

Programm statt Kurvenlineal

Computer haben in den vergangenen Jahrzehnten die Arbeitsabläufe in nahezu allen Bereichen des Lebens verändert. Vielfach sind diese Veränderungen deutlich sichtbar und die neuen Möglichkeiten werden konsequent genutzt. Daneben gibt es aber Bereiche in denen sich die Anwendung von Rechnern – trotz vorhandener Software – nur zögernd durchsetzt.

■ Funktionsverlauf grafisch darstellen

In der Natur und Technik können Zusammenhänge zwischen verschiedenen Größen exakt mittels eines mathematischen Ausdrucks, einer Gleichung, einer Funktion beschrieben werden. Diese Darstellungsform ist zwar sehr präzise und wenig aufwändig, hat aber den Nachteil wenig anschaulich zu sein.

Manuell erstellen

Diese Anschaulichkeit liefert die grafische Darstellung einer Funktion. Dabei bedient man sich in den meisten Fällen des recht-

winkligen Koordinatensystems. Bevor man mit dem Zeichnen des Funktionsverlaufes beginnen kann, muss zunächst eine Wertetabelle aufgestellt werden. Die Auswahl der Werte für die unabhängige Variable wird dadurch bestimmt, welcher Ausschnitt aus dem Gesamtkurvenverlauf dargestellt werden soll. Mit Hilfe der Gleichung wird dann die abhängige Größe errechnet. Dieser Arbeitsschritt kann sich bei komplizierteren Zusammenhängen, trotz Verwendung eines Taschenrechners, recht aufwändig gestalten. Liegt die Wertetabelle vor, beginnt die Zeichenarbeit. Hierbei wird vor allem handwerkliches Geschick im Umgang mit den Kurvenlinealen gebraucht. Diese Vorgehensweise hat nicht nur den Nachteil des vergleichsweise hohen Zeitaufwandes. Die erstellten grafischen Darstellungen sind darüber hinaus wenig geeignet in elektronische Dokumente eingebettet zu werden.

Zeichenwerkzeuge nutzen

Der nahe liegende Gedanke, einfache Zeichenwerkzeuge wie etwa Paint zu nutzen, ist wenig hilfreich. Und das nicht nur wegen der dabei unumgänglichen Erstellung der Wertetabellen. In den letzten Jahren ist eine Fülle an Lösungen zur Generierung grafischer Darstellungen von Funktionen entstanden. Da sich Leistungsumfang und Bedienung der einzelnen Programme deutlich unterscheiden, ist die Beschäftigung mit den verschiedenen Angeboten durchaus von Vorteil. Nachfolgend werden drei

INFORMATION

Bitmap-Formate

Bei dieser Art der Speicherung grafischer Informationen wird jeder einzelne Bildpunkt mit seiner Farbe gespeichert. Wegen des geringen Aufwandes bei der rechentechnischen Realisierung arbeiten einfache Grafikprogramme meist mit diesen, auch Pixelgrafiken genannten, Formaten. Die Nachteile dieser Formate sind einerseits der hohe Speicherplatzbedarf und andererseits der Qualitätsverlust beim Vergrößern und Verkleinern von Grafiken.

Vektor-Formate

Bei Vektorgrafiken werden für die einzelnen geometrischen Gebilde einer Grafik Vorschriften zu deren Erstellung gespeichert. Für einen Kreis werden also der Mittelpunkt, der Radius sowie die Farbe und die Strichstärke gespeichert. Vektorgrafiken brauchen daher deutlich weniger Speicherplatz und können ohne Qualitätsverlust beliebig skaliert werden.

– mehr oder minder zufällig – ausgewählte Produkte vorgestellt (Tafel 1). Diese Programme können für den privaten Bereich frei genutzt werden, für den geschäftlichen Einsatz (auch den Einsatz in Bildungseinrichtungen) sind die jeweiligen Lizenzbestimmungen zu beachten.

■ Easy Funktion

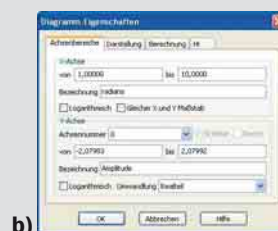
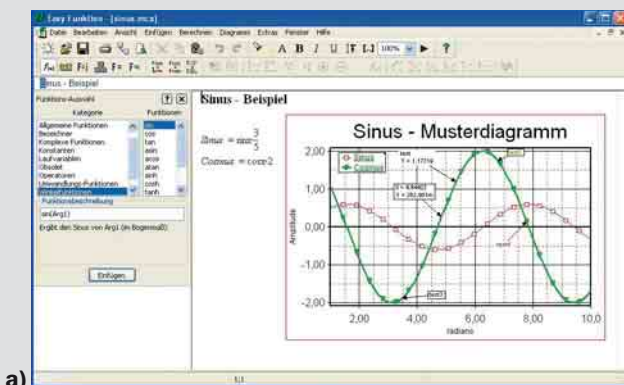
Anhand dieser Software wird die Grundstruktur derartiger Programme recht deutlich. Im Grunde genommen lassen sich zwei Komponenten unterscheiden. Ein Teil dient der Eingabe der Funktionen und ein weiterer der grafischen Darstellung (Bild 1a) derselben.

Erster Eindruck

Die Leistungsfähigkeit des Programms veranschaulichen mitgelieferte Beispiele. Erste Erfahrungen in der Handhabung kann man anhand des in der Hilfe Schritt für Schritt erläuterten Beispiels einer Sinus-Kurve sammeln. Zunächst ist der jeweilige Ausdruck einzugeben. Die ver-

Tafel 1 Rechenprogramme und Funktionsplotter

	Easy Funktion	WZgrapher	Kurvenprofi
Autor	Markus Greither	Walter Zorn	Ulrich Strautz
Download	http://de.geocities.com/markusgreither	www.walterzorn.de	www.kurvenprofi.de
Dateigröße	etwa 2 MByte	130 kByte	720 kByte
Betriebssystem	ab Windows 95 Linux-Version	ab Windows 95 Online-Version	ab Windows 95



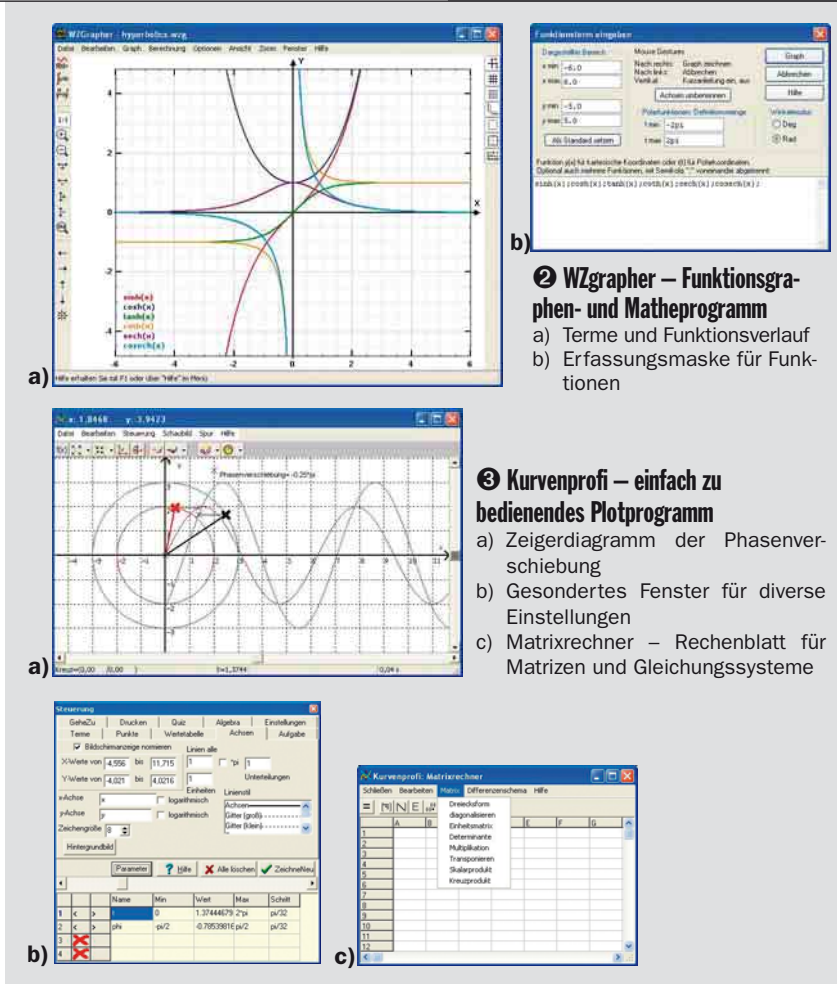
1 Easy Funktion – Berechnen und Auswerten von Funktionen

- Funktionsauswahl und Diagrammfenster
- Einstellung der Diagrammeigenschaften

fügbaren Funktionen werden in einer Auswahl angeboten. Neben den Operatoren (+, -, * usw.) und allgemeinen mathematischen Ausdrücken sind Funktionen zur Rechnung mit komplexen Zahlen, zur Umwandlung von Werten in andere Darstellungen und trigonometrische Funktionen enthalten. Die Auswahl erfolgt durch Anklicken, wodurch Schreibfehler weitestgehend vermieden werden. Die Kriterien der Diagramme (Bild 1b) lassen sich entweder direkt über den Menüpunkt Diagramm oder über das Kontext-Menü einstellen. Die Eigenschaften der Graphen werden in gesonderten Fenstern erfasst. Gleiches gilt für das Bezeichnungsfeld und weitere Angaben im Diagramm.

Speichern und Exportieren

Erstellte Kurven können in einem programmeigenen Format gespeichert werden. Zum Export des Diagramms wird dieses durch Anklicken markiert, in die Zwischenablage kopiert und von dort in andere Anwendungen importiert. Für diesen Export wird das EMF-Format genutzt. Da es sich hierbei um ein Vektorformat handelt, können die Grafiken nahezu beliebig vergrößert und verkleinert werden.



2 WZgrapher – Funktionsgraphen- und Matheprogramm

- a) Terme und Funktionsverlauf
- b) Erfassungsmaske für Funktionen

3 Kurvenprofi – einfach zu bedienendes Plotprogramm

- a) Zeigerdiagramm der Phasenverschiebung
- b) Gesondertes Fenster für diverse Einstellungen
- c) Matrixrechner – Rechenblatt für Matrizen und Gleichungssysteme

WZgrapher

Der Autor bezeichnet sein Programm als Funktionsgraphen- und Matheprogramm oder auch als Funktionsgraphenplotter. Den ersten Eindruck vom Umfang des Programms erhält man auch hier, wenn man die mitgelieferten Beispiele öffnet (Bild 2a). Während es bezüglich der Benutzeroberfläche deutliche Unterschiede zu Easy Funktion gibt, ist der Leistungsumfang beider Programme nahezu identisch. Zur Eingabe des Terms steht ein gesondertes Fenster zur Verfügung (Bild 2b). Wahlweise kann es über das Graph-Menü oder über das Kontext-Menü (Aktivierung durch Anklicken des Koordinatensystems) aufgerufen werden. Hier werden die Funktionen nicht ausgewählt, sondern müssen in korrekter Schreibweise in das Formular eingetragen werden. Eine Auflistung der verfügbaren Funktionen und Hinweise bezüglich deren Notation findet man in der nur wenige Seiten umfassenden Hilfe. Angelegte Beispiele können in einem programmeigenen Format gespeichert und die Grafiken entweder im BMP- oder GIF-Format exportiert werden. Um eine Grafik sofort in ein anderes Dokument einzubetten, kann eine Kopie in die Zwischenablage kopiert werden. Je nach Bedarf lässt sich die Grafik als Bitmap- oder Vektorgrafik übergeben. Eine vereinfachte Variante dieses Programms ist als javaskriptba-

sierte Online-Lösung auf der Homepage des Autors verfügbar.

Kurvenprofi

Der Name des Programms enthält eine prägnante Beschreibung der Funktion. Der Autor hat es zielgerichtet für den Einsatz im Mathematikunterricht entwickelt, angefangen von Klassenstufe 5 bis hin zu den Sekundarstufen I und II. Auf universelle Anwendbarkeit und einfache Bedienung wurde daher großer Wert gelegt. Ebenso wie bei den anderen Programmen werden auch hier diverse Beispiele mitgeliefert (Bild 3a). Die interne Hilfe ist recht überschaubar und auf grundsätzliche Hinweise zur Handhabung und den Leistungsumfang beschränkt. Zum Einstieg in die Software gibt es eine spezielle Einführung. Hier wird Schritt für Schritt die Handhabung in methodisch gelungener Weise erläutert. Die einzelnen Arbeitsschritte sind gut überschaubar und können sofort nachvollzogen werden. Für die Eingabe der Funktion und die diversen Einstellungen für das Diagramm gibt es auch hier ein gesondertes Fenster (Bild 3b). Unter Quiz können Mathematikkennnisse zu den wichtigsten Funktionen und für verschiedene Klassenstufen getestet werden. Beispiele werden in einem programmspezifischen

Format und Bilder wahlweise im BMP- oder JPG-Format gespeichert. Ebenso wie die anderen Programme ist auch der Kurvenprofi nicht auf die grafische Darstellung von Funktionen beschränkt. Der über das Bearbeiten-Menü aufrufbare Matrixrechner (Bild 3c) kann zur Lösung linearer Gleichungssysteme genutzt werden, wie sie etwa bei der Berechnung elektrischer Netzwerke entstehen.

Fazit

Die vorgestellten Programme zur Erzeugung grafischer Darstellungen von Funktionsverläufen sind immer dann unverzichtbar, wenn derartige Grafiken in andere Dokumente eingebettet werden sollen. Die Nutzung durch Auszubildende trägt dazu bei, mathematische Grundkenntnisse zu vertiefen. Gleichzeitig werden dadurch die Fähigkeiten im Umgang mit unterschiedlichen Programmen perfektioniert. Diese Fertigkeiten sind für den langfristigen beruflichen Erfolg von wachsender Bedeutung. Darüber hinaus ist die Nutzung derartiger Software im Rahmen der schulischen und beruflichen Ausbildung hervorragend dazu geeignet, das Interesse am Umgang mit dem Computer auf sinnvolle Aktivitäten zu lenken.

H. Möbus