

## Zahlenpalindrome

Infos: [www.mued.de](http://www.mued.de)

Als Palindrom bezeichnet man ein Wort, das rückwärts gelesen dieselbe Bedeutung hat wie von vorn. Besonders schlichte Beispiele sind "Anna" und "Otto", schon etwas reizvoller ist der "Rentner". Schwierig ist der "Reliefpfeiler".

Auch die Mathematik kennt Palindrome. Das sind Zahlen, die sich bei einer Umkehrung der Ziffernfolge nicht ändern: 121 oder 8338.

Einserszahlen bestehen nur aus Einsen, z. B. 11 oder 111111. Das sind immer Zahlenpalindrome, wenn auch langweilige.

Behauptung: Multipliziert man zwei Einserszahlen, die gleich sind oder sich um eine Ziffer 1 unterscheiden, so entstehen Zahlenpalindrome.

*nach: Uwe Hassler in MINT Zirkel März/April 2013*

1. Stimmt das?  
Prüfe die Behauptung systematisch von  $1 \cdot 1$ ,  $1 \cdot 11$ ,  $11 \cdot 11$ ,  $11 \cdot 111$ ,  $111 \cdot 111$  bis  $111\ 111\ 111 \cdot 1\ 111\ 111\ 111$ .

Tipp a: Deine Ergebniszahlen kannst du mit

<http://www.arndt-bruenner.de/mathe/java/rechnergz.htm> überprüfen.

Tipp b: Wenn du die ersten (sieben bis acht) Rechnungen fertig hast, such nach einer Systematik in den Lösungen. Dann kannst du die Reihe fortsetzen ohne Rechnung.

2. Wie unterscheiden sich die Zahlenpalindrome aus Aufgabe 1, die sich aus dem Produkt gleicher Einserszahlen ergeben, von denen, die als Produkt von verschiedenen Einserszahlen entstehen?
3. Wie hängt die Stellenzahl des Produktes von der der beiden Faktoren ab?
4. Prüfe das Produkt:  $1\ 111\ 111\ 111 \cdot 1\ 111\ 111\ 111$ .  
Kommentiere die Behauptung von Uwe Hassler oben.

1.

$$\begin{aligned}
 1 \cdot 1 &= 1 \\
 1 \cdot 11 &= 11 \\
 11 \cdot 11 &= 121 \\
 11 \cdot 111 &= 1.221 \\
 111 \cdot 111 &= 12.321 \\
 111 \cdot 1.111 &= 123.321 \\
 1.111 \cdot 1.111 &= 1.234.321 \\
 1.111 \cdot 11.111 &= 12.344.321 \\
 11.111 \cdot 11.111 &= 123.454.321 \\
 11.111 \cdot 111.111 &= 1.234.554.321 \\
 111.111 \cdot 111.111 &= 12.345.654.321 \\
 111.111 \cdot 1.111.111 &= 123.456.654.321 \\
 1.111.111 \cdot 1.111.111 &= 1.234.567.654.321 \\
 1.111.111 \cdot 11.111.111 &= 12.345.677.654.321 \\
 11.111.111 \cdot 11.111.111 &= 123.456.787.654.321 \\
 11.111.111 \cdot 111.111.111 &= 1.234.567.887.654.321 \\
 111.111.111 \cdot 111.111.111 &= 12.345.678.987.654.321 \\
 1.111.111.111 \cdot 111.111.111 &= 123.456.789.987.654.321
 \end{aligned}$$

Tatsächlich ergeben sich hier immer Palindrome.

Die Systematik der Lösungen

Die Ergebnisse nehmen von 1 bis zu einer größten Ziffer zu, dann wieder ab bis 1; in der 3., 5., 7. Rechnung.

Als nächstes Ergebnis erscheint die mittlere größte Ziffer 2-mal; in der 2., 4., 6. Rechnung.

Dann gibt es zwischen den beiden gleichen Ziffern in der Mitte die nächst größere Ziffer; in der 3., 5., 7. Rechnung usw.

2. Das Produkt gleicher Einserzahlen ergibt ein Zahlenpalindrom mit ungerader Ziffernzahl und einer Ziffer in der Mitte. Das Produkt "ungleicher" Einserzahlen ergibt ein Zahlenpalindrom mit gerader Ziffernzahl mit zwei gleichen Ziffern in der Mitte.
3. Stellenzahl des Zahlenpalindroms = Summe der Einserstellenzahlen - 1
4.  $1\ 111\ 111\ 111 \cdot 1\ 111\ 111\ 111 = 1\ 234\ 567\ 900\ 987\ 654\ 321$   
Das Ergebnis ist kein Zahlenpalindrom, obwohl zwei gleiche Einserzahlen miteinander multipliziert werden. Die Behauptung von Uwe Hassler gilt nicht immer. Als allgemein gültige Behauptung ist der Satz falsch.

---

**ZUM ARBEITSBLATT DES MONATS AUGUST 2013**

---

Das **Arbeitsblatt des Monats August** beschäftigt sich mit "Zahlenpalindromen". Zahlenpalindrome reizen zu interessanten Knocheleien – ab Klasse 5. Multiplikation großer Zahlen, Erkennen von Gesetzmäßigkeiten, Widerlegung von All-Aussagen sind mathematische Gegenstände. Die Rechenarbeit kann mit Tipp b (Fortsetzung vermuteter Systematik) oder Tipp a (Rechnernutzung) abgekürzt werden oder arbeitsteilig von der ganzen Klasse erledigt werden. Die erste Gruppe bearbeitet von denen an der Tafel systematisch notieren Aufgaben viele, die nächsten immer weniger, die letzten nur noch eine Aufgabe. Fragestellungen 2 und 3 wird an den Lösungen an der Tafel erarbeitet und verschriftlicht. Nr. 4 kann man z. B. im Lerntempoduett bearbeiten lassen.

Die Bewertung der Behauptung gehört dann noch mal ins abschließende Unterrichtsgespräch.

Übrigens: Kennen Sie das Palindrom "Ein Neger mit Gazelle zagt im Regen nie"?