

45. Österreichische Fortbildungstagung für Geometrie

BIFEB Strobl am Wolfgangsee
5. - 7. November 2026

Donnerstag 05.11.

09:00 – 10:30

Chair: Hannes Rassi

Vorträge 1
Bürglsaal

09:00 – 09:15

Eröffnung

Susanne Rupf

09:15 – 09:30

Bericht der Vorsitzenden des ADG

Isabella Linzer-Sommer

09:30 – 10:10

Der neue AHS-Lehrplan für Darstellende Geometrie

Günter Maresch, Michaela Kraker, Claudia Mark

Für die AHS-Oberstufe wurden für sämtliche Gegenstände neue Lehrpläne entwickelt. Diese sollen im Schuljahr 2027/28 aufsteigend an den Schulen in Kraft treten. Im Vortrag stellen die Mitglieder der Arbeitsgruppe für den Gegenstand Darstellende Geometrie den neuen DG-Lehrplan vor.

10:10 - 10:40

Förderung des geometrischen Denkens durch 3D-digitale Modellierung: Umsetzung der curricularen Reform in der Praxis

Angelika Schmid

Der Beitrag stellt einen Ansatz zur Förderung des geometrischen Denkens durch 3D-digitale Modellierung im Kontext der aktuellen curricularen Reform im Mathematikunterricht vor. Während GeoGebra geometrische Konstruktionen und Beziehungen zwischen Objekten unterstützt, ermöglicht die Umgebung Tinkercad ein Verständnis von Geometrie als Operationen am Raum, einschließlich der Arbeit mit negativem Raum. Vorgestellt werden ausgewählte Aufgaben, die räumliches Vorstellungsvermögen, strategisches Denken und schrittweise Konstruktionsprozesse fördern. Ein motivierender Aspekt ist die Gestaltung eines Modells zur Realisierung mittels 3D-Druck, wodurch Modellierung zu einer zielorientierten Tätigkeit mit realen Einschränkungen wird. Abschließend werden Möglichkeiten der Integration solcher Aktivitäten in den Unterricht aufgezeigt.



10:40 – 11:10

Kaffeepause

11:10 – 12:30

Chair:

Vorträge 2

Bürgelsaal

11:10 – 11:50

Michal Zamboj

Inductive dimensional analogies in geometry

One of the favorite but dangerous statements in mathematics textbooks is "and analogically to higher dimensions". Analogies are often used to solve problems in geometry. We will discuss the role of analogies between spatial dimensions in building geometric objects and solving various tasks. Conversely, we will show how we can burn ourselves on the pitfalls of uncertain analogy description. On concrete examples in one, two, three, and analogically higher dimensions.

11:50 – 12:20

Isabella Linzer-Sommer

Evidenzen im CAD-Unterricht: Wissen wir, was wirklich wirkt?

Gemäß den Lehrplänen für die Fächer "Geometrisches Zeichnen" und "Darstellende Geometrie" ist die Verwendung eines CAD-Pakets obligatorisch. Nach einer 30-jährigen Unterrichtspraxis mit CAD-Paketen haben Geometrielehrende Methoden entwickelt, raumgeometrische Inhalte computergestützt zu vermitteln. In diesem Beitrag wird der Frage nachgegangen, welche unterschiedlichen Methoden sich für den CAD-Unterricht entwickelt haben und welche Möglichkeiten zur Unterrichtsgestaltung zur Verfügung stehen. Damit soll ein tieferes Verständnis entwickelt werden, wie fachdidaktisches Wissen entsteht und welche Evidenzen für den schulischen Unterricht mit (professionellen) CAD-Paketen vorhanden ist. Nicht zuletzt stellt sich bei jedem unterrichtlichen Handeln die Frage nach der Wirksamkeit: Wissen wir, was wirklich wirkt?

12:20 – 12:30

Kurzvorstellung der Workshops am Nachmittag

🍴 12:30 – 14:30

Mittagessen

14:30 – 16:00

Chair:

Vorträge 3

Bürgelsaal

14:30 – 15:10

Georg Glaeser

Geometrie trifft Physik: Keplerbahnen unter der geometrischen Lupe

Keplerbahnen gelten als ein klassisches Thema der Physik – doch hinter Ellipsen, Parabeln und Hyperbeln verbirgt sich überraschend viel Geometrie. Ausgehend von einem Punkt P, an dem ein Planet, Mond oder Satellit startet, und einer vorgegebenen Geschwindigkeit untersuchen wir, wie sich die Bahn verändert, wenn nur die Startrichtung variiert wird. Dabei entstehen verblüffende Ortskurven: Der zweite Brennpunkt wandert auf einem Kreis, die Mittelpunkte der Bahnen ebenfalls, und ganze Scharen von Keplerbahnen besitzen gemeinsame elliptische Hüllkurven. Besonders interessant ist der Fall zweier Körper, die vom selben Ort ausgehen und sich nach einer Umlaufbahn wieder genau dort treffen. Warum dies möglich ist und welche elegante Geometrie dahinter steckt, wird im Vortrag erarbeitet.

15:10 – 15:50

Hans Walser

Rhombenfiguren

Es werden aus Rhomben zusammengesetzte Figuren in der Ebene und im Raum vorgestellt. Als Grenzfall von Rhombenspindeln erscheint die Kosinus-Spindel. Im Kontext der platonischen und der archimedischen Körper können Einsteckpuzzles gebaut werden. Vortragslink: www.walser-h-m.ch/hans/Vortraege/20261105-07



15:50 – 16:30

Kaffeepause

16:30 – 18:00

Workshops 1

Raum a

Christoph Mader

Vom Klick zum Scan – KI trifft NFC

In diesem praxisorientierten Workshop verbinden wir digitale Geometrie, 3D-Modellierung und Künstliche Intelligenz zu einem interaktiven Unterrichtskonzept. Die Teilnehmenden entwerfen mit CAD-Software einen eigenen Schlüsselanhänger, der mittels 3D-Druck und integrierter NFC-Technologie zu einem digitalen Informationsträger wird. Ergänzend wird ein individuelles KI-generiertes Bild erstellt und mit dem NFC-Chip verknüpft. Der Workshop zeigt, wie sich moderne Technologien sinnvoll und motivierend in den Geometrieunterricht integrieren lassen – von der Konstruktion über die Umsetzung bis hin zur didaktischen Einbettung.

Raum b

Zuzana Arazim Dolejsi

Developing Critical Thinking through Synthetic Geometry

In this workshop, we integrate our experience with implementing critical thinking in two courses: Advanced Topics in Mathematics Education at the University of Vienna and Planimetry at Charles University. We demonstrate how carefully selected geometric activities can foster and develop critical thinking competencies. Participants will engage in the analysis of specific geometric tasks, explore modifications of traditional assignments, and design their own activities. We will discuss common misconceptions, as well as uncovering missed opportunities for promoting critical thinking in different instructional scenarios.

Raum c

Hans Walser

Dreieck-Origami

Zunächst wird dreieckiges Origami-Papier (gleichseitiges Dreieck) aus beliebigem rechteckigem Papier, zum Beispiel DIN-A4-Papier, durch Falten und Schneiden hergestellt. Anfallende Papierreste können ebenfalls zu dreieckigem Origami-Papier verarbeitet werden. Damit erhalten wir im Sinne von hands on geometry Einblicke in die Geometrie des gleichseitigen Dreiecks. Aus den dreieckigen Origami-Papieren bauen wir Sterne mit sechs Spitzen, Tetraeder in Hütchenform und Tetraeder mit Boden sowie ein Oktaeder. Verbrauchsmaterial: DIN-A4-Papier in (mindestens) zwei Farben, ca. 20 Blatt pro Person Werkzeuge: Taschenmesser, Papiermesser oder Schere Teilnehmerzahl: ≤ 20



18:00

Abendessen

Freitag 06.11.

09:00 – 10:50

Chair:

Vorträge 4

Bürgelsaal

09:00 – 09:40

Manfred Dopler

Entwicklung und Anwendung der Perspektive in der Frührenaissance

Brunelleschi, Masaccio, Donatello, drei Künstler zur rechten Zeit, am rechten Ort, orientieren sich in ihren Arbeiten an der Antike und schaffen Neues. Brunelleschi entwickelt die *costruzione legittima*, das Durchschnittsverfahren der Perspektive, Donatello schafft das erste Relief mit einer perspektivischen Darstellung, und Masaccio verwendet diese in Fresken. Alberti und Piero della Francesca machen das Verfahren bekannt und entwickeln es weiter.

09:40 – 10:20

Gunter Weiss

Rechnen oder nicht rechnen, das ist die Frage ... bei einem Fußpunktsproblem von P. Pech

P. Pech hat 2025 in Bratislava das folgende Fußpunktsproblem vorgestellt: „Für welche Pole P bilden die Fußpunkte auf den Seiten eines Vierseits ein Trapez?“ Der dafür zunächst gewählte Rechenansatz wurde wegen unverhältnismäßig langer Rechenzeit ergebnislos abgebrochen. Inzwischen hat ein anderer Ansatz zum Ergebnis geführt, dass die Menge dieser Pole einen Kreis erfüllt. Allerdings kann dieses Resultat aber auch ohne Rechnung mit einfachen, schulgeometrischen Argumenten gefunden werden, die sich darüber hinaus auch für eine 3D-Verallgemeinerung eignen.

10:20 - 10:50

Christoph Mader

Warum klassischer Geometrieunterricht nicht mehr reicht – und was stattdessen funktioniert

Frontalunterricht und statische Aufgaben stoßen im Geometrieunterricht schnell an ihre Grenzen. Dieser Vortrag zeigt alternative Ansätze: adaptive Lernpfade, interaktive Übungsformate und KI-gestützte Rückmeldungen, die individuelles Lernen gezielt unterstützen. Im Zentrum steht die Vorstellung eines neuen Studyly-Produkts für Darstellende Geometrie und Geometrisches Zeichnen, das in Zusammenarbeit mit Mader Studio entwickelt wurde und sich bewusst vom klassischen Mathematikangebot abgrenzt. Anhand konkreter Beispiele wird gezeigt, wie digitale Lernpfade, differenzierte Schwierigkeitsstufen und interaktive Inhalte den Geometrieunterricht moderner, effektiver und nachhaltiger gestalten können.



10:50 – 11:20

Kaffeepause

11:20 – 12:30

Chair:

Vorträge 5

Bürglsaal

11:20 - 11:50

Hannes Rassi

Raumgeometrieunterricht an Technischen Lehranstalten

Kurzfassung folgt.

11:50 – 12:30

Hannes Kaufmann

Neuentwicklung von Construct3D mit AI, ein Werkzeug für den Geometrieunterricht in Mixed Reality

Construct3D wurde von 2000-2009 entwickelt und mit über 500 Schülern und vielen Lehrern getestet. Es war das erste System, das dynamische räumliche Geometrie in einer immersiven Lernumgebung erfahrbar machte. Im Vortrag wird die Neuentwicklung von Construct3D für aktuelle Mixed-Reality-Hardware vorgestellt. Im ersten Teil wird berichtet, wie generative AI bei der Planung, Implementierung und Fehlersuche dieser Neuentwicklung eingesetzt wurde und an welchen Stellen weiterhin mathematische, didaktische und gestalterische Entscheidungen durch den Menschen notwendig waren. Dabei geht es nicht um technische Details der Softwareentwicklung, sondern um die Frage, wie AI helfen kann, ein anspruchsvolles Bildungswerkzeug in vergleichsweise kurzer Zeit neu aufzubauen. Im zweiten Teil wird Construct3D als Werkzeug für den Geometrieunterricht vorgestellt und live demonstriert. Gezeigt wird, wie geometrische Objekte und Beziehungen im Raum konstruiert, verändert und unmittelbar untersucht werden können, etwa Schnittkurven, Rotationsflächen, Tangentialebenen oder Flächenkrümmung. Durch die Darstellung in Mixed Reality werden räumliche Zusammenhänge direkt sichtbar und dynamisch erfahrbar, was insbesondere für Darstellende Geometrie, Raumvorstellung und ausgewählte Inhalte der Mathematik interessant ist.

12:30 – 12:40

Kurzvorstellung der Workshops am Nachmittag



12:40 – 14:30

Mittagessen

14:30 – 15:10

Martin Horvath, Andrea Horvath, Dejan Trencovski

Transform AR: Schulung der Raumvorstellung mit Hilfe von Kartenspielen

Schüler*innen ohne ausgeprägte Raumvorstellung haben oftmals Schwierigkeiten beim Entwickeln dieser Fertigkeit im Unterricht. Dies trifft besonders bei der Verbindung von zweidimensionalen Flächen zu dreidimensionalen Körpern zu (Zuordnungen von Hauptrissen zu Axonometrien oder Extrusionskörpern). Beim Training der Raumvorstellung können Gamification-Konzepte einen Beitrag leisten. Bei diesem Vortrag mit Workshop wird eine Studie zu einem möglichen Kartenspiel zum Erlernen von Extrusionen und Drehkörpern vorgestellt. Es werden ebenfalls Unterrichtsplanungen, Möglichkeiten und Limitierungen anhand einer Forschungsstudie mit Schüler*innen der zweiten und dritten Klasse AHS diskutiert und im Workshop vertieft. Im Workshopteil wird neben der Vertiefung der Vortragsinhalte die Klassensituation mit den Teilnehmer*innen simuliert.

15:10 – 15:40

Claudia Mark und Irene Ladstätter

Implementierung von Unterrichtsimpulsen für Geometrisches Zeichnen im Rahmen der Lehrpläne NEU

Mit dem Schuljahr 2026/27 tritt der Lehrplan NEU für den Unterrichtsgegenstand Geometrisches Zeichnen erstmals in den 4. Klassen in Kraft. Auf der Seite <https://www.paedagogikpaket.at/> des Bundesministeriums für Bildung werden laufend Unterrichtsimpulse zu den einzelnen Unterrichtsgegenständen implementiert. Ziel dieser Unterrichtsimpulse ist, Lehrpersonen Unterrichtsmaterialien zur Verfügung zu stellen, welche die Neuerungen des Lehrplans NEU aufgreifen und unmittelbar im Unterricht eingesetzt werden können. Der Kurzvortrag gibt anhand von Beispielen einen Einblick in Aufbau und Struktur der Unterrichtsimpulse für Geometrisches Zeichnen.

15:40 – 15:50*Kurzvorstellung der Workshops am Samstag***15:50 – 16:30**

Kaffeepause

Raum a

Elmar Wurm

Animationen in MicroStation

Grundlagen: Akteure und Drehbuch; Methoden: Pfaden, Keyframing und Parameterdarstellungen; Aufnahme-funktion

Raum b

Wilfried Dutkowski

Kreis um Kreis - Eine Testaufgabe und seine Wirkung

Im Jahr 2020 wurde im Spiegel eine Testaufgabe vom MIT (Massachusetts Institute of Technology) vorgestellt, die den Umlauf von zwei Kreisen zum Inhalt hatte. Dabei galt für die Kreise, dass der umlaufende Kreis den halben Radius des zu umlaufenden Kreises hatte, und die Frage war: Wie oft dreht sich der umlaufende Kreis bei einem Vollumlauf. Die Aufgabe ist sicherlich nicht sehr schwierig, aber die Nachfrage bei mathematischen Experten zeigte, dass man nicht sofort auf eine Lösung kam. Das motivierte, tiefer in die Materie einzusteigen und Verbindungen zu erkunden, die sehr überraschend waren. Der Workshop zeigt, wie man mit Hilfe von dynamischer Geometriesoftware (explizit GeoGebra) einen Problemlöseprozess auslösen kann und man fasziniert immer weitere Zusammenhänge entdecken kann, die im regulären Schulunterricht immer nur als Einzelgebiete behandelt werden – wenn überhaupt.

Raum c

Martin Horvath, Andrea Horvath, Dejan Trencevski

Transform AR: Schulung der Raumvorstellung mit Hilfe von Kartenspielen

Siehe Vortrag, Workshop in englischer Sprache

 18:00

Abendessen

Raum a

Thomas Haider

Rendering mit KI – Möglichkeiten, Workflows und Grenzen

Der Workshop bietet einen praxisorientierten Einblick in aktuelle KI-gestützte Renderingmethoden im Kontext von Geometrie und CAD. Ausgehend von klassischen Visualisierungsansätzen anhand externer Software wird schrittweise der Zugang zu KI-basierten Bildgeneratoren eröffnet. Im Zentrum stehen die Arbeit mit CAD-Modellen (u. a. aus SketchUp), deren Weiterverarbeitung mit KI sowie die gezielte Formulierung von Prompts zur Steuerung von Stil, Material und Atmosphäre. Verschiedene Tools werden exemplarisch vorgestellt und hinsichtlich ihrer Einsatzmöglichkeiten im Unterricht diskutiert. Neben konkreten Workflows werden auch Potenziale und Grenzen dieser Technologien reflektiert, insbesondere im Hinblick auf geometrische Genauigkeit und didaktischen Mehrwert. Ein kurzer Ausblick zeigt zudem aktuelle Entwicklungen im Bereich KI-gestützter Video- und 3D-Generierung. Voraussetzung: Ein bestehendes Konto bzw. Abonnement bei einem KI-Bildgenerator.

Raum b

Christoph Eisenköbl, Verena Schorn

„Ball To Go“ - Fußbälle designen und nähen

Von der geometrischen Idee zum CAD Modell und weiter in die Realität - zum zusammengenähten Fußball. Der Workshop soll jeden Arbeitsschritt aufzeigen und als Anregung für ein lebendiges Unterrichtsprojekt dienen. Ausgehend von konvexen Polyedern wie platonischen & archimedischen Körpern werden bekannte oder selbst entworfene Parkettierungen auf die Umkugel projiziert. Im nächsten Schritt wird für jede Kachel ein ebenes Schnittmuster erstellt, welches im Anschluss auf Stoff übertragen und zugeschnitten wird. Schließlich wird die Kugelhülle aus den einzelnen Stücken zusammengenäht, von innen mit einem Luftballon aufgeblasen und fertig ist der „Ball to go“! Der Workshop ist speziell auf die Verwendung von Microstation ausgerichtet, der Modellierungsprozess lässt sich jedoch mit anderen CAD Programmen mit entsprechenden Tools ebenso durchführen.

Raum c

Alexander Heinz

Kegelpolyeder

Gleiche Kegel können gruppenweise zusammengefügt werden. Stimmen Winkel und Mantelflächen, können aus vier, sechs, acht, zwölf und zwanzig Kegeln regelmäßige Gebilde analog zu den Platonischen Körpern hergestellt werden. Im Workshop besteht dazu reichlich Gelegenheit. Bitte mitbringen: Zirkel, Lineal, Bleistift, Schere, Büroklammern, Klebstoff



11:00 – 12:30

Chair:

Vorträge 7

Bürglsaal

11:00 – 11:40

Albert Wiltsche

Greifbare Geometrie: Digitale Fabrikation als vierte Säule im Geometrieunterricht

In einer zunehmend digital geprägten Lernumwelt droht die haptische Erfahrung von Oberfläche, Material und Raum in den Hintergrund zu treten. In diesem Vortrag wird gezeigt, wie digitale Fabrikationsmittel (u. a. 3D-Drucker, Lasercutter, Schneideplotter, Fräsen) die Vermittlung dreidimensionaler Geometrie unterstützen und wie der Modellbau als vierte Säule neben Zirkel Lineal Konstruktion, Freihandzeichnung und CAD im Unterricht verankert werden könnte. Anhand erprobter Beispiele aus Lehrveranstaltungen der TU-Graz wird gezeigt, wie virtuelle Bildschirmmodelle in greifbare Objekte überführt werden und diese so das Verständnis für räumliche Zusammenhänge fördern. Der Vortrag soll eine Motivation und eine Anregung für Lehrende verschiedener Schultypen sein und Settings vorstellen, in denen händischer Modellbau nicht möglich ist oder ergänzt werden soll.

11:40 – 12:00

Susanne Rupf

Abschluss



12:00 –

Mittagessen

Ende der Tagung