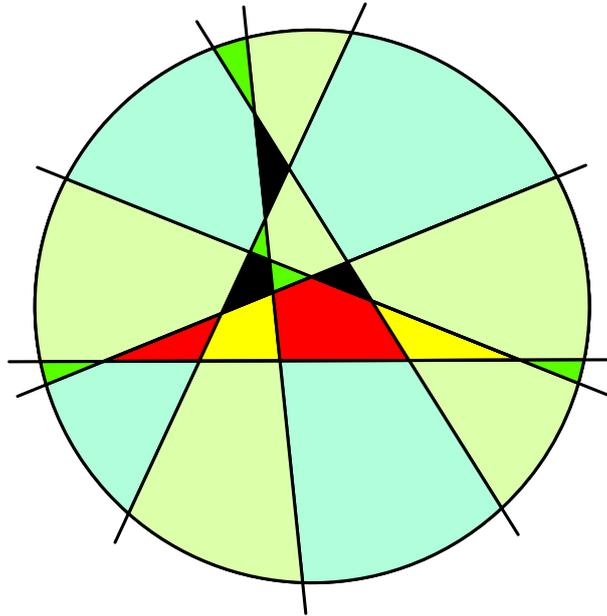


was passiert



wenn mehr als **zwei** nur **zwei** Ziele verfolgen

Peter Hammer hammer.ch@bluewin.ch

Armin Widmer widmer.ar@bluewin.ch

Felix Huber felix.68@gmx.ch

Rätsel des Monats $2 + 2 - \sqrt{4} + 20 = 22$

22 Pirouetten

Idee Felix Huber und Peter Hammer



www.ran.de/fussball/england/news/ben-brereton-neuer-name-neue-nationalitaet-und-ploetzlich-ein-superstar-128403

Ein Superstar wie Benjamin Anthony Brereton Díaz (**22**) will Felix Huber nicht sein und nicht werden. Aber zumindest für uns ist der Luzerner Gymnasiallehrer ein genialer Zahlen-Jongleur, denn niemand verwertet unsere Steilvorlagen – wie die **Jahreszahl 22** – so oft und so genial wie Felix.

Frage Ein Hahn kostet zweieinhalb Sapek, eine Henne eineinhalb Sapek und ein Küken einen halben Sapek. Wir wollen mit **22 Sapek** präzis **22** dieser **Tiere** kaufen. Ist dies möglich ?

Daraus macht Felix Huber keinen Hehl. So zum Beispiel ist die obige Frage «nur» eine Abhandlung des berühmten 100-Vogel-Rätsels aus dem arithmetischen Handbuch des Chinesen **Zhāng Qiūjiàn** (um 430 – 490).

Und wenn es jeweils aufgeht, wenn sich alles um die **Zahl 22** dreht, dreht unser Zahlen-Philosoph nicht eine und auch nicht zwei Pirouetten. Richtig – es sind **22 Pirouetten**, damit sogar das Eis – gemeint ist das Glacé in seiner Hand – schmilzt !

22	0	0	0	0
19	9	5	4	1
17	13	5	1	0
17	11	7	5	0
16	13	7	3	1
15	13	9	3	0
15	12	9	5	3
13	11	9	8	7

Frage Wie ist die Tabelle mit den **22 Zeilen** sinngemäss zu vervollständigen ?

$$\frac{22}{2} \cdot \int_0^{22} \sin(x) dx = ?$$

Eine Problemstellung darf nicht aufgeblasen oder ungefähr passen. Seine uns herausfordernden Prämissen sind klipp und klar und deshalb hier auch ganzzahlig !

Frage Gibt es ein Dreieck ABC mit **a + b = 22** , **u = 20 + 22 = 42** und einem Flächeninhalt **A** , der die Jahreszahl **20 + 22 = 42** umrahmt ?

Lösungen Rätsel des Monats $2 + 2 - \sqrt{4} + 20 = 22$

Mit der Devise «starten und verändern» haben wir die gesuchten, sechs Varianten ohne jegliche Hilfsmittel flugs zur Hand! Der «hahnlose» Start (11 Hennen und 11 Küken) ist trivial. Mit dem Auftauchen eines Hahns verschwinden – nicht zwangsläufig naturgetreu – zwei Hennen. Dafür taucht – sich beschützt fühlend – ein Küken auf. So bleibt die **Summe 22** und die **Anzahl der Tiere 22** erhalten.

Hahn 2.5	Henne 1.5	Küken 0.5	Summe
0	11	11	22
1	9	12	22
2	7	13	22
3	5	14	22
4	3	15	22
5	1	16	22

Der Spielraum ist amüsant. Werten wir beispielsweise die Henne um 0.5 auf 2.0 (anstatt 1.5) auf, so verbleiben nur noch zwei Varianten:

$$(1, 6, 15) \text{ und } (4, 2, 16)$$

Bei der Suche des Dreiecks mit den Bedingungen

$$u = a + b + c = 20 + 22 = 42, \quad A = 20 + 22 = 42, \quad a, b, c \in \mathbb{N}$$

führt die «überflüssige, aber passende» Zugabe $a + b = 22$ direkt zu Heron.

$$\text{Heron, } a = ?, \quad b = 22 - a, \quad c = 20, \quad s = 21$$

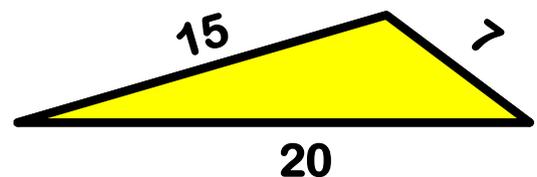
$$\sqrt{21 \cdot (21 - a) \cdot [21 - (22 - a)]} \cdot 1 = 42$$

$$\sqrt{21 \cdot (21 - a) \cdot (a - 1)} = 42$$

$$21 \cdot (-21 + 22a - a^2) = 1764$$

$$-21 + 22a - a^2 = 84 \Rightarrow a^2 - 22a + 105 = 0$$

$$(a - 7) \cdot (a - 15) = 0$$



1	22	0	0	0	0	484
2	20	8	4	2	0	484
3	20	7	5	3	1	484
4	19	9	5	4	1	484
5	19	8	7	3	1	484
6	18	12	4	0	0	484
7	17	13	5	1	0	484
8	17	13	4	3	1	484
9	17	11	8	3	1	484
10	17	11	7	5	0	484
11	17	11	7	4	3	484
12	17	9	8	7	1	484
13	16	13	7	3	1	484
14	16	12	8	4	2	484
15	16	11	9	5	1	484
16	15	13	9	3	0	484
17	15	13	8	5	1	484
18	15	13	7	5	4	484
19	15	12	9	5	3	484
20	15	11	8	7	5	484
21	13	12	11	7	1	484
22	13	11	9	8	7	484

Die Spielerei mit den Quadratzahlen schreibt im **Jahr 22** ein besonderes Kapitel. Attraktiv ist, dass die Raumdiagonale im Quader nur eine Variante (4 , 12 , 18) zulässt.

Das Bilden der **Quadratzahl von 22** mit maximal fünf verschiedenen Quadratzahlen führt zu **22 Varianten**. Da stellt sich die Frage, ob dies ebenso göttlich ist wie die «quadratische Bildung» der Jahreszahl.

$$10^2 + 11^2 + 12^2 = 365$$

$$13^2 + 14^2 = 365$$