



JAVA STARS 2005 - Sun Microsystems Award

Plotti $f(x)$: Universeller Plotter

Übersicht

Teamnummer	157
------------	-----

Schulnummer	164161
-------------	--------

Schulname	Gesamtschule Köln-Rodenkirchen
-----------	--------------------------------

Schulform	Gesamtschule
-----------	--------------

Name des Teams	Team Rodenkirchen
----------------	-------------------

Projektname	Plotti $f(x)$
-------------	---------------

Projektkurzbeschreibung (max. 4 Zeilen)	Plotter zum Zeichnen von beliebigen Funktionen und Wertetabellen. Es können Wertetabellen in Funktionen umgewandelt werden und umgekehrt. Zusätzlich sind ein Einheitenrechner und ein Spiel integriert.
--	--

Unterrichtsfach	Mathematik
-----------------	------------

Gruppengröße	2
--------------	---

Altersgruppe	17
--------------	----

Inhaltsverzeichnis

1	PROJEKTBESCHREIBUNG	4
1.1	PROJEKTBESCHREIBUNG	4
1.2	PROJEKTIDEE	4
1.3	THEMA	4
1.4	UNTERRICHTSFACH	4
1.5	NUTZEN FÜR DEN UNTERRICHT	4
1.6	ZEITAUFWAND	4
1.7	ARBEITSTEILUNG	4
1.8	ARBEITSUMGEBUNG	5
1.9	JAVA-APPLETS	5
1.10	PROBELÄUFE	5
1.11	INSTALLATION / START DES PROGRAMMS	5
2	LÖSUNGSKONZEPT	6
2.1	AUFBAU DER LÖSUNG	6
3	BENUTZERSCHNITTSTELLE	7
3.1	KONZEPT	7
3.2	ZEICHNEN VON GRAPHEN	7
3.3	ZEICHNEN VON WERTETABELLEN	8
3.4	UMWANDLUNG VON FUNKTIONEN IN WERTETABELLEN	8
3.5	UMWANDLUNG VON WERTETABELLEN IN FUNKTIONEN	9
3.6	BILDER ALS HINTERGRUND	9
3.7	FUNKTIONEN ERKENNEN	9
3.8	EINHEITENUMRECHNER	10

1 Projektbeschreibung

1.1 Projektbeschreibung

Bei dem Programm handelt es sich um einen Funktionsplotter, der neben dem einfachen Zeichnen von Funktionen im kartesischen Koordinatensystem auch das anlegen und das Zeichnen von Wertetabellen, sowie die Umwandlung untereinander unterstützt. Des Weiteren wurden zwei Lernspiele und ein Einheitenumrechner implementiert.

1.2 Projektidee

Die Idee zu dem Projekt stammt von Florian. Einfach Plotter unterstützen meist nur bestimmte Funktionen. Plotter, die beliebige Funktionen unterstützen sind meist sehr kompliziert zu bedienen. Plotti $f(x)$ sollte leicht zu bedienen sein und alle in Java verfügbaren Rechenoperationen unterstützen. Des Weiteren wollten wir einem Spiel den Schülern eine Übungsmöglichkeit zum erkennen von Funktionen anhand ihrer Graphen geben.

1.3 Thema

Das Programm unterstützt überall dort, wo Graphen gezeichnet Funktionen untersucht oder werden sollen.

1.4 Unterrichtsfach

Das Programm kann im Mathematikunterricht eingesetzt werden. Es ermöglicht einfaches Zeichnen von Funktionen, sowie vergleiche zwischen verschiedenen Funktionen. Die Ergebnisse können in Form einer Website gespeichert werden.

1.5 Nutzen für den Unterricht

Durch die Speicherfunktion können Aufgabenstellungen, Graphen und Wertetabellen direkt im Programm gespeichert werden. Die Eingabe der Funktionen über einfache Textfelder ist fast identisch mit der Eingabe in Taschenrechner mit Formeleingaben, wie sie auch im Unterricht eingesetzt werden. Die Schüler müssen nicht erst lange in das Programm eingeführt werden. Die Ergebnisse können jederzeit gespeichert werden und daher auch in späteren Unterrichtsstunden wieder genutzt werden.

1.6 Zeitaufwand

Das Team traf sich 2-mal. Für die Programmierung wurden etwa 180 Stunden benötigt.

1.7 Arbeitsteilung

Florian hat die Programmierung übernommen. Julian war für Test, Grafik und Design, sowie für die Eingabe der Einheiten zuständig. Das dritte Mitglied, Katharina, stellte leider nach einigen Wochen fest, dass sie durch die Schule zu stark ausgelastet ist, sodass sie nicht genügend Zeit für den Wettbewerb hat und verließ daher das Team.

1.8 *Arbeitsumgebung*

Das Programm wurde unter Windows XP und Windows 98 mit Netbeans 4.1 und SDK 1.5 Update 3 erstellt.

1.9 *Java-Applets*

Das Programm ist nur als Applikation verfügbar. Wir haben versucht eine Applet-Version zu erstellen, jedoch stellte sich dies als nicht ganz Unproblematisch aufgrund der Sicherheitseinschränkungen für Applets dar. Daher nutzten wir die Zeit zur Verbesserung der Applikation

1.10 *Probeläufe*

Nachdem das Programm durch ausführen der Datei „Plotti.jar“ gestartet wurde befindet man sich auf dem Hauptbildschirm. Auch wenn extrem viele Plotter und Notizen geöffnet sind läuft das Programm stabil. Auch nach dem erstellen von vielen Graphen gab es keine Schwierigkeiten. Probeeingaben im Rechner ermöglichten den Test des Parsers. Die Umwandlung von großen Wertetabellen in Funktionen dauert zwar etwas länger, jedoch treffen die erzeugten Graphen alle Punkte.

1.11 *Installation / Start des Programms*

Das Programm kann über die ausführbare .jar-Datei „Plotti.jar“ direkt gestartet werden. Eine Installation ist nicht notwendig. Nach dem Start befindet man sich auf dem Hauptbildschirm, von dem aus die verschiedenen Funktionen des Pogramms sowie die Hilfe aufgerufen werden können.

2 Lösungskonzept

2.1 Aufbau der Lösung

Der Anwender erhält einen virtuellen Desktop auf dem er verschiedene Plotter anlegen kann. Es können beliebig viele Plotter auf einer Arbeitsfläche angelegt werden. Außerdem besteht die Möglichkeit sich direkt auf der Arbeitsfläche Notizen zu machen. Ein Plotter kann beliebig viele Funktionen anzeigen. Dies ermöglicht den Vergleich von Funktionen. Einzelne Funktionen können ausgeblendet werden, ohne das man sie löschen muss Die Eingabe der Funktionen läuft dabei über Strings ab, die wie bei einem Taschenrechner mit Formeleingabe aufgebaut sind. Werte für Wertetabellen können Graphisch angelegt werden.

3 Benutzerschnittstelle

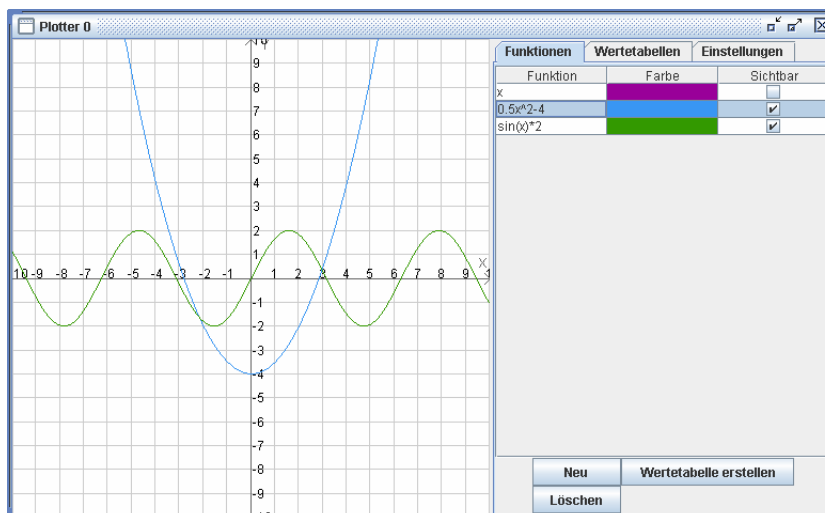
3.1 Konzept

Über einen Hauptbildschirm erhält der Benutzer zugriff auf die verschiedenen Funktionen des Programms. Die Arbeitsfläche kann zur späteren Nutzung abgespeichert werden.



3.2 Zeichnen von Graphen

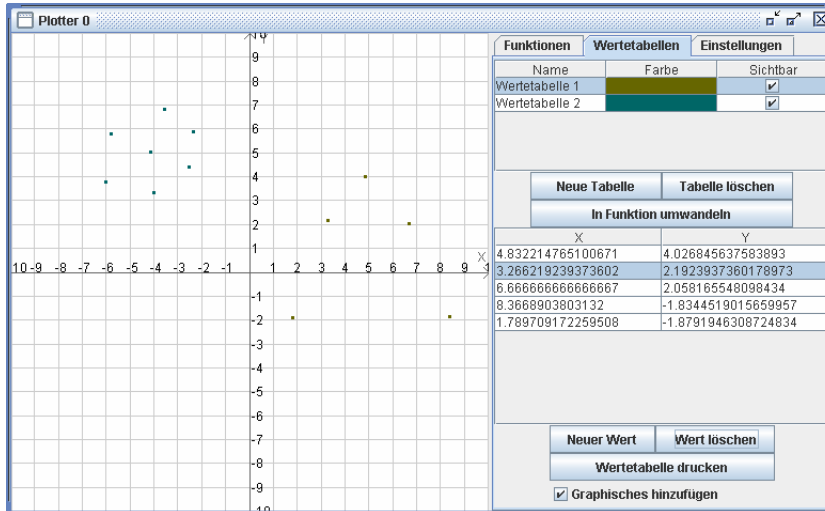
Im Plotter ist das Zeichnen von Funktionen möglich:



Alle Funktionen werden in der rechten Liste abgelegt. Der Benutzer jederzeit Term, Farbe und Sichtbarkeit ändern. Mit einem Klick auf die Zeichenfläche kann das Koordinatensystem verschoben werden. Wird auf der Zeichenfläche mit der Maus ein „Rahmen“ gezogen, wird dieser Bereich vergrößert. Alle Graphen können gedruckt werden.

3.3 Zeichnen von Wertetabellen

Eine weitere Fähigkeit des Plotters ist das Zeichnen von Wertetabellen:



Die Wertetabellen werden in der Liste oben rechts abgespeichert. Die Werte der momentan gewählten Wertetabelle erscheinen in der unteren Liste. Name, Farbe, Sichtbarkeit und Werte einer Wertetabelle können jederzeit vom Benutzer geändert werden. Alle Wertetabellen können gedruckt werden.

3.4 Umwandlung von Funktionen in Wertetabellen

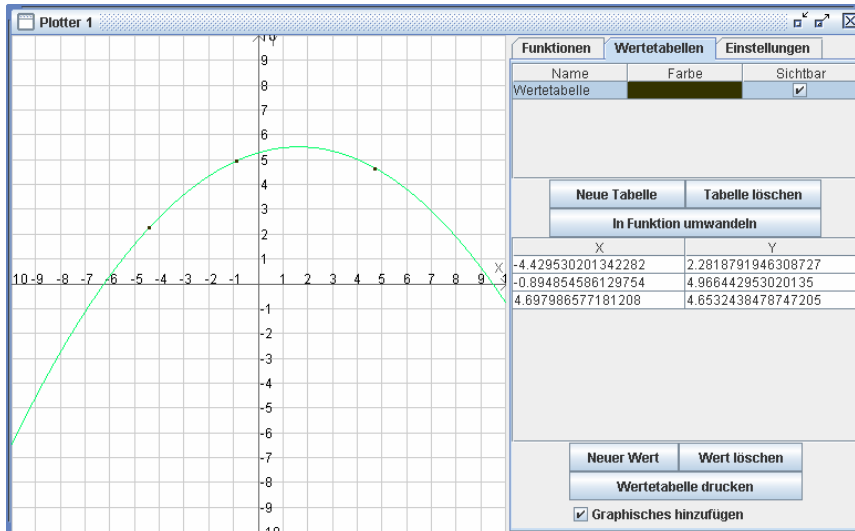
Der Plotter bietet die Möglichkeit, Wertetabellen von Funktionen anzulegen.

The screenshot shows a dialog box titled 'Wertetabelle erzeugen'. It has two main sections: 'Automatische Werte' and 'Eigene Werte'. In the 'Automatische Werte' section, the radio button 'Automatisch erzeugen' is selected. Below it are input fields for 'Von -10 bis 10' and 'Schrittweite 1'. In the 'Eigene Werte' section, the radio button 'Eigene Werte verwenden' is unselected. Below this section are 'Hinzufügen' and 'Entfernen' buttons. At the bottom of the dialog are 'Erzeugen' and 'Abbrechen' buttons.

Dabei hat der Benutzer die Wahl, ob er die X-Werte vom Programm nach festlegbaren Regeln erzeugen lässt oder die X-Werte selber eingibt. Die erzeugten Wertetabellen werden direkt in die Liste der Wertetabellen des jeweiligen Plotters eingefügt.

3.5 Umwandlung von Wertetabellen in Funktionen

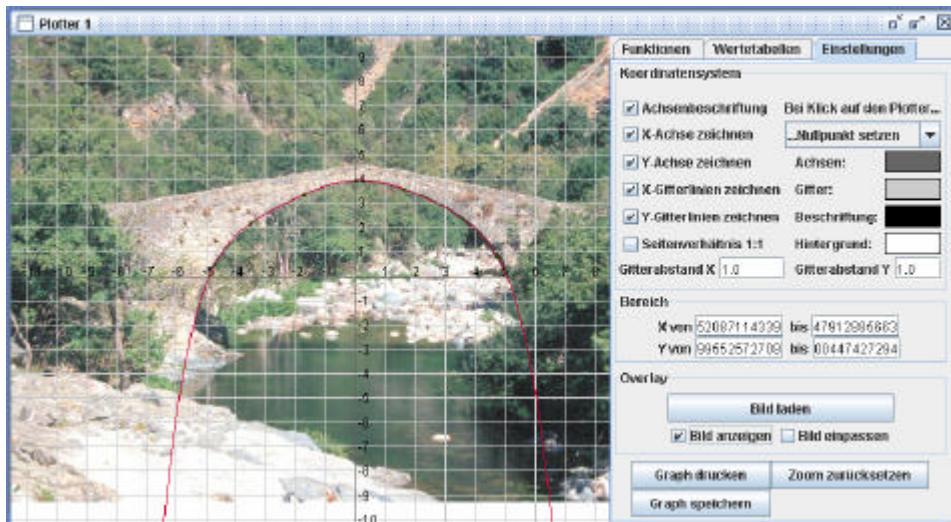
Der Benutzer kann zu seinen Wertetabellen Funktionen erzeugen lassen, die durch alle Punkte gehen.



Durch die Anwendung des Gaußschen Eliminationsverfahren werden selbst für große Wertetabellen genaue Funktionen erzeugt. Die Funktionen werden direkt in die Liste der Funktionen des jeweiligen Plotters eingefügt.

3.6 Bilder als Hintergrund

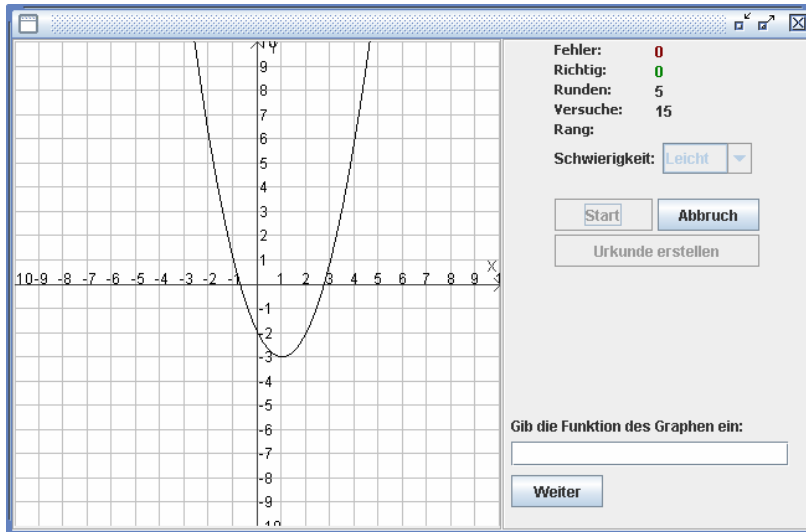
Der Hintergrund des Plotters kann durch ein Bild ersetzt werden:



Damit kann man z.B. Funktionen zu Bauwerken und ähnlichen finden.

3.7 Funktionen erkennen

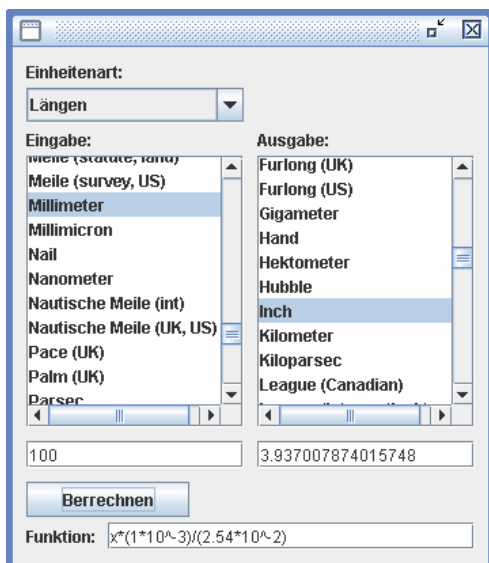
Das Programm enthält ein Spiel bei dem das Ziel ist, Funktionen von Graphen zu erkennen:



Es stehen drei Schwierigkeitsgrade zur Wahl. Falls der Spieler das Spiel mit wenigen Fehlern beendet hat, erhält er vom Programm einen Rang und eine druckbare Urkunde.

3.8 Einheitenumrechner

Das Programm enthält ein Einheitenumrechner, der die folgenden Gebiete umfasst: Längen, Flächen, Rauminhalte, Geschwindigkeiten und Gewichte:



Zu jeder Umrechnung wird eine Funktion erstellt, die vom Benutzer im Plotter gezeichnet oder zur Erstellung von Wertetabellen genutzt werden kann.