieurstudierende eingesetzt. Dabei wurden verschiedene Integrationsformate in der Vorlesung und für die Selbstlertage erprobt. In der Vorlesung setzte der Dozent Applets und Videos aus dem Onlinekurs ein. In eingestreuten Arbeitsphasen für die Studierenden wurden zudem andere Integrationsformen erprobt (Lesen und Diskutieren von Texten, selbständige Bearbeitung von Aufgaben mit Online-Feedback, etc.). Zu den Integrationsformen wurde Feedback der Studierenden mit Hilfe des elektronischen Abstimmungssystems PINGO erhoben.

MS43
 Do
 11:35–
 12:15
 C3.232

Visualisierung mathematischer Konzepte – Computersimulationen zur Steigerung des Lernerfolgs

Thorsten Hüls (Bielefeld)

Zur Veranschaulichung mathematischer Konzepte wurden an der Fakultät für Mathematik der Univ. Bielefeld und im Projekt 'richtig einsteigen' interaktive Computersimulationen entwickelt. Diese veranschaulichen z. B. den Konvergenzbegriff, Stetigkeitsdefinitionen, das Riemann-Integral, lineare Abbildungen, Polarkoordinaten, die Bildkompression als Anwendung der Fouriertransformation oder die Bewegung von Teilchen in einem Vektorfeld. Wir stellen die Toolboxes 'Numlab' und 're.math' vor und illustrieren den gewinnbringenden Einsatz dieser interaktiven Hilfsmittel in diversen Mathematikvorlesungen.

Mathematiklernen mit digitalen Medien am Beispiel von moodle-Lernmodulen

Ralph Hofrichter (Pforzheim)

Die Hochschule Pforzheim nutzt seit 2012 verstärkt Mathematik-E-Learning-Module im Learning Management System (LMS) der Hochschule. Während der stattfindenden Mathematik-Vorkurse haben die Studienanfängerinnen und -anfänger die Möglichkeit, ihre Vorkenntnisse zu überprüfen und in einem Blended-Learning-Szenario zu verbessern. Vorher-/Nachher-Tests haben ergeben, dass durch die Teilnahme an diesen Vorkursen die Leistungen deutlich besser werden. Interessant ist die Frage, ob die E-Learning-Kurse dabei eine wichtige Rolle spielen. In dem Vortrag werden die Kriterien der Strukturierung der für mamdim ausgewählten Lehrinhalte „Lage- und Streumaße“ aus dem Bereich der deskriptiven Statistik, deren methodische Aufbereitung in Anlehnung an die Methode der „Direkten Instruktion“, gestalterische und didaktische Unterstützungen des Lernens sowie die Ausnutzung bestimmter Möglichkeiten des LMS beschrieben.

MS43
 Do
 12:20–
 13:00
 C3.232

MS43
 Fr
 09:55–
 10:35
 C3.232

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

MS43
 Fr
 10:40–
 11:20
 C3.232

Digitale Memory Spiele zur Förderung der mathematisch korrekten Ausdrucksweise von Ingenieursstudierenden

Christian Steinert (Senftenberg), Olga Wälder, Tobias Kutzner

An der BTU werden Studierenden im Bereich der Ingenieurwissenschaften im Studienfach Mathematik mit digitalen Lehrmaterialien begleitet. Hierzu zählen auch Memory Spiele. In diesen sollen die Studierenden die korrekte mathematische Ausdrucksweise erlernen. Innerhalb der Mathematiklehrveranstaltung an der BTU ist das Verständnis von grundlegenden mathematischen Ausdrücken bei einigen Studierenden gering. Die Verständnisdefizite erstrecken sich, trotz der Behandlung in der Präsenzlehre, von den Symbolen aus Mengenlehre, über Quantoren bis hin zu Konstanten wie der eulerschen Zahl „e“. In der Präsenzlehre kann aufgrund zeitlicher Restriktionen nur bedingt auf die individuellen Studierendenbedürfnisse eingegangen werden um diese Mängel auszugleichen. Bei den digitalen Memory Spielen werden daher Kartenpaare aus mathematischen Symbolen mit den ausformulierten Ausdrücken gebildet. Hierbei handelt es sich um einen spielerischen Ansatz das Faktenwissen von den Studierenden zu verbessern.

SS – Minisymposium 44

Diskrete Mathematik in Lehramtsausbildung und Unterricht

Jan-Hendrik de Wiljes (Hildesheim), Brigitte Lutz-Westphal (Berlin), Melissa Meyer (Hildesheim)

Die Diskrete Mathematik ist ein stark wachsendes mathematisches Gebiet mit hoher inner- und außermathematischer Relevanz. Für die Didaktik sind besonders die leichte Zugänglichkeit, die großen Differenzierungsmöglichkeiten und die hohe Anwendungsfreundlichkeit diskreter Probleme interessant. Warum finden Teilgebiete der Diskreten Mathematik dennoch weiter nur wenig Beachtung in der Lehramtsausbildung und im Mathematikunterricht? Welche Erfahrungen gibt es in Unterricht und Lehre? Diesen und weiteren Fragen möchten wir innerhalb dieses Minisymposiums in Vorträgen und Diskussionen nachgehen.

Moderne Kryptographie – ein ideales Gebiet für den Mathematikunterricht

Albrecht Beutelspacher (Gießen)

Die moderne „Public-Key“-Kryptographie verbindet drei attraktive Aspekte für den Mathematikunterricht:

- Anwendungsbezug; tatsächlich werden die Verfahren die entsprechenden Verfahren in vielen realen Kommunikationsbeziehungen im Internet eingesetzt.
- Sie basiert auf substantieller Mathematik; allerdings ist dies Mathematik (Teilbarkeitslehre, Rechnen mit Resten, Primzahlen), die im Standardunterricht nur gestreift wird.
- Sie bietet Schülerinnen und Schülern der Sek II die Möglichkeit, sich selbständig ein Stück echter Mathematik zu erarbeiten.

Diese drei Aspekte sollen präsentiert werden

Natürlich diskret, aber beachte die Folgen – ein diskreter Zugang zu den Grundlagen der Analysis

Hans-Georg Weigand (Würzburg)

Grenzwert- und Ableitungsbegriff sind zentrale Begriffe der Analysis. Die Diskussion um diese Begriffe durchzieht die gesamte Entwicklung der Mathematik und den Analysisunterricht in der Schule seit Beginn des 20. Jahrhunderts. Leibniz entwickelt den Ableitungsbegriff durch diskrete Überlegungen, in der Hochschulmathematik erfolgt ein diskreter Zugang zum Grenzwertbegriff über Folgen. Im Mathematikunterricht herrschen heute ein intuitiver Grenzwertbegriff und ein darauf aufbauender Zugang zum Ableitungsbegriff vor. Folgen sind aus dem Schulunterricht verschwunden. Dadurch besteht die Gefahr, dass die gesamten Grundlagen der Analysis auf einem intuitiven Niveau verharren. Ein diskreter Zugang zum Grenzwert- und Ableitungsbegriff kann die schrittweisen dynamischen Handlungen besser verdeutlichen und wieder stärker auf ein inhaltliches Begriffsverständnis ausgerichtet sein. Dabei spielen Folgen eine zentrale Rolle.

MS44
 Mi
 09:55–
 11:20
 C3.232

MS44
 Mi
 11:35–
 12:15
 C3.232

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

MS44
 Mi
 12:20–
 13:00
 C3.232

Graphentheorie in der Grundschullehrer*innenbildung an der Universität Hildesheim

Carina Rauf (Hildesheim), Melissa Windler, Jan-Hendrik de Wiljes

Seit etwa 5 Jahren gibt es an der Universität Hildesheim für Grundschulstudierende fachwissenschaftliche Vorlesungen und Seminare zur Graphentheorie. Mittlerweile existieren zahlreiche Abschlussarbeiten zu fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Fragestellungen aus diesem Bereich. Im Zuge der Einführung von GHR300 wurde dieses Angebot um ein Projektband zur Graphentheorie in der Grundschule ergänzt, in dem Studierende eigene Forschungsprojekte entwickeln und umsetzen. In diesem Vortrag werden die einzelnen Veranstaltungen vorgestellt und es wird an ausgewählten Beispielen der Mehrwert im Grundschulstudium deutlich gemacht. Ferner werden einige aktuelle Forschungsprojekte präsentiert und weiterführende Fragestellungen formuliert, die zur Diskussion anregen und einen Anstoß zu zukünftigen Untersuchungen geben sollen.

Auswirkungen graphentheoretischer Konzepte auf psychologische Konstrukte im Mathematikunterricht der Grundschule

Melissa Windler (Hildesheim)

Die Graphentheorie bildet ein Kerngebiet der Diskreten Mathematik und stellt Verfahren zur Lösung unterschiedlichster Problemstellungen sowohl innermathematisch als auch außermathematisch bereit. Diese Probleme stammen aus der Alltagswelt der Schülerinnen und Schüler, wodurch direkte Anwendungssituationen thematisiert und veranschaulicht werden können. Inwieweit graphentheoretische Konzepte im Mathematikunterricht der Grundschule eingesetzt und umgesetzt werden können und welchen Einfluss dabei die Inhalte auf die Konstrukte Motivation, Selbstkonzept und Leistung haben, soll innerhalb dieses Vortrags präsentiert werden.

MS44
 Do
 11:35–
 12:15
 C4.208

Mathematische Optimierung in der Schule

Alexander Schulte (Berlin)

In diesem Vortrag wird ein bereits erprobtes Unterrichtsvorhaben für die Jahrgangsstufe 9/10 vorgestellt, welches anhand des bekannten Sudoku-Rätsels in die Ganzzahlige Programmierung einführt und einen anschaulichen Zugang zur mathematischen Optimierung ermöglicht. Die Einführung in die (ganzzahlige) mathematische Modellbildung erfolgt durch die Entwicklung eines ganzzahligen Modells von Sudoku (vgl. Kaibel/Koch, 2006) sowie die Herleitung gängiger Bestandteile von Baumsuchalgorithmen. In einer Phase der selbstständigen Forschung gehen die Lernenden darüber hinaus selbst gestellten Fragen nach. Durch diesen forschenden Ansatz findet ein produktiver Umgang mit dem Thema statt, der zu einem tiefen Verständnis für die elementaren Prinzipien der mathematischen Optimierung führt. Auf Grundlage des vorgestellten Unterrichtsvorhabens diskutieren wir, inwiefern Fachwissenschaft und Schule von einem frühen Umgang mit diesem Thema in der Schule profitieren können.

Patenschaft für Polyeder

Anna Maria Hartkopf (Berlin), Günter M. Ziegler

Wie können Schülerinnen und Schüler aktiv an Wissenschaft partizipieren? Mit unserem Projekt *Patenschaft für Polyeder* wollen wir die Teilnehmerinnen und Teilnehmer einladen, ein eigenes Polyeder zu adoptieren. Um Schülerinnen und Schülern über die Schule zu diesem Projekt einzuladen, gibt es Materialpakete, die es den Lehrenden ermöglichen, eine offene Lernumgebung zu schaffen, in denen entdeckendes und forschendes Lernen stattfinden kann. Wir bieten für die Lehrenden umfassende Informationen zu Polyedern sowie Hinweise zu offenen Fragen der Wissenschaft an. Als Beispiel ist hier Dürers Vermutung zu nennen, dass jedes Polyeder überschneidungsfrei auf die Ebene abwickelbar ist. Jede Schülerin und jeder Schüler beschäftigt sich mit ihrem oder seinem eigenen, ganz individuellen Polyeder. Diese Untersuchungen werden zunächst von Impulsen geleitet. Es werden durch die Konstruktion von eigenen Modellen und der freien Beschäftigung mit den Polyedern eigene Forscherfragen entwickelt.

MS44
 Do
 12:20–
 13:00
 C4.208

MS44
 Fr
 08:45–
 09:25
 C4.208

SS – Minisymposium 45

Ebene Kurven in der Geschichte und der Didaktik der Mathematik

Ysette Weiss (Mainz), Peter Ullrich (Koblenz), Rainer Kaenders (Bonn), Christoph Kirfel (Bergen), Tilman Sauer (Mainz)

Seit der Antike sind Kurven in der Mathematik und besonders in der Geometrie wichtig. Häufig erlauben sie es uns, geometrische Anschauung mit anderen mathematischen Fragen aus Arithmetik und Algebra zu verbinden. Schon zwei der drei klassischen Probleme der Antike konnten mit Kurven auf spezielle Weise gelöst werden, und auch heute gehört beispielsweise das tiefe Verständnis elliptischer Kurven zu den avanciertesten Problemen zeitgenössischer Mathematik. Dabei hat der historische Gebrauch des Begriffs Kurve nur noch wenig mit seiner modernen Verwendung zu tun.

Nicht nur Kreise, Geraden und Kegelschnitte: „Mechanische Kurven“ zwischen Antike und früher Neuzeit

Peter Ullrich (Koblenz)

Die Postulate in den „Elementen“ des Euklid erlauben die Konstruktion von Geraden und Kreisen. Ebenso wurden bereits in der griechischen Antike Kegelschnitte betrachtet.

Neben diesen „geometrischen“ wurden aber schon damals weitere Kurven betrachtet, die in der frühen Neuzeit als „mechanische“ bezeichnet wurden und mit die Grundlage für den Funktionsbegriff lieferten, etwa die Archimedische Spirale und die Quadratrix. Im Vortrag werden einige dieser Kurven vorgestellt, ihre historische Bedeutung diskutiert und ein Ausblick auf ihre Einsatzmöglichkeiten im Unterricht gegeben.

MS45
 Di
 09:55–
 10:35
 C4.216

Die logarithmischen Spirale – Ein dankbares Studienobjekt

Christoph Kirfel (Bergen)

Viele Eigenschaften der logarithmischen Spirale, wie die Tangentensteigung, die Bogenlänge, die Fläche und die Krümmung lassen sich leicht mit den Werkzeugen der Analysis bestimmen. In diesem Vortrag sollen jedoch all diese Eigenschaften auf rein geometrische Weise ermittelt werden. Die besonderen „Symmetrie-Eigenschaften“ der logarithmischen Spirale sind dabei das zentrale Hilfsmittel. Andere Kurven mit ähnlichen Symmetrie-Eigenschaften können ähnlich behandelt werden und ähnliche Ergebnisse können dort gezeigt werden. Zusätzlich soll ein historischer Zugang zur logarithmischen Spirale gezeigt werden, wie er 1590 von Harriot beschrieben worden ist.

MS45
 Di
 10:40–
 11:20
 C4.216

Kardioidenjagd – Vom Sammelsurium zum Satz

Stephan Berendonk (Essen)

Beim Spielen mit einem Applet, das als Gegenstand des „macht mathe B-Tags 2017“, eines Mathematikwettbewerbs in NL und NRW, diente, begegnen wir zahlreichen klassischen Kurven, darunter auch häufig der Kardioiden. Wir versuchen die Rhythmen dieser Begegnungen aufzuspüren, zu überprüfen, zu erklären, um schließlich die entdeckte Ordnung in einem Satz zu verstetigen.

MS45
 Di
 11:35–
 12:15
 C4.216

Warum die Kettenlinie keine Parabel ist

Tilman Sauer (Mainz)

Die Bestimmung der Form einer hängenden Kette ist ein klassisches Beispiel für die Leistungsfähigkeit des Kalküls der Differentialrechnung seit das Problem von Jakob Bernoulli als Aufgabe 1690 gestellt und von Christiaan Huygens, Gottfried Wilhelm Leibniz und Johann Bernoulli ein Jahr später behandelt und gelöst wurde. Aber bereits vorher wurde die Frage, ob die hängende Kette eine Parabel darstellt von Galilei und anderen untersucht, und dem jungen Huygens gelang bereits 1646 ein

MS45
 Di
 12:20–
 13:00
 C4.216

Beweis, dass die Kette keine Parabel darstellt, und zwar ironischerweise wiederum mit Mitteln der klassischen Kegelschnittlehre.

Der Graph – verwandelt kehrt er als derselbe wieder

MS45
 Mi
 09:55–
 10:35
 C4.216

Funktionale Eigenschaften führen zu Gleichungen (z.B. Differentialgleichungen), deren Lösungen nicht Zahlen sondern Funktionen sind. Propädeutisch für die Funktionalanalysis betrachten wir geometrische funktionale Eigenschaften, die einerseits die Analysis mit der Geometrie vernetzen und andererseits einen überraschenden Blick auf Kurven gestatten, die auch Funktionsgraphen sind.

Kegelschnitte im Mathematikunterricht der letzten 150 Jahre

MS45
 Mi
 10:40–
 11:20
 C4.216

Kegelschnitte sind in den derzeitigen Bildungsstandards nur in Form der Parabel als Funktionsgraph present. Der Vortrag zeigt am Beispiel von Kegelschnitten grundlegende Entwicklungen des Geometrieunterrichts der letzten 150 Jahre. Dabei werden wir sowohl auf Inhalte als auch auf Unterrichtsmethoden und Bildungstheorien verschiedener Zeitabschnitte eingehen. Durch die große Vielfalt von Darstellungen und Zugängen zu Kegelschnitten sind diese für einen historischen Exkurs in die Didaktik der Mathematik besonders geeignet.

Anwendung elliptischer Kurven in der Kryptographie im Unterricht der Schule

MS45
 Mi
 11:35–
 12:15
 C4.216

Elliptische Kurven, welche die Weierstraß-Gleichung $y^2 = x^3 + a \cdot x + b$ für $a, b \in \mathbb{Z}_p$ mit $p \neq 2$ und $4a^3 + 27b^2 \neq 0$ erfüllen, spielen in der

Kryptographie eine Rolle. Die Idee der Kryptosysteme mit elliptischen Kurven liegt darin, einen Punkt der Gerade festzuhalten, Geraden durch ihn zu legen und weitere Schnittpunkte der Gerade mit der Kurve zur Verschlüsselung zu verwenden. Reduziert man die Inhalte der Verfahren an bestimmten Stellen, so lässt sich dieses Thema in der Sekundarstufe II in der Schule anwenden, ohne dass seine Grundideen verloren gehen. Wenngleich fachwissenschaftliche Abstriche gemacht werden müssen, so muss auf die Rechnung mit endlichen Körpern nicht verzichtet werden. Digitale Medien ermöglichen es, die Kryptographie mit elliptischen Kurven graphisch darstellen und erleichtern den Schülerinnen und den Schülern das Verständnis des Kryptosystems. Der Vortrag basiert auf Erfahrungen aus eigenem Unterricht in Projektkurs.

Unterrichtliche Zugänge zu ebenen Kurven

Hartmut Müller-Sommer (Vechta)

MS45
 Mi
 12:20–
 13:00
 C4.216

An ausgewählten Beispielen wird gezeigt, wie Schülerinnen und Schüler mit einem DGS zu geometrischen Entdeckungen gelangen können. Ausgangspunkte der Untersuchungen sind der pythagoreische Satz und die Figur des Thaleskreises. Durch Modifizieren, Analogisieren, Iterieren und Anwenden des Baustoff-Bauplan-Prinzips werden überraschende Zugänge zu ebenen Kurven eröffnet. Die Untersuchung der entdeckten Kurven kann den Geometrieunterricht in den Sekundarstufen I und II bereichern und eine Vernetzung zwischen Geometrie und Algebra herstellen. Viele der erzeugten Kurven sind von historischer Bedeutung. Sie sprechen den Formensinn der Lernenden an und lassen sich häufig in einfacher Weise in Polarkoordinaten beschreiben.

Literatur:

Müller-Sommer, H. (2008): Das Baustoff-Bauplan-Prinzip. In: PM 50, H. 19.

Pólya, G. (1967): Schule des Denkens. Bern: Francke.

Schupp, H. (2002): Thema mit Variationen. Aufgabenvariationen im Mathematikunterricht. Hildesheim: Franzbecker

SS – Minisymposium 46

Mathematik hinterm Horizont

Christof Büskens (Bremen), Matthias Knauer (Bremen), Christine Knipping (Bremen), Ulrich Kortenkamp (Potsdam)

Das Minisymposium „Mathematik hinterm Horizont“ fokussiert Initiativen an der Schnittstelle von Mathematik und Mathematikdidaktik. Als Hochschullehrende und Forschende sehen wir uns gemeinsam in der Verantwortung, Studierenden wie auch Schüler/innen sowie ihren Lehrkräften Einblicke in aktuelle Entwicklungen von Mathematik und ihre innovativen Anwendungen zu geben. Mathematik jenseits des Horizontes, der durch traditionelle schulische und universitäre Curricula wahrgenommen wird, zu begreifen, ist das Ziel von universitären Aktivitäten, die im Rahmen des Symposiums vorgestellt werden.

Hinterm Horizont geht's weiter: Forschertag Optimierung

Matthias Knauer (Bremen), Christof Büskens

Optimierung ist ein aktueller Teilbereich der angewandten Mathematik, dessen grundlegende Konzepte sich schon mit Schulmathematik gut verstehen lassen. Auf dem Forschertag Optimierung an der Universität Bremen erhalten Schülerinnen und Schüler in einem dreistündigen Programm anhand von Vorträgen, Mitmach-Exponaten und eigenständigen Erkundungen sowie Präsentationen Einblicke in mathematisches Denken von innovativer angewandter Forschung. Sie erfahren dabei, warum Mathematik auch für die Industrie unerlässlich ist.

Aussichtstürme schaffen – den Horizont erweitern, ohne dort hin zu laufen

Ulrich Kortenkamp (Potsdam), Johanna Goral (Potsdam)

Das Lehramtsstudium enthält nicht nur zusätzlich zur Fachausbildung große bildungswissenschaftliche und schulpraktische Elemente, die Fachausbildung muss auch noch auf zwei oder mehr Fächer aufgeteilt werden. Mit ca. 90 Leistungspunkten kann das gesamte Studium nur maximal bis in das dritte Semester der „Mono“-Studierenden vordringen und somit höchstens Grundlagen für ein vertieftes Fachverständnis erreichen. Im Vortrag sollen Wege zu einem mathematisch ehrlichen, aber realistischen Zugang zur Mathematik vom höheren Standpunkt diskutiert werden, die den Blick hinter den Horizont ermöglichen, ohne die gesamte Ebene davor erkunden zu müssen.

Lehramtsstudierende erkunden Mathematik hinterm Horizont – Brücken-Projekte zwischen Mathematik und Mathematikdidaktik

Christine Knipping (Bremen), Peter Stender

Aktuelle und innovative Anwendungen von Mathematik sind vielen Lehrkräften wie auch Lehramtsstudierenden unbekannt. Ihr oftmals traditionelles Bild von Mathematik zu ergänzen, ist Interesse und gemeinsames Anliegen von Brücken-Projekten zwischen Mathematik und Mathematikdidaktik an der Universität Bremen und der Universität Hamburg. In diesen werden Einblicke in aktuelle Anwendungen und anwendungsorientierte Forschung von Mathematik gegeben. Vergleichend werden diese Projekte vorgestellt, um so nachhaltige Möglichkeiten von Brücken-Projekten in den Blick nehmen und diskutieren zu können.

MS46
Fr
09:55–
10:35
C4.216

MS46
Fr
10:40–
11:20
C4.216

MS46
Fr
08:45–
09:25
C4.216

Hauptvorträge
Vorträge DMV
Vorträge GDM
Vorträge Schnittstelle
Arbeitskreise
Poster
Workshops

Hauptvorträge
Vorträge DMV
Vorträge GDM
Vorträge Schnittstelle
Arbeitskreise
Poster
Workshops

SS – Minisymposium 47

Mathematik im Web: Zum Was und Wie

Wolfram Sperber (Berlin), Andrea Kohlhasse (Neu-Ulm)

Das Minisymposium will anhand ausgewählter mathematischer Web-Ressourcen exemplarisch den derzeitigen Stand und die Probleme für die Erstellung digitaler mathematischer Informationen aufzeigen, das derzeitige mathematische Informationsangebot im Web und dessen Vernetzung, die User Interfaces und die Rezeption mathematischer Informationen in verschiedenen Nutzergruppen vorstellen.

Das Minisymposium richtet sich an ein breites, mathematisch interessantes Publikum.

Mathematik im Web – unendliche Weiten: Mathematische Angebote und deren Rezeption

Andrea Kohlhasse (Neu-Ulm)

Lebens- und Arbeitspraktiken haben sich durch die Entwicklungen im weltweiten Web drastisch verändert. Die Mathematik bildet hier keine Ausnahme, allerdings hat sie sich schwerer getan als andere Disziplinen. Aber warum ist die Überführung von mathematischen Praktiken ins Web besonders? Seit einigen Jahren versuchen wir uns einer Antwort zu nähern, indem wir Studien zur Rezeption mathematischer Angebote und zum tieferen Verständnis mathematischer Praktiken durchführen. Dabei ist immer wieder aufgefallen, dass sich zum einen die Zielgruppe „Mathematiker und Mathematikerinnen“ deutlich von anderen unterscheidet und zum anderen, dass die gewachsenen mathematischen Praktiken wie z.B. die Formelnotation wohl sehr effektiv, effizient und zufriedenstellend, d.h. also benutzerfreundlich, sind, sie aber noch weitgehend zu unverstanden sind, um sie digitalisieren zu können. Im Vortrag werden die gefundenen Schwierigkeiten und Möglichkeiten von Mathematik im Web diskutiert.

Digitale Mathematische Bibliotheken, zbMATH und Linked Data

Olaf Teschke (Berlin), Andreas Kühnemund (Berlin)

Mathematische Publikationen sind noch immer der Kern mathematischen Wissens im Web, aber parallel zu ihrem immensen Wachstum sind immer vielfältigere Inhalte wie Programme, Videos, Plattformen, Software oder Forschungsdaten digital verfügbar. Für die Datenbank zbMATH bedeutet dies, die ca. 4 Millionen nachgewiesenen Publikationen so zu erschließen und zugänglich zu machen, dass diese heterogenen Komponenten effizient in einer digitalen Bibliothek vernetzt werden können. Dafür müssen leistungsfähige Werkzeuge entwickelt und eine effiziente Infrastruktur aufgebaut werden. Im Vortrag werden die Entwicklungen der 'Global Digital Mathematics Library' Initiative der International Mathematical Union und der Datenbank zbMATH als Infrastrukturkomponente für den Zugang zu mathematischen Informationen diskutiert.

Software Knowledge Management und swMATH

Wolfgang Dalitz (Berlin), Hagen Chrapary (Berlin)

Mathematische Software ist inzwischen fester Bestandteil des mathematischen Wissens und ist als Werkzeug in allen Bereichen von Wissenschaft und Forschung nahezu unverzichtbar, erfordert aber auch die Entwicklung neuer Konzepte und Dienste. Software durchläuft einen Lebenszyklus, der Software Code ist formal, die Software Entwicklung ist verteilt und die Nutzung von Software erfordert meist eine intensive Einarbeitung. Eine Konsequenz daraus sind fehlende Standards für die Zitation und die formale und inhaltliche Erschließung mathematischer Software. Mit dem publikationsbasierten Ansatz von swMATH wird ein neuer Weg beschritten, mathematische Software zu identifizieren, zu erschließen und zu strukturieren. Die Konzepte und potentielle Weiterentwicklungen werden in einer Online Präsentation vorgestellt und diskutiert.

MS47
 Mi
 10:40–
 11:20
 C4.224

MS47
 Mi
 11:35–
 12:15
 C4.224

Hauptvorträge

Vorträge DMV

Vorträge GDM

Vorträge Schnittstelle

Arbeitskreise

Poster

Workshops

Hauptvorträge

Vorträge DMV

Vorträge GDM

Vorträge Schnittstelle

Arbeitskreise

Poster

Workshops

MS47
 Mi
 12:20–
 13:00
 C4.224

Mathematisches Publizieren – wie bringt man mathematisches Wissen ins Web

Michael Kohlhasse (Erlangen)

Mathematisches Wissen zu publizieren ist seit jeher eine besondere Herausforderung. Mit \LaTeX ist ein flexibles System für die Präsentation mathematischer Texte entstanden, weltweit das Standardwerkzeug für mathematische Publikationen. Allerdings ist \LaTeX nicht besonders gut geeignet, inhaltliche Informationen zu transportieren. Der Web Standard MathML bietet für mathematische Texte sowohl die Möglichkeit, das Layout festzulegen als auch die Bedeutung der verwendeten Terme, Symbole und Formeln zu definieren und ermöglicht so Formelsuche oder die automatische Auswertung und Berechnung. Im Vortrag werden die Konzepte und das Potential der XML Sprachen MathML und OM-Doc vorgestellt und diskutiert. Allerdings machen XML Sprachen das Schreiben mathematischer Texte sehr mühsam. Allerdings kann \LaTeX um semantische Makros zu „Semantic \LaTeX (s \TeX)“ erweitert werden, in dem mathematische Texte mit Bedeutungsannotationen relativ einfach eingegeben werden können.

MS47
 Do
 11:35–
 12:15
 C4.224

Mathematische Formeln in Wikipedia

Moritz Schubotz (Konstanz)

Seit 2003 werden mathematische Formeln in Wikipedia verwendet. Nach mehreren gescheiterten Versuchen die Formeldarstellung zu modernisieren, gelang es uns 2016 eine komplett neue Implementierung der Formeldarstellung zu etablieren. Seitdem liefert Wikipedia Formeln im MathML-Format aus, unterstützt aber noch weiterhin skalierbare Vektordgrafiken für Webbrowser ohne native MathML-Unterstützung. Dies eröffnet neue Möglichkeiten zur Suche, Darstellung und Interaktion mit Formeln in Wikipedia und Wikidata. In unserem Vortrag werden wir das DFG-geförderte Projekt „Methoden und Werkzeuge zur Verbesserung des Zugriffs auf mathematisches Wissen in Digitalen Bibliotheken für Such-, Empfehlungs- und Assistenzsysteme“ (GI 1259/1-1) vorstellen und die daraus erwachsenden neuen Möglichkeiten für Wikipedia-Nutzer skizzieren.

MathEduc zieht um: Ein Neustart in Madipedia

Claudia-Susanne Günther (Potsdam), Karen Reitz-Koncebovski, Ulrich Kortenkamp

Die mathematikdidaktische Literaturdatenbank MathEduc, früher MathDI, wird vom FIZ Karlsruhe nicht mehr weitergeführt. Um diese wertvolle Informationsquelle mit über 160.000 Nachweisen fachdidaktischer Literatur, viele davon mit Rezension, weiter nutzen und ausbauen zu können, brauchte sie daher ein neues Zuhause. Das mathematikdidaktische elektronische Nachschlagewerk Madipedia (madipedia.de) soll dies bieten.

Nach einem langwierigen Umzug präsentiert sich MathEduc nun als offene Bildungsressource (OER) mit der Möglichkeit nicht nur zu recherchieren, sondern auch eigene Einträge anzulegen oder bestehende Einträge zu erweitern. Im Vortrag wird dies samt der Integration in die weiteren Möglichkeiten von Madipedia vorgestellt und gezeigt, wie Math-Educ in der eigenen wissenschaftlichen Arbeit genutzt werden kann.

Online Kollaboration für Mathematische Berechnungen

Manfred Minimair (South Orange)

Das Internet ermöglicht kollaborative Aktivitäten zwischen entfernten Teilnehmern, wie etwa Textbearbeitung, Diskussionen und Projektmanagement. Mathematisches Rechnen ist eine weitere Aktivität, die für die Mathematik von Bedeutung ist, da in Anwendungen, der Forschung und der Lehre oft Berechnungen mit mathematischer Software durchgeführt werden um mathematische Probleme zu lösen. Dieser Vortrag behandelt einen Ansatz, um online Kollaborationen für mathematische Berechnungen zu studieren, von den theoretischen Rahmenbedingungen bis zu einer praktischen Softwareumgebung. Die theoretischen Rahmenbedingungen basieren auf der Theorie der Distributed Cognition, die individuelle Kognition erweitert auf die Interaktionen zwischen Personen und den Ressourcen ihrer Umgebung. Die praktische Softwareumgebung, MathChat, ist eine Erweiterung der Python-Shell, die Diskussionen via Chat und kollaborative Berechnungen mit Python ermöglicht, wobei eine Anwendung zur Netzwerkanalyse beschrieben wird.

MS47
 Do
 12:20–
 13:00
 C4.224

MS47
 Fr
 09:55–
 10:35
 C4.224

MS47
 Fr
 10:40–
 11:20
 C4.224

Mathebibel.de – Ein Blick hinter die Kulissen des beliebtesten Mathematik-Lernportals Deutschlands

Andreas Schneider (Vélez-Málaga)

Was ist eine Menge? Wie addiert man Brüche? Welche Winkelarten gibt es? Wer im Internet nach Antworten auf diese und ähnliche Fragen sucht, landet häufig auf der „Mathebibel“. Dank Top-Platzierungen in den Suchergebnissen von Google und Co. besuchen jeden Monat über 1 Million Mathematik-Lernende das kostenlose Lernportal.

Betreiber des Ein-Mann-Projekts ist der gebürtige Münchener Andreas Schneider, der im Sommer 2013 – kurz vor dem Start seiner Mathebibel – nach Spanien auswanderte. Vom andalusischen Küstenort Vélez-Málaga aus feilt der selbsternannte „Übersetzer für Mathematik“ an seinen Erklärungen, die bereits 50 Millionen Mal angeklickt wurden – davon 20 Millionen Mal innerhalb der vergangenen 12 Monate.

Der Vortrag soll einen Blick hinter die Kulissen des Projekts gewähren, Entstehung und Umsetzung kritisch reflektieren sowie Erkenntnisse aus 5 Jahren Mathebibel zu Tage fördern. Darüber hinaus sollen zukünftige Chancen und Herausforderungen diskutiert werden.

SS – Minisymposium 48

Mathematik in den Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften – Besondere Problemstellungen und Lösungsansätze

Rainer Vosskamp (Kassel), Burkhard Alpers (Aalen), Frank Feudel (Berlin)

Die besonderen Herausforderungen, die mit dem Lehren und Lernen von „Ingenieurmathematik“ und „Wirtschaftsmathematik“ verbunden sind, werden vielfach übersehen oder ignoriert. Im Rahmen des Minisymposiums sollen Problemlagen identifiziert und Lösungsansätze diskutiert werden. Themenschwerpunkte sind: Ziele der sog. Service-Mathematik, inhaltliche Besonderheiten der zu vermittelnden

Mathematik, motivationale und affektive Einstellungen der Studierenden zur Mathematik, Übergangsproblematiken Schule/Hochschule sowie der Technologieeinsatz in der Servicelehre.

Veränderungen der mathematischen Kompetenzen von Studienanfänger/innen wirtschaftswissenschaftlicher Studiengänge in den Jahren 2009 bis 2017 – Art, Umfang, Ursachen, Wirkungen und Konsequenzen

Rainer Voßkamp (Kassel)

In vielen Diskussionen wird beklagt, dass die mathematischen Kompetenzen von Studienanfänger/innen wirtschaftswissenschaftlicher Studiengänge in den letzten Jahren deutlich abgenommen haben. Dieses deutliche Bild zeigt sich allerdings nicht auf der Basis von Ergebnissen von Eingangstests, die an der Universität Kassel in den Jahren 2009 bis 2017 durchgeführt wurden. In diesem Beitrag wird dieses Paradoxon untersucht. Ausgangspunkt der Analyse ist die Hypothese, dass sich die Struktur der mathematischen Kompetenzen in Art und Umfang verändert haben. Kontrolliert wird dabei für zahlreiche studienspezifische, sozio-demografische und motivationale Variablen sowie Variablen zu den Lernstrategien und zum Arbeitsverhalten der Studienanfänger/innen. Welche Ursachen für diese Veränderungen verantwortlich sind, welche Wirkungen sich hieraus ergeben und welche Konsequenzen gezogen werden sollten, sind weitergehende Fragen, die in dem Beitrag angerissen werden.

Unterschiedliche Sichtweisen von Mathematikern und Maschinenbauingenieuren auf die Mathematik am Beispiel der Stetigkeit

Burkhard Alpers (Aalen)

Dray & Manogue (2004) schreiben in ihrem Artikel zur Lücke zwischen Mathematik und physikalischen Wissenschaften: „Mathematics may be the universal language of science, but other scientists speak a different dialect“. Mit dieser Metapher weisen sie darauf hin, dass die „Sichtweise“

MS48
 Mi
 09:55–
 10:35
 D1.320

MS48
 Mi
 10:40–
 11:20
 D1.320

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

der Mathematiker auf die Mathematik als eigenständige, von Mathematikern betriebene Wissenschaft sich von der „Sichtweise“ anderer Wissenschaftler unterscheidet. Wie man die Sichtweisen und damit auch die Unterschiede erfassen könnte, ist Gegenstand des Vortrags. Dazu wird zunächst der Begriff der Sichtweise auf die Mathematik näher erläutert und auf methodische Fragen der Erfassung eingegangen. Dann werden die unterschiedlichen Sichtweisen am Beispiel „Stetigkeit“ anhand der Darstellung und Nutzung in zwei Lehrbüchern zur Analysis bzw. Statik näher untersucht. Der Vortrag schließt mit einer Diskussion möglicher Konsequenzen für die Mathematikausbildung von Ingenieuren.

Methoden zur Studentenaktivierung in der Ingenieurausbildung

Frode Rønning (Trondheim)

In diesem Vortrag werde ich von einem mehrjährigen Entwicklungsprojekt an der NTNU Trondheim berichten, das die Form des Mathematikunterrichts in den Masterstudiengängen grundsätzlich verändert hat. In den letzten Jahren sind mehrere Maßnahmen durchgeführt worden, die zu aktiveren Lernprozessen beitragen können. Dazu gehört eine Neuordnung der Vorlesungsstruktur mit Einführung von sogenannten interaktiven Vorlesungen. Diese Vorlesungen finden größtenteils in Hörsälen statt, die für bestmögliche Interaktivität zwischen den Studierenden eingerichtet sind. Ein wichtiger Teil des Projekts ist auch die Entwicklung von digitalem Lernmaterial und die Verwendung digitaler Auswertung von Hausarbeiten.

Das Projekt ist begleitet von Forschung, die auf Daten aufbaut, die durch Interviews und Fragebögen gesammelt sind. In diesem Vortrag werde ich von unseren Erfahrungen und Ergebnissen berichten und auch einige Ideen über die Weiterentwicklung des Projekts (Modernisierung des Inhalts) vorstellen.

Zum Problem der Selbstregulation im Mathematikservice

Hans M. Dietz (Paderborn)

Probleme von Studienanfängern mit dem Fach Mathematik wurzeln oft in nicht adäquaten Studienmethoden. Als besonders nachteilig erweist sich dabei die mangelnde Beherrschung der „Sprache der Mathematik“ und die damit einhergehende Unfähigkeit, mathematische Texte verstehend zu lesen. Zur Überwindung dieser Hindernisse wird den Studierenden der Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler in den Kursen des Autors seit mehreren Jahren eine integrierte methodische Unterstützung gegeben, die auf die Fähigkeit zur selbständigen Erarbeitung eines tieferen mathematischen Konzeptverständnisses zielt und gleichzeitig Hilfestellungen für die notwendige Selbstkontrolle gibt. Dennoch zeigt sich, dass bei einem Teil der Studierenden die an sich möglich scheinenden Erfolge ausbleiben, und zwar fast immer infolge einer Fehleinschätzung des eigenen Leistungsstandes. Der Beitrag thematisiert diesbezügliche eigene Erfahrungen aus der Lehrpraxis und gibt Anregungen zur Überwindung dieses Problems.

Verständnis der Ableitung im Kontext der Grenzkosten in der Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler

Frank Feudel (Berlin)

Die Ableitung spielt eine wesentliche Rolle in den Wirtschaftswissenschaften, zum Beispiel in Form von Grenzkosten. Deren übliche ökonomische Interpretation als Zusatzkosten der nächsten Einheit entspricht jedoch eigentlich einem anderen mathematischen Objekt. Die Herstellung einer mathematisch adäquaten Verbindung zwischen beiden Objekten stellt eine Herausforderung für die Studierenden der Wirtschaftswissenschaften dar. In einer Interviewstudie an der Universität Paderborn wurde untersucht, inwieweit Studierende der Wirtschaftswissenschaften nach erfolgreicher Absolvierung ihrer Mathematikveranstaltung eine solche Verbindung zwischen der Ableitung und ihrer ökonomischen Interpretation herstellen konnten, und an welchen Stellen Schwierigkeiten auftraten. Anschließend werden Konsequenzen für die Mathematikausbildung von Studierenden der Wirtschaftswissenschaften diskutiert.

MS48
 Mi
 11:35–
 12:15
 D1.320

MS48
 Mi
 12:20–
 13:00
 D1.320

MS48
 Do
 11:35–
 12:15
 D1.320

MS48
 Do
 12:20–
 13:00
 D1.320

Entwicklung mathematikbezogener Studierendenprofile im Bereich der Ingenieurwissenschaften

Julia Gradwohl (Kassel), Andreas Eichler

Der Übergang von der Schule zur Hochschule ist für Studierende in mathematikhaltigen Studiengängen eine Herausforderung. Hohe Studienabbruchquoten werden hier auf Leistungsüberforderung und mangelnde Motivation zurückgeführt. Im Ingenieurstudium gehört die Mathematik zu den wichtigsten Grundlagenfächern und spielt im ersten Studienjahr eine zentrale Rolle. Um die fachspezifische Problemlage in den Ingenieurwissenschaften zu identifizieren, werden in unserem Projekt die Studienanfänger innerhalb des ersten Studienjahres bezogen auf individuelle Merkmale wie Nutzungs- und Arbeitsverhalten, motivationale Einstellungen zur Mathematik wie auch kognitive Voraussetzungen untersucht. Weiterhin wird die Beziehung dieser Variablen sowie deren Wirkung auf den Studienerfolg analysiert. Das Ziel besteht darin, Studierendenprofile auf Basis der individuellen Studierendenmerkmale zu identifizieren, um mögliche Risiken für den Lernerfolg im ersten Studienjahr sichtbar zu machen.

Kurz- und mittelfristige Wirkungsevaluationen von mathematischen Vor- und Brückenkursen im wirtschaftswissenschaftlichen Grundstudium. Eine kausale Analyse mit ökonomischen Methoden.

Stefan Büchele (Kassel)

MS48
 Fr
 09:55–
 10:35
 D1.320

Die mathematischen Kenntnisse von Studienanfänger/innen in Deutschland sind oft unzureichend. Hochschulen versuchen dem durch verschiedene propädeutische Angebote entgegenzuwirken. Während Studien aus den USA und UK die Schätzung kausaler Effekte von Vorbereitungskursen zulassen, sind kausale Wirkungsevaluationen von klassischen Vor- und Brückenkursen in Deutschland kaum vorhanden. Im Wintersemester 2016/17 wurden an der Universität Kassel Studierende in der Vorlesung Mathematik für Wirtschaftswissenschaften befragt.

In vier, über das Semester verteilte Datenerhebungen wurden neben Leistungsmerkmalen (Leistungstests und Klausurergebnisse) und Studiengewohnheiten im Fach Mathematik auch bildungsbiografische und motivationale Variablen erfasst. Mit dem Einsatz von ökonomischen Me-

thoden (u. a. OLS, Propensity Score Matching, Difference in Difference), können so kurz- und mittelfristige kausale Effekte des angebotenen Vor- bzw. Brückenkurses geschätzt werden.

Untersuchung der von Studierenden der Wirtschaftswissenschaften benötigten mathematischen Kompetenzen am Beispiel der Makroökonomik

Alexander Gold (Paderborn)

In diesem Vortrag wird ein Ansatz zur Identifizierung der mathematischen Kompetenzen die Studierende der Wirtschaftswissenschaften in Fachveranstaltungen benötigten vorgestellt. Dies geschieht am Beispiel der Makroökonomik. Um nicht nur eine spezielle Lehrveranstaltung an einer Universität zu betrachten, ist das erste Untersuchungsobjekt für die Analyse ein Standardlehrbuch sowie das korrespondierende Übungsbuch des Faches. Anhand der Texte und Übungsaufgaben werden die mathematischen Kompetenzen ermittelt, die für das Verständnis der Inhalte notwendig sind und somit von den Studierenden bereits beherrscht werden sollten. Diese Analyse kann z. B. der Curriculumentwicklung in mathematischen Grundlagenveranstaltungen dienen.

MS48
 Fr
 10:40–
 11:20
 D1.320

SS – Minisymposium 49

Mathematik und Musik

Karlheinz Schüffler (Düsseldorf), Norbert Christmann (Kaiserslautern)

Eine der herausragenden Verbindungen historischer Wissenschaften ist diejenige von „Mathematik und Musik“. Es zeigt sich, dass auch im Verlauf der Jahrtausende die Durchdringung beider essentiell blieb. Die klassische zentrale Verbindung finden wir zwar in der Temperierungstheorie – also der Theorie der musikalischen Intervalle, Skalen und Konsonanzen – die aus ihrer ursprünglichen Deutung als „musikalische Arithmetik“ heraus bis hin zu Themen der modernen Analysis partizipiert. Aber auch viele andere Theorien der Mathematik strahlen in die Musik aus und werden von Musikern aufgegriffen.

Im Symposium sollen solche Verbindungen aufgezeigt und auf ihre didaktische Relevanz untersucht werden. Mögliche Themenkreise:

- Die Antike: Proportionen, Medietäten und ihre Bezüge zur Musik
- Algebra, Arithmetik, algebraische Strukturtheorie musikalischer Skalen und Elemente
- Analysis der Temperierungen: Euler-Gitter, Iterations -Theorie, dynamische Systeme
- Physikalisch-mathematische Verbindungen mit der Musiktheorie
- Statistische Untersuchungen in der Musik
- Komponieren mit und über Mathematik – Mathematik (z. B. Geometrie) als Werkzeug der Musiker und Gegenstand von Kompositionen
- Sichtung vorhandener Unterrichtsvorschläge, Erfahrungsberichte und Bewertungen, Vorstellung und Diskussion über neue methodische Wege und Inhalte.

Auch die Mathematik „hinter“ einer musikalischer Software (z. B. Einteilungen der Zeitachse bei Sequenzern, MIDI,...) bietet sicher einen interessanten Themenkomplex und kann in die Thematik mit einfließen.

Mathematik hinter Musik – Musik über Mathematik Anregungen zum fächerübergreifenden Thema Mathematik und Musik im Mathematikunterricht der Sekundarstufen

Norbert Christmann (Kaiserslautern)

Im Vortrag wird zunächst eine kurze Einführung zum Minisymposium Mathematik gegeben. Danach wird an ausgewählten Beispielen aufgezeigt, dass Musiker auch Methoden der Mathematik (z. B. Geometrie und Stochastik) nutzen, das gilt für praktische Tätigkeiten wie Komponieren, aber auch für die Diskussion der Grundlagen ihrer Wissenschaft. Manche Komponisten wählen auch Gegenstände der Mathematik zum Thema ihrer Werke. Das Aufgreifen dieser Fragestellungen im Mathematikunterricht erfolgt bisher eher sparsam. Durch Nutzung geeigneter Software können vielleicht mögliche Hemmschwellen der Lehrenden der Mathematik wegen mangelnder musikalischer Fertigkeiten abgebaut werden. Im Vortrag sollen Anregungen zum Unterrichtseinsatz gegeben werden.

Live-Temperierung vom MIDI-Instrumenten mit MUTABOR – Demonstration und mathematischer Hintergrund

Tobias Schlemmer (Dresden)

MUTABOR ist ein Computerprogramm zum Live-Stimmen von MIDI-Instrumenten. Es erlaubt es, verschiedene Stimmungen miteinander zu vergleichen und unendliche Tonsysteme wie die Tonnetz-Stimmung hörbar zu machen. Zentrales Thema ist die Anwendung und Demonstration des Programmes. Das algebraisch-philosophische Modell dahinter wird zusammen mit weiterführenden Mathematischen Schnittpunkten (z.B. Faktorisierungen von po -Gruppen) kurz angerissen. Während des Minisymposiums MS49 besteht eine Testmöglichkeit für das System.

MS49
 Di
 09:55–
 10:35
 H7.312

MS49
 Di
 10:40–
 11:20
 H7.312

Von Mustern und Strukturen – Mathematik und Musik in der Grundschule

MS49
 Di
 11:35–
 12:15
 H7.312

Hans Peter Nutzinger (Schwäbisch Gmünd)

Mathematik betreiben heißt Muster und Strukturen wahrzunehmen, sie zu widerspiegeln und an den Widerspiegelungen weiterzudenken. Dieser Abstraktionsprozess ist zugleich selbst ein Muster, das immer aufs Neue mit der Wahrnehmung und Erzeugung von Musik in Verbindung gebracht wird. Musik ist tongewordene Struktur. Scheinbar stichfeste Forschungsergebnisse, die den didaktischen Mehrwert der Arbeit an dieser Schnittstelle konkret aufzeigen, werden jedoch immer noch kritisch diskutiert. Im Vortrag zeigen wir Bekanntes und Erforschtes aus diesem interdisziplinären Feld und suchen nach theoretisch fundierten und zugleich praxisrelevanten Möglichkeiten der Verbindung von Mathematik und Musik im Unterricht.

Mathematisches Lernen zwischen Mathematik und Musik – Erfahrungen aus dem Projekt „European Music Portfolio (EMP) – Maths: Sounding Ways into Mathematics“

MS49
 Di
 12:20–
 13:00
 H7.312

Rose Vogel (Frankfurt a. M.)

Interdisziplinäres Lernen stellt eine große Herausforderung dar, denn die beteiligten Disziplinen sollten gleichberechtigt im Lernprozess Berücksichtigung finden. Häufig tritt aber eine Disziplin in den Vordergrund und nutzt die andere als „Werkzeug“. Das Projekt „Sounding ways into Mathematics“ hatte das Ziel, mathematische und musikalische Lernprozesse in der Verschränkung anzuregen und zu begleiten. Die Herausarbeitung lernrelevanter Gemeinsamkeiten und Unterschiede der beiden Disziplinen auf der Theorieebene bildete die Grundlage für die Gestaltung von interdisziplinären Lernumgebungen. Im Projekt wurden konkrete Beispiele für den Unterricht der Grundschule und der Sekundarstufe I entwickelt, erprobt und in Lehrerfortbildungen diskutiert. Die initiierten Aktivitäten in den Lernumgebungen bilden den Rahmen für Erkenntnisprozesse der beteiligten Akteure im Bereich der Musik und der Mathematik. An ausgewählten Beispielen werden die zentralen Gesichtspunkte des Projekts verdeutlicht.

Die Nachbarschaft von Tönen nach grossen und kleinen Tonschritten und ihre Verwandtschaft nach Quinten und Quartan: Algebraische Untersuchungen zur dualen Konstitution musikalischer Tonbeziehungen

Thomas Noll (Barcelona)

Der Beitrag untersucht die Beziehung zwischen zwei Manifestationen modaler Tonbeziehungen als eine Form von Dualität. Einerseits kennt man die Intervallgattungen der diatonischen Modi als modusspezifische Ausfüllungen der Quinte und Quarte durch grosse und kleine Schritttintervalle. Andererseits manifestiert sich die diatonische Quintenkette bei jedem Modus als eine spezifische Quint-/Quart-Faltung der grossen und der kleinen Sekunde. Beide Intervall-Ausfüllungen lassen sich durch positive Automorphismen f und f^* der freien Gruppe F_2 mit zwei Erzeugenden beschreiben. Zwischen diesen vermittelt der Anti-Automorphismus der *Sturmschen Involution* von $Aut(F_2)$.

Konkrete (in Tönen verankerte) Modi lassen sich als Gitterpfade in \mathbb{Z}^2 beschreiben. Die F_2 -Automorphismen f erzeugen Gitterpfad-Transformationen $E(f)$. Die jeweils duale Abbildung $E(f)^*$ erzeugt duale Gitterpfade, die die modalen Bedeutungen gegebener Schritttintervalle parametrisieren.

Algebra und Analysis in der Arithmetik musikalischer Intervallsysteme

Karlheinz Schüffler (Willich)

Die Konstruktion vieler musikalischen Tonskalen vollzieht sich fast ausschließlich aus passenden Iterationen vorgegebener Basis-Intervalle. Dieser Vorgang erlaubt die Einbettung der Theorie der Tonsysteme sowohl in die Algebra, in die Arithmetik als auch in Bereiche der Analysis. So kann die Menge musikalischer Intervalle sowohl als Modulraum über den ganzen Zahlen beschrieben werden – Anwendungen der unimodularen Algebra möglich – als auch als diskretes dynamisches Iterationssystem angesehen werden.

Beispiel 1: Die Chromata-Semiton-Basis des Reinen Systems + Anwendungen in den Kommata-Strukturen der antiken Musik.

Beispiel 2: Zusammenhänge arithmetischer Spielereien rund um die klassischen Mittelwerte „harmonisch-arithmetisch-geometrisch“ mit antiken

MS49
 Di
 14:15–
 14:55
 H7.312

MS49
 Di
 15:00–
 15:40
 H7.312

Intervall-Konstruktionen und ihren superpartikularen Konsonanzen.
 Beispiel 3: Diskrete pythagoreische Quinten-Dynamik unter Nutzung des Modells der komplexen Eulerschen Centfunktion, welche den Transfer zur Poincaré-Theorie gestattet

SS – Minisymposium 50

Mathematik-Schülerwettbewerbe: Impulse für die mathematische Bildung

Stephanie Schiemann (Berlin), Jürgen Prestin (Lübeck)

In keinem anderen Schulfach gibt es so viele verschiedene Schülerwettbewerbe wie in der Mathematik. Einige richten sich an die Leistungsspitze, viele adressieren Schüler_innen ab dem Grundschulalter. Warum ist das so? Wie schaffen es die Wettbewerbe so viele zu begeistern? Welches Bild der Mathematik wird in den Wettbewerben vermittelt? Was können sie bewirken? Helfen sie gar die Kriterien der Bildungsstandards zu erfüllen? Die Forschung zu dem Thema steckt noch in den Kinderschuhen. In diesem Mini-Symposium sollen solche und weitere Fragen aufgeworfen und mögliche Antworten diskutiert werden.

Mathematik Schülerwettbewerbe im Überblick: Wer bietet was für wen?

Stephanie Schiemann (Berlin)

In Deutschland werden viele mathematische Schülerwettbewerbe angeboten. Zielgruppe, Format, Anforderungsniveau und Nutzen sind sehr verschieden. Im Vortrag werden die derzeitigen Angebote kurz vorgestellt und klassifiziert. Zudem werden Hypothesen bezüglich des Nutzens für den mathematischen Bildungsprozess formuliert.

MS50
 Di
 14:15–
 14:55
 C4.216

Das Zusammenwirken von Wettbewerbs- und didaktischem Konzept bei „Mathe im Advent“

Robert Wöstenfeld (Berlin)

Im Schülerwettbewerb „Mathe im Advent“ werden jedes Jahr je 24 Aufgaben für die Klassenstufen 4–6 sowie die Klassenstufen 7–9 veröffentlicht. Das Wettbewerbskonzept und die Auswertbarkeit der Antworten auf der Webseite erlegen stark einschränkende Rahmenbedingungen auf. Dennoch soll mit ihnen das Ziel erreicht werden, dass Kinder und Jugendliche auf eigenen Wegen viele verschiedene Facetten der Mathematik entdecken und darüber sowohl neue Motivation für das Fach als auch wichtige Fähigkeiten und Kompetenzen entwickeln können. Seit 2010 wurde für die „Mathe im Advent“-Aufgaben ein komplexes didaktisches Konzept entwickelt, das den Zielen und den Einschränkungen Rechnung trägt und sich inzwischen als sehr erfolgreich erweist. Didaktisches und Wettbewerbskonzept werden hier vorgestellt – zusammen mit den Zielen, Rahmenbedingungen und Qualitätsstandards, die für die Entwicklung der Aufgaben definiert wurden – und wie sie zum Erreichen der Ziele zusammenwirken.

Die Mathematik-Olympiade in Schleswig-Holstein

Hinrich Lorenzen (Flensburg)

Der Vortrag beleuchtet die Entwicklung der Mathematik-Olympiade im Bundesland Schleswig-Holstein der letzten 15 Jahre und illustriert u.a. die (didaktischen) Handlungsfelder:

- Primarstufe
- Sekundarstufe I und II
- Niveau der Olympiade Aufgaben und deren Einsatzmöglichkeit im regulären Mathematikunterricht
- Veränderungen des Mathematikunterrichts durch an der Mathematik-Olympiade teilnehmende Lehrkräfte

MS50
 Di
 15:00–
 15:40
 C4.216

MS50
 Mi
 09:55–
 10:35
 D1.328

Der digitale MATHEON-Adventskalender – Nachwuchsförderung zur Weihnachtszeit

Ariane Beier (Berlin), Falk Ebert

MS50
 Mi
 10:40–
 11:20
 D1.328

Als einer der Kernaspekte der Öffentlichkeitsarbeit und Nachwuchsförderung des Forschungszentrums MATHEON wird der digitale MATHEON-Adventskalender im Dezember 2018 zum 15. Mal statt-finden. Die 24 kniffligen Aufgaben des Adventskalenders richten sich an interessierte Schüler*innen ab der 10. Klasse. Durch ihren Bezug zu aktueller anwendungsorientierter Mathematikforschung geben die Aufgaben einen Einblick in verschiedene mathematische Disziplinen, sollen bei den Schüler*innen Problemlösekompetenzen fördern und eine tiefe Begeisterung für Mathematik wecken.

In unserem Vortrag wollen wir exemplarisch anhand von Aufgaben vergangener MATHEON-Adventskalender auf die Chancen und Schwierigkeiten bei der Vermittlung moderner, anwendungsnaher Mathematik eingehen. Dabei werden wir die Konzepte und Besonderheiten des MATHEON-Adventskalenders im Vergleich zu anderen Mathematik-Wettbewerben herausarbeiten. Des Weiteren wollen wir Biographien ehemaliger erfolgreicher Teilnehmer*innen vorstellen.

Am Ball bleiben: Eine Paneldatenanalyse der Persistenz und Leistung von Schulkindern im Schülerwettbewerb „Mathe im Advent“

Hernán Villamizar (Wien), Milena Damrau (Bielefeld), Martin Skrodzki

MS50
 Mi
 11:35–
 12:15
 D1.328

„Mathe im Advent“ ist ein Wettbewerb, der 2008 von der DMV initiiert wurde. Jedes Jahr im Dezember öffnen Schüler*innen 24 virtuelle Türen, hinter denen sich mathematische Probleme verstecken – verpackt in kurzen Geschichten über Wichtel. Zu jeder Frage gibt es vier Antworten, von denen genau eine richtig ist. Die Teilnehmer*innen werden dazu aufgefordert, die Aufgaben mit ihren Mitschüler*innen zu besprechen und haben einen Tag Zeit, ihre Lösungen abzugeben. Hochwertige Preise sollen zu guter Leistung motivieren.

Auf Grundlage der Daten von mehr als 100.000 Schüler*innen, die 2016 am Wettbewerb teilgenommen haben, untersuchen wir den Einfluss verschiedener Faktoren auf die Leistung und auf die Wahrscheinlichkeit,

dass die Schüler*innen möglichst lange am Wettbewerb teilnehmen. Dabei berücksichtigen wir Kriterien auf Basis von Einzel- und Gruppenspiel sowie den Schultyp und bestimmen durch eine Paneldatenanalyse die wichtigsten Aspekte, die zur Leistung und Persistenz beitragen.

Teamwettbewerbe zur Förderung mathematischer Begabungen in der Sekundarstufe: fachliche Grundlagen und Besonderheiten sowie methodische Gestaltung

Elena Klimova (Schwäbisch Gmünd)

MS50
 Mi
 12:20–
 13:00
 D1.328

Wie kann ich meine Schülerinnen und Schüler für Mathematik begeistern? Wie fördere ich kontinuierlich mathematisch Begabte? Solche Fragen stellt sich jede Mathematiklehrkraft.

Im Vortrag werden die seit mehreren Jahren praktizierten Methoden vorgestellt, die spielerisch vom Kopfrechnen zum Problemlösen führen und die an einem jährlich stattfindenden Mathematik-Wochenende am Landesgymnasium für Hochbegabte in Schwäbisch Gmünd erprobt und optimiert wurden. Insgesamt haben an den Lernaktivitäten über 500 Jugendliche aus Deutschland, aus der Schweiz und aus der Ukraine sowie ca. 50 Lehramtsstudierende teilgenommen.

Im Vortrag werden einige Möglichkeiten und Ideen zur Förderung mathematischer Begabungen in der Sekundarstufe gezeigt und vielseitig diskutiert.

Motiviert Mathe machen – Ansätze des Känguru-Wettbewerbs

Alexander Unger (Berlin), Monika Noack

MS50
 Do
 11:35–
 12:15
 D1.328

Der international verankerte Känguru-Mathematikwettbewerb hat sich zum Ziel gesetzt, Lust auf Mathematik zu machen, Begeisterung zu wecken und Ängste zu nehmen. Dazu soll die Vielfalt mathematischer Problemstellungen zur Geltung kommen, sodass Mathematik als Idee, als Werkzeug, als Spiel, als etwas Alltägliches und als Wissenschaft erfahrbar wird. Das in der Schule Gelernte soll angewendet, ergänzt und vertieft werden. Wie das gelingen kann, wird im Vortrag vorgestellt. Schließlich wollen wir Einsichten in die Motivation der Teilnehmenden

durch einen Blick auf die Wettbewerbsergebnisse liefern.
 Der Känguru-Mathematikwettbewerb ist ein „Wettbewerb für alle“, der in Deutschland seit 1995 jährlich stattfindet. Über 900.000 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus knapp 11.000 Schulen waren im Jahr 2017 dabei. Die Aufgaben des Multiple-Choice-Wettbewerbs entstehen gemeinschaftlich in Zusammenarbeit von Mathe-Enthusiasten aus über 70 Ländern.

Beweisen bei der Mathematik-Olympiade – Anforderungen an Schülerinnen und Schüler und Einblicke in ihr Können

Petra Carina Tebaartz (Gießen)

Die Mathematik-Olympiade ist einer der größten mathematischen Schülerwettbewerbe und ein wichtiger Baustein zur Nachwuchsförderung im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich. Herzstück des Wettbewerbs sind altersdifferenzierte Aufgaben, die Problemlöse- und Beweiskompetenz erfordern. Die Anforderungen zum Beweisen, die in der Mathematik-Olympiade gestellt werden, sowie die Beweiskompetenzen von Teilnehmerinnen und Teilnehmern werden in einem aktuellen Promotionsprojekt erforscht. Im Vortrag werden Einblicke in die Konzeption und die Ergebnisse des Projekts gegeben.

Aufgabenanalyse: Wettbewerb „Mathe im Advent“

Elizaveta Dagaeva (Berlin)

In dem Vortrag wird es um die Inhalte einer Masterarbeit gehen, die ich zum Projekt „Mathe im Advent“ im Herbst 2017 verfasst habe. Das Thema war eine Untersuchung der in den Jahren 2010 bis 2016 veröffentlichten Aufgaben für die Klassenstufen 7-9 bezüglich prozessbezogener Kompetenzen, Schwierigkeitsstufe und der Leitideen. Dabei wurden die mathematischen Tätigkeiten, die Anforderungsbereiche und die mathematischen Stoffgebiete klassifiziert. Die ermittelten Ergebnisse liefern nicht nur statistische Daten per se, sondern erlauben es auch, auf Grundlage der Antworten auf die Fragestellungen zu diskutieren, inwiefern die Breitenförderung als eins der aufgestellten Ziele des Projektes „Mathe im Advent“ konsequent umgesetzt wird.

Mathematik-Wettbewerbe: Ein Erfahrungsbericht nach 40 Jahren Unterricht am Gymnasium

Karl Fegert (Neu-Ulm)

Der Autor war 40 Jahre Lehrkraft im bayrischen Gymnasialdienst und arbeitet seit 1983 beim Bundeswettbewerb als Korrektor, seit 2000 als Leiter der Korrekturkommission. Weiter unterstützt er den Landeswettbewerb Mathematik in Bayern als Mitglied der Aufgabenkommission. Er berichtet aus der Sicht des Gymnasiallehrers über die Möglichkeiten, bei Schülern und Schülerinnen Interesse für Mathematik durch Wettbewerbe zu wecken, zu erhalten und zu fördern. Dies geschieht vor dem Hintergrund der Entwicklungen in der gymnasialen Lernlandschaft, die aufgrund der sich verändernden demographischen Bedingungen und der neuen Forderungen an den Mathematikunterricht rasant fortschreitet. Thesen über hieraus resultierende Forderungen an die Weiterentwicklung der Wettbewerbslandschaft in der Bundesrepublik bilden Grundlage für eine Diskussion.

Mathematik ohne Grenzen – ein internationaler Schülerwettbewerb als Breitenförderung im Fach Mathematik

Marina Kremer (Walferdange)

Der Wettbewerb Mathematik ohne Grenzen/Mathématiques sans Frontières ist ein internationaler Teamwettbewerb mit fremdsprachlichem Anteil. Der an der Académie Strasbourg entwickelte Wettbewerb wurde 1989 erstmalig im Nordelsass durchgeführt. Er ist in Rheinland-Pfalz und Baden Württemberg flächendeckend eingeführt. Es nehmen komplette Lerngruppen, die naturgemäß in ihrer Zusammensetzung in Bezug auf Leistungsfähigkeit in Mathematik heterogen sind, teil. Der Wettbewerb berücksichtigt dies, indem er ein breites Spektrum von Aufgabentypen anbietet, die verschiedene Lösungswege – formale sowie auch experimentelle – ermöglichen. Eine ansprechende Darstellung der Lösungen, die Anfertigung von sauberen Konstruktionen und Zeichnungen oder Bastelarbeiten fordern auch Kompetenzen, die nicht im mathematischen Bereich liegen. Darüber hinaus erfordert die erste Aufgabe auch immer Fremdsprachenkenntnis. Lehrkräfte kooperieren regional am Korrekturtag und International bei der Assemblée internationale.

MS50
 Do
 12:20–
 13:00
 D1.328

MS50
 Fr
 08:45–
 09:25
 D1.328

MS50
 Fr
 09:55–
 10:35
 D1.328

MS50
 Fr
 10:40–
 11:20
 D1.328

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

SS – Minisymposium 51

Studieneingangsphase in Mathematik – Studien und Konzepte

Christine Bescherer (Ludwigsburg), Gilbert Greefrath (Münster), Walter Dietrich Paravicini (Göttingen), Marc Zimmermann (Ludwigsburg)

Mathematik ist in vielen Studiengängen Bestandteil des Grundstudiums und viele Studierende haben große Probleme in diesen Veranstaltungen. Zur Studieneingangsphase im Bereich Mathematik werden Konzepte und Studienergebnisse aus drei verschiedenen Blickwinkeln

- (1) fachliche Voraussetzungen der Studienanfängerinnen und -anfänger aus Sicht der Hochschullehrenden,
- (2) Brücken- und Vorkurse in Mathematik,
- (3) Einstellungen und Vorstellungen der Studierenden im ersten Semester

vorgelegt und diskutiert. Daraus sollen weitere Forschungsfragen sowie Handlungsempfehlungen abgeleitet werden.

Kompetenzorientiertes Fachwissen von Mathematik-Lehramtstudierenden

Michael Besser (Lüneburg), Denise Depping, Timo Ehmke, Dominik Leiss

Der Aufbau von Fachwissen ist als ein zentrales Ziel universitärer Lehramtsausbildung anzusehen. Empirische Studien diskutieren daher Struktur und Entwicklung des Fachwissens von angehenden Lehrkräften. Im Rahmen der Konstruktion eines universitären Auswahlverfahrens für Bewerber auf ein Mathematik-Lehramtsstudium (gefördert durch die Deutsche Telekom Stiftung) wurde in diesem Kontext ein kompetenzorientierter Fachwissenstest entwickelt (49 Items). Dieser erfasst mathematisches Fachwissen der Sekundarstufe I. Der Test wurde an 274 Mathematik-Lehramtsstudierenden pilotiert und im Sommer 2017 im

Rahmen des Auswahlverfahrens bei 137 Bewerbern auf ein Mathematik-Lehramtsstudium eingesetzt. Basierend auf den dabei diagnostizierten Kompetenzen angehender Studierender erfolgt im Vortrag eine evidenzbasierte Diskussion über das mathematische Wissen und Können zukünftiger Mathematiklehrkräfte sowie über Implikationen für die universitäre Lehramtsausbildung.

Befragungsergebnisse zu Phänomenen am Übergang Schule-Hochschule bei Mathematikstudierenden

Insa Maria Schreiber (Darmstadt)

Im WS 17/18 wurde ein digitaler, längsschnittlich angelegter Fragebogen zur Analyse der Studienvoraussetzungen, des mathematischen Selbstkonzeptes sowie Facetten mathematischer Argumentationskompetenz (Formulierung einer Negation und Validierung eines Beweises) bei Studierenden der Mathematik, Physik und des Lehramtes eingesetzt. Zur Mitte des Semesters wurden zusätzlich individuelle mathematische Studienschwierigkeiten aus Studierendensicht, erste Semesterleistungen sowie Zufriedenheit damit erfragt. Qualitativ wurde die Befragung durch leitfadengestützte Interviews zu Erfahrungen am Übergang zwischen schulischer und universitärer Mathematik, insbesondere im Hinblick auf die mathematische Argumentationskompetenz und das mathematische Selbstkonzept begleitet. Das Untersuchungsdesign und erste Ergebnisse der Untersuchung werden vorgestellt.

Welches Wissen brauchen Mathematikstudierende für einen erfolgreichen Studieneinstieg? Eine Reanalyse von Daten aus mehreren Studieneingangsbefragungen

Stefanie Rach (Paderborn), Stefan Ufer (München)

Studienabbruchsquoten sowie theoretische Analysen weisen darauf hin, dass der Beginn eines Studiums mit Schwerpunkt Mathematik viele Studierende vor große Probleme stellt. Als Ursachen werden in der Literatur spezifische Anforderungen des Mathematikstudiums benannt, für deren Bewältigung Studierende über ein passendes Vorwissen verfügen müssen.

MS51
 Di
 10:40–
 11:20
 C4.224

MS51
 Di
 11:35–
 12:15
 C4.224

In diesem Vortrag wird eine Konkretisierung dieses Vorwissens im Bereich der Analysis vorgestellt, die insbesondere dem Darstellungswechsel eine besondere Rolle zuweist. Berichtet werden Ergebnisse einer Reihe von längsschnittlich angelegten Studien im ersten Studiensemester Mathematik, die insgesamt eine Stichprobe von mehr als 1500 Studierenden umfassen. Es können vier verschiedene Niveaus von Vorwissen identifiziert werden und mit dem Studienerfolg im ersten Semester in Verbindung gebracht werden. Die Ergebnisse werden bezüglich theoretischer und praktischer Implikationen diskutiert.

Mathematische Lernvoraussetzungen für MINT-Studiengänge: Ergebnisse einer Delphi-Studie mit Hochschullehrenden

Christoph Pigge (Kiel), Irene Neumann, Aiso Heinze

Seit Jahren werden mangelnde mathematische Kompetenzen von Studienanfängerinnen und Studienanfängern in MINT-Studiengängen beklagt und entsprechende Vorkurse angeboten. Die Ziele und Inhalte dieser Vorkurse weisen jedoch eine sehr große Heterogenität auf, obwohl es bundesweit einen vergleichsweise kohärenten Kanon mathematischer Studieninhalte in den MINT-Studiengängen gibt.

Ein Grund für diese Heterogenität ist vermutlich in der Tatsache zu finden, dass zwar für einzelne Studienfächer oder Bundesländer erste Anforderungskataloge vorgeschlagen wurden, es von Hochschuleseite aber bislang keine systematisch erarbeiteten Standards für die mathematischen Lernvoraussetzungen eines MINT-Studiums gibt. Im Projekt MaLeMINT wurde daher eine Delphi-Studie mit Lehrenden der Mathematik in MINT-Studiengängen mit dem Ziel durchgeführt, eine systematische Zusammenstellung mathematischer Lernvoraussetzungen für ein MINT-Studium zu erarbeiten, die auf einer breiten empirischen Basis beruht.

Einstieg in die Hochschulmathematik: Unterstützungsmaßnahmen an Universität und Fachhochschule in Münster

Gilbert Greefrath (Münster), Katharina Kirsten (Münster), Ronja Kürten (Münster)

Der Übergang Schule-Hochschule bietet viele Herausforderungen etwa im Bereich der mathematischen Fertigkeiten und des mathematischen Arbeitens. In Münster werden die Studierenden bei der Bewältigung dieser Herausforderungen durch die Angebote Rechenbrücke und Learning Center unterstützt. Die Angebote berücksichtigen die speziellen Anforderungen an Studierende in den Ingenieurwissenschaften auf der einen Seite, sowie der Lehrerbildung und der Fachmathematik auf der anderen Seite. So sollen neben mathematischen Fertigkeiten auch Lernstrategien gefördert und die Selbstwirksamkeit der Studierenden gestärkt werden. Die Evaluation der einzelnen Maßnahmen erfolgt mithilfe von Fragebögen, Beobachtungen und Interviews und gibt erste Hinweise auf die Wirkung der Angebote. Wir geben einen Einblick in diese Evaluationsergebnisse und diskutieren, welchen Beitrag Rechenbrücke und Learning Center zur Entwicklung von mathematischen Fertigkeiten, Lernstrategien und Selbstwirksamkeit leisten können.

Konzeption eines semesterbegleitenden Brückenkurses zur Wiederholung und Vernetzung von mathematischem Schulwissen

Jennifer Lung (Koblenz)

Studien zeigen erhebliche Defizite im mathematischen Schulwissen von Studienanfänger/-innen, deren Berücksichtigung eine Herausforderung für die Hochschulen darstellt. Um einen aktuellen Kompetenzstand der Studienanfänger/-innen abbilden zu können, wurde eine Eingangstestung durchgeführt, wobei im Bereich der mathematischen Basiskompetenzen im Schnitt 60.7% (SD = 16.9%) und im Sekundarstufenniveau lediglich 33.8% (SD = 13.4%) der erreichbaren Punkte erzielt wurden. Auf Grundlage dieser Ergebnisse wird eine semesterbegleitende Blended-Learning-Veranstaltung angeboten, die den Studienanfänger/-innen die Möglichkeit bietet, ihre individuellen schulischen Rückstände selbstständig, dennoch angeleitet aufzuarbeiten. Mithilfe des Online Mathematik Brückenkurses (OMB+) wiederholen die Studierenden in

MS51
 Di
 12:20–
 13:00
 C4.224

MS51
 Di
 14:15–
 14:55
 C4.224

MS51
 Di
 15:00–
 15:40
 C4.224

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

dieser E-Learning-Phase selbstständig schulrelevante Inhalte, die in einer wöchentlichen Präsenz-Veranstaltung mithilfe von Mindmaps weiter vertieft und gefestigt werden.

optes – Optimierung der Selbststudiumsphase: Konzepte, Inhalte & Ideen

Edith Mechelke-Schwede (Karlsruhe), Jan Franz Wörl (Lemgo), Reinhold Hübl, Roland Küstermann, Tatyana Podgayetskaya, Hans-Georg Weigand

MS51
 Mi
 09:55–
 10:35
 D1.338

Ziel des BMBF-geförderten Verbundprojektes optes ist es, die Studienvorbereitung im Bereich Mathematik zu verbessern, die Heterogenität im mathematischen Grundlagenwissen auszugleichen und damit die Abbruchquoten in MINT-Studiengängen zu senken. Hierzu setzt optes auf Propädeutika und Unterstützungsangebote während des Studiums, stellt aber auch Angebote für die Zeit vor Studienbeginn webbasiert zur Verfügung. StudienanfängerInnen werden somit zeit- und ortsungebunden in ihr MINT-Studium hineinbegleitet.

Das Konzept des Projekts verknüpft einen Mathematik-Onlinevorkurs mit adaptiven Übungsbausteinen, diagnostischen Tests zur Individualisierung der Lernangebote, Lernstandsrückmeldungen über ePortfolios und elektronischen Prüfungsformen. Diese Angebote werden durch Betreuungskonzepte in Form von eMentoring- und eTutoring-Programmen flankiert.

Der Beitrag gibt einen fachdidaktischen Überblick über optes und stellt exemplarisch Materialien für die mathematischen Trainingseinheiten vor.

Praktiken des Definierens in Brückenkursen anbahnen

Alexander Schüler-Meyer (Dortmund)

MS51
 Mi
 10:40–
 11:20
 D1.338

Eine Hürde für Lernende im Übergang ist das Nutzen von Definitionen, um mit mathematischen Objekten umzugehen. In der Schule sind Objekte oft erfahrungsbasiert zugänglich, während in der Hochschule Definitionen zentrale Grundlage für mathematisches Denken sind. Es stellt sich die Frage, wie Lernende im Übergang auf Praktiken des Definierens vorbereitet werden können. Dieser Frage wird in einer Lerngelegenheit zur Folgenkonvergenz nachgegangen, die in einem studienvorbereitenden Kurs in der Oberstufe erprobt wurde. Nach einem erkundenden Zugang zur Folgenkonvergenz entwickeln die Lernenden die abstrakte Epsilon-N-Definition. Hier zeigt sich, dass Schulwissen und Sprachangebote des Lehrers zentrale Rollen spielen, um gemachte Erfahrungen auf abstrakterem Level durchzuarbeiten und Begriffsfacetten im Sinne der Epsilon-N-Idee neuartig aufeinander zu beziehen. Hieraus leiten sich Fragen der Umsetzung und Wirksamkeit der Lerngelegenheit in universitären Vorkursen ab.

Der Übergang Schule-Hochschule – cosh und der Mindestanforderungskatalog

Klaus Dürrschnabel (Karlsruhe), Rita Wurth

MS51
 Mi
 11:35–
 12:15
 D1.338

Der Übergang von der Schule zur Hochschule fällt Studienanfängern zunehmend schwer, Studienabbrüche sind die Folge. Gegenseitige Schuldzuweisungen und Brandbriefe bringen an dieser Stelle wenig, vielmehr müssen die Ursachen für diese Schwierigkeiten angegangen werden. Die unzureichende Passung zwischen Schule und Hochschule ist einer der Gründe für die vielen Studienabbrüche.

Die Arbeitsgruppe cosh (Cooperation Schule Hochschule) ist ein Zusammenschluss von Mathematiklehrenden in Schule und Hochschule mit dem Ziel, den Übergang zur Hochschule zu glätten. Ein viel beachtetes Ergebnis dieser Initiativgruppe ist der Mindestanforderungskatalog Mathematik für ein Studium von WiMINT-Fächern. Die Ideen und Visionen hinter der AG cosh sowie dem sog. „cosh-Katalog“ werden zunächst genauer beleuchtet. Aus den Erfahrungen, aber auch aus den vielfältigen Reaktionen aus den unterschiedlichsten Bereichen werden zentrale Hypothesen für einen gelingenden Studieneinstieg abgeleitet und diskutiert.

MS51
 Mi
 12:20–
 13:00
 D1.338

Mathematische Selbstwirksamkeitserwartung bei Studienanfängerinnen und -anfängern

Christine Bescherer (Ludwigsburg), Marc Zimmermann

Wie kann die Qualität von (Neu-)Konzeptionen von Mathematikveranstaltungen an Hochschulen festgestellt oder sogar „gemessen“ werden? Der reine Wissenszuwachs ist kaum ein geeignetes Messinstrument, da fast in jedem Lehr-/Lernszenario ein solcher eintreten sollte. Mathematikvorlesungen mit Übungen und eventuell weiteren Unterstützungsmaßnahmen stellen in der Regel ein komplexes Lehr-/Lernszenario dar, dessen Qualitätsveränderungen sich noch am ehesten über Wirkmodelle (Wachsmuth & Hense, 2016) darstellen lassen. Ein in diesem Kontext häufig verwendetes Messinstrument ist die Mathematische Selbstwirksamkeitserwartung, die mit Hilfe von mehr oder weniger standardisierten Fragebögen erhoben wird.

An der PH Ludwigsburg wurde mit fast 10 Jahren Abstand, die Veränderung der mathematischen Selbstwirksamkeitserwartung im Rahmen der Modul 1 Mathematikveranstaltung erhoben. Somit ergeben sich Vergleichsmöglichkeiten verschiedener Prüfungsordnungen und Veranstaltungsorganisationen.

SS – Minisymposium 52

Wissenschaftliche Mathematik lehren und prüfen

Walther Paravicini (Göttingen), Christian Haase (Berlin), Thomas Skill (Bochum)

Wie bringt man Mathematik-Studierenden Mathematik bei? Dieses Minisymposium fokussiert auf die Lehre in wissenschaftlicher Mathematik, also Lehre mit dem Ziel, Studierende zu unterstützen, umfassend fachlich gebildete Mathematikerinnen und Mathematiker zu werden. Das Minisymposium soll reinen und angewandten Fachmathematikerinnen

und Fachmathematikern sowie Fachdidaktikerinnen und Fachdidaktikern gleichermaßen ein Forum bieten, sich sowohl über umfassende Ziele als auch über erfolgreiche Ideen zu Lehre und Prüfung in der Fachmathematik auszutauschen.

Zur Auswahl von Inhalten und Lehrformen im Mathematikstudium

Joachim Hilgert (Paderborn)

Die im Mathematikstudium vermittelten Inhalte sowie die zur Vermittlung eingesetzten Lehrformen sollten mit Rücksicht auf die Entwicklungen der Mathematik und ihrer Rolle in der Gesellschaft dynamisch angepasst werden. In diesem Vortrag schlage ich einige Prinzipien vor, denen eine solche Anpassung folgen könnte, und erläutere konkrete Veränderungsvorschläge, die sich für mich daraus ergeben.

Lehrinnovationen mit angehenden Gymnasiallehrern

Anja Panse (Paderborn)

Im Wintersemester 2012/13 startete an der Universität Paderborn ein Lehrexperiment. Das Konzept der traditionellen Vorlesung sollte mit innovativeren Lehrkonzepten verglichen werden. Fußend auf der Idee „inverted classroom“ fand im Wintersemester 2013/14 eine sogenannte „tutorielle Vorlesung“ statt. Angehende Gymnasiallehrer bereiteten den Inhalt eines Vorlesungstermins zunächst selbstständig vor, indem sie einen vorgegebenen Lesetext bearbeiteten. Ihre Rückmeldungen über verbliebene Fragen und aufgetretene Schwierigkeiten griff das Lehrteam am folgenden Vorlesungstermin in einem Dozenten-Studierenden-Dialog auf. Die gewonnenen Erkenntnisse dienten als Ausgangspunkt für weitere Iterationen.

Dieser Vortrag präsentiert Beobachtungen und Erfahrungen und enthält Vorschläge, die sich daraus für die Lehre ergeben.

MS52
 Mi
 11:35–
 13:00
 J3.220

MS52
 Do
 11:35–
 12:15
 C4.234

Aufbau der akademischen Grundausbildung in wissenschaftlicher Mathematik – ein Streitgespräch

Christian Haase (Berlin)

MS52
 Do
 12:20–
 13:00
 C4.234

Wie sollte man die akademische Grundausbildung in wissenschaftlicher Mathematik aufbauen? Welche Formate, Inhalte und Herangehensweisen haben sich bewährt, was sind vielversprechende neue Ideen? Von welchen neuen Ideen sollte man lieber die Finger lassen? Sind 20% „Erfolgsquote“ im Mathematikstudium ein Problem oder ein Naturgesetz? Zwei ExpertInnen diskutieren diese Fragen von kontroversen Standpunkten aus. In der zweiten Hälfte ist aktive Einmischung des Publikums ausdrücklich erwünscht.

Die Prüfung steuert Lernverhalten – Lassen Sie uns das nutzen!

Peter Riegler (Wolfenbüttel)

MS52
 Fr
 09:55–
 11:20
 C4.234

Wohl nichts steuert im herkömmlichen akademischen System Lernen so sehr wie Prüfungen. Gängige Fragen von Studierenden wie „Kommt das in der Klausur dran?“ zeugen davon. Lehrende sind über die Formulierung der Prüfungsinhalte an diesem Steuerungsprozess beteiligt. Prüfungsinhalte spiegeln (bewusst oder unbewusst) auch die Lehrziele der Lehrenden wider. Die Stimmigkeit von Prüfungsinhalten und Lehrzielen und zusätzlich dem Geschehen in der Lehrveranstaltung wird auch in Deutschland inzwischen unter dem Begriff *constructive alignment* prägnant zusammengefasst.

In diesem Beitrag soll ausgelotet werden, welche Lehrziele prüfungswürdig und prüfungsfähig sind, auch ohne dass eine Änderung der Prüfungsform notwendig ist. Als Grundlage dieses Auslotungsprozesses dienen „*constructively aligned*“ Kurse in Diskreten Strukturen, Linearer Algebra und Theoretischer Informatik. Es wird sich dabei zeigen, dass unsere Prüfungsformate mehr Steuerungspotential haben als gemeinhin genutzt.

SS – Minisymposium 53

Zur Entwicklung der Mathematik in der Moderne und Postmoderne

Hans Fischer (Eichstätt), Peter Ullrich (Koblenz)

Die „moderne“ Mathematik entspringt (ab ca. 1870) dem Bestreben, diese Wissenschaft von externen Sinnzwängen zu befreien. In der „Postmoderne“ wird jegliche einheitliche Sichtweise aufgegeben, die die Moderne (angeblich) noch ausgezeichnet hat. In dem Minisymposium sollen vielfältige Aspekte der mathematischen Moderne und Postmoderne, von der „klassischen“ Analysis bis hin zur Quantenlogik, aufgezeigt werden. Dabei werden auch Fragen der Anwendung von Mathematik und der professionellen wie institutionellen Ausprägung der mathematischen Forschung beleuchtet.

Moderne, Antimoderne und angewandte Mathematik: das Beispiel der Wahrscheinlichkeitstheorie

Hans Fischer (Eichstätt)

Bis in die beiden ersten Jahrzehnte des 20. Jahrhunderts hinein war die Wahrscheinlichkeitsrechnung nach weit verbreiteter Auffassung kein Gebiet der Mathematik im engeren Sinne. Erst ab ca. 1920 bildete sich eine formale Theorie heraus, die typische Kennzeichen der mathematischen Moderne aufwies. Jedoch zeigen sich in diesem Prozess wesentliche Unterschiede zu Gebieten der reinen Mathematik, wie etwa der „modernen Algebra“, die als selbstreferentielle Systeme an der Ausweitung ihrer Möglichkeiten arbeiteten. So blieb stets die Wechselwirkung mit externen Wissenschaftssystemen, etwa der statistischen Physik, erhalten. Vielfältige Interpretationen des Wahrscheinlichkeitsbegriffs führten zu unterschiedlichen Ausprägungen der Theorie. Praktisch alle Propagatoren der „modernen“ Wahrscheinlichkeitstheorie waren auch in irgendeinem Sinne Vertreter der Antimoderne. Mit diesem Vortrag soll auch eine Einführung in den konzeptionellen Rahmen des Minisymposiums gegeben werden.

MS53
 Mi
 09:55–
 10:35
 J2.226

Zur Bedeutung mathematischer Instrumente für die Entwicklung naturwissenschaftlicher Forschung im ausgehenden 19. Jahrhundert am Beispiel von Herrmann Knoblochs Ellipsen-Fusspunktkurvenzeichner

Karin Richter (Halle (Saale))

MS53
 Mi
 10:40–
 11:20
 J2.226

Der Experimentalphysiker Hermann Knoblauch wirkte für mehr als 40 Jahre an der Friedrichsuniversität Halle (1853-1895). In dieser Zeit prägte er die naturwissenschaftliche Sicht und Ausstrahlung der Hallenser Universität wie auch der Kaiserlich-Leopoldinisch-Carolingischen deutschen Akademie der Naturforscher ganz entscheidend, wirkte mit seinem Verständnis experimentell gestützten naturwissenschaftlichen Forschens aber weit darüber hinaus.

An seiner Person und dem von ihm entwickelten Fusspunktkurvenzeichner für Ellipsen lässt sich exemplarisch nachzeichnen, welche Anregungskraft und Bedeutung mathematischen Instrumenten für die mathematisch-naturwissenschaftliche Forschung im ausgehenden 19. Jahrhundert zugemessen wurde und wie dies konkret zum Tragen kam. Dies soll im Vortrag erörtert werden.

Ein Quantenmechaniker in der höheren Algebra: Wolfgang Pauli, Emil Artin und die Darstellungstheorie halbeinfacher Systeme

Peter Ullrich (Koblenz)

MS53
 Mi
 11:35–
 13:00
 J2.226

Abstrakte Algebra und Quantenmechanik galten zu Beginn des 20. Jahrhunderts als Gipfel der unanwendbaren Abstraktion in Mathematik bzw. Physik. Aber bald wurde klar, dass sich die Darstellungstheorie aus der „höheren Algebra“ zu quantentheoretischen Beschreibungen verwenden lässt, also zumindest in einer Richtung eine Anwendbarkeit besteht. Im Vortrag wird dies diskutiert am Beispiel des Physikers Wolfgang Pauli, der im Wintersemester 1927/28 in Hamburg die Vorlesung seines Mathematik-Kollegen Emil Artin über die Darstellungstheorie halbeinfacher Systeme mitschrieb.

„The Logic of Quantum Mechanics“ (1936), vorher und nachher

Günther Wirsching (Eichstätt)

MS53
 Do
 11:35–
 12:15
 D1.312

Aufgrund von Arbeiten von Garrett Birkhoff zur algebraischen Verbandstheorie und Untersuchungen von John von Neumann zur Anwendung von Hilberträumen und Projektoren in der Quantenmechanik ergab sich die Motivation für einen gemeinsamen Aufsatz „The Logic of Quantum Mechanics“. Dieser ist im Oktober 1936 in den Annals of Mathematics erschienen und ist auch heute noch eine wichtige Quelle zum mathematischen und philosophischen Verständnis der Quantenmechanik. Seit den 1990er Jahren liefert die aus dem Aufsatz entstandene Quantenlogik mathematische Modelle zur Erklärung von Sachverhalten aus Linguistik und kognitiver Psychologie.

Über den Einfluß von mechanischen Rechenmaschinen auf die Entwicklung der Numerischen Mathematik

Rita Meyer-Spasche (Garching)

MS53
 Do
 12:20–
 13:00
 D1.312

Die Massenproduktion von mechanischen Rechenmaschinen begann im 19. Jahrhundert, in Wechselwirkung mit der allgemeinen industriellen Entwicklung: die technische Entwicklung verbesserte die Produktionsmethoden für Rechenmaschinen – die Verfügbarkeit der Rechenmaschinen unterstützte die Ausbreitung eines neuen Denkstils in Wirtschaftsleben, Technik und Naturwissenschaften: mathematische Modellierung und Lösen von Differentialgleichungen ersetzte mehr und mehr das Rumprobieren mit Versuch und Irrtum.

Existierende Algorithmen konnten nun leichter und mit weniger Aufwand in größerer Exaktheit ausgeführt werden. Dies erlaubte die Behandlung neuer, größerer und komplexerer Probleme und regte die angewandte, numerische und rein mathematische Forschung an. Auch wurden neue Algorithmen entwickelt. Als Beispiel wird die bahnbrechende Arbeit von Hartrees 'Magnetron-Gruppe' geschildert, die wesentlich zur Entwicklung der heute vielbenutzten Particle-in-Cell Methoden beigetragen hat.

Die Mathematik in den Zeiten der Computerisierung – von der Statistik zur Algorithmik

Rudolf Seising (München)

MS53
 Fr
 09:55–
 10:35
 D1.338

Der altgriechischen Wortbedeutung nach ist „Mathematik“ die Kunst des Lernens. Vor dem Aufkommen der Computer war das Lernen die Eigenschaft lebendiger Systeme, neues Wissen aufgrund ihrer Erfahrungen zu erlangen. Dieses Lernen basiert auf keinen sicheren Schlüssen, da es auf Induktion beruht, im Gegensatz zur Deduktion, die zwar sichere Inferenz erlaubt, die aber kein neues Wissen zutage fördert. Mit dem Forschungsprogramm der sogenannten „Künstlichen Intelligenz“ wurde seit Mitte der 1950er Jahre untersucht, ob auch Maschinen lernen können.

Die wissenschaftliche Disziplin des induktiven Schließens aus Datenmaterial ist seit langem die Statistik. Seit einigen Jahren werden allerdings Datenanalysen von Maschinen durchgeführt und Computermodelle extrahieren aus diesen Daten Information. Statistik und Informatik näherten sich einander an und mittlerweile führt das „maschinelle Lernen“ zur Algorithmik, die sich als Konkurrent der Statistik platziert.

John Horton Conway – modern oder postmodern?

Frank Rosemeier (Hamm)

MS53
 Fr
 10:40–
 11:20
 D1.338

Nach einem Überblick zum Leben und Werk des bekannten zeitgenössischen Mathematikers John Horton Conway wird die Frage untersucht, welche Aspekte seiner Beiträge als modern beziehungsweise als postmoderen angesehen werden können.

**SS – Sektion 1:
 Übergang Schule/Hochschule**

Mathias Hattermann (Paderborn), Wolfram Koepf (Kassel)

Studienanfänger/innen in Fächern mit mathematischen Lehrinhalten: Nutzung und Nutzen mathematischer Vor- und Brückenkurse, mathematikbezogene Einstellungen und Kompetenzen

Kim Laura Austerschmidt (Bielefeld)

SS S1
 Di
 09:55–
 10:35
 J2.213

Studienanfänger/innen haben oft Schwierigkeiten, mathematische Anforderungen zu bewältigen. Einerseits differieren Vorkenntnisse aufgrund zunehmender Heterogenität schulischer sowie beruflicher Hintergründe, andererseits tragen zu geringe Kontingente der Mathematik im schulischen Lehrplan und falsche Erwartungen der Studierenden dazu bei. Überforderung, Verlängerung oder gar Abbruch des Studiums sind mögliche Folgen. Hochschulen bieten deshalb mittlerweile in fast allen Fächern mit mathematischen Lehrinhalten Vor- oder Brückenkurse an. Um zu untersuchen, mit welchen Voraussetzungen und Erwartungen Studienanfänger/innen dieser Fächer in das Fachstudium starten, wurden sie unter anderem befragt zu:

- 1) Informiertheit über das Studium
- 2) mathematikbezogenen Einstellungen und Kompetenzen
- 3) Nutzung und Bewertung von Vor- und Brückenkursangeboten

Befragungsergebnisse werden vorgestellt und Implikationen abgeleitet.

Wie werden Unterstützungsmaßnahmen in Fächern mit mathematischen Studieninhalten genutzt und was können sie bewirken?

SS S1
 Di
 10:40–
 11:20
 J2.213

Sarah Bebermeier (Bielefeld), Kim Laura Austerschmidt

Studierende verfügen oft nicht über die nötigen Kenntnisse und Fähigkeiten, um die mathematischen Studienanforderungen (gut) zu bewältigen. Dies führt häufig zu Studienzeitverlängerung oder Studienabbruch. An der Universität Bielefeld werden in vielen Studiengängen Unterstützungsmaßnahmen (z.B. mathematische Vor- und Brückenkurse, semesterbegleitende Tutorien zu mathematischen Lehrveranstaltungen und Lernzentren mit fachmathematischer Anbindung) angeboten, um Studierende bei der Bewältigung der mathematischen Anforderungen zu unterstützen. Wir haben Studierende verschiedener Fächer (u.a. Biologie, Chemie, Psychologie) nach dem ersten Studienjahr hinsichtlich Maßnahmennutzung und Studienerfolg (Studienszufriedenheit, Bewältigung der Anforderungen) befragt und analysiert, welche Studierenden welche Angebote nutzten und welche Konsequenzen die (Nicht)Nutzung hat. Im Beitrag werden die Studienergebnisse vorgestellt und Implikationen einer solchen Unterstützung zu Studienbeginn diskutiert.

Wer Schule kann, der kann auch Hochschule?

SS S1
 Di
 09:55–
 10:35
 J2.220

Andreas Frank (Regensburg)

Wer gut ist im Mathematik-Abitur, dem fällt ein Mathematik-Studium nicht automatisch leicht. Denken und Arbeiten in Schule und Hochschule unterscheiden sich gravierend. Wissenschaftspropädeutisches Arbeiten als ausgewiesenes Ziel der gymnasialen Oberstufe soll im Rahmen des Mathematikunterrichts typische fachwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen initiieren und dadurch auf ein Studium der Mathematik (oder verwandter Fächer) vorbereiten. Im Vortrag wird eine Mixed-Methods-Studie zu Wissenschaftspropädeutischen Seminaren im Fach Mathematik (gymnasiale Oberstufe, Bayern) vorgestellt. Es wird einerseits gezeigt, wie im Rahmen dieser Seminare wissenschaftspropädeutisches Arbeiten umgesetzt wird, andererseits soll die Frage diskutiert werden, inwieweit dieses Arbeiten auch im üblichen Mathematikunterricht berücksichtigt werden kann, inwieweit also der Spagat zwischen

Vorbereitung auf die Abiturprüfung und Vorbereitung auf ein Studium gelingen kann.

Das Projekt „2. Start“ – eine Unterstützungsmaßnahme für Studienanfänger im Fach Mathematik

Sebastian Geisler (Bochum), Eva Glasmachers (Bochum), Katrin Rolka, Peter Eichelsbacher

Im Wintersemester 17/18 wird an der Ruhr-Universität Bochum im Fach Mathematik erstmalig das Projekt „2. Start Analysis“ angeboten. Es richtet sich an Studierende im ersten Fachsemester, die bereits nach wenigen Wochen den Anschluss in der Analysis-Vorlesung verloren haben, aber hochmotiviert sind, aus der Erfahrung zu lernen, und das Analysismodul durch erhöhten Einsatz ohne Zeitverlust abschließen wollen. Das Projekt gliedert sich in zwei Phasen: Die erste befasst sich mit dem Problemlösen als der grundlegenden mathematischen Denk- und Arbeitsweise, in der zweiten Phase arbeiten die Studierenden die Inhalte der Vorlesung anhand interaktiv aufbereiteter Vorlesungsmitschnitte nach. Die Verzahnung mit den Übungsgruppen erfolgt anhand diagnostischer Onlineaufgaben und der Lehrmethode Just in Time Teaching, die die Probleme und Wissenslücken der Studierenden gezielt aufgreift. Nach einer Vorstellung des Projektkonzepts werden erste Erfahrungen und Evaluationsergebnisse vorgestellt.

Vorkenntnisse zu Studienbeginn, Vorkursteilnahme und Studienerfolg – Untersuchungen in Studiengängen der Elektrotechnik und der Informatik an der FH Aachen

Georg Hoever (Aachen), Gilbert Greefrath

Mit welchen Vorkenntnissen kommen die Studienanfängerinnen und -anfänger an die Hochschule? Lassen sich diese Vorkenntnisse durch einen Vorkurs signifikant verbessern. Welche Auswirkungen haben die Vorkenntnisse und ggf. der Besuch eines Vorkurses auf den Studienerfolg? Seit dem Wintersemester 2009/2010 gibt es an der FH Aachen einen Erhebungsbogen zu Studienbeginn und einen (freiwilligen) Vorkurs, vor und nach dem der Kenntnisstand der Studierenden abgefragt wird. Es

SS S1
 Di
 10:40–
 11:20
 J2.220

SS S1
 Di
 09:55–
 10:35
 J2.226

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

wird daher den Fragen nachgegangen, ob die Ergebnisse eines solchen Tests Aussagen über die Grundkenntnisse und Grundfertigkeiten vor und nach dem Vorkurs zulassen und ob die Leistungen zu Studienbeginn eine Prognose der Ergebnisse in Mathematiklausuren im ersten Studienjahr und darüber hinaus erlauben. Ferner können damit Daten zu Kenntnissen von Studienanfängerinnen und -anfängern einer Fachhochschule in Nordrhein-Westfalen über einen langfristigen Zeitraum analysiert werden.

Konzept für ein einsemestriges Orientierungsstudium: Erleichterter Einstieg in das Ingenieurstudium durch intensive Unterstützung im Fach Mathematik an der Hochschule Flensburg.

Valentina Kluge (Flensburg)

Der Schwerpunkt im Orientierungsstudium wird auf Mathematik liegen, um die Probleme vor Beginn des eigentlichen Studiums aufarbeiten zu können. Hierfür ist vorgesehen, in einem Semester mit 8 SWS Mathematikvorlesung zuzüglich Übungen, Tutorien und Propädeutika die Mathematik verstärkt zu betreuen. Hierdurch können zum einen Mathematikdefizite aus der Schule intensiv aufgearbeitet und der Start in die Mathematikvorlesung des darauf folgenden Studiums gut vorbereitet werden. Zusätzlich zu den Mathematikveranstaltungen können die Studierenden des Orientierungssemesters weitere Veranstaltungen besuchen, sofern dort die Kapazitäten vorhanden sind. Hierdurch soll die Anwendung der Mathematik in den Mathematik-anwendenden Fächern deutlich gemacht werden, damit die Mathematik nicht so abstrakt wirkt. Hier wird zum Beispiel eine Ringvorlesung angedacht, in der verschiedene Fachdozenten kurz die Bedeutung des jeweils aktuellen Themas aus der Mathematik-Vorlesung in ihrer Veranstaltung darstellen.

SS S1
 Di
 10:40–
 11:20
 J2.226

Erstsemester studierfähig machen?! Erwartungsabgleich und Übergangsgestaltung an der Schwelle zur Hochschule

Ingrid Bennecke (Wolfenbüttel), Jan Malec (Wolfenbüttel), Kathrin Thiele

Bei allen Diskussionen über die Zuständigkeiten von Hochschulen oder Schulen besteht Konsens darüber, dass grundlegende mathematische Kenntnisse (u.a. elementare Rechengesetze, Bruch- und Potenzrechenregeln, Äquivalenzumformungen bei Gleichungen, einfache mathematische Modellbildung) in MINT-Fächern vorausgesetzt werden. An der Ostfalia zeigen unterschiedliche Studieneingangstests der Fakultäten sowie ein in Zusammenarbeit mit LehrerInnen entwickelter Test für SchülerInnen der Abschlussjahrgänge immer wieder, dass genau diese Grundlagen oft nicht beherrscht werden. Das führt zu erheblichen Problemen in der Studieneingangsphase, die durch ungünstiges Lernverhalten und eine unrealistische Selbsteinschätzung noch verstärkt werden.

Im Beitrag wird die Diskrepanz zwischen den Erwartungen der Fakultäten und den Möglichkeiten der Studienanfänger aufgezeigt. Anschließend werden die an der Ostfalia entwickelten Konzepte zur Unterstützung vorgestellt.

SS S1
 Di
 11:35–
 12:15
 J2.213

Welches Unterstützungspotential besitzen Vorkurse in der Studieneingangsphase? Eine kritische Überprüfung der Wirkung des Vorkursprogramms „MINT@OVGU“

Sarah Berndt (Magdeburg)

Der Beitrag nimmt das Vorkursprogramm „MINT@OVGU“ in den Blick. Von Interesse ist, mit welcher Motivation die Studierenden das Angebot wahrnehmen (im Unterschied zur Konzeptionsebene), inwieweit sie die intendierten Ziele subjektiv erreichen und welchen Einfluss die Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanz auf die Zufriedenheit mit dem Programm ausübt. Hierfür werden Daten der Erstsemesterbefragung des WS 2016/2017 analysiert (Studienanfänger im grundständigen Studium, N=411, Rücklauf 18,4 %). Die Analyse bezieht sich auf die 164 Studierenden, die an MINT@OVGU teilnahmen. Zudem wurden die intendierten Ziele des Vorkursprogramms bei den Organisatoren abgefragt. In der Zusammenschau zeigt sich, dass die Zielerreichung im Mittel hinter der Zielsetzung zurückbleibt. Zudem bestehen Differenzen zwischen

SS S1
 Di
 12:20–
 13:00
 J2.213

den Ansprüchen der Organisatoren und den Zielstellungen der Studierenden. Inwieweit die Zielsetzungs-Zielerreichungs-Bilanz einen Einfluss auf die Zufriedenheit mit dem P

Mathematische Fachkultur als Hindernis für Studienanfänger?

Tobias Bruch (Bielefeld), Joachim Lotz

An der Universität Bielefeld hilft das QPL-Projekt „MathKom“ StudienanfängerInnen dabei, Schwierigkeiten mit mathematischen Anforderungen im Rahmen ihres Studienfachs zu meistern. Als Ursache dieser Schwierigkeiten wird häufig mangelnde Studierfähigkeit genannt. Berichte von Lehrenden und Studierenden aus den neun in „MathKom“ vertretenden Fakultäten legen jedoch die Vermutung nahe, dass auch die mathematischen Lehrveranstaltungen selbst bzgl. ihres fachlichen Anspruchs und bzgl. ihrer Relevanz für den jeweiligen Studiengang Probleme generieren, die ein erfolgreiches, mathematisches Arbeiten behindern. Um dieser Vermutung nachzugehen, wurden Studierende ab dem 3. Semester (unter anderem) dazu befragt, wie sie ihre mathematischen Pflichtveranstaltungen bezüglich der genannten Punkte einschätzen. Im Beitrag werden die Ergebnisse der Befragung dargestellt und an Beispielen konkretisiert, welche Elemente der mathematischen Fachkultur Ursache der genannten Probleme sein können.

Wie kann man das mathematische Formulieren beim Argumentieren und Beweisen üben? Das DIN-A4-Schreibprojekt im Mathematischen Propädeutikum.

Stefan Halverscheid (Göttingen), Chandrika Dharmavarapu

Beim Übergang in ein Studium der Mathematik, Physik oder Informatik stellen das Argumentieren und Beweisen sowie das fachwissenschaftliche Aufschreiben mathematischer Gedankengänge hohe Hürden dar. Bekanntlich entscheiden sich schnell viele für einen Wechsel des Studienfachs. In unserem dreiwöchigen Mathematischen Propädeutikum versuchen wir, an jedem Tag zweiseitig vorzugehen: Argumentieren und Beweisen zunächst produktiv zu üben und dann die geübten Inhalte in

mathematische Texte zu bringen. Am Ende eines jeden Vormittags steht die Aufgabe zur 20-minütigen Stillarbeit, auf einem DIN A4-Blatt einen Beweis aus einem bekannten Kontext aufzuschreiben. Die Bearbeitungen werden bis zum nächsten Tag korrigiert und eingescannt den Dozenten zur Rückmeldung zur Verfügung gestellt. Das DIN-A4-Schreibprojekt haben wir mit zwei Kohorten durchgeführt. Von jeweils ca. 160 Studienanfängerinnen und -anfängern werden Beobachtungen aus 14 Aufgaben vorgestellt.

Inanspruchnahme, Effektivität und inhaltliche Relevanz der Mathematik-Brückenkurse an der Fachhochschule Technikum Wien

Gerd Christian Krizek (Wien), Anna Pacher

Die Fachhochschule Technikum Wien bietet regelmäßig im Sommer vor Studienbeginn so genannte „Warm-up-Kurse“ für StudienanfängerInnen der 13 Bachelor Studiengänge (insbesondere auch in Mathematik) an. Seit mehreren Jahren werden Daten betreffend die Teilnahme von Studierenden an diesen Kursen, Leistungen bei Vor- und Nach-Wissenstests sowie Erfolge in Mathematik-Lehrveranstaltungen während der ersten Semester erhoben. Im Rahmen einer Diplomarbeit wurde die Auswertung dieses Datenmaterials vorgenommen, geleitet von der Frage, inwieweit die Lernwirksamkeit der Warm-up Kurse quantitativ erfasst werden kann und inwieweit sich die Wirksamkeit der Warm-up Kurse im Studienerfolg der entsprechenden Studierenden nachweisen lässt.

Relevanzmodell für das Mathematikstudium für Lehramtsstudierende in der Studieneingangsphase

Christiane Kuklinski (Hannover), Reinhard Hochmuth

Die Kritik am Lehramtsstudium für angehende Mathematiklehrer ist nicht neu und weitverbreitet. Dabei werden immer wieder auch Fragen nach der Relevanz der Studieninhalte laut – sowohl von MathematikdidaktikerInnen als auch von den Studierenden. Trotz der Bedeutung von „Relevanz“-Argumenten fehlt bisher ein für den genannten Bereich

SS S1
 Di
 11:35–
 12:15
 J2.220

SS S1
 Di
 12:20–
 13:00
 J2.220

SS S1
 Di
 11:35–
 12:15
 J2.226

SS S1
 Di
 12:20–
 13:00
 J2.226

spezifisches integriertes Modell, das es erlaubt, die verschiedenen Hin-sichten, bezüglich welcher Studieninhalte als relevant diskutiert bzw. angezweifelt werden, zu beschreiben und zu analysieren. In meinem Vortrag möchte ich eine Adaption und Erweiterung des Relevanzmodells von Stuckey, Hofstein et al. (2013), das für den naturwissenschaftlichen Unterricht entwickelt wurde, präsentieren, mit dessen Hilfe u.a. Forde-rungen nach Relevanz aus der Literatur oder von Studierenden einge-ordnet und aufeinander bezogen werden können. Neben einer Diskussion des Modells werden darauf aufbauende Anschlussstudien vorgestellt und kurz skizziert.

Überlinearisierung als latente Variable von Distraktoren mit erhöhtem diagnostischem Potential

Christian Düsi (Mannheim), Guido Pinkernell, Gerhard Götz

Diagnostische Verfahren zur Erfassung von typischen oder systemati-schen Fehlern in verschiedenen Inhaltsbereichen der Mathematik wurden in den letzten Jahren vielfältig erstellt und validiert (vgl. Nitsch, 2015). Die Nutzung von Distraktoren mit erhöhtem diagnostischem Potential in Single-/Multiple-Choice Testverfahren für derartige Diagnostik hat Win-ter (2011) vorgestellt. Um tieferes Verständnis bezüglich des Themen-bereiches „Überlinearisierung“ (Malle, Bürger & Wittmann, 1993) zu erlangen, wurden Distraktoren erstellt, die in Items unterschiedlicher In-haltsbereiche diesen systematischen Fehler repräsentieren. Im Anschluss wurden post-hoc dichotome Dummy-Variablen aus jenen Distraktoren erstellt und per CFA als latente Konstrukte modelliert. Dieser Beitrag stellt Ergebnisse dieser Modellierungen vor, welche nahelegen, dass das theoretische Konstrukt „Überlinearisierung“ durch dieses indirekte Test-verfahren empirisch identifizierbar und längsschnittlich diagnostizierbar ist.

SS S1
 Di
 14:15–
 14:55
 J2.213

Selbstwirksamkeit im Übergang zwischen Schule und Hoch-schule und deren Veränderung in Blended Learning Mathe-matikvorkursen

Gerhard Götz (Mannheim), Christian Düsi

In diesem Beitrag soll der Frage nachgegangen werden, wie sich Studienanfänger/-innen bezüglich ihrer Selbstwirksamkeit im Rahmen eines Blended-Learning-Mathematikurses in der Übergangsphase zwi-schen Schule und Hochschule speziell in den Onlineübungsphasen un-terscheiden. Untersucht wurden hierfür u.a. diverse Aufgabenvarianten, Skalen zur Selbstwirksamkeit und ein expectancy-value-cost Modell. Selbsteinschätzung wurde wie folgt konzipiert: Bei einem Teil der Aufga-ben wurde neben der Beantwortung auch überprüft, wie sicher man sich mit dem Ergebnis ist. Andere Aufgaben wurden durch qualitativ nach deduktiven Kriterien kategorisiert. Durch einen Fragebogen am Kursen-de wurden diverse Konzepte erfasst. Zusätzlich wurden Kontrollvariablen aufgenommen um das Modell valider zu gestalten. Die psychometrischen Skalen wurden zu zwei Testzeitpunkten ermittelt und die Aufgaben wur-den über einen Zeitraum von ca. einem Monat bearbeitet, wodurch auch längsschnittliche Veränderungen messbar werden.

SS S1
 Di
 15:00–
 15:40
 J2.213

Komplexe Modellierung: Trump gegen die Wissenschaft – Gibt es den Klimawandel wirklich? – Perspektiven eines Pro-jekttag

Maren Hattebuhr (Karlsruhe), Martin Frank, Christina Roeckerath

Laut Aussagen von US-Präsident D. Trump ist der menschengemachte Klimawandel eine Glaubensfrage (Quelle: https://www.washingtonpost.com/news/energy-environment/wp/2016/03/22/this-is-the-only-type-of-climate-change-donald-trump-believes-in/?utm_term=.0f49ee7bfd13). Wissenschaftler dagegen behaupten den anthropogenen Klimawandel seit einigen Jahr-zehnten global nachweisen zu können – dieser Trend soll sich in Zukunft noch verstärken. Mithilfe schulnahen statistischen Methoden können mathematische Modelle entwickelt werden, die eine Überprüfung der Eingangsfrage zulassen. Dadurch sollen sich Schüler/innen eine eigene fundierte Meinung zum Klimawandel bilden. Wir stellen das von uns entwickelte Material und erste Erfahrungen vor.

SS S1
 Di
 14:15–
 14:55
 J2.220

SS S1
 Di
 15:00–
 15:40
 J2.220

Einfluss digitaler Lernumgebungen auf das Kommunikationsverhalten von Dyaden

Daniel C. Heinrich (Paderborn), Mathias Hattermann

Beim Erfassen von mathematischen Zusammenhängen in Paarsituationen ist der Vorteil gegenüber einzeln arbeitenden Lernenden vor allem durch die (verbale) Kommunikation der beiden Lernpartner gegeben. Eine Erweiterung des C(onstructive)-A(ctive)-P(assive)-Frameworks auf das Dialogverhalten von Dyaden erlaubt es, diese Kommunikationsprozesse dahingehend zu bewerten, wie aktiv sich die beiden Partner in den mathematischen Diskussionsprozess einbringen. Dabei wird eine Lernsituation, in der sich beide Lernenden konstruktiv einbringen können, als besonders lernförderlich bewertet.

Doch welchen Einfluss haben verschiedene digitale Lernumgebungen wie Lernvideos, kommentierte Präsentationen oder moodle Lernpfade auf das verbale Kommunikationsverhalten von Dyaden? Mit Hilfe der im Rahmen des Projektes 'mamdim' gewonnenen Daten von Studierenden in der Hochschuleingangsphase verschiedener Universitäten wird dieser Frage nachgegangen.

Wirkungen von Mathematikvorkursen auf Einstellungen, Selbstkonzepte und mathematische Kompetenz von Studierenden

Elisa Lankeit (Paderborn), Rolf Biehler

Um den Übergang von Schule zu Hochschule in mathematikbezogenen Studiengängen zu erleichtern, werden an vielen deutschen Universitäten zahlreiche Unterstützungsangebote wie beispielsweise Vorkurse vor Beginn des ersten Semesters angeboten. Im laufenden BMBF-Projekt WiGeMath (Wirkung und Gelingensbedingungen von Unterstützungsmaßnahmen für mathematikbezogenes Lernen in der Studieneingangsphase) werden (neben anderen Maßnahmen) zwölf Vorkurse an sieben verschiedenen Universitäten in Hinblick auf deren Wirkung untersucht.

Vorgestellt werden sollen die entwickelten Instrumente, das Untersuchungsdesign sowie empirische Ergebnisse zu ausgewählten Fragestellungen: Wie verändern sich durch den Vorkurs Einstellungen, Selbstkonzepte, Emotionen und mathematische Kenntnisse? Welche weiteren

SS S1
 Di
 14:15–
 14:55
 J2.226

Veränderungen im Lauf der Studieneingangsphase gibt es? Welche Erwartungen haben Studierende an Vorkurse und wie werden diese erfüllt?

Mathe-MAX – Großes entsteht immer im Kleinen

Anke Leiser (Saarbrücken), Anselm Lambert (Saarbrücken), Frank Kneip, Susan Pulham

An der Schnittstelle Mathematik zwischen Schule und Hochschule ist das Mathe-MAX-Projekt im Saarland seit über 6 Jahren an der htw saar aktiv. Es begleitet die Studierenden in mathematikhaltigen Eingangsveranstaltungen mit besonderem Augenmerk auf deren unterschiedliche schulische Vorerfahrungen. Die Unterstützungsmaßnahmen werden konsequent mathematikdidaktisch und empirisch reflektiert und von stetigem Schul-Hochschuldialog getragen. Am Dialogtag „Mathematik an der Schnittstelle zwischen Schule und Hochschule“ treffen sich jährlich zahlreiche Vertreter aller saarländischen Schulformen der Sekundarstufen und Hochschullehrende zur didaktischen Arbeit und zum Austausch. Der Dialog an der Schnittstelle umfasst daneben Mathe-MAX-Statistik-Tage an Schulen, sowie die hochschulseitige Einbindung in die Lehrplan-Arbeit und die Entwicklung von Aufgaben mit didaktisch kommentiertem Erwartungshorizont zur konsensfähigen Definition der Schnittstelle.

Auswirkungen von innovativen Vorlesungen für Lehramtsstudierende in der Studieneingangsphase

Michael Liebendörfer (Hannover), Christiane Kuklinski, Reinhard Hochmuth

Im gymnasialen Lehramtsstudium werden in jüngerer Zeit vermehrt alternative Einstiegsvorlesungen in die Mathematik zusätzlich zu den Grundvorlesungen angeboten, die speziell in das mathematische Denken und Arbeiten einführen und bei anfänglichen Schwierigkeiten helfen sollen.

Im Rahmen des WiGeMath-Projekts wird u.a. erforscht, welche Zielsetzungen die Lehrenden damit verfolgen und mit welchen Mitteln diese erreicht werden sollen. Darüber hinaus wird aus Sicht der Studierenden die

SS S1
 Di
 15:00–
 15:40
 J2.226

SS S1
 Mi
 09:55–
 10:35
 J2.213

Qualität der Umsetzung der Maßnahmen rekonstruiert und geprüft, ob aus deren Sicht die Ziele erreicht werden. So wird unter anderem untersucht, welche Änderungen sich bei Studierendenmerkmalen wie Interesse oder Beliefs gegenüber klassisch gehaltenen Fachvorlesungen ergeben. Der Vortrag präsentiert erste qualitative und quantitative Ergebnisse.

Diagnose und Förderung im Bereich der elementaren Algebra an der Schnittstelle Übergang Schule-Hochschule

Tim Lutz (Heidelberg), Markus Vogel, Guido Pinkernell

Kenntnisse in der elementaren Algebra sind für ein erfolgreiches Studium in einem MINT-Fach unverzichtbar. Die fachdidaktische Forschung hat seit Langem ein sehr differenziertes Bild über notwendige Anforderungen und typische Fehlkonzeptionen im Bereich der Schulalgebra, das auch für die Konzeption differenzierter Diagnose- und Fördermaterials am Übergang zwischen Schule und Hochschule genutzt werden sollte. Die Entwicklung solchen Materials ist das Ziel des von der Pädagogischen Hochschule Heidelberg geförderten Projekts aldif (Algebra differenziert fördern). Im Vortrag werden wesentliche Fragestellungen und Forschungszugang des Projekts vorgestellt und diskutiert.

Etablierung von Videovignettenstimulierten Video-Clubs im Bereich der Mathematikdidaktik zur Erhöhung der Quote der männlichen Studierenden im Bereich des Lehramtes für Grundschulen: Erste Einblicke

Melanie Platz (Siegen), Anna-Marietha Vogler, Eva Hoffart

Die Quote der männlichen Studierenden im Grundschullehramt ist noch immer signifikant geringer, als die der weiblichen. Zielsetzung des von der Universität Siegen geförderten Projekts „EVE“ ist es deshalb, zur Erhöhung des Männeranteils im Studium des Grundschullehramtes beizutragen. Hierzu werden Gründe für eine Ablehnung oder Bejahung des Berufes des Grundschullehrers und des Studiums für das Grundschullehramt analytisch im Rahmen von videostimulierten Gruppendiskussionen in den Blick genommen. Zur analytischen Rekonstruktion wird das Konzept der Professional Visions verwendet. Auf Basis der gewonnen

Erkenntnisse soll ein Konzept für die Durchführung von sogenannten „Videoclubs“ erarbeitet und erprobt werden, die die Berufswahl „Grundschullehrer“ bei jungen Männern möglichst forcieren. Erste Einblicke in das Projekt werden in diesem Vortrag präsentiert.

Mathematische Kenntnis- und Kompetenzanalyse bei Studienanfängerinnen und Studienanfängern mathematikaffiner Studiengänge

Sylvia Reiners (Osnabrück), Alexander Salle

In mathematikaffinen Studiengängen sind die Abbruchquoten in Vergleich zu anderen Studiengängen, besonders im ersten Jahr, überdurchschnittlich hoch. Ziel der vorliegenden, als Längsschnitt geplanten Untersuchung ist eine mathematische Kenntnis- und Kompetenzanalyse in der Studieneingangsphase anhand von „Fachmathematikerinnen und Fachmathematikern“, „Wirtschaftswissenschaftlerinnen und Wirtschaftswissenschaftlern“ sowie „Anwenderinnen und Anwendern“ (u.a. Physik, Informatik). Im Vortrag werden erste Ergebnisse zum Kenntnis- und Kompetenzstand dieser Gruppen präsentiert und diskutiert sowie die weitere Studienplanung skizziert.

Projekt AEZ – Altersstufenübergreifend: Elementares Verständnis im Umgang mit Zahlen in verschiedenen Repräsentationsformen – Teilprojekt: Größenvergleich von Zahlen in Bruchdarstellung

Klaudia Singer (Graz), Silvia Schöneburg (Leipzig)

Zahlen und der Umgang mit Zahlen in verschiedenen Repräsentationsformen stellen eine besondere Leistung menschlichen Denkens dar. Zahlen begegnen uns in unterschiedlichsten Kontexten tagtäglich. Fähigkeiten die Darstellungen zu entschlüsseln und zu nutzen, sind zunehmend von Bedeutung, um zu einem verbesserten Urteilsvermögen zu kommen und einen kritisch-reflexiven Zugang zu Informationen zu gewährleisten. Es gibt klare Indizien dafür, dass selbst bei vielen Studierenden elementare

SS S1
 Mi
 10:40–
 11:20
 J2.213

SS S1
 Mi
 10:40–
 11:20
 J2.220

SS S1
 Mi
 09:55–
 10:35
 J2.220

SS S1
 Mi
 11:35–
 12:15
 J2.213

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Kompetenzen im Umgang mit Zahlen nicht in ausreichendem Maß gegeben sind.

Der Beitrag beschäftigt sich mit ersten Ergebnissen einer mehrteilig geplanten Studie, die es sich als Kooperationsprojekt der Uni Leipzig, der PH Steiermark und der Uni Graz zum Ziel gesetzt hat, ab der Sekundarstufe altersstufenübergreifend mehr über angewandte Problemlösestrategien und vorhandene Fehlkonzepte im Umgang mit Zahlen zu erfahren, um in weiterer Folge ein elementares Verständnis für Zahlen besser fördern zu können.

Warum k(o)ennen Lehramtsstudierende keine Wahrscheinlichkeitsrechnung? – Oder: Wie sie diese k(o)ennen lernen!

Gero Stoffels (Siegen)

Der Übergang von der Schule in ein Mathematikstudium bietet vielfältige Chancen und Herausforderungen. Diese sind u.a. der Wechsel des persönlichen Umfelds, neue Lern-, Lehr- und Leistungsformen aber auch eine kennenzulernende und anteilzunehmende Fachkultur. Das Projekt ÜberPro_WR setzt als Lehr- und Forschungsseminar an der letztgenannten Chance an, indem es die Reflektion eigener Übergangserfahrungen und Auffassungen von Mathematik der Studierenden in Auseinandersetzung mit der historischen Entwicklung der Wahrscheinlichkeitsrechnung (WR) zu initiieren sucht.

Im Vortrag werden nach einer Übersicht der Struktur des Forschungsseminars verschiedene Fallstudien, die vornehmlich auf Reflexionswochenbüchern der teilnehmenden Studierenden basieren, vorgestellt. Diese Fallstudien eröffnen die Diskussion, ob diese Studierenden WR und Mathematik kannten und konnten und inwiefern das Seminar ÜberPro_WR dazu beitragen konnte, dass sie beides in Zukunft besser k(o)ennen.

SS S1
 Mi
 12:20–
 13:00
 J2.213

Komplexe Modellierung: Gestaltung und Erfahrungserkenntnisse zu Modellierungsprojekten und Fortbildungen des Kompetenzzentrums für mathematische Modellierung in MINT-Projekten in der Schule (KOMMS)

Nadine Nether (Kaiserslautern), Jean-Marie Lantau

Die Leitidee des KOMMS ist es, authentische Problemstellungen des Alltags innerhalb von offen gestalteten Modellierungstagen oder -wochen mit Schülerinnen und Schülern (SuS) zu erarbeiten. Oftmals verordnen sich die mathematischen Methoden, mit denen die Problemstellung gelöst werden kann, innerhalb der universitären Ausbildung oder gar innerhalb von aktuellen Forschungsergebnissen. Die empirischen Untersuchungen im Rahmen der Modellierungsprojekte zeigen unter anderem, dass das Interesse der teilnehmenden SuS an MINT-Fächern steigt und ihnen insbesondere die Bedeutung der Mathematik für andere MINT-Disziplinen verdeutlicht wird. Um Lehrkräfte zur Umsetzung von Modellierungsprojekten zu motivieren, bietet das KOMMS weiterhin Fortbildungen an. Neben der Vermittlung des mathematischen Hintergrunds wird auf die Konzipierung eines interdisziplinären Projekts wert gelegt. Am Beispiel der Funktionalität eines Segways werden Erkenntnisgewinne zu Fortbildungen und Projektumsetzungen dargelegt.

Referenzmodelle für die summative Konkretisierung grundlegenden Wissens und Könnens am Ende der Sekundarstufe

Guido Pinkernell (Heidelberg)

Curriculare Angaben allein sind kaum als Basis für die inhaltliche Konzeption von Unterstützungsmaßnahmen an der Schnittstelle Schule/Hochschule geeignet. Auch viele hier formulierten Anforderungskataloge benennen in der Regel Inhalte oder auch Kompetenzen, ohne das „Wie“ hinreichend differenziert zu konkretisieren. Hilfreich erscheint es hingegen, diesen Katalogen didaktisch fundierte Referenzmodelle für das Wissen und Können in schnittstellenrelevanten Inhaltsbereichen zur Seite zu stellen. Diese sollen den Status Quo der fachdidaktischen Forschung zu dem einzelnen Bereich übersichtlich und mit dem Anspruch auf Vollständigkeit zusammenfassen und können so als Basis für differenzierende Diagnose- und Fördermaterialien dienen. Der Vortrag begründet

SS S1
 Do
 11:35–
 12:15
 J2.213

SS S1
 Do
 12:20–
 13:00
 J2.213

die Notwendigkeit für die Entwicklung solcher Modelle und stellt einen methodischen Ansatz vor.

Mathematische Online-Arbeitsmaterialien in Ingenieurstudiengängen

Hendrikje Schmidtpott-Schulz (Kassel), Sebastian Petersen, Anen Lakhal, Wolfram Koepf, Andreas Bley

Studierende klassischer Ingenieurstudiengänge benötigen eine gewisse Fingerfertigkeit, um in ihren Prüfungen die gestellten Aufgaben sicher lösen zu können. Nahe liegt hier der Einsatz computergestützter Aufgaben, die z.B. mit dem Moodle-Plugin STACK, das auf MAXIMA basiert, realisiert werden können. Korrekturen, Rückmeldungen und Lernhinweise zum sind sofort nach Absenden der Lösung möglich.

Unser Fokus liegt in der Randomisierung solcher Aufgaben. Studierende können so zahlreiche Aufgaben eines Typs bearbeiten und erhalten für jede individuelles, lösungsabhängiges Feedback. Die Wahl geeigneter Parameter ist dabei entscheidend dafür, dass in jedem Fall ähnlich schwere Aufgaben mit entsprechend „schönen“ Ergebnissen generiert werden. Momentan werden STACK-Aufgaben begleitend zur Ingenieur-Vorlesung für Elektrotechniker und Informatiker an der Universität Kassel eingesetzt. Dieser Vortrag demonstriert und diskutiert Möglichkeiten und Herausforderungen mit Blick auf die Lineare Algebra.

Komplexe Modellierung: Chancen für Machine Learning im Mathematikunterricht

Sarah Schönbrodt (Aachen)

Was Gesichtserkennung und autonomes Fahren gemeinsam haben? Dort und in weiteren Bereichen von Wissenschaft, Forschung und Alltag werden Klassifizierungsprobleme gelöst. Da dazu riesige Datenmengen analysiert werden müssen, sind effiziente Algorithmen gefragt, die Muster in den Daten automatisiert erkennen und diese zur Klassifikation nutzen. Die verwendeten Methoden stammen aus einem Bereich, der derzeit in aller Munde ist: Maschinelles Lernen.

Doch was verbirgt sich dahinter? Auf welchen mathematischen Konzepten basieren diese Methoden? Können mit Schulmathematik Modelle entwickelt werden, die Klassifizierungsprobleme automatisiert lösen? Diese Fragen werden am Beispiel zweier Techniken des maschinellen Lernens beantwortet und es wird veranschaulicht, dass sich hinter diesen Methoden bekannte, elementar-mathematische und z. T. anschauliche Konzepte verbergen. Es werden Chancen aufgezeigt, Schülerinnen und Schülern Einblick in Problemlösestrategien des maschinellen Lernens zu geben.

Komplexe Modellierung: Kann man mit Mathematik Wahlen gewinnen? Big Data Analysen von sozialen Netzwerken mit Schülerinnen und Schülern der Sek. II

Maike Sube (Aachen)

Donald Trump engagierte laut Medienberichten die Firma Cambridge Analytica zur Unterstützung seines Wahlkampfes durch Big Data Analysen. Mit Hilfe sozialer Netzwerke soll er adressatengerechte Nachrichten verschickt haben können. Für dieses Vorgehen sind umfassende Informationen über die Nutzer des Netzwerks notwendig. Laut wissenschaftlichen Studien können Betreiber sozialer Netzwerke Schattenprofile mit nicht angegebenen Informationen über (Nicht-)Nutzer erstellen. Kann man also mit Mathematik Wahlen gewinnen?

Diese Frage erforschen mit unserem Unterrichtsmaterial Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II. Interaktiv und computergestützt werden die Lernenden mathematische Blicke auf die Sicherheit der Privatsphäre in sozialen Netzwerken. Mit echten Daten und mit Modellierung erarbeiten sie eine Methode, mit der „beängstigend“ gute Vorhersagen über die sexuelle Orientierung von Nutzern getroffen werden. Im Vortrag werden das Unterrichtsmaterial und Erfahrungswerte vorgestellt.

SS S1
 Fr
 08:45–
 09:25
 J2.213

SS S1
 Do
 11:35–
 12:15
 J2.220

SS S1
 Do
 12:20–
 13:00
 J2.220

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Komplexe Modellierung: Wie funktionieren eigentlich Animationsfilme und was hat das mit Mathe zu tun? – Vorstellung eines Projekttages

SS S1
 Fr
 09:55–
 10:35
 J2.213

Kirsten Wohak (Karlsruhe), Martin Frank, Christina Roeckerath

Fast jeder hat in seiner Kindheit bereits Animationsfilme geschaut, doch wie werden diese eigentlich erstellt? Animationsfilme bestehen aus einer Abfolge statischer Bilder. Früher musste jedes einzelne Bild von Zeichnern gemalt werden, was jedoch heutzutage am Computer gemacht wird. Dabei werden nur noch die für eine Bewegung ausschlaggebenden Bilder, sogenannte Keyframes, angefertigt. Die Zwischenbilder müssen nicht mehr hergestellt werden, da die Bewegung einzelner Gegenstände zwischen den Hauptbildern durch Funktionen beschrieben wird. Die benötigte Mathematik kann von Schülerinnen und Schüler mit Hilfe mathematischer Modellierung erarbeitet werden, sodass sie am Ende eines sechsständigen Workshops die Erstellung verschiedener Animationen verstehen und auch selbst Animationen erstellen können. Das für den Workshop entwickelte Material und Beobachtungen erster Durchführungen werden im Vortrag vorgestellt.

Der MatheHelpDesk der TH Köln – Ein Praxisbericht

SS S1
 Fr
 10:40–
 11:20
 J2.213

Maria-Anna Worth (Köln)

Der Beitrag stellt das Konzept und die Umsetzung eines Mathematik-Helpdesks an der TH Köln vor. Erstmals im Wintersemester 2016/17 von der Kompetenzwerkstatt der TH Köln angeboten, hat er sich rasch zu einem Erfolgsmodell entwickelt. Er startet jeweils Ende Oktober, nachdem die Studierenden bereits die Anforderungen in den Lehrveranstaltungen erleben und ein Gefühl für ihren persönlichen Lernbedarf entwickeln konnten. Der MatheHelpDesk versteht sich als ergänzendes Beratungsangebot zu Vorkursen und den üblichen vorlesungsbegleitenden Tutorien. Beim HelpDesk können die Teilnehmenden von der Schulmathematik bis zu aktuellen Klausurthemen alles thematisieren, was sie an Mathematik für ihr Ingenieurstudium sicher beherrschen sollten. Der individuelle Trainingsbedarf steht im Mittelpunkt; Unterstützung wird grundsätzlich als Hilfe zum Selbstlernen gegeben. Das Angebot findet als offener Lernraum statt und wird tutoriell betreut.

Summative Referenzmodelle für ausgewählte Bereiche grundlegenden Wissens und Könnens am Ende der Sekundarstufe

SS S1
 Fr
 09:55–
 10:35
 J2.220

Daniel Ullrich (Mosbach), David Schönwälder (Mosbach), Myriam Hamich (Mosbach), Guido Pinkernell, Gerhard Götz

Mit SUMEdA wurde auf der letztjährigen GDM-Tagung in Potsdam ein summatives Referenzmodell für grundlegendes Wissen und Können am Ende der Sekundarstufe im Bereich der Algebra vorgelegt, welches als Referenzmodell für die Konzeption von Diagnose- und Fördermaterial dienen soll. Die der Entwicklung dieses Modells zugrunde liegende Methodik wird derzeit im Rahmen des Schnittstellenprojektes optes für die Entwicklung von Referenzmodellen weiterer Inhaltsbereiche verwendet. In diesem Vortrag sollen die Zwischenstände für die Bereiche Arithmetik, Funktionale Zusammenhänge und Geometrie vorgestellt und zur Diskussion gestellt werden. Dieser Vortrag setzt den Vortrag „Referenzmodelle für die summative Konkretisierung grundlegenden Wissens und Könnens am Ende der Sekundarstufe“ inhaltlich fort.

Offener Matheraum – Ein Unterstützungsangebot zum effektiveren Lernen mathematischer Arbeitstechniken

SS S1
 Fr
 10:40–
 11:20
 J2.220

Felix Wlassak (Leipzig)

Die Abbruch- bzw. Durchfallquoten im Fach Mathematik sind traditionell sehr hoch. Um dieser Tatsache entgegenzuwirken, wurde an der Universität Leipzig das Projekt „Offener Matheraum“ eingerichtet. Eine Besonderheit des Leipziger Projektes bildet die zentrale Koordination für die drei beteiligten Fakultäten (Mathematik, Physik, Wirtschaftswissenschaften). An den jeweiligen Standorten helfen den Teilnehmenden des Projektes geschulte studentische Tutoren beim Verständnis des Vorlesungsstoffes und der Anwendung heuristischer Strategien beim Lösen der wöchentlichen Übungsaufgaben. Die Grundlage hierfür ist die genaue Analyse der Übungsaufgaben durch die Tutoren und ein gestuftes

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hilfekonzept. Im ersten Jahr des Projektes, welches ein fakultatives Angebot für die Studierenden ist, gab es bereits über 400 Teilnehmende. Neben der Vorstellung des Projektes „Offener Matheraum“ sollen erste Evaluationen in den Fokus rücken.

SS – Sektion 2: Hochschuldidaktik der Mathematik und Hochschullehre in Mathematik

Rolf Biehler (Paderborn), Walther Paravicini (Göttingen)

Generierungsaufgaben – Erste Ergebnisse aus Interviews und Feedbackbögen „Sag es mir, und ich vergesse es. Zeige es mir, und ich erinnere mich. Lass es mich tun, und ich behalte es.“ [Konfuzius]

Marianne Schäfer (Kassel), Rita Borromeo Ferri

Im Rahmen des P42 Projekts bei Pronet an der Universität Kassel, wurden Generierungsaufgaben entwickelt und in eine entsprechend neustrukturierte mathematik-didaktische Grundlagenvorlesung eingebettet. Dabei meint Generierung, dass die Studierenden „Wissen aus sich selbst heraus“ erzeugen wodurch eine schmale Gradwanderung einerseits bei der Aufgabenkonzeption und andererseits bei der Vorlesungskonzeption zu bewältigen ist. Die ersten qualitativen Analysen der Aufgaben einiger Studierender und der zugehörigen Interviews zeigen auf, dass die Generierungsaufgaben von den Studierenden als schwer aber positiv aber hilfreich und anregend empfunden werden.

Was sind Generierungsaufgaben? Wie wurden sie eingebettet? Was muss beachtet werden? Wie können die studentischen Äußerungen eingeordnet werden? Was zeigen die Feedbackbögen? Diese Fragen kennzeichnen die zentralen Punkte des Vortrags.

Auswirkungen einer aktiven Beteiligung am Übungsbetrieb auf den Studienerfolg und mögliche Unterstützungsmaßnahmen in der Studieneingangsphase

Regula Krapf (Koblenz), Jennifer Lung

Der Übungsbetrieb in der Mathematik ermöglicht eine intensive Auseinandersetzung mit mathematischen Konzepten und dient auch zum Üben von Beweismethoden und Problemlösestrategien. An der Universität Koblenz-Landau, Campus Koblenz, ist die Teilnahme an den Übungsstunden und die Abgabe der Übungsblätter freiwillig, sodass viele Dozierende eine starke Passivität im Übungsbetrieb beklagen. Anhand einer Erhebung am Campus Koblenz (N=139) konnte ein signifikanter Zusammenhang zwischen der aktiven Beteiligung am Übungsbetrieb und dem Studienerfolg belegt werden. Um einen aktiveren Lernprozess zu fördern und StudienanfängerInnen mathematische Arbeitsmethoden zu vermitteln, wird ein neues Übungskonzept für die Studieneingangsphase getestet. Dieses sieht zusätzlich zur regulären Übungsstunde die Einführung eines Tutoriums vor, in dem die Studierenden einen methodischen Input erhalten und mithilfe dessen die wöchentlichen Übungsaufgaben in Kleingruppen unter studentischer Betreuung bearbeiten.

Entwicklung und Durchführung einer semesterbegleitenden Maßnahme zur Förderung des Problemlöse- und Lernverhaltens von Studienanfänger*innen

Thomas Stenzel (Essen)

Viele Studienanfänger*innen der Mathematik (hier: Fachstudiengänge und Gymnasiallehramt) haben Schwierigkeiten, die wöchentlichen Übungsaufgaben selbstständig zu bearbeiten. Aus diesem Grund wurde im Rahmen eines Entwicklungsforschungsprojektes die vorlesungsbegleitende Übung zur Linearen Algebra I modifiziert, um Problemlösekompetenz und eigenständiges Lernverhalten, sowie deren Reflexion zu fördern. Den Kern des Vortrages bildet die Beschreibung der konkreten Durchführung der Maßnahme und der zugehörigen semesterbegleitenden Schulung der durchführenden Tutoren. Es werden außerdem didaktische Überlegungen, die Grundlage für das Design der Maßnahme sind sowie erste Ergebnisse der qualitativen und quantitativen Begleitforschung diskutiert.

SS S2
 Di
 09:55–
 10:35
 J3.213

SS S2
 Di
 10:40–
 11:20
 J3.213

SS S2
 Di
 11:35–
 12:15
 J3.213

SS S2
 Di
 12:20–
 13:00
 J3.213

Analyse der Erkundung von Untervektorräumen bei der Bearbeitung von Präsenzaufgaben durch Studierende in der linearen Algebra

Yael Fleischmann (Paderborn), Rolf Biehler

Wir analysieren die Bearbeitungen von Studierenden zu einer Aufgabe zur Einführung des Untervektorraum-begriffes im Rahmen von Präsenzübungen in der Lehrveranstaltung „Lineare Algebra 1“. Hierzu wurde eine speziell konzipierte Aufgabe zu Unterräumen des \mathbb{R}^2 in den normalen Übungsbetrieb mit eingebunden und deren schriftliche Bearbeitungen analysiert sowie die Lösungsprozesse von Kleingruppen im Rahmen der Präsenzübung videografiert, transkribiert und ausgewertet. Wir konnten sowohl deutliche strategische Unterschiede unter den Studierenden bei der Arbeit an dem komplexen mathematischen Argumentationsprozess feststellen als auch unterschiedliche Herangehensweisen sowie zentrale Schwierigkeiten bei der Lösung identifizieren und klassifizieren.

Was kann Mentoring? – fachspezifische Anpassungen eines Konzepts zum selbstregulierten Lernen

Julia Joklitschke (Essen)

Studierende kommen mit höchst unterschiedlichen Voraussetzungen und Vorstellungen über das Studium an die Universitäten. Hierauf wird mit Angeboten reagiert, die potentiellen Schwierigkeiten entgegenwirken sollen. Neben fachlichen geht es dabei auch um überfachliche Hilfestellungen, so z. B. im Bereich der Selbstregulation (darunter werden kognitive, motivationale und metakognitive Mechanismen verstanden). Um trotz der Heterogenität der Studierenden ein adäquates Angebot zur Verfügung stellen zu können und somit den Hürden des Mathematikstudiums zu begegnen, wurde das „Universität Duisburg-Essen Mentoring-System“ (UMS) konzipiert, welches v. a. motivationale und metakognitive Komponenten fokussiert. Im Vortrag werden Studienwahlmotive in Abhängigkeit von der Studienwahl ((i) Fachstudium; Lehramtsstudium für (ii) Gymnasien/Berufsschulen bzw. (iii) Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen) vorgestellt und darauf basierend spezifische Anpassungen des UMS-Angebotes diskutiert.

SS S2
 Di
 14:15–
 14:55
 J3.213

Lernberatung Hochschulmathematik: Eine Beratungskartei zur Unterstützung selbstständigen Mathematiklernens bei Studierenden.

Detlev Jan Friedewold (Hamburg), Jörn Schnieder (Lübeck), Lena Kötter, Frauke Link

Wir stellen ein Konzept zur Beratung von Studierenden mit Lernschwierigkeiten in Mathematik vor (Friedewold, Kötter, Link & Schnieder, im Druck). Es richtet sich sowohl an Fachmathematiker:innen ohne speziellen beratungspsychologischen Hintergrund wie auch an Studienberater/innen ohne vertieften fachmathematischen Hintergrund. Das Herzstück des Konzepts bildet eine Sammlung von Karten mit Informationen und Reflexionsangeboten zu spezifischen Themen des Mathematiklernens, wie beispielsweise Erarbeiten mathematischer Inhalte, Lösen schwieriger Aufgaben, Lernorganisation, Prüfungsangst, Motivation. Die theoretische Basis dieser Kartei verbindet Ansätze aus Lerncoaching, humanistischer Beratungspsychologie nach Rogers, Mathematikdidaktik und Lernpsychologie. Im Vortrag werden wir die theoretischen Grundlagen des Konzepts vorstellen, die praktische Umsetzung an realen Fallbeispielen verdeutlichen und den Einsatz der Beratungskartei im Rahmen hochschuldidaktischer Weiterbildung umreißen.

Medienvielfalt zur Aktivierung der Studierenden und Erfahrungen mit der Mathe-App TeachMatics

Bahne Christiansen (Elmshorn)

In diesem Beitrag werden verschiedene digitale Unterrichtselemente zur Gestaltung einer interaktiven Mathematik-Vorlesung mit vielfältigem Medieneinsatz vorgestellt. Neben der Verwendung von Tablets und der Integration von mathematischer Software wird insbesondere die Erfahrung bei der Administration und Verwendung von digitalen Mathematik-Aufgaben des Anbieters TeachMatics präsentiert. Die NORDAKADEMIE setzt diese Aufgaben im Rahmen eines Mathematik-Vorkurses für Studienanfänger als Blended-Learning-Angebot ein. Darüber hinaus erfolgte die Integration in reguläre Mathematik-Vorlesungen der Hochschule. Beide Einsatzszenarien wurden durch eine studentische Umfrage evaluiert. Die Präsentation und kritische Bewertung dieser Umfrageergebnisse sowie ein Ausblick auf die

SS S2
 Di
 15:00–
 15:40
 J3.213

SS S2
 Mi
 09:55–
 10:35
 J3.213

geplante Nutzung der App im Rahmen eines Statistik-Vorkurs für Masterstudierende schließen den Vortrag ab.

Minimal Inverted Classroom in einer universitären Analysis-Vorlesung

Franz Embacher (Wien)

Im Sommersemester 2017 wurde an der Universität Wien vom Autor die Pflichtvorlesung für das Lehramtsstudium „Analysis in einer Variable für das Lehramt“ (5 Semesterwochenstunden, 8 ECTS) entsprechend einer Minimalvariante des *Inverted-Classroom-Models* abgehalten. Dabei standen keine zusätzlichen personellen oder materiellen Ressourcen zur Verfügung. Den Studierenden wurde ein ausführliches Skriptum zur Verfügung gestellt, mit dem sie sich (auf freiwilliger Basis) auf alle Vorlesungseinheiten vorbereiten konnten. In der Vorlesungszeit wurden Fragen zum Stoff (sehr ausführlich) beantwortet. Waren die Fragen erschöpft, so konnte auf Beispiele, Tipps, Vernetzungen und Vertiefungen eingegangen werden. Die begleitenden Übungen wurden auf die traditionelle Weise durchgeführt.

Im Vortrag wird auf die Ergebnisse der Evaluation (die im Rahmen zweier Diplomarbeiten im Lehramt Mathematik durchgeführt wurde) und auf die persönlichen Eindrücke des Vortragenden eingegangen.

Einsatzszenarien digitaler Mathematikaufgaben

Klaus Giebertmann (Mülheim an der Ruhr)

Digitale Mathematikaufgaben können auf vielfältige Art und Weise in die Hochschullehre integriert werden. In diesem Vortrag werden verschiedene Einsatzszenarien vorgestellt, die bereits seit einigen Jahren an der Hochschule Ruhr West zum Einsatz kommen. Von einem einfachen Aufgabenpool über individualisierte Übungsblätter bis hin zu interaktiven Lernkarten und individuelles Coaching. Neben den Vorteilen, die digitale Aufgaben für Studierende bieten, werden auch Ansätze beschrieben, wie eine zeitnahe Rückmeldung über den Leistungsstand der Studierenden für Vorlesungen und Übungen genutzt werden kann (Just in time teaching).

Video-Werkzeuge aus der Praxis für die Praxis

Jörn Loviscach (Bielefeld)

Als praktische Hilfsmittel in seiner langjährigen Arbeit mit Videos und Quizen vor allen in der Mathematiklehre an der Hochschule und in MOOCs hat der Autor diverse Programme zur schlanken Medienproduktion und -interaktion entwickelt, die er nun kostenlos zur Verfügung stellt, darunter Werkzeuge für elektronische Tafeln, für Screencasts im Khan-Stil und für Audience-Feedback per zeichnerischer Eingabe. Der Autor stellt nicht nur die Software vor, sondern zeigt die Ideen, Konzepte und Erfahrungen auf, welche zu dieser speziellen Auslegung der Funktionalität und der Oberfläche geführt haben, und berichtet über Beobachtungen beim Einsatz der Software in eigenen und fremden Lehrveranstaltungen.

eduScrum – ein methodischer Rahmen in einer Mathematik-Vorlesung in der Grundausbildung von Ingenieuren. Vorstellung der Methode und erste Untersuchungen

Pia Raab (Mannheim), Guido Pinkernell, Wiebke Werft, Anna Luther

eduScrum ist eine von der Projektmanagementmethode *Scrum* abgeleitete Lehrform, bei welcher Lern-Teams innerhalb eines festen Rhythmus von *Planning*, *Doing*, *Review* und *Retro* die in Form von Lernzielen gegebenen Vorlesungsinhalte eigenverantwortlich und selbstorganisiert erarbeiten.

Im Rahmen eines kooperativen Forschungsprojekts zwischen der Pädagogischen Hochschule Heidelberg und der Hochschule Mannheim wird der Prozess der Implementierung von eduScrum in einer Anfängervorlesung für angehende Ingenieure wissenschaftlich begleitet. Der Vortrag stellt das Projekt und Ergebnisse der ersten Durchführungsphase vor.

SS S2
 Mi
 10:40–
 11:20
 J3.213

SS S2
 Mi
 11:35–
 12:15
 J3.213

SS S2
 Mi
 12:20–
 13:00
 J3.213

SS S2
 Do
 11:35–
 12:15
 J2.226

SS S2
 Do
 11:35–
 12:15
 J3.213

Interaktive dynamische Visualisierungen als optionales Unterstützungsangebot im fachmathematischen Studium – Untersuchung von Wirkungen auf das Begriffsverständnis und die Art Beweise zu führen

Wieland Wilzek (Essen)

Aufgrund der hohen Abbruchquoten in den mathematikhaltigen Studiengängen werden vermehrt Maßnahmen von Seiten der Universität etabliert, die der Übergangsproblematik von der schul- zur hochschultypischen Art des Mathematiktreibens begegnen sollen. Um den Studierenden die ungewohnte formale Axiomatik, die mit einer besonders abstrakten Begriffsbildung einhergeht, verständlicher zu machen, können interaktive dynamische Visualisierungen von zentralen Begriffen der Einstiegsvorlesungen als Hilfestellung zum eigenverantwortlichen Lernen vorlesungsbegleitend bereitgestellt werden. Inwiefern sich diese Maßnahme auf das Begriffsverständnis und die Art Beweise zu führen auswirkt, wird neben der damit verbundenen Chance und Gefahr der Anschauung diskutiert. Diskussionsgrundlage bieten dabei unter anderem die Ergebnisse einer qualitativen Pilotstudie, die im Wintersemester 2017/18 an der Universität Duisburg-Essen durchgeführt wurde.

Wer lesen kann, ist klar im Vorteil – Über die Problematik und Lösungsansätze zum Lesen und Verstehen mathematischer Texte im Studium

Paul Wolf (Stralsund), Stefan Friedenberg

In jedem Studiengang mit mathematischen Veranstaltungen, seien es nun Ingenieur- bzw. Wirtschaftswissenschaften oder Mathematik selbst, nimmt das Lesen von mathematischen Texten einen hohen Stellenwert ein: Mitschriften, Skripte, Literatur und Internetquellen zählen hierzu. In diesem Vortrag möchten wir auf die Schwierigkeiten von Studierenden beim Lesen und Verstehen mathematischer und wissenschaftlicher Texte hinweisen, aktuelle Studien ansprechen und auf die entsprechenden Angebote zur Verbesserung der Situation eingehen, die an der Hochschule Stralsund aktuell erprobt werden.

Differenzierung in Mathematik-Veranstaltungen mithilfe von Lernumgebungen am Beispiel „Einführung in die mathematische Logik“

Claudia Böttlinger (Essen)

An der Universität Duisburg-Essen wird die Veranstaltung „Einführung in die mathematische Logik“ als Veranstaltung des Optionalbereichs für verschiedene Zielgruppen angeboten – Mathematikstudierende (Schlüsselqualifikationen), Studierende der Wirtschaftswissenschaften (fachliche Vertiefung), sonstige Studierende (Studium liberale). Die Vorkenntnisse der Studierenden reichen von reinem Abiturwissen bis hin zu den Grundlagen des Mathematikstudiums. Um den unterschiedlichen Voraussetzungen und Zielen gerecht zu werden, wurden Aspekte der Lernumgebungen, wie sie in der Mathematikdidaktik diskutiert werden, soweit möglich auf die Logik übertragen. Neben den Grundlagen und der Angabe von Beispielen sollen u. a. folgende Fragen diskutiert werden:

- Möglichkeiten und Grenzen der Differenzierung mithilfe von Lernumgebungen
- Integration von innermathematischen und historischen Bezügen
- Übertragbarkeit des Konzepts auf andere Mathematikveranstaltungen

SS S2
 Do
 12:20–
 13:00
 J3.213

SS S2
 Fr
 08:45–
 09:25
 J2.226

SS S2
Fr
09:55–
10:35
J2.226

Ein defragmentierendes Lehr-Lern-Format in der gymnasialen Lehrerbildung

Andreas Datzmann (Passau), Matthias Brandl, Tobias Kaiser

Wir werden ein neues Lehr-Lern-Format vorstellen, das momentan an der Universität Passau entwickelt wird. Das Seminar beschäftigt sich mit Geometrie und versucht, die Inhalte der Fachvorlesung und der Didaktikvorlesung miteinander zu verknüpfen. Dabei werden einzelne Themen der Geometrie aufgegriffen, aus beiden Blickwinkeln beleuchtet und aufgabenbasiert Zusammenhänge herausgearbeitet. Dazu wurde unterstützend ein ILIAS (Learning Management System)-Kurs erstellt. Wir werden den Aufbau des Seminars vorstellen und erste Eindrücke von Studierenden diskutieren.

SS S2
Fr
10:40–
11:20
J2.226

Statistische Attitudes als Moderatorvariablen in der Evaluation aktivierender Methoden in Statistikvorlesungen

Florian Berens (Göttingen), Sebastian Hobert

Viele Studien berichten heterogene Attitudes zur Statistik bei Bachelorstudierenden verschiedener Fächer bei tendenziell negativen Einstellungen zur Statistik. Das Format der Vorlesung kann dieser Heterogenität nur unzureichend begegnen. Neuere Methodenliteratur bietet einige Vorschläge zur aktivierenden Einbindung der Studierenden in das Format. Besonders aus dem Bereich des Mobile Learning werden Instrumente zur Verfügung gestellt, die geeignet sind, einen möglichst großen Teil der Studierenden zu beteiligen. Unklar ist bei insgesamt positiver Evaluation, ob diese Instrumente Studierenden mit negativen domänenspezifischen Einstellungen eher besonders stark oder schwach entgegenkommen. Für die hier vorgestellte Studie wurden daher n=315 Studierende um Evaluation einer Einheit mit Clicker-System gebeten. Als Vergleichspunkt wurde die technologiefreie Methode Think-Pair-Share untersucht. In den Ergebnissen wird die moderierende Wirkung der Attitudes zur Statistik in den Blick genommen.

Sind verallgemeinerte Moore-Penrose-Matrizeninverse vollständig?

Martin Erik Horn (Berlin)

Immer mehr einführende Wirtschaftsmathematik-Lehrbücher behandeln das Themengebiet der Moore-Penrose-Matrizeninversen als elementaren Bestandteil wirtschaftsmathematischer Grundbildung. Das führt zu didaktischen Problemen, denn in den allermeisten Lehrbüchern wird dieses Themengebiet auf rein algebraischer Grundlage unter Bezug auf die vier Moore-Penrose-Bedingungen erörtert. Um ein vollständiges Bild dieser doch sehr interessanten mathematischen Strukturen zu erhalten, ist es hilfreich, Moore-Penrose-Matrizeninverse auch unter geometrischen Gesichtspunkten zu erörtern und in die Matrizeninversen auf Grundlage der Ideen von Grassmanns Ausdehnungslehre einzuführen. Dieser didaktische Pfad führt dazu, dass Lernende Moore-Penrose-Matrizeninverse als den skalarwertigen Teil einer natürlicheren, geometrisch fundierten Matrizeninversen verstehen lernen, deren Elemente üblicherweise auch höherdimensionale Anteile besitzt.

Philosophie, Mathematik, Lesen, Schreiben – eine theoretisch und praktisch fruchtbare Verbindung, die uns direkt in den HADES führt

Jörn Schnieder (Lübeck), Ingrid Scharlau, Walther Paravicini

HADES ist ein didaktisches Modell der Hochschulmathematik (Paravicini, Schnieder & Scharlau, im Druck; Schnieder & Scharlau, 2017). Es nutzt das methodische Potential klassischer Denkrichtungen der Philosophie (z.B. Hermeneutik, Dialektische oder Spekulative Philosophie) und neuerer schreib- und lesedidaktischer Ansätze, um Verstehen und selbständiges Lernen im Mathematikstudium zu erschließen und zu unterstützen. Im Vortrag werden wir die Grundidee des Ansatzes am Beispiel der Spekulativen Philosophie entwickeln und zeigen, wie sich ihre Methoden schreibdidaktisch unterstützen lassen, um mathematisches Problemlösen zu entwickeln. Davon aus- und darüber hinausgehend werden wir zeigen, dass HADES an aktuelle bildungstheoretische (Vohns), wissenschaftsdidaktische (von Hentig) und epistemologische Konzepte (Hefendehl-Hebeker) anschließt und diese unterrichtspraktisch konkretisiert. HADES bietet somit mehr als einen didaktisch und schreibpsychologisch-lerntheoretisch begründeten Ansatz.

SS S2
Fr
09:55–
10:35
J3.213

SS S2
Fr
10:40–
11:20
J3.213

SS – Sektion 3: Mathematikausbildung von Lehrkräften

Christian Haase (FU Berlin), Stefanie Rach (Paderborn)

Keine Straße ohne Klothoide, Anwendungen von Kurven in unserer Welt

Dörte Haftendorn (Lüneburg)

Es geht um interaktive Erfahrungen mit der Mathematik von Kurven. Der Focus liegt auf Anwendungen in Technik und Architektur: die Klothoide mit linear wachsender Krümmung, die Watt'sche Lemniskate, Gelenke für Kreis- und Geradföhrung, Kegelschnitte und Reflexion, Kurvengraphen über Fotos realer Bauten. Mathematische Vertiefungen sind bei allen Adressaten auf passendem mathematischen Niveau möglich. Die Ideen sollen die Sicht auf Mathematik bereichern und mathematisches Handeln anregen. www.kurven-erkunden-und-verstehen.de

Higher Dimensional Geometry from a Didactical Perspective

Ana Donevska-Todorova (Berlin), Maryna Viazovska (Lausanne)

This paper discusses whether and why higher dimensional geometry is important for developing spatial abilities and how it could be explored for example regarding regular polytopes by pre-service teachers.

Der Einfluss des Praxissemesters in NRW auf die Überzeugungen von Studierenden im Fach Mathematik der Grundschule

Dirk Eikmeyer (Münster)

In einer explorativen Studie werden Studierende zu ihren Überzeugungen vor und nach dem obligatorischen Praxissemester in NRW mit Hilfe eines Fragebogens befragt und zusätzlich nach Begründungen für eingetretene Veränderungen interviewt. Eine wesentliche Ausgangsposition der Studie besteht darin, dass das fachliche und fachdidaktische Wissen der Studierenden die Basis für ihre Unterrichtsplanung und -durchführung bildet und dass zugleich ihre Überzeugungen die Entscheidungen während des Planens und Unterrichtens maßgeblich prägen und diese somit handlungsleitend sind. Für die zukünftige Lehrtätigkeit ist es deshalb von entscheidender Bedeutung, mit welchen Überzeugungen die angehenden Lehrkräfte das Fach Mathematik unterrichten. Im Fach Mathematik kann man diesbezüglich insbesondere zwischen „transmissiven“ und „konstruktivistischen“ Überzeugungen, die auf demgemäßen Lehr-Lern-Konzepten beruhen, unterscheiden. Im Vortrag werden erste Ergebnisse der Studie vorgestellt.

„Wozu brauche ich das überhaupt? Ich will doch nur Lehrer werden!“ – Mathematische Grundbegriffe zwischen Schule und Hochschule

Andreas Eberl (Regensburg)

Studienanfänger sind meist nicht in der Lage, die Inhalte universitärer Anfangsvorlesungen mit Bekanntem aus der Schulmathematik zu verknüpfen (die erste „Diskontinuität“ nach Felix Klein). Dadurch fällt es ihnen schwer tragfähige Grundvorstellungen aufzubauen. Lehramtsstudierende sehen oftmals überhaupt keinen Sinn im Mathematikstudium für ihren späteren Beruf und meinen, alles wieder vergessen zu müssen (die zweite „Diskontinuität“). Durch das „Sichtbarmachen“ der Bezüge zwischen Schule und Hochschule kann beiden Diskontinuitäten entgegen gewirkt werden. Zukünftigen Lehrkräften bietet sich so die Chance, mit einem vernetzten Wissen über Konzepte und Begriffe ihre fachliche Sicherheit, unterrichtliche Flexibilität und didaktische Kompetenz zu steigern.

SS S3
 Di
 09:55–
 10:35
 J3.220

SS S3
 Di
 10:40–
 11:20
 J3.220

SS S3
 Di
 11:35–
 12:15
 J3.220

SS S3
 Di
 12:20–
 13:00
 J3.220

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Im Vortrag werden konkrete Beispiele aus Schnittstellenveranstaltungen an der Universität Regensburg präsentiert. Insbesondere bieten Vergleiche von Grundbegriffen und Konzepten sowie Schnittstellenaufgaben vielversprechende Ansätze.

Eindeutig mehrdeutig – Tücken der Mehrdeutigkeit sprachlicher Zeichen im MU am Beispiel des Minuszeichens

Regine Wallraf (Aachen)

Als ein charakteristisches Merkmal der mathematischen Fachsprache ist polysemer Sprachgebrauch aus der Unterrichts- und Mediensprache kaum wegzudenken. Da Mehrdeutigkeit mathematischer Zeichen auch zu Verständnishürden bei SchülerInnen führen kann, ist rund um Lernprozesse Aufmerksamkeit geboten. Angesichts der Komplexität unterrichtlicher Fachkommunikation wird ein Sprachlernheft für Lehramtsstudierende entwickelt und erprobt, in dem anhand ausgewählter Themen der Sekundarstufen I und II exemplarisch aufgezeigt wird, wie wesentliche Charakteristika der mathematischen Fachsprache sowie damit verbundene Sprech- und Schreibweisen zu einem Lernhindernis werden können. Im Vortrag werden neben theoretischen Grundlagen und Konzeption Heftaufbau und -ausschnitte zum Thema „Mehrdeutigkeit des Minuszeichens“ vorgestellt.

Wie kann man Einstellungen von Studierenden zur fachmathematischen Ausbildung erfassen? Entwicklung eines Interviewleitfadens und erste Ergebnisse

Silvia Becher (Paderborn)

Obwohl das Problem der doppelten Diskontinuität seit einigen Jahren in den Fokus der Forschung gerückt ist, sind die Einstellungen von Studierenden (Lehramt Gymnasium und Berufskolleg) zur fachmathematischen Ausbildung weitgehend unerforscht. Um diese Lücke zu schließen, habe ich in einer Vorstudie Aufsätze von Lehramtsstudierenden (für Gymnasium und Berufskolleg) über ihre Beziehung zur Analyse analysiert.

Darauf aufbauend habe ich einen Interviewleitfaden entwickelt, um einen genaueren Einblick auf die Einstellungen von Lehramtsstudierenden zur Fachausbildung zu erlangen. Der Aufbau und die Entwicklung des Interviewleitfadens der an die Methode eines diskursiven Interviews angelehnt ist, sowie erste Ergebnisse der Interviewstudie werden in dem Vortrag dargestellt.

Die Ableitung der Sinusfunktion

Valentin Katter (Bielefeld)

Das stückweise Verschwinden der trigonometrischen Funktionen aus den Kernlehrplänen in NRW und anderen Bundesländern, hat der Autor zum Anlass genommen, sich dieser Thematik aus didaktischer Perspektive anzunehmen. Über die Wichtigkeit eines tiefgreifenden Verständnisses von trigonometrischen bzw. periodischen Funktionen in den angewandten Wissenschaften wie Physik, Chemie und Biologie lässt sich nicht streiten. Doch auch innerhalb der Mathematik können trigonometrische Funktionen sinnvoll eingesetzt werden um Modellierungskompetenzen zu entwickeln. In dem Vortrag werden verschiedene Wege dargestellt, den Zusammenhang zwischen der Sinusfunktion und der Kosinusfunktion als ihre Ableitung tiefergehend zu begreifen und es werden Einblicke in die Denk- und Argumentationsprozesse gegeben, die Lehramtsstudierende beim Beweisen dieser Aussage entwickeln.

Sinn und Nachhaltigkeit als Themen der Mathematikdidaktik – Aufgabendidaktische Überlegungen zu einem bekannten Beispiel

Christian Kraller (Innsbruck), Karl Fuchs (Salzburg)

Der Fachunterricht kann im Spannungsfeld des Didaktischen Dreiecks als Prozess zwischen Lernenden, Lehrenden und den Inhalten diskutiert werden. Wenn der Mathematikunterricht in diesem Kontext im Kern auf die Nachhaltigkeit inhaltlich-fachlicher Lernprozesse ausgelegt sein soll, sieht er sich insbesondere mit dem Wunsch (bzw. Ideal) nach inhaltlicher Breite, Durchdringungstiefe in Einzelthemen und Dauerhaftigkeit konfrontiert. Diese drei Momente stehen als Zielvorstellung für einen

SS S3
 Di
 14:15–
 14:55
 J3.220

SS S3
 Mi
 09:55–
 10:35
 J3.220

SS S3
 Di
 15:00–
 15:40
 J3.220

SS S3
 Mi
 10:40–
 11:20
 J3.220

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

erfolgreichen, auf ein nachhaltiges Verständnis ausgelegten schülerseitigen, Lernprozess.

Im Vortrag wird am Beispiel linearer Gleichungssysteme in drei Kontexten (geometrischer-, algebraischer-, numerischer Zugang) diskutiert wie Konventionen und tradierte didaktische Vorgangsweisen Verständnisprozesse langfristig behindern bzw. das Konzept eines sinnstiftenden Zugangs und die Berücksichtigung im Regelunterricht brachliegender Konzepte (etwa: außer- bzw. innermathematischer Modellbildung) befördern können.

Erfassung von mathematischer Argumentationskompetenz an der Hochschule: Überprüfung von Kompetenzstrukturmodellen in der Teilbarkeitslehre

Anselm Strohmaier (München), Maria Waldeleitner (München), Frank Fischer

SS S3
 Do
 11:35–
 12:15
 J3.220

Mathematisches Argumentieren stellt Lernende vor eine große Herausforderung. In dieser Studie wurden Kompetenzmodelle mathematischer Argumentationskompetenz untersucht, da die Kenntnis der Kompetenzstruktur die Ableitung von Fördermaßnahmen ermöglicht. Dabei wurden Beweisaufgaben der Teilbarkeitslehre aus vier Erhebungen eines Brückenkurses für angehende Mathematikstudenten verwendet (N = 1196). Eine konfirmatorische Faktorenanalyse bestätigte die Passung eines, in früheren Studien entwickelten vierdimensionalen Modells. Hinweise auf eine alternative Struktur gab jedoch eine explorative Faktorenanalyse, die fünf Faktoren identifizierte. Die signifikant bessere Passung des fünfdimensionalen im Vergleich zum vierdimensionalen Modell zeigte ein χ^2 -Differenzentest. Eine stark verletzte Normalverteilung der Aufgaben deutet zudem auf nicht linear verlaufende Beweisprozesse hin. Die Ergebnisse eröffnen neue Perspektiven zur Struktur und Förderung mathematischer Argumentationskompetenz.

Beweisprozesse von Mathematiklehramtsstudierenden in der Studieneingangsphase

Ann Sophie Stuhlmann (Hamburg)

SS S3
 Do
 12:20–
 13:00
 J3.220

Untersuchungen der Beweisprozesse von Mathematiklehramtsstudierenden liefern wichtige Erkenntnisse zur Problematik des Studieneinstiegs und stellen eine Grundlage für die Entwicklung von Unterstützungsmaßnahmen dar. Empirische Studien aus der Mathematikdidaktik nehmen bisher vorwiegend eine psychologische Perspektive auf Beweisprozesse im universitären Kontext ein, indem sie den Einfluss individueller kognitiver Voraussetzungen auf den Beweisprozess untersuchen. Im Vortrag wird ein Forschungsvorhaben vorgestellt, das auf die Analyse der sozialen Regelmäßigkeiten in Beweisprozessen von Mathematiklehramtsstudierenden fokussiert. Die dem Vorhaben zu Grunde liegende Untersuchung ist qualitativ orientiert. Audioaufnahmen von studentischen Gruppendiskursen dienen als empirische Grundlage des Vorhabens.

Fachdidaktik gut – Fachwissenschaft schlecht? Implizite Assoziationen von Mathematik-Lehramtsstudierenden zur Rolle von Fachwissenschaft und Fachdidaktik an der Hochschule

Andreas Ostermann (Freiburg), Michael Besser (Freiburg)

SS S3
 Do
 11:35–
 12:15
 J3.330

Die evidenzbasierte Weiterentwicklung der Qualität der Ausbildung angehender Mathematik-Lehrkräfte stellt eine Herausforderung für die deutsche Hochschullandschaft dar. Ein möglicher Ansatzpunkt ist die Idee, fachliche und fachdidaktische Ausbildungselemente organisatorisch und inhaltlich gezielt enger zu verzahnen. In diesem Kontext stellt sich die Frage, welche Rolle Fachwissenschaft und Fachdidaktik jeweils in der Lehrerbildung zukommen (sollten) und welche Bedeutung ihnen seitens der Studierenden zugeschrieben wird. In der vorliegenden Studie wird die Sicht von Lehramtsstudierenden auf die Rollen von Fachwissenschaft und Fachdidaktik durch die Erfassung impliziter Assoziationen beschrieben. Über 100 Mathematik-Lehramtsstudierende der Universitäten Lüneburg und Freiburg sowie der PH Freiburg haben hierfür im Herbst 2017 einen onlinebasierten Fragebogen bearbeitet, welcher deren Wahrnehmung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik in der Lehrerausbildung abbilden soll.

SS S3
 Do
 12:20–
 13:00
 J3.330

Wo kommen Inhalte der Linearen Algebra in der Schule vor und wie können Schulinhalte eine Vorlesung zur Linearen Algebra bereichern?

Renate Motzer (Augsburg)

Lineare Algebra beschäftigt sich mit Strukturen, in denen Linearkombinationen gebildet werden und die daher durch Basiselemente erzeugt werden. Auch schulische Formate wie etwa Zahlenmauern oder magische Quadrate haben diese Eigenschaften. Neben der durch Pfeilen im \mathbb{R}^2 und \mathbb{R}^3 dargestellten Vektoren gibt es also auch weitere Gebiete der Schulmathematik, anhand derer über Vektorraumstrukturen nachgedacht werden kann. Mit linearen Gleichungen lassen sich eindeutig Rechendreiecke lösen und bei Rechenvierecken tauchen lineare Gleichungssysteme auf, die nicht lösbar sind oder mehrere Lösungen haben. Determinanten können zur Berechnung von Flächen und Volumen verwendet werden oder gar darüber definiert werden. Abbildungen, die mit Hilfe von Matrizen beschrieben werden, können ebenso in beiden Bereichen vorkommen. Studierende sollen erleben, wie sich abstrakte Strukturen aus konkreten Schulfragen entwickeln können.

Mathematik als dynamische Wissenschaft erleben – ein Seminar für Lehramtsstudierende

Adrian Schlotterer (Augsburg), Dilan Bacaru (Augsburg), Reinhard Oldenburg

SS S3
 Fr
 08:45–
 09:25
 J3.220

Mathematik ist eine dynamische Wissenschaft mit eigenen Forschungsmethoden. Fachwissenschaftsstudenten erleben das spätestens dann, wenn sie selbst Mathematik treiben. Lehramtsstudierende dagegen haben oft weniger Gelegenheit, diese Seite der Mathematik zu entdecken. In einem Ergänzungsseminar zur Analysis I geben wir eine Möglichkeit zu erleben, wie Mathematik entsteht, und warum sie ein so eigenständiger Bereich des Denkens ist. Im Vortrag werden die Ideen dazu vorgestellt und anhand einiger Dokumente erläutert, wie das funktioniert.

Entwicklung des professionellen Wissens angehender Mathematiklehrkräfte während des Studiums

Jessica Hoth (Kiel), Colin Jeschke, Anke Lindmeier, Aiso Heinze

SS S3
 Fr
 08:45–
 09:25
 J3.330

Ein wesentlicher Faktor für die Qualität des Mathematikunterrichts ist die Lehrkraft. Sie benötigt professionelle Kompetenzen inklusive eines ausgeprägten professionellen Wissens, um den vielfältigen Anforderungen des Unterrichts zu begegnen. Wie sich diese Kompetenzen im Laufe des Lehramtsstudiums entwickeln, soll in der Längsschnittstudie Keila (Kompetenzentwicklung in mathematischen und naturwissenschaftlichen Lehramtsstudiengängen) analysiert werden. Das Professionswissen angehender Mathematiklehrkräfte wurde im Rahmen der Studie jeweils zu vier Testzeitpunkten mit dem Abstand von einem Jahr in den Facetten universitäres Fachwissen (CK), Fachwissen im schulischen Kontext (SRCK) und fachdidaktisches Wissen (PCK) erhoben. Im Vortrag werden erste Ergebnisse zur Entwicklung des professionellen Wissens von Mathematiklehramtsstudierenden zwischen dem ersten und dritten Semester dargestellt.

Teufelskreis Natural Number Bias – Primarstufenstudierende im Fokus

Florian Stampfer (Innsbruck), Tobias Hell

SS S3
 Fr
 09:55–
 10:35
 J3.220

Im Sommersemester 2017 wurde eine Vollerhebung von Primarstufenstudierenden der ersten beiden Studienjahre an allen für die Primarstufenausbildung verantwortlichen Institutionen im Verbund LehrerInnenbildung WEST in Österreich zum sogenannte Natural Number Bias durchgeführt. Hierbei handelt es sich um die fehlerhafte Anwendung von Konzepten zu natürlichen Zahlen im Kontext rationaler Zahlen. Die Erhebung mittels WebApp ermöglicht die Identifikation von vier Profilen, die Anlass für eine profilspezifische Gestaltung der Fachlehrveranstaltung zu rationalen Zahlen geben. Die Erhebung zeigt deutlich, dass viele Primarstufenstudierende aus ihrer Schulausbildung gravierende Fehlkonzepte, insbesondere zu Bruchzahlen, mitschleifen, die es in einer entsprechenden Lehrveranstaltung zu korrigieren gilt. Denn die Kompetenz im Umgang mit rationalen Zahlen stellt bei VolksschülerInnen einen wesentlichen Prädiktor für den weiteren schulischen Erfolg in Mathematik in der Sekundarstufe dar.

SS S3
 Fr
 10:40–
 11:20
 J3.220

Das Hildesheimer Proseminar – Förderung mathematischer Arbeitstechniken zum Studienanfang

Daniel Nolting (Hildesheim), Jan-Hendrik de Wiljes (Hildesheim), Martin Kreh

Das Verstehen und eigenständige Führen mathematischer Beweise ist eine der zentralen mathematischen Aktivitäten. Das Hildesheimer Proseminar unterstützt Studienanfänger des Lehramts (GHR) beim Erlernen von Beweisführung. Im Vortrag werden die Motivation für die Einführung, die inhaltliche Konzeption und die Einbettung in das bestehende Konzept zum Einstieg ins Mathematikstudium (HiStEMa) dargelegt. Die Ziele des Seminars werden kritisch auf den Nutzen in der Lehramtsausbildung reflektiert.

SS S3
 Fr
 09:55–
 10:35
 J3.330

Problemlösen: Zugänge zu kindlichen Lösungsräumen und fachmathematischem Hintergrund

Marianne Nolte (Hamburg), Susanne Koch, Timo Amtsfeld

Häufig werden von Studierenden Zusammenhänge zwischen den Inhalten des Fachstudiums Mathematik, des mathematikdidaktischen Studiums und dem Bezug zu Grundaufgaben nur unzureichend erkannt. Deshalb haben wir die Inhalte des Seminars „Fachdidaktische Aspekte zum Problemlösen anhand ausgewählter Problemaufgaben“ und des Proseminars „Fachwissenschaftliche Hintergründe von Problemaufgaben für die Grund- und Mittelstufe“ aufeinander abgestimmt. Ausgehend von didaktischen Theorien zum Problemlösen bearbeiteten die Studierenden zunächst Problemstellungen für die Grund- und Mittelstufe mit dem Ziel (u.a.) sich den kindlichen Lösungsraum zu erschließen. Im anschließenden fachmathematischen Seminar wurden zunächst die entsprechenden Aufgaben in die fachmathematische Sprache übersetzt um dann u.a. einen Schwerpunkt auf Existenz- und Eindeutigkeitsfragen zu legen. Vorgelegt werden die Struktur der Veranstaltungen und Ergebnisse zur Auswirkung auf Motivation und Zugängen zu Lösungsräumen.

Welchen Beitrag können fachwissenschaftliche Veranstaltungen der ersten Phase für die im Rahmen der Unterrichtsplanung erforderliche Rekonstruktion mathematischer Schulhalte leisten?

Tobias Jaschke (Ludwigsburg), Christine Bescherer

Fachwissenschaftliche Veranstaltungen sind fester Bestandteil der ersten Phase der Lehrerbildung. Ihr Nutzen für die praktische Unterrichtsplanung scheint aber durchaus entwicklungsfähig. Diese besteht im Kern darin, fertiges fachliches Wissen so zurückzuverwandeln, dass Sachstrukturen (z.B. Aufgabenstellungen, Lernhilfen, Kontexte, Lernschritte,...) für den Unterricht gewonnen werden können, die auf Seiten der Lernenden ein substantielles Inhaltsverständnis erlauben. Im Vortrag wird am Beispiel der Quersummenregel aufgezeigt, dass diese Rekonstruktion fachlicher Inhalte im Rahmen der Unterrichtsplanung einerseits ein herausfordernder und anspruchsvoller Prozess ist und andererseits, in welcher Weise fachwissenschaftliche Veranstaltungen an Hochschulen diesen unterstützen könnten.

SS S3
 Fr
 10:40–
 11:20
 J3.330

SS – Sektion 4: Geschichte und Philosophie der Mathematik und des Mathematikunterrichts

Ralf Krömer (Wuppertal), Katja Krüger (Paderborn), Gregor Nickel (Siegen)

Neusis-Lösungen in der Rezeption der Antike Von der Beschreibung einer Figur zu ihrer Konstruktion mit einer „organischen“ Kurve

Bodo v. Pape (Oldenburg)

I. Kant bezeichnet die „Construction“ der antiken Geometer als „Beschreibung, welche a priori durch die Einbildungskraft nach einer Regel geschieht“. Diese Interpretation einer antiken Problemlösung – als bloße Beschreibung zum „Beweis von der Möglichkeit des Objects“ – erweist sich als an die Quellentexte besonders gut angepasst. Descartes initiiert eine Neuinterpretation: Die antike „Synthese“ wird übersetzt als „Konstruktion“. Zum Konstruieren braucht man ein Werkzeug, zumindest eine Kurve, die sich werkzeugmäßig erzeugen lässt. Sein „Mesolab“ weist den Weg für „new compasses“. Van Schooten steuert 1657 Kegelschnitt-Zirkel bei. J. C. Sturm stellt 1670 die „Kunstrichtigkeit“ der Diocles-Lösung sicher mit einem Kissoiden-Zirkel. 1707 präsentiert auch Newton ein solches Gerät. Diese Entwicklung rundet der Oldenburger D. Uhlhorn 1809 ab mit einem Arsenal von Zeichengeräten und Kurven (minimierten Grades), das passgenau zugeschnitten ist auf die Neusis-Lösungen der „Großen Probleme“.

Prinzipien des genetischen Konstruktivismus

Ladislav Kvasz (Prag)

Das Ziel des Vortrages wird es, die theoretischen Grundlagen des Ansatzes zur Didaktik der Mathematik, den Prof. Milan Hejny seit mehreren Jahrzehnten entwickelt, zu präsentieren. Seine Position wird oft mit radikalem Konstruktivismus identifiziert und dank dieser Identifizierung kritisiert. Ich will für seine Position den Namen genetischer Konstruktivismus einführen, um ihn vom radikalen Konstruktivismus zu unterscheiden. Der Vortrag will drei Teile haben. In der ersten versuche ich die theoretischen Prinzipien des genetischen Konstruktivismus zu formulieren. Im zweiten Teil werde ich auf die Kritik des genetischen Konstruktivismus eingehen, die von Miroslav Rendl und Stanislav tech veröffentlicht wurden. Im dritten Teil verwende ich die Prinzipien des genetischen Konstruktivismus, um den Zugang zum Mathematikunterricht anhand des Konzepts der mathematischen Kompetenz zu kritisieren. Ich werde versuchen zu zeigen, dass es keine mathematischen Kompetenzen im strengen Sinne gibt.

Zwischenzeitlicher Zins im 17. Jahrhundert bei Leibniz und Bernoulli – Vergleich zweier historischer Schriften zu Zinsen unter Einbeziehung von Reihen von Leibniz 1683 und Jakob Bernoulli 1690

Wilhelm Sternemann (Münster)

Jakob Bernoullis Schrift „Quaestiones Nonnullae de Usuris“ Act.Erud. Mai 1690 behandelt alltäglichen Zwischenzins. In einem kurzen Exkurs enthält sie auch erstmals die Idee der stetigen Verzinsung mit der Exponentialreihe als Lösung. Zusammen mit der lange im Notizbuch geheim gehaltenen Herleitung der Reihe aus der Folge $(1 + \frac{x}{n})^n$ ist dies ein historischer Moment in der Analysis. In der Bernoulli-Forschung (J.E. Hofmann 1956, A. Weil 1997, u.a.) vermutet man, dass er hierbei von Leibniz in dessen Schrift „Meditatio Juridico Mathematica de Interusurio simplice“ AE Okt. 1683 angeregt u. beeinflusst wurde. Ohne diese Vermutung bestätigen o. widerlegen zu wollen, werden beide Schriften vergleichend nebeneinander gestellt, wobei eine fehlende neu erstellte vollständige Übersetzung der Bernoulli-Schrift helfen soll. Es zeigen sich (aus Sicht des Verfassers) überraschende Unterschiede der beiden ungleichen großen Gelehrten in der Behandlung von Alltagszinsen und der Verwendung von Reihen.

SS S4
 Di
 10:40–
 11:20
 J3.330

SS S4
 Di
 11:35–
 12:15
 J3.330

SS S4
 Di
 12:20–
 13:00
 J3.330

„Die Sprache der Natur ist die Mathematik“ – Highlights aus der Geschichte unseres Weltbilds

Michael Bürker (Tübingen), Frank Loose

Am Beispiel der folgenden Höhepunkte aus der Geschichte unseres Weltbilds soll Galileis Zitat über die Mathematik als die Sprache der Natur im historisch-didaktischen Kontext demonstriert werden:

1. Berechnung des Erdumfangs durch Eratosthenes
2. Entfernungsabschätzungen von Sonne, Mond und Erde in der Antike
3. Galileis Fallgesetz und Keplers Planetengesetze
4. Newtons Apfel, der Mond und das Gravitationsgesetz
5. Effekte der speziellen Relativitätstheorie
6. Grundzüge der Allgemeinen Relativitätstheorie

Umbruch im mathematischen Unterricht? – Bruno Kersts Forderungen an das Schulfach Mathematik im Nationalsozialismus

Henning Heske (Krefeld)

Als Schriftleiter der Zeitschrift „Unterrichtsblätter für Mathematik und Naturwissenschaften“ (1935-1943), Gausachbearbeiter für Mathematik, Oberstudiendirektor in Meißen und später Oberregierungsrat in Dresden war Bruno Kerst (1883-1943) einer der einflussreichsten Mathematikdidaktiker während des Nationalsozialismus. Als frühes Mitglied der NSDAP und des NSLB – jeweils seit 1931 – forderte er 1935 in seiner programmatischen Schrift einen „Umbruch im mathematischen Unterricht“. Demnach sollte die grundlegende Orientierung an der Struktur des Faches zugunsten einer Ausrichtung an lebensweltbezogenen Anwendungen aufgegeben werden. Im Beitrag wird der Frage nachgegangen, wie seine Forderungen diskutiert und inwieweit sie umgesetzt wurden.

SS S4
 Di
 14:15–
 14:55
 J3.330

Über die Neulehrerausbildung im Fach Mathematik (1945-1953)

Holger Wuschke (Leipzig)

Bereits in den ersten Ausführungen der Deutschen Verwaltung für Volksbildung an die Schulen vom 25. August 1945 steht: „Ehemalige Mitglieder der NSDAP und ihrer Gliederungen sind grundsätzlich nicht zu beschäftigen.“ Die mit der Entnazifizierung verbundene Säuberung der Lehrerschaft hatte zur Folge, dass von den 39.348 Lehrkräften nach dem Krieg 28.179 in Verbindung mit dem NS-Regime gebracht werden konnten. Die meisten von ihnen konnten jedoch nicht sofort aus dem Schuldienst entlassen werden, sondern erst nachdem Ersatz gefunden wurde.

Grundlegende Veränderung hinsichtlich der Lösung der Neulehrerfrage brachte dann der SMAD-Befehl Nr. 162, mit dem die Ausbildung der Neulehrer neu geregelt werden sollte. Im Vortrag wird die strukturelle und inhaltliche Konzeption der Ausbildung in Bezug auf die Mathematik betrachtet und wie damit dem akuten Lehrermangel begegnet wurde.

Das Leben von Dr. Ralf Lohan

Ingo Althöfer (Jena)

Mathe-Studium in Berlin, Promotion 1935. A. Klose ist als Betreuer genannt, ebenso wie bei Lothar Collatz. Beide wurden aber von anderen betreut: C von v.Mises, L von H. Geiringer. vM und G waren Juden und verließen D Ende 1933. Nach 1935 ging es mathematisch für L bergab. Aber noch in den 1990ern wirkte er mit kritischen Anmerkungen zu O. Teichmüller. Ab 1935 half Lohan bei der „Arisierung“ einer jüdischen Stiftung. Bis zu seinem Tod (2000) sorgte er aktiv dafür, dass diese Änderungen NICHT rückgängig gemacht wurden. Im Vortrag wird das Leben von Lohan mit seinen Brüchen dargestellt.

SS S4
 Di
 15:00–
 15:40
 J3.330

SS S4
 Mi
 09:55–
 10:35
 J3.330

SS S4
 Mi
 10:40–
 11:20
 J3.330

Zur Bedeutung materieller mathematischer Lehrmodelle in Deutschland nach 1920

Robert Päßler (Dresden)

Mit der Gründung der École Polytechnique in Paris begann eine Phase, in der mathematische Modelle explizit für die Lehre der höheren Mathematik erschaffen wurden. In Deutschland wurde das Konzept, Mathematik durch dreidimensionale Objekte zu erklären, ab Mitte des 19. Jh. ebenfalls an Universitäten und Technischen Hochschulen umgesetzt. Durch Serienproduktion, etwa durch die Verlagshandlung L. Brill in Darmstadt, wurden solche mathematische Modelle weltweit vertrieben. Mit dem aufkommenden Bourbakismus wurde aber immer weniger Wert auf Anschauung gelegt. Der Beitrag will aufzeigen, inwiefern dennoch weiterhin Interesse bestand, mathematische Modelle herzustellen und in der Lehre einzusetzen. Impulse hierfür lassen sich unter anderem im 1920 gegründeten Verband deutscher Lehrmittelverleger und -fabrikanten finden, die schließlich auch den Anstoß gaben für eine erneute Serienproduktion, z. B. durch die Rudolf Stoll KG in Ost- und Günther Herrmann Lehrmittelfabrik in West-Deutschland.

Guter Raumlehreunterricht in der Volksschule nach dem Arbeitsschulkonzept

Gerda Werth (Paderborn)

Ein prominentes Schlagwort aus der Zeit der Reformpädagogik vom Ende des 19. Jahrhunderts bis zur Weimarer Republik ist die „Arbeitsschule“, die vor allem von Georg Kerschensteiner und Hugo Gaudig vertreten wurde. Auch weitere Reformpädagogen sahen dieses pädagogische Konzept als maßgebend für gute Unterrichtsgestaltung an. Wie aber konnte Mathematik im Sinne der Arbeitsschule unterrichtet werden?

Im Vortrag werden die Volksschulmethodiker Ernst Heywang und Karl Pietzker vorgestellt, die den Raumlehreunterricht in der Volksschule verbessern wollten. Neben theoretischen Überlegungen zu Bildungsinhalten und Methoden konkretisierten sie ihre normativen Setzungen in praktischen Unterrichtsbildern, die guten Raumlehreunterricht im Sinne der Arbeitsschule zeigen sollten. Am Beispiel der Erarbeitung des Flächeninhalts vom Rechteck wird dabei auf ihre unterschiedlichen Auslegungen

SS S4
 Mi
 11:35–
 12:15
 J3.330

des Begriffs „Arbeitsschule“ fokussiert, um einen Eindruck von der Deutungsbreite dieses Schlagworts zu bekommen.

Rekontextualisierungen im Zuge der „Mengenlehre“ – ein Modell zur historischen Beschreibung von Unterrichtsreformen

Tanja Hamann (Hildesheim)

Der Versuch einer historischen Beschreibung der Reform der Grundschulmathematik, die unter der Bezeichnung „Mengenlehre“ bekannt ist (auch Moderne/Neue Mathematik), birgt diverse Herausforderungen, die vor allem darin begründet sind, dass es sich bei Unterrichtsreformen allgemein um (zeitliche) Prozesse handelt, die zudem von verschiedensten handelnden Personen an verschiedenen Orten des Bildungssystems getragen werden. Um diesen Herausforderungen zu begegnen und einen theoretischen Rahmen für eine entsprechende Beschreibung bereitzustellen, wurde das bildungssoziologische Modell der Rekontextualisierungen von FEND an die fachdidaktische und historische Perspektive angepasst. Am Beispiel „Mengenlehre“ hat sich gezeigt, dass das so entwickelte Modell tragfähig ist, sowohl einen Rahmen zur Beschreibung bereitzustellen, als auch eine Grundlage zu bieten für Antworten auf historisch relevante Fragen, wie die, inwiefern es sich um eine gescheiterte Reform gehandelt hat.

Marie Deutschbeins und Walther Brands „Einführung in die philosophischen Grundlagen der Mathematik“ (1929): ein Buch für Lehre und Unterricht?

Andrea Reichenberger (Paderborn)

1929 erschien das Buch „Einführung in die philosophischen Grundlagen der Mathematik“. In ihrem Vorwort erklären die Autoren, Marie Deutschbein und Walther Brand, dass ihre Einführung für den „mathematischen Unterricht der höheren Schulen“ gedacht sei, da die dort behandelten Grundlagenfragen von hohem „Bildungswert“ für das Mathematikverständnis seien. Dass sich diese Publikation auch heute noch in die aktuelle – systematische wie historische – Diskussionskultur innerhalb der

SS S4
 Mi
 12:20–
 13:00
 J3.330

SS S4
 Do
 11:35–
 12:15
 J4.219

Philosophie der Mathematik einbringen lässt, soll anhand eines Fallbeispiels gezeigt werden, d.i. Deutschbeins und Brands Interpretation des Hilbert-Programms, der Brouwer'schen Kritik und des Entscheidungsproblems. Ziel meines Beitrages ist es ein Konzept vorzustellen, wie sich die damit verbundenen Fragen und Probleme, u.a. die Bedeutung von „Existenz“ in der Mathematik und die Frage nach dem Status des Prinzips des ausgeschlossenen Drittens und des Prinzips des Widerspruchs, in die Didaktik integrieren lassen.

Alexander Israel Wittenberg. Ein Mathematikphilosoph wirkt als Mathematikdidaktiker

Martin Rathgeb (Köln)

SS S4
 Do
 12:20–
 13:00
 J4.219

ALEXANDER ISRAEL WITTENBERG (1926-1965) legte mit seiner Monographie „Bildung und Mathematik“ (1963) dreierlei vor: Bezogen auf die Abfolge im Text sind das: (3) die Skizze eines Geometrie-Lehrgangs am Gymnasium, (2) der Vorschlag einer Unterrichtsmethode und (1) sein Bild von Mathematik. Die in (3) exemplifizierten und in (2) supponierten Akzente erinnern an MARTIN WAGENSCHAINS Didaktik, die in (2) präsupponierten und in (1) ausgeformten Aspekte an HEINRICH WINTERS Grunderfahrungen. Auf diese Monographie sollten weitere Teile folgen, deren Umsetzung des Autors Tod verhinderte; voraus ging ihr aber seine mathematikphilosophische Dissertation „Vom Denken in Begriffen. Mathematik als Experiment des reinen Denkens“ (1957; Korr. F. Gonseth und Ref. P. Bernays).

Inwiefern sind gemäß „Bildung und Mathematik“ die in „Vom Denken in Begriffen“ diskutierten *erkenntnistheoretischen* Charaktere der Mathematik von Relevanz für die *allgemeinbildenden*?

Wittgenstein und die Philosophie der Mathematik

Joachim Bromand (Bonn)

Ludwig Wittgenstein zählt zu den bedeutendsten Philosophen des 20. Jahrhunderts. Dabei waren es Fragen zu den Grundlagen der Mathematik, die ihn für die Philosophie interessierten und ihn bis in seine späte Schaffensphase beschäftigten. Im Gegensatz zu vielen seiner Überlegungen zur Sprachphilosophie stießen seine Gedanken zur Philosophie der Mathematik allerdings auf breite Ablehnung. Insbesondere gilt dies für seine Überlegungen zu Gödels Unvollständigkeitstheorem und für seine scheinbar zu tolerante Haltung gegenüber Widersprüchen. Im Vortrag sollen grundlegende Gedanken Wittgensteins erläutert werden, vor deren Hintergrund insbesondere seine Bemerkungen zu Gödel und Widersprüchen besser nachvollziehbar werden.

Literatur:

Bromand, J. & Reichardt, B. (Hg.): Wittgenstein und die Philosophie der Mathematik, Mentis: Münster 2018 (im Ersch.).

Qibla

Philipp Ullmann (Frankfurt a. M.)

Die Bestimmung der Qibla, der heiligen Richtung des Islam nach Mekka, spielte und spielt für den religiösen Alltag von Muslimen eine große Rolle. In der wissenschaftlich-mathematischen Tradition der sogenannten islamischen Astronomie finden sich zwischen dem 9. und 15. Jahrhundert verschiedene geometrische und trigonometrische Verfahren, mit denen sich die Qibla näherungsweise bzw. exakt ermitteln lässt. In meinem Vortrag werde ich einige dieser Verfahren vorstellen und aus fachdidaktischer bzw. mathematikgeschichtlicher Perspektive zu beleuchten versuchen.

SS S4
 Fr
 09:55–
 10:35
 J4.219

SS S4
 Fr
 10:40–
 11:20
 J4.219

Arbeitskreise

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schmittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

AK
 Mo
 16:30–
 18:00
 C3.203

Arbeitskreis Empirische Bildungsforschung

Gabriele Kaiser (Hamburg), Timo Leuders (Freiburg)

Nach einem kurzen Bericht über die abgeschlossenen Aktivitäten des Arbeitskreises und den weiteren Planungen wird folgender Vortrag mit Diskussion gehalten:
 Kristina Reiss (TUM): PISA plus. Mathematische Kompetenzen und ihre Entwicklung zwischen dem 9. und 10. Schuljahr.

Im Rahmen der PISA Studie werden alle drei Jahre die Kompetenzen 15-jähriger Schülerinnen und Schüler in der Mathematik, in den Naturwissenschaften und im Lesen betrachtet. PISA kann aktuell etwaige Lernzuwächse im Verlauf der Schulzeit nicht beschreiben, zumal sich die Teilnehmerinnen und Teilnehmer in der Regel zwischen dem 7. und 11. Schuljahr befinden. In Deutschland ist ein großer Teil dieser Schülerinnen und Schüler in der 9. Jahrgangsstufe. Um ihre Entwicklung in den Blick zu nehmen wurde die Studie 2012 so erweitert, dass eine repräsentative Stichprobe von Schülerinnen und Schülern dieser Jahrgangsstufe in Deutschland teilnahm und die Gruppe im darauffolgenden Jahr in Klasse 10 erneut in den verschiedenen Domänen getestet wurde. Es werden die Ergebnisse der Zusatzstudie PISA plus vorgestellt.

Arbeitskreis Geometrie

Andreas Filler (Berlin), Anselm Lambert (Saarbrücken)

Zentraler Gegenstand des Arbeitskreistreffens ist die inhaltliche Vorbereitung der Herbsttagung 2018 des Arbeitskreises Geometrie. Die folgenden, auf der vergangenen Herbsttagung herausgearbeiteten Schwerpunkte werden dazu vertieft diskutiert:

- Geometrieunterricht zwischen Elementargeometrie und Didaktik

- Was verstehen wir unter geometrischer Grundbildung? Wie viel Geometrie (im Sinne geometrischen Handelns) braucht der Mensch? Was ist geometrische Kompetenz?
- Begründen und Beweisen im Geometrieunterricht
- Geometrie in anderen Unterrichtsfächern; Anwendungen der Geometrie
- Geometrische Realisate und Repräsentationen
- Geometrie jenseits des Unterrichts

Arbeitskreis Hochschulmathematikdidaktik

Christine Bescherer (Ludwigsburg), Walther Dietrich Paravicini (Göttingen), Marc Zimmermann (Ludwigsburg)

Seit fast 10 Jahren treffen sich in diesem Arbeitskreis Lehrende der Mathematik aus Universitäten, Pädagogischen Hochschulen und Hochschulen für Angewandte Wissenschaften sowie Lehrer/innen aus den weiterführenden Schulen, um sich über Themen der Hochschuldidaktik im Fach Mathematik auszutauschen und sie zu bearbeiten. Ein wichtiges Ziel des Arbeitskreises ist die Vernetzung von Personen und Entwicklung einer fachdidaktischen Forschungscommunity, die sich mit Fragen, Untersuchungen und Projekten zum Mathematiklehren und -lernen an der Hochschule befasst.

Auf dieser GDMV-Tagung in Paderborn werden unsere Themen inhaltlich ausführlich im Rahmen der verschiedenen Schnittstellen-Minisymposien und der Vorträge vorgestellt und diskutiert. Aus diesem Grunde beschränkt sich dieses Jahr die Sitzung des Arbeitskreises auf organisatorische Fragen zur Herbsttagung usw. Alle Personen, die an der Mitarbeit im Arbeitskreis Hochschulmathematikdidaktik interessiert sind, sind herzlich eingeladen.

AK
 Mo
 16:30–
 18:00
 C3.222

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schmittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

AK
 Mo
 16:30–
 18:00
 C3.232

Arbeitskreis Interpretative Forschung in der Mathematikdidaktik

Birgit Brandt (Chemnitz), Kerstin Tiedemann (Bielefeld)

Der Arbeitskreis „Interpretative Forschung in der Mathematikdidaktik“ lädt alle interpretativen Forscher, Neugierigen und Zaungäste herzlich ein!

Zur Einstimmung stellen wir kurz den Arbeitskreis mit seinem Anliegen, Angeboten und Plänen vor. Danach bieten wir für alle Interessierten eine Interpretationsrunde zum Kennenlernen an: Wie gehen interpretative Forscher methodisch vor? Wie entwickeln sie kontextbezogene Theorien? Worauf achten sie dabei?

Randnotiz: Der Arbeitskreis trifft sich auch am Mittwochnachmittag für ausführlichere Interpretationen. Wer am Mittwoch also einen Ausflug in die Interpretative Forschung machen möchte, ist herzlich eingeladen, dafür auch ein eigenes Transkript mitzubringen.

Arbeitskreis Mathematik und Bildung

Henrike Allmendinger (Luzern), David Kollosche (Frankfurt)

Auf dem Arbeitskreis wird kurz von der letzten Herbsttagung berichtet, auf welcher zum einen zentrale Prüfungen, insbesondere das Mathematikabitur, sowie zum anderen die Frage, welche Bildung angehende Mathematiklehrer brauchen, diskutiert wurde. Ganz besonders freuen wir uns auf den sich anschließenden Vortrag von Prof. Dr. Eva Jablonka (FU Berlin) zum Thema „Mathematical Literacy, Numeracy und mathematische Grundbildung“, in dem die Entstehung, die Nutzung und die Folgen der Konzepte kritisch analysiert werden. Nach einer Diskussion des Vortrags planen wir die Herbsttagung 2018. Hier sind Themenvorschläge herzlich willkommen. Wir freuen uns auf Ihr Kommen.

AK
 Mo
 16:30–
 18:00
 C4.208

Arbeitskreis Mathematikgeschichte und Unterricht

Ysette Weiss (Mainz), Martina Schneider (Mainz), Henrike Allmendinger (Luzern)

Welche Themen eignen sich gut für gemeinsame Seminare zur Mathematikgeschichte und Mathematikdidaktik in der Lehrerbildung? Anhand einiger Beispiele zeigen wir, wie durch die Zusammenarbeit neue Perspektiven und Fragestellungen für beide Disziplinen entstehen. Außerdem werden wir kurz die letzten und kommenden Tagungen zur Mathematikgeschichte und Mathematikdidaktik vorstellen.

Arbeitskreis Mathematikunterricht und digitale Werkzeuge

Guido Pinkernell (Heidelberg), Florian Schacht (Essen)

Der Arbeitskreis Mathematikunterricht und Digitale Werkzeuge (AK MDW) versteht sich als eine Plattform für die fachdidaktische Diskussion der Potentiale und Phänomene des Einsatzes digitaler Werkzeuge in Schule und Hochschule. In diesem Sinne zeigte die Herbsttagung 2017 in Heidelberg eine Vielfalt an Themen aus Forschung und Praxis und widmete sich in Form von thematischen Arbeitsgruppen der Netzwerkbildung. Auch das gemeinsam mit der AG PriMaMedien hier auf der GDMV-Jahrestagung ausgerichtete Minisymposium 24 „Mathematik mit digitalen Medien lehren und lernen“ folgt dem Ziel, das Einsatzfeld digitaler Werkzeuge und Medien breit abzubilden. Das Treffen des AK MDW in Paderborn setzt den Plattformgedanken fort und verfolgt neben organisatorischen auch inhaltliche Ziele:

- Ergebnisse der Herbsttagung 2017 in Heidelberg
- Fortsetzung der Arbeit an den Schwerpunktthemen des AK
- Zusammenarbeit mit der AG PriMaMedien
- Organisatorisches – darunter Herbsttagung 2018 in Essen

AK
 Mo
 16:30–
 18:00
 C4.216

AK
 Mo
 16:30–
 18:00
 C4.224

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Arbeitskreis Mathematikunterricht und Mathematikdidaktik in Österreich

AK
 Mo
 16:30–
 18:00
 C4.234

Edith Lindenbauer (Linz), Günter Maresch (Salzburg)

- Besprechung von Arbeitsschwerpunkten
- Aktuelles in den Clustern
- Vorplanung der Herbsttagung
- Allfälliges

Arbeitskreis Problemlösen

AK
 Mo
 16:30–
 18:00
 D1.320

Ana Kuzle (Potsdam), Benjamin Rott (Köln)

Der Arbeitskreis „Problemlösen“ lädt im Rahmen der GDMV-Tagung Mitglieder und Interessierte zu einem Treffen ein. Beim Treffen des Arbeitskreises wird über Aktivitäten in den letzten Jahren berichtet sowie über weitere für den Arbeitskreis relevante Themen. Im Mittelpunkt des Treffens steht der Workshop, bei dem zuerst zusammengetragen wird, wie die Ausbildung zukünftiger Lehrpersonen in Bezug auf das (unterrichtliche) Problemlösen aussieht. Im Verlauf des Workshops sollen die „Best Practice Beispiele“ herausgearbeitet und diskutiert werden, wie die entsprechenden Ausbildungsteile optimiert werden können.

Arbeitskreis Semiotik, Zeichen und Sprache in der Mathematikdidaktik

AK
 Mo
 16:30–
 18:00
 D1.328

Gert Kadunz (Klagenfurt), Willibald Dörfler (Klagenfurt), Barbara Schmidt-Thieme (Hildesheim)

Im Verlauf des Treffens sollen folgende Punkte besprochen werden:

- Wahl der/des Sprecher/in/s
- Herbsttagung 2018

- Bemerkungen über die inhaltliche Ausrichtung des Arbeitskreises (für InteressentInnen des AK)
- Stand zum geplanten Sammelband
- Allfälliges

Arbeitskreis Ungarn

Gabriella Ambrus (Budapest)

AK
 Mo
 16:30–
 18:00
 D1.338

Der Arbeitskreis Ungarn wurde in 2015 an der Jahrestagung in Basel gegründet. Neben dem Ziel die ungarische Mathematikdidaktik und den ungarischen Mathematikunterricht im deutschsprachigen Raum (mehr) bekanntzumachen, halten wir es unter anderem für wichtig, weitere Kontakte aufzunehmen und gemeinsame Forschungen zu führen (zu weiteren Zielsetzungen und anderen Informationen siehe unsere Internetseite: <http://gdm.elte.hu>).

Neben den Aktualitäten und Plänen wird Ödön Vancsó (Leiter des Projektes) auf der Sitzung über die aktuellen Ergebnisse des Projektes „Der komplexe Mathematikunterricht von Tamás Varga im 21. Jahrhundert – Förderung des mathematischen Denkens nach neusten Forschungsergebnissen“ einen Vortrag halten. Zielsetzung sowie Hintergrundideen des Projektes sind in der Mitteilung der GDM (2017 Juli) zu lesen <https://ojs.didaktik-der-mathematik.de/index.php/mgdm/article/view/52>.

Arbeitskreis Frauen und Mathematik

Renate Motzer (Augsburg), Andrea Blunck (Hamburg), Christine Scharlach (Berlin)

AK
 Do
 14:15–
 15:45
 C3.203

Beim Treffen des Arbeitskreises wird über die Aktivitäten im letzten Jahr berichtet, gemeinsame Projekte vertieft und die kommende Herbsttagung (12.–13.10. in Hamburg) geplant.

AK
 Do
 14:15–
 15:45
 C3.212

Arbeitskreis ISTRON-Gruppe: Realitätsbezüge im Mathematikunterricht

Gilbert Greefrath (Münster), Hans-Stefan Siller (Würzburg)

Die ISTRON-Gruppe fördert Realitätsbezüge im Mathematikunterricht. Im Rahmen der ISTRON-Sitzung werden Dominik Leiss über „Textaufgaben – wenn der Text zur Aufgabe wird! Zum Einfluss von Lese- und Schreibkompetenzen beim mathematischen Modellieren“ sprechen sowie Gabriele Kaiser & Stanislaw Schukaljow das Thema „Empirische Forschungen zum Modellieren: Entwicklung, Stand der Forschung und offene Fragen“ aufgreifen.

Weitere Informationen zu den Vorträgen finden Sie hier: <https://madipedia.de/wiki/ISTRON>.

Arbeitskreis Lehr-Lern-Labore Mathematik

Jürgen Roth (Landau), Katja Lengnink (Gießen), Ann-Katrin Brüning (Münster)

In der Sitzung des AK Lehr-Lern-Labore Mathematik werden uns, neben organisatorischen Fragen, etwa zur Herbsttagung 2018 des Arbeitskreises, die vom 05. bis 06.10.2018 in Essen stattfinden wird, insbesondere folgenden Fragen rund um den Videoeinsatz im Rahmen von Lehr-Lern-Laboren beschäftigen:

- Wie kann die Videoaufzeichnung von Schülerarbeitsprozessen in Lehr-Lern-Laboren möglichst optimal realisiert und organisiert werden?
- Wie können derartige Videoaufzeichnungen systematisch archiviert werden?
- Wie können derartige Videos geeignet geschnitten und aufbereitet werden?
- Welche Konzepte gibt es zum Einsatz derartiger Videos in der Lehre?
- Welche Forschungsfragen lassen sich anhand dieser Videoaufzeichnungen bearbeiten und welche Methoden bieten sich jeweils dafür an?

AK
 Do
 14:15–
 15:45
 C3.222

Arbeitskreis PriMaMedien – Lernen, Lehren und Forschen mit digitalen Medien im Mathematikunterricht der Primarstufe

Daniel Walter (Dortmund), Roland Rink (Braunschweig)

In der Sitzung der AG PriMaMedien geht es um die Entwicklung, die Konzeption, den Einsatz sowie die Bewertung digitaler Medien für den Mathematikunterricht in der Primarstufe. Neben dem Einsatz im Unterricht werden auch Möglichkeiten für die Aus- und Fortbildung thematisiert. Nähere Informationen zur AG finden Sie unter www.pri-ma-medien.de. Während der Sitzung werden unter anderem folgende Themen angesprochen:

- Rückblick auf die AG-Sitzung beim AK Grundschule
- Vorträge der AG-Mitglieder bei der GDMV
- Ausblick auf die AG-Sitzung beim AK Grundschule
- Planung der AG-Sommertagung 2018
- Planung eines weiteren Sammelbandes der Arbeitsgruppe
- Sonstiges

Arbeitskreis Stochastik

Katja Krüger (Paderborn), Philipp Ullmann (Frankfurt a. M.)

Jahrestagung des AK Stochastik auf der GDM 2018. Wir freuen uns auf den Vortrag Natürliche Experimente zur Identifikation kausaler Effekte in Arbeitsmarkt- und Gesundheitsökonomik von Hendrik Schmitz (Center of International Economics, Universität Paderborn). Weitere Informationen entnehmen Sie gerne dem Internet unter <http://www.math.unifrankfurt.de/ak-stochastik>

AK
 Do
 14:15–
 15:45
 C3.232

AK
 Do
 14:15–
 15:45
 C4.216

Arbeitskreis Vernetzungen im Mathematikunterricht

Astrid Brinkmann (Iserlohn), Thomas Borys (Karlsruhe), Matthias Brandl (Passau)

Folgende Beiträge sind geplant:

- Kurzbericht über die Aktivitäten des AK, siehe auch <http://www.math-edu.de/Vernetzungen.html>
- Neu konzeptualisierte, aktualisierte und überarbeitete Neuauflage der Reihe „Mathe vernetzt – Anregungen und Materialien für einen vernetzenden Mathematikunterricht“ beim MUED Verlag
- Stand der Planung der 11. Tagung des AK in Augsburg mit Programmübersicht
- Michael Bürker: Vortrag über sein Buchprojekt „Entwicklung des Weltbilds“ mit Lesung eines Auszugs aus seinem Roman
- Kurzvorträge/Diskussionen

Wir laden alle Tagungsteilnehmer/-innen ein, freuen uns auf einen anregenden und interessanten Gedankenaustausch, herzlich willkommen!

Poster

Wünschenswerte Erschwernisse im Mathematikunterricht – Verschachteltes Lernen mittels E-Learning

Maria Afrooz (Kassel), Rita Borrromeo Ferri

Ein neuer Ansatz aus der empirischen Forschung der Mathematikdidaktik sind die „wünschenswerten Erschwernisse“ des Lernens. Im Hinblick auf den Schulunterricht wird das Lernen zwar kurzfristig erschwert, langfristig gesehen werden die Leistungen der Lernenden verbessert. Im Fokus meines Posters steht die Vorstellung meines Dissertationsprojektes über das verschachtelte Lernen mittels E-Learning, welches eine wünschenswerte Erschwernis darstellt. Auslöser meiner Untersuchung waren die Aktualität des Forschungsthemas „wünschenswerte Erschwernisse“ und die mangelnden empirischen Untersuchungen im Schulalltag. Das E-Tutorial auf den Tablets ermöglicht als eine neue moderne Informationstechnik das selbständige Lernen der Schülerinnen und Schüler und kann optimal in den Schulalltag integriert werden.

Die IKM als Instrument zur evidenzorientierten Unterrichtsentwicklung

Alexander Aichinger (Salzburg), Reingard Knittel (Salzburg)

Mit der Informellen Kompetenzmessung (IKM) stellt das BIFIE Lehrer/innen ein Instrument zur Evaluierung des eigenen Unterrichts zur Verfügung, das über den Kompetenzstand der ganzen Klasse wie auch einzelner Schüler/innen informiert. Die IKM trägt damit zur Förderung von evidenzorientiertem Unterricht und individueller Förderung von Schüler/innen bei. Basis jedes IKM-Items und jedes Aufgabenpaketes in Mathematik sind die spezifischen Kompetenzmodelle, die als prozessorientierte Vorstellungen über den Erwerb von fachbezogenen Kompetenzen dienen und die Übersetzung abstrakter Bildungsziele in konkrete Aufgabenstellungen ermöglichen.

Do | P-1
 09:55–
 11:20
 Q0.101

Do | P-2
 09:55–
 11:20
 Q0.101

Do | P-3
 09:55–
 11:20
 Q0.101

AmadEUs – Analyse mathematikdidaktischer Elemente in Unterrichtssituationen

Astrid Anger (Wien), Christoph Ableitinger, Christian Dorner

Die Analyse und Weiterentwicklung von Kompetenzen von Mathematiklehrkräften ist ein zentrales Anliegen der mathematikdidaktischen Forschung und Entwicklung. Das innovative Element von AmadEUs ist das Einbeziehen der Schüler/innen und ihrer Sichtweisen in den Forschungsprozess. Bei der Analyse ausgewählter Szenen des Mathematikunterrichts wird versucht, das jeweilige Element didaktischen Handelns fachlich zu rekonstruieren, die Wirkung dieses Handelns zu identifizieren und Handlungsalternativen zu entwickeln.

Geometrie inklusiv unterrichten!? – Eine empirische Studie zum gemeinsamen Lernen in der Sek I

Ruth Bebernik (Essen)

Damit gemeinsames Lernen in allgemeinbildenden Schulen gelingen kann, ist es notwendig sich zunächst mit Lerninhalten und Lernprozessen der Schüler*innen auseinanderzusetzen. Dabei ergeben sich fachdidaktische Forschungs- und Entwicklungsbedarfe sowohl auf normativer als auch auf empirischer Ebene. Im Rahmen des hier vorgestellten Projektes werden folgende Fragen bearbeitet: Welche Lernziele sollen Schüler*innen mit und ohne Förderbedarf erreichen? Welche fachdidaktischen Zugänge sind dafür nötig? Wie verlaufen die Lernprozesse der Schüler*innen in individuellen und gemeinsamen Lernsituationen? Auf dem Poster wird eine Vorstudie zum gemeinsamen Lernen im Bereich der fundamentalen Idee Symmetrie in Klasse 5 (Achsensymmetrie) und Klasse 8 (Haus der Vierecke) präsentiert. Die Einblicke in die Lernprozesse der Schüler*innen erfolgt durch Videoanalysen. Auf Grundlage dessen wird der gemeinsame Gegenstand (Feuser, 1998) im Sinne des Spiralprinzips in diesen Jahrgangsstufen konkretisiert.

Do | P-4
 09:55–
 11:20
 Q0.101

Messung von Unterrichtsqualität durch Unterrichtsbeobachtungen – eine Studie zum Vergleich von Live- und Video-Rating

Kirsten Benecke (Hamburg)

Aufbauend auf der in Hamburg durchgeführten Studie TEDS-Unterricht, bei der die Unterrichtsqualität von Mathematiklehrkräften der Sekundarstufe I mittels eines fachspezifischen Beobachtungsinstruments anhand von Live-Ratings gemessen wurde, untersucht TEDS-Video die Chancen und Grenzen des Live-Ratings im Vergleich zu Unterrichtsbeobachtungen durch Videos. Dafür wurden 15 Lehrkräfte der TEDS-Unterrichtstudie erneut für zwei Doppelstunden von zwei Ratern besucht, wobei zusätzlich zum Live-Rating vor Ort die Unterrichtsstunden videografiert und anschließend von zwei anderen Ratern ebenfalls bewertet wurden. Neben dem Vergleich der Beobachtungsmethoden ermöglicht die Studie auch Aufschluss über die Güte des Beobachtungsinstruments. Das Poster präsentiert das Studiendesign sowie erste Ergebnisse.

Augmented Reality als Lern- und Hilfsmittel in der Mathematik

Daniel Birnbaum (Frankfurt a. M.)

Augmented Reality ermöglicht allein mit Smartphones virtuelle Objekte auf eine Oberfläche zu projizieren und damit zu interagieren. Diese Technik als Lern- und Hilfsmittel in der Raumgeometrie/ analytischen Geometrie einzusetzen, ist Gegenstand meiner Forschung. Dabei steht im Zentrum der Untersuchungen, welche unterrichtspraktische Bedeutung Augmented Reality im Mathematikunterricht zukommen kann und welche Voraussetzungen dafür notwendig sind. Ziel des Posterbeitrags ist es, die aktuellen Einsatzmöglichkeiten von Augmented Reality im Unterricht zusammenzufassen, sowie den Entwicklungsstand der eigenen App theoretisch und praktisch vorzustellen. Zudem sollen mögliche Forschungsfragen präsentiert und diskutiert werden.

Do | P-5
 09:55–
 11:20
 Q0.101

Do | P-6
 09:55–
 11:20
 Q0.101

„Grad in Mathe hat man immer die dabei, die Bombe sind und die, die es überhaupt nicht verstehen“ – Kollektive Orientierungen Lehramtsstudierender bezüglich einer heterogenen Schülerschaft

Do | P-7
 09:55–
 11:20
 Q0.101

Elisa Bitterlich (Dresden), Judith Jung

Im Rahmen der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ widmet sich das Einzelvorhaben „Heterogenität in der Lehrerbildung von Anfang an“ (HeLeA) der Identifizierung und Rekonstruktion kollektiver Vorstellungen Lehramtsstudierender bezüglich einer heterogenen Schülerschaft. Die gemeinsam geteilten Vorstellungen bezüglich der vielfältigen Schülerschaft sowie die damit einhergehenden Herausforderungen werden mithilfe von Gruppendiskussionen mit Lehramtsstudierenden rekonstruiert. Dabei wird deutlich, dass sich die Studierenden des Dilemmas zwischen einer gerechten Förderung und Förderung aller Lernenden bewusst sind. Zudem scheint bezüglich eines wertschätzenden Umgangs mit Vielfalt im Kontext von Schule das Problem der fehlenden Anschlussfähigkeit des universitären Fachdiskurses an den Alltagsdiskurs der Praxis zu bestehen.

Diskontinuität in der Linearen Algebra: Was bedeutet der höhere Standpunkt? – Konkretisierung einer Denkfigur und qualitative Untersuchungen zu verschiedenen Zeitpunkten in der LehrerInnenbiographie

Do | P-8
 09:55–
 11:20
 Q0.101

Silvia Blum (Essen)

Der höhere Standpunkt ist eine prominente Denkfigur im Diskurs zur doppelten Diskontinuität zwischen Schule und Hochschule. Dabei bleibt bisweilen unausgesprochen, wie insbesondere der inhalts- und bereicherspezifische höhere Standpunkt von den beteiligten Akteuren individuell verstanden wird. Im vorgestellten Dissertationsprojekt soll der höhere Standpunkt an Beispielen aus dem Bereich der Linearen Algebra konkretisiert werden. Im ersten Schritt wird in einer materialbasierten Analyse die Klärung der schul- und hochschulspezifischen Zuschnitte von Linearer Algebra am Beispiel der Begriffe „Vektor“ und „Skalarprodukt“ und die Ableitung einer theoretischen Operationalisierung des höheren Standpunkts vorgenommen. Darauf aufbauend ist geplant, qualitative Untersuchungen zur Gewinnung empirischer Erkenntnisse über Poten-

tiale und Schwierigkeiten von (angehenden) Lehrkräften bei der Einnahme eines höheren Standpunkts zu verschiedenen Zeitpunkten in der LehrerInnenbiographie durchzuführen.

Lerngelegenheiten im Rahmen der berufsbegleitenden fachlichen und fachdidaktischen Professionalisierung nutzen – ein Blick auf Mathematiklehrpersonen in Mecklenburg-Vorpommern im Sekundarbereich

Jessica Feiertag (Rostock)

Die Professionalität von Mathematiklehrenden wird zu einem Großteil durch das fachliche und fachdidaktische Wissen bestimmt. Dabei stehen die Lehrpersonen einem fortwährend wachsenden Angebot an Materialien, Ansätzen und Theorien der Fachdidaktik gegenüber. Unterschiedliche Vorschläge zur Gestaltung von entsprechenden Lerngelegenheiten für Lehrpersonen wurden in den letzten Jahren entwickelt und erprobt. Im Rahmen des vorzustellenden Qualifikationsvorhabens, das in das BMBF-geförderte Projekt „LEHREN in M-V“ eingebettet ist, werden Mathematiklehrpersonen aus Mecklenburg-Vorpommern in einem qualitativen Forschungsdesign insbesondere zu ihren Gewohnheiten, Beweggründen und Einstellungen bezüglich der Nutzung verschiedener Typen von Lerngelegenheiten zur berufsbegleitenden fachlichen und fachdidaktischen Professionalisierung befragt. Erste Ergebnisse, Hypothesen und Konsequenzen aus der Analyse von Leitfadenterviews und Lerntagebüchern werden präsentiert.

Jahrgangsgemischter Mathematikunterricht – Einstellungen und Konzepte von Lehrkräften und Studierenden in Sachsen

Rachel-Ann Friesen (Dresden), Peter Ludes-Adamy, Marcus Schütte

Im Rahmen des vom BMBF geförderten Projektes TUD-Sylber in Dresden, untersucht das Einzelvorhaben „JAMU – Gemeinsames Lernen im jahrgangsgemischten Grundschulmathematikunterricht“ Einstellungen und Konzepte von sächsischen Lehrkräften sowie Studierenden bezüglich jahrgangsgemischten Unterrichts. Hierfür werden leitfadengestützte Interviews mit Lehrkräften geführt, sowie eine Umfrage von Stu-

Do | P-9
 09:55–
 11:20
 Q0.101

Do | P-10
 09:55–
 11:20
 Q0.101

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

dierende mit Hilfe eines Fragebogens durchgeführt. Das Poster präsentiert vorläufige Ergebnisse, sowie Maßnahmen, die daraus für die Ausbildung von zukünftigen Lehrkräften abgeleitet werden.

Geschlechtsunterschiede beim Umgang mit dem interaktiven Schulbuch ALICE:Bruchrechnen – eine Analyse von Prozessdaten

Stefan Hoch (München), Frank Reinhold, Bernhard Werner, Jürgen Richter-Gebert, Kristina Reiss

Do | P-11
 09:55–
 11:20
 Q0.101

Mädchen und Jungen unterscheiden sich in der Nutzung von digitalen Medien (vgl. etwa PISA 2015): Jungen geben häufiger an, sie zu nutzen, als Mädchen. Im Zuge der Digitalisierung der Gesellschaft halten interaktive Unterrichtsmedien auch vermehrt im Klassenzimmer Einzug. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, ob und wie sich Unterschiede auch während der Arbeit mit digitalen Schulbüchern im Unterricht zeigen.

Im Projekt ALICE:Bruchrechnen wird ein interaktives Lehrbuch zur Bruchrechnung entwickelt. Während der Arbeit mit den adaptiven Komponenten werden anonyme Prozessdaten gesammelt, anhand derer man u. a. berechnen kann, wie viele Aufgaben die Lernenden bearbeiten und wie viel Zeit sie darauf verwenden.

Im Vergleich von 155 Schülerinnen und Schülern (65 davon weiblich) zeigen sich keine signifikanten Geschlechtsunterschiede bezüglich der Aufgabenzahl, aber bezüglich der aufgewendeten Zeit: Mädchen verbrachten im Mittel mehr Zeit in den Aufgaben als Jungen.

Veränderung und Förderung der Argumentationskompetenzen von begabten Kindern durch „Mathe für kleine Asse“

Simone Jablonski (Frankfurt a. M.)

Do | P-12
 09:55–
 11:20
 Q0.101

Neben der Diagnose und Förderung bei Lernschwierigkeiten ist Selbiges für mathematisch begabte SchülerInnen in den Fokus der Mathematikdidaktik gerückt. Hieraus entsteht der Bedarf inner- und außerschulischer Förderprogramme für mathematisch begabte SchülerInnen, was sich beispielsweise durch „Mathe für kleine Asse“, entwickelt an der Universität

Münster, realisiert. Es werden mathematisch interessierte und potentiell begabte Kinder, beginnend in der Primarstufe, langfristig und in regelmäßigen Abständen gefördert. Seit 2017 wird ein Projekttransfer durch Unterstützung der Stiftung Polytechnische Gesellschaft und der Messer Stiftung realisiert. Es ist Ziel des Posterbeitrags einen Einblick in die Projektziele zu geben und die theoretische Grundlage zum Begabungsbegriff sowie den Forschungsstand zusammenzufassen. Als wissenschaftlichen Ausblick werden evaluierende Forschungsfragen und -vorgehen bezüglich der Entwicklung von Argumentationskompetenzen teilnehmender Kinder präsentiert.

Komplexe Modellierung: Gestaltung von Modellierungsprojekten des Kompetenzzentrums für mathematische Modellierung in MINT-Projekten in der Schule (KOMMS)

Jean-Marie Lantau (Kaiserslautern), Nadine Nether (Kaiserslautern)

Do | P-13
 09:55–
 11:20
 Q0.101

Eine zentrale Idee des KOMMS ist es, authentische Problemstellungen aus dem Alltag innerhalb von offen gestalteten Modellierungstagen oder -wochen mit Schülerinnen und Schülern zu bearbeiten. Häufig verordnen sich die mathematischen Methoden, mit denen die Probleme gelöst werden können, innerhalb der universitären Ausbildung oder gar innerhalb von aktuellen Forschungsergebnissen. Darüber hinaus werden Fragestellungen behandelt, die ein interdisziplinäres Zusammenspiel der verschiedenen MINT-Fächer erlauben. Die Bandbreite der zugrundeliegenden Themen ist dabei weit gestreut und reicht von der Modellierung eines Segways über die Analyse von Sportwettbewerben bis hin zu Standort- und Wegeproblemen im Kontext von Elektromobilität. Die Erfahrungen im Rahmen der Modellierungsprojekte zeigen, dass das Interesse der teilnehmenden Schülerinnen und Schüler an MINT-Fächern steigt und ihnen insbesondere die Bedeutung der Mathematik für andere MINT-Disziplinen verdeutlicht wird.

Grundlegungen des Bruchzahlbegriffs: Längsschnittliche Fallstudien zur Zahlbegriffsentwicklung von Schulbeginn bis zum Übergang in die Sekundarstufe I

Do | P-14
 09:55–
 11:20
 Q0.101

Antonia Lemensiek (Leipzig), Simone Reinhold

Das Projekt betrachtet in einer Längsschnittstudie die Entwicklungsverläufe von 20 Schüler/innen beginnend mit den letzten Kindergartenwochen bis zum Einstieg in die fünften Klasse (2012–2016). Mittels des Mixed Methods Ansatzes (Kuckartz: Mixed Methods. Springer 2014) wird durch den Einsatz des OTZ (Osnabrücker Test zur Zahlbegriffsentwicklung) und HRT 1-4 (Heidelberger Rechentest) die Kenntniserweiterung der Kinder zum Zahlbegriff in den Blick genommen. Qualitative Interviews zum Beginn des 5. Schuljahres greifen zentrale Aspekte der Zahlbegriffsentwicklung auf. Das Ziel der Fallstudienanalyse besteht darin, Zusammenhänge zwischen (basalen) Aspekten der Zahlbegriffsentwicklung und den zum Beginn der Sekundarstufe I vorhandenen Bruchzahlvorstellungen in individuellen Entwicklungsverläufen nachzuzeichnen. Mit dem Poster sollen Untersuchungsdesign und die ersten Entwicklungsverläufe vorgestellt werden, dabei soll ein besonderer Fokus auf die Auswertungsmethoden gelegt werden.

In welcher Weise lassen sich konzeptuelles und prozedurales Wissen im Bereich der Bruchrechnung erfassen?

Do | P-15
 09:55–
 11:20
 Q0.101

Katja Lenz (Freiburg), Gerald Wittmann, Lars Holzäpfel

Es herrscht Konsens darüber, dass mathematisches Wissen sowohl konzeptuelles als auch prozedurales Wissen umfasst. Allerdings ist bislang noch offen, wie eine Konzeptualisierung und Operationalisierung der beiden Wissensarten konkret im Bereich der Bruchrechnung aussehen kann. Hier setzt das vorgestellte Projekt an: Auf Basis der erarbeiteten Konzeptualisierung wurde ein Test entwickelt, der die beiden Wissensarten differenziert erfassen soll. Es werden die Ergebnisse der empirischen Validierung vorgestellt.

Kategorien zweifarbiger Paarpartitionen mit neutralen Blöcken – Alle Banica-Speicher-Quantengruppen zwischen der klassischen unitären Gruppe und der freien unitären Quantengruppe

Alexander Mang (Saarbrücken)

Durch ihre kombinatorische Struktur erlauben Banica-Speicher-Quantengruppen (BSQG) einen besonders fruchtbaren Zugang zu Woronowicz's kompakten Quantengruppen. Sie entsprechen gerade so genannten Kategorien von Partitionen, Systemen von Partitionen endlicher Mengen, die unter gewissen Operationen abgeschlossen sind. Erlaubt man den Punkten der zerlegten Mengen zusätzlich eine von zwei Farben zu tragen, lassen sich nicht nur orthogonale BSQG sondern auch unitäre konstruieren. So findet man alle BSQG, welche die klassische unitäre Gruppe U_n und Wang's freie unitäre Quantengruppe U_n^+ interpolieren. Wohingegen zwischen der orthogonalen Gruppe O_n und der freien orthogonalen Gruppe O_n^+ nur eine einzige Banica-Speicher-Quantengruppe liegt, sind es hier unendlich viele, geordnet in drei Familien. Darunter ist eine bislang unbekannte Familie, die keine Parallele zum orthogonalen Fall aufweist, sondern vielmehr neues Licht auf den Interpolationsprozess wirft.

Stellenwertlogisch konsistente Konstruktion der Zahlwörter im Deutschen

Wolfram Meyerhöfer (Paderborn)

Auf dem Poster wird eine stellenwertlogisch konsistente Konstruktion der Zahlwörter im Deutschen dargestellt.

Do | P-16
 09:55–
 11:20
 Q0.101

Do | P-17
 09:55–
 11:20
 Q0.101

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schnittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Grundschullehramtsstudierende reflektieren mathematische und mathematikdidaktische Lernanlässe

Do | P-18
 09:55–
 11:20
 Q0.101

Victoria Möller (Frankfurt a. M.), Rose Vogel

Die Reflexionskompetenz gilt als eine Voraussetzung für professionelles Unterrichtshandeln. Im Rahmen des Projekts Level – Lehrerbildung vernetzt entwickeln an der Goethe-Universität Frankfurt a. M. (Qualitäts-offensive in der Lehrerbildung von Bund und Ländern) wurden interdisziplinär Lehr-Lern-Module zum Thema „Wie reflektiere ich?“ entwickelt und in fachdidaktischen Lehrveranstaltungen erprobt. Durch Portfolioarbeit dokumentieren die Studierende Reflexionsprozesse im Kontext unterschiedlicher mathematischer und mathematikdidaktischer Lernanlässe. Ausgehend von den Schreibprodukten aus den Portfolios werden mittels qualitativer Analysen die Reflexionskompetenz der Grundschullehramtsstudierenden rekonstruiert. Erste Ergebnisse aus den Analysen werden präsentiert.

Was ist das gleich? Zum Verständnis des Gleichheitszeichens in der Grundschule

Do | P-19
 09:55–
 11:20
 Q0.101

Marianne Nack (Hildesheim), Alexander Wolff, Candy Walter

Das Gleichheitszeichen „=“ ist ein zentrales Symbol der Mathematik. Es drückt die Gleichwertigkeit zweier Terme aus, die beidseitig davon stehen. Dieses Verständnis und damit ein Grundstein für den adäquaten Umgang mit Gleichungen im Rahmen des Algebraunterrichts fehlt vielen Schülerinnen und Schülern unterschiedlichster Klassenstufen. Die vorliegende Forschungsarbeit knüpft an die Theorie von Anna Sfard an, nach der sich mathematische Begriffe operational und – daran anschließend – struktural erschließen lassen (vgl. Sfard 1991, S. 10). Ergebnisse dieser quantitativen empirischen Studie zum Verständnis vom Gleichheitszeichen bei Viertklässlern lassen darauf schließen, dass Kinder mit einer strukturalen Sichtweise über ein vertieftes Begriffsverständnis verfügen. Darüber hinaus konnten diverse Fehlerkategorien bestätigt und ergänzt werden. Details zur Theorie und Durchführung werden ebenso auf dem Poster zu finden sein wie Ergebnisse und daraus abzuleitende Konsequenzen.

Qualität instruktionaler Erklärungen beim Thema Äquivalenzumformungen – Erforschung der Rolle von Visualisierungen anhand von Erklär-Videos

Karin Niebuhr (Freiburg), Lars Holzäpfel, Petra Gretsch

Ergebnisse aus der Forschung deuten auf die Relevanz instruktionaler Erklärungen im Schulalltag hin. Empirisch belegt sind verschiedene Kriterien wie beispielsweise sprachliche Kohärenz oder Prinzipien-Orientierung, die als Voraussetzung für die Qualität instruktionaler Erklärungen angesehen werden. Ebenfalls wurde in diesem Zusammenhang gezeigt, dass Lehrkräfte dazu neigen, produktorientiert zu erklären. Im vorliegenden Forschungsprojekt soll der Frage nachgegangen werden, inwiefern der Einsatz des Waagemodells die Qualität instruktionaler Erklärungen zum Thema Äquivalenzumformungen beeinflusst. In einem Mixed Methods Design werden die Daten mit Hilfe von Erklär-Videos und darauf aufbauenden Interviews erhoben und durch Zusammenhangsanalysen ausgewertet. Eine Vorstudie zeigte bereits die Bedeutung der sinnvollen Verknüpfung der Visualisierung mit dem Erklär-Inhalt.

Lösungsprozesse bei Fermi-Aufgabe beobachten – Entwicklung eines Instruments

Hidemichi Okamoto (Gifu City), Tetsushi Kawasaki, Mutfried Hartmann, Thomas Borys

Zur Beobachtung von Modellierungsprozesse stellt Ärleback (2009) ein gut handhabbares Beobachtungsinstrument zur Verfügung. Dieses ist zwar auch auf Lösungsprozesse bei Fermi-Aufgabe anwendbar, wird allerdings deren spezifischen Anforderungen bei weitem nicht gerecht. Aufbauend auf diesem wurde deshalb ein für Fermi-Aufgabe modifiziertes Beobachtungsinstrument entwickelt.

Do | P-20
 09:55–
 11:20
 Q0.101

Do | P-21
 09:55–
 11:20
 Q0.101

Lernende beurteilen die Arbeit mit dem Prozentstreifen: Ergebnisse einer Analyse aufgabengeleiteter Interviews mit AchtklässlerInnen

Benjamin Peters (Freiburg), Lars Holzäpfel, Timo Leuders, Andreas Schulz

Do | P-22
 09:55–
 11:20
 Q0.101

Es gibt bereits Erkenntnisse darüber, dass der Prozentstreifen ein nützliches Hilfsmittel beim Bearbeiten von Aufgaben im Bereich der Prozentrechnung sein kann. SchülerInnen sind im Schulalltag diejenigen, die mit unterschiedlichen Verfahren und Modellen umgehen lernen (müssen), und es sind eben jene Lernende, denen verschiedene Hilfsmittel angeboten werden, um die Lernwege möglichst einleuchtend und verständnisfördernd zu gestalten. Um dies adäquat gestalten zu können, sind Erkenntnisse darüber, wie SchülerInnen mit den angebotenen Hilfsmitteln umgehen und welchen Nutzen sie selbst darin sehen, von hoher Bedeutung. Daher liegt das Interesse der vorgestellten Studie auf der Seite der Lernenden.

Die Analysen von aufgabengeleiteten Interviews mit AchtklässlerInnen geben Aufschluss darüber, wie SchülerInnen die Arbeit mit dem Prozentstreifen einschätzen und beurteilen.

Zur Verwendung von Konzepten der Anthropologischen Theorie der Didaktik in der einführenden fachdidaktischen Lehre

Jana Peters (Hannover), Reinhard Hochmuth, Sarah Khellaf

Do | P-23
 09:55–
 11:20
 Q0.101

Kerncurricula, Bildungsstandards und das zugrundeliegende Kompetenzmodell sind übliche Inhalte in Einführungsveranstaltungen der Mathematikdidaktik. Darauf basierende Strategien kognitiv orientierter Aufgabenanalysen stellen ein wichtiges Instrument für zukünftige Lehrerinnen dar. Zur Kontrastierung und Ergänzung schlagen wir epistemologisch orientierte Analysewerkzeuge aus der Anthropologischen Theorie der Didaktik (ATD) vor. Unseres Erachtens erlaubt eine praxeologische Sicht auf Aufgaben eine vertiefte fachdidaktische Sicht auf kompetenzbasierte Analysen. Erste qualitative Daten zum Einsatz beider Analysemodelle in der Lehre werden diskutiert und Ideen zur weiteren Nutzung von Konzepten der ATD für die Lehrerbildung vorgestellt. Die Konzeptualisierung von Wissen als institutionelle Praxeologien erlaubt unter anderem,

Unterschiede zwischen Schul- und Universitätsmathematik in einer Weise explizit zu machen, die von Studentinnen zur Reflektion unmittelbar genutzt werden kann.

Förderung von Argumentationskompetenzen in der Primarstufe mit Hilfe eines elektronischen Beweissystems: Ein erster Ansatz

Melanie Platz (Siegen), Engelbert Niehaus, Kathrin Winter

Do | P-24
 09:55–
 11:20
 Q0.101

In dem universitätsübergreifenden Projekt QED der Universitäten Siegen, Koblenz-Landau und Flensburg wird zur Zeit ein OpenSource E-Proof-System entwickelt mit Einbindung diagnostischer Distraktoren, welches in der Lehre zur Förderung der Beweiskompetenz eingesetzt werden soll. Ausgangspunkt der Entwicklung des E-Proof-Systems ist zunächst die Hochschullehre, wobei ein generisches Konzept entwickelt wird, welches sowohl auf die Sekundarstufe, als auch auf die Primarstufe zur Förderung von Argumentationskompetenzen durch die ikonische oder enaktive Sichtbarmachung von Argumentationsprozessen übertragen werden kann. Ein zentraler Medienaspekt ist dabei den handelnden Umgang mit Lehr-Lernmaterialien computerdetektierbar zu machen und damit beispielsweise Hilfeauswahl und Aufgabenvorschläge mit digitalen Werkzeugen unterstützen zu können. Eine erster Ansatz für die Förderung von Argumentationskompetenzen in der Primarstufe mit Hilfe eines elektronischen Beweissystems wird vorgestellt.

Das digitale Schulbuch – Ansätze einer veränderten Schulbuchkultur

Maximilian Pohl (Essen)

Do | P-25
 09:55–
 11:20
 Q0.101

Obwohl es im deutschsprachigen Raum erste digitale Schulbücher gibt, ist unklar, über welche Struktur und Elemente diese verfügen und wie Lernende mit ihnen arbeiten. Unabhängig vom jeweiligen Fach bieten digitale Schulbücher durch ihre elektronische Beschaffenheit spezifische Nutzungseigenschaften, die sich im Vergleich zu traditionellen Schulbüchern unterscheiden können. Dies wiederum beeinflusst die Nutzung

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schmittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

Hauptvorträge
 Vorträge DMV
 Vorträge GDM
 Vorträge Schmittstelle
 Arbeitskreise
 Poster
 Workshops

dieses Lernmediums. Auf dem Poster werden die Strukturen und Elemente verschiedener digitaler Mathematikschulbücher aus der Sekundarstufe I in einem Kategoriensystem dargestellt. Dies hilft zum einen, digitale Schulbücher anhand ihrer Strukturen und Elemente untereinander zu vergleichen, um somit die Veränderungen der Schulbuchelemente aufzuzeigen. Zum anderen wird in einer anschließenden empirischen Studie untersucht, wie Schüler*innen mit den verschiedenen Elementen arbeiten und welchen Einfluss diese auf die mathematische Begriffsbildung haben.

Wie funktioniert Inklusion in der Hauptschule? Einsichten und Beispiele aus der Schulpraxis

Nazanin Roushanaei (Frankfurt a. M.)

Do | P-26
 09:55–
 11:20
 Q0.101

Durch die Einführung von inklusivem Unterricht und die daraus resultierende zunehmende Heterogenität, ist Inklusion in den Fokus der Mathematikdidaktik gerückt. Der Posterbeitrag soll aus Sicht einer betroffenen Lehrerin die alltäglichen Herausforderungen aus der Schulpraxis darlegen. Anhand eines Beispiels einer 9. Hauptschulklasse, in der es Schülerinnen und Schüler mit unterschiedlichen Förderschwerpunkten gibt, soll gezeigt werden, wie sich der Mathematikunterricht durch die Einführung der Inklusion an der Hauptschule verändert hat.

Inklusiver Mathematikunterricht mit hörenden und hörgeschädigten Schülerinnen und Schülern – exemplarische Ergebnisse aus dem QL-Projekt

Kinga Szücs (Jena)

Do | P-27
 09:55–
 11:20
 Q0.101

Im Teilprojekt „Medien im Mathematikunterricht“ des bundesweiten Projektes Qualitätsoffensive Lehrerbildung (QL) werden Ideen zum Einsatz von digitalen und nichtdigitalen Medien im Mathematikunterricht unter dem Aspekt des Umgangs mit Heterogenität zu Unterrichtskonzepten und zu konkreten Unterrichtsentwürfen bzw. -materialien ausgearbeitet. In der Hörgeschädigtenpädagogik werden Museen als Bildungsstätten geschätzt und deren aktiver Einbezug in den Unterricht

empfohlen. Auf dem Poster werden exemplarisch Beispiele, die im Rahmen des Teilprojektes entwickelt und ausgearbeitet worden sind, dafür aufgezeigt, wie mit Exponaten eines Experimentiermuseums (Imaginta Jena) ein Mathematikunterricht stattfinden kann, der Hörenden und Hörgeschädigten gleichermaßen gerecht wird.

Studierendenbefragung zur Lehrentwicklung: Welche für das Biologiestudium relevanten mathematischen Kenntnisse haben Studienanfänger? Welche Probleme entstehen, wenn man den Lückenschluss versucht?

Anne-Kathrin Warzecha (Bielefeld)

Do | P-28
 09:55–
 11:20
 Q0.101

Um das Fach Biologie erfolgreich zu studieren, sind von Beginn an schulnahe mathematische Fähigkeiten erforderlich, die vielen Studierenden Schwierigkeiten bereiten, wie Lehrende berichten und Eingangstests belegen. Brückenkurse, die biologische Veranstaltungen im ersten Studienjahr begleiten, arbeiten mathematische Grundlagen am Beispiel biologischer Anwendungen auf. Diese Versuche bleiben problembehaftet. Mit Hilfe einer Umfrage zum Studienerfolg bei mathematischen Inhalten und zur Studienzufriedenheit analysieren wir, wie Studierende zu Beginn ihres dritten Semesters rückblickend den Studieneinstieg und unterstützende Maßnahmen beurteilen. Dabei können wir für einen Teil der Studierenden individuell Ergebnisse des Eingangstests und spätere Umfrageergebnisse korrelieren. Die Berücksichtigung der Befragungen zu unterschiedlichen Zeitpunkten, soll zu dienen, datenbasiert diejenigen Maßnahmen weiterzuentwickeln, die Studierenden helfen, erfolgreich zu studieren.

Voruntersuchung zu mathematischen Kompetenzen bei jungen gehörlosen Kindern in Deutscher Gebärdensprache (DGS)

Viktor Werner (Hamburg), Malwine Masius, Gabi Ricken, Barbara Hänel-Faulhaber

Do | P-29
 09:55–
 11:20
 Q0.101

In der Forschungsliteratur zu Rechenfähigkeiten gehörloser Schüler zeigt sich ein deutlicher Rückstand gegenüber hörenden Schüler gleichen Alters. Es stellt sich somit die Frage, welche Faktoren die Entwicklung mathematischer Kompetenzen bei gehörlosen Kindern beeinflussen. In einer Pilotstudie wurden mögliche sprachliche Besonderheiten näher beleuchtet: Erstmals wurde ein Test zur Erfassung der mathematischen Kompetenz in Deutsche Gebärdensprache (DGS), unter Berücksichtigung fachsprachlicher Besonderheiten, übersetzt und anschließend an einer Gruppe gehörloser Schulanfänger angewandt. Die Ergebnisse zeigen wiederholt unterdurchschnittliche Kompetenzen gehörloser Kinder. Gleichzeitig liefert das Ergebnismuster Hinweise darauf, dass ordinale und relationale Aufgaben anders gelöst werden als bei hörenden Kindern. Es wird diskutiert, ob es sprachspezifische Unterschiede zwischen der deutschen Sprache und der DGS gibt, die die Entwicklung der mathematischen Kompetenz beeinflussen.

Entwicklung und Erforschung von e-Selbstlernmodulen im Service-Bereich Mathematik

Lena Wessel (Freiburg), Jeremias Moser-Fendel

Do | P-30
 09:55–
 11:20
 Q0.101

Die Entwicklung von e-Learning-Materialien, wie z.B. onlinebasierte Einstufungstests oder Selbstlernmodule, wird derzeit an vielen Hochschulen und Universitäten vorangetrieben (Biehler et al. 2014). Damit reagieren Mathematiklehrende an Universitäten und Fachhochschulen auf eine zunehmende Heterogenität unter den Studierenden und hohe Abbruchquoten in mathematikhaltigen Studiengängen (Heublein et al. 2012). E-Learning verspricht in diesen Zusammenhängen die Möglichkeit, den individuellen Unterstützungsbedarfen durch adaptive Übungs- und Vorbereitungs-materialien gerecht zu werden. Die Begleitforschung zu Nutzung, Wirkungsweisen und Wirksamkeit in Bezug auf gesteigerten Studienerfolg steht den Entwicklungen momentan noch in vielem nach. In einem Entwicklungsforschungsprojekt soll im Rahmen des vom BMBF geförderten cosmic-Projektes diesen Fragen für mathematische Inhalte aus dem Bereich Funktionen und Analysis nachgegangen werden.

Räumlich-geometrische Konzepte und Verständnis über Begriffshierarchien bei 8- bis 12-Jährigen

Susanne Wöller (Leipzig)

Do | P-31
 09:55–
 11:20
 Q0.101

Im Dissertationsprojekt wird die Entwicklung geometrischen Begriffsverständnisses bei Schülerinnen und Schülern im Alter von 8 bis 12 Jahren (3., 4. und 5. Klasse) in den Blick genommen und untersucht, wie die Kinder ihre individuellen Vorstellungen zu geometrischen Begriffen über Bauhandlungen und begleitende Verbalisierungen artikulieren. Methodologisch kann das Projekt im Bereich der empirisch begründeten Theoriebildung nach Grounded Theory (Corbin/ Strauss, 2015) verortet werden.

Bei der Posterpräsentation wird ein besonderer Fokus darauf gelegt, welche konkreten geometrischen Konzepte die 8- bis 12-Jährigen zu den Begriffen QUADER (und im Besonderen WÜRFEL) aufgebaut haben und inwieweit sie beide Begriffe hierarchisch miteinander in Beziehung setzen können.

Identifikation mathematischer Begabung in den Jahrgangsstufen 9 und 10

Moritz Zehnder (Bayreuth)

Do | P-32
 09:55–
 11:20
 Q0.101

Mit dem Ziel der Identifikation mathematischer Begabung in den Jahrgangsstufen 9 und 10 wurde, basierend auf dem dynamischen Begabungs-Leistungs-Modell von Perleth und Ausführungen zu mathematischen Fähigkeiten unter anderem von Krutetskii, Kießwetter und Käpnick, ein Instrument entwickelt, das fünf mathematische Fähigkeiten erfasst, welche, unter Berücksichtigung aktueller Forschungsbefunde, als begabungsrelevant betrachtet werden können.

Durch den Vergleich der Leistungen von Teilnehmern der Mathematikolympiade auf Landesebene und regulären Schülern der beiden Jahrgangsstufen soll die Eignung des Instruments zur Identifikation mathematisch begabter Schüler untersucht werden. Weiterhin soll eine Analyse der Ergebnisse der Mathematik-Olympioniken den strukturellen Zusammenhang zwischen den mathematischen Fähigkeiten aufzeigen und die Struktur mathematischer Begabung in diesem Altersbereich teilweise aufklären. Im Rahmen der GDMV können Ergebnisse der Pilotierung präsentiert werden.

Workshops des Tags der Lehrerinnen und Lehrer

Lernumgebungen für den inklusiven Mathematikunterricht – zwischen reichhaltiger Offenheit und fokussierter Förderung

Uta Häsel-Weide (Paderborn)

WS 1
 Di
 09:55–
 11:20
 L1.201

Inklusion erfordert keinen besonderen Mathematikunterricht, sondern einen, der die individuellen Stärken und Schwächen eines jeden Kindes zu berücksichtigen und zugleich die Heterogenität einer Lerngruppe für gemeinsames Lernen zu nutzen weiß. Dabei bewegt sich der inklusive Mathematikunterricht stets in einem Spannungsfeld zwischen der Orientierung an der fokussierten Förderung einzelner und der Gestaltung reichhaltiger Lernumgebungen für alle.

Im Workshop wird vorgestellt, wie zu einer mathematischen Idee sowohl gemeinsame Lernsituationen, fokussierte Förderaufgaben als auch individuelle Vertiefungen gestaltet werden können. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer erhalten die Gelegenheit zu Lernumgebungen zu arithmetischen Ideen konkret zu erkunden und zu erproben. Beispiele aus der Unterrichtspraxis verdeutlichen, mit welchen Vorgehensweisen und Lösungsideen in einem von Heterogenität geprägten Unterricht zu rechnen ist.

Zielgruppe: Grundschule, auch Sek I und Förderschule

Problemlösekompetenzaufbau für alle – aber wie?

Ana Kuzle (Potsdam), Inga Gebel (Potsdam)

WS 2
 Di
 09:55–
 11:20
 L1.202

Die Bildungsstandards und somit auch die Kernlehrpläne der einzelnen Bundesländer fordern explizit, das Problemlösen im Schulfach Mathematik aufzugreifen. In der Schulrealität fällt es den Lernenden jedoch oft schwer Problemaufgaben zu lösen bzw. weisen sie wenige Ideen im Umgang mit herausfordernden Aufgaben auf. Die Lehrenden sehen in den engen inhaltlichen Vorgaben zudem wenig Raum zur Förderung dieser prozessbezogenen Kompetenz. Im Workshop präsentieren wir ein Unterrichtskonzept, das mittels vielfältigen Differenzierungen allen Lernenden einen Zugang zum Problemlösen liefert. Dabei ist das Ziel, dass die Lernenden langfristig ihr Repertoire an Lösungsstrategien ausbauen und diese flexibel einsetzen.

Konkret fokussieren wir uns auf praxisorientierte Materialien, die einerseits alle Teilnehmer zum eigenständigen Problemlösen einladen und andererseits hinsichtlich der Implementierung im regulären Mathematikunterricht diskutiert werden. Anschließend wird eine frei zugängliche Plattform vorgestellt, die die Lehrkräfte bei der schulischen Umsetzung dauerhaft unterstützen soll.

Zielgruppe: Sek I

Dokumentation von SuS-Arbeitsergebnissen mit dem GTR

Reimund Vehling (Hannover)

WS 3
 Di
 09:55–
 11:20
 L2.201

Das Thema „Textliche Dokumentationen beim Einsatz digitaler Werkzeuge“ wurde lange Zeit vernachlässigt. Nun rückt es immer stärker in den Vordergrund. Das ist gut so. Gerade diese Thematik wird vielfach kontrovers diskutiert und unterschiedlich angewendet. Im Workshop wird der Versuch unternommen, sich diesem Thema zu nähern. Dabei steht der Einsatz des GTR im Zentrum.

Zuerst werden konkrete Vorschläge für eine Dokumentation von Schülerarbeit mit dem GTR vorgestellt. Dabei wird u. a. auch auf folgende Fragen eingegangen:

- Wann ist eine Dokumentation von Rechnerbefehlen sinnvoll und wann nicht?
- Wie kann diese Thematik im Schulcurriculum eingebettet werden?

- Wie kann man das Dokumentieren beim Einsatz mit dem GTR üben?

Im Anschluss daran hoffe ich auf einen regen Diskurs. Wir werden versuchen, an Beispielen zentrale Punkte einer Dokumentation von SuS-Arbeitsergebnissen mit dem GTR herauszuarbeiten. Material werde ich bei Bedarf auch zur Verfügung stellen.

Zielgruppe: Sek II

Raumgeometrie mit GeoGebra 3D

Hans-Jürgen Elschenbroich (Korschenbroich)

Raum und Form ist eine der fünf Leitideen der Bildungsstandards sowohl für die Sek I als auch für die Sek II. Dennoch führt die Raumgeometrie ein Schattendasein, in der Sek I meist zu einer Formelsammlung für Oberflächen und Rauminhalte verkommen, in der Sek II meist im Schnitt von Geraden und Ebenen untergegangen. Dabei leben und bewegen wir uns doch in einer dreidimensionalen Welt! Seit kurzem hat es einen qualitativen Sprung gegeben, weil GeoGebra jetzt ein 3D-Modul hat, das mit den anderen GeoGebra-Modulen, insbesondere der 2D-Geometrie, harmonisiert und kooperiert. Im Workshop erwerben Sie grundlegende Kenntnisse im Umgang mit dem 3D-Modul (Grundkenntnisse im Umgang mit der dynamischen 2D-Geometrie werden dabei vorausgesetzt). Damit werden vor allem mathematische Beispiele aus der klassischen Raumgeometrie der Sek I erkundet, mit kurzen Exkursionen in die Sek II:

- 3×3 LGS – Algebra und Geometrie
- Unmögliches Dreieck
- platonische Körper und ihre Netze, auch mit rot-grün Brillen
- Archimedische Körper – abschneiden oder aufbauen
- Wachstum von Kristallen
- Geraden im Raum
- Rotationskörper, Volumenintegrale.

Bitte bringen Sie ein mobiles Gerät mit GeoGebra 3D (GeoGebra ab Version 5) mit!

Zielgruppe: Sek I aber auch Sek II

Algebraisch denken – Arithmetik erforschen

Kathrin Akinwunmi (Dortmund), Marcus Nührenbörger (Dortmund)

Im Arithmetikunterricht der Grundschule geht es nicht allein darum, Aufgaben mittels spezifischer Rechentechniken auszurechnen und Ergebnisse zu ermitteln. Vielmehr sollen die Kinder arithmetische Zusammenhänge ergreifen und Zahlen oder Terme miteinander vergleichen und verknüpfen. Sie beginnen also algebraisch zu denken, auch wenn sie noch nicht auf die Werkzeuge der Algebra zurückgreifen. Diese Tatsache können und sollten wir nutzen, um Lernprozesse langfristig – auch über die Grundschule hinaus – zu gestalten und um den Arithmetikunterricht zu bereichern. Im Vortrag geben wir exemplarisch Einblicke, wie ein algebraisches Gleichheitsverständnis, funktionales Denken und die Verallgemeinerung von Mustern und Gesetzmäßigkeiten bereits in der Grundschule angesprochen und in der Sekundarstufe fortgeführt werden können.

Zielgruppe: Grundschule incl. frühe Sek I

Stochastik (schon) in der (Grund)Schule – Was und wie?

Elke Binner (Berlin)

Bereits vor Schuleintritt sammeln Kinder vielfältige stochastische Erfahrungen und entwickeln individuelle Vorstellungen von Zufall und Wahrscheinlichkeit. Die Grundschule ist gefordert, diese Erfahrungen der Kinder aufzugreifen und Möglichkeiten und Chancen für die Entwicklung stochastischer Denk- und Arbeitsweisen zu erkennen und zu nutzen. An Unterrichtsbeispielen der Jahrgangsstufen 1 bis 6 werden mögliche Vorgehensweisen und Entwicklungsprozesse erläutert und durch Schülerdokumente illustriert. Es werden die für den Grundschulunterricht relevanten Zugänge, Lösungswege und Darstellungsweisen bei der Auseinandersetzung mit zufälligen Ereignissen dargestellt und gezeigt, wie diese beim Übergang in die Sekundarstufe „nachgenutzt“ werden können. Merkmale stochastischer Denk- und Arbeitsweisen in der Grundschule werden herausgearbeitet und diskutiert, wie diese bei Kindern geschult und Fehlvorstellungen „erschüttert“ werden können.

Zielgruppe: Grundschule, auch Sekundarstufe I

WS 5
 Di
 11:35–
 13:00
 L1.201

WS 6
 Di
 11:35–
 13:00
 L1.202

WS 7
 Di
 11:35–
 13:00
 L2.201

Terme und Variablen in den Klassen 5 und 6 verstehensorientiert vorbereiten

Steffen Lünne (Paderborn)

Terme und Variablen erweisen sich immer wieder als große Verstehenshürden für Schülerinnen und Schüler. Ziel des Workshops ist es Aufgaben kennen zu lernen, mit denen ein Vorverständnis von Termen und Variablen schon in den Klassen 5 und 6 aufgebaut werden kann.

Im Workshop wird zunächst anhand von Aufgaben aus der Klassenstufe 7 verdeutlicht, welche Vorstellungen Schülerinnen und Schüler aufbauen müssen. Daran anknüpfend werden Aufgabenbeispiele aus den Klassen 5 und 6 vorgestellt, mit denen diese Vorstellungen gezielt vorbereitet werden. Im Anschluss werden Sie selbst aktiv und analysieren ihr Unterrichtsmaterial ähnlichen Aufgaben. Alternativ suchen sie nach Möglichkeiten die vorgestellten Aufgaben in Ihren Lehrplan in den Klassen 5 und 6 zu integrieren.

Bitte bringen Sie die an ihrer Schule in den Klassen 5 und 6 eingesetzten Schulbücher und den schulinternen Lehrplan mit in den Workshop.

Zielgruppe: Sekundarstufe I

Stochastische Simulationen im Eingangunterricht der Oberstufe

Hauke Friedrich (Paderborn)

In diesem Baustein wird ein Einstieg in die Stochastik anhand des 10/20-Testproblems vorgestellt. Dieser Einstieg kann in der Eingangsklasse der Oberstufe erfolgen, aber auch in den späten Jahrgangsstufen der Sekundarstufe I. Durch das 10/20-Testproblem kann die Fehlvorstellung „Gesetz der kleinen Zahl“ bzw. „Unabhängigkeit von der Stichprobengröße“ aufgedeckt werden. Dadurch werden wichtige Grundlagen für den weiteren Unterricht gelegt: „Gesetz der großen Zahl“, $\frac{1}{\sqrt{n}}$ -Gesetz (also Antwort auf die Frage, wie genau eine Simulation ist) und „Eigenschaften der Binomialverteilung“, wodurch sich diese Aufgabe in vielfältiger Hinsicht für den Unterricht eignet.

Im Workshop werden einerseits diese Bezüge aufgezeigt, auf der anderen Seite soll das 10/20-Testproblem mithilfe stochastischer Simulationen unterrichtsnah analysiert werden. Dazu erlernen die TeilnehmerInnen des Workshops Grundlagen der Erstellung und Durchführung dieser

WS 8
 Di
 11:35–
 13:00
 L2.202

Simulationen mit den GTRn „TI Nspire“ (CX und CAS) und „CASIO fx-CG20“. Die TeilnehmerInnen werden gebeten, Ihre GTR bzw. die entsprechenden Programme auf Laptops und Tablets mitzubringen.

Zielgruppe: Sekundarstufe II, auch Sekundarstufe I

„Mathe-Detektive“ – Eine Lernumgebung zur Stärkung des Kohärenzgefühls beim Mathematik-Lernen

Dorothea Backe-Neuwald (Paderborn), M. Schnurbus-Rotthoff (Paderborn)

Die Lernumgebung „Mathe-Detektive“ entstand im Rahmen unseres Kooperationsprojektes bei der Begleitung einer Lerngruppe (Klasse 3) mit dem Förderschwerpunkt körperliche und motorische Entwicklung im Bildungsgang geistige Entwicklung. Leitend bei der Gestaltung dieser Lernumgebung ist das sozialwissenschaftliche Kohärenzkonzept, das mathematik-didaktisch gedeutet und vorgestellt wird. Elemente dieser Lernumgebung gilt es im Rahmen dieses Workshops zu erproben: die Arbeit mit der Krimmelkramkiste und mit dem Mathe-Koffer oder das Aufspüren von Mathematik, die sich in einer Gummibärchen-Tüte versteckt hat. Immer im Blick behaltend, wie die arithmetischen Kompetenzen der Kinder erweitert werden können und wie für sie wahrnehmbar die Inhalte schulischen Mathematik-Lernens und ihre Lebenswelt zusammengerücken. Im Workshop wird die Arbeit der Kinder sowohl aus sonderpädagogischer wie auch aus mathematik-didaktischer Sicht betrachtet. „Mathe-Detektive“ – eine im sonderpädagogischen Kontext erprobte Lernumgebung, geeignet auch für inklusive Settings.

Zielgruppe: Förderschulen, Grundschule, auch Kindergarten (frühe Bildung)

WS 9
 Di
 14:15–
 15:40
 L1.201

WS 10
 Di
 14:15–
 15:40
 L1.202

Im Team Unterricht entwickeln: Praxisbeispiele und Forschungsergebnisse

Bettina Rösken-Winter (Berlin), Birgit Öttl (Berlin)

Der Schulalltag stellt hohe Anforderungen an Lehrpersonen aller Schulformen und Jahrgangsstufen. Das Bewältigen dieser Herausforderungen in kooperativen Arbeitsformen bietet in vielerlei Hinsicht Vorteile. Es stellt sich folglich die Frage, in welchen Formen Lehrpersonen erfolgreich zusammenarbeiten können.

Im Workshop werden verschiedene Modelle vorgestellt, wie kooperativ Unterrichtsentwicklung in Schulsettings realisiert werden kann. Diese reichen von dem Konzept der Professionellen Lerngemeinschaften bis hin zu Lehrer*innen-Design-Teams und können auch Anwendungen in der Lehrer*innenausbildung finden. Es werden Hilfen und Werkzeuge zur Organisation kooperativer Schulentwicklung im Workshop zur Verfügung gestellt.

Zielgruppe: für alle Schulstufen geeignet

Zivilstatistiken im Mathematikunterricht thematisieren – Offene gesellschaftlich relevante Daten als Chance und Herausforderung statistischer Bildung

Rolf Biehler (Paderborn), Joachim Engel (Ludwigsburg),
Daniel Frischemeier (Paderborn), Susanne Podworny (Paderborn),
Achim Schiller (Ludwigsburg)

In einer Welt, in der Fake News unkontrollierbar über soziale Netzwerke verbreitet werden, ist eine zivilstatistische Grundbildung (d.h. ein Grundverständnis von Statistik in alltäglichen Bereichen wie Politik, Sozialwissenschaft, Umwelt, etc.) für mündige Bürgerinnen und Bürger wichtiger denn je. Diese zivilstatistische Grundbildung kann schon im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I ausgebildet und gefördert werden. In diesem Workshop stellen wir gesellschaftlich relevante Datensätze, digitale Tools, Aktivitäten sowie Aufgabenbeispiele, die zur Entwicklung zivilstatistischer Kompetenzen im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I beitragen sollen, vor. Darüber hinaus besteht für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer auch selbst die Möglichkeit, vielfältige und gesellschaftlich relevante Datensätze mit digitalen Werkzeugen im Rahmen dieses Workshops zu explorieren.

Zielgruppe: Sek I aber auch Sek II

WS 11
 Di
 14:15–
 15:40
 L2.201

Offenes Erkunden, digitale Werkzeuge einsetzen und dabei curriculare Ziele erreichen

Joyce Peters-Dasdemir (Essen), Oliver Wagener (Essen)

Anhand ausgewählter Aufgabe wird das Potenzial des Rechnereinsatzes diskutiert und es wird aufgezeigt, wie offene Aufgaben zum Erkunden mathematischer Zusammenhänge gut dazu geeignet sind, die curricularen Ziele zu erreichen.

Zielgruppe: Sek II aber auch Sek I

WS 12
 Di
 14:15–
 15:40
 L2.202

A

Ableitinger, C.	289
Acar Bayraktar, E.	238
Adamek, C.	128
Afrooz, M.	449
Agricola, I.	75
Aichinger, A.	281, 449
Akinwunmi, K.	469
Albersmann, N.	256
Allmendinger, H.	319, 442, 443
Alpers, A.	53
Alpers, B.	364, 365
Alt, J.	80
Althöfer, I.	435
Altieri, M.	218, 220, 341
Amann, M.	66
Ambrus, G.	132, 445
Andrist, R.	73
Anger, A.	450
Aranda, A.	99
Arndt, K.	307
Assmus, D.	134
Austerschmidt, K. L.	393
Avramidi, G.	67

B

Bacaru, D.	428
Bach, V.	330
Backe-Neuwald, D.	471
Barbas, H.	339
Bardy, T.	229
Bartel, M.-E.	308
Bärtl, M.	347
Barton, D.	271
Bátkai, A.	78
Bauer, T.	10, 325
Baumanns, L.	300
Bausch, I.	162
Bebermeier, S.	394
Bebernik, R.	450
Becher, S.	424
Beck, J.	129, 159
Beck, M.	174
Beck, T.	308
Bednorz, D.	197
Beege, M.	221
Beier, A.	376
Benecke, K.	451
Bennecke, I.	397
Benölken, R.	309

Benz, C.	135	Blum, S.	452	Brunner, E.	166, 167, 282	Codreanu, E.	150
Berendonk, S.	355	Blum, W.	222	Bruns, J.	253	Cohors-Fresenborg, E.	110, 111
Berens, F.	420	Blunck, A.	445	Büchele, S.	368	Conti, A.	48
Berger, D.	89	Böcherer-Linder, K.	216	Buchholtz, N.	227, 259	Cuenin, J.-C.	17
Berndt, S.	397	Bock, A.-S.	309	Büchter, A.	158	Cupit-Foutou, S.	70
Bertozzi, A. L.	7	Böckmann, M.	156	Bülles, O.	218, 220		
Bertram, J.	230	Böhm, J.	55, 328	Bürker, M.	434	D	
Bescherer, C.	239, 380, 386, 441	Bönig, D.	182	Büscher, C.	233	Dagaeva, E.	378
Besser, M.	229, 380, 427	Borger, C.	55	Büskens, C.	358	Dahlbæk, J.	16
Beumann, S.	332, 336	Borovcnik, M.	205			Dalitz, W.	361
Beutelspacher, A.	351	Borys, T.	257, 277, 448	C		Damrau, M.	376
Biehler, R.	348, 472	Böttinger, C.	419	Cabrera Pacheco, A. J.	74	Datzmann, A.	420
Bierbrauer, C.	239	Brandl, M.	448	Campagnolo, C.	66	de Wiljes, J.-H.	350, 430
Bijakowski, S.	45	Brandt, B.	310, 442	Cant, A.	56	Decker, E.	339
Bikner-Ahsbahs, A.	177, 276	Bräuer, V.	217	Caprace, P.-E.	11	Del Piero, N. K.	146
Billion, L.	247, 340	Braukhoff, M.	28	Carderi, A.	63	Deseniss, A.	320
Binder, K.	217, 225	Braukmüller, M.	258	Carl, M.	43, 98	Deuring, P.	36
Binner, E.	469	Brecan, A.-M.	71	Celik, A.	39	Deutsch, A.	31
Birklein, L.	237	Brendle, S.	13	Četić, M.	295	Deweis, K. M.	260
Birnbaum, D.	451	Brinkmann, A.	448	Charon, J.	212	Dexel, T.	310
Bitterlich, E.	197, 452	Brinkmann, F.	38	Chen, L.	21, 29	Dietz, H. M.	367
Bitzer, K.	188	Bromand, J.	439	Chrapary, H.	361	Disser, K.	
Black, T.	31	Bruch, T.	398	Christiansen, B.	415	Dohrmann, C.	178
Block, J.	159	Bruder, R.	123	Christmann, N.	370, 371	Donevska-Todorova, A.	249, 422
Blomberg, J.	103	Brüning, A.-K.	210, 446				

Dörfler, W.	444	Escher, J.	26	Förster, F.	134	Gebel, I.	467
Dorner, C.	305	Escobar, L.	97	Frank, A.	394	Geisinger, A.	16
Dörsam, S.	37	Etzold, H.	178	Franzen, H.	74	Geisler, S.	395
Dreher, A.	162, 163, 213, 215			Fricke, S.	137	Geitel, L.	275
Dreher, U.	183, 184	F		Friedewold, D. J.	415	Gerisch, A.	30
Dröse, J.	156	Fahse, C.	274, 283	Friedmann, E.	33, 93	Getzin, M.	275
Drüke-Noe, C.	157	Faltings, G.	13	Friedrich, H.	470	Geyer, A.	25
Dunekacke, S.	137	Fanoni, F.	68	Friesen, M. E.	172, 173	Ghiglione, V.	54
Dürschnabel, K.	385	Farwig, R.	35	Friesen, R.-A.	199, 453	Giebermann, K.	416
Düsi, C.	400	Fedosova, K.	82	Frischemeier, D.	202, 232, 472	Girnat, B.	274, 283
		Fegert, K.	379	Fritzlar, T.	130, 134, 285	Glasmachers, E.	343, 395
E		Feiertag, J.	453	Frohn, D.	291	Gleich, S.	298
Eberl, A.	423	Feireisl, E.	34	Fromme, M.	206	Gleißberg, S.	191
Eder, C.	62	Feischl, M.	92	Frühbis-Krüger, A.	328	Gnann, M.	28
Eichler, A.	213, 232, 299, 324	Feldt-Caesar, N.	158	Fuchs, K.	292, 425	Göbel, L.	280
Eikmeyer, D.	423	Fellmann, A.	250	Füllgrabe, F.	170	Goecke, L.	249
Eilerts, K.	176, 244	Feudel, F.	364, 367	Fütterer, M.	46	Gold, A.	348, 369
Eiter, T.	85	Filler, A.	440			Goral, J.	359
Elschenbroich, H.-J.	273, 295, 468	Firsching, M.	54	G		Götz, D.	250
Elsenhans, A.-S.	52	Fischer, H.	389	Gaidoschik, M.	206, 209	Götz, G.	401
Embacher, F.	416	Fitting, C. P.	290	Gal, I.	12, 203	Götze, D.	240
Enenkiel, P.	311	Flandoli, F.	8	Galeotti, L.	101	Gradwohl, J.	368
Engel, J.	202, 472	Fleischmann, Y.	348, 414	Gallistl, D.	95	Greefrath, G.	126, 380, 383, 446
Engelen, E.-M.	43	Föckler, F.	161	Gaspoz, F.	91	Griese, B.	304
Erath, K.	260	Forrest, S.	60	Gasteiger, H.	135, 163	Grieser, D.	12

Grünig, F.	215	Hammer, C.	263	Heitzer, J.	122, 263	Hoskins, V.	72
Guncaga, J.	304	Hanisch, F.	77	Herget, W.	264	Hoth, J.	222, 429
Gunesch, R.	261	Hanusch, M.	79	Herold-Blasius, R.	133	Hübner, K.	45
Günster, S.	129, 186	Hart, W.	57	Herr, S.	26	Huethorst, L.	313
Günther, C.-S.	363	Härterich, J.	335	Heske, H.	434	Huget, J.	223
Gurjanow, I.	279	Hartkopf, A. M.	353	Hettmann, M.	107	Hüls, T.	349
Gutsche, S.	53	Hartmann, M.	277	Hilgers, A.	318	Humenberger, H.	124
Gysin, B.	199	Hartz, M.	77	Hilgert, J.	387	Hundertmark, D.	17, 19
		Häsel-Weide, U.	146, 466	Hilken, L.	334	Hußmann, S.	272
H		Hasler, D.	82	Hirsch, C.	22		
Haas, N.	123	Hattebuhr, M.	401	Hishida, T.	37	I	
Haase, C.	386, 388	Hattermann, M.	346	Hoch, S.	272, 454	Inaba, Y.	301
Haase, D.	329	Hauer-Typpelt, P.	289	Hochmuth, R.	12, 346	Itsios, C.	287
Habermann, K.	44	Hefendehl-Hebeker, L.	10, 125	Hock, N.	317	Ivanov, A.	44
Haftendorn, D.	422	Heiderich, F.	340, 344	Hoever, G.	395		
Hagelgans, H.	262	Heiderich, S.	272	Hoffart, E.	119, 120	J	
Hagena, M.	127	Heil, C.	243	Hoffkamp, A.	321	Jablonski, S.	454
Hahn, H.	311	Hein, K.	168	Hoffmann, M.	327	Jaggi, B.	290
Hahn, T.	277	Heinrich, D. C.	402	Hofmann, R.	183	Jakob, K.	71
Hähn, K.	146	Heinrich, F.	130, 133, 241	Hofmann, T.	57	Janßen, T.	177
Hainzl, C.	15	Heinrichs, H.	224	Hofrichter, R.	349	Januszewski, F.	46
Haja-Becker, S.	243	Heinz, A.	296	Hohenwarter, M.	294	Jaschke, T.	431
Halverscheid, S.	120, 398	Heinz, F.	244	Holzäpfel, L.	213, 215, 228	Jedtke, E.	179
Hamann, T.	437	Heinze, A.	162, 165	Holzinger, H.	264	Jentsch, A.	225
Hamich, M.	411			Horn, M. E.	293, 421	Jeschke, C.	173

Johlke, F.	184	Khomskii, Y.	102	Köhne, M.	24	Krüger, K.	447
Joklitschke, J.	414	Kielak, D.	64	Kolbe, N.	33	Krummenauer, J.	193, 194
Jörgens, T.	331	Kirchhof, R.-F.	145	Kollhoff, S.	113, 115	Kühnemund, A.	361
Jung, J.	246	Kirfel, C.	354, 355	Kollosche, D.	273, 442	Kuklinski, C.	399
Junge, M.	52	Kirsten, K.	171, 383	Koppitz, N.	106	Kummer, M.	60
		Kittel, A.	314	Korff, N.	143, 147	Kuna, T.	89
K		Klaproth, H.	247	Körkel, V.	265	Kunde, P.	84, 341
Kadunz, G.	444	Kleine, M.	211	Körner, A.	190	Kuntze, S.	172, 193
Kaenders, R.	331, 354, 356	Klemm, F.	62	Körner, H.	291, 325	Kuppel, K.	40
Kahle, R.	42	Klimke, D.	315	Korten, L.	189	Kuratli Geeler, S.	136
Kaiser, G.	222, 440	Klimova, E.	377	Kortenkamp, U.	208, 358, 359	Kürten, R.	212, 383
Kaiser, T.	100	Klinger, M.	161, 187, 341	Kowalk, S.	149	Küster, B.	76
Kallweit, M.	329, 341	Klock, H.	127	Krainer, K.	228	Kuzle, A.	132, 164, 444, 467
Kaltefleiter, L.	152	Klöpping, P.	164	Kraler, C.	425	Kvasz, L.	433
Kammeyer, H.	67	Klotz, H.	150	Krapf, R.	413	Kyed, M.	33, 85
Kara, B.	245	Kluge, V.	396	Krauss, S.	172, 174, 213, 222		
Käser, U.	264	Kluge-Schöpp, D.	147	Krauth, B.	192	L	
Kaspers, C.	52	Knauer, M.	358	Krauthausen, G.	182	Laasri, H.	78
Katter, V.	425	Knipping, C.	358, 359	Krawitz, J.	165	Ladel, S.	208
Kaufmann, S.-H.	293	Knittel, R.	281, 449	Kreim, S.	343	Lambert, A.	403, 440
Kawasaki, T.	277	Koepf, W.	328	Kremer, M.	379	Lamprecht, X.	246
Keller, R.	326	Koepke, P.	41	Krizek, G. C.	399	Land, M.	68
Kelz, J.	252	Kohlhase, A.	360	Krohn, T.	268	Langemann, D.	87
Kemper, G.	328	Kohlhase, M.	362	Krosanke, N.	315	Lankeit, E.	402
Keuch, S.	237	Kohn, K.	69	Krüger, A.	129	Lankeit, J.	30

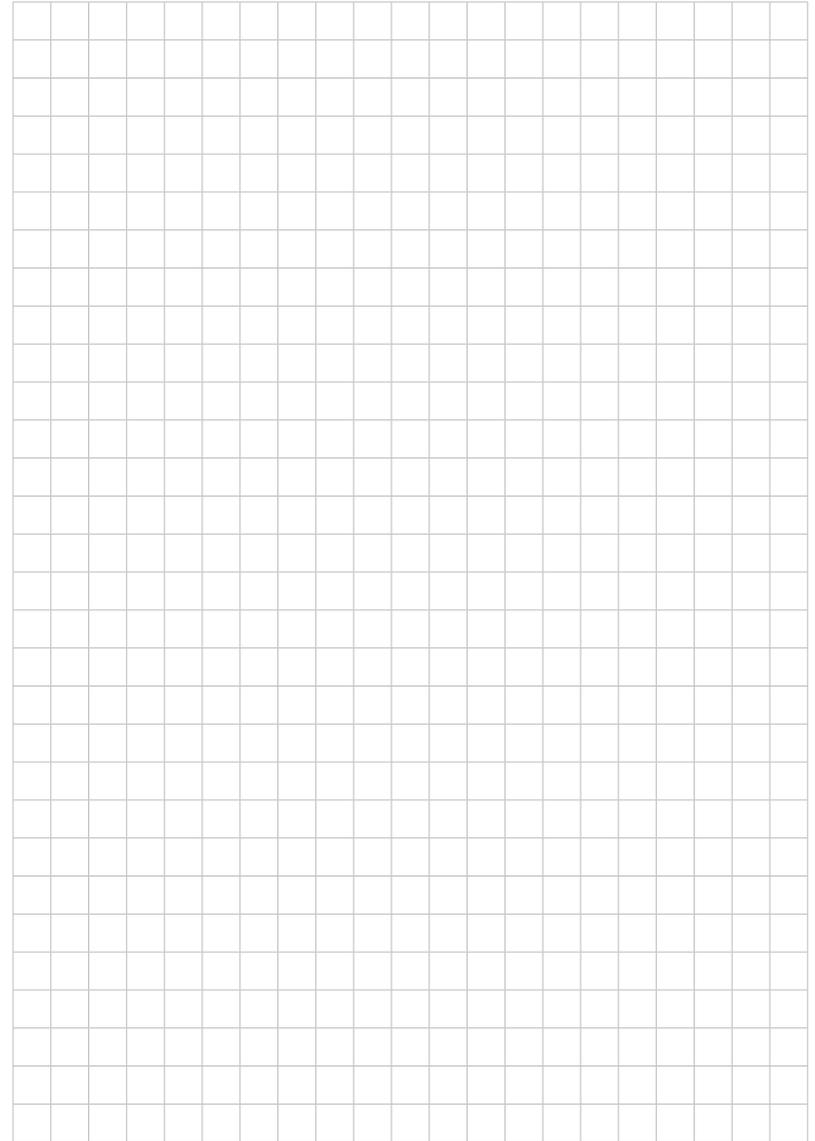
Lantau, J.-M.	455	Linneweber-Lammers- kitten, H.	279	Maresch, G.	444	Motzer, R.	428, 445
Larrain, M.	224	Loose, F.	297	Martignon, L.	193, 194, 195	Mros, K.	249
Lass, L.	144	Lorenz, J. H.	113	Martin, C.	26, 81	Müller, G. N.	244
Le Bras, A.-C.	49	Lorenzen, H.	375	Matioc, B.	22	Müller, M.	178
Lehner, M.	153, 155	Loviscach, J.	7, 219, 347	Matte, O.	15	Müller, R.	109
Leiser, A.	403	Löwe, B.	41	Matz, J.	175	Müller, S.	98
Leiss, D.	153	Löwe, R.	69	May, A.	58	Müller-Hill, E.	166, 168
Lemensiek, A.	456	Lücke, M.	312	Mechelke-Schwede, E.	384	Müller-Sommer, H.	357
Lengnink, K.	210, 446	Ludes-Adamy, P.	248	Mengel, S.	100	Musilek, M.	255
Lensing, F.	117	Ludwig, M.	265	Merz, K.	17		
Lenz, K.	456	Lüken, M.	135, 136	Meyer, D.	227	N	
Lesemann, S.	316	Luks, T.	90	Meyer, M.	196, 248, 350	Nack, M.	458
Leuders, T.	148, 150, 183, 324, 440	Lung, J.	383	Meyerhöfer, W.	206, 207, 457	Nakatsuka, T.	36
Leufer, N.	317	Lünne, S.	228, 231, 470	Meyer-Spasche, R.	391	Nedrenco, D.	333
Li, S.	61	Luttmann, A.	92	Mihailescu, P.	48, 302	Nehrkorn, C.	241
Lichti, M.	185	Lutz, T.	404	Milicic, G.	298	Nether, N.	407, 455
Liebendörfer, M.	105, 328, 403	Lutz-Westphal, B.	278, 315, 350	Minimair, M.	363	Neuhaus, S.	170
Lienstromberg, C.	34			Mink, M.	266	Nickel, A.	47
Lin, J.	47	M		Mizzi, A.	280	Nickel, G.	41, 43
Lindenbauer, E.	276, 444	Malec, J.	397	Moede, T.	50	Niebuhr, K.	459
Lindmeier, A.	166	Mandel, R.	83	Moll, M.	200	Niemeyer, A.	330
Lindner, F.	90	Manderfeld, K.	314	Möller, A.	266	Nieszporek, R.	142
Linke, P.	278	Mang, A.	457	Möller, V.	458	Nisawa, Y.	281
Linnemann, T.	160	Marcinkowski, M.	63	Morozov, S.	21	Noll, A.	213
						Noll, T.	373

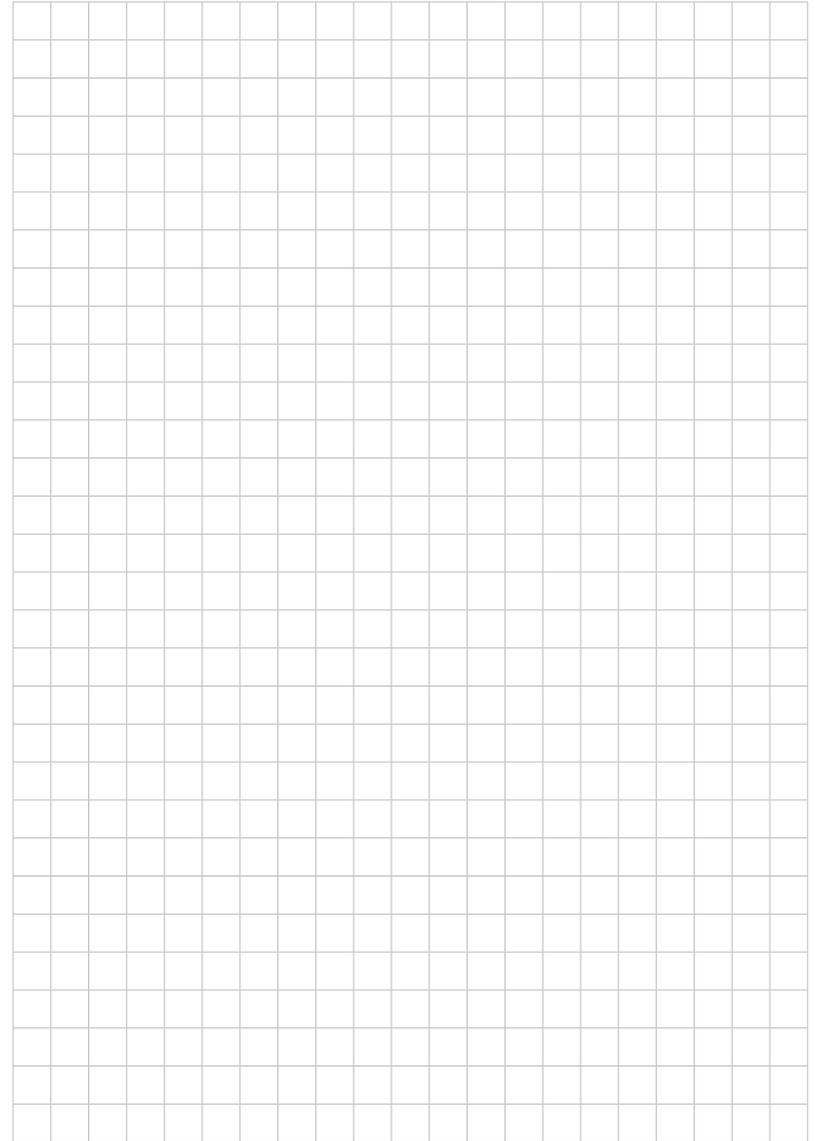
Nolte, M.	430	P		Platz, M.	404, 461	Rathgeb-Schnierer, E.	188, 190
Nolting, D.	430	Pagacz, P.	80	Plazotta, S.	83	Rauf, C.	352
Nowinska, E.	110, 112	Panse, A.	387	Plicht, C.	234	Razin, A.	50
Nührenbörger, M.	143, 144, 469	Paravicini, W. D.	282, 380, 386, 441	Podgayetskaya, T.	348	Rechtsteiner, C.	188
Nutzinger, H. P.	372	Päßler, R.	436	Podworny, S.	202, 472	Reichenberger, A.	437
Nydegger, A.	257	Pawlaschyk, T.	332, 334	Pohl, M.	461	Reidegeld, F.	76
O		Peckhaus, V.	42	Pohle, L.	138	Reiners, S.	405
Oechsle, U.	144	Pede, S.	267	Pöhler, B.	268	Reinhold, F.	214
Ohlendorf, M.	130	Perfilev, E.	88	Pöhls, A.	320	Reisch, C.	86
Okamoto, H.	277, 459	Peters, B.	460	Pollack, R.	48	Reiss, K.	153
Oldenburg, R.	258, 301	Peters, J.	312, 460	Porta, M.	18	Rellensmann, J.	218
Oleksik, N.	321	Peters-Dasdemir, J.	230, 473	Prediger, S.	7, 140, 141	Rey, J.	200
Olkhovskiy, V.	40	Peterseim, D.	94	Prestin, J.	374	Richarz, T.	72
Olschak, S.	319	Petrat, S.	18	Proemmel, A.	203	Richter, K.	212, 285, 390
Orschulik, A. B.	320	Petri, B.	66	Pruša, V.	34	Richter-Gebert, J.	332
Ostergaard Sørensen, T.	82	Pfenniger, S.	267	Püschl, J.	336	Ried, T.	20
Ostermann, A.	149, 176, 427	Phan, T. N.	20	Puschner, N.	311	Riegler, P.	388
Oswald, N.	333	Pickl, P.	18	Pyvovarov, A.	49	Rink, R.	175, 181, 447
Ott, B.	116	Pielsticker, F.	121	R		Roder, U.	180
Öttl, B.	472	Pieper, M.	336, 338	Raab, P.	417	Rödler, K.	207
		Pigge, C.	382	Rach, S.	103, 105, 381	Rojas-Molina, C.	84
		Pinkernell, G.	175, 407, 443	Rachel, A.	326	Rolfes, T.	245, 283
		Piribauer, J.	101	Rademacher, J.	81	Römer, S.	181
		Plangg, S.	298	Rathgeb, M.	438	Rönning, F.	366
		Plath, J.	153			Rosemeier, F.	392

Rösken-Winter, B.	140, 472	Scharlach, C.	445	Schnell, S.	232, 235	Schütte, M.	196
Ross, N.	226	Scharnberg, S.	322	Schnieder, J.	415, 421	Schwarz, B.	222
Roth, J.	183, 210, 446	Schaub, M.	342	Schnurbus-Rotthoff, M.	471	Schwenninger, F.	78
Rott, B.	110, 111, 444	Schedensack, M.	95	Scholbach, J.	46	Seidler, H.	54
Rottmann, T.	115	Scheffler, S.	169	Schönbrodt, S.	408	Seising, R.	392
Roushanaei, N.	462	Scheibke, N.	345	Schöneburg-Lehnert, S.	268, 405	Sfakianakis, N.	32
Ruchniewicz, H.	179	Scherer, P.	9, 143	Schöner, P.	135	Siedentop, H.	15
Rütten, C.	211	Scherrmann, A.	208	Schönwälder, D.	411	Siefer, K.	185
S		Schiemann, S.	374	Schreiber, C.	175	Sievert, H.	189
Saal, J.	22, 39	Schiller, A.	204, 472	Schreiber, I. M.	381	Siller, H.-S.	126, 157, 446
Sackarendt, M.	303	Schindler, M.	242	Schreieder, S.	70	Singer, K.	405
Saffirio, C.	19	Schlager, S.	154	Schreibert, S.	70	Sinn, R.	58
Sahin-Gür, D.	302	Schlein, B.	19	Schubert, M.	56	Sitter, R.	310
Salle, A.	113, 114, 346	Schlemmer, T.	371	Schubotz, M.	362	Sjuts, J.	155
Sattlberger, E.	296	Schlesinger, L.	112	Schüffler, K.	370, 373	Skill, T.	386
Sauer, J.	23	Schlicht, S.	196, 198	Schukajlow, S.	103, 153, 213	Skutella, K.	261
Sauer, T.	354, 355	Schlotterer, A.	428	Schuler, S.	138, 236	Söhling, A.-C.	201
Sauerwein, M.	117	Schmelzer, N.	234	Schüler, S.	142	Sommerhoff, D.	166, 169
Schach Møller, J.	16	Schmidt, A.	91	Schüler-Meyer, A.	107, 108, 385	Specovius-Neugebauer, M.	38
Schacht, F.	175, 337, 338, 443	Schmidtpott-Schulz, H.	408	Schulte, A.	278, 353	Sperber, W.	360
Schacht, M.	14	Schmidt-Thieme, B.	444	Schulz, A.	113, 114, 242, 251	Spies, S.	300, 319
Schadl, C.	288, 326	Schneider, A.	364	Schumacher, J.	287	Sprang, J.	45
Schäfer, M.	412	Schneider, E.	284	Schumacher, S.	106	Sproesser, U.	270
Schallmaier, U.	283	Schneider, M.	443	Schumann, H.	269	Sprütten, F.	107, 109
				Schütt, J.	75		

Stampfer, F.	429	T		V		Wälder, O.	345
Stein, J.	35	Tebaartz, P. C.	378	van der Velden, D.	240	Waldleitner, M.	426
Steinert, C.	350	Teschke, O.	361	van Randenborgh, C.	270, 294	Walker, C.	22
Steinweg, A. S.	118	Thiel, C.	61	von Pape, B.	432	Wallraf, R.	424
Stenzel, T.	413	Thielbeer, R.	131	Vanflorep, L.	116	Walser, H.	124, 292
Sternemann, W.	433	Throm, S.	25	Vasko, M.	341, 344	Walter, C.	233
Stiller, K.	218, 219	Tiedemann, K.	115, 198, 442	Vassi, K.	27	Walter, D.	175, 181, 242, 447
Stinner, C.	29	Titz, M.	305	Vehling, R.	467	Wälti, B.	256
Stoffels, G.	406	Tomaschko, M.	299	Verfürth, B.	96	Walz, M.	313
Stoppel, H.	303, 356	Torrilhon, M.	96	Viazovska, M.	10	Warzecha, A.-K.	463
Strohmaier, A.	153, 154, 426	Treiber, E.	306	Viehmann, E.	9	Wassermair, T.	271
Strucksberg, J.	145	Tsanov, V.	73	Viertel, K.	219	Wassermann, A.	51
Strunk, S.	252	Tubach, D.	312	Villamizar, H.	376	Wassner, C.	204
Stubbemann, N.	322	Turek, S.	93	Vogel, R.	247, 340, 372	Weber, M.	79
Stuhlmann, A. S.	427			Vogel, T.	68	Weber, P.	284
Sturm, N.	245	U		Vogler, A. M.	139	Wegner, S.-A.	332
Sturmfels, B.	14	Uatay, A.	32	Vohns, A.	11, 113	Weigand, H.-G.	301, 351
Sube, M.	409	Ufer, S.	104, 148, 193, 195, 381	von Hering, R.	285	Weigel, M.	342
Sümmermann, M.	253	Ullmann, P.	439, 447	von Schroeders, N.	254	Weiher, D. F.	255
Suriakumar, N.	104	Ullrich, D.	411	Vorhölter, K.	126, 128	Weinert, T.	99
Surulescu, C.	29	Ullrich, P.	354, 389, 390	Voßkamp, R.	364, 365	Weiss, Y.	354, 356, 443
Swoboda, J.	65	Ulm, V.	301			Wellensiek, N.	211, 323
Szücs, K.	462	Unger, A.	377	W		Welsing, F.	167
		Unteregge, S.	191	Wagener, O.	473	Welzel, G.	131
				Walcher, S.	122	Wendler, M.	88

Wendt, L.	129	Witzke, I.	119, 121
Werner, B.	107, 108	Wlassak, F.	411
Werner, V.	464	Wohak, K.	410
Werth, G.	436	Wohofsky, W.	102
Wesche, M.	59	Wolf, P.	419
Weskamp, S.	211	Wolff, A.	286
Weß, R.	126, 212	Wöller, S.	465
Wessel, L.	464	Wollner, W.	93
Weygandt, B.	327	Wörler, J. F.	129, 269, 384
Wichers, J.	252	Worth, M.-A.	410
Wiedemann, E.	25	Wöstenfeld, R.	375
Wildgans, A.	151	Wuschke, H.	435
Wilhelm, N.	141		
Wilke, M.	23	Z	
Wille, A. M.	259	Zehnder, M.	465
Willms, A.	214	Zell, S.	160
Wilzek, W.	418	Zender, J.	286
Windler, M.	352	Zhigun, A.	29, 86
Winkel, K.	193, 253	Ziltener, F.	64
Winter, K.	180	Zimmermann, A.	27
Wirsching, G.	391	Zimmermann, M.	380, 441
Wittbold, P.	24	Zindel, C.	186
Wittmann, E. C.	323	Zumbrägel, J.	59
Wittmann, G.	236		
Witzel, S.	65		





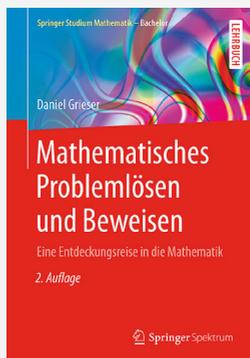
Übersichtsplan vom Campus



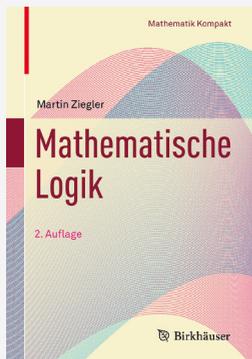
Time	Day	Activity	Location
8:30	Di, 6.3.2018	HV F. Fandolfi Horsdorf G	HV F. Fandolfi Horsdorf G
8:45	Di, 6.3.2018	HV P. Scheiner Audimax	HV P. Scheiner Audimax
9:30	Di, 6.3.2018	Tag für Lehrerinnen und Lehrer Gebäude L	Tag für Lehrerinnen und Lehrer Gebäude L
9:55	Di, 6.3.2018	Registrierung Foyer, Audimax	Registrierung Foyer, Audimax
11:20	Di, 6.3.2018	HV E. Viehmann Horsdorf G	HV E. Viehmann Horsdorf G
11:35	Di, 6.3.2018	MS/Sektionen Gebäude B, C, H, J, Q	MS/Sektionen Gebäude B, C, H, J, Q
12:35	Di, 6.3.2018	Kaffeepause	Kaffeepause
13:00	Di, 6.3.2018	MS/Sektionen Gebäude A, C, D	MS/Sektionen Gebäude A, C, D
13:30	Di, 6.3.2018	Mittagspause	Mittagspause
14:15	Di, 6.3.2018	MS/Sektionen Gebäude A, C, D	MS/Sektionen Gebäude A, C, D
14:45	Di, 6.3.2018	MS/Sektionen Gebäude B, C, H, J, Q	MS/Sektionen Gebäude B, C, H, J, Q
15:00	Di, 6.3.2018	HV S. Friediger Audimax	HV S. Friediger Audimax
15:45	Di, 6.3.2018	Kaffeepause	Kaffeepause
16:00	Di, 6.3.2018	MS/Sektionen Gebäude A, C, D	MS/Sektionen Gebäude A, C, D
16:15	Di, 6.3.2018	Tandenvortrag T. Bauer, L. Heidenhül-Hebeker Audimax	Tandenvortrag T. Bauer, L. Heidenhül-Hebeker Audimax
16:30	Di, 6.3.2018	HV A. Berlozi Audimax	HV A. Berlozi Audimax
17:40	Di, 6.3.2018	AK Gebäude D, J	AK Gebäude D, J
18:00	Di, 6.3.2018	Mitgliederversammlung DMV Raum O2	Mitgliederversammlung DMV Raum O2
18:30	Di, 6.3.2018	Eröffnungabend (Einlass ab 18:00) Merito Academica	Eröffnungabend (Einlass ab 18:00) Merito Academica
19:00	Di, 6.3.2018	Orgelkonzert im Paderborner Dom (Einlass ab 19:00)	Orgelkonzert im Paderborner Dom (Einlass ab 19:00)
19:30	Di, 6.3.2018		
8:30	Mi, 7.3.2018	HV M. Vozovska Horsdorf G	HV M. Vozovska Horsdorf G
8:45	Mi, 7.3.2018	HV A. Vohms Audimax	HV A. Vohms Audimax
9:30	Mi, 7.3.2018	Kaffeepause	Kaffeepause
9:55	Mi, 7.3.2018	MS/Sektionen Gebäude A, C, D	MS/Sektionen Gebäude A, C, D
11:20	Mi, 7.3.2018	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q
11:35	Mi, 7.3.2018	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q
12:35	Mi, 7.3.2018	Kaffeepause	Kaffeepause
13:00	Mi, 7.3.2018	MS/Sektionen Gebäude A, C, D	MS/Sektionen Gebäude A, C, D
13:30	Mi, 7.3.2018	Mittagspause	Mittagspause
14:15	Mi, 7.3.2018	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q
14:45	Mi, 7.3.2018	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q
15:00	Mi, 7.3.2018	HV G. Fralings Audimax	HV G. Fralings Audimax
15:45	Mi, 7.3.2018	Mittagspause	Mittagspause
16:00	Mi, 7.3.2018	Mittagsseminar: Mathematik in Industrie und Gesellschaft Raum O1	Mittagsseminar: Mathematik in Industrie und Gesellschaft Raum O1
16:15	Mi, 7.3.2018	MS/Sektionen Gebäude A, D	MS/Sektionen Gebäude A, D
16:30	Mi, 7.3.2018	AK Gebäude C	AK Gebäude C
16:45	Mi, 7.3.2018	Mitgliederversammlung GDM Audimax	Mitgliederversammlung GDM Audimax
17:00	Mi, 7.3.2018	Kaffeepause	Kaffeepause
17:15	Mi, 7.3.2018	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q
17:30	Mi, 7.3.2018	Mittagspause	Mittagspause
17:45	Mi, 7.3.2018	HV B. Sturmels Audimax	HV B. Sturmels Audimax
18:00	Mi, 7.3.2018	Mittagsessen	Mittagsessen
18:15	Mi, 7.3.2018	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q
18:30	Mi, 7.3.2018	Kaffeepause	Kaffeepause
18:45	Mi, 7.3.2018	HV S. Brendle Audimax	HV S. Brendle Audimax
19:00	Mi, 7.3.2018	MS/Sektionen Gebäude B, C, H, Q	MS/Sektionen Gebäude B, C, H, Q
19:15	Mi, 7.3.2018	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q
19:30	Mi, 7.3.2018		
8:30	Do, 8.3.2018	HV P. E. Caprice Horsdorf G	HV P. E. Caprice Horsdorf G
8:45	Do, 8.3.2018	HV T. Gal Audimax	HV T. Gal Audimax
9:30	Do, 8.3.2018	Kaffeepause	Kaffeepause
9:55	Do, 8.3.2018	Tandenvortrag D. Grieser/R. Heilmuth Audimax	Tandenvortrag D. Grieser/R. Heilmuth Audimax
11:20	Do, 8.3.2018	MS/ Gebäude A, D	MS/ Gebäude A, D
11:35	Do, 8.3.2018	Postersession Raum Q0.101	Postersession Raum Q0.101
12:35	Do, 8.3.2018	Kaffeepause	Kaffeepause
13:00	Do, 8.3.2018	MS/Sektionen Gebäude A, D	MS/Sektionen Gebäude A, D
13:30	Do, 8.3.2018	Mittagspause	Mittagspause
14:15	Do, 8.3.2018	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q
14:45	Do, 8.3.2018	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q
15:00	Do, 8.3.2018	HV G. Fralings Audimax	HV G. Fralings Audimax
15:45	Do, 8.3.2018	Mittagspause	Mittagspause
16:00	Do, 8.3.2018	Mittagsessen	Mittagsessen
16:15	Do, 8.3.2018	MS/Sektionen Gebäude A, D	MS/Sektionen Gebäude A, D
16:30	Do, 8.3.2018	AK Gebäude C	AK Gebäude C
16:45	Do, 8.3.2018	Mitgliederversammlung GDM Audimax	Mitgliederversammlung GDM Audimax
17:00	Do, 8.3.2018	Kaffeepause	Kaffeepause
17:15	Do, 8.3.2018	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q
17:30	Do, 8.3.2018	Mittagspause	Mittagspause
17:45	Do, 8.3.2018	HV B. Sturmels Audimax	HV B. Sturmels Audimax
18:00	Do, 8.3.2018	Mittagsessen	Mittagsessen
18:15	Do, 8.3.2018	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q
18:30	Do, 8.3.2018	Kaffeepause	Kaffeepause
18:45	Do, 8.3.2018	HV S. Brendle Audimax	HV S. Brendle Audimax
19:00	Do, 8.3.2018	MS/Sektionen Gebäude B, C, H, Q	MS/Sektionen Gebäude B, C, H, Q
19:15	Do, 8.3.2018	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q
19:30	Do, 8.3.2018		
8:30	Fr, 9.3.2018	HV S. Brendle Audimax	HV S. Brendle Audimax
8:45	Fr, 9.3.2018	MS/Sektionen Gebäude B, C, H, Q	MS/Sektionen Gebäude B, C, H, Q
9:30	Fr, 9.3.2018	Kaffeepause	Kaffeepause
9:55	Fr, 9.3.2018	HV M. Schuch Audimax	HV M. Schuch Audimax
11:20	Fr, 9.3.2018	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q
11:35	Fr, 9.3.2018	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q
12:35	Fr, 9.3.2018	Kaffeepause	Kaffeepause
13:00	Fr, 9.3.2018	MS/Sektionen Gebäude A, D	MS/Sektionen Gebäude A, D
13:30	Fr, 9.3.2018	Mittagspause	Mittagspause
14:15	Fr, 9.3.2018	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q
14:45	Fr, 9.3.2018	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q
15:00	Fr, 9.3.2018	HV G. Fralings Audimax	HV G. Fralings Audimax
15:45	Fr, 9.3.2018	Mittagspause	Mittagspause
16:00	Fr, 9.3.2018	Mittagsessen	Mittagsessen
16:15	Fr, 9.3.2018	MS/Sektionen Gebäude A, D	MS/Sektionen Gebäude A, D
16:30	Fr, 9.3.2018	AK Gebäude C	AK Gebäude C
16:45	Fr, 9.3.2018	Mitgliederversammlung GDM Audimax	Mitgliederversammlung GDM Audimax
17:00	Fr, 9.3.2018	Kaffeepause	Kaffeepause
17:15	Fr, 9.3.2018	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q
17:30	Fr, 9.3.2018	Mittagspause	Mittagspause
17:45	Fr, 9.3.2018	HV B. Sturmels Audimax	HV B. Sturmels Audimax
18:00	Fr, 9.3.2018	Mittagsessen	Mittagsessen
18:15	Fr, 9.3.2018	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q
18:30	Fr, 9.3.2018	Kaffeepause	Kaffeepause
18:45	Fr, 9.3.2018	HV S. Brendle Audimax	HV S. Brendle Audimax
19:00	Fr, 9.3.2018	MS/Sektionen Gebäude B, C, H, Q	MS/Sektionen Gebäude B, C, H, Q
19:15	Fr, 9.3.2018	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q	MS/Sektionen Gebäude B, C, D, H, J, Q
19:30	Fr, 9.3.2018		



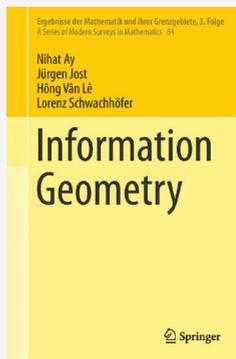
Martin Aigner, Günter M. Ziegler
Das BUCH der Beweise
 4. Aufl. 2015, VIII, 344 S., 255 Abb.,
 9 Abb. in Farbe, Hardcover
 *39,99 € (D) | 41,11 € (A) | CHF 50,05
 ISBN 978-3-662-44456-6



Daniel Grieser
Mathematisches Problemlösen und Beweisen
 Eine Entdeckungsreise in die Mathematik
 2., überarb. u. erw. Aufl. 2017, XIII, 321 S., 70 Abb.,
 14 Abb. in Farbe., Softcover
 *24,99 € (D) | 25,69 € (A) | CHF 26,00
 ISBN 978-3-658-14764-8



Martin Ziegler
Mathematische Logik
 2. Aufl. 2017, X, 152 S., 5 Abb., Softcover
 *18,90 € (D) | 19,43 € (A) | CHF 19,50
 ISBN 978-3-319-44179-5



N. Ay, J. Jost, H.V. Lê, L. Schwachhöfer
Information Geometry
 1st ed. 2017, XI, 407 p., 15 illus., Hardcover
 *117,69 € (D) | 120,99 € (A) | CHF 121,00
 ISBN 978-3-319-56477-7

... mehr am Springer-Stand

* € (D) sind gebundene Ladenpreise in Deutschland und enthalten 7% MwSt; € (A) sind gebundene Ladenpreise in Österreich und enthalten 10% MwSt. CHF sind unverbindliche Preisempfehlungen und enthalten die landesübliche MwSt. Programm- und Preisänderungen (auch bei Irrtümern) vorbehalten. Es gelten unsere Allgemeinen Liefer- und Zahlungsbedingungen.

Jetzt bestellen: [springer.com/shop](https://www.springer.com/shop)