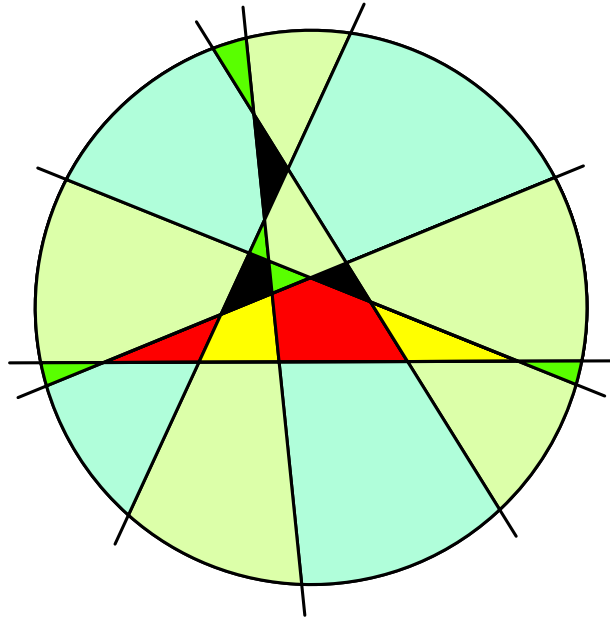


was passiert



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

Teil 2

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** präzise **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) und **(4 , 2 , 16)**

Bei der Suche des Dreiecks mit den Bedingungen

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

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

Heron , $a = ?$, $b = 22 - a$, $c = 20$, $s = 21$

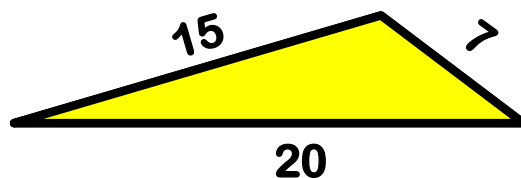
$$\sqrt{21 \cdot (21 - a) \cdot [21 - (22 - a)] \cdot 1} = 42$$

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

$$21 \cdot (-21 + 22a - a^2) = 1'764$$

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

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



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.

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

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