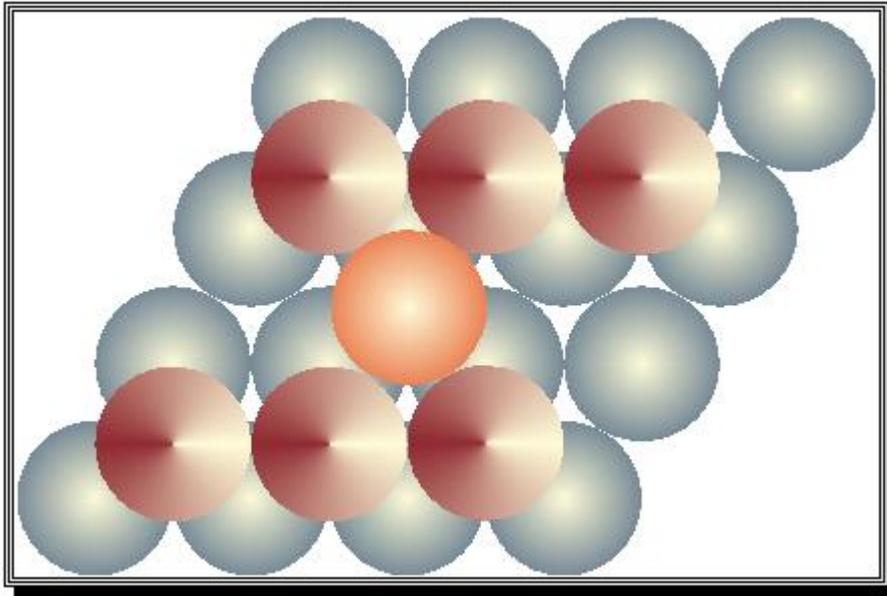


was passiert



wenn mehr als d r 

A L L E R L  ma Thema tisieren

Peter Hammer chaosachso21@gmail.com

Armin Widmer widmer.ar@bluewin.ch

Felix Huber felix.68@gmx.ch

Peter Hohler phohler@yahoo.com

Rätsel des Monats $2 \cdot 3 - 3 + 20 = 23$

Primissen

Idee Felix Huber und Peter Hammer

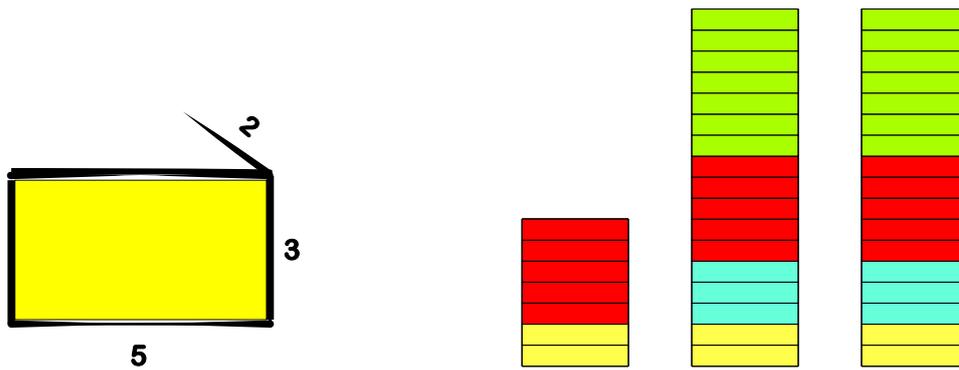
2	3	5	7	11	13	17	19	23	29
31	37	41	43	47	53	59	61	67	71
73	79	83							

Stürzen wir uns auf die Endziffer drei, so sind wir im Primzahlen-Katalog bereits gut eingebettet. Dass 33, 63 und 93 keine Sonderlinge sind, ist klar. Weil zudem beim Quintett 5 – 11 – 17 – **23** – 29 der Sechser-Schritt ins Auge sticht, die **2** und **3** in den Startlöchern liegen und das Duo **73** – **37** mit seinen Spiegeleien einen Saal für sich beansprucht, haben wir mehr als die Hälfte der ersten **23 Primzahlen** gespeichert. Dass **73** die **21.** und **37** die **12.** Primzahl ist, dürfte ebenso bekannt sein wie der Palindrom-Effekt der Zahl 73 im Dual- und Oktal-System sowie beim Morse-Code. Unbekannt dagegen ist der folgende **23-er-Exkurs**, der in eine «Abschätz-Bar» führt.

Frage Welche der **2 + 3 Prim-Prämissen** treffen zu ?

Zur Beantwortung verzichten wir freiwillig auf alle Hilfsmittel und verlassen uns einzig auf unser Bauchgefühl !

- Ende des Jahres 2017 sorgte die damals entdeckte, grösste Primzahl mit rund **23 Millionen** Ziffern für Schlagzeilen. Konkret handelt es sich um **23'249'425** Stellen, die der **Hobby-Mathematiker** Jonathan Pace (USA) nachwies.
- **20231** , **20123** , **12023** – **2** der **3** Zahlen sind Primzahlen.
- **2023232023** ist eine Primzahl.
- Die Kuben Summierung von **23** (= $8 + 8 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1$) beansprucht mehr als 8 (konkret 9) Kuben. Dies trifft nur noch für die Zahl **239** zu.
- Unter den Primzahlen $< 1'023$ gibt es vier Primzahlen mit der Quersumme **23**.



Wer versucht, in der Abbildung die Jahreszahl **2023** zu entdecken, soll bitte nicht den «Chat GPT» konsultieren, denn auch er ist chancenlos. Bei dieser «Hoch-Staplerei» handelt sich **prim-är** um eine originelle Idee von **Felix Huber**. Um den drei hohen Regalen «hab-Tisch» zu werden, zerlegen wir die drei Primfaktoren der Zahl **2023** (7, 17 und 17) in Summanden respektive in «Primzahl-Summen». So wird aus der Zahl 7 die Summe 2+5 und aus 17 die Summe 2+3+5+7. Kombinieren wir die drei Stapel-Stücke miteinander – wie zum Beispiel 2 gelbe, 3 blaue und 5 rote (Bild). So erhalten wir gemäss der Tabelle 32 «Bausteine» beziehungsweise kleine Quader, die summiert ein Volumen von **2'023** ergeben. Analysieren wir zudem beispielsweise ein Quader der Grösse 2x3x5 (generiert durch die drei Stapel), so stellen wir fest, dass es vier Typen gibt. Konkret sind dies 2-3-5 , 2-5-3 , 5-2-3 und 5-3-2.

An-zahl	Typ	An-zahl	Typ	An-zahl	Typ	An-zahl	Typ
1	2 x 2 x 2	2	2 x 2 x 3	3	2 x 2 x 5	2	2 x 2 x 7
1	2 x 3 x 3	4	2 x 3 x 5				
						1	5 x 7 x 7

Frage Wie ist die Tabelle sinngemäss zu vervollständigen ?

Schliesslich verdient die Folge 2, 5, 10, ... mindestens zwei bis drei Ausrufezeichen !

Frage Warum erhält die Zahl 23 bei der Analyse der Folge der Primzahl-Summen einen Oscar für die beste Nebenrolle ?

Lösungen Rätsel des Monats $2 \cdot 3 - 3 + 20 = 23$

- Ende des Jahres 2017 sorgte die damals entdeckte, grösste Primzahl mit rund **23 Millionen** Ziffern für Schlagzeilen. Konkret handelt es sich um **23'249'425** Stellen, die der **Hobby-Mathematiker** Jonathan Pace (USA) nachwies.

https://en.wikipedia.org/wiki/Mersenne_prime

Der Entdeckungs-Kurve neuer Primzahlen ist in den letzten **23 Jahren** bezüglich Grösse «abgeflacht». Umso erstaunlicher ist die Meisterleistung des Elektro-Ingenieurs und **Hobby-Mathematikers** Jonathan Pace (51) aus Tennessee aus dem Jahr 2017. Sein Rechner hat die 50. Mersenne-Primzahl (der Form $2^n - 1$) gefunden. Die Primzahl $2^{77'232'917} - 1$ hat tatsächlich **23'249'425** Stellen.

- **20231** , **20123** , **12023** – **2** der **3** Zahlen sind Primzahlen.

Armin Widmer: «12'023 ist offensichtlich durch 11 teilbar, und daher keine Primzahl. Bei den anderen Beiden sehe ich nichts, was dafür spricht, aber auch nichts, was dagegen spricht. Statistisch gesehen, falls die Zahlen zufällig gewählt sind, müssen wir auf nicht-prim setzen. Aber gewiss sind die Zahlen nicht zufällig gewählt.»

Richtig – 20'231 und 20'123 sind Primzahlen, übrigens 21'023 auch.

- **2023232023** ist eine Primzahl.

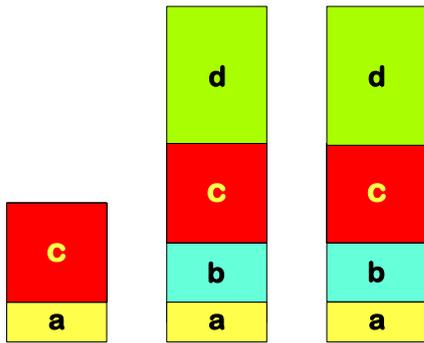
Armin Widmer: «Die Antwort ist analog zur letzten Frage: Es wäre langweilig, wenn 2'023'232'023 nicht ebenfalls prim ist.» **Richtig !**

- Die Kuben Summierung von **23** (= $8 + 8 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1$) beansprucht mehr als 8 (konkret 9) Kuben. Dies trifft nur noch für die Zahl **239** zu.

Armin Widmer: «Zufälligerweise bin ich letzthin bei der Suche nach speziellen Eigenschaften der **Zahl 23** auf der Homepage von Chris Caldwell präzis auf diese Kuriosität gestossen !» <https://primes.utm.edu/curios/home.php>

- Unter den Primzahlen $< 1'023$ gibt es vier Primzahlen mit der Quersumme **23**.

Armin Widmer: «Es gibt nur 15 Zahlen < 1023 mit der Quersumme 23. Sieben Zahlen mit gerader Endziffer oder Endziffer 5 sind nicht prim. Die restlichen acht werden durch Kopfrechnen geprüft, und so finden wir **599**, **797**, **887** und **977**.»



$$(a+c) \cdot (a+b+c+d)^2$$

« Ja – es gibt **32 Varianten** !
 Und 32 gespiegelt thematisiert **23** ! »
 (Käthe Olshausen-Schönberger , 1919)

An-zahl	Typ	An-zahl	Typ	An-zahl	Typ	An-zahl	Typ
1	2 x 2 x 2	2	2 x 2 x 3	3	2 x 2 x 5	2	2 x 2 x 7
1	2 x 3 x 3	4	2 x 3 x 5	2	2 x 3 x 7	3	2 x 5 x 5
4	2 x 5 x 7	1	2 x 7 x 7	1	5 x 3 x 3	2	5 x 3 x 5
2	5 x 3 x 7	2	5 x 5 x 7	1	5 x 5 x 7	1	5 x 7 x 7

Gruppieren wir die Primzahlen von 2 bis 23 geschickt, so ergeben sich ideal ergänzende «10-er Geschichten» passend zur **Summe 100**.

$$(2 + 3 + 5) + (7 + 13) + (11 + 19) + (17 + 23) = 10 + 20 + 30 + 40 = 100$$

n	1	2	3	4	5	6	7	8	23
P _n	2	3	5	7	11	13	17	19	83
Summe	2	5	10	17	28	41	58	77	874
Q = S / n	2	2.5	3.33	4.25	5.6	6.83	8.29	9.63	38

Nebst dem Trivialfall (Start) verzichtet der Quotient (Primzahl-Summe / n) einzig für **n = 23** auf Kommastellen. Weitere «Delikatessen» :

<https://www.heise.de/hintergrund/Zahlen-bitte-Die-23-Auch-nicht-illuminiert-eine-spannende-Zahl-7468133.html>