**Negative Exponenten und Potenzgesetze**

**Eine Einführung**

Maria Treimer

|  |  |
| --- | --- |
| Thema | Einführung von negativen Exponenten, Potenzgesetze |
| Stoffzusammenhang | Gebrochen rationale Funktionen |
| Jahrgangsstufe | 8 |
| InhaltsbezogeneKompetenzbereiche | Zahlen und Operationen |
| ProzessbezogeneKompetenzen | Probleme Lösen, Darstellen/Kommunizieren, Argumentieren |

**Intention**

Die Schülerinnen und Schüler lernen negative Exponenten sowie die Potenzgesetze kennen.

**Vorkenntnisse**

Positive Exponenten sowie die Begriffe Basis, Potenz und Potenzwert sind den Lernenden bereits geläufig. Außerdem sind Brüche und Bruchgleichungen schon bekannt.

**Methodische Hinweise**

Die Unterrichtsstunde beginnt mit einer Wiederholung der Fachbegriffe Potenz, Exponent, Basis und Potenzwert. Anschließend werden die Lernenden mit einer Aufgabe konfrontiert bei der negative
Exponenten vorkommen. Diese soll eigenständig bearbeitet werden, danach folgt eine Verbesserung im Plenum.

Im Anschluss wird eine allgemeine Definition von ganzzahligen Exponenten festgehalten und auf die Regel „Potenz vor Punkt vor Strich“ eingegangen.

Eine kleine Aufgabe zu negativen Exponenten wird bearbeitet.

Im zweiten Teil der Unterrichtseinheit wird mit den Lernenden ein Potenzgesetz allgemein hergeleitet und an einem Beispiel verdeutlicht. Danach leiten jeweils zwei Lernende eines der weiteren vier Potenzgesetze selbständig her. Dazu erhalten sie ein Arbeitsblatt mit genauen Arbeitsaufträgen und – falls benötigt – einen Tipp von der Lehrkraft zur Vorgehensweise. Die Ergebnisse werden schlussendlich präsentiert und im Plenum diskutiert.

Ganzzahlige Exponenten



Arbeitsauftrag: Fülle die Tabelle ohne Verwendung eines Taschenrechners aus.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| $$n$$ | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | -1 | -2 | -3 | -4 |
| $$5^{n}$$ | 625 | 125 |  |  |  |  |  |  |  |

Was bedeutet demnach 5-3? Was bedeutet allgemein 5-n?

Definition: Ganzzahlige Exponenten

$$a^{n}=$$

$$a^{1}=$$

$$a^{0}=$$

$$a^{-n}=$$

**!**

 -43 = (-4)3 ? -43 = -(43) ?

 -54 = (-5)4 ? -54 = -(54) ?

 Es gilt: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ vor \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ vor \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_!

Übung: Berechne jeweils ohne Taschenrechner den Potenzwert und gib ihn als Dezimalzahl an.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| a) | 0,1-3 = | d) | (-0,5)-3 = |
| b) | 2$ ∙$0,5-2 = | e) | 40 + 2 $∙$ 5-1 =  |
| c) | -112 = | f) | 4 $∙$ 0,80 + 4 $∙$ 0,81 =  |

Potenzgesetze

Produkte und Quotienten von Potenzen mit gleicher Basis (bzw. mit gleichem Exponenten) lassen sich leicht zusammenfassen:

1. Multiplizieren von Potenzen mit gleicher **Basis**

$a^{p}∙a^{q}=$

 *Beispiel:*

1. Dividieren von Potenzen mit gleicher **Basis**

$\frac{a^{p}}{a^{q}}=$

 *Beispiel:*

1. Multiplizieren von Potenzen mit gleichem **Exponenten**

$a^{p}∙b^{p}=$

 *Beispiel:*

1. Dividieren von Potenzen mit gleichem **Exponenten**

$\frac{a^{p}}{b^{p}}=$

 *Beispiel:*

1. Potenzieren von Potenzen

$$(a^{p})^{q}=$$

*Beispiel:*

**2) Dividieren von Potenzen mit gleicher Basis**

Arbeitsauftrag:

1. Versuche wie bei 1) ein Gesetz herzuleiten. Schreibe deine Überlegungen zuerst auf dieses Blatt.
2. Für welche a, p und q gilt das Gesetz?
3. Überlege dir, wie du deinen Mitschülern dein Vorgehen erklären kannst.

*Falls du eine kleine Hilfestellung brauchst, findest du auf der Rückseite einen Tipp, wie du vorgehen kannst.*

$\frac{a^{p}}{a^{q}}=$

**3) Multiplizieren von Potenzen mit gleichem Exponenten**

Arbeitsauftrag:

1. Versuche wie bei 1) ein Gesetz herzuleiten. Schreibe deine Überlegungen zuerst auf dieses Blatt.
2. Für welche a, b, und p gilt das Gesetz?
3. Überlege dir, wie du deinen Mitschülern dein Vorgehen erklären kannst.

*Falls du eine kleine Hilfestellung brauchst, findest du auf der Rückseite einen Tipp, wie du vorgehen kannst.*

$a^{p}∙b^{p}=$

**Tipp zu 2):**

**Schreibe ohne Bruchstrich.**

**Tipp zu 3)**

**Ordne die einzelnen Faktoren um.**

**Tipp zu 4)**

**Ordne die einzelnen Faktoren um.**

**Tipp zu 5)**

**Gehe so vor wie bei 1) und versuche aufzuschreiben, wie oft der Faktor a vorkommt.**

**4) Dividieren von Potenzen mit gleichem Exponenten**

Arbeitsauftrag:

1. Versuche wie bei 1) ein Gesetz herzuleiten. Schreibe deine Überlegungen zuerst auf dieses Blatt.
2. Für welche a, b und p gilt das Gesetz?
3. Überlege dir, wie du deinen Mitschülern dein Vorgehen erklären kannst.

*Falls du eine kleine Hilfestellung brauchst, findest du auf der Rückseite einen Tipp, wie du vorgehen kannst.*

$\frac{a^{p}}{b^{p}}=$

**5) Potenzieren von Potenzen**

Arbeitsauftrag:

1. Versuche wie bei 1) ein Gesetz herzuleiten. Schreibe deine Überlegungen zuerst auf dieses Blatt.
2. Für welche a, p und q gilt das Gesetz?
3. Überlege dir, wie du deinen Mitschülern dein Vorgehen erklären kannst.

*Falls du eine kleine Hilfestellung brauchst, findest du auf der Rückseite einen Tipp, wie du vorgehen kannst.*

$$(a^{p})^{q}=$$