

# **LEHRER/INNEN/FORTBILDUNGSTAGUNG 2009**

VERANSTALTER

**DIDAKTIK-KOMMISSION**

DER

**ÖSTERREICHISCHEN MATHEMATISCHEN GESELLSCHAFT**

UND

**BUNDESMINISTERIUM FÜR UNTERRICHT, KUNST UND KULTUR**

**STADTSCHULRAT FÜR WIEN**

**PÄDAGOGISCHE HOCHSCHULE NIEDERÖSTERREICH**

**PRIVATE PÄDAGOGISCHE HOCHSCHULE BURGENLAND**

**PÄDAGOGISCHE HOCHSCHULE WIEN**

**17. April 2009**

LEITUNG:

**Univ.-Prof. Mag. Dr. W. SCHLÖGLMANN**

Fakultät für Mathematik der Universität Wien  
1090 Wien, Nordbergstraße 15

# **EHRENSCHUTZ**

Die Bundesministerin für Unterricht, Kunst und Kultur  
**Dr. CLAUDIA SCHMIED**

Der Rektor der Universität Wien  
**o. Univ.-Prof. Dr. GEORG WINCKLER**

Der Dekan der Fakultät für Mathematik  
**Univ.-Prof. Dr. HARALD RINDLER**

Die amtsführende Präsidentin des Stadtschulrates für Wien  
**Mag. Dr. SUSANNE BRANDSTEIDL**

Der amtsführende Präsident des Landesschulrates für Niederösterreich  
**Hofrat HERMANN HELM**

Der amtsführende Präsident des Landesschulrates für Burgenland  
**Mag. Dr. GERHARD RESCH**

Der Vorsitzende der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft  
**o. Univ.-Prof. Dr. ROBERT TICHY**

## **Leitung und Organisation**

**Univ.-Prof. Mag. Dr. WOLFGANG SCHLÖGLMANN**

**LSI Mag. WOLFGANG WURM**  
**Hofrat Mag. Dr. HELMUT HEUGL**

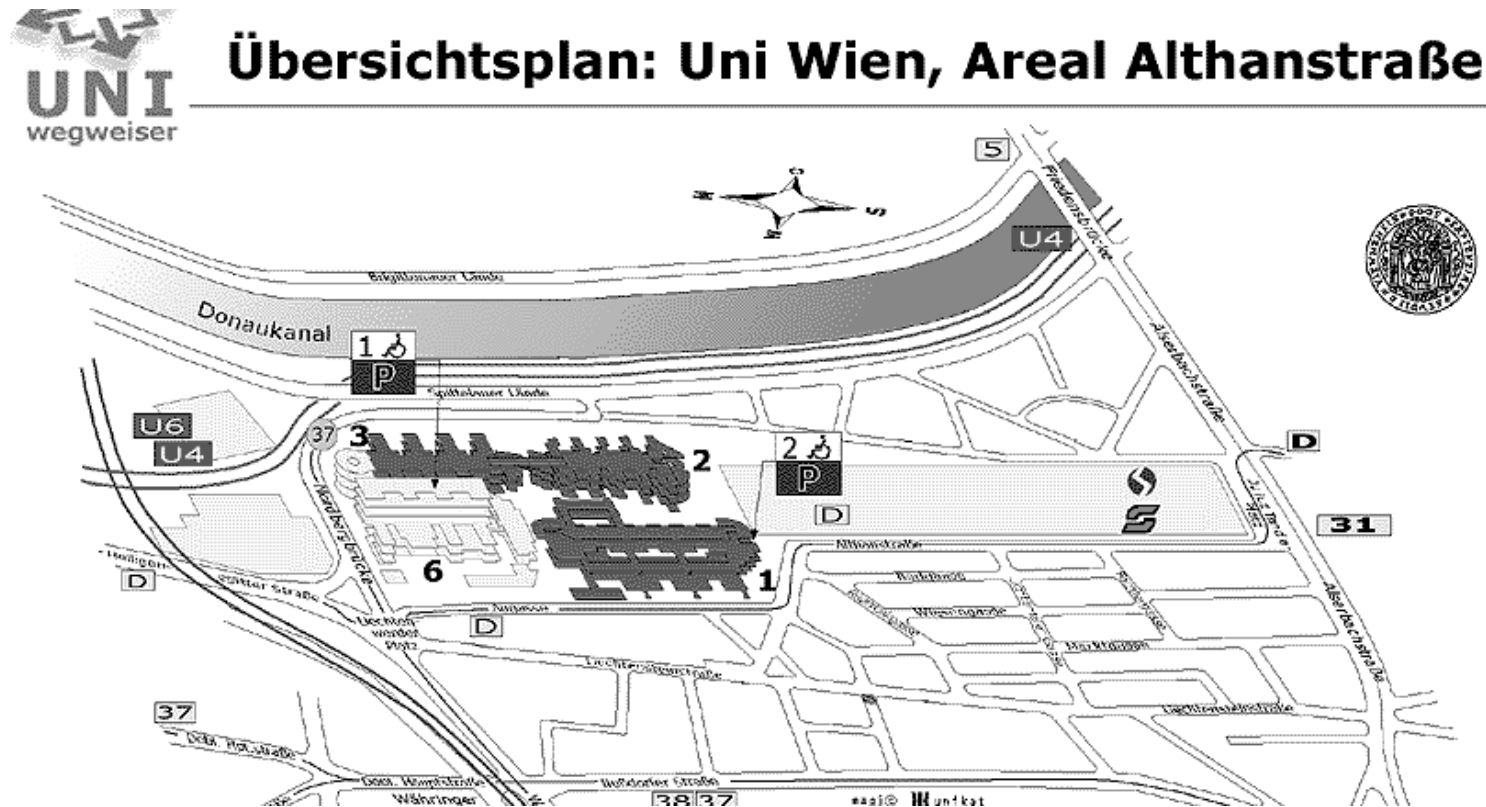
**Univ.-Prof. Mag. Dr. HANS HUMENBERGER**  
**Ao. Univ.-Prof. Mag. Dr. STEFAN GÖTZ**  
**Mag. Dr. MARIA KOTH**

Die Fakultät für Mathematik der Universität Wien befindet sich im Universitätszentrum beim Franz Josefs Bahnhof.  
Postanschrift: 1090 Wien, Nordbergstraße 15.





Auch die Lehrer/innen/fortbildungstagung der ÖMG findet hier statt, und zwar im **UZA 2, 1090 Wien, Althanstraße 14**.  
(Das UZA 2 ist im Übersichtsplan mit **2** gekennzeichnet, der Eingang zum Tagungsbereich befindet sich unmittelbar neben dem 2er im Plan.)

Mit öffentlichen Verkehrsmitteln erreichen Sie uns

- mit der Straßenbahnlinie D, Haltestelle Althanstraße (dann über die Stiege neben dem Postamt Althanstraße zum UZA 2 hinaufgehen)
- oder mit den U-Bahnlinien U4, Haltestelle Friedensbrücke (von dort 5 Minuten Fußweg zum UZA 2) oder U6, Haltestelle Spittelau (von dort ca. 10 min Fußweg zum UZA 2)



# ÖMG – LEHRER/INNEN/FORTBILDUNGSTAG 17. April 2009

Zeit	HS 3 (UZA 2)	HS 2 (UZA 2)	HS 1 (UZA 2)	Aula (UZA 2)	2.07 (UZA 4)
8.30 – 9.15	E R Ö F F N U N G (HS 3 des UZA 2)				
9.30 – 10.30	<b>Ao. Univ.-Prof. Dr. Rudolf Taschner:</b> Archimedes zählt die Rinder des Sonnengottes oder Wie Mathematik in einen kulturhistorischen Kontext eingebettet werden kann	<b>Ao. Univ.-Prof. Dr. Reinhard Winkler:</b> Logischer und mengentheoretischer Formalismus – Ärgernis, nützliches Werkzeug oder gar wertvoller Bildungsinhalt?	<b>Ao. Univ.-Prof. Dr. Günter Hanisch und Mag. Dr. Isabella Benischek:</b> Diskriminieren – in der Mathematik nicht unmoralisch sondern notwendig	<b>9.30 – 16.00</b> <b>Verlagspräsentationen:</b>      <b>HÖLDER • PICHLER • TEMPSKY</b>  <b>Besseres Buch e. U.</b>  	
11.00 – 12.00	<b>Ao. Univ.-Prof. Dr. Günther Karigl:</b> Modellbildung - Simulation - Interpretation mit Beispielen aus der mathemat. Ökologie	<b>Mag. Dr. Petra Hauer-Typpelt:</b> Tragfähige Grundvorstellungen zu Wahrscheinlichkeit und Zufall entwickeln – Vorschläge für den Stochastikunterricht	<b>MMag. Dr. Christoph Ableitinger:</b> So sah ich Südafrika – Mathematikunterricht am Ithuba Skills College		<b>Gerhard Stolz:</b> Interaktive Klassenzimmerlösungen mit der TI-Nspire Technologie (11:00 – 12:30)
	M I T T A G S P A U S E				
13.30 – 14.30	<b>Ao. Univ.-Prof. Dr. Franz Pauer:</b> Lineare Differenzengleichungen und Polynome	<b>MMag. Dr. Andreas Ulovec:</b> Realitätsbezogene Aufgaben – bitte mehr Realität!	<b>Ao. Univ.-Prof. Dr. Manfred Borovcnik:</b> Aufgaben aus der Stochastik – Chancen, die über die Motivation der Lernenden weit hinaus gehen		
14.45 – 15.45	<b>Mag. Dr. Anita Dorfmayr:</b> Aktuelle Entwicklungen bei GeoGebra	<b>A. Univ. Prof. Dr. Jürgen Maaß:</b> Sportwetten verstehen lernen	<b>Mag. Gabriele Bleier:</b> Eine Perlenkette aus Lernpfaden von der Volksschule bis zur Matura		
15.50 – 16.45	<b>P L E N A R V O R T R A G (HS 3 des UZA 2)</b> <b>o. Univ. - Prof. Dr. Roland Fischer und Univ. Prof. Dr. Werner Peschek:</b> Die neue schriftliche Reifeprüfung in Mathematik (Zentralmatura)				
ab 16.45	<b>B U F F E T</b> im Seminarraum C 2.09 des UZA 4				

**Teilnahmebestätigungen** können bis 13.30 Uhr in der Aula des UZA 2 beantragt und beim Buffet abgeholt werden.

Dieser Fortbildungstag wird von der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft gemeinsam mit den Pädagogischen Hochschulen in Wien, Niederösterreich und Burgenland veranstaltet. Bitte inskribieren Sie nach Möglichkeit die entsprechende Veranstaltung Ihrer zuständigen PH:

	Veranstaltungsnummer
PH Wien:	200900090943B
PH Niederösterreich:	351F9SLA16
Private PH Burgenland:	G10S09JN00

## Vortragsübersicht

**Christoph Ableitinger**

Universität Wien

### **So sah ich Südafrika – Mathematikunterricht am Ithuba Skills College**

„Ithuba“ ist ein Zulu-Ausdruck und bedeutet „Möglichkeit, Gelegenheit“. Und genau diese soll die gleichnamige Schule in der Nähe von Johannesburg auch eröffnen: eine Chance für 15-jährige Schülerinnen und Schüler auf eine solide kostenlose Ausbildung, eine halbwegs gut bezahlte Position für den Lehrer Myheart, eine Gelegenheit für europäische Architekturstudierende, ihre Entwürfe für Schulgebäude und Lehrer(innen)unterkünfte in die Realität umzusetzen und ein geeigneter Ort für all jene, die ihre Kreativität und Einsatzbereitschaft einbringen möchten.

Der Vortrag berichtet über einen dreiwöchigen Aufenthalt im Ithuba Skills College, über den dortigen (Mathematik-)Unterricht und das Erlernen lebenspraktischer „Skills“, über das Bildungssystem Südafrikas sowie über Schwierigkeiten in einer von Gewalt, Aids und politischer Ungewissheit geprägten Gesellschaft.

**Gabriele Bleier**

BG+BRG Gänserndorf

### **Eine Perlenkette aus Lernpfaden von der Volksschule bis zur Matura**

Im Rahmen des internationalen Projektes Medienvielfalt im Mathematikunterricht wurden zum Thema "Funktionale Abhängigkeiten" elektronische Lernpfade von der 4. Klasse Volksschule bis zum Studienbeginn entwickelt, die für den Unterricht zum freien Download zur Verfügung stehen. An ausgewählten Stellen dienen sie der Weiterentwicklung des Funktionsbegriffes. Neben Mikro-Lernpfaden für die einzelnen Schulstufen dienen an den Schnittstellen von Volksschule, Sekundarstufe 1, Sekundarstufe 2 und weiterführender Ausbildung sogenannte Schnittstellen-Lernpfade dazu, für diese Übergänge wichtige Kompetenzen zu sichern und zu vertiefen.

**Manfred Borovcnik**  
Universität Klagenfurt

## **Aufgaben aus der Stochastik – Chancen, die über die Motivation der Lernenden weit hinaus gehen**

Aufgaben haben gegenüber theoretischen Exkursen und Erklärungen immer auch eine aktive Komponente. Man muss mit den Begriffen umgehen, das kann heilsam sein im Hinblick auf die Rückmeldung, ob man etwas schon ausreichend verstanden hat. Studierende fragen immer nach einer Probeklausur. Natürlich wird das auch „missbraucht“, indem sie auch davon ausgehen mögen, die Beispiele lernen zu sollen oder gar dies zu können. Dennoch bleibt an der eigenständigen Lösung von Aufgaben oder dem sinnvollen Nachvollzug von angebotenen Lösungen etwas hängen. Der Lernerfolg aus Aufgaben allerdings hängt ganz wesentlich von der Qualität der Aufgabenstellung ab.

Im Vortrag sollen einfache Beispiele zur Stochastik vorgestellt werden. Speziell werden dies Aufgaben aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung zum Thema Verteilungen sein. Gleichzeitig wird mit den Aufgaben ein breites Bild von Anwendungen der Wahrscheinlichkeitsrechnung übermittelt.

**Anita Dorfmayr**  
Universität Wien und BG Tulln

## **Aktuelle Entwicklungen bei GeoGebra**

GeoGebra ist eine dynamische Mathematiksoftware, die sich durch einfache Bedienung auszeichnet und für nicht kommerzielle Zwecke kostenlos zur Verfügung steht. GeoGebra unterstützt die Verknüpfung der geometrisch-graphischen und symbolischen Darstellung mathematischer Objekte. Seit Ende 2008 steht eine Beta-Version des Programms zur Verfügung, das zusätzlich ein neues Tool analog zur Tabellenkalkulation bereit stellt. In Planung ist weiters die Integration eines vollwertigen Computeralgebrasystems.

Im Vortrag soll exemplarisch gezeigt werden, wie GeoGebra im Mathematikunterricht der Unter- und Oberstufe gewinnbringend eingesetzt werden kann. Im Besonderen werden dabei die aktuellen Neuerungen des Programms vorgestellt.

**Günter Hanisch**, Univ. Wien  
**Isabella Benischek**, KPH Wien/Krems und Bifie

## **Diskriminieren – in der Mathematik nicht unmoralisch sondern notwendig**

Aristoteles sagte über Gerechtigkeit „Gerechtigkeit ist, Gleiche gleich zu behandeln – und Ungleiche ungleich.“ In der Mathematik geht es nicht um Gerechtigkeit sondern um Richtigkeit,

aber der Satz lässt sich übertragen. Das Problem ist, dass Schüler/innen eher das Gleiche und nicht so sehr das Ungleiche sehen, denn Generalisieren fällt viel leichter als Diskriminieren. Daher werden mathematische Regeln auf Dinge angewandt, wo sie nicht mehr gelten: Es wird aus Summen und Funktionen (z. B.  $\sin(2x)$ ) gekürzt, partiell Wurzelgezogen aus dem Pythagoras, dieser auch auf nichtrechtwinklige Dreiecke angewandt und vieles mehr.

Im Vortrag werden Beispiele gebracht und jeweils darauf eingegangen, wie gegen solche Fehler didaktisch vorgegangen werden kann.

**Petra Hauer-Typelt**

Universität Wien

### **Tragfähige Grundvorstellungen zu Wahrscheinlichkeit und Zufall entwickeln – Vorschläge für den Stochastikunterricht**

Für Themenbereiche, die viel länger als die Stochastik im Schulunterricht verankert sind, ist es etabliert: Wesentliche Grundbegriffe werden dem Spiralprinzip folgend im Laufe des Lernprozesses immer wieder aufgegriffen und auf unterschiedlichen Niveaus behandelt um angemessene Grundvorstellungen zu entwickeln, die als Fundament unentbehrlich sind.

Der Einstieg in die Wahrscheinlichkeitsrechnung (erst) in der 6. Klasse AHS gibt der Einführung der essentiellen Begriffe „Wahrscheinlichkeit“ und „Zufall“ oft wenig Raum, gleicht eher einem Sprung ins kalte Wasser, dessen Folgen sich später, sei es bei der Interpretation von Ergebnissen oder beim Verstehen von Ideen und Methoden der Stochastik, als Mangelerscheinungen entpuppen (können). Im Vortrag werden Möglichkeiten vorgestellt, stochastische Grundbegriffe aus unterschiedlicher Sichtweise, mit verschiedenen Vorstellungen verbunden zu entwickeln, nicht zuletzt um diese auch im „täglichen Leben“ erkennen und beurteilen zu können.

**Günther Karigl**

TU Wien

### **Modellbildung - Simulation - Interpretation mit Beispielen aus der mathematischen Ökologie**

Mathematik einmal anders: Biologische Zusammenhänge erkennen und in mathematischen Modellen nachbauen, die Modelle zur Lösung mittels Computer programmieren, das Lösungsverhalten studieren, mit Parametern experimentieren und neue Einsichten gewinnen. Dieser Vortrag soll Anregungen liefern, wie ein solches Programm im Unterricht umgesetzt werden kann.

Ökologische Problemstellungen sind immer wieder aktuell, man denke z.B. an Fragen des Bevölkerungswachstums, der Ausbeutung von Fischbeständen in den Weltmeeren oder des Klimawandels. Aus Sicht der Mathematik bieten Ökosysteme darüber hinaus ein interessantes und vielfältiges Lösungsverhalten. Im Vortrag sollen Standardmodelle und Erweiterungen aus den Bereichen Ökologie und Umwelt vorgestellt, verschiedene Lösungsmöglichkeiten (Tabellenkalkulation, Mathematiksoftware oder Websimulation) diskutiert und unterschiedliches Lösungsverhalten (stabile und instabile Gleichgewichtslagen, mehrere Gleichgewichtspunkte, die durch Einzugsbereiche voneinander getrennt sind, periodisches Langzeitverhalten einschließlich Grenzzyklen) aufgezeigt werden.

**Jürgen Maaß**  
Universität Linz

## **Sportwetten verstehen lernen**

Anbieter von Sportwetten an vielen Straßenecken in Österreich und insbesondere im Internet verzeichnen stark steigende Milliarden - Umsätze. Auch SchülerInnen verfallen der Spielsucht und verlieren mehr oder wenige hohe Beträge. Mathematikunterricht kann hoffentlich durch das klassische Rezept der Aufklärung etwas dagegen beitragen: Ich berichte von einer Unterrichtssequenz, die Dr. Hans-Stefan Siller (Uni Salzburg) und ich entwickelt haben, in der SchülerInnen aus der Simulation eines sportlichen Wettkampfes in der Schulstunde und dazu durchgeführten Wetten auf den Ausgang lernen, wie Wettquoten und Auszahlungen sowie die Provision der Buchmacher berechnet werden. Im Zuge der Reflexion der Unterrichtssequenz (und wenn möglich im fächerübergreifenden Unterricht) soll dann über Spielsucht und ihre Vermeidung gesprochen werden.

**Franz Pauer**  
Universität Innsbruck

## **Lineare Differenzengleichungen und Polynome**

Mit „linearen Differenzengleichungen“ können viele Probleme in Wirtschaft, Technik und Naturwissenschaften modelliert werden. Eines der bekanntesten Beispiele für eine lineare Differenzengleichung ist die folgende Aufgabe („Fibonacci-Gleichung“): Finde alle Folgen von reellen (oder komplexen) Zahlen  $(f_0, f_1, f_2, f_3, \dots)$  mit der Eigenschaft, dass für alle natürlichen Zahlen  $i$  gilt:  $f_{i+2} = f_{i+1} + f_i$ .

Im Lehrplan der 8. Klasse der AHS werden Differenzengleichungen im Zusammenhang mit der Beschreibung von Systemen erwähnt: „Beschreiben von Systemen mit Hilfe von ... Differenzengleichungen“. In diesem Vortrag wird ein natürlicher Zusammenhang zwischen Polynomen und linearen Differenzengleichungen vorgestellt, der einen einfachen Zugang zu deren Lösung ermöglicht.

**Andreas Ulovec**  
Universität Wien

## **Realitätsbezogene Aufgaben – bitte mehr Realität!**

Seit Jahren (eigentlich Jahrzehnten) wird vom Mathematikunterricht Realitätsbezug gefordert. Vielen Schulaufgaben wird jedoch nur ein (mehr oder weniger) realistischer Mantel umgehängt, bei näherer Betrachtung sind jedoch weder der Kontext noch die Daten realistisch, ganz abgesehen von Interesse für SchülerInnen ("wie viel Blech braucht man mindestens für die Dose" -- Aufgaben). Wir wollen einige im Rahmen eines EU-Projekts entwickelte Aufgaben mit tatsächlichem Realitätsbezug vorstellen, und auch Vorschläge zur Findung eigener Aufgaben und Daten geben.



**Reinhard Winkler**  
TU Wien

## **Logischer und mengentheoretischer Formalismus – Ärgernis, nützliches Werkzeug oder gar wertvoller Bildungsinhalt?**

- Behauptung 1: Formalistischer Mathematikunterricht ist schädlich, weil er Kreativität und Phantasie abtötet. Weder Gegenstand noch Wesen der Mathematik lassen sich durch den Formalismus erfassen.
- Behauptung 2: Formalismus ist im Mathematikunterricht als Werkzeug nützlich bis unverzichtbar.
- Behauptung 3: Wird mathematischer Formalismus auch unter sprachlichen, logischen und mengentheoretischen Gesichtspunkten behandelt, so ist er viel mehr als nur ein Werkzeug. Bleibt man dabei nicht an der Oberfläche hängen, so eröffnet sich nämlich ein direkter Zugang zu einigen der faszinierendsten Aspekten der Mathematik. Ohne die damit verbundenen Einsichten wäre mathematische Bildung vergleichsweise langweilig.

Diese drei Behauptungen wirken auf den ersten Blick widersprüchlich. Doch sie sind es nicht. Ihre simultane Beherrschung halte ich sogar für eines der wichtigsten Qualitätsmerkmale eines gelungenen Mathematikunterrichts. In meinem Vortrag versuche ich, diese Thesen überzeugend zu erläutern. Besonderes Augenmerk lege ich dabei auf das Verhältnis von Gegenstand, Methode und Sprache der Mathematik.

**Rudolf Taschner**  
TU Wien

## **Archimedes zählt die Rinder des Sonnengottes oder Wie Mathematik in einen kulturhistorischen Kontext eingebettet werden kann**

Der Vortrag behandelt oberflächlich betrachtet eine zahlentheoretische Rechenaufgabe, die in ihrem ersten und einfachen Teil aus einem System linearer diophantischer Gleichungen und in ihrem zweiten und komplizierten Teil aus einer Pell'schen Gleichung besteht. Doch in Wahrheit geht es bei dieser Aufgabe um mehr als nur um Rechnungen. Ihr gedanklicher Bogen spannt sich von mythologischen Erzählungen Homers bis zu Anforderungen, die nur mit modernen elektronischen Rechenmaschinen bewältigt werden können. Und im Zentrum von alledem stehen zwei der bedeutendsten Mathematiker der griechischen Antike: Eratosthenes und Archimedes.

Ziel dieses Vortrags ist, an einem paradigmatischen Beispiel vorzuführen, wie Mathematik als kulturelle Errungenschaft nahegebracht werden kann. So, dass auch in der Schule ein von Rechenfertigkeiten abgehobenes Bild der Mathematik entsteht.

# **Plenarvortrag**

**Roland Fischer und Werner Peschek**

Universität Klagenfurt

## **Die neue schriftliche Reifeprüfung in Mathematik (Zentralmatura)**

Mit dem Haupttermin des Schuljahres 2013/14 soll an den AHS eine neue Reifeprüfungsverordnung in Kraft treten; die auffälligste Änderung betrifft die schriftlichen Klausuren, deren Aufgaben zentral erstellt werden sollen („Zentralmatura“).

Das Österreichische Kompetenzzentrum für Mathematikdidaktik an der Universität Klagenfurt hat im Juli 2008 mit der Arbeit an einem vom bmukk initiierten und finanzierten Projekt begonnen, bei dem im Schuljahr 2010/11 erstmals eine zentrale schriftliche Reifeprüfung aus Mathematik im Rahmen eines Schulversuchs erprobt werden soll.

Im Vortrag wird über dieses Projekt berichtet: Konzeption des Schulversuchs, bildungstheoretische Grundlagen der zentralen schriftlichen Reifeprüfung, überprüfbare Grundkompetenzen und proto-typische Aufgaben, Leistungsbeurteilung, Evaluation des Schulversuchs.

# **Vortragsangebot von Texas Instruments**

**Gerhard Stolz**

Texas Instruments – Deutschland

## **Interaktive Klassenzimmerlösungen mit der TI-Nspire Technologie**

Mit Connect-to-class und dem TI-Navigator stehen 2 mächtige Werkzeuge für den Mathematikunterricht bereit, um einfach und bequem Dokumente und Dateien mit Hilfe von W-LAN und USB-Kabeln zwischen Lehrer und Schülern austauschen zu können. Es erschließen sich vollkommen neue didaktische Möglichkeiten für den Mathematikunterricht.

Mit dem TI-Navigator können Sie z.B. vorbereitete Dokumente an die Schüler schicken, Blitzumfragen machen und sofort auswerten, sowie sich die Bildschirmanzeige sämtlicher TI-Nspire Taschenrechner auf einen Tastendruck auf dem LehrerInnen-PC anschauen, um die Lernfortschritte aller Schüler stets im Blick zu haben.