

SCHOOL-SCOUT.DE

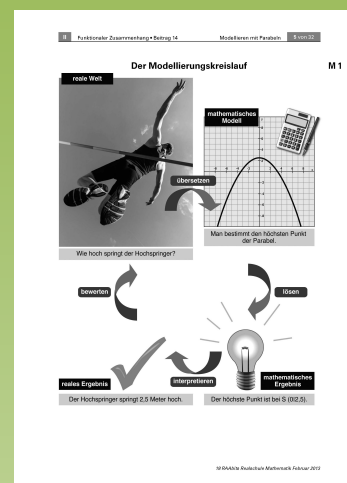
Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Von der realen Welt zur mathematischen Welt und wieder zurück

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Von der realen Welt zur mathematischen Welt und wieder zurück – Modellieren mit Parabeln

Von Alessandro Totaro, Stuttgart



Foto: picture-alliance/Photoshot

3 – 2 – 1 – go! Viele Fragen zum Rekordsprung Felix Baumgartners lassen sich mit dem Modell Parabel beantworten.

Klasse	9/10
Dauer	6 Stunden (Minimalplan: 3 Stunden)
Inhalt	den Modellierungskreislauf kennen; Funktionsgleichungen aufstellen; Parabeln zeichnen; Schnittpunkte mit x- und y-Achse bestimmen; Scheitel bestimmen
Kompetenzen	mathematisch modellieren (K3), mathematische Darstellungen verwenden (K4), mathematisch argumentieren (K1)
Ihr Plus	Tippkarte (M 11), Wiederholungsblatt (CD 18)

Didaktisch-methodische Hinweise

Mathematisch modellieren ist eine der grundlegenden prozessbezogenen Kompetenzen – vielleicht die schwierigste und komplexeste, da sie andere prozessbezogene Kompetenzen mit einschließt und immer wieder dazu auffordert, von der realen in die mathematische Welt zu wechseln und umgekehrt.

Gemäß dem Bildungsplan sind die Lernenden bereits in den Klassen 7/8 in vereinfachter Form mit dem Modellieren konfrontiert worden und haben bereits vielfältige Textaufgaben kennengelernt. Bisher kannten sie die Dreigliedrigkeit Frage – Rechnung – Antwort. Der Modellierungskreislauf präzisiert nun den Lösungsprozess bei der Bearbeitung einer Textaufgabe.

Das sollten Ihre Schüler bereits können

Die Lernenden sollten sicher mit Parabeln umgehen können, denn diese werden hier nur als Werkzeug zum Lösen von Alltagsproblemen eingesetzt. Aber auch der sichere Umgang mit Termen, das Lösen linearer Gleichungssysteme und das Umrechnen von Einheiten sind grundlegende Voraussetzungen, um die komplexen Aufgaben dieser Einheit lösen zu können.

Alltagsnah und differenzierend – das Besondere der Materialien

Bieten Sie die Materialien komplett oder in Teilen (s. Minimalplan) an. Sie sind flexibel einsetzbar, sodass Sie sie je nach Schwerpunkt und zur Verfügung stehender Zeit auswählen können.

Die einführenden Materialien zum **Modellierungskreislauf (M 1 und M 2)** haben **spielerischen Charakter** und motivieren, sich mit dem Thema zu beschäftigen. Viele der **Anwendungsaufgaben** stammen aus dem Bereich **Sport** und treffen somit das Interesse der Jugendlichen. Auch der **Rekordsprung von Felix Baumgartner (M 8)** wird die Neugierde der Lernenden wecken.

Der Leistungsheterogenität in Ihrer Klasse begegnen Sie mit den **differenzierenden Materialien**: Das **Mathe-Menü (M 7)** erlaubt den Lernenden, auch während der Übung das Niveau zu wechseln und so noch gezielter zu üben. Als Hilfestellung für schwache Lernende dient die **Tippkarte (M 11)**, die schrittweise Impulse zum Lösen von Anwendungsaufgaben liefert. In mehreren Materialien finden Sie **Aufgaben für Profis**, die stärkere Schülerinnen und Schüler herausfordern. Die wiederholende Übung **Parabeln_Wdh.doc (CD 18)** können Sie optional zur Wissensauffrischung einsetzen – sie liegt in zwei Schwierigkeitsstufen vor.

Probieren – systematisieren – üben: So ist die Einheit aufgebaut

In Stunde 1 machen sich die Schülerinnen und Schüler den **Modellierungskreislauf** bewusst. Sie lernen wichtige **Begriffe** kennen und **ordnen** diese im Zusammenhang mit einer Situation aus der Realität. Das Arbeitsblatt zum **Kreislauf (M 2)** hilft, bisherige Kenntnisse in Bezug auf Textaufgaben neu zu ordnen. Die **Folie (M 1)** zum Modellierungskreislauf unterstützt den **Visualisierungsprozess** und dient dem Besprechen der Ergebnisse. Um den Modellierungsprozess besser zu verinnerlichen, benötigen die Lernenden weitere Beispiele. **M 3** bietet ihnen solche **Anwendungsbeispiele**, die sie in den Kreislauf einordnen. Das Vorgehen der ersten Stunde ist bewusst kleinschrittig gewählt. Wenn Ihre Klasse bereits mit dem Modellierungskreislauf vertraut ist oder ihn sehr schnell erfasst, können Sie hier auch abkürzen (s. Minimalplan)

In Stunde 2 werden die Lernenden in den ersten Schritt des Kreislaufs eingeführt. Dieser ist der schwierigste Schritt, denn beim **Übersetzen von der realen Welt in die mathematische Welt** muss ein **geeignetes Modell** gefunden werden. Nur wenn dieses richtig und vorteilhaft gewählt wurde, gelangt man zu validen Ergebnissen. Die **Klammerkarte (M 4)** bietet eine erste Übung hierzu: Die Lernenden müssen die Aufgaben nicht lösen, sondern erst einmal erkennen, **welches mathematische Modell passt**.

Oft gelingt es den Schülerinnen und Schülern nicht, eine Aufgabe zu lösen, da sie zwar ein passendes Modell gefunden haben, dieses jedoch neue Hindernisse (zu komplexe Rechnungen, nicht lösbare Gleichungen) auftauchen lässt. Deshalb ist es wichtig, ein möglichst **effektives und einfaches Modell** zu finden. Das üben die Lernenden in **M 5**.

Um den nächsten Schritt des Kreislaufs geht es in Stunde 3: Wie komme ich **vom mathematischen Modell zu einem mathematischen Ergebnis**? In den **Anwendungsaufgaben in M 6 und M 7** trainieren die Lernenden das Rechnen innerhalb des Modells und das Interpretieren der Ergebnisse. Das jeweilige Modell (Parabelgleichung) ist dabei bereits vorgegeben. Hier machen sich die Lernenden auch immer wieder bewusst, wofür die **Variablen x und y** stehen.

In Stunde 4 vergegenwärtigen sich die Lernenden den letzten Schritt des Modellierungsprozesses: Beim Untersuchen mathematischer Modellen lernen sie, **mathematische Ergebnisse und Modelle kritisch zu betrachten (M 8)**. Sie bewerten ihre Ergebnisse und werden dabei angeregt, Gründe zu finden, warum ein Modell die Realität nicht immer hundertprozentig widerspiegeln kann.

In den **Anwendungsaufgaben** in Stunde 5 durchlaufen die Schülerinnen und Schüler nun (fast) den kompletten Modellierungskreislauf. Der **Rekordsprung (M 9)** des Extremsportlers Felix Baumgartner motiviert durch seine Aktualität und zeigt, wo Mathematik (und Physik) Anwendung finden. Bei der **Berechnung von Flugkurven (M 10)** geht es dann um den Bereich Sport.

Diese Kompetenzen trainieren Ihre Schüler

Die Schülerinnen und Schüler ...

- modellieren mathematisch, indem sie Anwendungsaufgaben mithilfe eines mathematischen Modells lösen und dabei Teile oder den kompletten Modellierungskreislauf durchlaufen.
- festigen das mathematische Argumentieren (K1), indem sie begründen, welches Modell das geschickteste ist (M 5), oder die Aussagen von Jugendlichen zur Wahl eines Modells bewerten (M 8).
- wenden Grundfertigkeiten im Umgang mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik (K5) an, indem sie Skizzen anfertigen, Terme aufstellen und Graphen zeichnen.
- arbeiten mit mathematischen Darstellungen (K4), indem sie Funktionsterme in Koordinatensystemen skizzieren und Flugkurven mit passenden Parabeln visualisieren.
- stärken ihre sozialen Kompetenzen: Das Partnerarbeitsblatt (M 5) stärkt die Sozialkompetenz und Teamfähigkeit der Schülerinnen und Schüler, denn sie vergleichen Lösungswege und helfen sich gegenseitig. Das differenzierende Mathe-Menü (M 7) unterstützt das selbstorganisierte und selbstverantwortliche Lernen.

Ausblick – so kann es weitergehen

Besprechen Sie nach dieser Einheit Abschlussprüfungsaufgaben aus dem Wahlbereich. Seit 2012 (Baden-Württemberg) werden die Lernenden mit komplexeren Anwendungsaufgaben konfrontiert, in denen das Thema Parabeln nicht mehr rein innermathematisch behandelt wird.

Für Sie Im Internet gefunden

www.youtube.com/watch?v=Zf-WEcauavg

Zeigen Sie dieses Video (Minuten 0:35–4:35) des Weltraumsprungs von Felix Baumgartner, um Ihre Schülerinnen und Schüler auf die Bearbeitung von M 9 einzustimmen.

Auf einen Blick

Stunde 1 Ordnen: Der Modellierungskreislauf

- M 1 (Fo) Der Modellierungskreislauf
 M 2 (Ab) Wie ein Kreislauf! – Von der realen Welt zur mathematischen Welt und zurück
 M 3 (Ab) Fußball, Formel 1 und Strommasten – Beispiele für Modellierungen

Stunde 2 Übersetzen: Von der Realsituation zum mathematischen Modell

- M 4 (Ab) Welches Modell passt? – Klammerkarte mit Parabeltermen
 M 5 (Ab) Mach es dir einfach! – Mathematische Modelle geschickt wählen

Stunde 3 Lösen: Vom mathematischen Ergebnis zum realen Ergebnis

- M 6 (Ab) Was heißt das nun? – Mathematische Ergebnisse in die reale Welt übersetzen
 M 7 (Ab) Parabeln im Alltag – mach dich fit! (Hausaufgabe)

Stunde 4 Interpretieren und bewerten: Was sagt uns das mathematische Ergebnis?

- M 8 (Ab) Passt das Modell zum Alltagsproblem? – Mathematischen Modelle prüfen

Stunde 5/6 Anwenden: Modellieren mit Parabeln

- M 9 (Ab) Der Sprung des Jahrhunderts – mathematisch modellieren mit Parabeln
 M 10 (Ab) Springen, werfen, fliegen – Modellieren im Sport
 M 11 (Tx) Schritt für Schritt – Tippkarte zum Lösen von Anwendungsaufgaben

Zusatzmaterial

Parabeln_Wdh.doc Wie war das noch mal? – Grundlagen zu Parabeln wiederholen



Minimalplan

Die Zeit ist knapp? Dann führen Sie die Unterrichtseinheit in drei Stunden mit folgenden Materialien durch:

Stunde 1:	Den Kreislauf verstehen	M 1 und M 2
	Welches Modell passt? (Klammerkarte)	M 4
Stunde 2:	Anwendungsbeispiele	M 6 oder M 7
Station 3:	Weitere Anwendungen (Rekordsprung oder Sport)	M 9 oder M 10
M 6 und M 7 eignen sich gut als Hausaufgabe.		

Die Lösungen zu den Materialien finden Sie ab Seite 21.

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Von der realen Welt zur mathematischen Welt und wieder zurück

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

