

MATHEMATIK-VERSTEHEN	Didaktik Leitseite URL http://haftendorn.uni-lueneburg.de/mathe-lehramt/didaktik/didaktik.htm	Mathematik sehen und verstehen
[Didaktik, Schule direkt] [Einstieg in GeoGebra] [Computer] [GeoGebra] [Funktionen und Graphen] [Analysis] © Prof. Dr. Dörte Haftendorn		

Mathematik Sek II bereichern mit GeoGebra

2014 DASU	DASU Didaktische Arbeitsgemeinschaft Schule - Universität UniKIK Hannover Vortrag am 11.12.20014 im Welfenschloss Raum B 305 um 16:30 GeoGebra Analysis Numerik Stochastik Algebra Geometrie "Wie unterstützt man das Verstehen von Differenzieren und Integrieren, das Verstehen des Hauptsatzes, der e-Funktion, der Extremwertaufgaben? Wie kann ein Zusammenspiel von graphischen Darstellungen und CAS-Einsatz zu neuen Erkenntnissen führen? Wie kann man das Verstehen in der Stochastik fördern?"
Vortrag	Vortragspräsentation Handzettel download *ppt
Hinweis	Seit GeoGebra 5 werden die "normalen" Applets nicht mehr unterstützt. Vorgesehen ist: Der Autor lädt seine Datei, die er frei oder an eine eingeschränkte Personengruppe weitergeben möchte, nach GeoGebra-Tube hoch. Den Link zu der Datei kann er entsprechend zugänglich machen. Hier sind (vorläufig) nur die *.ggb-Dateien direkt verlinkt. Man braucht lediglich das freie GeoGebra von www.geogebra.org auf dem Rechner zu haben. Wenn ich 'mal Zeit habe, landen diese Dateien auch bei GeoGebra-Tube, denn dort kann man auch noch "Nutzungsinfos" für Lehrer und Schüler getrennt eingeben.
Funktionen	• Mehrfache Nullstellen von Polynomen GeoGebra: vielfältiger Einsatz von Schiebereglern, Dynamische Anzeige, Achse zusammenziehen Vieta lässt grüßen download *ggb • Stehende Wellen in der Posaune GeoGebra: Anzeige abhängig von Bedingungen Posaune download *ggb • Klangfarbe verstehen GeoGebra:Zusammenspiel Tabelle und Graphik Obertöne download *ggb • Eine Schwebung entsteht beim gleichzeitigen Klingen eng benachbarter Töne Schwebungen download *ggb • Ein um eine Oktave tieferer Kombinationston entsteht, Grundton und Quinte gleichzeitig klingen. Kombinationstöne download *ggb • Modellierung von Wirtschaftsfunktionen zeigt erstaunliche Empfindlichkeit der Wirtschaftparameter von der Kostenfunktion GeoGebra: freies Polynom aus Punkten Wirtschaftsfunktionen download *ggb • Polynom im Affenkasten Überraschungen bei Polynomen 3. Grades download *ggb Mein altes Lieblingsthema: Polynome im Affenkasten • Gebrochen rationale Funktion Wenn ein Linearfaktor gekürzt werden kann, verhalten sich die Mathematiksysteme unterschiedlich. GeoGebra zeigt im Algebrafenster die Lücke wirklich, im CAS wird sofort gekürzt. (Das habe ich im Entwicklerforum gepostet, mal sehen was passiert) Polynombruch mit Kürzungsmöglichkeit download *ggb
Differenzieren	• Einführung der Ableitung mit frei ziehbarem Polynom 5. Grades, Möglichkeit Freihand-Ableiten vorzubereiten. Zeichnen in GeoGebra selbst. Fahrrad auf freier Kurve download *ggb Hinweis: das schöne Fahrrad hat mein Kollege Prof. Dieter Riebeschl erzeugt. Es ist an Punkt P auf f gebunden. • Einfachere Vorbereitung mit Parabel Fahrrad auf Parabel download *ggb • Vertieftes Arbeiten mit dem Differenzenquotienten,Definitions-Lücke GeoGebra: zwei aufeinander bezogene Grafikfenster Parabel mit Fahrrad und Sekantensteigungsfunktion download *ggb • Qualitatives Ableiten mit Felderabstreichen Aufstellen des Termes eines Polynoms aus Nullstellen GeoGebra: Einsatz des Stiftes Polynom für qualitative Ableitung download *ggb

e-Funktion	- Einführung der e-Funktion als diejenige Exponentialfunktion, die in (0/1) die Steigung 1 hat. Bestimmung von e auf 4 Dezimalen. Diese Datei kann schon bei "Funktionen-Übersicht" eingesetzt werden. Weiterführung zur Besonderheit der Ableitung möglich (aber nachfolgende Datei ist dafür besser,) GeoGebra: Einstellung größerer Genauigkeiten Hinführung zur e-Funktion, das halbe Geheimnis ✓ .download #ggb - Edle Datei, die ausführlich die e-Funktion begründet, mit Betrachtung des Differenzenquotienten im CAS Betrachtung des Basiswechsels für die Ableitung der allgemeinen Exponentialfunktion GeoGebra: Zusammenspiel: Algebra-Grafik-CAS, Zuschaltung weiterer Möglichkeiten, didaktische Reduzierung des Starts e-Funktion, das ganze Geheimnis ✓ .download #ggb	
Integrieren	Einführung des Integrierens, Riemannsche Unter- und Obersummen GeoGebra: Gute einfache Gestaltung mit Schieberegler und Anzeigen Integral Einführung ✓ .download #ggb	Aufgaben: Polynom 3. Gr. zum Erkunden
Hauptsatz	Integralfunktion, Teppichabrollfunktion, Einführung, erste Überlegungen (Weiter nächste Datei) GeoGebra: einfache Gestaltung mit Flächen Einführung der Teppichabrollfunktion ✓ .download #ggb Hinführung zum Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung Genauere Betrachtung des infinitesimalen Flächenzuwachses, Begründung, dass alle Integralfunktionen senkrecht parallelverschoben sind. Die Ableitung dieser "Stammfunktionen" ist die Ausgangsfunktion. GeoGebra: Zusammenspiel mehrerer Möglichkeiten, Farbdichte Hinführung zum Hauptsatz ✓ .download #ggb	3d-Pyramide
Extremwertaufgabe Mühle Mit CAS	Extremwertaufgabe: Zylinder maximalen Volumens im kegelförmigen Dach einer Mühle Vollständige Betrachtung mit Geometrie, Funktion, und CAS-Herleitung GeoGebra: Die als Ortskurve aus der Geometrie erzeugte Zielfunktion ermöglicht eine wirkliche Prüfung der analytisch hergeleiteten Zielfunktion. Wasser für die Windmühle ✓ .download #ggb	
CAS-Algebra Euler-Kasten	Euler-Kasten: Weiterführung eine Standard-Abituraufgabe zu einer Kurvenschar mit einem die e-Funktion enthaltenden Term. GeoGebra: Algebrafenster und CAS-Fenster "befruchten" sich gegenseitig. Zweites Grafikfenster ermöglicht klareren Bildschirm. Euler-Kasten mit Überraschungen ✓ .download #ggb	
Stochastik	Markowketten und Matrizen Markowkette mit 3 Zuständen ✓ .download #ggb Binomialverteilung GeoGebra: eigene Darstellung und (besser!) die Darstellung mit dem "Wahrscheinlichkeitsrechner, den man bei "Ansicht" findet. Mit letzterem können alle Unterrichtssituationen mit Verteilungswerten der verschiedensten Verteilungen gemeistert werden. Binomialverteilung ✓ .download #ggb - Einführung des Konfidenzintervalls (auf binomialer Grundlage) Erste Einsicht, dass eine Punktschätzung nicht die Wahrheit wiedergibt. Anzeige des näherungsweise berechneten K.-Intervalls (sigma mit k/n berechnet). Vergleich mit dem exakten K.-Intervall. GeoGebra: Anzeige abhängig von einem Wert, LaTeX-Formel, Schieberegler, Schaltelemente Konfidenzintervall ✓ .download #ggb Gaußsches Wurzel(n)-Gesetz Edle Datei mit Messwerten, Mittelwert, Standardabweichung, Standardabweichung des Mittelwertes (durch Wurzel(n)), Standardfehler, Bedeutung dieser Angaben. GeoGebra: Listen, Anzeige von Punktlisiten, Berechnungen mit Listen, volle Interaktivität, didaktisch sinnvoller schrittweiser Aufbau Messwerte und Angaben des Messprotokolls ✓ .download #ggb	

Muster_e2.htm

[Didaktik, Schule direkt] [Computer] [Einstieg in GeoGebra] [GeoGebra] [Funktionen und Graphen] [Analysis]

Inhalt und Webbetreuung ©Prof. Dr. Dörte Haftendorn [✉](#) Dezember 2014, update 9. Dez. 2014

MATHEMATIK-VERSTEHEN

Direkte Internetadressen

www.doerte-haftendorn.de haftendorn.uni-lueuburg.de/mathe-lehramt/Mathematik sehen
und verstehen

Dörte Haftendorn: Mathematik sehen und verstehen, 2010,
Springer Spektrum
340 S. etwa 600 farbige Bilder
Achtung: im Herbst 2015 erscheint eine um etwa 40 Seiten
(und 3 Themen) ergänzte Neuauflage.

Prof. Dr. Dörte Haftendorn
Barckhausenstr. 44
21335 Lüneburg
Tel 04131 43438
Haftendorn@uni.leuphana.de

