

Wo liegt der didaktische Mehrwert beim Einsatz von TRANSFORMATION GRAPHING & GUESS MY COEFFICIENTS¹?

Applikationen, die den GTR zu einem hoch interaktiven Lerngerät machen – aber reicht das alleine schon aus?

Dr. Hildegard Urban-Woldron

Vorbemerkung

Funktionen sind aufgrund ihrer herausragenden Bedeutung für die Beschreibung von Abhängigkeiten im gesamten Mathematikunterricht präsent. Das Ziel des Unterrichts muss daher sein, das Verständnis des Funktionsbegriffes sukzessive zu erweitern. Der GTR hat bisher entscheidend zur Entwicklung von Prototypen beigetragen, indem er es erlaubt, verschiedene Darstellungsformen, insbesondere Gleichung, Tabelle und Graph weitgehend parallel zu betrachten.

Die beiden in diesem Artikel dargestellten Applikationen stellen eine zusätzliche Hilfe beim Ausbau eines inhaltlichen und strukturellen Begriffsverständnisses dar, da die Lernenden durch erweiterte Formen der Interaktivität unmittelbar Rückmeldungen auf entsprechende Veränderungen von Eingabeparametern erhalten. Sie machen den GTR zu einem hoch interaktiven experimentellen Werkzeug, wobei die Applikation TRANSFORMATION GRAPHING sehr gut zur Erarbeitung neuen Lernstoffes geeignet ist, während GUESS MY COEFFICIENTS eine interaktive Testanwendung darstellt und eher in Übungs- oder Wiederholungssequenzen sinnvoll einsetzbar ist.

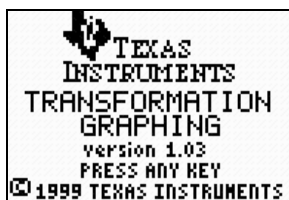


Abb. 1

1. TRANSFORMATION GRAPHING

Mit dieser Flash-Applikation können Sie die Auswirkungen der Änderung von bis zu vier Koeffizienten bei Funktionen vom Typ $y = f(x)$ beobachten, ohne den Graphikbildschirm zu verlassen. Die TRANSFORMATION GRAPHING Darstellung ist bei parametrischer, polarer oder sequenzieller Kurvendarstellung nicht verfügbar.

Die Funktion $y = ax^2 + bx + c$ soll untersucht werden. Es soll erarbeitet werden, wie sich die Veränderung der Zahlenwerte für a , b und c auf die graphische Darstellung der Funktion auswirkt.

Drücken Sie die [APPS]-Taste und wählen Sie Transfrm. Geben Sie dann im [Y=]-Editor die Funktionsgleichung ein (Abb. 2 / Abb. 3).



Abb. 2

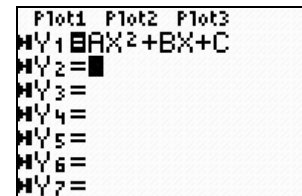


Abb. 3

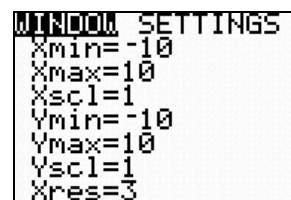


Abb. 4



Abb. 5

Rufen Sie im Fenster WINDOW den Bildschirm SETTINGS auf und stellen Sie sicher, dass in der zweiten Zeile der Abspielmodus (>||) passend eingestellt ist. Hier geben Sie auch die Anfangswerte der Koeffizienten sowie die Schrittweite, um die diese erhöht werden sollen, an. Rufen Sie nun den Graphikbildschirm auf. Die Funktion mit den aktuellen Werten der Koeffizienten A, B und C werden auf dem Bildschirm angezeigt. Mit der Taste [▢] erhöhen Sie den Wert von A um STEP.

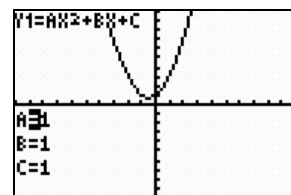


Abb. 6

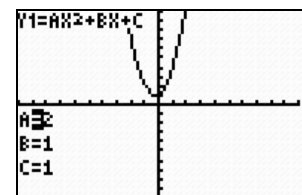


Abb. 7

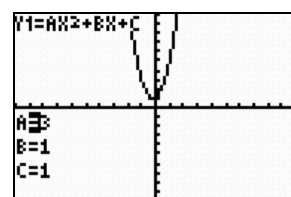


Abb. 8

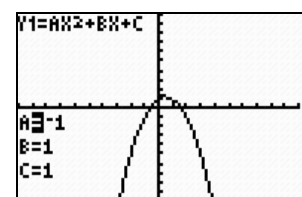


Abb. 9

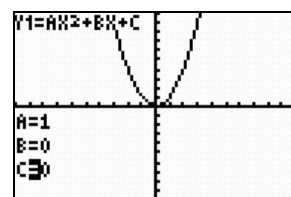


Abb. 10

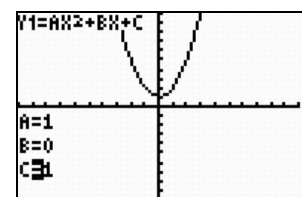


Abb. 11

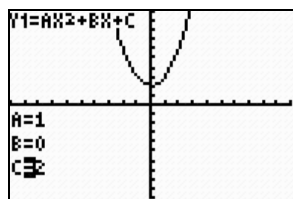


Abb. 12

Sie können die dynamische Veränderung des Graphen auf dem Bildschirm verfolgen. Schülerinnen und Schüler können mit entsprechenden Aufgabenstellungen zum explorativen Arbeiten angeregt werden.

Beim gewählten Abspielmodus (>||) bestimmen Sie, welcher Koeffizient geändert werden soll und wann die Kurve dargestellt wird. Es stehen Ihnen noch zwei weitere Abspielarten zur Verfügung:

(>) So können Sie eine Reihe von Bildern speichern und diese dann wie in einer Diavorführung nacheinander zeigen. Die Bilder werden dann in einem kontinuierlichen Zyklus gezeigt, bis Sie diesen anhalten.

(>>) Beim Schnellabspielen wird eine Reihe von Bildern gespeichert, die dann wie bei (>) in einer Diavorführung nacheinander, allerdings in rascherer Abfolge, gezeigt werden.

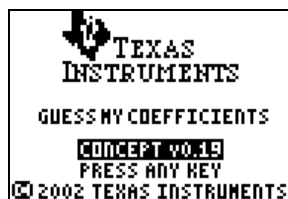


Abb. 13

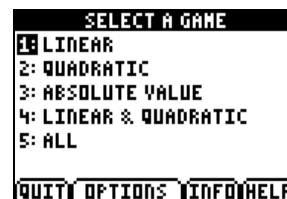


Abb. 14

2. GUESS MY COEFFICIENTS

Im Gegensatz zu TRANSFORMATION GRAPHING hat die Applikation GUESS MY COEFFICIENTS nach meiner Einschätzung nur beschränkt eine bereits in der Software implementierte didaktische Qualität. Es handelt sich um ein „Spiel“ und das bedeutet für die Schülerinnen und Schüler Motivation und Herausforderung – Sie entscheiden als Lehrer, was Sie daraus im Unterricht und für den Lernprozess der Schüler machen.

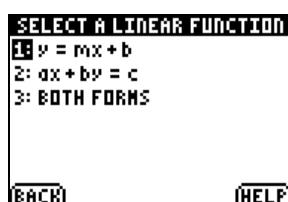


Abb. 15

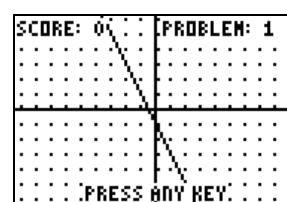


Abb. 16

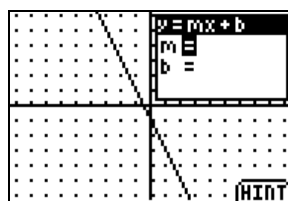


Abb. 17

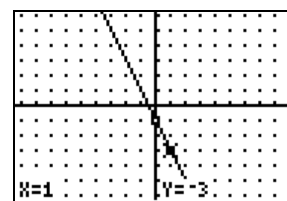


Abb. 18

Arbeitsaufgaben zu Untersuchung von Funktionen des Typs $y = ax^2 + bx + c$

Erstelle einen „Steckbrief“ (mit möglichst vielen Eigenschaften) der quadratischen Funktion. Verwende die folgenden Impulsfragen als Anregung für deine Forschungsaufgabe!

- Welche Lage haben die Parabeln für $b=0$?
- Was ändert sich, wenn du für $b=0$ und ein festes a nur den Wert für c veränderst?
- Wodurch unterscheiden sich die Graphen, wenn $a < 0$ bzw. wenn $a > 0$ ist?
- Für welche Parameterkonstellationen hat der Graph keinen Schnittpunkt mit der x -Achse?
- Finde eine Parameterkonstellation, so dass die Parabel genau einen Schnittpunkt mit der x -Achse hat !
- Den „höchsten“ bzw. „tiefsten“ Punkt nennt man Scheitel – kannst du seine Koordinaten in Abhängigkeit der Parameter a , b und c angeben?
- Welchen Einfluss hat b auf das Aussehen des Graphen?



Abb. 19

3. Schlussbetrachtung

Obwohl in beiden Applikationen bereits sehr viele ausgezeichnete didaktische Aspekte implementiert sind, zeigt sich doch, dass sich Mathematikdidaktik nicht vollständig in einem auch noch so guten Medium abbilden lässt. Auch diese beiden digitalen Werkzeuge müssen mit Hilfe von didaktischem Sachverstand zu Lernmedien und Lernwerkzeugen gemacht werden, wobei der Einsatz durch die Erfordernisse des Lernens und Lehrens bestimmt wird.

Für die Qualität eines Lernangebotes sind vor allem die Lernvariablen bestimmend – wie gut das Angebot (mit einer entsprechenden Technologie) inhaltlich, methodisch und situativ auf den Lernenden und seine Bedürfnisse abgestimmt ist. Qualität entsteht erst bei der Interaktion des Lernenden mit dem Lernarrangement. Daher gestaltet der Lernende mit

seinem Lernprozess auch die jeweilige Lernqualität. Für uns Lehrerinnen und Lehrer geht es darum, mit Hilfe der heute zur Verfügung stehenden Vielfalt an technologischen Möglichkeiten Lernumgebungen für die Schülerinnen und Schüler zu schaffen, wo der individuelle Lernprozess optimal unterstützt wird.

Technologie und Applikationen können nicht als Mittler und Wissensüberträger angesehen werden, sondern erhalten die Funktion eines Werkzeugs und Hilfsmittels, das es Schülerinnen und Schüler ermöglichen kann, damit individuelles Wissen zu konstruieren. Technologie ist keine Qualität an sich, bietet auch kein fertiges Wissen, das nur noch aufzunehmen ist, sondern ist Material und System, das Erfahrungen zum selbstständigen Aufbau von Wissensstrukturen ermöglicht und damit faszinierende Aspekte eröffnet.

Bieten Sie als Lehrer Ihren Schülerinnen und Schülern Lernwelten, in denen sie sich bewegen können, in denen sie Muster finden, Strukturen, denen sie nachgehen können, Anregungen, die in ihnen Fragen erzeugen und ihnen helfen, Antworten zu finden. So werden sie nicht in einer bestimmten Reihenfolge mit dargebotenen Fakten überhäuft, sondern es wird ihnen geholfen, Dinge zu entdecken, ihre Netzwerke im Kopf zu erweitern oder umzustrukturieren. Die Technologie hilft Ihnen als Lehrer dabei, den Lernprozess der Schülerinnen und Schüler zu unterstützen.

Das Ergebnis der didaktischen Aufbereitung sollte ein mediales Angebot, eine Lernumgebung sein, die zu bestimmten Tätigkeiten einlädt aber auch für aktive, reaktive und proaktive Lerner ausreichend Freiräume offen lässt. Damit sollte gewährleistet sein, dass für die proaktive Lerner die Intensität der Auseinandersetzung durch den Einsatz des medialen Lernmaterials steigen kann, für die durchschnittlichen Lerner aber hinreichend Tätigkeiten definiert sind, die sie ausführen sollen und somit steuernd auf ihren Lernprozess Einfluss genommen wird.

Mit Einsatz von Technologie findet ein Umbruch beim Lernen statt. Der Schwerpunkt verlagert sich dabei weg von der Passivität der Lernenden in eine Aktivität, mit der Wissen konstruiert wird. Entscheidend hierbei sind die Lernsituationen, die genügend Freiheit, aber auch Anregungen enthalten sollten, damit sich das Lernen entfalten kann.

Erst die qualitätsvolle pädagogische Arbeit der Lehrerinnen und Lehrer macht den didaktischen Mehrwert jedes neuen Mediums und jeder neuen Technologie aus.

¹⁾ Detaillierte Informationen und Anweisungen zum Bezug und zur Installation dieser und anderer Flash-Anwendungen finden Sie auf der folgenden Internet-Seite:

<http://education.ti.com/guides>

Autorin:

Mag. Dr. Hildegard Urban-Woldron
Gymnasium Sacre Coeur Pressbaum
Päd. Akademie der ED Wien
e-Mail: hildegard.urban-woldron@phedw.at

Technischer Hinweis der Redaktion:

Einige Applikationen wie z.B. TRANSFORMATION GRAPHING (oder z.B. auch die Sprachanpassung) verändern das Verhalten des Rechners und arbeiten dabei unbemerkt im Hintergrund. Sie können den Rechner in seinen ursprünglichen Zustand zurückstellen, indem Sie die Anwendung erneut aus dem Menü der Applikationen (**[APPS]** - Taste) aufrufen. Mit der Option **1: Uninstall** wird die im Hintergrund laufende Anwendung beendet und kann dann später ggf. wieder neu gestartet werden.