

Geometrische Operationen mit Parabeln

Philipp-Reis-Schule Friedrichsdorf

Kurz und knapp

Fach Mathematik
Thema Parabeln
Schulform Gymnasium/Realschule
Jahrgangsstufe 10

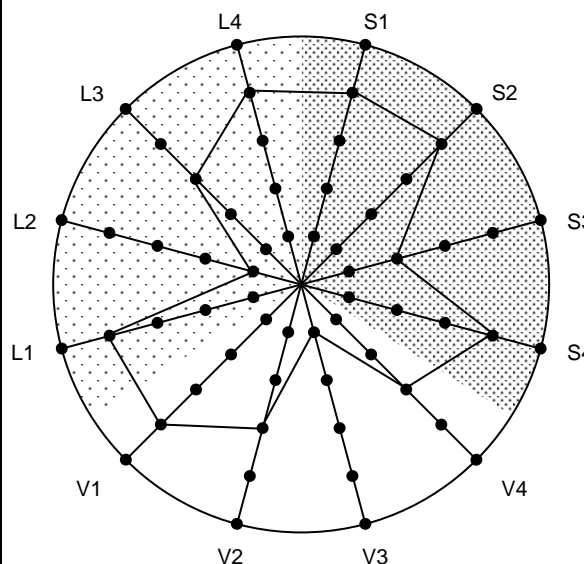
Verwendete Software SMILE: Parabel
Verlag / Bezugsquelle Dr. K. Gutsche
 Immengarten 36
 31134 Hildesheim

Technik (mindestens) Standard PC
Kosten (Lizenzform) Schullizenz

Bearbeiter Dr. Gert Denk
Datum September 2005

Legende:

L1 sachlich	S1 Inhalt	V1 Räume
L2 medial	S2 Gliederung	V2 Zeiten
L3 sozial	S3 Gestaltung	V3 Administration
L4 affektiv	S4 Werkzeuge	V4 Vorerfahrung



Beschreibung der Unterrichtssequenz (Einstieg, Erarbeitung, Auswertung)

Einstieg:

Die Schülerinnen und Schüler wissen, wie sich das Spiegeln an der x-Achse, das Strecken in y-Richtung und die Verschiebungen in x- und in y-Richtung auf die Gleichung der Normalparabel auswirken. Sie können eine Gleichung der Form $y=ax^2+px+q$ in die Scheitelpunktform überführen, den Scheitel ablesen und den Graphen zeichnen. Sie können zu einem vorliegenden Graphen mit bekanntem Scheitelpunkt $S(d/c)$ die Gleichung der Parabel aufstellen.

Erarbeitung:

Die oben genannten Fertigkeiten können mit dem Programm trainiert werden. Die mathematischen Erläuterungen, die das Programm anbietet, erlauben den Einsatz des Programms im G-Zweig unter Umständen auch dann, wenn die Schülerinnen und Schüler über einzelne der aufgezählten Fähigkeiten noch nicht verfügen. Sie können sich durch das gewissenhafte Studium der „mathematischen Erläuterungen“ aneignen.

Auswertung:

Die Schüler arbeiten eine festgelegte Zeit mit einem der drei angebotenen Programmteile. Der Schwierigkeitsgrad wird vom Programm automatisch schrittweise erhöht, oder die Schülerinnen und Schüler legen ihn selbst fest. Richtig gelöste Aufgaben ergeben Punkte. Der Punktestand wird auf dem Bildschirm angezeigt. Am Ende ist eine Schlussauswertung zu sehen, die den Schülern und/oder der Lehrkraft die Anzahl gestellter und richtig gelöster Aufgaben mitteilt.

Verwendungskontext (Aufwand zur Umsetzung im schulischen Alltag)

Räume
(V1)

Computerraum mit Beamer und Projektionsfläche.
 Ein Drucker wird nicht benötigt.

★★★★

Es können bis zu 4 Schüler(innen) an einem PC arbeiten. Das Programm trennt die Personen nach Namen und verwaltet sie einzeln. Bei 3-4 Schülern ist allerdings die Sicht auf den Bildschirm in der Regel ungünstig.

Zeiten (V2)	Beliebig. Erfahrungsgemäß sollte eine Arbeitssitzung aber 45min (1 Schulstunde) nicht übersteigen. Für die Einführung in die Programmführung sind je nach Vorerfahrung maximal 10 Minuten einzuplanen.	★★
Administration (V3)	Das Programm ist nicht installiert und erfordert auch keine „richtige Installation“. Es genügt, den Ordner mit allen Programmdateien in ein Verzeichnis zu kopieren, für das die Schüler Lesezugriffsrechte haben. Die Schüler starten das Programm durch Doppelklick auf die Datei Parabeln.exe . Eine Diskette mit allen Programmdateien befindet sich im Matheschrank. Der Ordner mit allen Programmdateien liegt auch im Verzeichnis „ Lehrervorlagen “ und kann von dort in ein Verzeichnis kopiert werden, auf das die Schüler(innen) zugreifen können	★
Vorerfahrung (V4)	Das Programm bietet vier verschiedene Schwierigkeitsstufen (1 bis 4) und vier verschiedene an „Modi“:(Lernmodus, Übungsmodus, Testmodus und Tempomodus) an. In der Regel kann man für einen raschen Start alle Einstellungsmöglichkeiten durch Drücken der ENTER-Taste übergehen. Man landet dann im Lernmodus mit der Anfangsschwierigkeitsstufe 1, die vom Programm nach einer bestimmten Anzahl gelöster Aufgaben jeweils schrittweise erhöht wird. Es ist nicht notwendig aber sinnvoll, wenn man sich als Lehrkraft selbst einmal in den drei Teilprogrammen und in unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden „übt“. Das Gleiche gilt für einen Blick in die „mathematischen Erläuterungen“, die das Programm bietet.	★★★
Software (Qualität des eingesetzten bzw. hergestellten Software-Produkts)		
Inhalt (S1)	Teil 1: Gleichungen verschobener Normalparabeln finden Teil 2: Scheitelpunkt verschobener Normalparabeln finden Teil 3: Scheitelpunkt gestreckter (und zusätzlich verschobener) Normalparabeln finden	★★★★
Gliederung (S2)	Zu jedem Teil wird angeboten: <ul style="list-style-type: none"> • Üben • Informationen für Programmneulinge • Mathematische Erläuterungen Im Bereich Üben gibt es vier verschiedene „Modi“: <ul style="list-style-type: none"> • Lernmodus • Übungsmodus • Testmodus • Tempomodus 	★★★★
Gestaltung (S3)	Das Programm läuft ohne Windows. Die Programmführung erfolgt rein tastengesteuert. Das ist ungewohnt, aber völlig unproblematisch. Auf dem Bildschirm wird jeweils genau angegeben, welche Taste oder welche Tastenkombination zu welchem Menüpunkt bzw. zum Ende des Programms führt oder mit welchen Tasten bestimmte mathematische Eingaben zu tätigen sind.	★★

Werkzeuge (S4)	<p>Das Programm versucht, bei falscher Lösungseingabe eine mathematische Fehleranalyse mit Erklärungen anzubieten.</p> <p>Bei wiederholt falscher Lösungseingabe wird ein „Vorrechnen“ angeboten.</p> <p>Nach jeder Aufgabenlösung gelangt man ins Hauptmenü, von dem aus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modus oder Schwierigkeitsgrad umgewählt werden können. Wenn mehrere Schüler(innen) am gleichen PC arbeiten, können dies alle Schülerinnen unabhängig voneinander tun. • eine Zwischenbilanz der bearbeiteten und gelösten Aufgaben aufgerufen werden kann. • „Informationen für Programmneulinge“ oder „Mathematische Erläuterungen“ aufgerufen werden können. • oder ein völlig anderes Unterprogramm gewählt werden kann. 	★★★★
Lernhandlungen (Qualität der Lernerträge auf Seiten der Schüler)		
sachlich (L1)	<p>Je nach dem wie das Programm eingesetzt wird, sind folgende Lernhandlungen möglich:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Information/Erkenntnisgewinn: Wie wirkt sich ein Verschieben in y-Richtung bzw. in x-Richtung auf die Gleichung $y=x^2$ der Normalparabel aus. → Gleichungen verschobener Normalparabeln finden → Mathematische Erläuterungen 2. Information/Erkenntnisgewinn: Wie erhält man aus der Scheitelpunktform einer (nur) verschobenen Parabel die Normalform x^2+px+q? → Gleichungen verschobener Normalparabeln finden → Mathematische Erläuterungen, letzte Seite. 3. Information/Erkenntnisgewinn: Wie wirkt sich ein Strecken in y-Richtung bzw. ein Spiegeln an der x-Achse auf die Form der Parabel bzw. auf die Gleichung $y=x^2$ der Normalparabel aus. → Scheitelpunkt gestreckter Normalparabeln finden → Mathematische Erläuterungen 4. Information/Erkenntnisgewinn: Wie erhält man aus der Normalform $y=x^2+px+q$ einer (nur) verschobenen Parabel die Scheitelpunktform? [Verfahren der „quadratischen Ergänzung“] → Scheitelpunkt verschobener Normalparabeln finden → Mathematische Erläuterungen, letzte Seite. 5. Trainieren der für die Punkte 1-4 benötigten Fertigkeiten an zunehmend komplizierteren Aufgabenstellung (Koeffizienten nicht mehr ganzzahlig, Koordinatenachsen ungleich eingeteilt usw.) 	★★★★

medial (L2)	Nahezu keine.	★
Sozial (L3)	Wenn mindestens 2 Schüler(innen) an einem PC arbeiten: gegenseitiges Helfen und Erklären.	★★★
Affektiv (L4)	Trotz der antiquiert wirkenden Programmführung arbeiten Schüler(innen) durchweg sehr gerne mit dem Programm. Geschätzt werden vor allem die sofortige Kontrolle und die mathematischen Hilfen (Hinweise, Fehleranalyse!) die das Programm zu geben versucht. Die Anzeige des persönlich erreichten Punktestandes und/oder der Vergleich mit den Punkteständen von Mitschülerinnen und Mitschülern wirkt ebenfalls äußerst motivierend.	★★★★

Fazit und Empfehlungen

Das Programm ist insbesondere als Trainingsinstrument jederzeit (auch für Wiederholungszwecke!) sehr gut einsetzbar - auch spontan, ohne vorherige Beschäftigung mit den vielen Wahlmöglichkeiten: Durch mehrmaliges Drücken der ENTER-Taste gelangt man in den Lernmodus eines Teilprogramms, man zeigt die Bearbeitung einer Aufgabe über den Beamer und schon können die Schüler(innen) loslegen ...

Der Programmautor bietet relativ preiswert Lizenzen für Schüler auf Diskette für häusliches Üben an.

