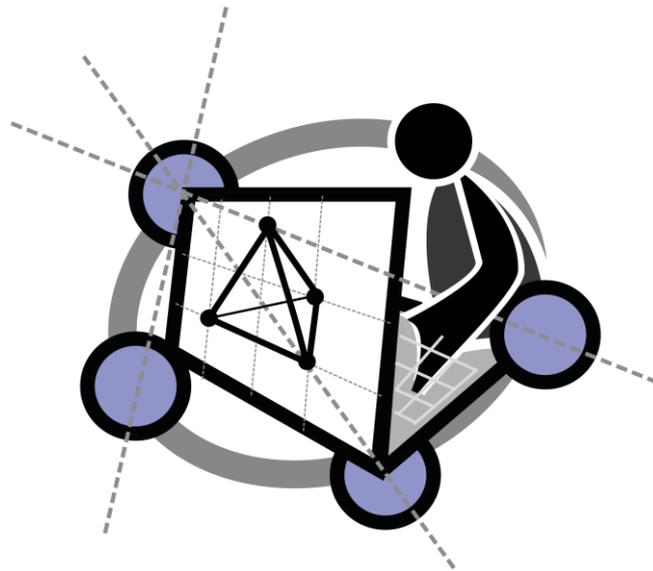


**JKU**

**JOHANNES KEPLER  
UNIVERSITY LINZ**

# GeoGebra

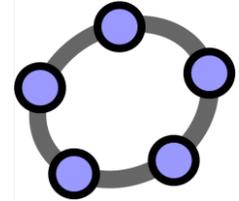
## **EINFACH ERLERNT**



Judith Hohenwarter  
[judith.hohenwarter@jku.at](mailto:judith.hohenwarter@jku.at)  
[judith@geogebra.org](mailto:judith@geogebra.org)

# DIE MATHEMATIKSOFTWARE

## GeoGebra



- Necessity of easy access to technology for teachers

*(Hew & Brush, 2007)*

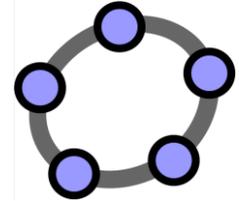
Entdecke Mathe mit GeoGebra

Löse Gleichungen, zeichne Funktionsgraphen, erstelle Konstruktionen, analysiere Daten, erlebe Mathe in 3D!



- GeoGebra Mathe Apps
  - Reihe von Software Apps
  - Speziell für den Mathematikunterricht entwickelt
  - In 70 Sprachen auf der ganzen Welt kostenlos verfügbar

# DIE MATHEMATIKSOFTWARE GeoGebra



## ■ GeoGebra Classic

Classic - GeoGebra

Secure | <https://www.geogebra.org/classic>

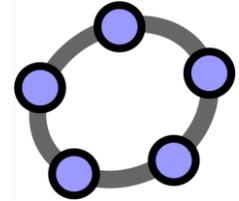
GeoGebra Classic

- Funktionen
- Geometrie
- 3D Grafik
- CAS
- Tabellenkalkulation
- Statistik
- Prüfungsmodus
- Download

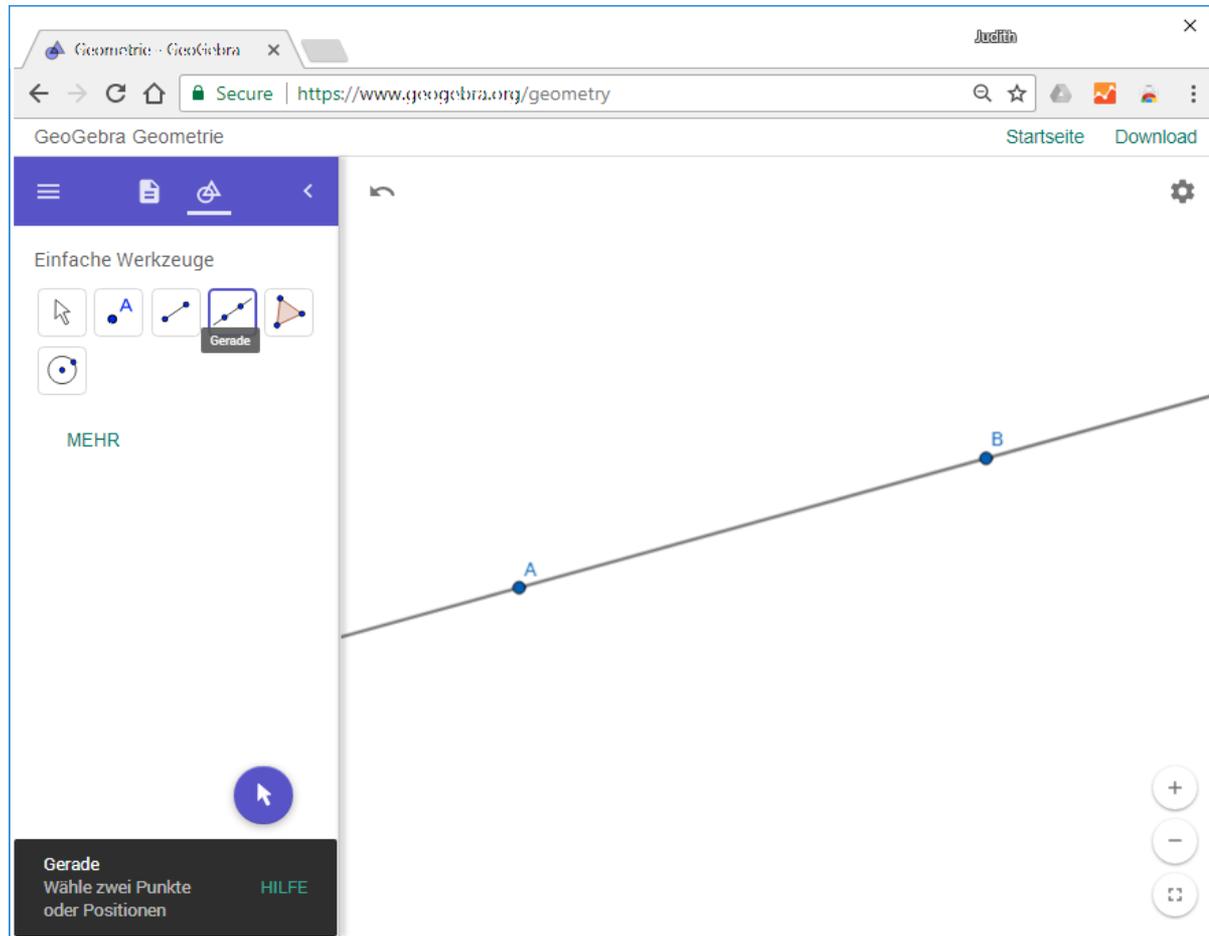
123 f(x) ABC αβγ

x	y	z	π	7	8	9	x	+
a <sup>2</sup>	a <sup>b</sup>	√	e	4	5	6	+	-
<	>	≤	≥	1	2	3	=	⊗
(	)	a	,	0	.	<	>	←

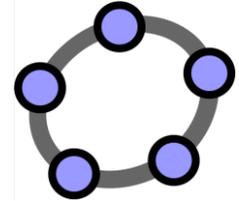
# DIE MATHEMATIKSOFTWARE GeoGebra



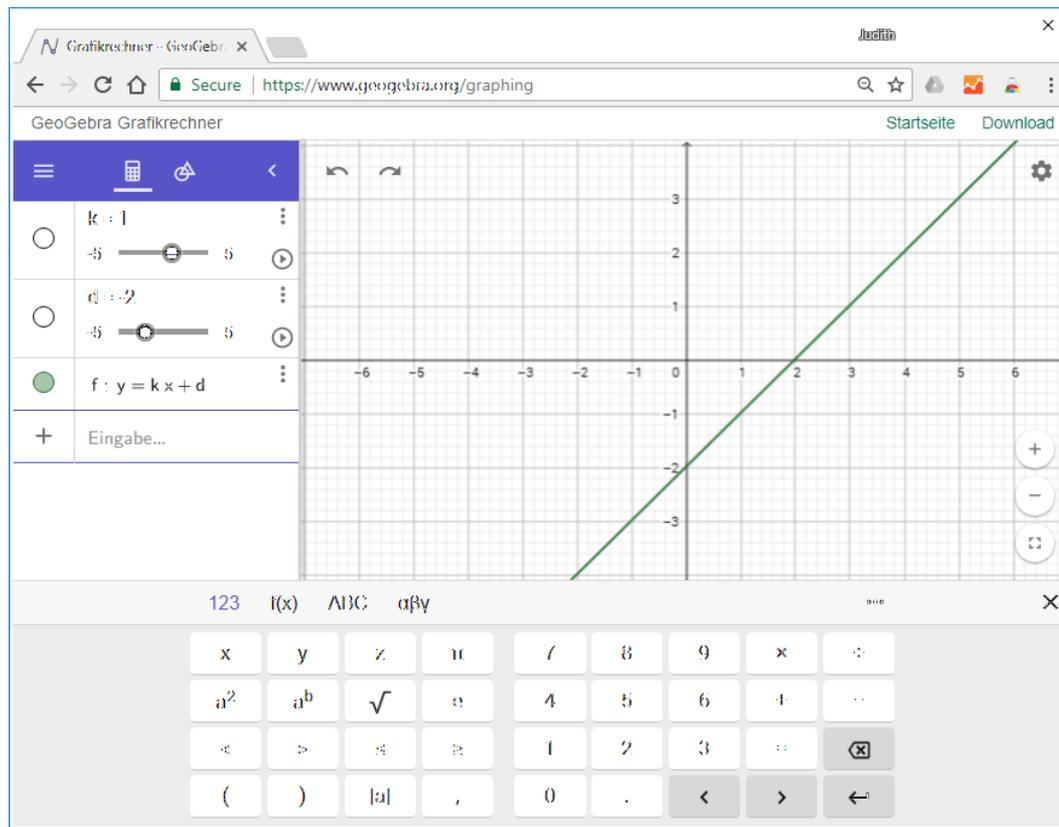
## ■ GeoGebra Geometrie App



# DIE MATHEMATIKSOFTWARE GeoGebra

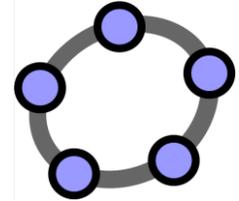


## ■ GeoGebra Grafikrechner

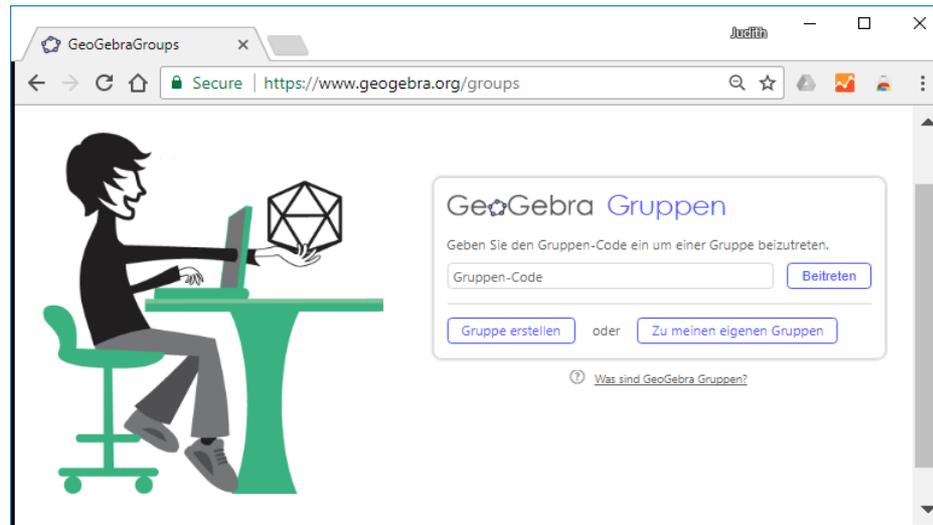


# DIE MATHEMATIKSOFTWARE

## GeoGebra



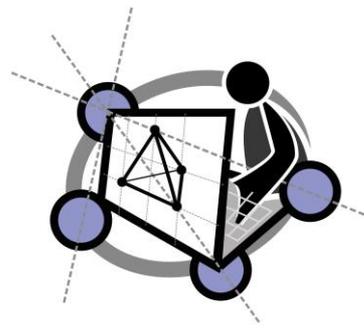
- GeoGebra Materialien-Plattform: [www.geogebra.org/materials](https://www.geogebra.org/materials)



- Eigener Account
- Teilen von kostenlosen Unterrichtsmaterialien
- Erstellen von eigenen interaktiven Materialien
- GeoGebra Gruppen - vereinfachtes LMS
- Unterstützung für GeoGebra NutzerInnen



# DAS PROJEKT MTAI



- MTAII - Math Teachers' Adventure of ICT Integration
  - Erasmus+ Projekt finanziert durch die EU
  - Fortbildung für Mathematik-LehrerInnen der Sekundarstufe
  - Schwerpunkt auf Integration von Technologie in den Mathematikunterricht
  - Projekt-Webseite: [www.mtaii.com](http://www.mtaii.com)

## ■ Project Partner

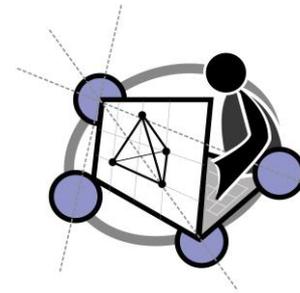
- Hacettepe University, Dept. of Computer Education & Instructional Technology, Ankara, Türkei
- JKU Linz School of Education, Abteilung für MINT Didaktik, Linz, Österreich
- GeoGebra Institute Association of Botoșani, Rumänien



# TECHNOLOGIEEINSATZ IM MATHEMATIKUNTERRICHT

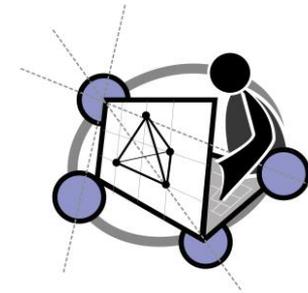
- Technology integration can play an effective role in tackling the challenges of teaching mathematics *(Li & Ma, 2010; Cheung & Slavin, 2013)*
- Barriers of technology integration for teachers
- Strategies to overcome these barriers (e.g. professional development, resources) *(Hew & Brush, 2007)*
- Important role of professional development for technology integration *(Bingimlas, 2009; Kopcha, 2012)*
- Potential of active communities for professional development *(Arkün & Aşkar, 2013; Duncan-Howell, 2010; Vrasidas & Glass, 2004)*

# PROJEKT-OUTPUTS



MATH TEACHERS'  
ADVENTURE of  
ICT INTEGRATION

- Ziel von MTAII:  
Unterstützung von Lehrenden beim Überwinden verschiedener Barrieren im Zusammenhang mit der Integration von Technologie in den Mathematikunterricht
  
- Entwicklung einer online Umgebung für die LehrerInnen-Fortbildung
  - Output 1: Kostenloser Online Kurs
  - Output 2: Kostenlose Unterrichtsmaterialien
  - Output 3: Online Community für Lehrende



# OUTPUT 1: ONLINE KURS

## ■ Allgemeine Informationen

- Kurs-Dauer: 6 Wochen
- Arbeitsaufwand: ca. 3 bis 4 Stunden pro Woche
- Parallelkurse in 3 Ländern (Österreich, Türkei, Rumänien)

## ■ Inhalt des Online Kurses

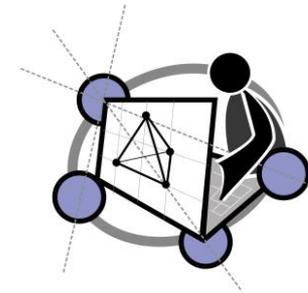
- Potential von Technologie für den Mathematikunterricht
- Einführung der GeoGebra Mathe Apps
- Begleitung bei der Planung und Durchführung einer Unterrichtseinheit mit Technologie
- Entwicklung von interaktiven Unterrichtsmaterialien

## ■ Wissenschaftlicher Rahmen

- Technology Integration Planning (TIP) model (Roblyer & Doering, 2014)
- Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) model

*(Koehler & Mishra, 2009)*

# OUTPUT 1: STRUKTUR DES ONLINE KURSES

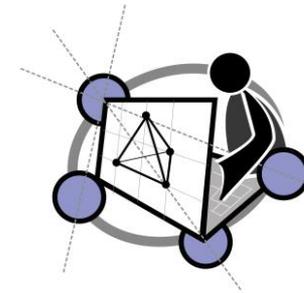


MATH TEACHERS'  
ADVENTURE of  
ICT INTEGRATION

- Online Kurs Modul 1
  - Informationen über die Integration von Technologie in den Unterricht
  - Einschätzung der eigenen Technologie-Kenntnisse
  - Auswahl von geeigneten Themen für den eigenen Unterricht



# OUTPUT 1: STRUKTUR DES ONLINE KURSES



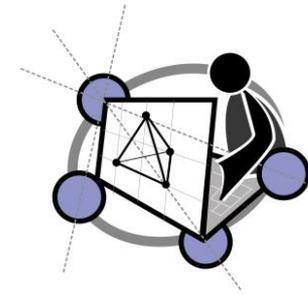
MATH TEACHERS'  
ADVENTURE of  
ICT INTEGRATION

## ■ Online Kurs Modul 2

- GeoGebra Materialien Plattform
- Online Editoren für Unterrichtsmaterialien
- GeoGebra Einführung
  - GeoGebra Geometrie App
  - GeoGebra Grafikrechner App
- Reihe von Tutorials mit ansteigendem Schwierigkeitsgrad
  - Einheit 1: [Die Grundlagen der GeoGebra Geometrie App](#)
  - Einheit 2: [Fortgeschrittene Geometrie-Kenntnisse](#)
  - Einheit 3: [Überarbeiten und Formatieren geometrischer Konstruktionen](#)
  - Einheit 4: [Die Grundlagen der GeoGebra Grafikrechner App](#)
- Unterstützung bei der Planung und Entwicklung einer Unterrichtseinheit mit Technologie



# OUTPUT 1: STRUKTUR DES ONLINE KURSES

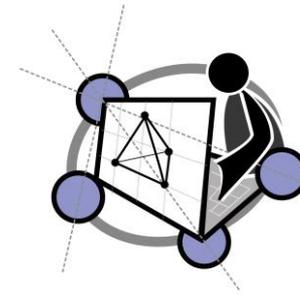


MATH TEACHERS'  
ADVENTURE of  
ICT INTEGRATION

- Online Kurs Modul 3
  - Durchführung der Unterrichtseinheit mit Technologie in der eigenen Klasse
  - Nachbereitung und Überarbeitung der Unterrichtsplanung
  - Austausch der Erfahrungen und Unterrichtsmaterialien



# OUTPUT 2: UNTERRICHTSMATERIALIEN



MATH TEACHERS'  
ADVENTURE of  
ICT INTEGRATION

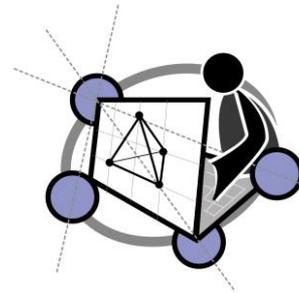
## ■ Overcome scarcity of resources for ICT integration

*(Bingimlas, 2009; Hew & Brush, 2007)*

## ■ Output 2: Kostenlose Unterrichtsmaterialien

- Zusammenarbeit von WissenschaftlerInnen, LehrerInnen und erfahrenen AutorInnen
- Entwicklung von frei verfügbaren hochqualitativen interaktiven Unterrichtsmaterialien
- Entwicklung von dazugehörigen flexiblen Unterrichtsplanungen
  - Verschiedene Technologie-Settings
  - Verschiedene Unterrichtsmethoden
- Übersetzung der Materialien in verschiedene Sprachen
- Publikation auf der GeoGebra Materialien Plattform

# OUTPUT 3: ONLINE COMMUNITY

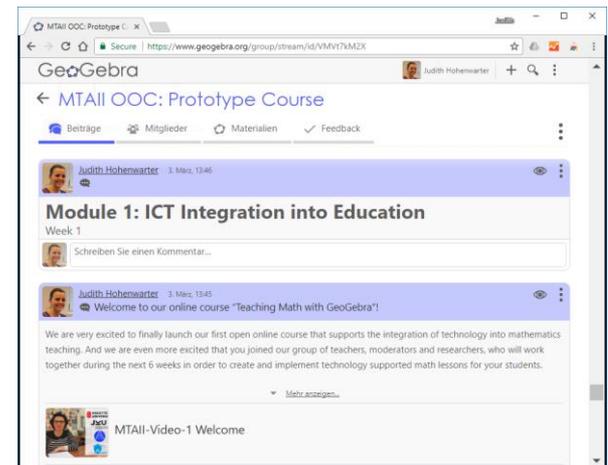


**MATH TEACHERS'  
ADVENTURE of  
ICT INTEGRATION**

- Need for ongoing support of ICT integration into the teaching and learning process

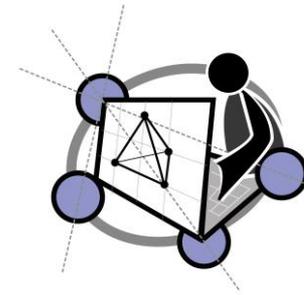
*(Arkün & Aşkar, 2013)*

- Online Plattform: GeoGebra Gruppen
  - Infrastruktur und Expertise
  - Fortlaufende Unterstützung
  - Unterschiedliche Sprachen-Gruppen
  - Selbstständiges Netzwerk von lokalen Communitys für Lehrende



- Aufgaben der Community
  - Gegenseitige Unterstützung bei Technologie-Integration
  - Entwicklung und Teilen von Unterrichtsmaterialien
  - Übersetzung in und Adaptierung für verschiedene Sprachen

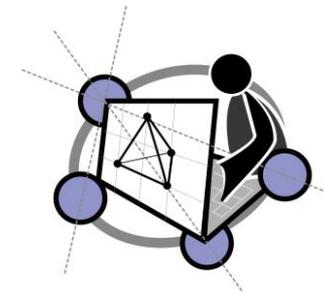
# GEOGEBRA SELBSTLERNKURS



MATH TEACHERS'  
ADVENTURE of  
ICT INTEGRATION

- Online Kurs für Mathematik-LehrerInnen der Sekundarstufe 1
  - Geplanter Start: November 2017
  - Dauer: Begleitung durch das Schuljahr 2017 / 2018
- Kurs-Inhalte
  - Verwendung der GeoGebra Materialien Plattform
  - Grundkenntnisse der Bedienung der GeoGebra Apps
  - NEU: Automatische Rückmeldung für richtig gelöste Aufgaben
  - Planung, Entwicklung und Durchführung von Unterrichtseinheiten mit Technologie
  - Austausch über sinnvollen Einsatz von Technologie im Mathematikunterricht
  - Fortlaufende Unterstützung durch Technologie-erfahrene LehrerInnen
  - Bildung einer online Community von (ober)österr. LehrerInnen

# GEOGEBRA SELBSTLERNKURS



**MATH TEACHERS'  
ADVENTURE of  
ICT INTEGRATION**

## ■ EH 1: Die Grundlagen der GeoGebra Geometrie App

- Werkzeuge benützen
- Kreise und Vielecke
- Parallele und senkrechte Geraden
- Schnittpunkte
- Objekte verschieben und löschen
- Konstruktion von Parallelogramm und Quadrat

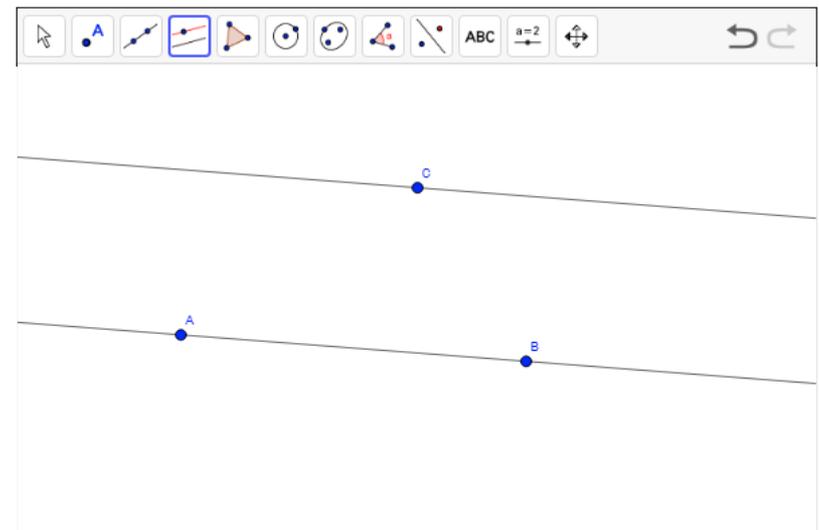
■ <https://ggbm.at/caBjpRdR>

Aufgabe 1

Zeichne eine Gerade durch die Punkte *A* und *B*. Zeichne nun eine Parallele zu dieser Geraden durch den Punkt *C*.

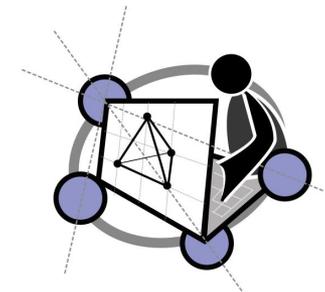
Anleitung

1.  Aktiviere das Werkzeug *Gerade*.
2.  Wähle die zwei Punkte *A* und *B*. Durch diese Punkte wird eine Gerade gezeichnet.
3.  Aktiviere das Werkzeug *Parallele Gerade*.
4.  Wähle zuerst die Gerade *AB* und dann den Punkt *C*. Die Parallele zur Geraden *AB* durch den Punkt *C* wird gezeichnet.



Gut gemacht! Die Aufgabe wurde richtig gelöst.

# GEOGEBRA SELBSTLERNKURS



MATH TEACHERS'  
ADVENTURE of  
ICT INTEGRATION

## ■ EH 4: Die Grundlagen der GeoGebra Grafikrechner App

- Punkte und Koordinaten
- Informationen zur Eingabe
- Gleichungen
- Geradensteigung
- Lineare Ungleichungen
- Einfache Funktionsgleichungen
- Befehle
- Erforschen von  
Polynomfunktionen

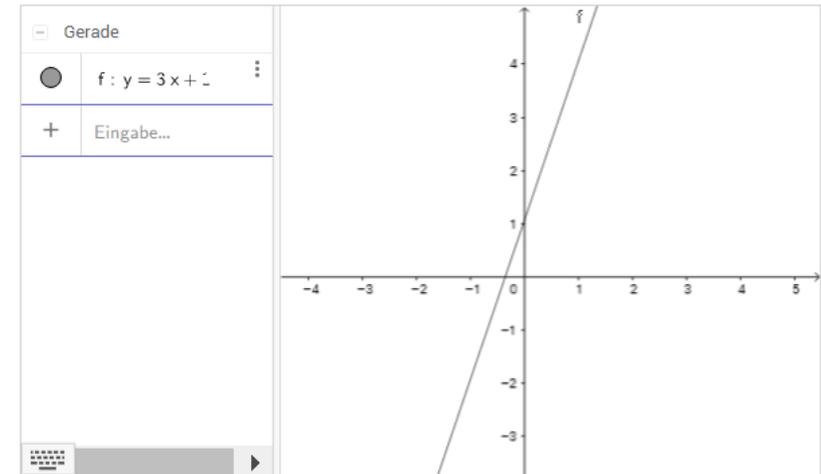
■ <https://ggbm.at/btt2nUDf>

### Aufgabe 1

Erzeuge eine Gerade, indem du eine lineare Gleichung in die *Algebra Eingabe* eingibst. Verändere dann durch Ziehen des Graphs oder durch Verändern der Gleichung diese Gerade.

### Anleitung

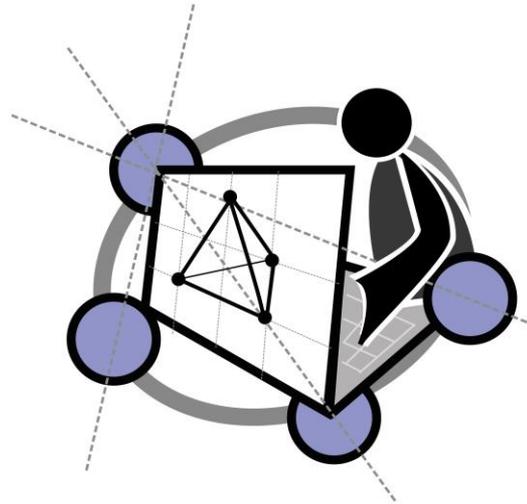
1.  $y = 3x + 1$  Gib die lineare Gleichung  $y = 3x + 1$  in der *Algebra Eingabe* ein und drücke die *Enter* Taste.  
Hinweis: Klicke oder tippe auf das Symbol  Tastatur, um eine *virtuelle Tastatur* zu öffnen.
2.  Klicke oder tippe zweimal auf die Gleichung, um sie zu  $y = x + 2$  zu ändern.  
Hinweis: Beobachte, wie sich die Gerade sofort an deine Veränderungen anpasst.
3.  Versuche die Gerade zu ziehen und beantworte die Frage in Aufgabe 2.



# VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!



Judith Hohenwarter  
[judith.hohenwarter@jku.at](mailto:judith.hohenwarter@jku.at)  
[judith@geogebra.org](mailto:judith@geogebra.org)



**MATH TEACHERS'**  
**ADVENTURE of**  
**ICT INTEGRATION**

# LITERATUR

- Arkün-Kocadere, S., & Aşkar, P. (2013). A review of views about student teaching courses and an application model proposal. *Hacettepe University Journal of Education*, 28(2), 27-43.
- Bingimlas, K. A. (2009). Barriers to the successful integration of ICT in teaching and learning environments: A review of the literature. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 5(3), 235-245.
- Cheung, A. C., & Slavin, R. E. (2013). The effectiveness of educational technology applications for enhancing mathematics achievement in K-12 classrooms: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 9, 88-113.
- Duncan-Howell, J. (2010). Teachers making connections: Online communities as a source of professional learning. *British Journal of Educational Technology*, 41(2).
- Hew, K. F., & Brush, T. (2007). Integrating technology into K-12 teaching and learning: Current knowledge gaps and recommendations for future research. *Educational Technology Research and Development*, 55(3), 223-252.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.
- Kopcha, T. J. (2012). Teachers' perceptions of the barriers to technology integration and practices with technology under situated professional development. *Computers & Education*, 59(4), 1109-1121.
- Li, Q., & Ma, X. (2010). A meta-analysis of the effects of computer technology on school students' mathematics learning. *Educational Psychology Review*, 22(3), 215-243.
- Roblyer, M. D., & Doering, Aaron H. (2014). *Integrating educational technology into teaching: Pearson new international edition (6th ed.)*. Pearson Higher Ed.
- Vrasidas, C., & Glass, G. V. (2004). *Online professional development for teachers*. NC: Information Age Publishing Inc.