

# 43. Österreichische Fortbildungstagung für Geometrie

7. bis 9. November 2024, Bundesinstitut für Erwachsenenbildung (bifeb) St. Wolfgang | Strobl

## Detailprogramm

### Donnerstag 7. November 2024

08:45 **Registrierung**

09:00 **Eröffnung der Tagung, Organisatorisches**

*Susanne Rupf (Innsbruck), Harald Wittmann (Lienz)*

#### **Aktuelles aus der Geometrie**

Chair: Hans-Peter Schröcker (Innsbruck)

09:15 **Kurzberichte zu aktuellen Entwicklungen im Fachbereich**

*Isabella Linzer-Sommer (Baden) et al.*

09:45 **Transformationen platonischer Körper**

*Martin Haeusle (Feldkirch)*

Isometrische Darstellungen für Muster bei Architektur- und Design-Elementen. Transformationen von platonischen und archimedischen Körpern in Architektur und Design: Einrichtungsgegenstände, Kunstobjekte, Spielsachen. Entwürfe in Überlagerung mit architektonischen Elementen. Transformationskörper aus der Dualität über die Kantenkugel: Schnitt- und Hüllkörper.

10:30 **Pause**

11:00 **Ergebnisse der Online-Umfrage "Neuer Lehrplan für das Fach Darstellende Geometrie" vom Oktober 2024**

*Günter Maresch (Salzburg)*

Ab November 2024 startet seitens des BMBWF die Neuentwicklung sämtlicher Lehrpläne für die AHS-Oberstufe. Dies betrifft daher auch den Gegenstand Darstellende Geometrie. Im Oktober 2024 wurde dazu mittels einer Online-Umfrage ein Stimmungsbild von den aktuell in Österreich aktiven DG-Lehrer\*innen eingeholt. Die Ergebnisse dieser Umfrage werden im Kurzvortrag kompakt zusammengefasst vorgestellt.

11:35 **Kinematik (und überhaupt)**

*Anton Gfrerrer (Graz)*

Im Vortrag gebe ich eine Übersicht über die grundlegenden Konzepte der ebenen und räumlichen Kinematik und einen Ausblick auf die Robotik. Behandelt werden unter anderem grundlegende Definitionen, das Geschwindigkeitsverhalten von Bewegungsvorgängen im lokalen und globalen Kontext (Momentanpol, Momentanschraubachse, Rast- und Gangpolkurve, Rast- und Gangaxoid), Mechanismen und die Grüblersche Formel. Der Vortrag wendet sich an ein Publikum mit wenigen oder keinen Vorkenntnissen aus Kinematik aber auch an jene, die vielleicht ihr Wissen über dieses Gebiet wieder einmal auffrischen wollen. Die Inhalte sind abgestimmt mit dem von Josef Schadlbauer angebotenen Workshop "Kinematik mit GeoGebra".

12:20 **Kurzvorstellung der Workshops am Donnerstag**

*Workshopleiter\*innen*

anschl. Anmeldung zu den Workshops

12:30 Mittagessen

### **Geometrie in Technik, Wissenschaft und Forschung**

Chair: Günter Maresch (Salzburg)

14:30 **Konstruktion der Hauptachsen bei gegebener Kurve einer Ellipse**

*Nicolas Rivó (Wien)*

Wie hängt man einen Spiegel, der die Form einer Ellipse hat, "gerade" an die Wand? Lassen sich die dafür erforderlichen Konstruktionsschritte allein mit einem wasserlöslichen Stift auf der Spiegelfläche realisieren, ohne die dahinterliegende Wand zu beschmutzen? Und gelingt das auch bei einem Spiegel in der Form einer Hyperbel? Erfreulicherweise JA! Die nach David Rytz bekannte Konstruktion fällt hier leider flach, stattdessen müssen ein paar Rosinen aus dem wunderschönen Kuchen der projektiven Geometrie herausgepflückt werden. Mein Versprechen: Leicht verdaulich und süß im Abgang! Alle Konstruktionsschritte habe ich sehr aufwändig und mit viel Liebe in GeoGebra visualisiert, was auch den zweiten Schwerpunkt dieses Vortrages verrät: Die Verwendung von GeoGebra für FlippedClassroom oder im Unterricht. Mithilfe von Schiebereglern werden Konstruktionen, Texte oder Objekte eingeblendet.

15:15 **Wie wird ChatGPT & Co den MINT-Unterricht beeinflussen? Eine Vorstellung der neuesten Entwicklungen**

*Leon Frischauf (Wien)*

Der MINT-Unterricht ist in stetigem Wandel – doch wo geht die Reise hin? ChatGPT und Co bringen erneut eine Disruption in den Unterricht und der Einsatz von KI ist unaufhaltsam. KI kann uns unterstützen und bereichern, aber keinesfalls das eigenständige Arbeiten ersetzen und sie muss zudem auch immer kritisch hinterfragt werden. Gerade im Bereich der Mathematik ist bspw. der Einsatz von ChatGPT mit Vorsicht zu genießen: Nur rund 60 % der Ergebnisse sind auch korrekt. Diese Fehleranfälligkeit erhöht berechtigterweise das Vertrauen in KI im Unterricht nicht und deshalb müssen Tools entwickelt werden, die vertrauenswürdig und auf die Bedürfnisse des Unterrichts zugeschnitten sind. Im Rahmen des Vortrages werden solche Tools vorgestellt und auch diskutiert, wie Schwächen von ChatGPT ausgeglichen werden können.

16:00 Pause

## Workshops 1 – 3 (parallel)

### 16:30 **Tiny House – Projektarbeit mit SketchUp – 8 Unterrichtsstunden mit viel Freude und Erfolg**

*Ruth Kistenich (Krems an der Donau)*

Folgende Themen werden im Workshop behandelt:

- + Vorstellung der Projektabwicklung: Projektbeschreibung, Beurteilungskriterien, Erstellen einer Ausstellung in der Schule
- + SketchUp und die Unterschiede zu den klassischen CAD-Paketen
- + SketchUp Crashkurs abgestimmt auf das Vorwissen der Teilnehmenden
- + Selbstständiges Konstruieren eines Tiny Houses

### 16:30 **Thematisches Netzwerk Geometrie – Ausgewählte Raumgeometriebeispiele der TNG-Blogseite**

*Katharina Rittenschober (Linz)*

Von Geschenkverpackungen bis Hologrammprojektoren: Das TNG-Team arbeitet ständig an der Veröffentlichung von interessanten Raumgeometriebeispielen. Ausgewählte Beispiele werden im Workshop vorgestellt und erarbeitet.

### 16:30 **Last Minute Workshop**

*Universität Innsbruck*

18:00 Abendessen

## Freitag 8. November 2024

### Geometrie im Schulunterricht / Didaktik und Methodik (1)

Chair: Anton Gfrerrer (Graz)

#### 09:00 Endliche projektive Ebenen – die Geometrie hinter dem Kartenspiel Dobble

*Karin Wittek (Wien)*

*Vortrag zur Reihe "Fachbezogene Diplom- und Masterarbeiten"*

Endliche projektive Ebenen wirken auf den ersten Blick wie theoretische Konstrukte ohne Bezug zu einem nicht-mathematischen Alltag. Allerdings wird in diesem Vortrag gezeigt, wie endliche projektive Ebenen zur Konstruktion und Erstellung eines Kartenspiels für Kinder (Dobble) verwendet werden können. Die Grundlage der endlichen projektiven Ebenen ermöglicht das Spielprinzip, da die Symbole auf den Karten als Punkte (bzw. Geraden) und die Karten als Geraden (bzw. Punkte) einer endlichen projektiven Ebene betrachtet werden können.

#### 09:45 Geodätische auf diskreten Flächen

*Christoph Eisenköbl (Bruck an der Leitha)*

*Vortrag zur Reihe "Fachbezogene Diplom- und Masterarbeiten"*

Während Geodätische auf glatten Flächen differentialgeometrisch schwer zu berechnen sind, liefert der MMP-Algorithmus als Erweiterung des Dijkstra-Algorithmus eine exakte Lösung des Problems auf Dreiecksnetzen. Der Vortrag soll die Ergebnisse meiner Masterarbeit zu diesem Thema im Zuge des Lehramtstudiums Darstellende Geometrie vorstellen. Nach einer kurzen Einführung diskreter differentialgeometrischer Begriffe und einer Skizze des im Zuge der Arbeit in Python implementierten Algorithmus soll insbesondere eine große Auswahl an Grafiken im Fokus stehen. Darunter fallen neben den kürzesten Verbindungen zwischen zwei Punkten auch die darauf aufbauende Wärmeverteilung bei mehreren Wärmequellen, eine Verallgemeinerung von Ellipsen, Hyperbeln und Cassinischen Kurven sowie ein Ausblick auf Voronoi Diagramme auf polyedrischen Modellen.

#### 10:20 Kurzvorstellung der Workshops am Freitag

*Workshopleiter\*innen*

anschl. Anmeldung zu den Workshops

#### 10:30 Pause

#### 11:00 CAD-Programme für den Geometrieunterricht

*Thomas Haider (Neusiedl am See)*

In Schulen kommen verschiedene CAD-Programme zum Einsatz, die jeweils spezifische Merkmale aufweisen. Diese Programme, darunter MicroStation, Rhino, TinkerCad, SketchUp, GAM, Blender usw., bieten unterschiedliche Stärken und Schwächen für den Einsatz im Bildungsbereich. Der Vortrag zielt darauf ab, einen umfassenden Überblick über ausgewählte Programme zu geben und ihre Vor- und Nachteile für den Einsatz im Unterricht zu diskutieren.

11:45 **Thales & Pythagoras: Von der Ebene in den Raum**

*Hans-Jürgen Elschenbroich (Korschenbroich, DE)*

Der Satz des Thales und der Satz des Pythagoras, die eng zusammenhängen, zählen zum unerschütterlichen Kernbestand der ebenen Geometrie und des Geometrie-Unterrichts. Wie lassen sie sich als Sätze an rechtwinkligen Dreiecken in eine räumliche Situation übertragen, was ergibt sich, wenn man sie konsequent räumlich auf Quader-Ecken überträgt? Die durchaus überraschenden Erkenntnisse werden im Vortrag mit Konstruktionen in GeoGebra 3D untersucht und visualisiert.

Auf einem mobilen Gerät (Laptop, Tablet) können die Beispiele in webbasierten Lernumgebungen mit GeoGebra selbst erlebt werden.

12:30 Mittagessen

**Workshops 4 – 6 (parallel)**

14:30 **Orientierungslauf**

*Michaela Gigon (Klosterneuburg)*

Die Geometrie hat ihren Ursprung in der Erdvermessung. Orientierungslauf verbindet das Produkt der Erdvermessung – die Landkarte mit Sport und Bewegung. Mit Hilfe einer Karte sollen verschiedene am Gelände des BIFEB versteckte Posten gefunden werden. Es werden auch Übungsformen vorgestellt und probiert, die man selbst in der Schule mit einer Klasse durchführen kann.

Der Workshop findet bei jedem Wetter teilweise auch draußen statt. Daher bitte Schuhe und Kleidung mitnehmen, mit denen man draußen laufen/gehen kann. Besondere Sportlichkeit ist nicht erforderlich. Manchmal sind die schneller, die langsam aber richtig gehen als diejenigen, die schnell in die falsche Richtung rennen.

14:30 **Impossible? Possible!**

*Gerhard Pillwein (Wien)*

Schon einmal "escher impossible" gegoogelt? Unter einem Impossible verstehen wir in diesem Workshop ein herstellbares 3D-Objekt, das erst bei Ansicht aus einer ganz bestimmten Richtung unmöglich erscheint. Wozu soll das gut sein? Bei Projektarbeiten können "unmöglich e Szenen" kreativ modelliert werden. Achtung, Suchtgefahr! Die intensive Auseinandersetzung mit der Projektion rechtfertigt den Einsatz im Unterricht. Ein für die Oberstufe verfasstes Skriptum mit mehreren Beispielen und ausführlichen Anleitungen wird zur Verfügung gestellt. Jede CAD-Software ist geeignet; die Anleitungen und die Übungsdateien wurden jedoch für MS Connect hergestellt.

14:30 **"Personalisieren" von GeoGebra-Abgaben**

*Nicolas Rivó (Wien)*

Gleich zu Beginn meiner Lehrtätigkeit stellte ich mir die Frage, wie ich mit GeoGebra Mathematik-Hausübungen geben kann, ohne riskieren zu müssen, dass EIN Schüler/EINE Schülerin die gelöste Aufgabe an ALLE schickt: Kann man also eine Abgabedatei "personalisieren"? Ich habe einen Weg gefunden, dass Schüler\*innen zuerst die Datei mit Name&Datum beschriften müssen, bevor sie mit der eigentlichen Aufgabe beginnen können. Einmal eingegeben, verschwindet das Eingabefeld und taucht erst wieder auf, wenn ich es mittels Kennwort einblenden lasse. Ja, diese Sperre zu umgehen ist technisch gesehen möglich, erfordert aber außerordentlich tiefgreifendes Wissen um GeoGebra, Logische Operatoren und Matrizenschreibweise. Auf diese Weise ist es sogar möglich, den Schüler\*innen INDIVIDUELLE Aufgaben zu geben! In meinem Workshop werde ich zeigen, wie man eine solche Vorlage erstellt und worauf zu achten ist.

16:00 Pause

**Geometrie im Schulunterricht / Didaktik und Methodik (2)**

Chair: Susanne Rupf (Innsbruck)

16:30 **Kurzvorstellung der Workshops am Samstag**

*Workshopleiter\*innen*

anschl. Anmeldung zu den Workshops

16:40 **Quo Vadis DG? – Visionen für einen modernen Geometrieunterricht**

*Hans-Peter Schröcker (Innsbruck)*

Der Titel des Vortrages lehnt sich an eine zwischen 1997 und 2004 in den Informationsblättern der Geometrie (IBDG) erschienene lose Folge von Artikeln, verfasst von Andreas Asperl, Werner Gems, Heinz Slepcevic und Josef P. Tschupik, zum Thema "Quo Vadis DG/GZ?" an. Nachdem die Welt vor zwanzig Jahren doch eine andere war, scheint eine Wiederaufnahme dieser Diskussion gerechtfertigt. Internetbasierte Kollaborationswerkzeuge, künstliche Intelligenz, Big Data, soziale Medien, Virtual und Augmented Reality, oder 3D-Druck waren zwar auch schon vor zwanzig Jahren bekannt, durchdringen unser Leben aber heute in einem Umfang, der vor einigen Jahren noch nicht für möglich gehalten wurde. Der Vortrag entwickelt Ideen und Anregungen für einen modernen Geometrieunterricht angesichts dieser gesellschaftlichen und technischen Gegebenheiten.

17:00 **Podiumsdiskussion**

*Moderation: Lukas Winiwarter (Innsbruck)*

18:00 Abendessen

## Samstag 9. November 2024

### Workshops 7 - 9 (parallel)

#### 09:00 Labyrinth als Konstruktionsaufgabe in der achten Klassenstufe

*Alexander Heinz (Herdecke, DE)*

Die "Form als Lehrmeister". Drei Grundprinzipien: Spirale, Mäander, konzentrische Kreise. Freihändig ausgeführte Labyrinth, Konstruktionen mit Zirkel und Lineal: an der Tafel, im Heft und auf dem Schulhof (Aus einem Schulprojekt - siehe auch Beitrag zum Thema in der Fachzeitschrift IBDG 2/2023).

Im Vordergrund stehen einfache Labyrinth-Konstruktionen, die sowohl Freihändig, als auch mit Zirkel und Lineal ausgeführt werden können. Die ersten Ergebnisse können dann mannigfaltig variiert werden, im Workshop und später dann auch zuhause bzw. im eigenen Unterricht.

#### 09:00 Individualisierung, Differenzierung und interaktives Lernen mit GeoGebra Classroom im GZ-Unterricht

*Johanna Zöchbauer (Linz)*

GeoGebra Classroom ist eine virtuelle Plattform, mit der Lehrpersonen verschiedenste Möglichkeiten haben, interaktive Arbeitsblätter mit den Schüler\*innen zu bearbeiten. Mit GeoGebra Classroom kann man der gesamten Klasse Aufgabenstellungen geben, deren Arbeitsschritte in Echtzeit überwachen und unmittelbar alle Antworten und Aktivitäten aller Schüler\*innen sehen und sammeln.

Die Teilnehmenden können im ersten Teil des Workshops in die Rolle eines Lernenden schlüpfen und GeoGebra Classroom aus dieser Sicht kennen lernen. Es werden hier alle Funktionen von GeoGebra Classroom inklusive der neuesten Entwicklungen vorgestellt. Im zweiten Teil werden neben konkreten Unterrichtsmaterialien auch Möglichkeiten zur Individualisierung und Differenzierung im GZ-Unterricht vorgestellt. Im dritten Teil des Workshops werden gemeinsam interaktive Unterrichtsaktivitäten zu verschiedenen Themen des GZ-Unterrichts ausprobiert.

#### 09:00 Arbeiten mir haptischen Modellen

*Irene Ladstätter, Manfred Blümel (Purkersdorf)*

... sieht der neue Lehrplan für GZ als Methode vor, die den Übergang von der Realität zur Abstraktion unterstützt. Sie soll mit anderen Methoden wie dem Anfertigen von Skizzen oder Konstruktionszeichnungen bzw. dem Einsetzen geeigneter Software kombiniert werden. Im Workshop wird durch das Ausprobieren zahlreicher ansprechender Materialien erfahren, wie diese bisher nicht im Lehrplan genannte Methode umgesetzt werden könnte. Informationen zur Beschaffung der Modelle, zahlreiche Anregungen für den gewinnbringenden Einsatz derselben und kurze Ausblicke sowohl in die Primarstufe als auch in die Sekundarstufe II runden das Angebot ab.

#### 10:30 Pause

### Allgemeine fachspezifische Themen

Chair: Martin Pfüner (Innsbruck)

#### 11:00 Fakes, Trugbilder und Außerirdisches

*Georg Glaeser (Wien)*

Wer nichts weiß, muss alles glauben. Dieses Sprichwort stammt von Marie von Ebner-Eschenbach, könnte aber auch Motto dieses Vortrags sein. Warum brauchte es keine Außerirdischen, um die riesigen und beeindruckenden Scharrbilder von Nasca in den Wüstensand zu zeichnen? Warum

brauchen die Außerirdischen in den Getreidefeldern immer Traktorspuren, um uns ihre oft wunderschönen geometrischen Muster zu hinterlassen? Wie konnte Ende des 18. Jahrhunderts ein Android gegen die besten Schachspieler gewinnen? Warum können wir ausgerechnet seit dem 21. Juli 1969 den ständig wechselnden Abstand des Mondes auf Zentimeter genau bestimmen? Diese und andere Fragen werden anhand von geometrischen Überlegungen gelöst und mit Computer-Animationen illustriert.

- 11:45 **Abschluss der Tagung**  
*Susanne Rupf (Innsbruck), Harald Wittmann (Lienz)*
- 12:00 Mittagessen

## Fachbezogenes Begleitprogramm

### Posterpräsentation / Ausstellung

#### **Transformationen platonischer Körper**

*Martin Haeusle (Feldkirch)*

Präsentation von Objekten zum gleichnamigen Vortrag

#### **ARISTO Neuheiten und Produktmuster von GEOTec Schul- und Bürowaren**

*Manfred Waltenberger*

#### **Produktausstellung des Verlages VERITAS**

*Katja Lages*

#### **Produktausstellung des Verlages Hölder-Pichler-Tempsky**

*Barbara Jeglitsch*

#### **Posterpräsentation**

*Hannes Amon, Harald Wittmann (Lienz)*

Ergebnisposter zum CAD-Modellierwettbewerb 2024 – Thema "Kunst trifft Geometrie"

Einladungsplakat zum CAD-Modellierwettbewerb 2025 – Thema "Spiel und Spaß"