

M	A	T	H	E
A	Z			H
T	P			T
H	G			A
E	H	T	A	M

# Wurzelgleichungen

Eine Unterrichtsidee  
für Klasse 9

M. Eisenmann

# Wurzelgleichungen

M	A	T	H	E
A	Z			H
T	P			T
H	G			A
E	H	T	A	M

Einstieg

Idee

Überlegungen

Festigen

## Zum Einstieg...

$$\sqrt{x} = 1$$

$$\sqrt{x} + 5 = 13$$

$$\sqrt{\frac{1}{3}x - 2} = 1$$

$$\sqrt{x - 1} = 3$$

$$\sqrt{3x} = 6$$

$$\sqrt{x} = 3$$

$$\sqrt{2x} = 10$$

$$\sqrt{2x + 1} = x - 1$$

$$\frac{\sqrt{x}}{4} = 5$$

$$\sqrt{x + 4} = 7$$

$$\sqrt{5x - 6} = x$$

$$\sqrt{x} = -2$$

$$\sqrt{2x + 1} = 5$$

$$\sqrt{x} - 1 = 11$$

$$2\sqrt{x} = 120$$

# Wurzelgleichungen

M	A	T	H	E
A	Z			H
T	P			T
H	G			A
E	H	T	A	M

Einstieg

Idee

Überlegungen

Festigen

## Lösen durch scharfes Hinsehen...

$$\sqrt{x} = 1$$

$$\sqrt{x} + 5 = 13$$

$$\sqrt{\frac{1}{3}x - 2} = 1$$

$$\sqrt{x-1} = 3$$

$$\sqrt{3x} = 6$$

$$\sqrt{x} = 3$$

$$\sqrt{2x} = 10$$

$$\sqrt{2x+1} = x-1$$

$$\frac{\sqrt{x}}{4} = 5$$

$$\sqrt{x+4} = 7$$

$$\sqrt{5x-6} = x$$

$$\sqrt{x} = -2$$

$$\sqrt{2x+1} = 5$$

$$\sqrt{x} - 1 = 11$$

$$2\sqrt{x} = 120$$

# Wurzelgleichungen

M	A	T	H	E
A	Z			H
T	P			T
H	G			A
E	H	T	A	M

Einstieg

Idee

Überlegungen

Festigen

## Durch schärferes Hinsehen...

$$\sqrt{x} = 1$$

$$\sqrt{\frac{1}{3}x - 2} = 1$$

$$\sqrt{2x} = 10$$

$$\sqrt{x + 4} = 7$$

$$\sqrt{2x + 1} = 5$$

$$\sqrt{x - 1} = 3$$

$$\sqrt{5x - 6} = x$$

$$\sqrt{2x + 1} = x - 1$$

$$\sqrt{x} = -2$$

$$\sqrt{x} - 1 = 11$$

$$\sqrt{3x} = 6$$

$$\sqrt{x} + 5 = 13$$

$$\sqrt{x} = 3$$

$$\frac{\sqrt{x}}{4} = 5$$

$$2\sqrt{x} = 120$$

# Wurzelgleichungen

M	A	T	H	E
A	Z			H
T	P			T
H	G			A
E	H	T	A	M

Einstieg

Idee

Überlegungen

Festigen

Durch schärferes Hinsehen...

$$\sqrt{x} = 1$$

$$\sqrt{\frac{1}{3}x - 2} = 1$$

$$\sqrt{2x} = 10$$

$$\sqrt{x + 4} = 7$$

$$\sqrt{2x + 1} = 5$$

$$\sqrt{x - 1} = 3$$

$$\sqrt{5x - 6} = x$$

$$\sqrt{3x} = 6$$

$$\sqrt{2x + 1} = x - 1$$

$$\sqrt{x} = -2$$

$$\sqrt{x} - 1 = 11$$

$$\sqrt{x} + 5 = 13$$

$$\sqrt{x} = 3$$

$$\frac{\sqrt{x}}{4} = 5$$

$$2\sqrt{x} = 120$$

# Wurzelgleichungen

M	A	T	H	E
A	Z			H
T	P			T
H	G			A
E	H	T	A	M

Einstieg

Idee

Überlegungen

Festigen

Und hier?

$$\sqrt{x} = 1$$

$$\sqrt{\frac{1}{3}x - 2} = 1$$

$$\sqrt{2x} = 10$$

$$\sqrt{x + 4} = 7$$

$$\sqrt{2x + 1} = 5$$

$$\sqrt{x - 1} = 3$$

$$\sqrt{2x + 1} = x - 1$$

$$\sqrt{5x - 6} = x$$

$$\sqrt{3x} = 6$$

$$\sqrt{x} = -2$$

$$\sqrt{x} - 1 = 11$$

$$\sqrt{x} + 5 = 13$$

$$\sqrt{x} = 3$$

$$\frac{\sqrt{x}}{4} = 5$$

$$2\sqrt{x} = 120$$

M	A	T	H	E
A	Z			H
T	P			T
H	G			A
E	H	T	A	M

Einstieg

Idee

Überlegungen

Festigen

## Die Idee...

- Die SuS wissen (hoffentlich 😊), dass z.B.  $\sqrt{9} = 3 \dots$
- ... und können umgekehrt zu 3 die Quadratzahl 9 nennen
- Sehen die SuS  $\sqrt{x} = 3$ , suchen sie nach der Quadratzahl von 3
- ... auch hier:  $\sqrt{x-2} = 3$
- ... nur müssen sie da noch einen Schritt weiter denken.

M	A	T	H	E
A	Z			H
T	P			T
H	G			A
E	H	T	A	M

Einstieg

Idee

Überlegungen

Festigen

## Substitution mit Farben

$$\sqrt{9} = 3$$

Also:

$$11 - 2 = 9$$



M	A	T	H	E
A	Z			H
T	P			T
H	G			A
E	H	T	A	M

Einstieg

Idee

Überlegungen

Festigen

## Wurzelgleichungen im BP

- 3.3.1 ZVO
  - (4) Wurzelgleichungen lösen, bei denen einmaliges Quadrieren zielführend ist
- Als MINT-Vertiefung auch schwierigere Gleichungen denkbar

M	A	T	H	E
A	Z			H
T	P			T
H	G			A
E	H	T	A	M

Einstieg

Idee

Überlegungen

Festigen

## Gründe für den Einstieg

- Verständnis von Wurzeln wird reaktiviert (Spiralcurriculum)
- Propädeutisches Substituieren wird vertieft
- Zum ständigen Wiederholen geeignet (s. ZPG III)
- Dicht an der Grundidee des Gleichungslösens!

M	A	T	H	E
A	Z			H
T	P			T
H	G			A
E	H	T	A	M

Einstieg

Idee

Überlegungen

Festigen

## Was noch passieren muss...

- Wiederholen der Grundbegriffe
  - Was ist eine Gleichung?
  - Was passiert beim Einsetzen von Zahlen?
  - Was heißt „Lösen einer Gleichung“?
- Algorithmus zum Lösen von schwierigeren Gleichungen
- Einführen der verpflichtenden Probe
  - Quadrieren ist keine Äquivalenzumformung

M	A	T	H	E
A	Z			H
T	P			T
H	G			A
E	H	T	A	M

Einstieg

Idee

Überlegungen

Festigen

## Was ist neu?

- Ein Beispiel:  $\sqrt{x - 4} = x - 6$ 
  - Quadrieren führt auf die quadratische Gleichung  $0 = x^2 - 13x + 40$  mit den Lösungen  $x = 5, x = 8$
- Die Abbildung  $f: x \mapsto x^2$  ist nicht bijektiv, somit ist Quadrieren keine Äquivalenzumformung
- Probe durch Einsetzen in die Gleichung:
  - $\sqrt{5 - 4} \neq 5 - 6$ , d.h.  $x=5$  ist keine Lösung
  - $\sqrt{8 - 4} = 8 - 6$ , d.h.  $x=8$  ist Lösung

M	A	T	H	E
A	Z			H
T	P			T
H	G			A
E	H	T	A	M

Einstieg

Idee

Überlegungen

Festigen

## Üben und Festigen

- Kopflösen einer Gleichung zu Beginn der Stunde
- Entwickeln von Aufgabenkarten (s. ZPG III)
  - Aufgaben, die im Kopf gelöst werden können
  - ... gerade noch im Kopf gelöst werden können
  - ... die man schriftlich lösen muss
- Aufnahme in Wochenblätter