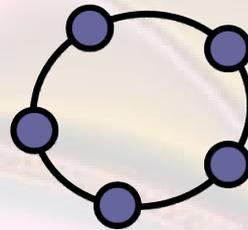




universität
wien

Dynamische Mathematik

mit GeoGebra



Dr. Anita Dorfmayr
Universität Wien

Tag der Mathematik

Passau, 12. Dezember 2008

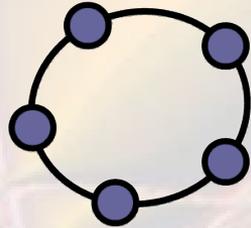


Gliederung

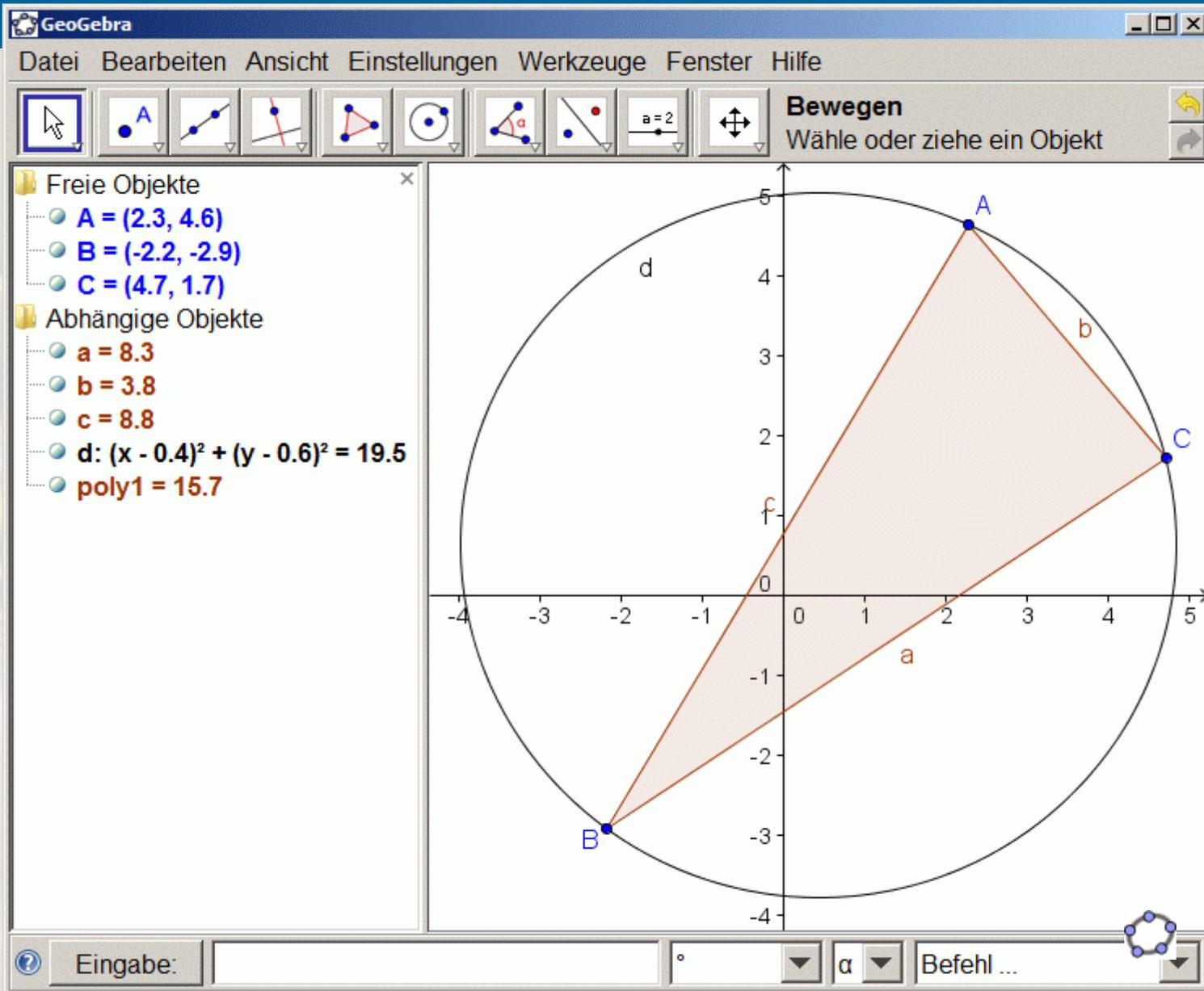
- GeoGebra
- Projekt: Vom Duplikat zum Original
- Aufgabe: Grundstück
- Ausblick



GeoGebra



- Open Source
- mehr als ein DGS
- (noch) kein CAS
- Grundschule bis Universität
- Markus Hohenwarter





Projekt: Vom Duplikat zum Original

8. - 10. Schulstufe

- Verschiedene Funktionsklassen
- Parametervariation
- Stückweise definierte Funktionen
- Fotoworkshop



Voraussetzungen

Mathematik

- Funktionen als Term und Graf darstellen und interpretieren können
- Grundlegende Erfahrungen mit Modellierungsaufgaben

Überfachlich

- Grundlegende Bedienung von GeoGebra
- ev. Arbeiten mit Schiebereglern
- Eigenverantwortliches Arbeiten



Parameteranalyse mit GeoGebra

Angabe

- $f(x) = a \cdot (x+b)^2 + c$
- $g(x) = ax^2 + bx + c$
- h ... beliebige von dir gewählte Funktion

Aufgaben

- Bedeutung von a, b, c für Grafen
- Verschieben des Grafen
 - 4 Einheiten nach oben, unten ...
 - allgemeine Erklärung





Spiegelung

Angabe

- Bild als Datei

Aufgaben

- GeoGebra
 - Bild einfügen und skalieren
 - Transparenz des Bildes
 - Hintergrundbild
- Modellieren des Verlaufes der Baumkronen als Exponentialfunktion
- Erzeugen des Spiegelbildes



Quelle: 01.03.2008

http://www.wr-online.ch/foto_der_woche/spiegelung.JPG



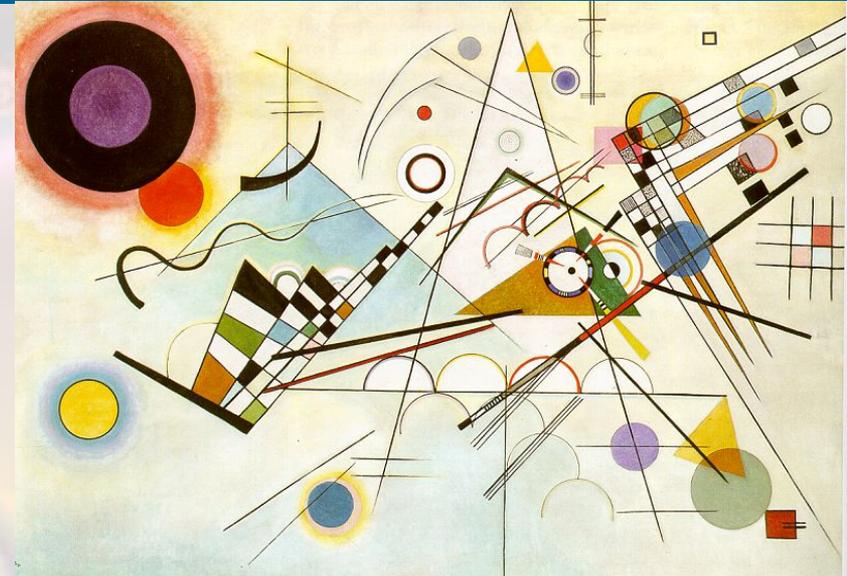
Funktionen bei Kandinsky

Angabe

- Bild als Datei

Aufgaben

- Bild geeignet in Koordinatensystem legen
- Modellieren verschiedener Funktionen
 - Lineare Funktion
 - Betragsfunktion
 - Wurzelfunktion
- Erstellen einer Anleitung zum „Nachbauen“



Quelle: 01.03.2008

<http://cgfa.sunsite.dk/kandinsky/kandinsky17.jpg>



Dünen

Angabe

- Bild als Datei

Aufgaben

- Modellieren der Dünen
in GeoGebra
- Anleitung zum Nachzeichnen

Erweiterung der Aufgaben

- Stückweise definierte Funktionen verwenden



Quelle: 01.03.2008

http://www.et-wa.de/mediac/400_0/media/DIR_58773/duene.JPG

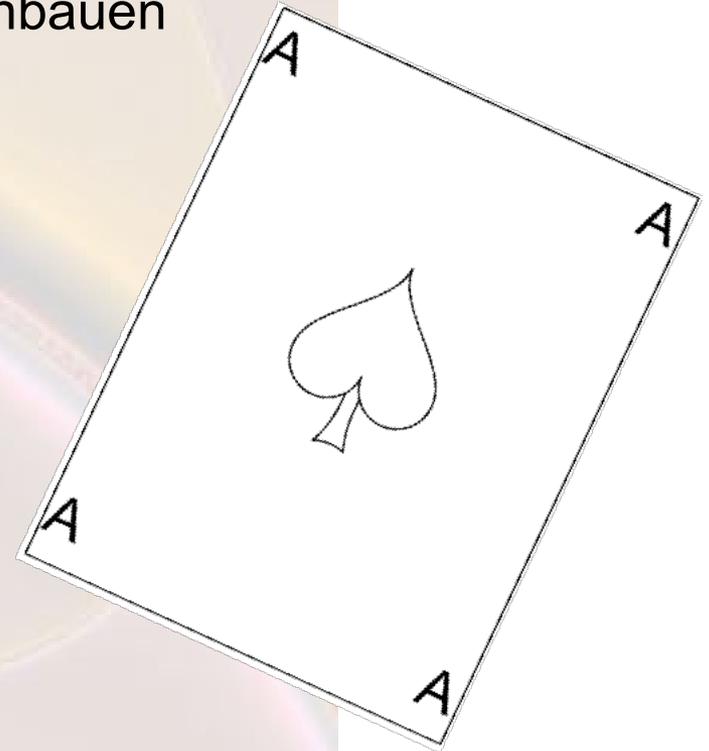




Erste kreative Arbeiten von SchülerInnen

Aufgaben

- Modellieren eine Pokerkarte
- Erstellen einer Anleitung zum Nachbauen
 - Funktionsterme angeben
 - Definitionsbereiche angeben





Erste kreative Arbeiten von SchülerInnen

Freie Objekte

- $C = (3, 0)$
- $G = (5, -7)$
- $H = (-15, -7)$
- $I = (5, 22)$
- $J = (-15, 22)$
- $f(x) = (2 + x)^2$
- $g(x) = -(x + 2)^2$
- $h(x) = (x - 2)^2$
- $p(x) = -(2 - x)^2$

Abhängige Objekte

- $A = (0, 0)$
- $B = (-2, 0)$
- $D = (0, 4)$
- $E = (2, 0)$
- $F = (0, -4)$
- $a(x) = (x + 10 - 2)^2$
- $a_1 = 20$
- $b(x) = -(x + 10 + 2)^2$



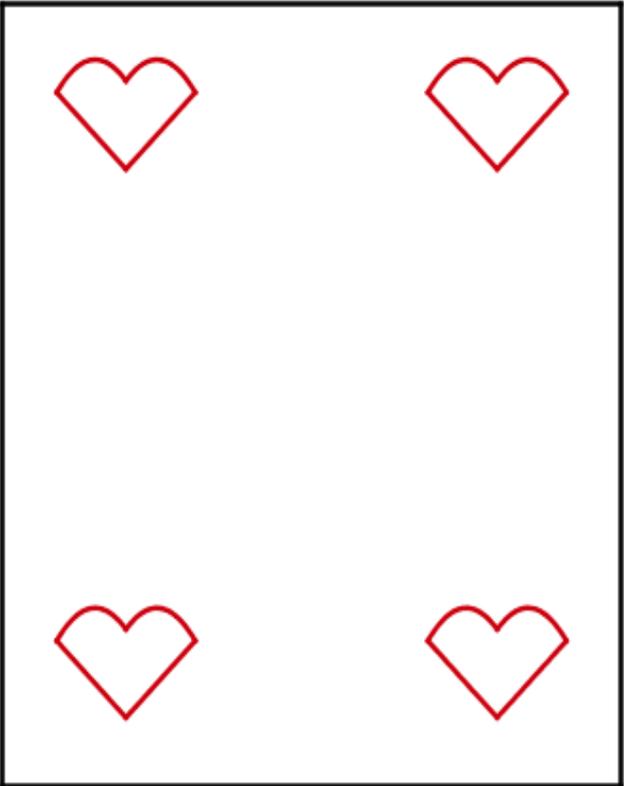
Erste kreative Arbeiten von SchülerInnen

Freie Objekte

- $C = (10, -5)$
- $D = (-40, -5)$
- $E = (10, 52)$
- $F = (-40, 52)$
- $f(x) = x$
- $g(x) = -x$
- $h(x) = -0.25(x - 2.5)^2 + 8$
- $p(x) = -0.25(x + 2.5)^2 + 8$

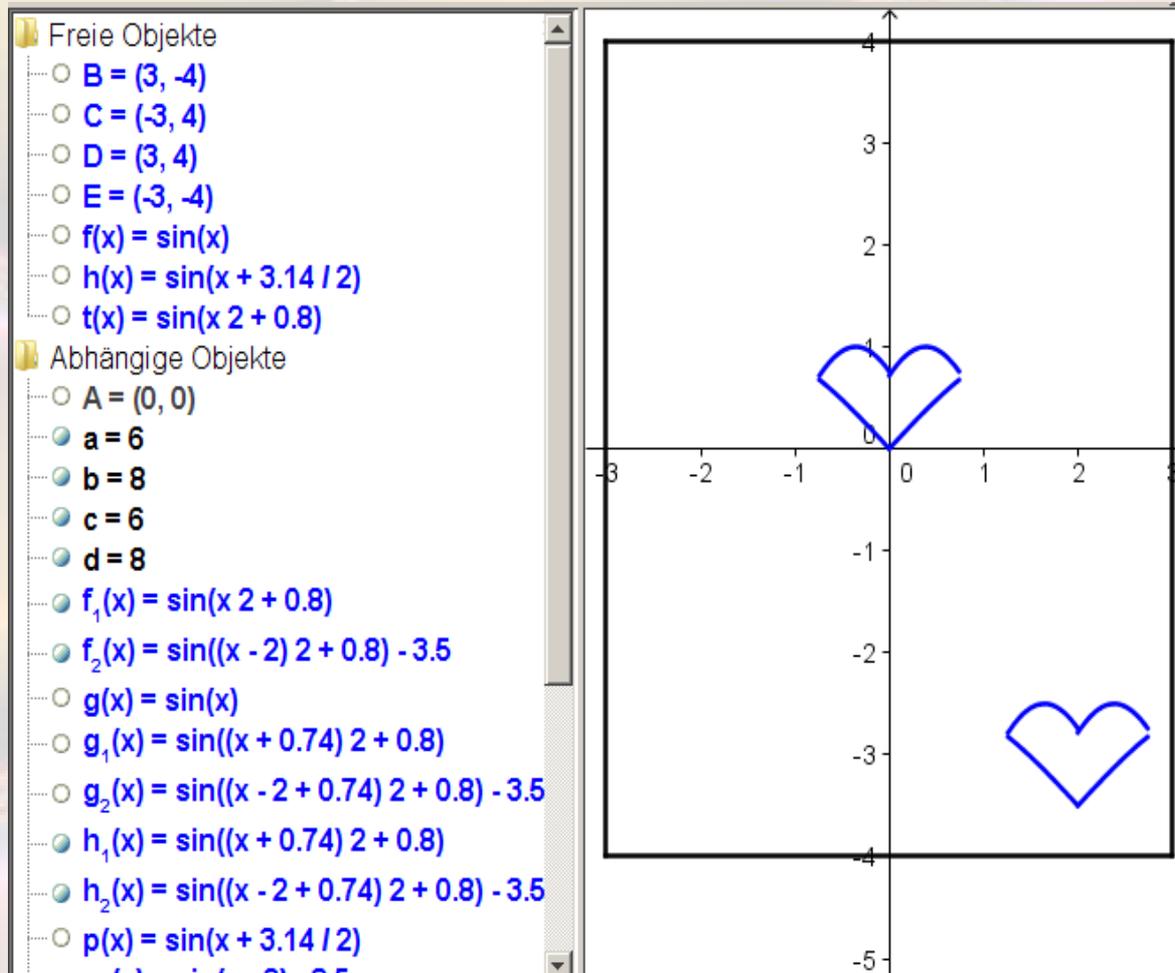
Abhängige Objekte

- $A = (-4.6, -4.6)$
- $B = (5.6, 5.6)$
- $a(x) = x + 30$
- $a_1 = 57$
- $b(x) = -(x + 30)$
- $c(x) = -0.25(x + 30 - 2.5)^2 + 8$
- $d(x) = -0.25(x + 30 + 2.5)^2 + 8$
- $e = 50$
- $f_1(x) = x + 30$
- $f_2(x) = x + 30 + 40$
- $g_1(x) = -(x + 30)$



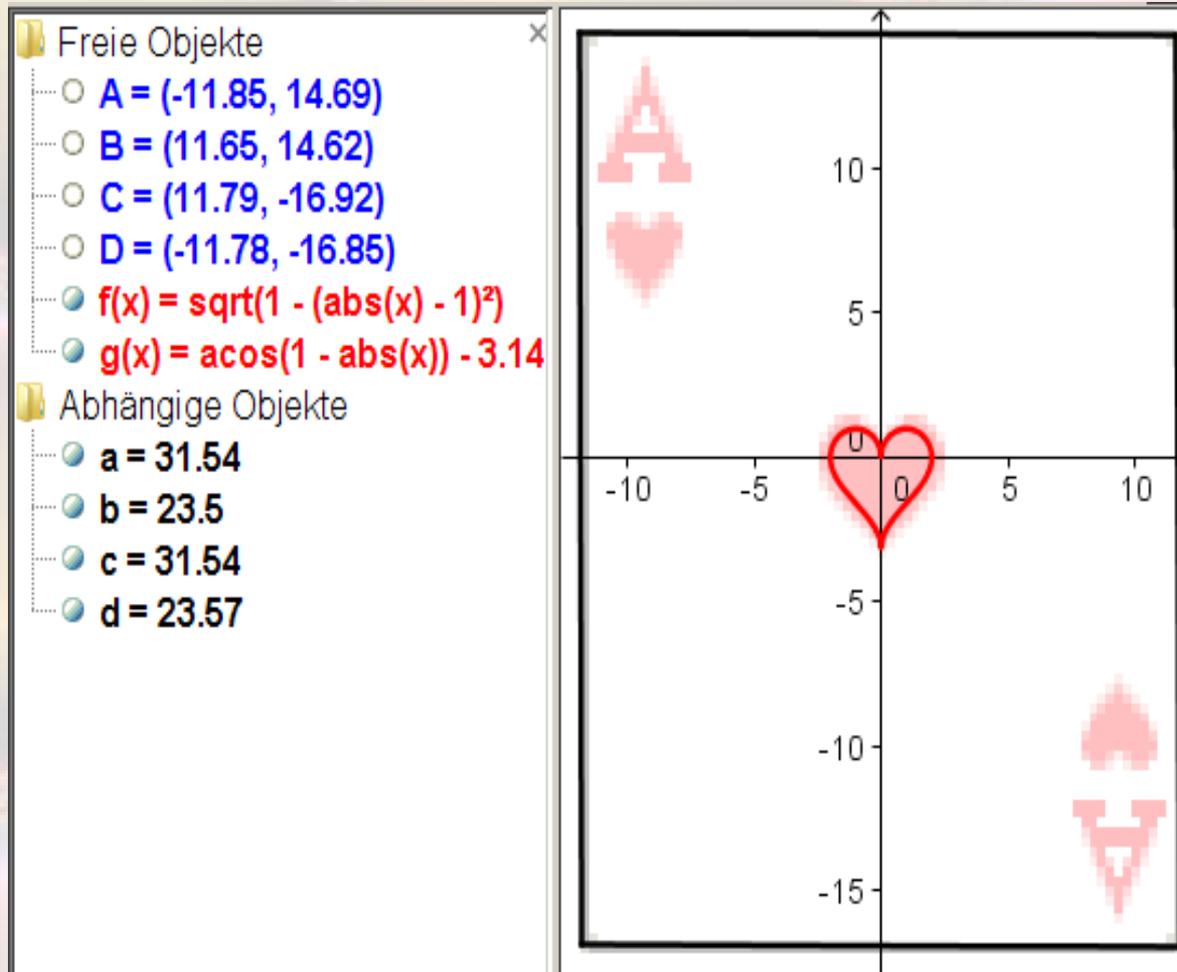


Erste kreative Arbeiten von SchülerInnen





Erste kreative Arbeiten von SchülerInnen





Fotoworkshop - Duplikate

Aufgaben

- Fotografieren
 - Möglichst viele „Kurven“
- Eigene Bilder modellieren in GeoGebra
- Erstellen einer Anleitung zum Nachbauen

Ziel

- Motiv soll auch ohne Hintergrundbild erkennbar sein



Originale erstellen

Erweiterung der Aufgaben

- selbst Motiv entwerfen und ausführen
- Erstellen einer Anleitung zum Nachbauen

Ziel

- Motiv soll auch ohne Hintergrundbild erkennbar sein



SchülerInnen sagen ...

Frau Professor, das ist urgemein! Ich sehe überall nur mehr Funktionen!

Das ist cool!

So ein Mist! Warum macht meine Funktion keinen Bogen?

Gar nicht so einfach.
Aber witzig!

Ich bin gestern 5 Stunden an meiner Blume gesessen!

Endlich mal was brauchbares ...





Didaktisches Potenzial

Funktionsbegriff

- Funktion als eindeutige Zuordnung
- Funktion und Kurve unterscheiden
- Stückweise definierte Funktion
- Prototypen

Parameteranalyse

- Vertikale und horizontale Verschiebung:
 $f(x+v)$, $f(x-v)$, $f(x)+h$, $f(x)-h$
- Zusammenhang Graf - Parameterwert



Aufgabe: Grundstück

11. - 12. Schulstufe

- Interpolation
- Numerische Integration



Grundstück - Grenze

Angabe

- Bild als Datei

Aufgabe – Teil 1

- Modellieren der Grenzen des grünen Grundstücks



Quelle: Medienvielfalt im Mathematikunterricht

Grundstück - Grenze

Angabe

- Bild als Datei

Aufgabe – Teil 1

- Modellieren der Grenzen des grünen Grundstücks

Aufgabe – Teil 2

- Internetrecherche - Polynominterpolation
 - Newton
 - Lagrange
- Modellierung durch Polynominterpolation!



Quelle: Medienvielfalt im Mathematikunterricht



Grundstück - Fläche

Erweiterung der Angabe

- Länge des Grundstücks:
ca. 420 m
- Breite des Grundstücks:
ca. 130 m



Quelle: Medienvielfalt im Mathematikunterricht

Aufgabe

- Modell an reale Gegebenheiten anpassen
- Abschätzen der Grundstücksfläche

Hinweis: ohne Integralrechnung!





Grundstück - Fläche

Erweiterung der Angabe

- Abschätzung m.H. gleich breiter Rechtecke
- Abschätzung m.H. gleich breiter Trapeze

Ziel

- Genauigkeitsüberlegungen
 - Obersumme – Untersumme soll minimal werden
- Numerische Integration
 - Sehnentrapezregel
- Bestimmtes Integral



Quelle: Medienvielfalt im Mathematikunterricht



Didaktisches Potenzial

Interpolation

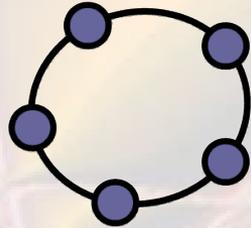
- Sinnvolle Genauigkeit
- Vergleich verschiedener Methoden
 - Newton
 - Lagrange
 - ev. kubische Splines, usw.

Überfachliche Kompetenzen

- Kreativität
- Eigenverantwortliches Arbeiten
- Recherchieren und Dokumentieren
- ...



Ausblick



- Tabellenkalkulation
- Computeralgebra
- 3D
- GeoGebra im Projekt Medienvielfalt





Danke für die Aufmerksamkeit ...

Dr. Anita Dorfmayr
Universität Wien
anita.dorfmayr@univie.ac.at