

Wer darf das Wurzelgefängnis wieder verlassen? – Fit im Umgang mit Quadratwurzeln

Von Alessandro Totaro, Stuttgart
Illustriert von Julia Lenzmann, Stuttgart



Foto: Alessandro Totaro

Visualisieren Sie die Filme Quadratwurzeln mit der Gefängnisgeschichte – so erhalten alle Lehrenden und Schüler den Durchblick.

Klasse	9/10
Daue	6 Stunden (Minimalplan: 3 Stunden)
Inhalt	Wurzeln addieren, subtrahieren, multiplizieren, dividieren; teilweise Wurzeln ziehen; Klammerrechnungen bei Wurzeltermen
Kompetenzen	mit den symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen (K5); mathematisch kommunizieren (K6)
Ihr Plus	DIN-A1-Poster zu den Rechenregeln bei Wurzeln

Der **Exkurs zur Konstruktion von Wurzeln mithilfe des Satzes von Pythagoras (M 10)** zeigt den Lernenden eine geometrische Möglichkeit, Wurzelterme darzustellen und zu komparieren.

Die **Erste-Hilfe-Karten (M 11)** bieten eine individuelle Zusatzstütze zu den einzelnen Rechenfertigkeiten. Das **Lernplakat** ist eine lustige und hilfreiche Eselsbrücke, um die komplexen Wurzelgesetze im Langzeitgedächtnis abzuspeichern. Auch hier sind die anderen Rechenregeln für Wurzeln unten abgebildet.

Im **Fit-für-den-Test-Material (M 12)** überprüfen die Lernenden ihr Wissen zum Thema „Umgang mit Wurzeln“ und bereiten sich auf die Klassenarbeit vor. Mithilfe der Lösung und der Punktetabelle überprüfen und bewerten sich die Schülerinnen und Schüler selbst.

So differenzieren Sie mit dem Übungsmaterial

Die **Übungsmaterialien M 5, M 6 und M 9** sind auf **drei Niveaus** angelegt. Aufgaben für Profis befinden sich auf M 2 und M 10. Des Weiteren können Sie an Leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler die **Tippkarten M 11** als Arbeitsblatt austeilen und so deren Hemmschwelle beim Anfangen verringern. Auch das **Lernplakat** kann als Gedächtnisstütze im Klassenzimmer aufgehängt werden, da es alle Rechenregeln zu den Wurzeln übersichtlich darstellt.

Diese Kompetenzen trainieren Ihre Schüler

Die Schülerinnen und Schüler ...

- trainieren den Umgang mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik (K5), indem sie die Wurzelgesetze anwenden.
- kommunizieren mathematisch (K6), indem sie die Fachbegriffe verstehen, in Partnerarbeit anwenden und benennen können.
- verbessern vielfältig ihre sozialen Kompetenzen. Die spielerischen Übungen fordern auf, Regeln zu beachten, was eine wichtige Voraussetzung ist, um ein Spiel im Team oder zu zweit durchführen zu können.

So kann es weitergehen – Ausblick für die Folgenden

Verknüpfen Sie das Thema **Wurzeln** mit den **Potenzgesetzen**, die auf M 5 und M 6 angedeutet werden. Durch das gemischte Anwenden der Potenzgesetze und der Wurzelgesetze wird ein sicherer Umgang mit diesen Thematiken gefördert.

Behandeln Sie nach jeder Unterrichtseinheit ein geometrisches Thema und weitere Themen des Bildungsplans. Sobald Sie die Themen abgeschlossen haben, wiederholen Sie die algebraischen Grundfertigkeiten, indem Sie diese zum Beispiel immer wieder kurz vor Unterrichtsbeginn abfragen. Der **M 7** **„Anwendung als Partnerarbeit“** in die Klasse reichen. Bis zur 10. Klasse bauen Ihre Schülerinnen und Schüler so feste Basiskompetenzen auf und stabilisieren ihr mathematisches Grundwissen.

Tipp: Greifen Sie auch immer wieder auf mentale Bilder oder Geschichten (wie zum Beispiel die Gefängnisgeschichte) zurück. Diese eignet sich auch bei Exponential- und Logarithmusfunktionen. Hier kann der Exponent als Gefängnis betrachtet werden und der Logarithmus als Schlüssel dienen, der die Gefangenen aus dem Exponenten befreit.

Auf einen Blick

Stunde 1/2 Wurzeln addieren und teilweise ziehen – Grundwissen aufbauen

- M 1 (Ab) Mit Wurzeln kann ich rechnen! – Mein Lernstand
 M 2 (Ab) Gemeinsam sind wir stark! – Wurzeln addieren und subtrahieren
 M 3 (Fv) Quadratzahlen im Gefängnis – teilweise Wurzeln ziehen
 M 4 (Sp) Teilweise Wurzeln ziehen – Mathe-Lauf Umfeldvorlage M 4.doc

Stunde 3/4 Übung macht den Meister – Grundrechenarten mit Wurzeln

- M 5 (Ab) Wurzeln multiplizieren – übe auf deinem Niveau
 M 6 (Ab) Wurzeln dividieren – üben macht dich fit
 M 7 (Ab) Wir helfen uns gegenseitig! – Tandembogen zum Rechnen mit Wurzeln

Stunde 5/6 Jetzt wird's schwieriger! – Komplexere Aufgaben

- M 8 (Ab) Knobelspiel – Rechnen mit Wurzeln und Klammern
 M 9 (Ab) Du hast die Wahl! – Distributivgesetz bei Wurzeln

Zusatzmaterial

- M 10 (Tx) Wurzellängen mit dem Satz des Pythagoras konstruieren
 M 11 (Tx) Erste Hilfe! – Tippkarten zum Rechnen mit Wurzeln + DIN-A1-Poster

Lernerfolgskontrolle

- M 12 (Lk) Fit für den Test? – Sicher im Umgang mit Wurzeln

Legende der Abkürzungen

Ab: Arbeitsblatt; Fv: Folienvorlage; Lk: Lernerfolgskontrolle; Sp: Spiel; Tx: Text

Minimalplan

Ihre Zeit ist knapp? Dann planen Sie die Unterrichtseinheit für 3 Stunden als Stationenarbeit. Folgende Materialien eignen sich dafür:

Station 1: Gemeinsam sind wir stark	M 2
Station 2: Teilweise Wurzeln ziehen	M 3
Station 3: Rechnen mit Wurzeln	M 7
Station 4: Distributivgesetz bei Wurzeln	M 9

Die Lösungen zu den Materialien finden Sie ab Seite 22.

Mit Wurzeln kann ich rechnen! – Mein Lernstand

M 1



So geht's

1. Löse die Aufgaben.
2. Überprüfe anhand der Lösungen.
3. Falls du nicht auf die Lösung gekommen bist, übe mithilfe der angegebenen Materialien!

Ich übe mit:

Aufgabe 1 (Addition und Subtraktion von Wurzeln)

Ergänze.

a) $2\sqrt{7} + 5\sqrt{3} - 2\sqrt{7} + 18\sqrt{3} =$ _____

b) $-3\sqrt{3} + 4\sqrt{11} - __\sqrt{3} + __\sqrt{11} = -11\sqrt{3} + 15\sqrt{11}$

M 2: Gemeinsam sind wir stark!

M 7: Tandembogen

Aufgabe 2 (Teilweise Wurzeln ziehen)

Ziehe teilweise die Wurzel.

a) $\sqrt{200} =$ _____

b) $\sqrt{128} =$ _____

c) $5\sqrt{32} =$ _____

d) $\sqrt{125} =$ _____

M 3: Quadratzahlen im Gefängnis

M 4: Mathe-Lauf

Aufgabe 3 (Multiplikation und Division von Wurzeln)

Berechne und ziehe teilweise die Wurzel.

a) $\sqrt{3} \cdot \sqrt{15} =$ _____

b) $\sqrt{48x^4} : \sqrt{12x^2} =$ _____

M 5: Wurzeln multiplizieren

M 6: Wurzeln dividieren

Aufgabe 4 (Komplexer Wurzelterme mit Klammern lösen)

Löse die Aufgaben und vereinfache die Terme zusammen.

a) $3(11 + \sqrt{5}) + 12\sqrt{5} =$ _____

b) $13\sqrt{2} + \sqrt{2}(8\sqrt{18} - 10) =$ _____

M 8: Knobelspiel

M 9: Du hast die Wahl!

M 4

Teilweise Wurzeln ziehen – Mathe-Lauf

So geht's

1. Du bekommst eine Karte. Sieh sie dir genau an.
2. Berechne, welche Karte dein Partner haben könnte.
3. Lauf durchs Klassenzimmer und suche deinen Partner.
4. Löst gemeinsam die folgende Aufgabe.



Mein Partner
hat vermutlich
diese Karte:

Aufgabe 1: Zieht gemeinsam teilweise die Wurzeln.

- a) $\sqrt{27} =$ _____ b) $\sqrt{20} =$ _____ c) $\sqrt{216} =$ _____
 d) $\sqrt{b^2} =$ _____ e) $\sqrt{8x^2} =$ _____ f) $\sqrt{4xy^2} =$ _____

Aufgabe 2: Stimmt die folgende Aussage? Schreibt den Term auf und überlegt gemeinsam!

Multipliziert man die Wurzel von drei und die Wurzel eines Vielfachen von sechs kann man immer teilweise die Wurzel ziehen.



Ausschneiden, mischen, Paare sammeln	$\sqrt{192}$	$\sqrt{800}$	$\sqrt{175}$	$\sqrt{108}$
Wurzel-Memory				
$5\sqrt{7}$	$\sqrt{288}$	$\sqrt{128}$	$\sqrt{98}$	$\sqrt{48}$
$\sqrt{99}$	$6\sqrt{5}$	$8\sqrt{3}$	$5\sqrt{2}$	$12\sqrt{2}$
$15\sqrt{5}$	$7\sqrt{2}$	$8\sqrt{2}$	$20\sqrt{2}$	$4\sqrt{3}$
$4\sqrt{5}$	$\sqrt{50}$	$\sqrt{80}$	$\sqrt{450}$	$3\sqrt{11}$



Der RAABE Webshop: Schnell, übersichtlich, sicher!



Wir bieten Ihnen:



Schnelle und intuitive Produktsuche



Übersichtliches Kundenkonto



Komfortable Nutzung über
Computer, Tablet und Smartphone



Höhere Sicherheit durch
SSL-Verschlüsselung

Mehr unter: www.raabe.de