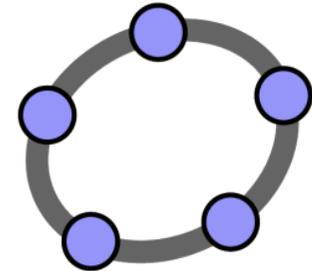


GeoGebra



Dynamisch, graphisch
und jetzt auch symbolisch

Markus Hohenwarter
Johannes Kepler Universität Linz

www.geogebra.org

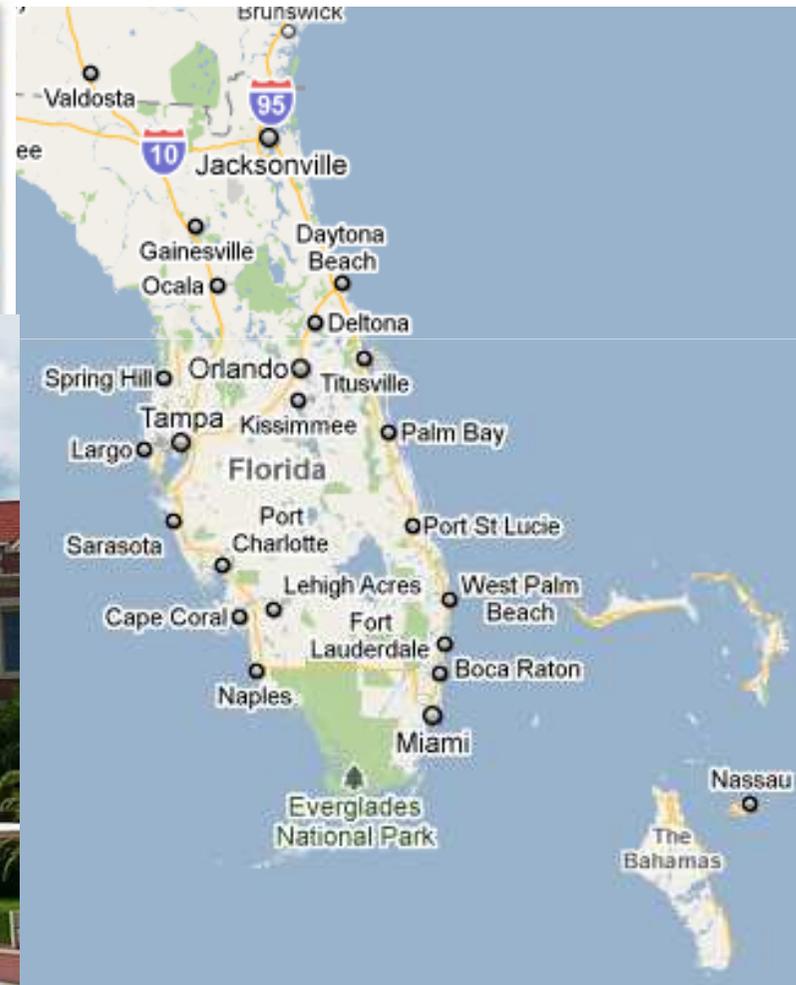


Salzburg, 2001



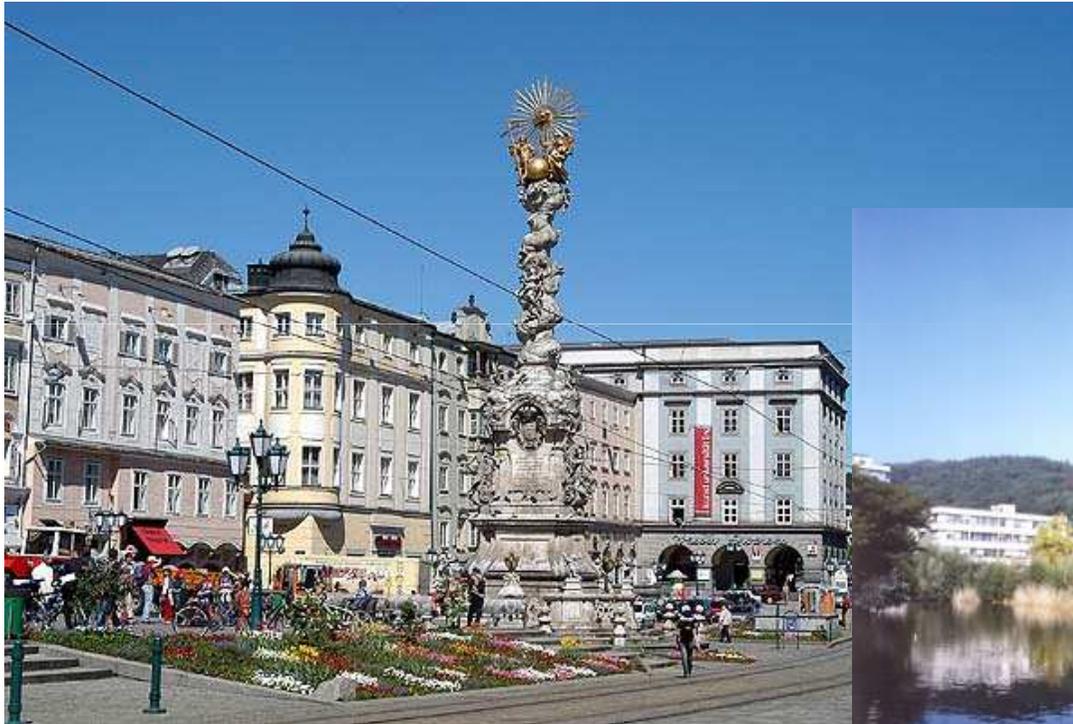


Florida 2006 - 2009





Linz 2010





Überblick

■ Open Educational Resources

Unterrichtsmaterialien



■ GeoGebra

Aktuelle Projekte

GeoGebraCAS

The screenshot shows the GeoGebra CAS window with the following content:

Step	Input	Output
1	$f(x) := x^2$	$\rightarrow \text{true}$
2	$(f(a+h) - f(a)) / h$	$\rightarrow \frac{(a+h)^2 - a^2}{h}$
3	$\text{Limit}[\#2, h, 0]$	$\rightarrow 2a$



Unterrichtsmaterialien

„Das vorrangige Ziel von Lehrerinnen und Lehrern ist es, Unterrichtsinhalte motivierend, schülernah, verständlich und zielführend zu vermitteln.

Hier spielt die Auswahl vorhandener und ggf. die Entwicklung eigener **Lernhilfen** eine wichtige Rolle.“

(Webseite der Universität Erlangen-Nürnberg)



Fragen zu online Materialien

- Was darf ich damit machen?
 - Darf ich es an andere weitergeben?
 - Darf ich es mit anderen Materialien kombinieren?
 - Darf ich es verändern und anpassen?
 - Kann ich das alles überhaupt?
Geht das technisch? Wie schwierig ist es?
- Kann ich mitmachen?
 - Kann ich Materialien kommentieren oder bewerten?
 - „Senden Sie Ihre Materialien bitte per Mail.“



Open Educational Resources

■ Freie Lern- und Lehrmaterialien

(UNESCO 2002: Forum on the Impact of Open Courseware for Higher Education in Developing Countries)

- Inhalte: Kurse, Module, Lernobjekte
- Werkzeuge: Software zur Erzeugung und Verbreitung
- Lizenzen: Open-Source, Creative Commons

■ Merkmale

- Zugang kostenlos: Chancengleichheit
- Veränderbar und wiederverwendbar: Nachhaltigkeit
- Fördern Zusammenarbeit: Nachhaltigkeit



Open Source > Kostenlos



Free software is a matter of liberty, not price.
To understand the concept, you should think of free as in free speech, not as in free beer.

(Free Software Foundation)



Namensnennung-Weitergabe unter gleichen Bedingungen 3.0 Unported

Sie dürfen:



das Werk bzw. den Inhalt vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen



Abwandlungen und Bearbeitungen des Werkes bzw. Inhaltes anfertigen



Zu den folgenden Bedingungen:



Namensnennung — Sie müssen den Namen des Autors/Rechteinhabers in der von ihm festgelegten Weise nennen.



Weitergabe unter gleichen Bedingungen — Wenn Sie das lizenzierte Werk bzw. den lizenzierten Inhalt bearbeiten, abwandeln oder in anderer Weise erkennbar als Grundlage für eigenes Schaffen verwenden, dürfen Sie die daraufhin neu entstandenen Werke bzw. Inhalte nur unter Verwendung von Lizenzbedingungen weitergeben, die mit denen dieses Lizenzvertrages identisch, vergleichbar oder kompatibel sind.



OER: Share – Remix – Rework

The screenshot shows the Curriki website interface. At the top, there is a navigation bar with the Curriki logo, a login form (login name, password, Go button), and a 'Become a Member' link. A search bar is also present. Below the navigation bar, there are tabs for 'Seite', 'Diskussion', 'Quelltext betrachten', and 'Versionen/Autoren'. The main content area is titled 'Mathematik' and is divided into several sections:

- Themen & Klassenstufen:**
 - Themen:**
 - Unterrichtsthemen - Übersichtsseite
 - Mathematik in der Oberstufe - Artikel zu den Oberstufenthemen
 - Themenstränge - helfen, unabhängig von Bundesländern und Lehrplänen eine gemeinsame Einordnung von Materialien vorzunehmen
 - Jahrgänge:** Grundschule - Sekundarstufe I - Oberstufe - Abitur
 - Überblick:**
 - Alle Seiten zur Mathematik
- Aktuelles:**
 - Fermi-Aufgaben
 - Zentrale Fragen beim Einsatz Neuer Medien im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht
 - MNU-Kongress Regensburg - 06.04.2009:** Selbstgesteuertes Lernen durch Lernpfade
 - Zeitungsmathematik
 - Merkwürdige Motivationen im Mathematikunterricht
 - Vera 8 / Lernstand 8 - Beispielaufgaben
 - Taschenrechner im Mathematikunterricht
 - Mathematik/Beweisen lernen
 - Merkmale guten Mathematikunterrichts
 - Verwendung von Variablen
 - Stochastik
 - Guter Mathematikunterricht

On the left side, there is a sidebar with a search bar, navigation links (Hauptseite, Letzte Änderungen, Campus, Cafeteria, Bibliothek, Spender, Hilfe), and a 'ZUM Internet' section with links to ZUM.de and ZUM-Unity. There is also a 'Werkzeuge' section and a 'In der Wiki-Family' section with links to ASBK-Wiki and Medienvielfalt-Wiki.



CPALMS

Florida's Curriculum Planning & Learning Management System



- **Materialien** (möglichst OER)
 - Weblinks, Dokumente
Creative Commons Lizenzen
 - Verknüpfung mit Standards
[Florida Dept. of Education](#)
 - Qualitätsprüfung
- **Individuelle Homepage**
 - Unterrichtseinheiten,
Jahresplanung
 - Zusammenarbeit von
Lehrkräften
 - Gezielte Nachrichten

The screenshot shows the CPALMS user interface. At the top, there is a navigation bar with the CPALMS logo, a search bar, and links for Help, My Account, and Sign out. Below the navigation bar, there are tabs for My Homepage, My News Page, My Hobbies Page, and an option to Add New Tab. The main content area is divided into several sections:

- My Courses:** A table listing courses with columns for Open, Course #, Course Title, Course Plan, Course Benchmarks, and Related Resources.

Open	Course #	Course Title	Course Plan	Course Benchmarks	Related Resources
Open	1200310	Algebra 1	Add a Plan 3 Templates are available	45	42 new
Open	1200320	Algebra 1 Honors	Open/Modify Plan	52	52
Open	1200330	Algebra 2	Open/Modify Plan	35	35 new
- Quick Links:** A list of links including Florida Standards & Resources, Course Code Directory & Resources, and Access Points & Resources.
- Professional Events:** A list of events such as PROMISE Session for Math Teachers and DOE Math Day.
- What's New For Me?:** A section for updates, including a new lesson plan for Algebra 1 and a new resource for Algebra 2.
- My To Do List:** A table listing tasks with columns for Task, Due on, and Status.

Task	Due on	Status
Task description for task 1	1/1/2009	Closed
Task description for task 2	1/8/2009	Open
Task description for task 3	1/8/2009	Open
Task description for task 4	1/15/2009	Open
- My Calendar:** A calendar view for August 2008, showing days from Sunday to Saturday.
- Science @ NASA: Podcasts:** A section for podcasts, including 'The Realm of Earthworms: NASA Gets Down to the Nitty-gritty' and 'A Flash of Insight: LCRoss Mission Update'.



GeoGebraWiki

The screenshot shows the GeoGebraWiki main page on the left and a dynamic worksheet titled "Mirror Experiment" on the right. The worksheet displays a diagram of a mirror experiment with a person and their reflection. The diagram includes a vertical mirror line, a person on the left, and their reflection on the right. A horizontal line represents the ground. A red line (Foot Ray) goes from the person's eye to the mirror. A dashed red line (Virtual Ray) goes from the mirror to the person's eye. A solid red line (Head Ray) goes from the person's head to the mirror. A dashed red line (Virtual Ray) goes from the mirror to the person's head. The angle between the Foot Ray and the mirror is labeled $\alpha = 52.66^\circ$. The angle between the Head Ray and the mirror is labeled 42.7° . The angle between the Virtual Ray and the mirror is labeled 42.7° . A legend on the left of the diagram lists the following options:

- Foot Ray
- In and Out Angles
- Head Ray
- Virtual Ray
- Virtual Image
- Image on Mirror
- Vertical + Horizontal

The worksheet also shows a table of data on the right side:

A	B	C	D
0.43	0.288		
0.288	0.621		
0.621	0.525		
0.525	0.245		
0.245	0.385		
0.385	0.817		
0.817	0.342		
0.342	0.497		
0.497	0.924		
0.924	0.164		
0.164	0.462		
0.462	0.16		
0.16	0.338		
0.338	0.475		
0.475	0.925		
0.925	0.161		
0.161	0.457		
0.457	0.182		
0.182	0.386		
0.386	0.508		
0.508	0.914		
0.914	0.182		
0.182	0.489		
0.489	0.021		
0.021	0.042		
0.042	0.078		
0.078	0.159		
0.159	0.272		
0.272	0.588		
0.588	0.538		
0.538	0.386		
0.386	0.508		
0.508	0.914		

20 Sprachen, 13.500 Lernobjekt

<http://www.geogebra.org/wiki>



Forschungsmöglichkeiten

- **Materialentwicklung und -bewertung**
 - OER Konzeption & Entwicklung (Lehrkräfteaus- und -fortbildung)
 - Qualitätskriterien (Expert/innen, Nutzer/innenbewertung)
- **Plattform und Werkzeuge**
 - Entwicklung, Erweiterung, und Anpassung von OER Plattformen und Software-Werkzeugen
- **Einsatz in Ausbildung und Unterricht**
 - Welche Materialien werden bevorzugt verwendet?
Von wem? Warum?
 - Online Zusammenarbeit: Reflexion des Unterrichtseinsatzes, Verbesserung von Materialien



GeoGebra Community



Communities of Practice

- Freie Lernhilfen (OER) allein sind nicht genug

“Appropriate professional development opportunities and **collegial support** can boost teachers’ willingness to integrate technology into their teaching and can support their capacity to develop successful technology-assisted teaching practices.”

(Heid & Blume 2008)

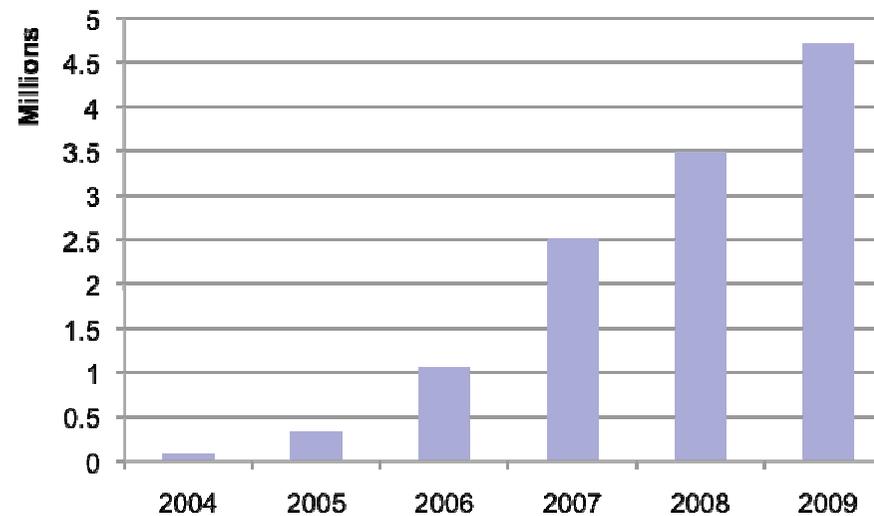
- Community of Practice

- Lehrkräfte sind aktiv in Forschung und Materialdesign involviert
- Lehrkräfte und Didaktiker/innen reflektieren gemeinsam Unterricht und Materialien
- Veröffentlichung von Resultaten (Artikel, OER)
- Aufbau lokaler Netzwerke

(Jaworski 2006)



Besuche auf www.geogebra.org

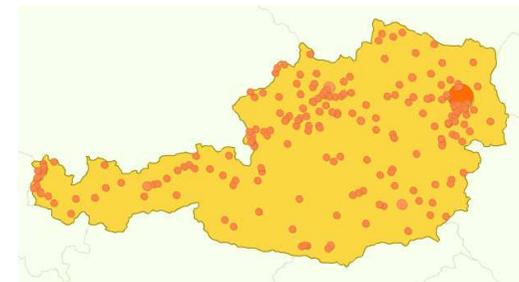


- Besuche: 20.000/Tag bzw. 600.000/Monat
- Downloads: 10.000/Tag bzw. 300.000/Monat
- Aus 190 Ländern



GeoGebra in Zahlen

- 20 in Entwicklung & Unterstützung
- 25 GeoGebra Institute
- 120 Freiwillige übersetzen 50 Sprachen
- 13.500 Online Lernobjekte
- Millionen von Nutzer/innen





GeoGebra Konferenzen

- Juli 2009, RISC, JKU Linz
- Schloss Hagenberg bei Linz



- Wieder geplant für Sommer 2011 in Linz



GeoGebra Seminare 2011

- 21. – 23. März 2011
Expert/innen + Multiplikatoren
Amstetten

- 28. – 30. März 2011
Einsteiger
Innsbruck



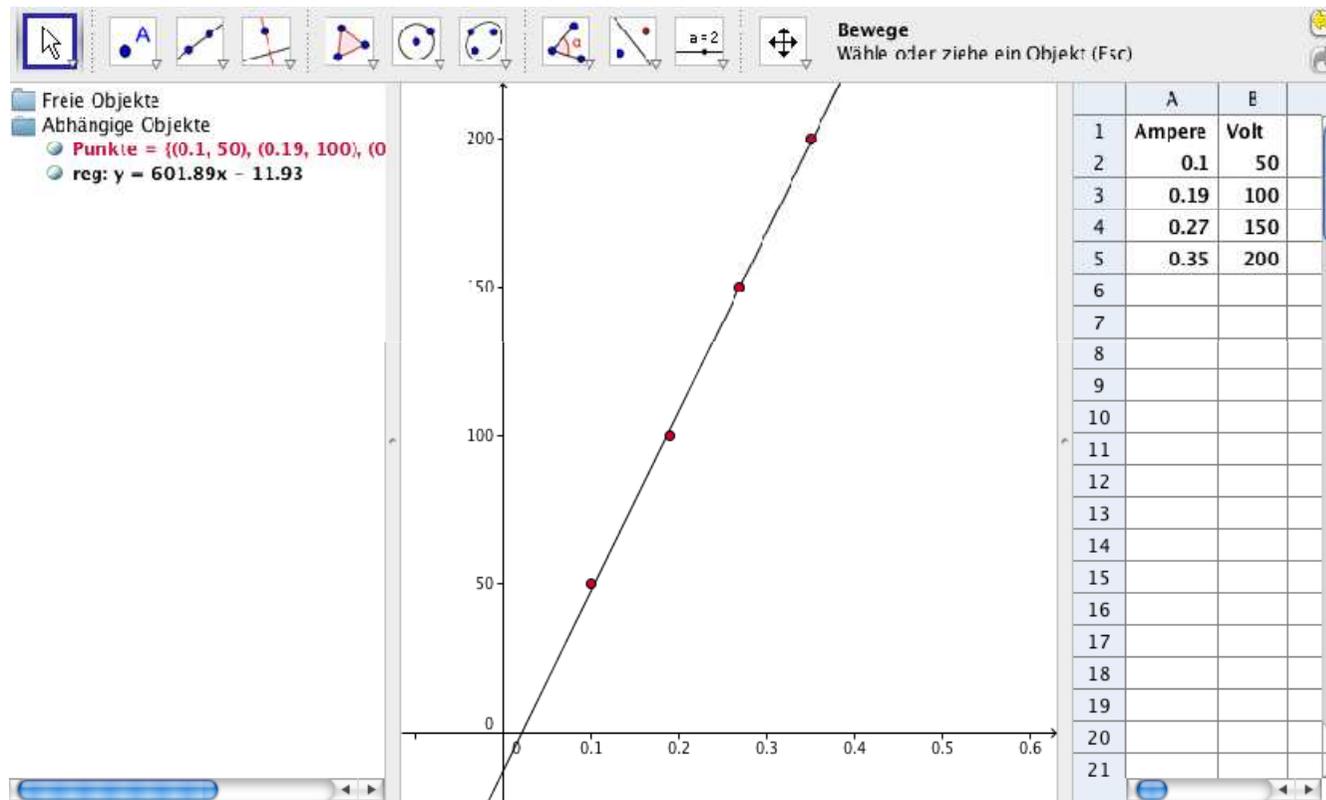
GeoGebra 3.2

Tabellenkalkulation

Animationen



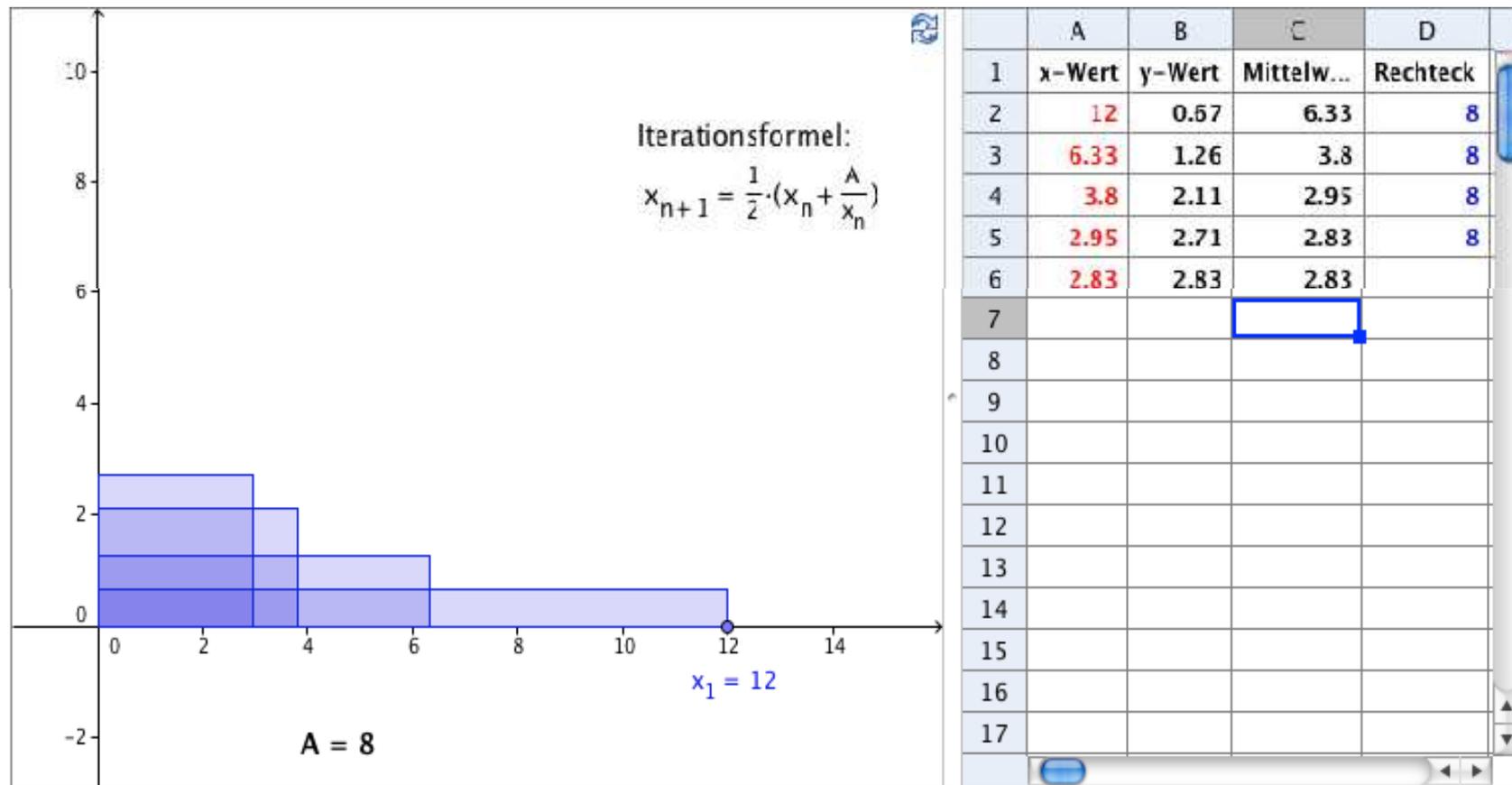
Glühbirnen



Regression: Trendlinie[Punkte]
 Interpolation: Polynom[Punkte]

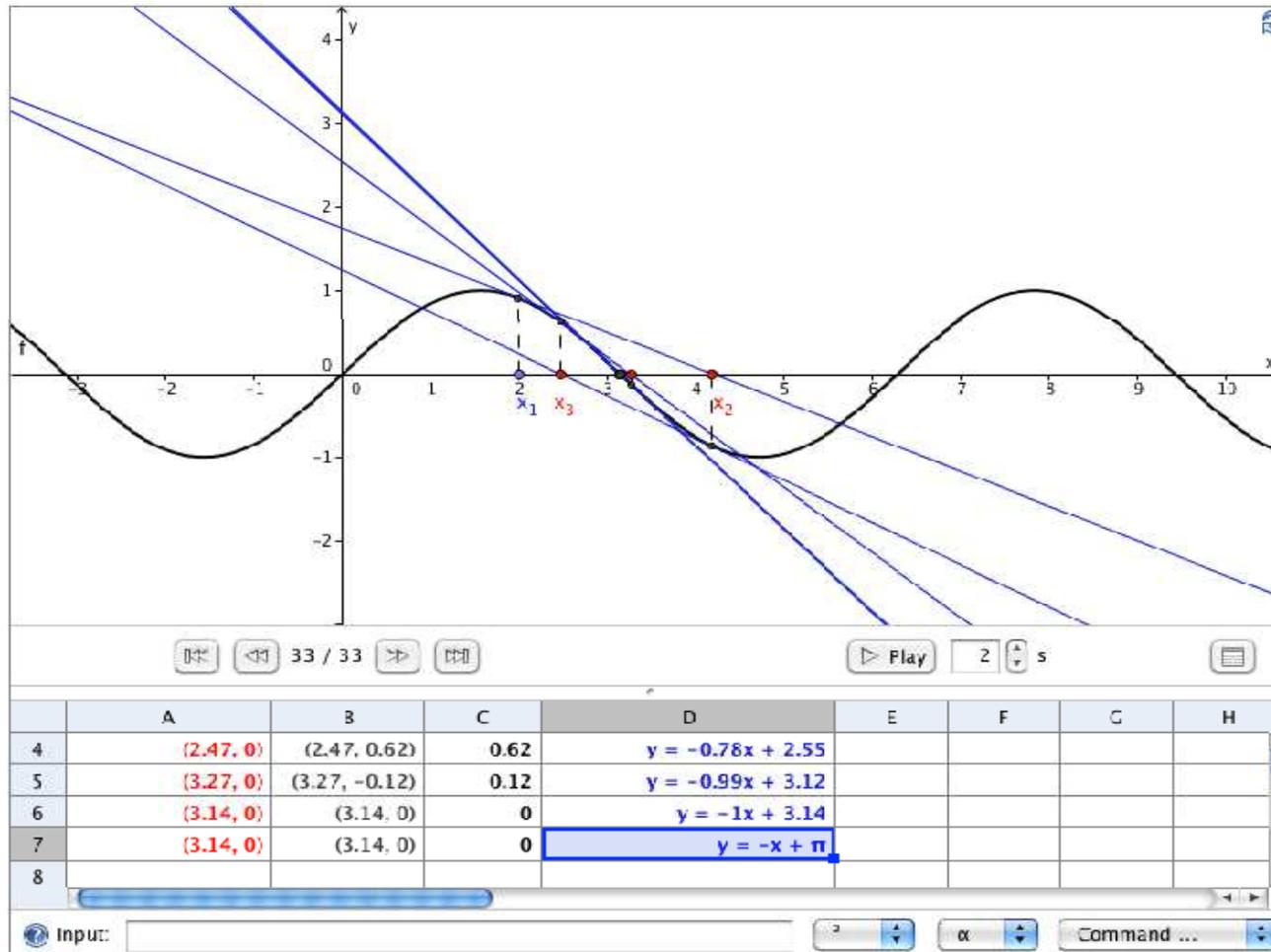


Wurzelziehen mit Heron



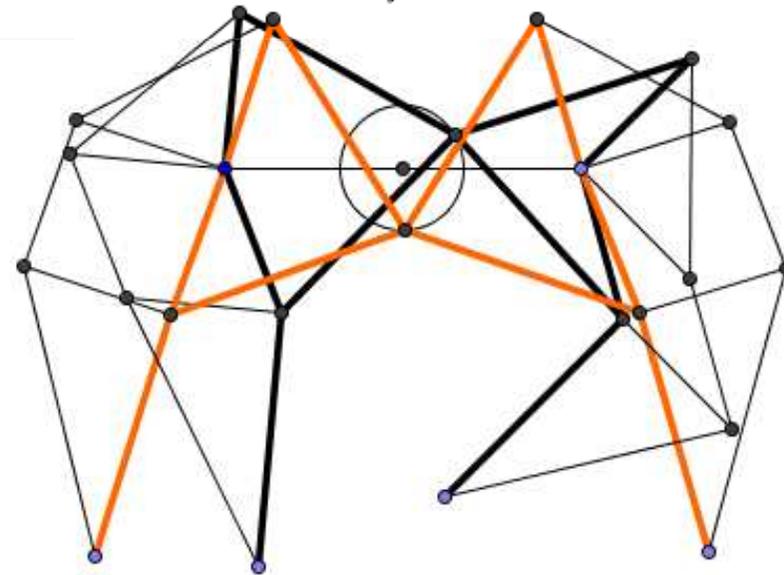


Nullstellensuche mit Newton





Theo Jansens Strandbiest





Pseudo-3D mit GeoGebra 3.2

The screenshot displays the GeoGebra 3.2 interface with a 3D model of Castel del Monte. The main window shows a perspective view of the building with various construction parameters:

- $h_{obj} = 7$
- $h_{oss} = 14.1$
- $dilat = 15$
- $rc = 0.16$
- $alpha = 1.7$

A secondary window shows a 2D floor plan of the building, with parameters:

- $h_{oss} = 2.1$
- $w = 0.36$

The right side of the interface shows a 3D view of the building, titled "Castel del Monte - Italy", with the text "by G. Di Caprio 2009" at the bottom.

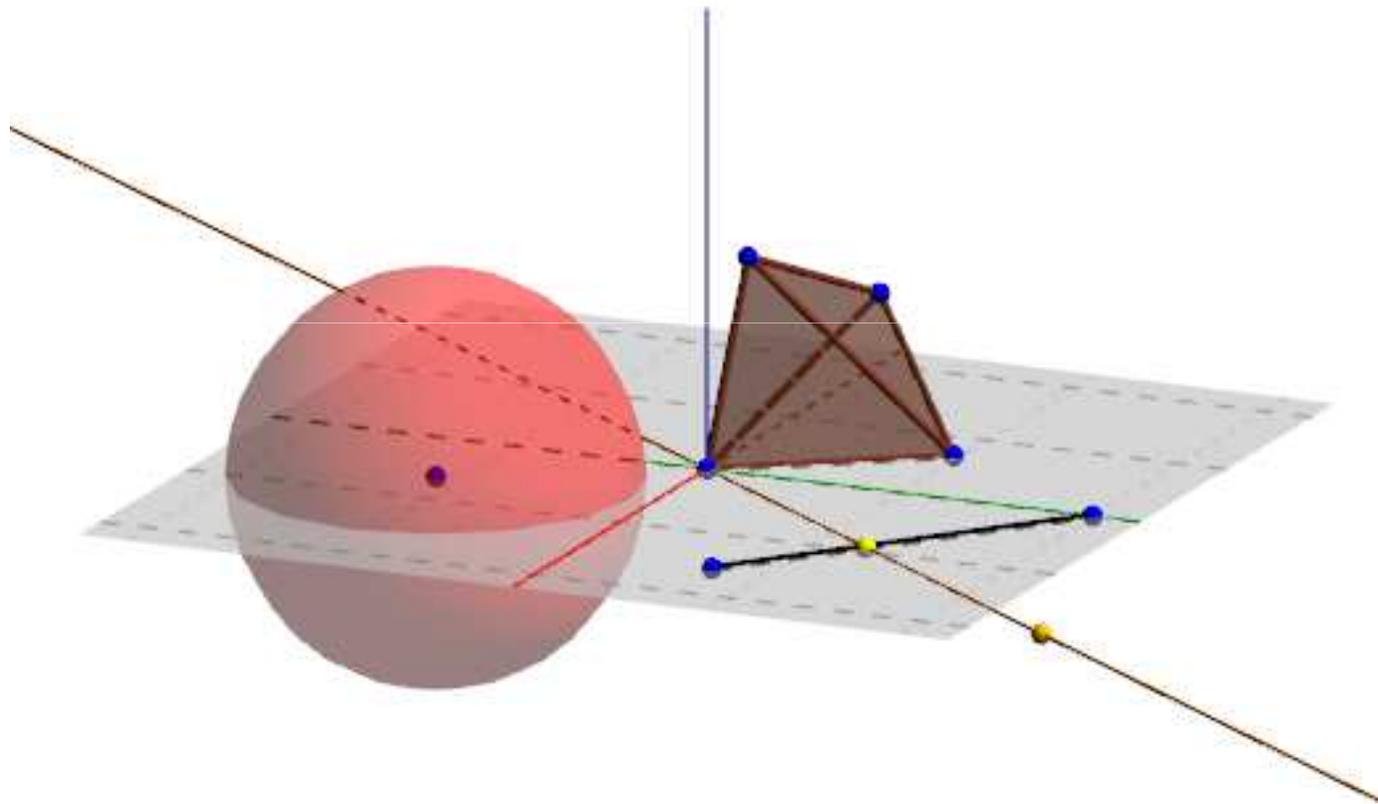


GeoGebra

Aktuelle Projekte



GeoGebra3D





GeoGebraTube

Handle

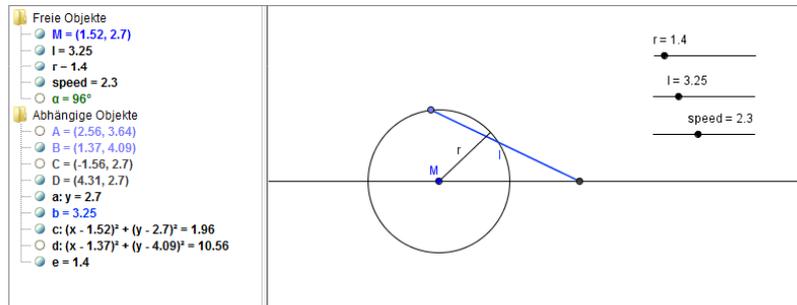


Created by Florian Sonner

[Download file](#) | [Recommend material](#) | [Edit material](#) | [Delete](#)

Example of an animated handle which can be used as the foundation of more complicated constructions.

Rotation speed can be adjusted using the speed-slider!



[Download file](#)

Write comment

You already rated this material.

Comment

B *I*

- Materialplattform
- Direktes Hochladen aus GeoGebra
- Bewertung
- Kommentare

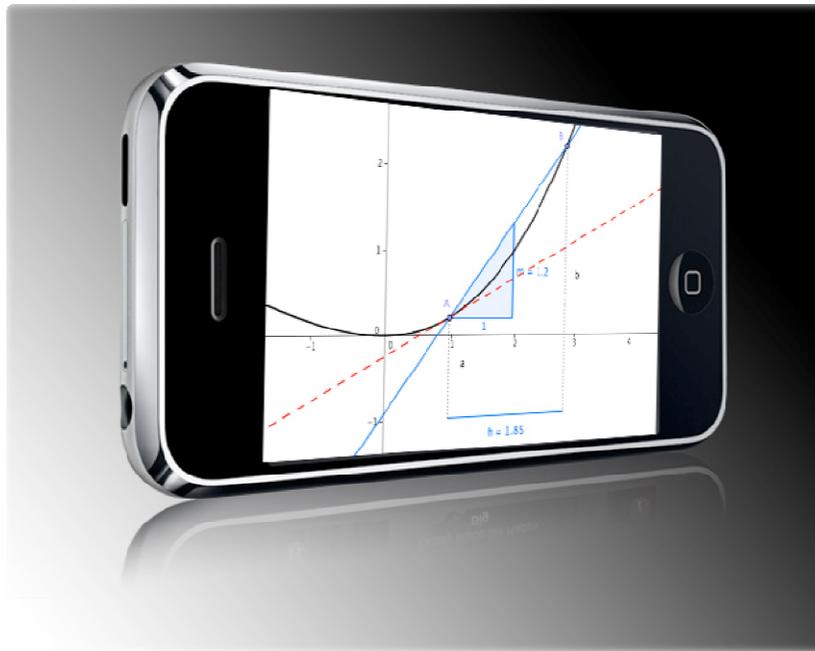


GeoGebraTouch

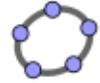
The screenshot displays the GeoGebra software interface. At the top, the title bar reads "GeoGebra". Below it is a toolbar with various icons for drawing and editing. The main workspace is a "Drawing Pad" containing a coordinate plane. A blue parabola, labeled "f", is plotted, opening upwards with its vertex at the origin (0,0). The x-axis ranges from -4 to 11, and the y-axis ranges from 0 to 6. A "Virtual Keyboard" is overlaid on the right side of the graphing area. The keyboard includes standard alphanumeric keys, function keys like "Esc", "Ctrl", "Alt", and "Command", and mathematical symbols such as π , α , and $\alpha - 2$. At the bottom of the interface, there is an "Input:" field containing the text $f(x) = x^2$. To the right of the input field are buttons for mathematical symbols: a square with a superscript 2, the Greek letter α , and a "Command ..." dropdown menu.



GeoGebraMobile



- GeoGebra Applets sollen in Browsern auf Smartphones funktionieren
- iPhone, Android, Windows Phone 7



GeoGebraCAS

Symbolisch & Dynamisch



GeoGebraCAS

- Voll integriert in GeoGebra
- Dynamisch: d.h. automatische Aktualisierung
- Einfach: Einsatz ab 7. Schulstufe

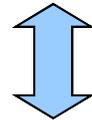
The screenshot shows the GeoGebra CAS window with the following steps:

Step	Equation
1	$3x + 4 = 7$ $\rightarrow 3x + 4 = 7$
2	$(3x + 4 = 7) - 4$ $\rightarrow 3x + 4 - 4 = 7 - 4$
3	$3x + 4 - 4 = 7 - 4$ $\rightarrow 3x = 3$
4	$(3x = 3) / 3$ $\rightarrow \frac{3x}{3} = \frac{3}{3}$
5	$3x / 3 = 3 / 3$ $\rightarrow x = 1$
6	

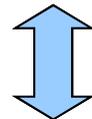


GeoGebraCAS Design

GeoGebra



GeoGebraCAS



Austauschbares CAS

MathPiper, Maxima, ...



GeoGebraCAS: Testphasen

■ Bis Sommer 2010

- Erprobung konkreter Materialien im kleinen Kreis von 20 Testklassen
- Weiterentwicklung basierend auf Feedback

■ Herbst 2010

- Große Testphase von Materialien für GeoGebraCAS
- Testlehrer/innen gesucht!