



POTENZEN, POTENZGESETZE, POTENZFUNKTIONEN ...

Die schrittweise Erweiterung der Potenz a^x einer positiven reellen Zahl a im Sinne des kumulativen Aufbaus von Wissen beginnend bei natürlichen Exponenten x bis hin zu irrationalen Exponenten

Referenten: Philipp Reichert & Sina Schwarz

POTENZEN, POTENZGESETZE, ...

1. Kumulatives Lernen
 - interaktiver Vortrag (15min)
2. Potenzen, Potenzgesetze, ... - kumulativer Aufbau der Thematik
 - gemeinsame Entwicklung eines Schemas
 - Vergleich mit dem Rahmenlehrplan (25min)
3. Potenzen, Potenzgesetze, ... in der Schule
 - Gruppenarbeit (45min)
4. Potenzfunktionen mit DGS
 - schrittweise Erarbeitung (15min)



KUMULATIVES LERNEN

- **„kumulativ“:**

lat. cumulare – anhäufen

- **„kumulatives Lernen“:**

„...bezeichnet einen Lehr- und Lernprozess, bei welchem aufgrund einer entsprechenden didaktischen Konstruktion die Lehrinhalte in sinnstiftenden Zusammenhängen miteinander vernetzt werden und unmittelbar an den vorhandenen Erfahrungen/Wissen/Können der Lernenden anknüpfen.“ (Quelle: Wikipedia)



KUMULATIVES LERNEN

In ein gleichseitiges Dreieck wird ein möglichst großer Kreis gezeichnet.
Wie viel Prozent der Dreiecksfläche füllt die Kreisfläche aus?

(entnommen vom SINUS-Transfer-Server)



KUMULATIVES LERNEN

In ein gleichseitiges Dreieck wird ein möglichst großer Kreis gezeichnet.
Wie viel Prozent der Dreiecksfläche füllt die Kreisfläche aus?

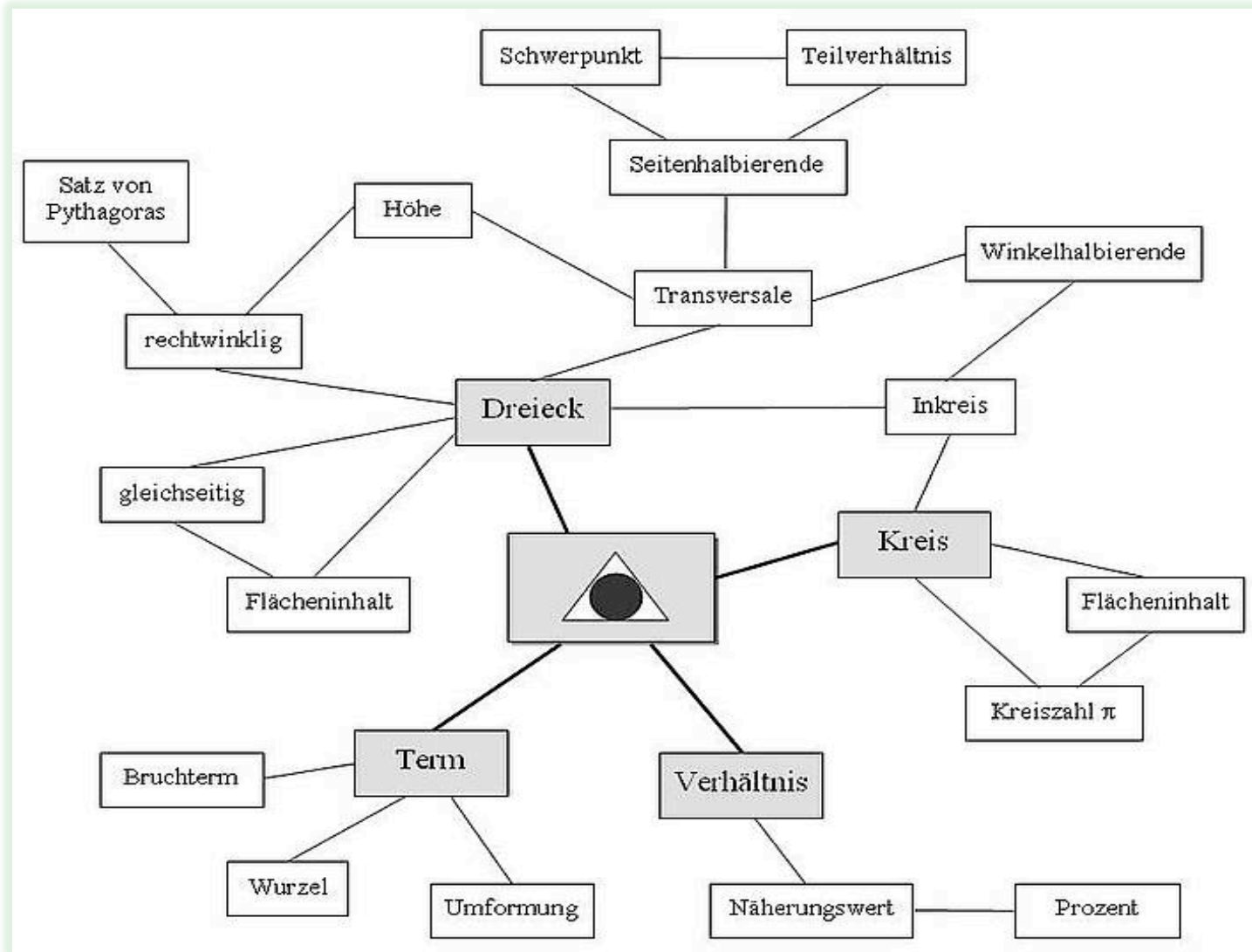
(entnommen vom SINUS-Transfer-Server)

Löst die Aufgabe!

Schaut anschließend, welche mathematischen Begriffe/Inhalte ihr verwendet habt!



KUMULATIVES LERNEN



(entnommen vom SINUS-Transfer-Server)



POTENZEN, POTENZGESETZE, ...

Was möchtet ihr, woran sich die Schüler
später zum Thema „Potenzen,
Potenzgesetze, Potenzfunktionen ...“
noch erinnern?



POTENZEN, POTENZGESETZE, ...

Was möchtet ihr, das die Schüler später zum Thema „Potenzen, Potenzgesetze, ...“ noch erinnern?

Denkanstöße: Definitionen? Definitionsbereiche? Potenzgesetze? Darstellungen? Stolpersteine?



Vorwissen
der Schüler

- Flächeninhalte
 $A = a^2$
- Einheiten m^2

Schreibweise
evtl. schon
aus Primfaktoren-
zerlegung

Quadratische
Funktionen &
Wurzel-Fkt.

Definition &
Schreibweise

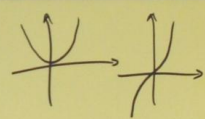
Def:
 $a^n = a \cdot \dots \cdot a$
 $n \in \mathbb{N}$

Schreibweise:
 a^x
x - Exponent
a - Basis

Exponent $\in \mathbb{N}$

$a^n \cdot a^m = a^{m+n}$
 $n, m \in \mathbb{N}$
u.a.

Rechengesetze



Exponent $\in \mathbb{Z}$

Def:
 $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$
 $n \in \mathbb{Z}$

Def: $n \in \mathbb{N}_0$
 $a^0 = 1$
 $a \neq 0$

Potenzgesetze
für $n, m \in \mathbb{Z}$

Exponent $\in \mathbb{Q}$

$a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$
Wurzeln Def.

Potenzen
in Funktionen
&
Gleichungen

Exponent $\in \mathbb{R}$

$e^\pi, a^{\sqrt{2}}$

Exponential- &
Logarithmus fkt.



POTENZEN, POTENZGESETZE, ... IN DER SCHULE

Gruppenarbeitsphase:

Findet euch bitte in 4 Gruppen zusammen & bearbeitet den ausgehändigten Arbeitsauftrag!
Die Arbeitszeit dafür beträgt 20min.



POTENZEN, POTENZGESETZE, ... IN DER SCHULE

Gruppe 1

1. Schaut euch an, wie das Thema „Potenzen, Potenzgesetze,...“ in dem bereitgestellten Lehrbuch behandelt wird.
 - a) Erstellt eine Übersicht des inhaltlichen Aufbaus.
 - b) Entspricht dieser Aufbau dem kumulativen Lernen? Begründet!
 - c) Was ist euch an diesem Aufbau positiv bzw. negativ aufgefallen? Benennt je drei Aspekte!

2. Schaut euch explizit die Einführung des Potenzbegriffs sowie der Potenzgesetze für $n \in \mathbb{N}$ an. Überlegt dabei auch, auf welches Vorwissen der Schüler zurückgegriffen wird.



POTENZEN, POTENZGESETZE, ... IN DER SCHULE

Gruppe 2

1. Schaut euch an, wie das Thema „Potenzen, Potenzgesetze,...“ in dem bereitgestellten Lehrbuch behandelt wird.
 - a) Erstellt eine Übersicht des inhaltlichen Aufbaus.
 - b) Entspricht dieser Aufbau dem kumulativen Lernen? Begründet!
 - c) Was ist euch an diesem Aufbau positiv bzw. negativ aufgefallen? Benennt je drei Aspekte!

2. Betrachtet die Erweiterung des Definitionsbereichs des Exponenten von \mathbb{N} auf \mathbb{Z} . Geht dabei besonders auf den Erhalt der Potenzgesetze und die a^0 - und 0^0 -Problematik ein.



POTENZEN, POTENZGESETZE, ... IN DER SCHULE

Gruppe 3

1. Schaut euch an, wie das Thema „Potenzen, Potenzgesetze, ...“ in dem bereitgestellten Lehrbuch behandelt wird.
 - a) Erstellt eine Übersicht des inhaltlichen Aufbaus.
 - b) Entspricht dieser Aufbau dem kumulativen Lernen? Begründet!
 - c) Was ist euch an diesem Aufbau positiv bzw. negativ aufgefallen? Benennt je drei Aspekte!

2. Betrachtet nun explizit die Erweiterung des Definitionsbereichs des Exponenten von \mathbb{Z} auf \mathbb{R} . Geht dabei auch kurz auf die Einführung der Begriffe „Wurzel“ bzw. „n-te Wurzel“ sowie auf den Erhalt der Potenzgesetze ein.



POTENZEN, POTENZGESETZE, ... IN DER SCHULE

Gruppe 4

1. Schaut euch an, wie das Thema „Potenzen, Potenzgesetze,...“ in dem bereitgestellten Lehrbuch behandelt wird.
 - a) Erstellt eine Übersicht des inhaltlichen Aufbaus.
 - b) Entspricht dieser Aufbau dem kumulativen Lernen? Begründet!
 - c) Was ist euch an diesem Aufbau positiv bzw. negativ aufgefallen? Benennt je drei Aspekte!

2. Betrachtet die Erweiterung des Definitionsbereichs des Exponenten von \mathbb{Q} auf \mathbb{R} . Macht einen Vorschlag wie man es besser machen könnte.



BERLINER RAHMENLEHRPLAN

P5 7/8

- wechseln situationsangemessen zwischen unterschiedlichen Darstellungsformen von Zahlen (Bruchdarstellung, Dezimaldarstellung, Zehnerpotenzen mit natürlichen Exponenten),

P1 9/10

- beschreiben die Menge der reellen Zahlen,
- bestimmen Quadratwurzeln näherungsweise mit dem Taschenrechner und runden situationsangemessen,
- bestimmen Wurzeln von Quadratzahlen im Kopf und nutzen sie zum Schätzen, lösen Sachprobleme, die das Bestimmen der Quadratwurzel erfordern.
- konstruieren einige Quadratwurzeln geometrisch auch auf der Zahlengeraden,
- beschreiben Quadratwurzeln an Beispielen durch ein Näherungsverfahren (Intervallschachtelung),

P4 9/10

- **★★** beschreiben und skizzieren den Verlauf von Potenzfunktionen der Form $f(x) = x^n$, $n \in \mathbb{Z}$ mit Hilfe von Wertetabellen, Graphen **★★★** Termen
- beschreiben und lösen Extremalprobleme mit Hilfe von quadratischen Funktionen,
- begründen die Potenzgesetze,
- nutzen Potenzgesetze ($n \in \mathbb{Z}$) zur Vereinfachung von Termen,
- nutzen n-te Wurzeln zur Auflösung von Potenzgleichungen,
- beschreiben die Wurzelfunktion als Umkehrfunktion einer quadratischen Funktion (Normalparabel),
- nutzen Wurzelgleichungen zur Lösung von Problemen.

