

# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus: *Quadratische Funktionen Grundlagen verstehen und Profi werden*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)



## II.26

### Funktionaler Zusammenhang

# Quadratische Funktionen – Grundlagen verstehen und Profi werden

Manuela Holzer



© RAABE 2019

© mmac72/E+/Getty Images

Oft neigen Schülerinnen und Schüler dazu, mathematische Inhalte lediglich in den vier Wänden der Schule zu verorten. Doch ein Blick in die Natur zeigt, dass Parabelformen weitaus öfter zu finden sind, als sie vermuten. Der vorliegende Beitrag soll sie dabei unterstützen, Basiswissen aufzubauen und ein tieferes Verständnis zu fördern – von den Grundlagen hin zum Profi!

---

### KOMPETENZPROFIL

**Klassenstufe:** 9/10

**Dauer:** 8 Unterrichtsstunden

**Inhalt:** Graphen und Eigenschaften quadratischer Funktionen, Normalparabel als Sonderform, Normalform, verschobene Parabeln, Scheitelform, Aufstellen von Parabelgleichungen, Extremwertprobleme, funktionale Abhängigkeiten, quadratische Funktionen im Alltag

**Kompetenzen:** mathematisch argumentieren (K1); Probleme mathematisch lösen (K2); mathematisch modellieren (K3); mit den symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen (K5)

**Ihr Plus:** Differenziertes Übungsmaterial, Lernvideo, GeoGebra-Dateien

---

## Didaktisch-methodisches Konzept

Quadratische Funktionen stellen im Mathematikunterricht ein bedeutendes Unterthema des großen Themenbereichs „Funktionen“ dar. Im Vergleich zu linearen Funktionen, welche die Schülerinnen und Schüler in der Regel im vorangegangenen Schuljahr kennengelernt haben, erweitern und vertiefen die Jugendlichen in der Auseinandersetzung mit quadratischen Funktionen und deren Graphen ihre bisher erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten. Alte Wissensbausteine werden wiederholt, neue werden angelegt und an bereits vorhandenes Wissen angeknüpft.

### Um was geht es inhaltlich?

Die wichtigsten Unterthemen quadratischer Funktionen sollen im nachfolgenden Beitrag schrittweise beleuchtet werden. Eigenschaften von Graphen werden auch unter dem Einsatz mathematischer Hilfsmittel entdeckt, Sonderformen werden erkannt. Über die Arbeit mit der Normalparabel gelangen die Schülerinnen und Schüler zur Normalform, zu verschobenen Parabeln, gestreckten und gestauchten Graphen und der Scheitelform. Parabelgleichungen werden aufgestellt und der Funktionsbegriff mit Extremwertproblemen verknüpft. Die Lernenden erkennen, dass sich algebraische Problemstellungen im Bereich der quadratischen Funktionen besonders gut geometrisch veranschaulichen, interpretieren und damit leichter lösen lassen. Anders herum können geometrische Zusammenhänge aber auch mit algebraischen Methoden untersucht werden. Eine vertiefende Betrachtung im Sinne eines kumulativen und vernetzten Lernens wird hierdurch ermöglicht. Komplexere Aufgaben zu funktionalen Abhängigkeiten und Aufgaben mit Alltagsbezug führen zu einer Verknüpfung mit und einem Ausbau von kognitiven Fähigkeiten und verleihen dem Inhalt anwendungsbezogenen Charakter.

### Wie ist die Unterrichtseinheit aufgebaut?

Bei der Ausarbeitung der einzelnen Blöcke wurde, soweit möglich, im Sinne der inneren Differenzierung auf die Bereitstellung der Materialien in unterschiedlichen Anspruchsniveaus geachtet. Zudem werden, beispielsweise durch den Einsatz eines kurzen Videos und Arbeitsmaterialien mit Selbstlernkontrolle, die Schülerselbstständigkeit und -selbsttätigkeit in den Fokus der Arbeit gerückt und dadurch Lernkompetenzen und soziale Kompetenzen gefördert. Der Beitrag soll jedoch die gängige und notwendige Arbeit mit dem Schulbuch sowie die Bearbeitung der zugehörigen Aufgaben nicht ersetzen, sondern eine schülergerechte Ergänzung darstellen. So können die Arbeitsblätter je nach Bedarf auch einzeln eingesetzt werden.

### Was muss bekannt sein?

Zur Erarbeitung und zum Verstehen quadratischer Funktionen sollten mathematische Grundlagen im Bereich der Termumformungen durchaus gefestigt und von den Schülerinnen und Schülern ohne größere Probleme anwendbar sein. Hierzu zählen unter anderem das Umformen und Zusammenfassen von Termen (im Speziellen Klammern auflösen, gleichartige Terme zusammenfassen, quadratisch ergänzen oder auch faktorisieren), das Erstellen grafischer und numerischer Wertetabellen sowie ein sicherer Umgang mit dem elektronischen Taschenrechner. Der themenvertiefende Baustein **M 7** zu funktionalen Abhängigkeiten setzt zudem Kenntnisse im Umgang mit der Vektorrechnung und Flächenberechnungen mithilfe zweireihiger Determinanten voraus.

**Diese Kompetenzen trainieren Ihre Schülerinnen und Schüler**

Die Schülerinnen und Schüler ...

- argumentieren mathematisch und beweisen (K1), indem sie Eigenschaften der Graphen quadratischer Funktionen ausfindig machen und sich mit Fragen auseinandersetzen, die für die Mathematik charakteristisch sind: „Wie verändert sich ...?“, „Gibt es ...?“ usw.
- lösen Probleme mathematisch (K2), indem sie vorgegebene Probleme nach einer kurzen Erklärung und unter Zuhilfenahme geeigneter heuristischer Hilfsmittel bearbeiten und Strategien und Prinzipien zum Problemlösen auswählen und anwenden.
- modellieren mathematisch (K3), indem sie eine lebensweltliche Situation in mathematische Fachbegriffe und Strukturen übersetzen und anschließend interpretieren.
- gehen mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik um (K5). Indem sie Zahlen einsetzen, Formeln anwenden und Terme ineinander überführen, trainieren die Schülerinnen und Schüler wichtigste mathematische Kompetenzen.

**Ausblick für die Folgestunden**

Im Normalfall wird der Erarbeitung quadratischer Funktionen das Thema „quadratische Gleichungen“ angeschlossen. Im Zuge dieser Erarbeitung lernen die Schülerinnen und Schüler dann auch die Lösungsformel und die Bedeutung der zugehörigen Diskriminante kennen und verknüpfen ihr bereits vorhandenes Fachwissen weiter.

# Auf einen Blick

Te = Themeneinstieg, Gl = Grundlagen, Üb = Übung

## 1. Stunde



**Thema:** Parabel und Öffnungsfaktor

**M 1** (Te) Wo kommt denn bloß die Hochzahl her? – Dem Quadrat auf der Spur!

**M 2** (Gl) (Normal-)Parabel und Öffnungsfaktor

**Benötigt:**  Smartphone, Tablet oder Computer  
 Taschenrechner

## 2. Stunde

**Thema:** Verschobene Parabeln

**M 3** (Gl) Gruppenpuzzle – Hier bewegt sich was!

**Benötigt:**  Schere

## 3. Stunde

**Thema:** Funktionsgleichungen zuordnen

**M 4** (Üb) Memory – Funktionsgleichungen und Graphen

**Benötigt:**  Schere  
 Klebestift

## 4. Stunde

**Thema:** Funktionsgleichungen umwandeln

**M 5** (Gl) Von der Scheitelpunktform zur allgemeinen Form

## 5./6. Stunde



**Thema:** Aufstellen von Parabelgleichungen

**M 6** (Gl) Placemat und Bandolino – Arbeitsaufträge

**M 6a** (Gl) Placemat – Auffinden des Scheitelpunktes, Aufstellen von Parabelgleichungen

**M 6b** (Gl) Bandolino – Aufstellen von Parabelgleichungen

**Benötigt:**  Schere  
 Klebestift  
 Locher  
 Faden  
 Laminiergerät

## 7. Stunde

**Thema:** Funktionale Abhängigkeit

**M 7 (Gl)** Funktionale Abhängigkeiten

**Benötigt:**  Computer

## 8. Stunde

**Thema:** Anwendungsaufgabe zu quadratischen Funktionen

**M 8 (Gl)** Quadratische Funktionen im Alltag

**Benötigt:**  Taschenrechner



## Minimalplan

Ihre Zeit ist knapp? Beim Arbeitsblatt **M 2** können Sie lediglich die Fachbegriffe besprechen und das Einzeichnen der Graphen als Hausaufgabe geben. Ersetzen Sie das Gruppenpuzzle (**M 3**) durch traditionellen lehrerzentrierten Unterricht. Beschränken Sie sich in diesem Fall auf je ein Beispiel des oberen und des unteren Arbeitsauftrags und fertigen Sie gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern einen Hefteintrag an. Arbeiten Sie anschließend bei **M 5** weiter und besprechen Sie die Möglichkeiten zum Aufstellen von Parabelgleichungen (ein Vorschlag wurde im Bereich der Lösungen zu **M 6** verankert). Damit haben Sie die wesentlichen Inhalte des Themas abgedeckt.

## Zusatzmaterial auf der CD 45

zu **M 1** Lernvideo  
 zu **M 6a** Placemat-Vorlage  
 zu **M 7** GeoGebra-Dateien



CD 45

## Erklärung zu Differenzierungssymbolen

	Tauchen diese Symbole auf, sind die Materialien differenziert. Es gibt drei Niveaustufen, wobei nicht jede Niveaustufe extra ausgewiesen wird.	
einfaches Niveau	mittleres Niveau	schwieriges Niveau

Die Lösungen zu den Materialien finden Sie ab Seite 23.

# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus: *Quadratische Funktionen Grundlagen verstehen und Profi werden*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)



II.2.6

Funktionaler Zusammenhang

Quadratische Funktionen –  
Grundlagen verstehen und Profi werden

Monika Heiler



Die beiden Säulen sind nicht das, was man erwarten würde: In der Höhe der Säule zu stehen. Doch ein Blick in die Natur zeigt, dass Parabeln selbst über zu finden sind. Es ist verwunderlich, dass man sie so oft findet. Die Säulen sind nicht nur ein schönes Bild, sondern auch ein hervorragendes Beispiel für die Anwendung der Quadratischen Funktionen in der Natur.

KOMPETENZPROFIL

Klassifizierung: II.2.6

Basiskonzepte: II.2.6

Basiskonzepte: II.2.6

Basiskonzepte: II.2.6

Basiskonzepte: II.2.6

Basiskonzepte: II.2.6

Basiskonzepte: II.2.6

Basiskonzepte: II.2.6

Basiskonzepte: II.2.6

Basiskonzepte: II.2.6

Basiskonzepte: II.2.6

Basiskonzepte: II.2.6

Basiskonzepte: II.2.6

Basiskonzepte: II.2.6

Basiskonzepte: II.2.6

Basiskonzepte: II.2.6

Basiskonzepte: II.2.6

Basiskonzepte: II.2.6

Basiskonzepte: II.2.6

Basiskonzepte: II.2.6

Basiskonzepte: II.2.6

Basiskonzepte: II.2.6

Basiskonzepte: II.2.6

Basiskonzepte: II.2.6

Basiskonzepte: II.2.6

Basiskonzepte: II.2.6

Basiskonzepte: II.2.6

Basiskonzepte: II.2.6

Basiskonzepte: II.2.6

Basiskonzepte: II.2.6

Basiskonzepte: II.2.6

Basiskonzepte: II.2.6

Basiskonzepte: II.2.6

Basiskonzepte: II.2.6