



## »Mathematik spielerisch? – spielerisch Mathematik!«

Lehrerfortbildung · 09.10.2018 · 08:45-16:45 Uhr  
Universität Würzburg, Campus Süd, Z6

### Programm



#### HAUPTVORTRAG VORMITTAG

Prof.'in Dr. Gabriele Kaiser (Universität Hamburg): „Spielerisch die (mathematische) Welt entdecken – Modellierung im Mathematikunterricht“

Im Vortrag werden verschiedene Ansätze, spielerisch die (mathematische) Welt zu entdecken, vorgestellt. Dabei werden einerseits eher lokale Ansätze, die sich kanonisch in den Mathematikunterricht im Rahmen einer Doppelstunde integrieren lassen, dargestellt, z.B. die Frage nach dem Volumen der Skulptur des Seeler-Fußes vor dem Hamburger Fußballstadion. Des Weiteren sollen auch umfangreichere, projektartigere Ansätze, Mathematik spielerisch zu entdecken, vorgestellt werden wie der Vergleich der Ampelsteuerung an einer Verkehrskreuzung mit einem Verkehrskreis, der spielerisch-simulierend bearbeitet werden kann. Dabei sollen unterrichtliche Ansätze und mögliche Schülerlösungen dargestellt werden, um damit eine konkrete Umsetzung in den eigenen Unterricht zu ermöglichen. Abschließend soll auf die bedeutsame Rolle von Schülerreflexionen über das eigene Handeln eingegangen werden und es sollen Ergebnisse empirischer Studien anhand von Videoaufzeichnungen beschrieben werden.

9:00-10:30 Uhr, Z6, Hörsaal 0.001



#### HAUPTVORTRAG NACHMITTAG

Prof. Dr. Hans-Georg Weigand (Universität Würzburg): „Die Welt erkunden im Mathematiklabor – spielerisch oder nicht spielerisch, das ist hier die Frage“

Das Mathematiklabor an der Universität Würzburg ist Teil einer Lehr-Lern-Werkstatt am „M!ND-Center“ – des Mathematischen, Informationstechnologischen und Naturwissenschaftlichen Didaktikzentrums. Die grundlegende Idee des Labors ist es, einen Teil der (realen) Welt in ein Labor zu bringen und dort auf die zugrunde liegende Mathematik zu untersuchen. Dabei wird ausgehend von Umweltsituationen und dem Experimentieren mit (realen) Modellen zunächst eine Mathematisierung durchgeführt, dann wird das mathematische Modell mit Hilfe digitaler Simulationen erkundet.

In dem Vortrag wird das Mathematiklabor vorgestellt, die Themen werden im Bezug zu den Lehrplanthemen des Mathematikunterrichts gesehen, und es werden Überlegungen angestellt, wie die Ideen des Mathematiklabors in den (realen) Mathematikunterricht integriert werden können.

13:30-14:45 Uhr, Z6, Hörsaal 0.001

### Workshops:

Frank Förster (Technische Universität Braunschweig):

„Mathematik im Schulgarten – Klar! Aber was und wie?“ (Sek I)

Rund um einen Schulgarten kann man eine Menge Mathematik betreiben. Der Schwerpunkt liegt dabei in der Sekundarstufe I auf geometrischen Themen, die im Gelände, losgelöst von Schulbuch, Schülerheft oder Computerschirm, ihrer ursprünglichen Bedeutung der „Erdvermessung“ wieder näher kommen. Aber auch die Pflanzen oder Tiere des Schulgartens selbst können Objekt mathematischer Betrachtungen sein.

Mögliche Themen des Workshops (der Rahmen liegt fest :-), die genaue Auswahl kann aber in Absprache mit den TeilnehmerInnen erfolgen): Populationsgrößen bestimmen. Der Schwänzeltanz der Bienen und Koordinatensysteme. Phylotaxis: Pflanzenformen rund um den goldenen Schnitt und die Fibonacci-Folge. Das Anlegen von geometrischen Formen im Gelände. Kartographieren des Schulgartens: Höhenbestimmungen von Bäumen und Tiefenmessungen in Teichen.

15:15-16:45 Uhr, Z6, 2.010

Günter Graumann (Bielefeld):

„Tonleitersysteme im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I“ (Sek I)

Unser Tonsystem geht auf die Musiktheorie des Pythagoras und seiner Zeitgenossen zurück. Die griechische Musiktheorie (die Harmonia – ein Teil des Quadriviums) mit der pythagoreischen oder der harmonischen (diatonischen) Stimmung (Festlegung der Intervalle über Zahlverhältnisse von Saitenlängen), der Zusammensetzung von Intervallen (mittels Verknüpfung von Zahlverhältnissen) und dem Aufbau (einschließlich Bedeutung) von Tonleitern sowie dem Problem des sogenannten pythagoreischen Kommas ist ein Bereich, der sich schon ab Klasse 6 behandeln lässt, wobei aus mathematischer Sicht der Umgang mit Verhältnissen bzw. Bruchzahlen

im Vordergrund steht. Aber auch in höheren Klassen bietet sich dieses Thema für eine kleine Unterrichtseinheit an, wobei ab Klasse 9/10 dann auch auf die wohltemperierte Stimmung (Wurzelrechnung), die Cent-Einheit (unter Verwendung von Logarithmen) und die physikalischen Erklärungen eingegangen werden kann.

15:15-16:45 Uhr, Z6, 2.007

Stephan Günster, Norbert Oleksik (Universität Würzburg):

„Qwixx – mit Spiel Mathematik!“ (Sek I)

Was ist naheliegender als ein Spiel als Ausgangspunkt zu wählen, wenn es darum geht Mathematik spielerisch bzw. spielerisch Mathematik zu betreiben? Am besten eignen sich dazu natürlich Spiele, die Spaß machen, die man vielleicht auch außerhalb der Schule kennt und die intuitive Anlässe für mathematische Überlegungen liefern. Unsere Wahl viel dabei auf das Spiel Qwixx, welches 2013 für das Spiel des Jahres nominiert wurde.

Im Workshop wird erarbeitet, wie ausgehend von den Spielregeln mathematisch begründete Strategien entwickelt und neue Spielideen abgeleitet werden können. Dabei steht der Wahrscheinlichkeitsbegriff im Zentrum. Außerdem werden einige Fragestellungen und Ergebnisse von Schülerinnen und Schülern vorgestellt, die sich im Rahmen der Schülerprojekttag selbstständig in Projektarbeit mit Qwixx und dem Würfeln an sich beschäftigt haben.

15:15-16:45 Uhr, Z6, 2.005

Astrid Heeg (Friedrich-Dessauer-Gymnasium Aschaffenburg):

„Mathe erleben mit Robinson Crusoe (Sek I)“

Eine beliebte Methode, Schüler für mathematische Aufgabenstellungen zu gewinnen, sind Karten- und Brettspiele mit Rahmengeschichten, in die die Aufgaben eingebaut werden. Ereigniskarten oder -felder werden passend zur Rahmengeschichte gestaltet. Die Aufgaben selbst haben aber meistens nur wenig mit der Rahmen-

geschichte zu tun, so dass der Rahmen aufgesetzt wirkt und der Unterschied zum üblichen Aufgabenlösen nicht sehr groß ist.

Im Spiel „Mathe erleben mit Robinson Crusoe“ ist das anders. Alle mathematischen Fragestellungen beziehen sich direkt auf spannende Original-Textstellen aus dem Roman Robinson Crusoe. Das Spielbrett und die 168 Ereignis- und Aufgabenkarten sind hochwertig illustriert und lassen die Schüler in die Welt Robinson Crusoes eintauchen. Mit seinen Augen erleben sie Mathematik als nützlich und überlebenswichtig. Das Spiel ist so konzipiert, dass nicht nur mathematische Fähigkeiten, sondern auch eine gute Zusammenarbeit im Team sowie Strategie und Glück zum Sieg führen.

Die Aufgabenstellungen sind vielseitig und decken einen großen Teil des Unterrichtsstoffs der Sekundarstufe I ab. Die Teilnehmer des Workshops erhalten die Gelegenheit, das Spiel, das ich speziell für den Mathematikunterricht entwickelt habe, auszuprobieren.

**16:00-16:45 Uhr, Z6, 2.004**

**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. Im Anschluss an den Vortrag sollen mit Dachlatten Leonardo-Brücken im Freigelände gebaut werden, die man im Idealfall dann auch wirklich betreten kann.

**11:00-12:30 Uhr, Z6, 2.004**

**Bastian Paskuda (Olympia-Morata-Gymnasium Schweinfurt):**  
„Escape Room – Mission Math“ (Sek I)

In den letzten Jahren sprießen so bezeichnete „Escape Rooms“ wie Pilze aus dem Boden und bereichern in vielen Städten das Unterhaltungs- und Freizeitangebot. Eine kleine Personen-Gruppe wird hierbei gemeinsam in einen Raum „eingesperrt“ und muss innerhalb eines definierten Zeitfensters mehrere Aufgaben erfüllen bzw. sich hieraus erschließende Rätsel lösen, die letztlich zur „Befreiung“ aus dem Escape Room führen. Neben Geschicklichkeit, Logik und Verstand kommt es bei diesem Gruppenspiel vor allem auch auf Teamwork und gute Kommunikation an.

Im angebotenen Workshop werden Elemente eines „mathematischen“ Escape Rooms vorgestellt, in dessen Fokus das Lösen diverser Modellierungsaufgaben steht. Durch das richtige Aneinanderreihen einer Zahlen- und Buchstabenkombination soll ein Code dechiffriert werden. Dies gelingt schrittweise, indem man z.B. den Inhalt der Wischfläche eines Scheibenwischers oder Volumina realer Gebäude bestimmt, das Bevölkerungswachstum verschiedener Länder richtig prognostiziert, die Masse einer Bakterienkultur dem Feld eines überdimensionalen Schachbretts zuweist, den „Formfaktor“ der tragenden Konstruktion der SVINESUNDBRÜCKE errechnet oder die bei einer vorgegebenen Anzahl von Pedalumdrehungen notwendige Kettenblatt-Ritzel-Kombination für das Zurücklegen einer definierten Strecke per Rad herausfindet. Getüftelt und gearbeitet wird hierbei an echten Modellen, an Skizzen und natürlich am PC. Der richtige Code öffnet eine Datei, die den entscheidenden Hinweis für die Befreiung gibt.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer am Workshop haben die Gelegenheit dazu, einige Spielstationen selbst auszuprobieren und neue zu entwickeln.

**11:00-12:30 Uhr, Didaktik- und Sprachzentrum (M!ND-Center), 01.004**

Uwe Schürmann (WWU Münster):  
„Farben und analytische Geometrie“

Farben bzw. Farbmodelle, wie sie bei Computern und co. zum Einsatz kommen, bieten die Möglichkeit, einen Großteil der Inhalte der analytischen Geometrie anschaulich und anwendungsbezogen zu unterrichten. Hierzu werden im Workshop verschiedene Farbmodelle kurz erläutert und gezeigt, wie mittels des Kontextes Farben zentrale Begriffe der analytischen Geometrie in der Oberstufe motiviert und anschaulich fassbar gemacht werden können. Vorgestellt und diskutiert werden dabei ausschließlich erprobte unterrichtspraktische Beispiele. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Workshops erhalten zum einen fertige Unterrichtsmaterialien und zum anderen die Möglichkeit, diese direkt auszuprobieren. Auf den möglichen (aber nicht notwendigen!) Computereinsatz zum Kontext Farben wird an den entsprechenden Stellen eingegangen.

11:00-12:30 Uhr, Z6, 2.007

**Vorträge:**

Maren Hattebuhr (Karlsruher Institut für Technologie):

Trump gegen die Wissenschaft – Gibt es den Klimawandel wirklich? – Perspektiven eines Projekttages

Laut Aussagen von US-Präsident D. Trump ist der menschengemachte Klimawandel eine Glaubensfrage. Wissenschaftler dagegen behaupten den anthropogenen Klimawandel seit einigen Jahrzehnten global nachweisen zu können – dieser Trend soll sich in Zukunft noch verstärken. Mithilfe schulnaher 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.

11:00-11:45 Uhr, Z6, 02.004

Hans Humenberger (Universität Wien):  
„Das PageRank-System von Google – eine aktuelle Anwendung im Mathematikunterricht“

Wie kommt eigentlich Google zu einer Reihung der zu einem Begriff gefundenen Internetseiten, so dass wichtige, relevante Seiten relativ weit vorne in dieser Liste zu finden sind? Jeder von uns und auch Schüler/innen benutzen fast täglich Google, so dass dies sicher eine authentische und realitätsbezogene Fragestellung ist. Es zeigt sich, dass die dahinter steckende grundlegende Idee relativ einfach ist (Grenzverteilung bei einer Markoff-Kette). Der Vortrag soll aufzeigen, dass und wie dieses Thema im Schulunterricht – insbesondere in einem Leistungskurs – behandelt werden könnte. „Zufällige Prozesse – Markoff-Ketten“ (in elementarer Form) gehören in manchen deutschen Bundesländern zum Lehrstoff in der Oberstufe, denn es ist ein Gebiet, in dem der Vernetzungsgedanke sehr gut verwirklicht werden kann (Stochastik, Lineare Algebra, Analysis).

15:15-16:00 Uhr, Z6, 02.004

Sarah Schönbrodt (RWTH Aachen):  
„Chancen für Machine Learning im Mathematikunterricht“ (Sek II)

Was haben Gesichtserkennung, personalisierte Werbung und autonomes Fahren gemeinsam? 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 dazu verwendeten Methoden stammen unter anderem 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 im Vortrag beantwortet. 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 aktuell höchst lebensrelevanten maschinellen Lernens zu geben. Zudem werden erste Unterrichtsmaterialien vorgestellt.

11:45-12:30 Uhr, Z6, 02.003

Maïke Sube (RWTH Aachen):

„Kann man mit Mathematik Wahlen gewinnen? Big Data Analysen von sozialen Netzwerken mit Schülerinnen und Schülern der Sek. I“

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 werfen 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.

11:00-11:45 Uhr, Z6, 02.003

Denise van der Velden (HU Berlin):

„Die Reise der Gummibärchen im Postpaket vom Realmodell zum mathematischen Modell“

In diesem Vortrag wird die Aufgabe „Wie viele Gummibärchen passen maximal in ein Postpaket“ vorgestellt. Sie zeigt exemplarisch, wie viele verschiedene Möglichkeiten es gibt, ein Realmodell mit passenden mathematisches Modell zu bilden. Das Postpaket ist offensichtlich ein Quader. Aber wie ist das mit den Gummibärchen? Sind das auch Quader? Und wie wird das

Paket mit Gummibärchen gefüllt? Im Beitrag werden verschiedene Modelle mit bewusster Trennung zwischen Realmodell und mathematischen Modell, Schülerlösungen sowie der Unterrichtsablauf der dazugehörigen Doppelstunde im Jahrgang 5 oder 6 erläutert.

16:00-16:45 Uhr, Z6, 02.003

Jens Weitendorf (Norderstedt):

„Geometrische und Würfelspiele selbst erstellen“ (Sek I)

Computerspiele werden von vielen Jugendlichen gespielt. Diese sind so aufwendig, dass es nicht möglich ist, den Aufbau im Unterricht zu diskutieren. Eines der ersten Spiele war ein Tennisspiel, das mit einer Konsole und Fernsehbildschirm gespielt werden konnte. Ein solches Spiel ist auch mit Schülerinnen und Schüler der Sek. I programmierbar. Im Einsatz sind heutzutage Handhelds der Firmen Texas Instruments und Casio, die die Möglichkeit einer Programmierung bieten; aber natürlich nicht mit weiter entwickelten Programmiersprachen auch hinsichtlich der Rechenleistung konkurrieren können. In dem Vortrag werden einfache Spiele diskutiert, die sich auf ein grafisches Verständnis und Simulationen beziehen. Der Fokus wird dabei darauf gelegt, dass es Schülerinnen und Schülern einen weiteren Zugang zu einem mathematischen Verständnis bieten soll. Inhaltlich bezieht sich der Vortrag im Wesentlichen auf mathematische Themen der Sek. I verbunden mit einer Vorbereitung auf die Sek. II.

15:15-16:00 Uhr, Z6, 02.003

Kirsten Wohak (Karlsruher Institut für Technologie):

„Einblicke in unseren Körper durch Computertomographie - Perspektiven eines Projektpaketes“

Jeder kennt es: Ein Bekannter hatte einen Unfall und schon geht es ins Krankenhaus zur Röntgenaufnahme oder in den Computertomographen, um zu überprüfen, ob Knochen oder Organe verletzt wurden. Doch wie funktioniert das ei-

gentlich? Wie ist es möglich mithilfe der Röntgenstrahlen Abbildungen der inneren Struktur der durchstrahlten Körperteile zu erhalten? Genau dieser Fragestellung gehen Schülerinnen und Schüler der Oberstufe mithilfe schulnaher Mathematik auf den Grund. Dabei stellen sie mathematische Modelle auf und verwenden Computer, um selbst zu erforschen, wie die notwendigen Daten bestimmt werden.

11:45-12:30 Uhr, Z6, 02.004



### Erste Hilfe

Im Notfall befindet sich im Untergeschoss von Gebäude Z6, links neben dem Treppenabgang, ein Erste-Hilfe-Raum mit Verbandskasten und Liege.

### Kennen Sie schon ...

» ... [www.was-zaehlt.de](http://www.was-zaehlt.de)? Hier finden Sie alle wichtigen Informationen zum Studium für Ihre Schülerinnen und Schüler!

» ... unsere Mailinglisten unter [www.dmuw.de](http://www.dmuw.de)? Tragen Sie sich kostenlos ein und erfahren Sie immer alle News zu unseren Angeboten für Lehrerinnen und Lehrer sowie für Schülerinnen und Schüler.

» ... das Mathematiklabor bzw. haben Sie das Labor schon mit Ihren Schülerinnen und Schülern besucht? ([www.mathematik-labor.org](http://www.mathematik-labor.org))

### Vielen Dank an die Unterstützer!



### WLAN-Account:

Netzwerk: RZUW  
Pre-Shared-Key: Julius-Echter  
Benutzer: Istron2018  
Passwort: Istron2018

### Mittagsverpflegung:

» Kaffee-, Getränke- und Süßigkeitenautomaten im Z6 (Zentrales Hörsaal- und Seminargebäude) links neben der Terrasse im zweiten Stock.

» neue Mensateria am Campus Nord: warme Speisen, auch vegetarisch, zum Gästepreis. Barzahlung an den beiden linken Kassen

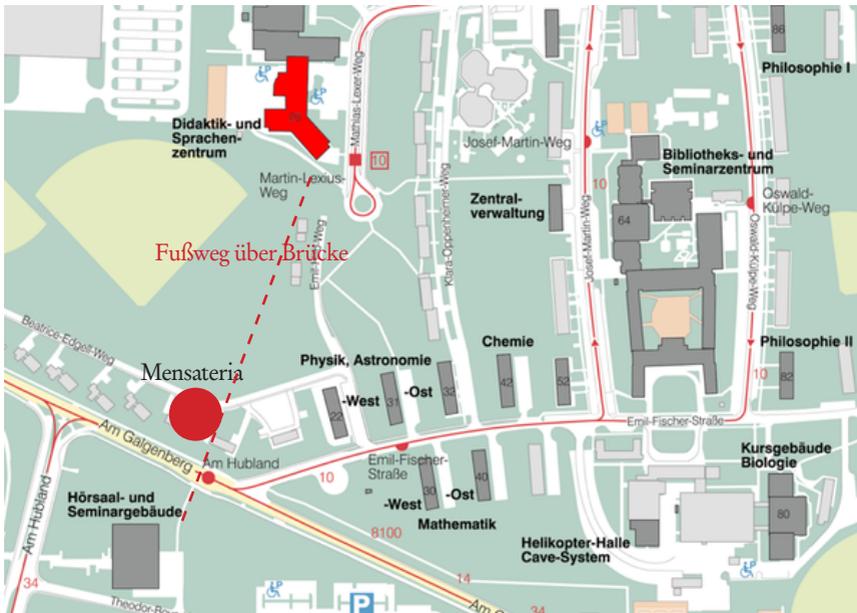
» neue Cafeteria am Campus Nord (in der neuen Mensateria): belegte Brötchen, Kuchen, Kaffeespezialitäten. Barzahlung

» Die Interimsmensa am Hubland befindet sich im Didaktik- und Sprachzentrum: warme Speisen, auch vegetarisch, zum Gästepreis. Barzahlung möglich.

Z6, 2. Obergeschoss - Übersicht

002	Terrasse			014	013
003				012	
004				011	
005	006	007		009	010

Übersicht mit Hörsaal- und Seminargebäude (Z6) und Didaktik- und Sprachzentrum



	Z6 – 0.001	Z6 – 2.010	Z6 – 0.007	Didaktik u. Sprachzentrum 01.004	Z6 – 0.003	Z6 – 0.004
08:45	Begrüßung & Eröffnung	--	--	--	--	--
09:00 – 10:30	Kaiser: „Spielerisch die (mathematische) Welt entdecken - Modellierung im Mathematikunterricht“	--	--	--	--	--
10:30 – 11:00		Kaffee-Pause (30 min)				
11:00 – 12:30	--	Humbenberg: „Mathematische und praktische Aktivitäten rund um die Leonardo-Brücke“ (WS)	Schürmann: „Farben und analytische Geometrie“ (WS)	Paskuda: „Escape Room – Mission Math.“ (WS)	Sube: „Kann man mit Mathematik Wählen gewinnen? Big Data Analysen von sozialen Netzwerken mit Schülerinnen und Schülern der Sek. II“ (V) Schönbrodt: „Chancen für Machine Learning im Mathematikunterricht“ (V)	Hattbehr: „Trump gegen die Wissenschaft – Gibt es den Klimawandel wirklich? – Perspektiven eines Projekttages“ (V) Wohak: „Einblicke in unseren Körper durch Computertomographie - Perspektiven eines Projekttages“ (V)
12:30 – 13:30		Mittagspause				
13:30 – 14:45	Z6 – 0.001 Weigand: „Die Welt erkunden im Mathematiklabor – spielerisch oder nicht spielerisch, das ist hier die Frage“	Z6 – 2.010	Z6 – 0.007	Z6 – 0.005	Z6 – 0.003	Z6 – 0.004
14:45 – 15:15		Kaffee-Pause (30 min)				
15:15 – 16:45	--	Förster: „Mathematik im Schulgarten – Klar! Aber was und wie?“ (WS)	Graumann: „Tonleiersysteme im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I“ (WS)	Günster/Oleksik: „Qwixx – mit Spiel Mathematik!“ (WS)	Weitendorf: „Geometrische und Würfelspiele selbst erstellen“ (V) Van der Velden: „Die Reise der Gummibärchen im Postpaket vom Realmodell zum mathematischen Modell!“ (V)	Humbenberg: „Das PageRank-System von Google – eine aktuelle Anwendung im Mathematikunterricht“ (V) Hege: „Mathe erleben mit Robinson Crusoe“ (V / WS)