

Liebe Kolleginnen, liebe Kollegen,

das Falten von Papier bietet auch für den Mathematikunterricht von der Grundschule bis zum Abitur eine Vielzahl interessanter Einsatzmöglichkeiten. So können sich Schüler nicht nur intensiv mit Geometrie befassen, sondern es werden auch Konzentration, räumliches Vorstellungsvermögen und Selbstvertrauen gestärkt.

Darüber hinaus finden diese Techniken Anwendung in der Industrie, vom Stent in der Herzchirurgie, über den Airbag im Auto bis hin zum Sonnensegel in der Raumfahrt.

Unser Kolloquium möchte Anregungen zum Einsatz des Papierfaltens im Mathematikunterricht im Sekundarbereich geben. Durch das Falten können mathematische Themen angeregt werden, es ergeben sich das Bearbeiten von Problemen und weitere Übungsmöglichkeiten für verschiedene Bereiche. Dabei spielt auch die Tradition der Nutzung des Papierfaltens bei Erziehung und Bildung, ausgehend von Friedrich Fröbel eine wichtige Rolle, auf die auch im Kolloquium eingegangen wird.

Einen Überblick zur Thematik, weitere inhaltliche Anregungen und Literaturvorschläge finden Sie unter [www.mathegami.de](http://www.mathegami.de).

Dieses Kolloquium wird in Kooperation mit dem Landesinstitut Thillm durchgeführt. Die Anmeldung für Thüringer Lehrerinnen und Lehrer erfolgt unter der Veranstaltungsnummer 187601001 im Onlinekatalog des Thillm:

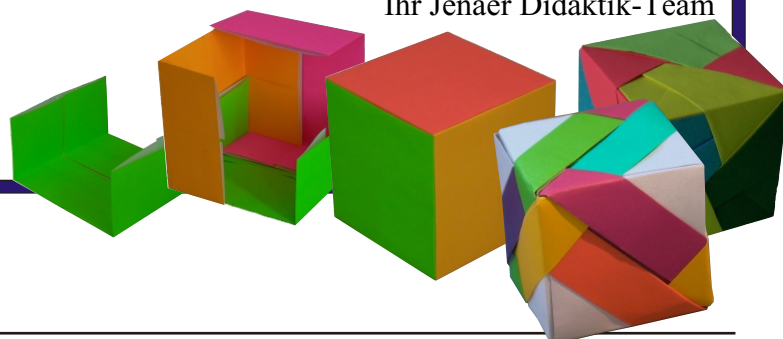
<https://www.schulportal-thueringen.de/web/guest/catalog>.

Wir freuen uns über Ihre Teilnahme  
und wünschen einen interessanten Nachmittag.

Ihr Jenaer Didaktik-Team



[mathegami.de](http://mathegami.de)



Friedrich-Schiller-Universität Jena  
Fakultät für Mathematik und Informatik  
Abteilung Didaktik

Telefon: 03641 - 9 46 200  
Telefax: 03641 - 9 46 202

07743 Jena  
Ernst-Abbe-Platz 2

E-Mail: [michael.fothe@uni-jena.de](mailto:michael.fothe@uni-jena.de)  
[michael.schmitz@uni-jena.de](mailto:michael.schmitz@uni-jena.de)

Prof. Dr. Michael Fothe, PD Dr. Michael Schmitz

<http://www.fmi.uni-jena.de/didaktik>



seit 1558

Friedrich-Schiller-Universität Jena

Fakultät für Mathematik und Informatik  
Abteilung Didaktik

# Einladung

Didaktik-Kolloquium

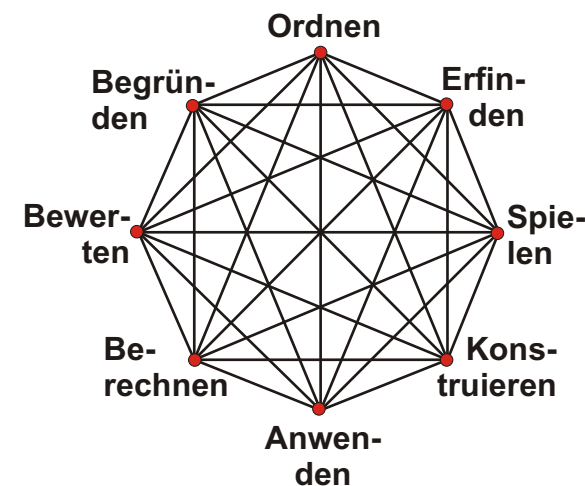
## Papierfalten im Mathematikunterricht

Freitag, 24.02.2017 · 13:30 - 18:00 Uhr

Friedrich-Schiller-Universität Jena

Jena, Carl-Zeiß-Straße 3,

Hörsaal 9



Freistaat  
Thüringen



Institut für Lehrerfortbildung,  
Lehrplanentwicklung  
und Medien

# Didaktik-Kolloquium: Papierfalten im Mathematikunterricht

24.02.2017 • 13:30 - 18:00 Uhr

Friedrich-Schiller-Universität Jena • Carl-Zeiß-Straße 3 • Hörsaal 9



13:30 Uhr: PD Dr. Michael Schmitz (Friedrich-Schiller-Universität Jena)

## *Eröffnung des Kolloquiums*

13:45 Uhr: Joan Sallas (Gesellschaft zur Dokumentation und Erforschung der Faltkunst, Weimar)

### *Zur Geschichte und Bedeutung des Papierfaltens:*

#### *Fröbel und die Bedeutung des Faltens für den Mathematikunterricht*

Abgesehen von seiner akademischen und beruflichen Erfahrung hat Friedrich Fröbel sein pädagogisches Konzept nicht nur durch Beobachtung von Kindern entwickelt, sondern es wurde auch durch seine Erziehung und die Zeit, in der lebte, bestimmt.

Unter dieser Perspektive sollen wir die Entstehung seiner Gaben und Beschäftigungen verstehen, die seine Nachfolger systematisiert haben. Das Unterrichten von Mathematik fängt in der Fröbel Pädagogik mit der Förderung einer Reife und der Strukturierung eines abstrakten Verständnisses bei den von ihm genannten Erkenntnisformen an. Bei diesen Erkenntnisformen, welche untrennbar von und vernetzt mit den Schönheits- und Lebensformen sind, hat sich das Falten als besonders geeignet zeigt. Diese Vernetzung zeigt sich weiter innerhalb von kreativen Weiterentwicklungen aus alten Grundformen und Sequenzen.

Mit Unterstützung des Friedrich-Fröbel Memorialmuseums Oberweißbach bzw. dem PaDoRe Archiv zur Dokumentierung und Erforschung der Faltkunst in Weimar werden im Vortrag einige der ältesten erhaltenen Faltsbelege gezeigt, verdeutlicht und kommentiert. Nicht immer wurden die ursprünglichen Konzepte und Übungen dieser Faltsbelege korrekt „faltgelesen“.

14:45 Uhr: Hans-Werner Guth (Köln)

### *Thoki Yenn: Röhren, Würfel, Knoten, Räume*

#### *Mathe mit Durch-Blick zum Be-Greifen*

Papierfalten gehört in den Unterricht - nicht nur, aber auch in den Mathematik-Unterricht. Anhand eines kleinen Ausschnitts der Papierfalterei - den Röhrenfaltungen von Thoki Yenn - werden die Potenziale des Papierfaltens rekapituliert. Die quaderhafte Räumlichkeit der industrialisierten Welt, in der wir leben, vereinfacht einerseits den Umgang mit den Äquivalenten aus Papier und eröffnet gleichzeitig erheblich Weitergehendes: Varianten, Abweichungen, Fehlermöglichkeiten, Planbarkeit, Ausführung, Widerständigkeit, Qualitätssicherung, Versprachlichung, Visualisierung, Realisierung und Begreifbarkeit im Wort-Sinne stehen dem Lehrer zur Verfügung. Aha-Erlebnisse dem Alt-Bekanntem entlocken und die Terminologie der Mathematik durch Be-Greifen aneignen!

## **Kurze Pause**

16:00 Uhr: Dmitri Nedrenco (Universität Würzburg)

### *Gestaltung und Durchführung eines Universitätskurses „Axiomatisieren lernen mit 1-fach-Origami“ für gymnasiales Lehramt*

Mathematisches Papierfalten wird immer populärer in Schulen und Hochschulen: Diverse Kurse, Workshops und Bücher sind entwickelt worden, in denen dargelegt wird, wie man Lernenden mathematische Inhalte spielerisch – mithilfe von Origami – nahebringt. Oft sind diese mathematischen Inhalte, bedingt etwa durch Lehrpläne, konkrete Sätze, konkrete Figuren oder Polyeder. Dabei wird Origami oft nur als Visualisierungswerkzeug genutzt. Doch mathematisches Papierfalten kann mehr: Im Papierfalten selbst steckt viel Mathematik, die die Lernenden entdecken können. Im Rahmen eines Promotionsprojektes an der Universität Würzburg entstand ein Kurs für gymnasiales Lehramt, in dem 1-fach-Origami von Studierenden mehr oder minder selbstständig entdeckt und entwickelt wird. Ein Ziel des Kurses ist nicht nur die spannende Mathematik des 1-fach-Origami kennenzulernen, die später auch im eigenen Unterricht konkret eingesetzt werden kann, sondern Studierenden ein für die Mathematik typisches entdeckendes Arbeiten zu ermöglichen und ferner darüber zu einer Diskussion komplizierter Fragen wie die Axiomatisierung der euklidischen Ebene auf natürlichem Weg zu gelangen. Im Vortrag werden die Motivation, Gestaltung, Durchführung sowie erste Auswertungen des Kurses besprochen, die Bedeutung des Kurses für zukünftige Lehrerinnen und Lehrer diskutiert sowie Anreize für weitere Forschung und Experimente gegeben.

17:00 Uhr: Carmen Sprung (Pfaffenhofen a.d.Ilm)

### *Den Tangens durch Papierfalten (wieder-)entdecken, begreifen und anwenden*

In den vergangenen 20 Jahren hat in der Welt des Origami das Falten mit Rechtecken an Beliebtheit gewonnen. Die Tatsache, dass durch ein vorgegebenes Seitenverhältnis spezielle Winkel und somit spezielle geometrische Formen sehr einfach gefaltet werden können, lädt geometrisch Interessierte zum Entdecken interessanter und schöner Faltskombinationen ein. Dieser Vortrag soll dazu anregen, im Geometrieunterricht mit den Schülern „besondere“ Rechtecke nur durch Falten eines Quadrats zu konstruieren, ganz ohne Zirkel, Lineal oder Geodreieck. Durch das Falten einer Diagonalen in diese Rechtecke entstehen rechtwinklige Dreiecke, deren Katheten das Seitenverhältnis des Rechtecks definieren und die dann schließlich zur Erklärung des Tangens genutzt werden können. Zur Veranschaulichung werden modulare Origami-Sterne gezeigt, die „typisch“ für das  $\tan(60^\circ)$ - bzw. das  $\tan(54^\circ)$ -Rechteck sind.