

## T<sup>3</sup>-Fortbildungszentrum Berlin

am Primo-Levi-Gymnasium, 03Y14, 13086 Berlin

Haus A: Pistoriusstrasse 133, Haus B: Woelckpromenade 38

---

6. Dezember 2013

Telefon: Haus A 9290168-111  
Haus B -211

An die Fachbereiche des Aufgabenfeldes 3 – MINT-Fächer –  
aller Berliner Schulen der Sekundarstufen I und II

Internet: [www.t3-trainingcenter-berlin.de](http://www.t3-trainingcenter-berlin.de)  
[www.t3deutschland.de](http://www.t3deutschland.de)  
E-mail: [webmaster@t3-trainingcenter-berlin.de](mailto:webmaster@t3-trainingcenter-berlin.de)



Die Welt mit mathematischen und naturwissenschaftlichen Methoden zu erkunden ist spannend. Neue Technologien eröffnen dabei neue Wege und sind Anlass, das Lehren und Lernen in MINT-Fächern neu zu denken. Guter Unterricht lebt von guten und erprobten Ideen, die mitreißen und sowohl Lehrkräfte wie auch Lerner begeistern. MNU bietet gemeinsam mit T3 und DZLM zum zweiten Mal eine Ideen-Börse, die sich schwerpunktmäßig an Referendarinnen, Referendare und ihre Ausbilderinnen und Ausbilder sowie an Junglehrerinnen und Junglehrer im MINT-Bereich wendet. Selbstverständlich sind auch alle anderen interessierten Kollegen herzlich willkommen. In Vorträgen und Workshops können Sie sich einen Tag lang mit Kolleginnen und Kollegen austauschen und MINT erleben.

**Tagungsort:** Primo-Levi-Gymnasium Berlin, Pankow-Weißensee,  
Woelckpromenade 38, 13086 Berlin

**Termin: 15. Februar 2014**

ab 8:30 Einlass, Lehrmittelausstellung

09:00 Begrüßung und Grußworte

09:15 Hauptvortrag 1, Prof. Regina Bruder

10:15 Kaffeepause, Lehrmittelausstellung

10:45 Workshops 1

12:15 Mittagspause / Lehrmittelausstellung

13:15 Hauptvortrag 2, Prof. Josef Leisen (anschließend Verlosung)

14:30 Workshops 2

16:00 Ende der Veranstaltung

### **Anmeldung:**

Online-Anmeldung ab 6. Dezember 2013: [www.mnu.de](http://www.mnu.de)

Anmeldeschluss: 7. Februar 2014

Tagungsgebühr: 20 Euro. Für MNU Mitglieder und solche, die es werden wollen, ist der Besuch der Tagung **kostenfrei**. Die Verpflegung ist im Tagungsbeitrag enthalten. Für Referendare und Studenten ist das erste Mitgliedsjahr beitragsfrei.

## Moderation und Workshop-Leitung



Johannes Florin (Gaston) (gefördert vom DZLM)

In seinen Beiträgen geht es darum Erfahrungen, Techniken und Erkenntnisse der Bühnendarsteller (wie Schauspieler, Kabarettisten, Zauberkünstler) für Lehrer nutzbar zu machen. Ein besonderer Akzent liegt hierbei auf der Körpersprache und der wertschätzenden Kommunikation.

## Hauptvortrag 1

### Mathematikunterricht in heterogenen Lerngruppen - ein alltagstaugliches Unterrichtskonzept

**Prof. Dr. Regina Bruder** ist Lehrstuhlinhaberin im Fachbereich Mathematik der TU Darmstadt, Arbeitsgruppe Didaktik der Mathematik.

Homogene Lern- und Leistungsgruppen sind nicht die Unterrichtsrealität. Und die Erwartungen der Eltern und der Gesellschaft insgesamt an eine möglichst individuelle Förderung jedes Einzelnen im Unterricht wachsen. Wie kann dieses Problem von Diagnose und Förderung methodisch angemessen und alltagstauglich bewältigt werden? In Niedersachsen lief über 4 Jahre der Modellversuch MABIKOM zur Erprobung eines Unterrichtskonzeptes zur binnendifferenzierenden Kompetenzentwicklung an über 20 Gymnasien von Klasse 5 bis 10. Die drei Kernelemente dieses Unterrichtskonzeptes werden an Beispielen vorgestellt und begründet. Die Säulen des Konzeptes sind einerseits Lernangebote (einschließlich Wahlmöglichkeiten und Diagnose) auf unterschiedlichen Niveaus, die in effektiver Form bereit gestellt werden und andererseits wird den Schülerinnen und Schülern schrittweise auch mehr Verantwortung für ihr eigenes Lernen übertragen. Unterschiedlichen Lernstilen wird dabei Rechnung getragen. Das dritte Element ist das Wachhalten von Grundwissen und –können mit dafür geeigneten ritualisierten Lerngelegenheiten.

Steckbriefe zu dazu passenden Methoden zeigen die verschiedenen Möglichkeiten einer Umsetzung des MABIKOM-Konzeptes im eigenen Unterricht auf.

*„Erfolgreicher Unterricht braucht beides, und zwar im Bewusstsein der Schüler möglichst separiert: viele entspannte Gelegenheiten zum intensiven Lernen und genügend anspruchsvolle Leistungssituationen.“ (Weinert)*

## Hauptvortrag 2

### Lernaufgaben sind zum Lernen da! – Lernen im Lernraum



**Prof. Josef Leisen** ist Leiter des Staatlichen Studienseminars für das Lehramt an Gymnasien in Koblenz und Professor für Didaktik der Physik an der Universität Mainz. Seine Erfahrungen als Fachlehrer für Mathematik und Physik sammelte er an inländischen Gymnasien und auch an einer Deutschen Schule im Ausland.

Er hat Erfahrungen mit E-Learning in der Ausbildung und viele Erfahrungen in der Ausbildung und Weiterbildung von Lehrkräften.

Lernaufgaben sind zum Lernen da! Damit ist der Aufgabentyp Lernaufgabe aber nicht hinreichend geklärt, denn danach wäre fast jede Aufgabe eine Lernaufgabe, schließlich wird bei jeder Aufgabe etwas gelernt. Es ist zu fragen, was und wie in der Lernaufgabe gelernt wird. Aufgabenstellungen in einer Lernaufgabe steuern den Lernprozess der Lerner zum Thema in mehreren gestuften Lernschritten und in deren Verlauf verschiedene Lernprodukte erstellt werden. In Lernaufgaben geht es vornehmlich um den Kompetenzerwerb im Sinne des handelnden Umgangs mit Wissen. Im Vortrag wird der Kompetenzbegriff griffig erläutert und an Unterrichtsbeispielen wird gezeigt welche zentrale Rolle den Aufgabenstellungen und besonders den Lernaufgaben zukommt und wie sie zu Lernprodukten im Sinne eines handelnden Umgangs mit Wissen führen. Die damit verbundenen Lehr- und Lernprozesse werden am Lehr-Lern-Modell erläutert.

## Workshops

### ...am Vormittag

#### **M001: Dynamische Geometrie entdecken - Hans-Jürgen Elschenbroich**

Dynamische Geometrie-Software ist zu einem Standard-Werkzeug des Geometrieunterrichts geworden, dessen Einsatz in den Kernlehrplänen verbindlich vorgeschrieben ist. Es gibt aber immer noch Unklarheiten, wie man dies didaktisch fruchtbar umsetzen soll. Im WS erfahren die Teilnehmer, wie man mit dynamischen Arbeitsblättern mit der Geometriesoftware GeoGebra bzw. TI Nspire und dem Programm MasterTool erfolgreich Geometrie lehren und lernen kann. Die Hardware-Palette reicht dabei vom PC über Notebook bis zum Tablet und Graphik-Taschenrechner. Die Beispiele dynamischer Geometrie-Arbeitsblätter werden quasi aus Schülersicht bearbeitet und man erfährt die Stärken der dynamischen Geometrie-Software (Zugmodus, Ortslinien, erhöhte Schüleraktivität) beim Lernen und Entdecken von Geometrie. Die MasterTool-Arbeitsblätter dienen zum Üben und Festigen des Gelernten. Dabei werden im WS auch allgemeine Kompetenzen des Mathematikunterrichts (Argumentieren, Kommunizieren, Präsentieren) sowie das Zusammenspiel alter und neuer Medien thematisiert.

### **M002: Einführung in das kooperative Arbeiten im Mathematikunterricht (für Einsteiger) – Gaby Heintz**

In dem Workshop werden die Teilnehmer an das kooperative Arbeiten im Mathematikunterricht herangeführt. Nach einem Input werden einführende Übungen zum ICH-DU-WIR-Grundprinzip und weitere Methoden zur Erarbeitung und Sicherung im Unterricht selber erprobt und für den eigenen unterrichtlichen Einsatz reflektiert.

### **M003: Erste Schritte in Richtung eines inklusiven Mathematikunterrichts - Prof. Dr. Brigitte Lutz-Westphal**

Wie kann der Unterricht erweitert werden, so dass er einer größeren Heterogenität der Schülerinnen und Schüler gerecht wird? Wie ist es möglich, gleichzeitig basale Erfahrungen zu ermöglichen und den fachlichen Anspruch zu erfüllen? In diesem Workshop wird exemplarisch mit einem Thema aus dem Lehrplan gearbeitet. Didaktische Werkzeuge zur vielfältigen Aufarbeitung des Stoffes werden vorgestellt um damit konkrete Unterrichtsideen zu erarbeiten, die eine größtmögliche Breite der Erfahrungen und Anknüpfungspunkte ermöglichen.

### **B001: Erregungsleitung im Axon – Ein Unterrichtsansatz für heterogene Lerngruppen – Yvonne Dumont**

Wie können Schülerinnen und Schüler mit ihren unterschiedlichen Begabungen und Fähigkeiten individuell gefördert werden? In diesem Workshop stellt die Referentin zunächst eine binnendifferenzierte Unterrichtseinheit der Sekundarstufe II aus dem Bereich der Neurobiologie zur Diskussion. Im weiteren Verlauf des Workshops werden an diversen Stationen, welche nach Unterrichtsphasen (Einstieg, Erarbeitung, Sicherung, Übungsphase, Lernstandserhebung) gegliedert sind, Möglichkeiten zur Binnendifferenzierung in heterogenen Lerngruppen erarbeitet. Der Workshop liefert u.a. Ideen zur effektiven Konzeption von differenzierendem Unterrichtsmaterial für die Sekundarstufe I und II in den naturwissenschaftlichen Fächern. Je nach Wunsch und Bedarf können auch eigen konzipierte Unterrichtssequenzen der Teilnehmerinnen und Teilnehmern bearbeitet, vorgestellt und diskutiert werden.

### **NW001: Naturwissenschaftlichen Phänomenen auf der Spur – Cordula Rahn, Dr. Thomas Reiske**

„Schlechte Luft im Klassenzimmer“ – „Wasser, Salz und Nudeln“: Meist sind es die alltäglichen naturwissenschaftlichen Phänomene, die unsere Schülerinnen und Schüler für die Fächer Physik, Chemie und Biologie begeistern. Beim Entdecken der Umwelt eröffnet Technologie für den experimentellen Bereich neue Ansätze. Im Workshop werden Materialien und Schülerversuche vorgestellt, in denen Alltagsprobleme, wie z. B. das Herstellen von Kältemischungen oder Abkühlvorgänge unter Verwendung verschiedener Isolierungen und Lichtausbreitungen untersucht werden. Die Schülerinnen und Schüler sollen dabei durch einfache Experimente und deren Auswertung an wissenschaftliche Fragestellungen herangeführt werden.

## **FÜ01: Motivation und Förderung von Schülerinnen und Schülern durch Wettbewerbe am Beispiel von Jugend forscht – Ando Ribbeck u.a.**

Der Wettbewerb Jugend forscht hat eine lange Tradition, Deutschlands erfolgreichster naturwissenschaftlicher Nachwuchswettbewerb geht in diesem Jahr in die 49. Wettbewerbsrunde. Der Workshop soll die allgemeine und speziell Berliner Struktur des Wettbewerbs darstellen und wird die erfolgreichen Seiten zeigen, aber auch die alltäglichen Probleme bei der Realisierung im Schulalltag aufzeigen und Lösungsvarianten an Hand von Erfahrungsbeispielen bieten.

## **P001: Schülerexperimente mit digitaler Messwerterfassung / Sicheres Gelingen – hoher Lernerfolg, Teil 1 – Roland Pflöging, Jörg Bussmann**

Mit digitalen Messwerterfassungssystemen können viele Experimente aus dem naturwissenschaftlichen Bereich als Schülerversuch durchgeführt werden. Differenziertes Arbeiten in Gruppen mit ergebnisoffenen, kontextorientierten und alltagsbezogenen Fragestellungen lässt sich damit bereits in der Sek. I in verschiedenen Niveaus realisieren. Im Workshop wird gezeigt, wie ausgehend von eher offenen Fragestellungen das selbstständige und eigenverantwortliche Arbeiten der Lernenden durch eine vorgegebene Strukturierung der Arbeitsaufträge und ein Konzept differenzierter Öffnungsgrade und abgestufter Lernhilfen realisiert und unterstützt werden kann. An Beispielen aus der Sek. I (Mechanik) und der Sek. II (E-Lehre, Optik) führen die Teilnehmer nach einem ersten Kennenlernen der Technologie verschiedene Versuche je nach Interesse durch. Es wird die TI-Nspire™-Technologie verwendet. Die Versuche lassen sich aber auch mit anderen Systemen ausführen.

## **FÜ02: Souveränität und andere Fertigkeiten – Johannes Florin (Gaston)**

In diesem Workshop geht es darum Erfahrungen, Techniken und Erkenntnisse der Bühnendarsteller (wie Schauspieler, Kabarettisten, Zauberkünstler) für Lehrer nutzbar zu machen. Ein besonderer Akzent liegt hierbei auf der Körpersprache und der wertschätzenden Kommunikation.

- Wie gute Kommunikation funktioniert – Kommunikation als kreativen Co-Konstruktionsprozess begreifen
- Status in der Kommunikation – müssen Machtspiele wirklich sein? Und wie gestalte ich sie wertschätzend?
- Reflexionen über gute Kommunikation – wann ist mein Gegenüber in guter Stimmung? Wann fühle ich mich gewertschätzt? „Make your partner be a star!“
- Die Kraft der Gedanken – „ich liebe Dich vs. Ich hasse Dich!“
- Authentizität in der Kommunikation als Basis für Wertschätzung

... am Nachmittag

### **M004: Algebra und Funktionen mit digitalen Hilfsmitteln vernetzen – Prof. Guido Pinkernell**

Die Präsenz digitaler Hilfsmittel im Unterricht veranlasst, über die gewohnte Vermittlung selbstverständlicher Inhalte neu nachzudenken. Algebraische Kenntnisse sind notwendig, um Funktionen untersuchen zu können, wie es traditionelle Schulbuchwerke zeigen? Oder doch: Mit "funktionalem Blick" auf Terme verständige Zugänge zur Algebra ermöglichen? Im Workshop beschäftigen Sie sich mit Materialien zu folgenden Fragen:

- Termumformungen: Was bedeutet die Gleichwertigkeit von Termen?
- Äquivalenzumformungen: Was heißt es, eine Gleichung zu lösen?
- Sinnstiftende Zugänge: Wozu braucht man das ganze?

und nicht zuletzt:

- Was muss hilfsmittelfrei gekonnt werden?

Grundkenntnisse im Umgang mit dem CAS bzw. GTR werden vorausgesetzt.

### **M005: Kooperatives Arbeiten als ein Unterrichtsprinzip im Mathematikunterricht (für Fortgeschrittene) – Gaby Heintz**

In dem Workshop können Teilnehmer ihre Erfahrungen mit dem kooperativen Arbeiten im Mathematikunterricht erweitern. Sie erproben Unterrichtsmethoden für Übungsphasen wie die Strukturlegetechnik und dem Lerntempoduett und reflektieren ihre Erfahrungen auch unter dem Potential der individuellen Förderung.

### **M006: Lernzirkel zur Einführung eines GTR oder CAS am Beispiel des TI-Nspire – Jürgen Kury**

Der Workshop richtet sich sowohl an interessierte Kolleginnen und Kollegen, die keine Erfahrung mit dem Handheld besitzen, als auch an solche, die bereits Unterrichtserfahrung sammeln konnten.

Nach einer kurzen Einführung erhalten die Teilnehmer die Möglichkeit, selbstständig die einzelnen Arbeitsaufträge zu erproben, um so auf der Ebene der Lernenden mit dem Gerät vertraut zu werden. Die Bedienung des Rechners wird ausgehend von mathematischen Inhalten der Sekundarstufe I in Form von schülerzentrierten Arbeitsblättern vorgestellt. So wird beispielweise anhand des Wurzelziehens der Frage nach einer sinnvollen Genauigkeit ebenso nachgegangen wie der, welche Operationen der Rechner beim Runden vornehmen könnte.

Validieren, Kommunizieren und Experimentieren bilden einige der

notwendigen methodischen Kompetenzen, um das didaktische Potenzial dieses Unterrichtsmediums ausnutzen zu können. Der Lernzirkel versucht, dem durch entsprechende Impulse Rechnung zu tragen.

Wir würden uns freuen, wenn Sie durch unsere Materialien angeregt Ihre Ideen und Erfahrungen einbringen würden. Das entstandene Material wird allen Teilnehmern zur eigenen Weiterbearbeitung in Form von Word- und TI-Nspire- Dokumenten zur Verfügung gestellt.

## **NW002: Naturwissenschaftliche Kompetenzen messen: Der Ländervergleich 2012 – Oliver Pechstein**

Berlin schneidet bei derartigen bundesweiten Tests leider regelmäßig schlecht ab. Doch: Wie können Kompetenzen in Biologie, Chemie und Physik überhaupt gemessen werden? Welche Ergebnisse über die in den Medien verbreiteten Länderrankings hinaus wurden im Ländervergleich ermittelt? Welche Schlussfolgerungen kann man aus diesen Ergebnissen für den Unterricht ziehen?

Der Referent hat neben seiner Tätigkeit als Physiklehrer von 2007 bis 2013 im IQB an der Entwicklung der Testaufgaben für den Ländervergleich mitgearbeitet.

## **C001: Lap in a drop – Herr Matussek**

Effiziente und nachhaltige Experimente im Wassertropfen („low cost“) für den naturwissenschaftlichen Unterricht Klasse 5 bis 12. Für die Durchführung naturwissenschaftlicher Experimente im Fach Chemie, Biologie oder im Lernbereich Natur und Technik der Sek I und II stehen eine Reihe von Experimenten im Reagenzglas zur Verfügung. Die Erfahrungen, die Schüler beim Experimentieren machen, sind eine Grundlage für die Erwerbung von Kompetenzen und die Aneignung von Fachbegriffen in den naturwissenschaftlichen Bereichen wie Chemie, Biologie, Natur und Technik oder Sachkunde. Um die Schüler stärker für den naturwissenschaftlichen Unterricht zu interessieren wurde der Raum eines Reagenzglasversuchs in den Raum eines Wasser-tropfens verlagert: „Lab in a drop“. Die Eigenschaften des Wassertropfens, die offene Oberfläche, die Oberflächenspannung und die unter den Wasserteilchen wirksamen Kräfte lassen sich beim Experimentieren in der Mittel- und Oberstufe nutzen. Mit geringen Mengen - Kristall und Tropfen - lassen sich in wenigen Minuten der Reaktionsverlauf, die Edukte, die Reaktionszone und die Produkte beobachten. Die wenigen Geräte, ein handelsüblicher Diagnostikobjekt-träger und eine Tropfflasche, der schnelle Zugriff auf die Versuche, die Kürze der Durchführung und der schnelle Abbau sprechen für die Effizienz der Tropfenversuche. Die Reduzierung der eingesetzten Chemikalien um einen mehrstelligen Faktor gegenüber den Reagenzglasversuchen lassen diese „low cost“-Versuche wesentlich günstiger, sicherer, effektiver und nachhaltiger erscheinen. In der mehrjährigen Erprobung der Versuche mit Schülern in Klassenstärke, haben sich die Lab-in-a-drop-Versuche in didaktischer und methodischer Hinsicht als lehrreich und effizient herausgestellt. Neben einer Einführung in die Tropfenversuche werden in diesem Workshop u. a. Experimente zum Thema Säuren und Base, Elektrochemie, Lebensmitteluntersuchungen eingeübt.

**B002: Auge und Sehvorgang in Schülerexperimenten selbstständig entdecken  
- StD a.D. Peter Mettenleiter**

80 Prozent unserer Umwelteindrücke nehmen wir über das Sehorgan wahr. Aber wie funktioniert eigentlich „Sehen“ und wie kommt es zu den verschiedenen „Sehfehlern“? Die Workshop-Teilnehmer erhalten Gelegenheit, anhand eines kompakten Experimentiersystems mit schülergerechten Arbeitsanweisungen die Funktionsweise von Netzhaut, Iris(blende) und verformbarer Linse zu erkunden, Kurz- und Weitsichtigkeit und ihre Korrektur zu erfahren sowie den Blinden Fleck und den Nahpunkt nachzuweisen. Über sogenannte „Nachbilder“, Versuche zur Trägheit des Auges und zum Komplementärfarbsehen lassen sich sogar Rückschlüsse über die Wirkungsweise von Stäbchen und Zapfen ziehen.

**P002: Allgemeine Relativitätstheorie - Prof. Dr. Ute Kraus**

Der Workshop führt auf anschauliche, aber gleichzeitig fachlich fundierte Weise in die Allgemeine Relativitätstheorie ein. Am Beispiel von Schwarzen Löchern und Neutronensternen werden die Grundkonzepte der Theorie verdeutlicht. Die Teilnehmer/innen arbeiten mit Modellen, die für den Einsatz in Schulen ab ca. Klasse 10 geeignet sind.

**FÜ02: Souveränität und andere Fertigkeiten – Johannes Florin (Gaston)**

Siehe FÜ02 (Vormittag)

**P003: Schülerexperimente mit digitaler Messwerterfassung / Sicheres Gelingen  
– hoher Lernerfolg, Teil 2 (Teil 1 ist nicht Bedingung.) – Roland Pflöging, Jörg  
Bussmann**

In Teil 2 wird mit den Versuchen auf die Bedürfnisse und Fragen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer eingegangen. Es kann auch neu in den Workshop eingestiegen werden.