

# **LEHRER/INNEN/FORTBILDUNGSTAGUNG 2012**

VERANSTALTER

**DIDAKTIK-KOMMISSION**

DER

**ÖSTERREICHISCHEN MATHEMATISCHEN GESELLSCHAFT**

UND

**FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK DER UNIVERSITÄT WIEN**

**BUNDESMINISTERIUM FÜR UNTERRICHT, KUNST UND KULTUR**

**STADTSCHULRAT FÜR WIEN**

**PÄDAGOGISCHE HOCHSCHULE NIEDERÖSTERREICH**

**PRIVATE PÄDAGOGISCHE HOCHSCHULE BURGENLAND**

**PÄDAGOGISCHE HOCHSCHULE WIEN**

**13. April 2012**

LEITUNG:

**Univ.-Prof. Mag. Dr. H. HUMENBERGER**

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. DI Dr. HEINZ ENGL**

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  
**Univ.-Prof. Dr. MICHAEL DRMOTA**

## **Leitung und Organisation**

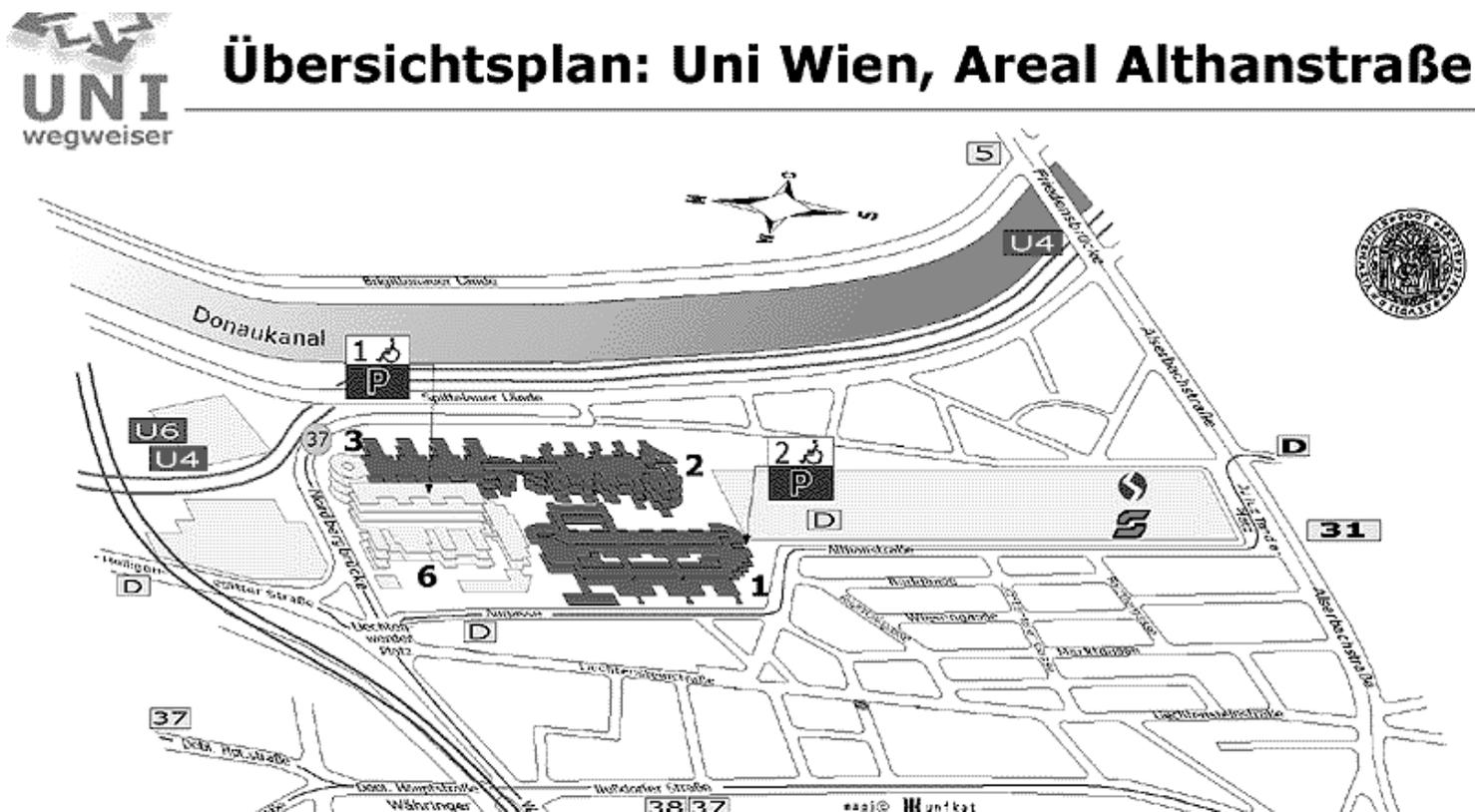
**Univ.-Prof. Mag. Dr. HANS HUMENBERGER**  
**LSI Mag. HELMUT ZEILER**  
**Ao. Univ.-Prof. Mag. Dr. STEFAN GÖTZ**  
**Prof. Mag. Dr. MARIA KOTH**

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 13. April 2012

Zeit	HS 3 (UZA 2)	HS 2 (UZA 2)	HS 1 (UZA 2)	Aula (UZA 2)	2.07 (UZA 4)
8.30 – 9.00	<b>ERÖFFNUNG</b> (H S 3 des UZA 2)				
9.00 – 9.45	<b>Prämierung der Schüler/innen/preise der ÖMG</b> (H S 3 des UZA 2)				
10.00 – 11.00	<b>Ao. Univ.-Prof. Dr. Reinhard Winkler:</b> Stochastik – ein Fest der Unabhängigkeit	<b>Dr. Anita Dorfmayr:</b> Die Rolle der Fachsprache bei zentralen Prüfungen	<b>Mag. Rainer Schmid-Zartner, Mag. Philipp Freiler:</b> Mathematik als Bildungsfach – Zur Irrelevanz des Mathematikunterrichtes	<b>9.45 – 16.00</b> <b>Verlagspräsentationen:</b>     <b>HÖLDER • PICHLER • TEMPSKY</b> 	<b>Gerhard Stolz:</b> 10:00 – 11:30 Die TI-Nspire CX CAS Technologie im praktischen Schuleinsatz
11.30 – 12.30	<b>Univ.-Prof. Dr. Hans Humenberger:</b> Mathematische und praktische Aktivitäten rund um die Leonardo-Brücke	<b>Univ.-Prof. Dr. Markus Hohenwarter, Mag. Sandra Reichenberger, Mag. Andreas Lindner:</b> Grundkompetenzen und Technologie	<b>Univ.-Doz. Dr. Günter Hanisch, Dr. Isabella Benischek:</b> Wie kann kompetenzorientierter Mathematikunterricht umgesetzt werden?		
	<b>MITTAGSPAUSE</b>				
13.45 – 14.45		<b>Ao. Univ.-Prof. Dr. Stefan Götz, Dr. Evelyn Stepancik:</b> Daten, Daten, Daten – was sie uns verraten.	<b>Ao. Univ.-Prof. Dr. Franz Pauer:</b> Differentialrechnung – algebraisch betrachtet		<b>Ao. Univ.-Prof. Dr. Manfred Borovcnik:</b> Interaktive Statistik
	<b>PLENARVORTRÄGE</b> (H S 2 des UZA 2) :				
15.00 – 15.50	<b>Univ.-Prof. DI Dr. Alexia Fürnkranz-Prskawetz:</b> Mathematik in der Ökonomie				
15.55 – 16.45	<b>Dr. Hans-Stefan Siller:</b> Standardisierte schriftliche Reifeprüfung Mathematik – aktuelle Entwicklungen und Ergebnisse aus dem Projekt				
ab 16.45	<b>BUFFET</b> im Seminarraum C 2.09 des UZA 4				

**Teilnahmebestätigungen** können bis 13.45 Uhr in der Aula des UZA 2 beantragt und beim Buffet abgeholt werden.

# Vortragsübersicht

**Manfred Borovcnik**  
Universität Klagenfurt

## Interaktive Statistik

Fallstudien, in denen man lernt, wie man Statistik anwenden kann, gelten schon lange als ein erfolgversprechender Ansatz in der Unterweisung. In dieselbe Richtung gehen Vorschläge für einen projektorientierten Unterricht. Bei Fallstudien, sofern es um echte Anwendungen geht, muss man gleich in recht tiefliegende Verfahren eintauchen. Natürlich erfordert auch der Kontext der Fragestellungen seine Aufmerksamkeit. Der Kontext wird auch im projektorientierten Unterricht eine Rolle spielen. Die üblichen Vorschläge ähneln aber einander sehr stark: Eine Umfrage wird gemacht, entweder mit dem Thema „Wir wollen etwas über uns wissen“ oder mit dem Ziel, eine andere Gruppe zu beschreiben. Schon weniger werden Fragen in der Vorbereitungsphase eingebracht, deren Beantwortung Ziel der Erhebung ist. Deshalb bleibt die Analyse der Zwischenergebnisse eher stecken, obwohl man sie natürlich im Kontext leichter interpretieren kann und natürlich an sich durchaus Motivation da ist, etwas Neues über die Gruppe zu lernen. Aber ein Ziel fehlt. Generell wird auch in der didaktischen Diskussion neuerdings der Wert von relevanten (Forschungs-) Fragen ins Spiel gebracht, die es durch den Einsatz von statistischen Methoden zu beantworten gilt. In diesem Beitrag werden einfache Experimente durchgeführt, deren Auswertung sofort – in ungekünstelter Weise – mit Hypothesen in Verbindung gebracht werden kann, deren Prüfung Neugier erweckt. Gleichzeitig werden durch die Arbeit und durch die Zwischenergebnisse neue Fragen aufgeworfen, erste Ergebnisse revidiert oder erhärtet.

**Anita Dorfmayr**  
BG Tulln und TU Wien

## Die Rolle der Fachsprache bei zentralen Prüfungen

Zentrale Prüfungen, wie die Bildungsstandards-Überprüfungen und die standardisierte schriftliche Reifeprüfung, aber auch die Betreuung einer vorwissenschaftlichen Arbeit aus Mathematik stellen SchülerInnen und LehrerInnen vor vielfältige Herausforderungen. Neben der fachlichen darf dabei die (fach-)sprachliche Komponente nicht vergessen werden: Ein schlichtes „Begründen Sie!“ kann plötzlich zur großen Herausforderung werden, wenn SchülerInnen sich nicht mehr auf (unausgesprochene) Vereinbarungen mit der Lehrperson verlassen können.

Im Vortrag soll exemplarisch gezeigt werden, welche fachsprachlichen Elemente für ausgewählte Aufgaben benötigt werden. Darüber hinaus sollen methodische Vorschläge für den Unterricht aufzeigen, wie die fachsprachliche Kompetenz von SchülerInnen schon frühzeitig (ab der 1. Klasse AHS) gefördert werden kann.

## **Daten, Daten, Daten – was sie uns verraten. Die Leitidee „Daten und Zufall“ in der Unter- und Oberstufe**



### ***Den Verbrauch beobachten***

*Den Verbrauch möglichst niedrig zu halten oder immer noch weiter zu senken kann so etwas wie ein Sport werden und richtig Spaß machen. Bei vielen Autos muss man heute nicht einmal mehr rechnen. Ein Blick auf die Anzeige des Bordcomputers genügt. Freuen Sie sich über jeden Euro, den Sie den Ölmultis nicht geschenkt haben und gönnen Sie sich das gute Gefühl, auch etwas für die Umwelt getan zu haben.*

*(4.1.2012)*

Der Bordcomputer eines Autos liefert Daten u. a. über den mittleren Treibstoffverbrauch (ohne dass man selbst rechnen muss!). Diese werden im Allgemeinen aber nicht gesammelt und systematisch ausgewertet. – Was könnte aus einer solchen Analyse (z. B. mithilfe von Excel) erkannt werden? Es eröffnet sich eine Fülle von Möglichkeiten, „Datendetektiv“ zu spielen und praxisnahe Vermutungen (Erfahrungen) empirisch zu untermauern.

Im Vortrag soll auf diese Weise ein moderner Zugang zur Stochastik im Mathematikunterricht präsentiert werden, der auf (realen) Daten basiert und der immer wieder bis zur zwölften Schulstufe im Sinne des Spiralprinzips aufgenommen werden kann. Die diskutierte Vorgehensweise ist lehrplankonform: mit Mitteln der beschreibenden Statistik werden die Daten aufbereitet und dargestellt, erste Schlüsse können so gezogen werden. Die Wahrscheinlichkeitsrechnung stellt Modelle zur Verfügung, die es erlauben, Prognosen für zukünftige Datenerhebungen zu stellen bzw. Hypothesen zu formulieren, die dann auch mit Instrumenten der beurteilenden Statistik überprüft werden können.

Die Daten ziehen sich also wie ein roter Faden durch dieses Lehrgangskonzept. Ihr realer Ursprung trägt der Forderung nach Anwendungsorientierung im Mathematikunterricht Rechnung, ebenso wird an Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler aus ihrer Umwelt angeknüpft bzw. werden Bezüge zur ihrer Lebenswelt hergestellt.

**Günter Hanisch**, Universität Wien  
**Isabella Benischek**, BIFIE Wien und KPH Wien/Krems

## **Wie kann kompetenzorientierter Mathematikunterricht umgesetzt werden?**

KLIEME (2006) versteht man unter Kompetenz die Verbindung zwischen Wissen und Können (dazu siehe auch HANISCH (2008)) und man kann sie als Befähigung zur Bewältigung unterschiedlicher Situationen sehen. Entsprechend breit muss daher auch die Umsetzung in Aufgaben und Tests gestaltet sein, da diese ein fixer und integraler Bestandteil des Mathematikunterrichts sind.

Insbesondere soll dabei sowohl auf den notwendigen und für Schüler/innen je nach Alter zumutbaren Abstraktionsgrad von Aufgaben eingegangen werden als auch auf die Verwendung von Aufgaben. Dies beginnt mit dem „Neugierig-Machen“ beim Einstieg in neue Themenfelder und endet beim äußerst wichtigen Üben.

Schließlich sollen auch die verschiedenen Aufgabenformate behandelt werden, da jeder Aufgabentyp unterschiedliche Kompetenzen von den Schüler/innen im Hinblick auf die Lösungsstrategien verlangt, unabhängig vom konkreten Inhalt des Beispiels. Auch jene sollten entsprechend geübt werden.

**Markus Hohenwarter**, Universität Linz  
**Sandra Reichenberger**, Universität Linz  
**Andreas Lindner**, PH Oberösterreich

## **Grundkompetenzen und Technologie**

Der Technologieeinsatz im Mathematikunterricht wird in Zukunft – gerade im Hinblick auf die standardisierte schriftliche Reifeprüfung – eine stärkere Rolle in der Schule einnehmen als bisher.

In diesem Vortrag möchten wir ausgewählte Beispiele und Möglichkeiten des Technologieeinsatzes in Bezug auf die aktuellen AHS Grundkompetenzen vorstellen. Werkzeuge wie GeoGebra, Open Office Calc oder Maxima bieten hierbei eine Fülle von Möglichkeiten, den Erwerb solcher Grundkompetenzen zu unterstützen. Über Austauschplattformen wie GeoGebraTube wird der Zugang zu technologiebasierten Materialien sowohl für LehrerInnen als auch für SchülerInnen stark erleichtert. In diesem Zusammenhang sind auch die Fort- und Weiterbildung von LehrerInnen im Bereich des Einsatzes von Technologie von wesentlicher Bedeutung, um die sich beispielsweise auch die MathemaTech Gruppe aus Oberösterreich bemüht.

**Hans Humenberger**  
Universität Wien

## **Mathematische und praktische Aktivitäten rund um die Leonardo-Brücke**

Die Leonardo-Brücke ist ein relativ bekanntes Phänomen: *Leonardo da Vinci* war ihr Erfinder und Namensgeber. Es steckt sehr viel elementare Mathematik in ihr, man muss sie nur entdecken! Schülerinnen und Schüler werden diese beim Bauen so einer Brücke vielleicht nicht von selbst suchen, aber sie können durch konkrete Aufgabenstellungen dazu animiert werden.

So kann ein konkretes historisches Phänomen, dessen Modell auch im Unterricht leicht nachgebaut werden kann (und soll!), zum Anlass genommen werden, substanzielle Mathematik zu *betreiben* (Prozess!). Der Vortrag soll für verschiedene Klassenstufen einige Möglichkeiten aufzeigen.

**Franz Pauer**  
Universität Innsbruck

## **Differentialrechnung – algebraisch betrachtet**

Beschränkt man sich auf Polynomfunktionen, kann die Differentialrechnung rein algebraisch - ohne Verwendung des Grenzwert-Begriffs - eingeführt werden. Die Idee der linearen oder quadratischen Approximation kann für diese Funktionen sehr einfach vermittelt werden. Resultate wie die Produktregel, die Kettenregel oder das Verfahren zur Bestimmung von Extremwerten können dann sehr einfach hergeleitet werden.

**Rainer Schmid-Zartner, Philipp Freiler**  
BAKIP Wien 10

## **Mathematik als Bildungsfach – Zur Irrelevanz des Mathematikunterrichtes**

Obwohl die Mathematik in der heutigen Welt allgegenwärtig ist und auch durchaus als bedeutsam wahrgenommen wird, gelingt es dem Mathematikunterricht nur selten, einen persönlichen Bezug der SchülerInnen zur Mathematik aufzubauen. So bringt auch die bekannte Schülerfrage „Wozu brauchen wir das?“ gelegentlich MathematiklehrerInnen in Argumentationsnotstand.

Ausgehend von einem fundierten Bildungsbegriff soll aufgezeigt werden, dass Mathematik zur Allgemeinbildung eines Menschen einen unerlässlichen Beitrag liefert. Mathematik als Bildungsfach benötigt eine bildungstheoretische Fundierung, auf deren Grundlage konkreter Unterricht entwickelt wird. In unserem Vortrag wird dieser Zusammenhang exemplarisch vorgestellt.

**Reinhard Winkler**  
TU Wien

## **Stochastik – ein Fest der Unabhängigkeit**

In der Mathematik versteht man unter „Stochastik“ den gemeinsamen Oberbegriff für Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. Als Übersetzung des altgriechischen Stammes des Wortes „Stochastik“ findet man „zum Erraten gehörende Kunst“ (Duden) oder „Kunst des Vermutens“ (Wikipedia). Dabei geht es in der mathematischen Stochastik um eine ganz besondere, rational begründbare Methode des Ratens beziehungsweise des Vermutens. Paradoxerweise ist das wesentliche Element, welches zur Rechtfertigung dieser Methode dient, gewissermaßen das Gegenteil jeglicher Rationalität, nämlich der möglichst reine Zufall. Doch was ist Zufall? Man kann diese Frage philosophisch interpretieren und den Zufall erklären als das Gegenteil von Kausalität, das heißt als die Abwesenheit jeglicher Beziehung von Ursache und Wirkung. Fragt man weiter nach dem Wesen all dieser Begriffe, verliert man sich dabei allerdings leicht in metaphysischen Abgründen, die wir als Mathematiker mit Skepsis betrachten.

Umso erstaunlicher ist es, welche nüchternen und dennoch beeindruckenden Lösungen die Mathematik anzubieten hat. Sie kennt einen Begriff von Wahrscheinlichkeit, der in völliger Analogie steht zu geometrischen Längen-, Flächen- und Volumenmaßen und darauf aufbauend eine Wahrscheinlichkeitstheorie ermöglicht, die den allerhöchsten Exaktheitskriterien der modernen Mathematik entspricht. In diesem Rahmen identifiziert man sehr schnell den Begriff der (stochastischen) Unabhängigkeit als jenes Konzept, das den philosophisch so problematischen Begriff des Zufalls mathematisch völlig befriedigend beschreibt. Somit ist es nicht mehr überraschend, dass diese Unabhängigkeit als entscheidende Voraussetzung in den meisten wichtigen Ergebnissen der Stochastik auftritt, sei es im Gesetz der großen Zahlen (arithmetische Mittel konvergieren gegen den Erwartungswert), im zentralen Grenzwertsatz (der die ausgezeichnete Rolle der Normalverteilung beschreibt), in der angewandten Statistik (Parameterschätzung, Testen von Hypothesen) oder in vielen anderen Situationen.

Unter besonderer Beachtung einschlägiger Kapitel der Schulmathematik möchte ich in meinem Vortrag diese Zusammenhänge ausführen und somit verdeutlichen, wie die mathematische Stochastik vom Konzept der Unabhängigkeit als ihrer wichtigsten thematischen Klammer zusammengehalten wird.

## **Vortragsangebot von Texas Instruments**

**Gerhard Stolz**  
Texas Instruments

### **Die TI-Nspire CX CAS Technologie im praktischen Schuleinsatz**

Immer mehr Schulen in Österreich setzen im Hinblick auf die anstehende Zentralmatura den TI-Nspire CX CAS im mathematischen- und naturwissenschaftlichen Unterricht ein. Sie bekommen einen Überblick, wie man mit Hilfe der TI-Nspire CX CAS Technologie Aufgaben durch verschiedene Herangehensweisen (tabellarisch, graphisch, rechnerisch) lösen kann und welches Zubehör es gibt, um den Unterricht noch spannender, abwechslungsreicher und effizienter gestalten zu können (TI-Nspire CX Navigator, Docking Station, LabCradle, Sensoren).

# Plenarvorträge

**Alexia Fürnkranz-Prskawetz**

TU Wien

## Mathematik in der Ökonomie

Ökonomische Prozesse, wie z.B. die Preisbildung, die Profitmaximierung, die Staatsschuldendynamik, etc., können anhand mathematischer Gleichungen beschrieben werden.

Neben statischen Konzepten spielt die dynamische Entwicklung ökonomischer Prozesse eine wesentliche Rolle um das langfristige Verhalten ökonomischer Variablen zu beschreiben. In Abhängigkeit der Modellierung (stetig versus diskret) handelt es sich dabei um Differenzen - bzw. Differentialgleichungen durch welche das ökonomische System beschrieben werden kann. Der Vortrag gibt einen Einblick in ausgewählte mikro- und makroökonomische Fragestellung und zeigt anschaulich wie diese mathematisch formuliert und analysiert werden können.

**Hans-Stefan Siller**

BIFIE Wien

## Standardisierte schriftliche Reifeprüfung Mathematik – aktuelle Entwicklungen und Ergebnisse aus dem Projekt

Mit dem Reifeprüfungstermin des Schuljahres 2013/14 wird an österreichischen AHS die neue Reifeprüfungsverordnung umgesetzt, in der erstmals die schriftliche Klausur aus Mathematik zentral erstellt wird.

Das BIFIE Wien wurde vom bm:ukk mit der Konzipierung und Implementierung dieser neuen (Prüfungs-)Form der schriftlichen kompetenzorientierten Reifeprüfung beauftragt.

Im Vortrag werden Neu-Entwicklungen, Analysen und Ergebnisse des Projekts nach der Pilotierung und Feldtestung diskutiert und Möglichkeiten zur Förderung und Entwicklung von Grundkompetenzen im Unterricht vorgestellt.

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 an Ihrer zuständigen PH:

	Veranstaltungsnummer
PH Wien:	6012GAB001
PH Niederösterreich:	351F2SGH08
Private PH Burgenland:	K10S12JR03