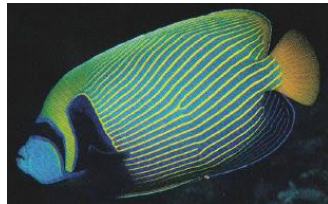
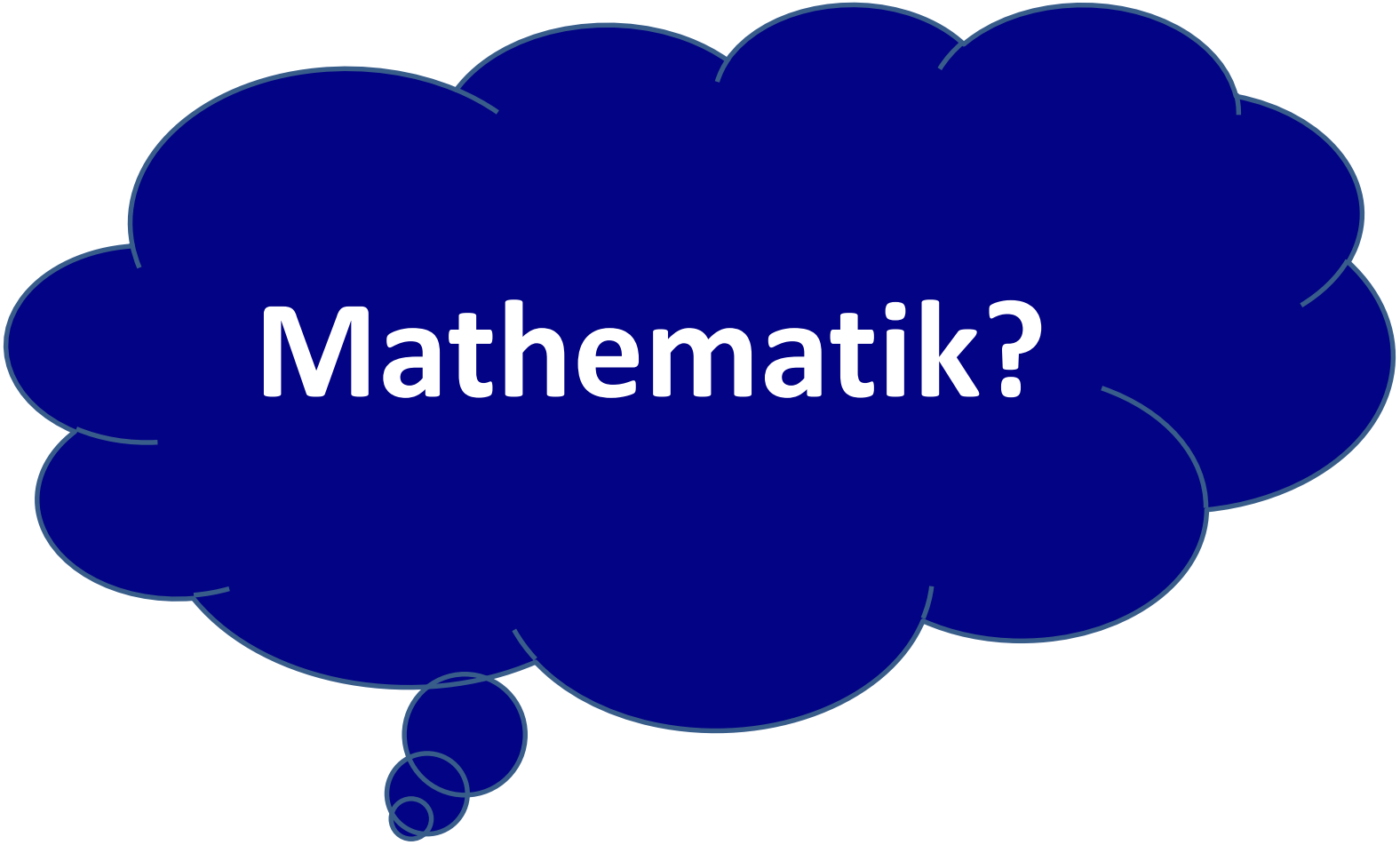




MatheNatur



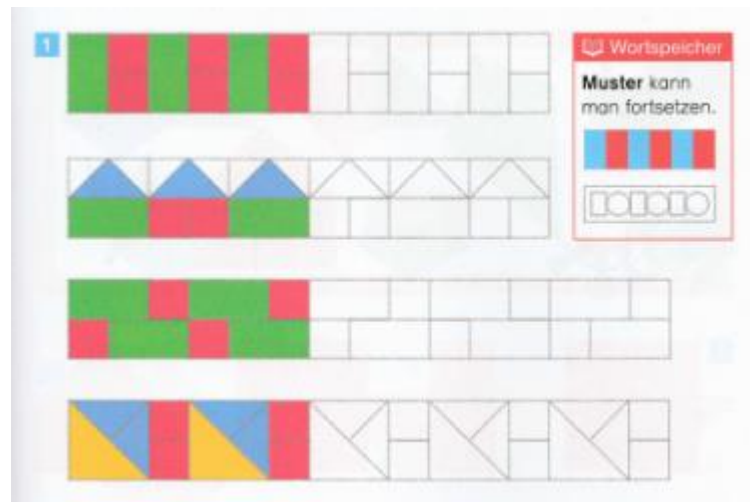
Dr. Eva Hoffart
Kinderuni Siegen
18. September 2018



Mathematik?

Mathematik?

- Mathematik als Wissenschaft von Mustern und Strukturen
- Muster im Mathematikunterricht



Mathematik?

- Mathematik als Wissenschaft von Mustern und Strukturen
- Muster im Mathematikunterricht

 1 Entscheidet, ob das Päckchen **stark** oder **nicht stark** ist.
Kreuzt an. 

Das Päckchen
ist ... weil ...



$$\begin{array}{l} 3 + 3 = ______ \\ 4 + 3 = ______ \\ 5 + 3 = ______ \\ ______ + ______ = ______ \\ ______ + ______ = ______ \end{array}$$

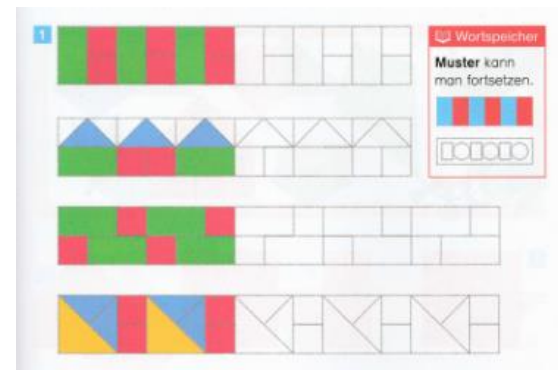
☐ stark
☐ nicht stark

$$\begin{array}{l} 4 + 2 = ______ \\ 5 + 2 = ______ \\ 8 + 2 = ______ \\ ______ + ______ = ______ \\ ______ + ______ = ______ \end{array}$$

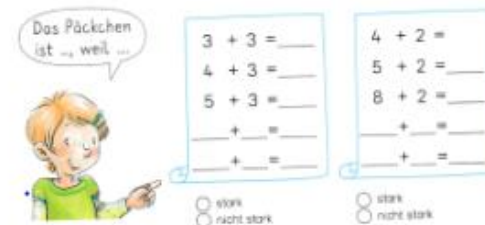
☐ stark
☐ nicht stark

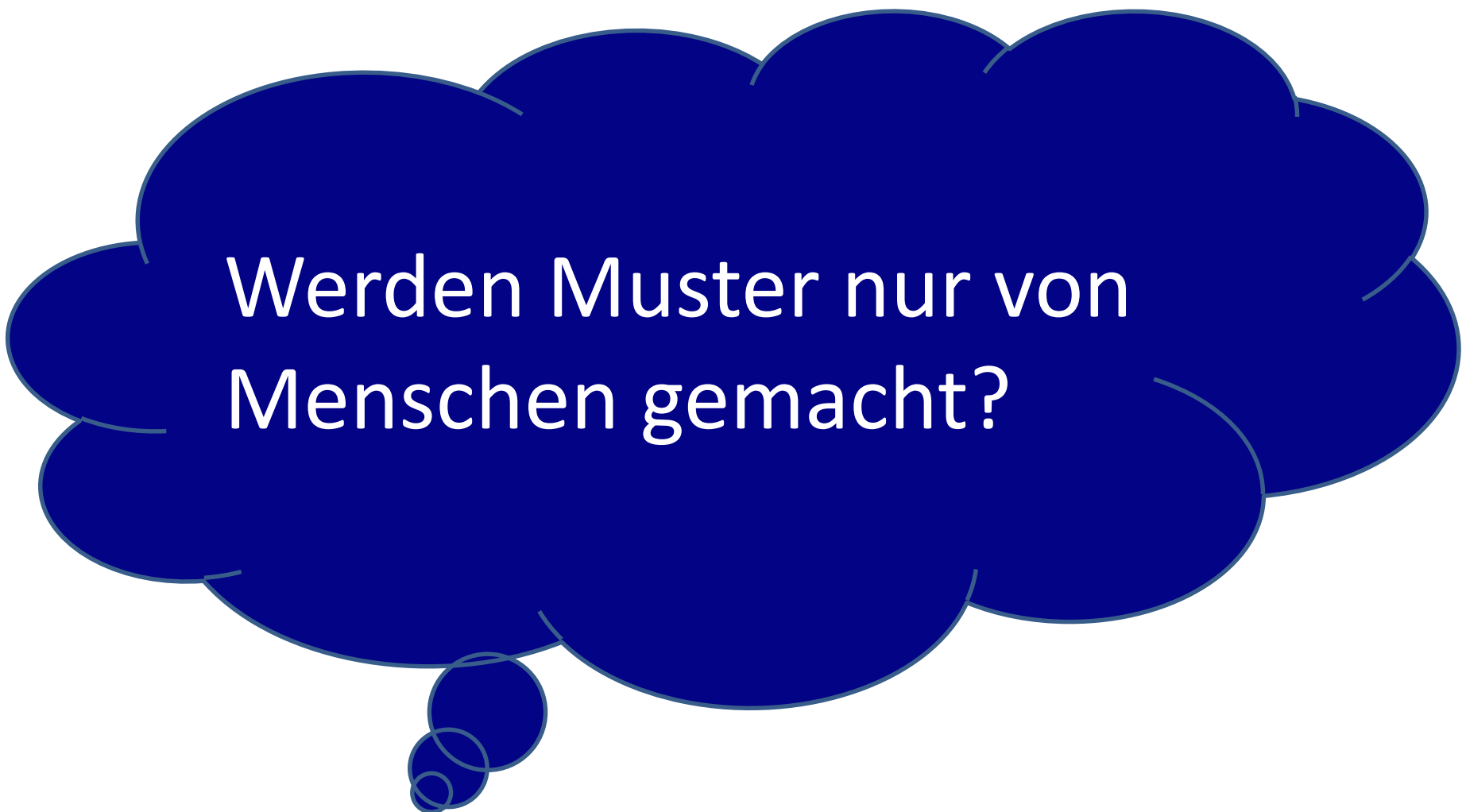
Mathematik?

- Mathematik als Wissenschaft von Mustern und Strukturen
- Muster
 - sorgen für Ordnung
 - sind regelmäßig
 - lassen sich fortführen
 - finden wir schön 😊



1 Entscheidet, ob das Päckchen **stark** oder **nicht stark** ist.
Kreuzt an. ☐ ☐

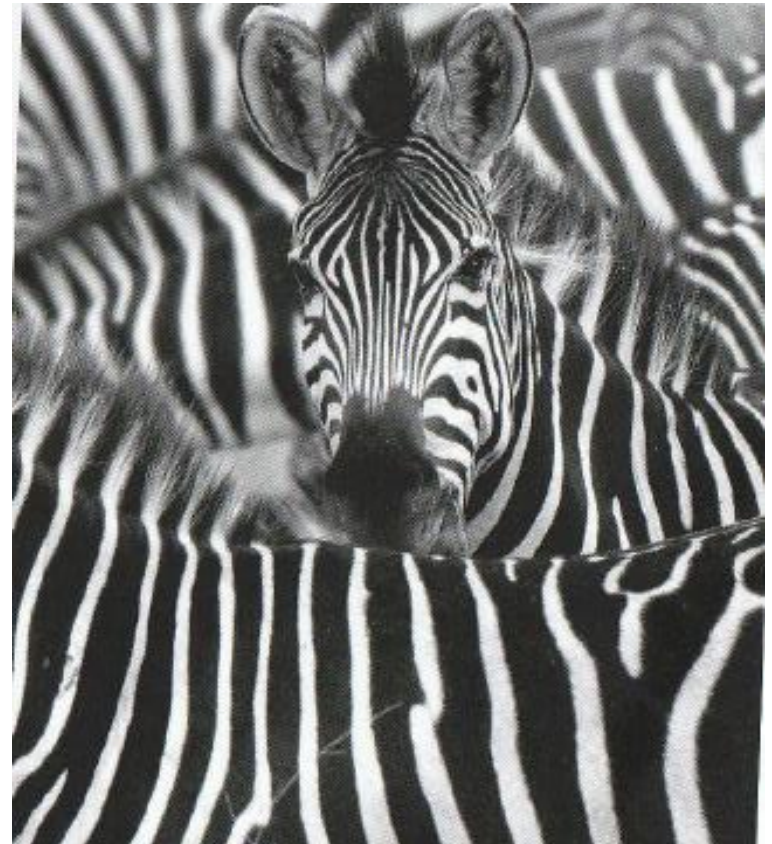
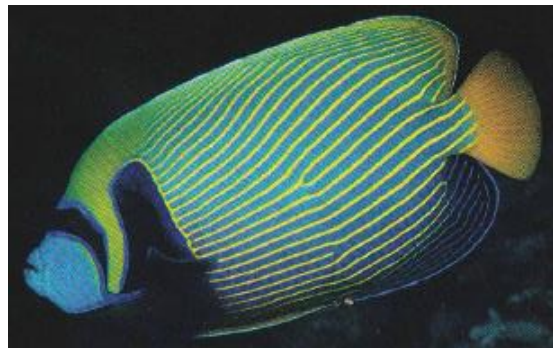




Werden Muster nur von
Menschen gemacht?

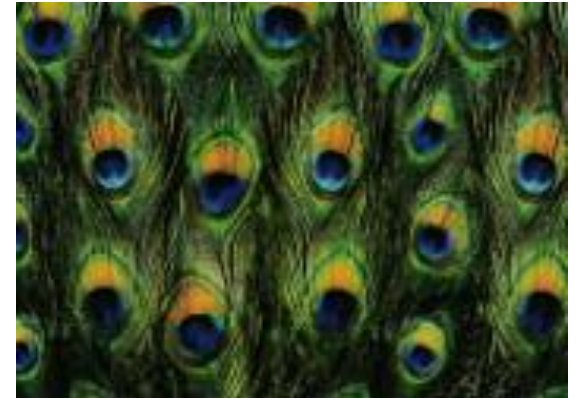
Muster in der Natur

Streifen



Muster in der Natur

Flecken und Punkte

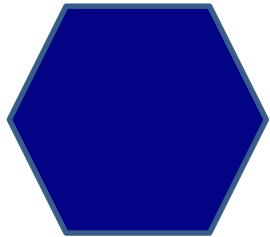


Muster und die magische Zahl 6

Muster?

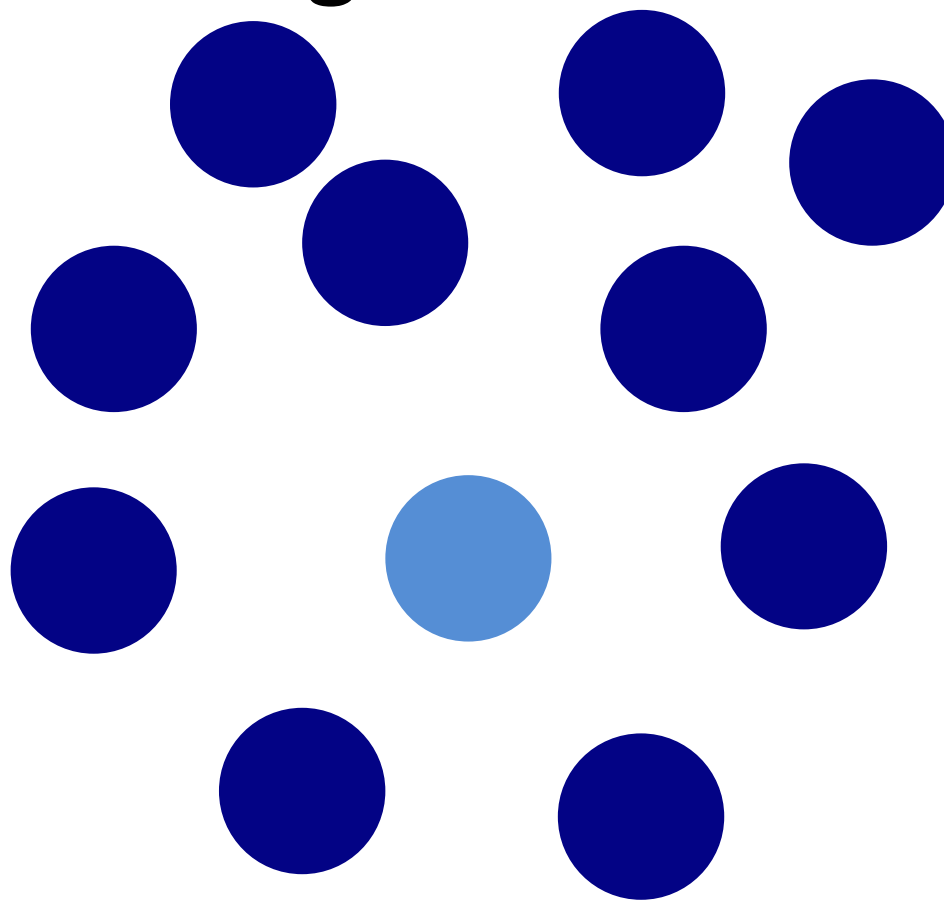
Zahl 6?

Magische Zahl 6?



Muster und die magische Zahl 6

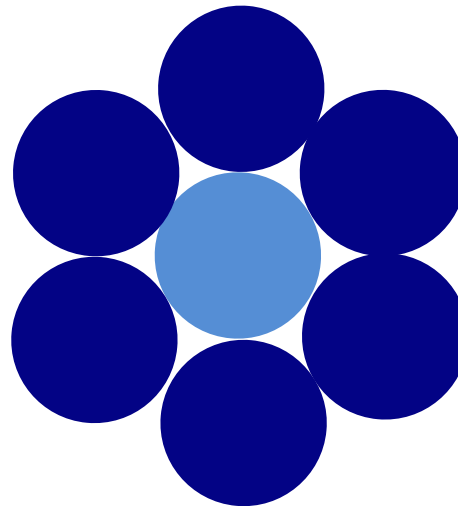
Magische Zahl 6?



Muster und die magische Zahl 6

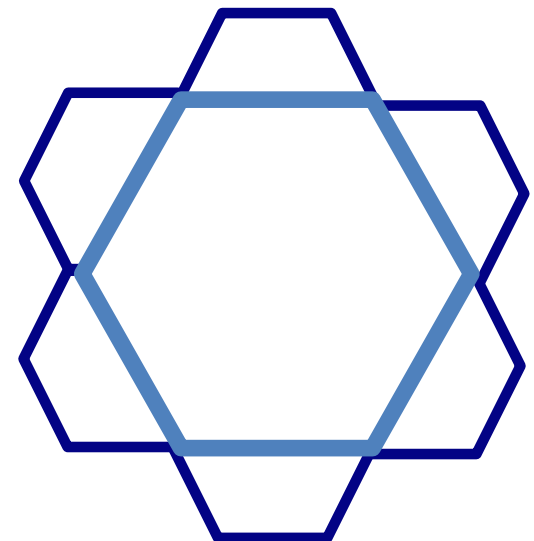
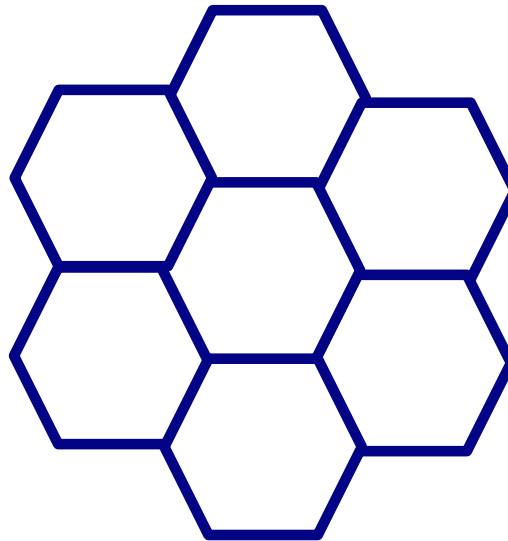
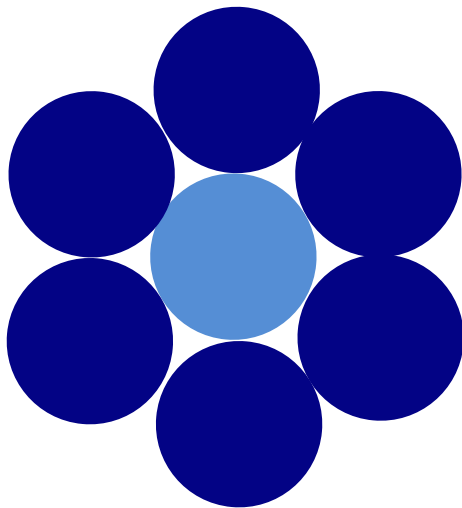
Magische Zahl 6?

„dichte Packung“



Muster und die magische Zahl 6

Magische Zahl 6?
„dichte Packung“



Muster und die magische Zahl 6

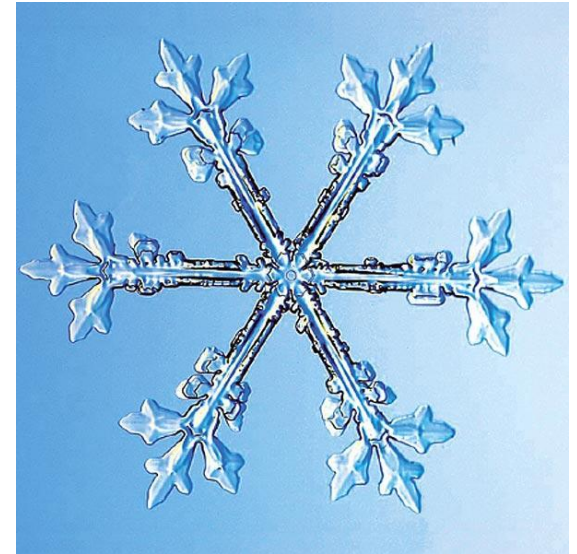
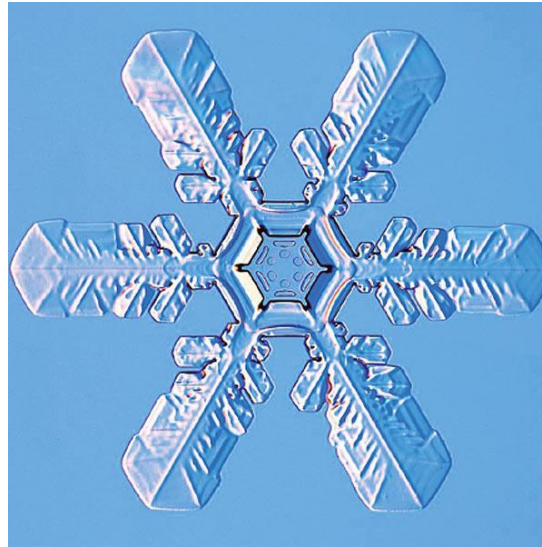
Muster?

Zahl 6?

Magische Zahl 6?



Muster und die magische Zahl 6



Muster und Folgen

Was ist eine Folge?

- Zahlenmuster
- Reihenfolge von Zahlen nach bestimmten Regeln
- Folge der natürlichen Zahlen
 - 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6.....

Muster und Folgen: Fibonacci-Zahlen

Leonardo von Pisa
Spitzname Fibonacci
(1180 – 1250)



Muster und Folgen: Fibonacci-Zahlen

0

1

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 1 = 2$$

$$1 + 2 = 3$$

$$2 + 3 = 5$$

$$3 + 5 = 8$$

$$5 + 8 = 13$$

$$8 + 13 = 21 \dots$$

Muster und Folgen: Fibonacci-Zahlen

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	...
1	1	2	3	5	8	13	21	34	55	89	144	233	377	...

Fibonacci-Zahlen in der Natur

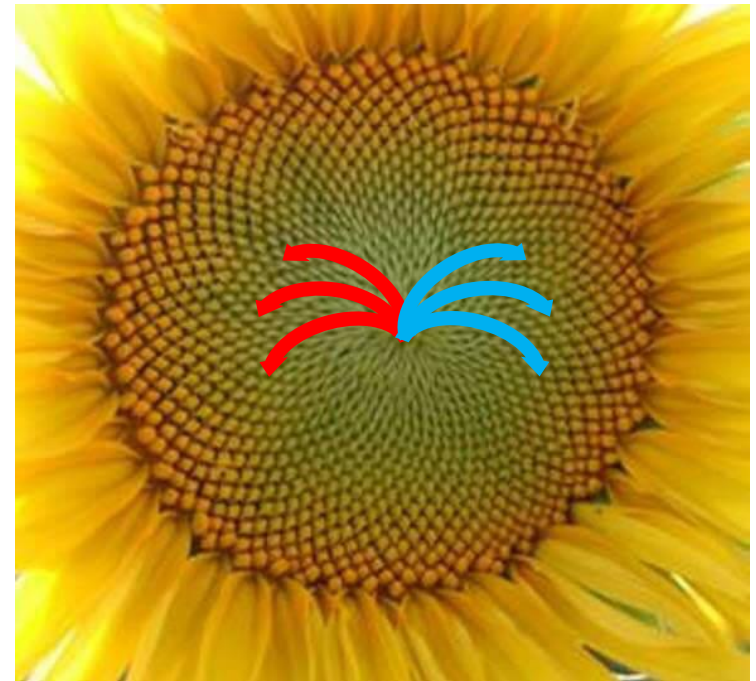
(1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233...)



Fibonacci-Zahlen in der Natur

(1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233...)

- Links- und rechtsdrehende Spiralen
- Anzahlen der Spiralen immer benachbarte Fibonacci-Zahlen

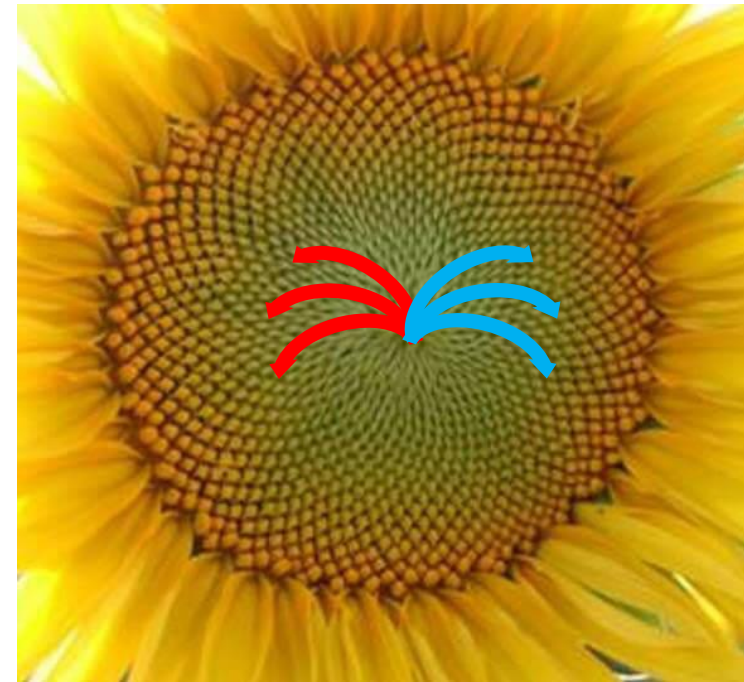


Fibonacci-Zahlen in der Natur

(1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233...)

- Anzahl der Blätter...
...sind ebenfalls immer
Fibonacci-Zahlen

Zählt mal nach!



Fibonacci-Zahlen in der Natur

(1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233...)

Wie viele Blätter?



5



8



13



21



34

Fibonacci-Zahlen in der Natur

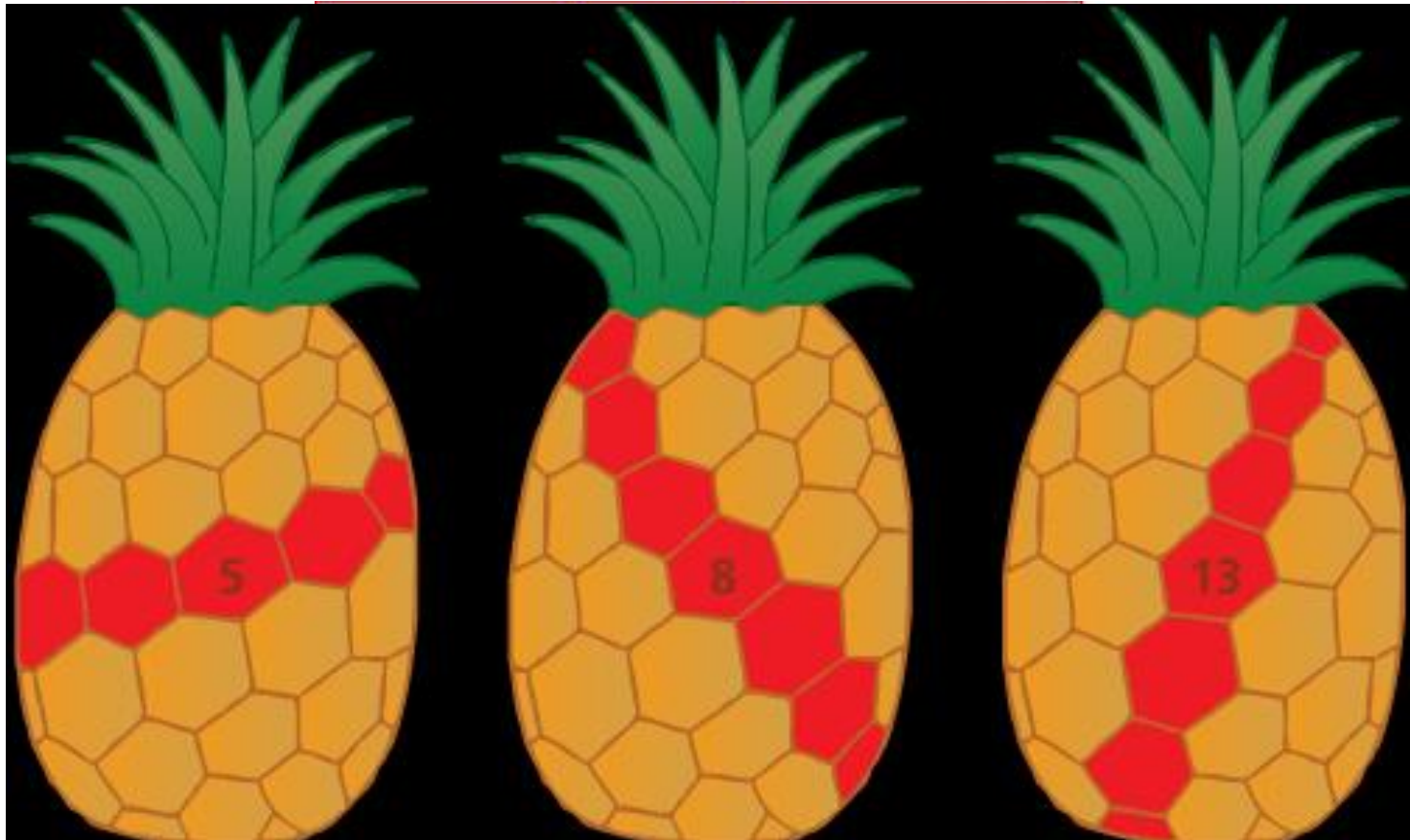
(1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233...)

Fichtenzapfen



Fibonacci-Zahlen in der Natur

(1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233...)

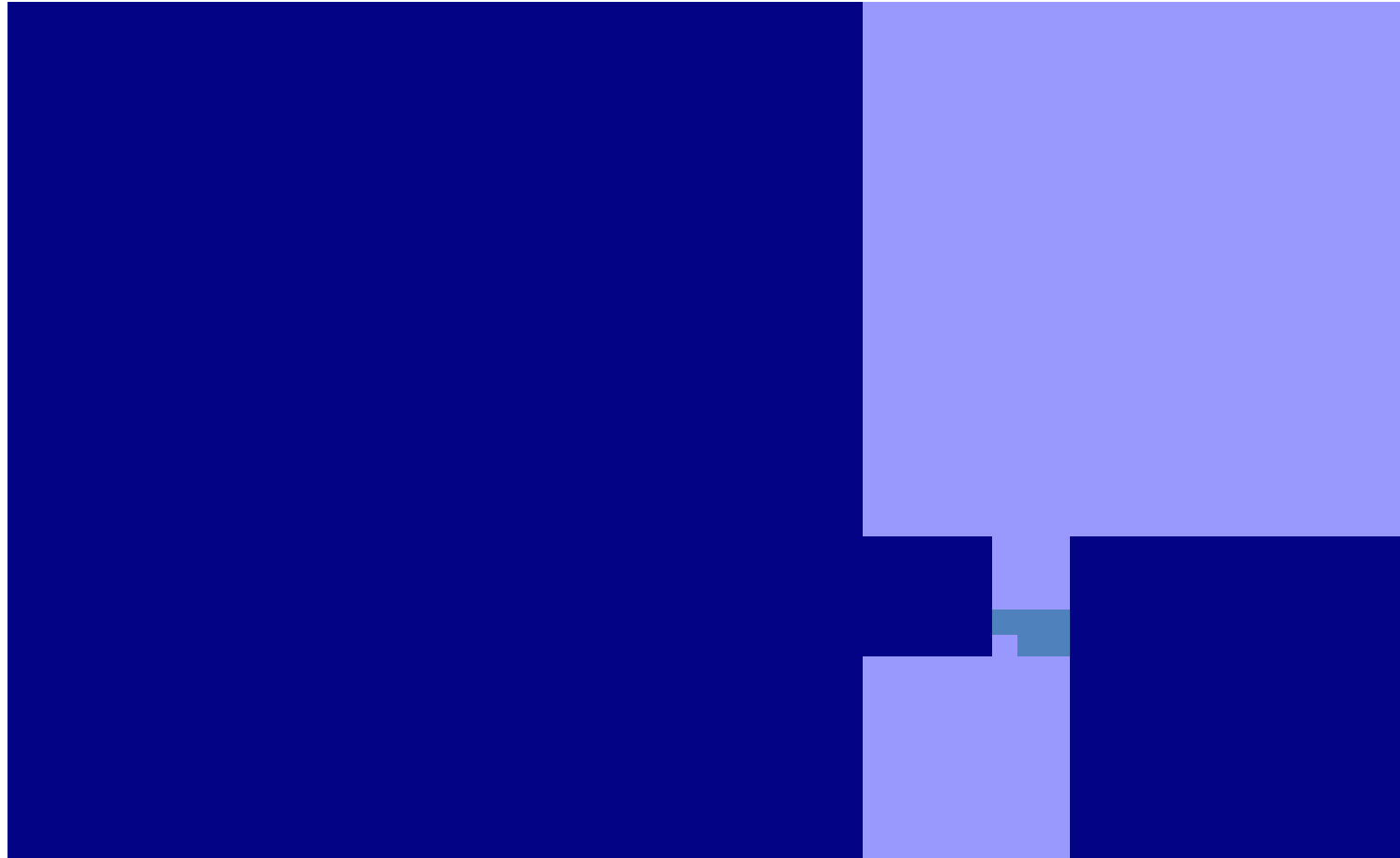


Fibonacci-Zahlen in der Natur

(1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233...)



Noch mehr Fibonacci in der M



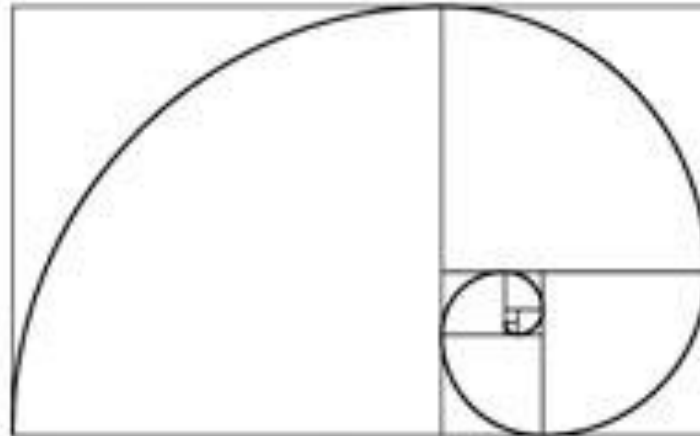
Noch mehr Fibonacci in der Natur



Noch mehr Fibonacci in der Natur



An example of Fibonacci Numbers in the form of a Nautilus shell.



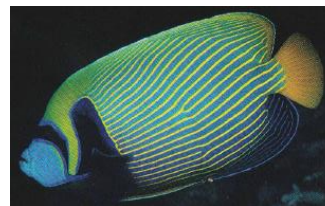


Ein Zahlentrick



„Das Buch der Natur ist in der Sprache
der Mathematik geschrieben.“

Galileo Galilei





Danke!

Abbildungsverzeichnis

Folie 3:

Geometrische Muster, Denken und Rechnen 1, S. 33, Westermann Verlag 2017

Folie 4:

Starke Päckchen, Denken und Rechnen 1, S. 80, Westermann Verlag 2017

Folie 5:

Siehe Folie 3 und 4

Folie 7:

Fisch 1, <https://www.veganblog.de/ernahrung/fische-spueren-schmerz/>

Fisch 2, Stewart, Ian (2017): Die Schönheit der Schneeflocke. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, S. 14

Zebras, Stewart, Ian (2017): Die Schönheit der Schneeflocke. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, S. 15

Folie 8:

Rochen, Stewart, Ian (2017): Die Schönheit der Schneeflocke. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, S. 89

Gepard, Stewart, Ian (2017): Die Schönheit der Schneeflocke. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, S. 88

Pfau, Stewart, Ian (2017): Die Schönheit der Schneeflocke. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, S. 89

Folie 9 und 13:

Bienenwaben, Stewart, Ian (2017): Die Schönheit der Schneeflocke. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, S.

18

Abbildungsverzeichnis

Folie 14:

Schneeflocken, <https://www.geo.de/geolino/kreativ/9177-rtkl-schneekristalle>

Folie 16:
Leonardo von Pisa, <https://edukalife.blogspot.com/2015/06/biography-of-leonardo-de-pisa-fibonacci.html>

Folie 19:

Sonnenbumenfeld, <https://de.fotolia.com/id/22342424>

Folie 7:

Fisch 1, <https://www.veganblog.de/ernahrung/fische-spueren-schmerz/>

Fisch 2, Stewart, Ian (2017): Die Schönheit der Schneeflocke. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, S. 14

Zebras, Stewart, Ian (2017): Die Schönheit der Schneeflocke. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, S. 15

Folie 22:

Butterblume, <https://quarknet.de/fotos-butterblume.php>

Rittersporn, <https://wildemöhre.at/2017/09/27/ringelblume-hausapotheke/>

Ringelblume https://www.pflanzenversand-gaissmayer.de/article_detail,Straff-aufrechter+Wuchs-Delphinium+Elatum-Hybride+Vierzehnheiligen+-

+Hoher+Rittersporn,0ae97eab4d2693d802252136584e0cd0,B9E30CDC50634AE6B4B26D28E4F4C06F,de.html

Aster, https://www.lubera.com/de/shop/aster-dumosus-rosenwichtel_produkt-2274590.html

Gänseblümchen, <https://www.was-darwin-nicht-wusste.de/wunder/mathematische-ueberraschungen.html>

Abbildungsverzeichnis

Folie 23:

Zapfen, <https://mug.didaktik-graz.at/images/materialien/fibonacci/Fibonacci-Volksschule-Matura.pdf>

Folie 24:

Ananas 1, Bing

Ananas 2, <https://transparentmath.com/2017/07/31/the-origin-of-the-fibonacci-sequence/>

Folie 25:

Kaktus, Bing

Romanesco, Bing

Folie 27:

Nautilus, https://www.fossilien.de/seiten/nautilus/nautilus_madagaskar.htm

Folie 28

Nautilus mit goldener Spirale, :<https://www.tokenrock.com/explain-golden-ratio-177.html>