

## 2. Sachsenweiter Fortbildungstag zur Geometrie

**Termin:** Dienstag, 12.02.2019, 9:00 – 15:30 Uhr

**Ort:** Augustusplatz 10  
04109 Leipzig

**Organisation:** Sächsische Universitäten in Leipzig und Dresden

Anmeldung für die Erstattung der Dienstreisekosten über das Schulportal des Freistaates Sachsen mit der Fortbildungsnummer: EXT04288.

Zudem melden Sie sich bitte unter [perge@math.uni-leipzig.de](mailto:perge@math.uni-leipzig.de) unter Angabe jeweils eines Workshops an, den Sie in den einzelnen Blöcken besuchen möchten. Der Anmeldeschluss ist der 01.02.2019.

### Ablauf:

Den Auftakt bilden der Fachvortrag zur „Geometrie der Mechanik des Himmels“ von Prof. Dr. Matthias Schwarz und der anschließende fachdidaktische Vortrag „Neue Werkzeuge – Neues Denken!? Geometrie und digitale Medien – Ziele und Visionen!“ von Prof. Dr. Hans-Georg Weigand.

In den darauffolgenden Workshops werden Themen zur Geometrie sowohl für die Oberschule als auch für das Gymnasium angeboten.

### Programmablauf:

09:00 – 09:15 Uhr: Begrüßung  
 09:15 – 10:15 Uhr: Fachvortrag (Prof. Dr. Schwarz, Universität Leipzig)  
 10:30 – 11:30 Uhr: Fachdidaktischer Vortrag (Prof. Dr. Weigand, Universität Würzburg)  
 12:00 – 13:30 Uhr: Workshopblock I  
 13:45 – 15:15 Uhr: Workshopblock II  
 15:15 – 15:30 Uhr: Abschluss

### Workshopblock I

Für die Sekundarstufe I		Für die Sekundarstufe II	
Mathematik verstehen durch Papierfalten	Den Raum begreifen	Begriffe und Verfahren der Analytischen Geometrie verstehens- und handlungs-orientiert vermitteln	Digitale Medien in der Analytischen Geometrie sinnvoll einsetzen
Prof. Dr. Silvia Schöneburg-Lehnert, Ines Petzschler	Prof. Dr. Anselm Lambert	Prof. Dr. Andrea Hoffkamp, Heino Hellwig	Dr. Kerstin Koch, Mario Plato

### Workshopblock II

Für die Sekundarstufe I		Für die Sekundarstufe II	
Spiele im Geometrieunterricht	Tablets im Geometrieunterricht – (Gefahren) Potenzial?	Begriffe und Verfahren der Analytischen Geometrie verstehens- und handlungs-orientiert vermitteln	Den Raum darstellen
Dr. Thomas Krohn, Susanne Dögnitz	Heiko Etzold	Prof. Dr. Andrea Hoffkamp, Heino Hellwig	Prof. Dr. Anselm Lambert

## **Abstracts:**

### ***Fachvortrag: Geometrie der Mechanik des Himmels*** (Prof. Dr. Matthias Schwarz, Universität Leipzig)

Geometrie und Astronomie sind beides uralte Disziplinen der Naturwissenschaft, welche wichtige prägende, historische und auch didaktische Säulen der Mathematik darstellen. Beide beziehen sich auf die Vermessung der Welt, dabei auch in Bezug auf ihre zeitliche Dynamik. In diesem Vortrag wird anhand von einfachen Beispielen der sogenannten Himmelsmechanik beschrieben, welche fundamentale Rolle die Geometrie spielt, angefangen bei den Epizyklen des geozentrischen Weltbildes, über die exakte Darstellung des Keplerschen Zweikörperproblems durch Kegelschnitte, bis hin zu der modernen Formulierung der Himmelsmechanik mithilfe einer Geometrie, welche ganz im Sinne des Programms von Felix Klein auf den Prinzipien der Symmetrie und der Erhaltung von charakteristischen Größen unter den zeitlichen Transformationen eines dynamischen Systems aufbaut.

### ***Fachdidaktischer Vortrag: Neue Werkzeuge – Neues Denken!? Geometrie und digitale Medien – Ziele und Visionen!*** (Prof. Dr. Hans-Georg Weigand, Universität Würzburg)

Werkzeuge spielten in der historischen Entwicklung der Mathematik eine wichtige Rolle. Ob Zirkel, Lineal, Ellipsenzirkel, Winkelmesser, Abakus, Rechenschieber, Rechenmaschine, Taschenrechner oder Computer, stets waren mit neuen Werkzeugen auch veränderte Arbeitsweisen und damit einhergehend auch neue Denkweisen verbunden. Mit neuen Werkzeugen war häufig auch die Hoffnung verbunden, mathematische Inhalte effizienter, anschaulicher und verständlicher vermitteln bzw. lehren und lernen zu können. Es sollen zunächst derartige Hoffnungen an einigen exemplarisch ausgewählten Werkzeugen rückblickend analysiert und bewertet werden. Dann soll der Frage nachgegangen werden, welche Bedeutung zukünftig – vor allem digitale – Werkzeuge für den Geometrieunterricht, für das Verständnis mathematischer Inhalte sowie für das Lehren und Lernen von Mathematik bzw. Geometrie haben können.

## **Workshops**

### ***Sekundarstufe I***

#### ***Mathematik verstehen durch Papierfalten*** (Prof. Dr. Silvia Schöneburg-Lehnert, Ines Petzschler)

Handlungsorientiert, anschaulich, entdeckungsoffen, verständlich, spannend, wenig vorbereitungsintensiv, nicht so aufwändig bei der Materialbeschaffung, .... soll Mathematikunterricht sein. Im Workshop werden dafür Beispiele vorgestellt und selbst "erfaltet".

#### ***Spiele im Geometrieunterricht der Sekundarstufe I*** (Dr. Thomas Krohn, M.Ed. Susanne Dögnitz)

Raumvorstellung, Flächen- und Körperformen, geometrische Figuren, Symmetrien, Abbildungen ... sind wichtige und anspruchsvolle Inhalte des Geometrieunterrichts der Sekundarstufe I, deren Relevanz für die ganzheitlich-mathematische Bildung der Lernenden durch Bildungsstandards und Lehrpläne festgeschrieben ist.

Im Workshop sollen verschiedene handlungsorientierte Zugänge anhand von Spielsituationen mit teils bekanntem (z.B. Memory oder Domino) und teils neuem Spielmodus zur Erarbeitung, Festigung und/oder Übung dieser und anderer zentralen Inhalten der ebenen und räumlichen Geometrie aus der Sekundarstufe I vorgestellt, ausprobiert und gemeinsam reflektiert werden, inwieweit der spielerische Gedanke zu einem tieferen Verständnis beitragen kann.

### **Tablets im Geometrieunterricht – (Gefahren-)Potenzial?** (Heiko Etzold)

Das präzise Erstellen von Konstruktionen, das Herstellen von Würfeln aus Netzen oder Kantenmodellen, Falthandlungen zum Erkunden geometrischer Zusammenhänge – all das sind zweifelsohne wichtige Tätigkeiten im Geometrieunterricht. Und offensichtlich lassen diese sich nicht durch einen Computer ersetzen. Besteht nun mit dem immer stärker werdenden Einzug von Tablets in den Geometrieunterricht die Gefahr, dass all dies verschwindet? Das darf nicht passieren – und das wird es auch nicht. Gerade daher ist es wichtig, dass Lehrerinnen und Lehrer das Potenzial, das Tablets für geometrische Unterrichtsinhalte haben, genau kennen und sie gezielt als Ergänzung zu etablierten Medien nutzen – aber eben nicht als reinen Ersatz! Ausgehend von verschiedenen Aspekten der Raumvorstellung werden dazu im Workshop Apps und Anwendungsbeispiele vorgestellt und hervorgehoben, warum diese nun tatsächlich einen Mehrwert gegenüber anderen Herangehensweisen bieten.

Ziele des Workshops sind:

- Sie erhalten einen ersten Einblick in derzeit existierende Apps und Tablet-Anwendungen für den Geometrieunterricht.
- Sie lernen einzuschätzen, für welche Themen sich der Tableteinsatz lohnt – und für welche eben nicht.
- Sie bauen ggf. vorhandene Befürchtungen gegenüber den Tableteinsatz ab. Denn eigentlich ist es doch ganz einfach.

***Teilnehmerinnen und Teilnehmer, die ein iPad besitzen, werden gebeten, dieses mitzubringen. Sie erhalten kurz vorher noch eine E-Mail mit ein paar Programmen, die Sie installieren sollten.***

### **Den Raum begreifen** (Prof. Dr. Anselm Lambert)

Geometrie spielt im Mathematikunterricht leider eine eher untergeordnete Rolle, insbesondere die Raumgeometrie. Gerade im Alter zwischen 7 und 12 Jahren entwickelt sich aber die Fähigkeit, räumlich denken und agieren zu können – es ist also wichtig, im Mathematikunterricht diesen Prozess geeignet zu fördern. Im Workshop werden entsprechende erprobte Aufgabenstellungen und Materialien dazu für den Unterrichtsalltag in Sekundarstufe I vorgestellt, gemeinsam bearbeitet und diskutiert.

### **Sekundarstufe II**

#### **Den Raum darstellen** (Prof. Dr. Anselm Lambert)

Geogebra ist ein mächtiges digitales Werkzeug im Mathematikunterricht insbesondere auch zur Visualisierung in der analytischen Geometrie. Inzwischen ist es mit dem 3D Grafikfenster sogar möglich, Anaglyphenbilder zu erzeugen, die mit einer Rot-Blau-Brille betrachtet, räumlich erscheinen. Im Workshop kann erkundet und erfahren werden, welchen Mehrwert dies für typische Aufgabenstellungen der analytischen Geometrie in der Sekundarstufe II bietet. ***Bringen Sie ihren Computer mit Geogebra mit, die Anaglyphenbrillen stellen wir zur Verfügung.***

### ***Begriffe und Verfahren der Analytischen Geometrie verstehens- und handlungsorientiert vermitteln***

(Prof. Dr. Andrea Hoffkamp, Heino Hellwig)

In der Analytischen Geometrie haben die Schülerinnen und Schüler häufig Probleme geeignete Vorstellungen von Vektoren und ihren Linearkombinationen zu entwickeln oder Geraden und Ebenen mit unterschiedlichen Darstellungen (Parameterdarstellung, Koordinatenform, Normalform) zu beschreiben.

Im Workshop zeigen wir an verschiedenen Beispielen, Aufgaben und Projekten, wie man die Vorstellungsentwicklung handlungs- und verstehensorientiert unterstützen und den Unterricht gleichzeitig abwechslungsreicher gestalten kann.

### ***Digitale Medien in der Analytischen Geometrie sinnvoll einsetzen*** (Kerstin Koch, Mario Plato)

Im Workshop wird gezeigt, wie der Einsatz digitaler Medien in der Analytischen Geometrie aussehen kann, um die räumliche Vorstellung und das Verstehen mathematischer Zusammenhänge zu unterstützen. Es erfolgt eine kurze Einführung in die Werkzeuge von GeoGebra 3D und in das 3D Graphikmenü des Casio fx-CG50.

Anschließend können sich die Teilnehmenden individuell entscheiden, ob sie weiter mit GeoGebra oder mit dem GTR an verschiedenen Beispielen arbeiten wollen, um das Potential für den Unterricht kennenzulernen und kritisch zu bewerten.