EI 9a 2011-12	*MATHEMATIK* Zusammenfassung – Potenzrechenregeln

Hier noch einmal alle Regeln in einer Übersicht und mit je einem Beispiel!

1. Regel – Mikrochip bis Megaevent bzw. Terahertz

Die erste Regel ist noch keine echte Regel; es ging um die ganzen Vorsilben wie „Nano“, „Kilo“ usw., hier eine Übersicht:

Zehnerpotenz	Exp-Schreibweise		Abkürzung
-18	10^{-18}	Atto	a
-15	10^{-15}	Femto	f
-12	10^{-12}	Pico	p
-9	10^{-9}	Nano	n
-6	10^{-6}	Mikro	µ
-3	10^{-3}	Milli	m
-2	10^{-2}	Zenti	c
-1	10^{-1}	Dezi	d
0	10		
1	10^{1}	Deka	da
2	10^{2}	Hekto	h
3	10^{3}	Kilo	k
6	10^{6}	Mega	M
9	10^{9}	Giga	G
12	10^{12}	Terra	T
15	10^{15}	Peta	P
18	10^{18}	Exa	E

Wobei wir es so genau gar nicht gemacht haben! Einfach mal als „Allgemeinbildung“…

2. Regel – Negative Hochzahl

Beispiel:

$$0{,}5 = 5 \cdot \frac{1}{10}$$

$$0{,}05 = 5 \cdot \frac{1}{10 \cdot 10}$$

$$0{,}005 = 5 \cdot \frac{1}{10 \cdot 10 \cdot 10}$$

$$0{,}005 = 5 \cdot 10^{-3}$$

Im letzten Schritt wird die Kurznotation gezeigt: $1/10^3$ ist das gleiche wie 10^{-3}. Umgekehrt kannst du also zum Beispiel 5^{-7} gleich als „1 durch 5^7“, also $1/5^7$, notieren!

3.-5. Regel – zusammengefasst!

Gleiche Basis:	
$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$	$4^2 \cdot 4^3 = 4^{2+3} = 4^5$
$a^m : a^n = a^{m-n} \qquad (a \neq 0)$	$4^2 : 4^3 = 4^{2-3} = 4^{-1} = \frac{1}{4^1} = \frac{1}{4}$
Gleiche Exponenten:	
$a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n$	$2^3 \cdot 3^3 = (2 \cdot 3)^3 = 6^3$
$a^n : b^n = (a : b)^n \qquad (b \neq 0)$	$2^3 : 3^3 = (2 : 3)^3 = (\frac{2}{3})^3$
Potenzieren:	
$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$	$(2^3)^4 = 2^{3 \cdot 4}$

Links ist die allgemeine Regel, rechts ein Beispiel. Die allgemeine Regel mit den Buchstaben ist vielleicht noch ungewohnt, daher hier in Worten:

3. Regel: Bei gleicher Basis kannst du die Hochzahlen addieren, wenn du ein Produkt hast! Das geht mit positiven (siehe Beispiel oben), aber auch mit negativen Hochzahlen: $3^3 \cdot 3^{-4} = 3^{3+(-4)} = 3^{-1} = 1/3$. **Beim Teilen ist es genauso, denn mal 3^{-4} zu nehmen, bedeutet auch „durch 3^4" teilen können (siehe Regel 2)! So erklärt sich die 2. Variante der 3. Regel.**

4. Regel: Bei gleichem Exponenten kannst du die Basen multiplizieren, wenn du ein Produkt hast! Eine identische Regel gibt es wieder fürs Dividieren!

5. Regel: Im Beispiel steht die 2^3 nochmal hoch 4. Das bedeutet, dass es 4 Päckchen zu je 2^3 gibt. Also $2^3 \cdot 2^3 \cdot 2^3 \cdot 2^3 = 2^{3+3+3+3} = 2^{12}$. **Daher kann man gleich 3^4=12 rechnen!**

Noch ein fiese Beispiel; um zu wissen, was 9^{9^9} bedeutet, kann man so vorgehen: 9 ist ungefähr 10, also…

$$9^{9^{9}} \approx 10^{10^{10}} = 10^{10\,000\,000\,000}$$

Denn 10^{10} ist ja eine 1 mit 10 Nullern, was wir von früher wissen (oder mit dem GTR ausrechnen). wir müssten also 10 Mrd. mal den Faktor 10 nehmen; eine 1 mit 10 Mrd. Nullern entsteht… Riesengroß!!!

6. Regel – allgemeine Wurzeln
Allgemein ist die Zahl, die 8-mal mit sich selbst multipliziert werden muss, um auf 3 zu kommen, die 8. Wurzel aus 3! Man notiert für diese Zahl

$$\sqrt[8]{3} = 3^{1/8}$$

und wenn man sie so in den GTR eingibt: 3^(1/8) ENTER, kommt etwa 1,147 heraus. Diese Zahl hoch 8 müsste wieder 3 ergeben. Wir testen also $1{,}147^8$ und das ist 2,996. Nicht genau 3, aber wir haben auch unser Ergebnis vorher gerundet!

Allgemein ist die n-te Wurzel aus der Zahl x so zu notieren:

$$\sqrt[n]{x} = x^{1/n}$$

und bedeutet die Zahl, die man n-mal mit sich selbst multiplizieren muss, um auf x zu kommen. Noch ein Beispiel:

$$\sqrt[3]{8} = 8^{1/3}$$

wäre 2, denn $2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$!

7. Regel - Hochzahlmischmasch

$$\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$$

Diese Regel fehlt uns noch! Trotzdem sei sie hier schon einmal notiert!