

Dynamische Mathematik-Software für Web und eBook

Alfred Wassermann
Universität Bayreuth

9. Workshop Mathematik in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen
Jade Hochschule

16. September 2011

Zu meiner Person:

arbeite seit 1994 am Lehrstuhl für Mathematik und ihre Didaktik (Prof. Dr. Peter Baptist) der Universität Bayreuth.

<http://www.dmi.uni-bayreuth.de>

Ein Arbeitsschwerpunkt des Lehrstuhls befasst sich mit

- [Mathematikunterricht und Computer](#), insbesondere
- [Mathematikunterricht und das World Wide Web \(WWW\)](#).

Wichtige Projekte des Lehrstuhls in dieser Richtung

1994 [SMART](http://smart.uni-bayreuth.de) – Aufgaben-Sammlung *<http://smart.uni-bayreuth.de>*

1996 [Geonet](#) – Dynamische Geometrie-Software im Web-Browser

2001 [GEONE_xT](http://geonext.de) – Dynamische Mathematik-Software *<http://geonext.de>*

2006 [GEONE_xT-Worksheet-Creator](#) – Erstellung dynamischer Arbeitsblätter.

2008 [JSXGraph](http://jsxgraph.org) – Dynamische Mathematik-Software auf allen Geräten.
<http://jsxgraph.org>

2010 [GEONE_xT-Worksheet-Creator 2](#) (in Entwicklung)

2011 [GEONE_xT mobile](#) (in Entwicklung, gefördert von THINK ING.)

Aufgabendatenbank SMART – Motivation

- Die Entwicklung der Aufgabendatenbank SMART durch einen Arbeitskreis wurde 1993 am bayerischen [Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung](#) (München) gestartet.
- Ursprüngliche Intention: Verbreitung von Klausuraufgaben für Mathematik in Form einer CDROM, um die Aufgabenvielfalt bei Prüfungen zu erhöhen.
- Ursprünglicher Nutzerkreis: Alle Mathematiklehrer an bayerischen Gymnasien.

SMART – heute

- SMART frei verfügbar im WWW: [*http://smart.uni-bayreuth.de*](http://smart.uni-bayreuth.de)
- gepflegt durch Z-MNU (Zentrum zur Förderung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts) an der Universität Bayreuth.
- Gefördert durch das bayerische Kultusministerium
- Mitarbeiter heute:
 - Gymnasium: Monika Christl (Gymnasium Vilsbiburg), Otto Baumann, Richard Reindl (Werdenfels Gymnasium Garmisch-Partenkirchen)
 - Realschule: Werner Heubeck (Realschule Bad Staffelstein), Edgar Höniger (Realschule Bayreuth)
 - Technik: A.W.

SMART – heute

- Mathematik – Gymnasium, Jahrgangsstufen 5-11: 3487 Aufgaben
 - Mathematik – Realschule, Jahrgangsstufen 5-10: 573 Aufgaben
 - Sinus-Transfer: 988 Aufgaben
 - Physik – Gymnasium: 489 Aufgaben
-
- insgesamt ca. 5500 Aufgaben
 - Ca. 15 000 Zugriffe je Monat

Aufgabenstil

SMART-Aufgaben sind in der Regel:

- anspruchsvolle Aufgaben, selten Routineaufgaben.
- Die Aufgaben für Gymnasium und Realschule orientieren sich an dem bayerischen Lehrplan. in den Bereichen *Sinus-Transfer* und *Realschule*.
- Die Lösungen sind für den Lehrer bestimmt.
- SMART ist **nicht** als Selbstlernumgebung gedacht.

Dateiformate

- Alle Aufgaben können in diesen Formaten heruntergeladen werden:
 - PDF (Acrobat Reader)
 - PS (PostScript)
 - \LaTeX -Quellformat
 - PNG (Bitmap-Format) – versteckt unter Online-ändern
- Getrennte Ausgabe von Angabe und Lösung möglich.
- Alle Aufgaben sind im Format \LaTeX geschrieben, jede Aufgabe ist in einer separaten Datei auf dem Web-Server abgespeichert.

Dynamische Mathematik-Software JSXGraph

- Dynamische Mathematik-Software ist ein wichtiger Baustein im Mathematikunterricht
- Eingesetzte Software:
 - Tabellenkalkulation, Funktionsplotter
 - Dynamische Geometrie-Software: [Cabri](#), [Cinderella](#), [GeoGebra](#), [GEONE_xT](#)
- Realisierung im World Wide Web als Java-Applets
- **Problem:** Java-Applets werden immer weniger von Web-Browsern unterstützt, auf Mobilgeräten **fehlt Unterstützung völlig**

Tablet PCs

- Tablet-Computer (z.B. iPad) scheinen für den Einsatz im Unterricht gut geeignet:
 - Kein Computerraum nötig
 - Schreibtisch bleibt frei, d.h. Wechsel zwischen Heft und Computer ist problemlos
 - Lange Akku-Laufzeit
 - Bessere Rechenleistung, besseres Display, bessere Eingabe als graphikfähiger Taschenrechner
- Bisher existierende Software (Java-Applets) wird nicht unterstützt.

JSXGraph

- Software-Bibliothek zur dynamischen Mathematik
- entwickelt seit 2008
- implementiert in JavaScript, Graphikausgabe: SVG, VML oder Canvas
- zu übertragende Dateigröße: 80 kByte
- läuft in nahezu jedem Web-Browser auf nahezu jedem internet-fähigem Gerät
- [Beispiele](#)

GEONE_xT mobil

- Entwicklung seit 2011, gefördert durch THINK ING.
- Geometrie-Software für Mobilgeräte
- Gesten-gesteuert – soweit möglich
- [Beispiel](#)

eBooks

- Mai 2011: Veröffentlichung von [epub3](#), ein neuer Dateiformat-Standard für eBooks
- epub3 beinhaltet u.a.:
 - [SVG](#)
 - [JavaScript](#)
 - [MathML](#)
- Das bedeutet: zusammen mit JSXGraph und MathJaX können interaktive Mathematik-Lehrbücher erstellt werden
- Die Grenze zwischen Web-Anwendung und eBook verschwindet zunehmend
- [Beispiel](#)

eBook versus Web-Anwendung

- Web-Anwendung kann auch auf Server-Programme zurückgreifen
- eBook benötigt keine Internet-Verbindung
- eBook kann mit Kopierschutz versehen werden
- Kopierschutz bei Web-Anwendung: nur wenn als „App“ ausgeliefert
- epub3 wird bislang nur von iBooks unterstützt. MathML wird noch nicht unterstützt

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!