



universität  
wien

## ISTRON-Fortbildungstag für Mathematik-Lehrkräfte der Sekundarstufe Realitätsbezüge im Mathematikunterricht

ISTRON ist eine Vereinigung von Mathematikdidaktiker\*innen und Lehrkräften, die sich insbesondere dem **realitätsbezogenen Mathematikunterricht**, d. h. der **Anwendungsorientierung** verschrieben hat. Nach 2009 ist diese Gruppe ein zweites Mal zu Gast in Wien und hält einen Fortbildungstag für Mathematik-Lehrkräfte der Sekundarstufe.

Für weitere Informationen siehe <https://www.didaktik.mathematik.uni-wuerzburg.de/istron/index.html>

Homepage dieser Tagung: <https://mathematikdidaktik.univie.ac.at/veranstaltungen/istron-fortbildungstag-2023/>

**Datum:** FR, 22. 09. 2023, 09:00 bis 17:15 Uhr

**Veranstaltungsort:** Fakultät für Mathematik, Universität Wien  
Oskar-Morgenstern-Platz 1, 1090 Wien

<https://mathematikdidaktik.univie.ac.at>

Email: [hans.humenberger@univie.ac.at](mailto:hans.humenberger@univie.ac.at)

Öffentliche Verkehrsmittel: U4-Stationen *Schottenring* oder *Roßauerlände* (Fußweg ca. 5 min)

Straßenbahnlinie D, Station *Schlickgasse* (Fußweg ca. 3 min)

### Programm

#### HS 14

<b>09:00 – 09:15</b>	Eröffnung und Begrüßung
<b>09:15 – 10:15</b> Plenarvortrag	<b>Hans-Stefan Siller (U Würzburg):</b> Mathematische Modelle im Mathematikunterricht der Sekundarstufen erarbeiten – in und für neue Kontexte

**Kaffeepause: 10:15 – 10:45**

#### Workshopschiene 1: 10:45 – 12:15

HS 14	HS 13	HS 11
<b>R. Borromeo Ferri (U Kassel):</b> Bewertung von Modellierungsaufgaben in Klassenarbeiten – Beispiele und Konzepte	<b>M. Meyer (U Münster):</b> Stützpunktvorstellungen von Schüler*innen	<b>S. Schönbrodt / J. Eckert (KIT Karlsruhe):</b> Moderne Anwendungen der Mathematik computergestützt erarbeiten

**Mittagspause: 12:15 – 13:30**

#### Sektionsvorträge: 13:30 – 14:15

HS 14	HS 13	HS 11
<b>G. Greefrath (U Münster):</b> Chancen für das Lehren und Lernen von Mathematik	<b>N. Noster (U Würzburg):</b> Stochastik am Gesellschaftsspiel Qwixx	<b>W. Herget (ehem. U Halle):</b> Angewandt, abgewandt und zugewandt – Mathematik hat viele Gesichter

**Kaffeepause: 14:15 – 14:30**

#### Workshopschiene 2: 14:30 – 16:00

HS 14	HS 13	HS 11
<b>Ch. Ableitinger (U Wien):</b> Mathematische Modellierungstage – Konzept zur Organisation und Durchführung an der eigenen Schule	<b>C. Nehr Korn / K. Arndt (HU Berlin):</b> Modellierungsaufgaben für den Mathematikunterricht entwickeln	<b>S. Kindler (KIT Karlsruhe):</b> Vorhersage von Lebenserwartungen mithilfe künstlicher neuronaler Netze

**Kaffeepause: 16:00 – 16:15**

#### HS 14

<b>16:15 – 17:15</b> Plenarvortrag	<b>Frank Förster (TU Braunschweig):</b> Mathematik im Schulgarten? – Klar! Aber was und wie?
---------------------------------------	---

Bitte inskribieren Sie die Veranstaltung nach Möglichkeit an der PH Wien ([www.phwien.ac.at](http://www.phwien.ac.at)), Veranstaltungsnummer: 3023CWB145

## Kurzbeschreibung der Vorträge/Workshops

### Plenarvorträge

#### **Siller, Hans-Stefan (U Würzburg): Mathematische Modelle im Mathematikunterricht der Sekundarstufen erarbeiten – in und für neue Kontexte**

Mathematische Fähig- und Fertigkeiten können u. a. bei der Erarbeitung mathematischer Modelle für reale Kontexte ausgebildet werden. Auf diese Weise bilden sie einen Schlüssel für eine aktive Teilnahme an einer durch den technologischen, wirtschaftlichen und sozialen Wandel charakterisierten Welt. Die Verwendung mathematischer Modelle in einem interdisziplinären Unterricht ermöglicht auch eine Fokussierung auf mathematische Inhalte. So kann das Unterrichtsfach Mathematik auf theoretischer und praktischer Ebene eine tragende und integrative Rolle im MINT-Unterricht einnehmen. Im Vortrag werden Beispiele zu und Ansätze von technologiegestützten Modellierungsprojekten, und damit auch Möglichkeiten einer interdisziplinären Vertiefung gezeigt.

#### **Förster, Frank (TU Braunschweig): Mathematik im Schulgarten? – Klar! Aber was und wie?**

Ein Schulgarten bietet Möglichkeiten, Mathematik und Biologie sowie weitere naturwissenschaftliche Fächer zu interdisziplinärem Lehren und Lernen zu verbinden. Ausgangspunkt sind hierbei übliche Aktivitäten im Schulgarten, wie das Anlegen und Bepflanzen von Beeten und Beobachtungen von Tieren und Pflanzen, die Unterrichtsthemen der Biologie und Mathematik gleichermaßen ansprechen. Der Schwerpunkt liegt dabei zwar auf geometrischen Themen, die im Gelände, losgelöst von Schulbuch, Schülerheft oder Computerbildschirm, ihrer ursprünglichen Bedeutung der *Erdvermessung* wieder näherkommen. Aber auch die Pflanzen oder Tiere des Schulgartens selbst können Objekte mathematischer Betrachtungen im biologischen Kontext sein. Die Themen verzahnen mathematische und biologische Modellbildung, indem Standardthemen des Mathematikunterrichts anwendungs- und handlungsorientiert unterrichtet werden, aber auch biologische Themen den Mathematikunterricht darüber hinaus bereichern können.

### Workshopschiene 1

#### **Borromeo Ferri, Rita (U Kassel): Bewertung von Modellierungsaufgaben in Klassenarbeiten – Beispiele und Konzepte**

Die Bewertung schriftlicher Lösungen von Modellierungsaufgaben im Unterricht, als Hausaufgabe oder in Klassenarbeiten stellt eine notwendige Kompetenz von Mathematiklehrkräften dar. Die Voraussetzung für eine fundierte und transparente Bewertung ist u. a. das Wissen über die Phasen des Modellierungskreislaufs und somit auch bezüglich Modellierungskompetenzen. Doch nicht alle Lehrkräfte sind entsprechend ausgebildet, sodass ihnen diese Bewertungskompetenz fehlt. Im Workshop werden zunächst in einem kurzen Input zentrale Hintergründe zur Thematik dargelegt. Dann wird es praktisch, indem die Teilnehmenden zunächst eine für eine Klassenarbeit mögliche Modellierungsaufgabe bearbeiten und im Team schließlich Ideen für eine transparente Bewertung dieser offenen Aufgabe überlegen. Daran anschließend wird es eine Diskussion und eine Reflexion geben und es wird mittels eines weiteren kurzen Inputs ein Konzept für die Bewertung von Modellierungsaufgaben vorgestellt. Inwieweit tatsächlich die Bewertungskompetenz von Lehrkräften durch das präsentierte Konzept gefördert werden konnte, wird am Schluss noch durch Ergebnisse einer empirischen Studie verdeutlicht.

#### **Meyer, Marlena (U Münster): Stützpunktvorstellungen von Schüler\*innen**

Wie schwer ist ein Blauwal? Wie groß ist ein Marienkäfer? Ist der Umfang der Erde genau so groß wie eine Linie, die man mit einem einzigen Kugelschreiber ziehen kann? Das Schätzen und Vorstellen von Größen stellt für Schüler\*innen eine Herausforderung dar. Besonders bei offenen Modellierungsaufgaben wie Fermi-Aufgaben ist das Ermitteln fehlender Daten gefragt. Mithilfe von Stützpunktvorstellungen können fehlende Daten durch Schätzen ermittelt werden, indem das zu schätzende Objekt gedanklich mit einem bekannten Objekt verglichen wird. Damit dies gelingt, ist es erforderlich, dass Schüler\*innen über ein Repertoire an Stützpunkten verfügen und auf dieses (mental) zurückgreifen können. In diesem Workshop werden Aufgaben zu Stützpunktvorstellungen und Fermi-Problemen zu den Größen Längen und Gewicht sowie Lösungen von Schüler\*innen der sechsten Schulstufe zu diesen Aufgaben vorgestellt und diskutiert. Zudem wird erarbeitet, wie der Aufbau von Stützpunktvorstellungen in der Schule unterstützt werden kann.

#### **Schönbrodt, Sarah; Eckert, Jakim (KIT Karlsruhe):**

##### **Moderne Anwendungen der Mathematik computergestützt erarbeiten**

Die Bedeutung von Mathematik für moderne Technologien und Anwendungen aus unserem Alltag ist unbestritten. Unter anderem die Musikerkennungsapp Shazam, die automatisierte Gesichtserkennung, Anwendungen der Sprachverarbeitung, Fitnesstracker, Internetsuchmaschinen oder Empfehlungssysteme würden ohne Mathematik nicht funktionieren – Mathematik, die in elementarer Form auch Lernenden zugänglich gemacht werden kann. Dazu bedarf es jedoch moderner digitaler Werkzeuge, die die Verarbeitung von (vielen) Daten ermöglichen. Ein solches Werkzeug sind Jupyter Notebooks. Im Workshop wird digitales Lernmaterial basierend auf Jupyter Notebooks zu ausgewählten der o.g. realen Anwendungen vorgestellt, welches Schüler\*innen einen interaktiven Einblick in die Bedeutung der (Schul-)Mathematik für moderne Technologien bietet. Das Material liegt auf einer Cloud-Plattform unter Creative Commons Lizenz für den direkten Unterrichtseinsatz ab Schulstufe 7/8 bereit.

### Sektionsvorträge

#### **Grefrath, Gilbert (U Münster):**

##### **Mathematisches Modellieren fördern Chancen für das Lehren und Lernen von Mathematik**

Mathematisches Modellieren ist eine sowohl in der Mathematikdidaktik als auch in der Schulpraxis viel diskutierte Kompetenz. Zu möglichen sinnvollen Unterstützungsmaßnahmen beim Lernen mathematischen Modellierens gibt es verschiedene empirische Ergebnisse. So kann das Wissen über den Modellierungskreislauf und die Nutzung eines strategischen Lösungsplans Modellierungsprozesse unterstützen und fördern. Auch die Nutzung digitaler Werkzeuge wie GeoGebra beim mathematischen Modellieren wurde detailliert untersucht. So können Untersuchungen zum Modellieren mit verschiedenen Hilfsmitteln und digitalen Tools Hinweise für einen sinnvollen Mathematikunterricht geben. Ein Blick auf aktuelle Entwicklungen im Mathematikunterricht wie den Einsatz digitaler Schulbücher, digitaler Lernpfade und digitalen Testens lässt Trends für die weitere Entwicklung erkennen.

#### **Herget, Wilfried (ehemals U Halle): Angewandt, abgewandt und zugewandt – Mathematik hat viele Gesichter**

... angewandt: Mathematik lernen – wozu soll das gut sein? Eine Antwort darauf ist ein anwendungs- und realitätsorientierter Mathematikunterricht. Er zeigt: Mathematik ist nützlich.

... abgewandt: Doch Mathematik kann auch einfach nur „schön“ sein. Für nichts gut. Einfach nur schön. In einen allgemeinbildenden Mathematikunterricht gehört auch diese Seite.

Dazu stelle ich eine Reihe überraschend einfacher, anschaulich-begreifbarer Beispiele vor. Und neben *angewandt* und *abgewandt* wird etwas Drittes deutlich, nämlich *zugewandt*: Um den Schüler\*innen *meine* Mathematik näherbringen zu können, muss ich mich ihnen zuwenden – ehrlich, transparent, fair, verlässlich.

### **Noster, Norbert (U Würzburg): Stochastik am Gesellschaftsspiel *Qwixx***

Stochastikunterricht bietet die Chance, komplexe und/oder umfangreiche Kontexte, wie (Gesellschafts-)Spiele, mathematisch zu beschreiben. Letztere können weiterhin auch zum Anlass genommen werden, um sich vertieft mit Mathematik auseinanderzusetzen. Ein solches Beispiel ist das Würfelspiel *Qwixx*, welches hier als Ausgangspunkt genutzt wird. In diesem Workshop werden unterrichtspraktische Möglichkeiten des Gesellschaftsspiels *Qwixx* erläutert: Ausgehend von einer konkreten Situation werden mehrstufige Experimente für den Unterricht abstrahiert, variiert, und es wird gezeigt, wie mit Hilfe von Bedingungen eine Spielpartie modelliert werden kann. Hierfür sollen die Teilnehmenden unter Zuhilfenahme einer Tabellenkalkulationssoftware eigene Simulationen für Zufallsexperimente erstellen, welche in dieser und ähnlicher Weise auch Anwendung im Mathematikunterricht finden können.

## **Workshopschiene 2**

### **Ableitinger, Christoph (U Wien):**

#### **Mathematische Modellierungstage – Konzept zur Organisation und Durchführung an der eigenen Schule**

Es wird zunächst einen Input zum Konzept der mathematischen Modellierungstage geben, die bereits an unterschiedlichen Schulen in Wien und NÖ stattgefunden haben. Bei diesen Modellierungstagen bearbeiten Schüler\*innen der Sekundarstufen in Kleingruppen realitätsnahe Aufgabenstellungen im Sinne des Modellierungskreislaufes: Wie viele Heliumluftballons braucht man, um einen Menschen zu tragen? Wie lange soll die Gelbphase zwischen Grün und Rot bei einer Ampel im Stadtverkehr dauern? Welcher Anteil der Fläche einer Windschutzscheibe wird vom Scheibenwischer erwischt? Usw.

Die Teilnehmer\*innen des Workshops werden dazu befähigt, Modellierungsaufgaben selbst zu bearbeiten, Modellierungstage an ihren eigenen Schulen zu organisieren und zu begleiten, Modellierungsaufgaben selbst zu entwickeln und Schüler\*innen beim Erwerb von Modellierungskompetenzen zu unterstützen.

### **Kindler, Stephan (KIT Karlsruhe): Vorhersage von Lebenserwartungen mithilfe künstlicher neuronaler Netze**

Modelle der künstlichen Intelligenz (KI) sind Teil unseres Alltags. Doch welche (mathematischen) Konzepte stecken dahinter? In dem vorgestellten Lehrmaterial wird ein KI-Modell zur Vorhersage der Lebenserwartung erstellt. Beginnend mit der linearen Regression werden schrittweise Grundkonzepte künstlicher neuronaler Netze erarbeitet. Dabei wird auf schulmathematische Inhalte aus der Differenzialrechnung und der analytischen Geometrie zurückgegriffen. Durch das Material soll ein Verständnis dafür entwickelt werden, wie die Parameter eines künstlichen neuronalen Netzes ausgehend von Trainingsdaten angepasst werden, sodass eine möglichst gute Vorhersage für die Lebenserwartung getroffen wird. Lernenden soll es ermöglicht werden, die Mathematik hinter diesem KI-Modell zu verstehen und es nicht mehr als Black Box zu betrachten. Das zugehörige digitale Lernmaterial liegt auf einer Cloud-Plattform unter Creative Commons Lizenz für den direkten Unterrichtseinsatz ab der 10. Schulstufe bereit.

### **Nehrkorn, Clara; Arndt, Kerstin (HU Berlin):**

#### **Modellierungsaufgaben für den Mathematikunterricht entwickeln**

Um Modellierungskompetenzen im Mathematikunterricht gezielt zu fördern, eignen sich spezifische Modellierungsaufgaben. Im Workshop werden diese zunächst anhand von Beispielen charakterisiert. Sie lernen Methoden kennen, mit denen Sie Modellierungsaufgaben selbst entwickeln und für Ihren Unterricht in den Klassenstufen 5-10 anpassen können. Diese Methoden wenden Sie im Workshop auf Ihre aktuellen Unterrichtsinhalte und Kontexte aus der Lebenswelt Ihrer Schüler\*innen an. Sie nehmen die erarbeiteten Modellierungsaufgaben mit und können Sie direkt im Unterricht einsetzen.

### **Wir danken für die freundliche Unterstützung der Tagung:**

The logo for CASIO, featuring the word "CASIO" in a bold, blue, sans-serif font with a registered trademark symbol (®) to the right.