

ÖMG - FORTBILDUNGSTAGUNG FÜR LEHRKRÄFTE

9. APRIL 2021



Haus der Mathematik

HS-Prof.ⁱⁿ Mag.^a Dr.ⁱⁿ Monika Musilek

Unser Programm ...



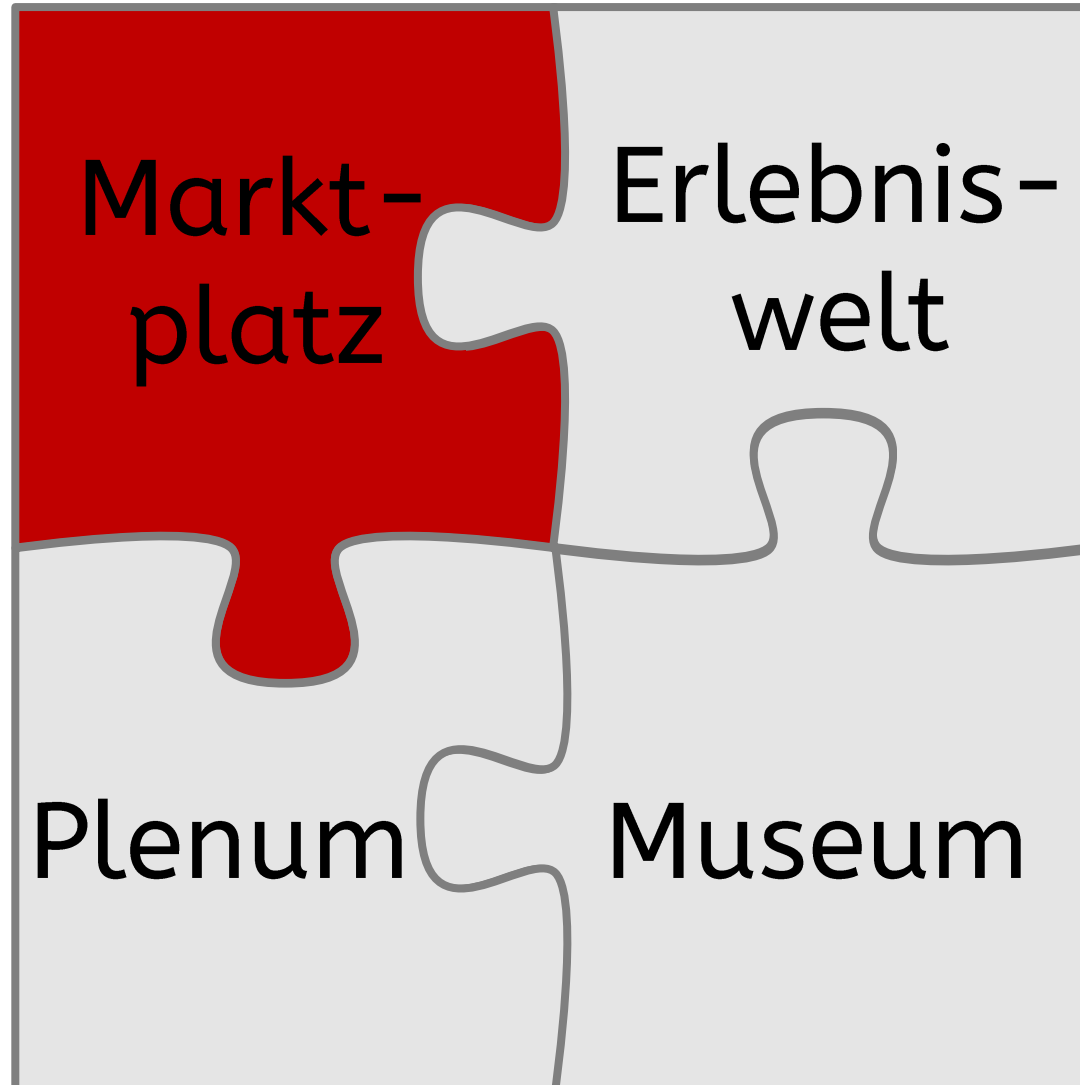
ein außerschulischer Lernort



Was ist das ?

- ... ein außerschulischer Lernort
- ... ein Science Center
- ... ein „Ausstellungshaus“
mit besonderer Ausstellungskonzeption, in dem versucht wird, den Besucher_innen durch eigenständiges und spielerisches Experimentieren mathematische Zusammenhänge und Phänomene nahezubringen.

Besuch im





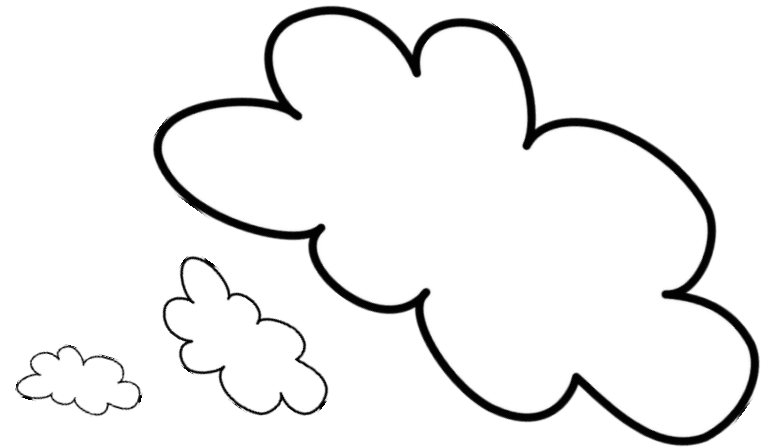
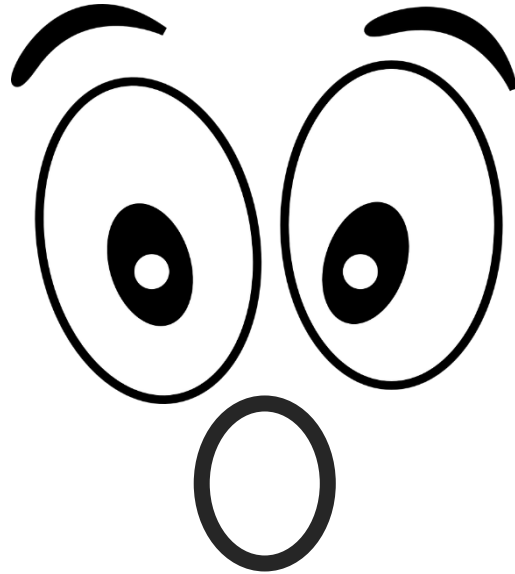
Was ist Mathematik?



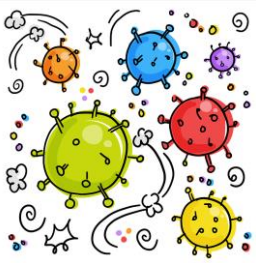
„Mathematik ist die Wissenschaft von Mustern. Der Mathematiker untersucht abstrakte ‚Muster‘ – Zahlenmuster, Formenmuster, Bewegungsmuster, Verhaltensmuster und so weiter. Solche Muster sind entweder wirkliche oder vorgestellte, sichtbare oder gedachte, statische oder dynamische, qualitative oder quantitative, auf Nutzen ausgerichtet oder bloß spielerischem Interesse entspringende.“ (Devlin und Diener 2002, S. 3–4)

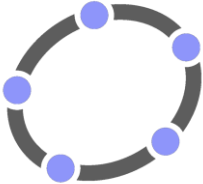




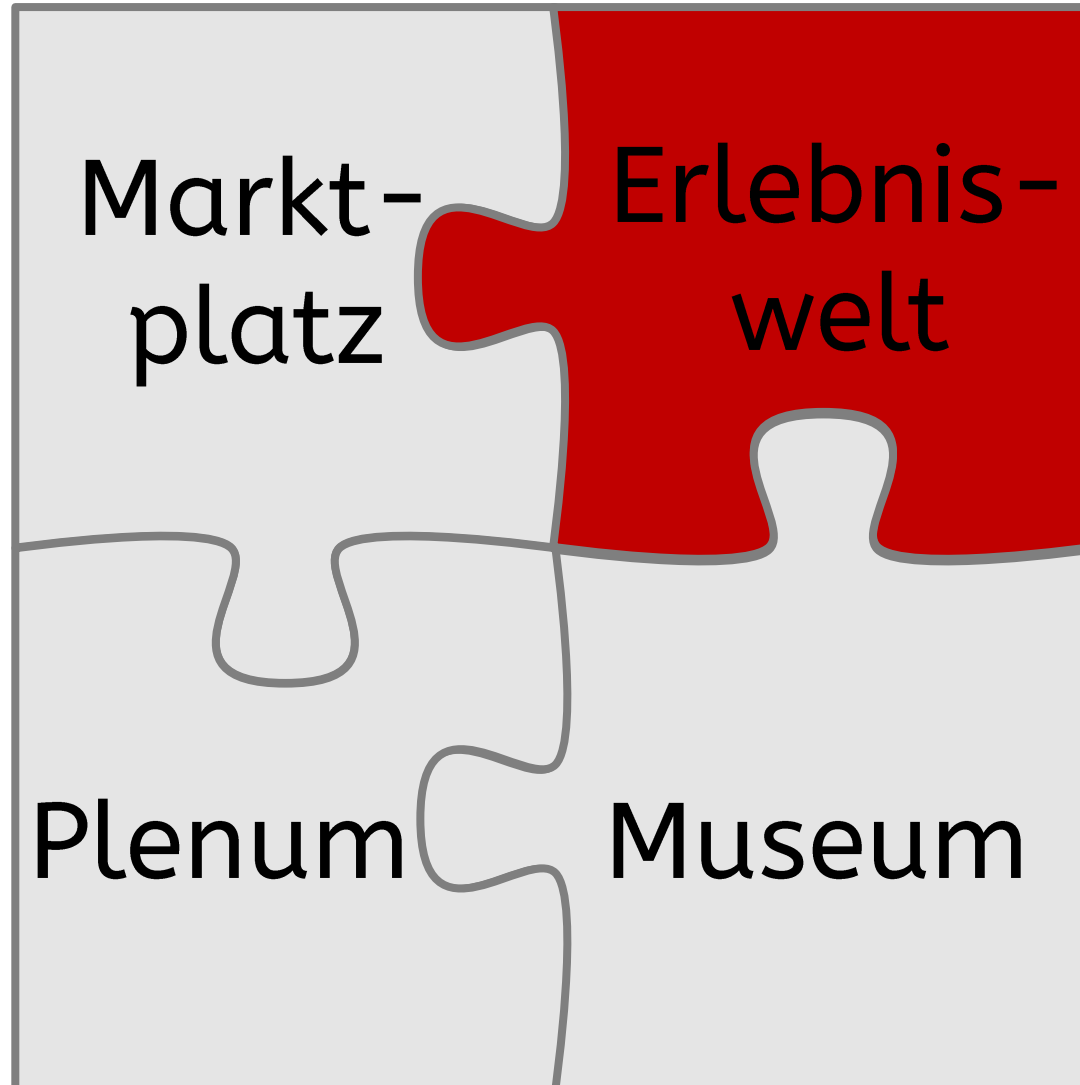


sehen
staunen
fragen



- Umsetzung mancher Aktivitäten in GeoGebra 
- <https://www.geogebra.org/m/uvrjywgm#material/wt8h8k49>
 - Applet zum Erkunden
 - Arbeitsblatt, das zur Lösungsfindung anleitet

Besuch im





partecipazioni spaziali





(51), (43),
(33), (24),
(46), (47),
(56), (57),
(66), (83),
zurück zu
(51)



STERNEN

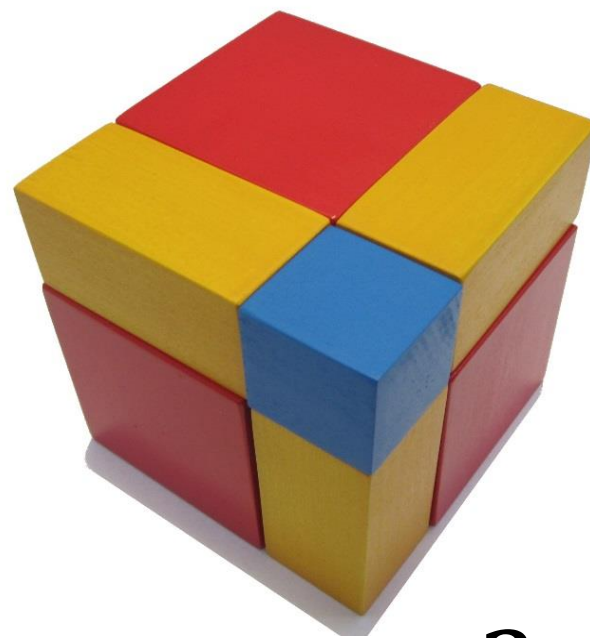
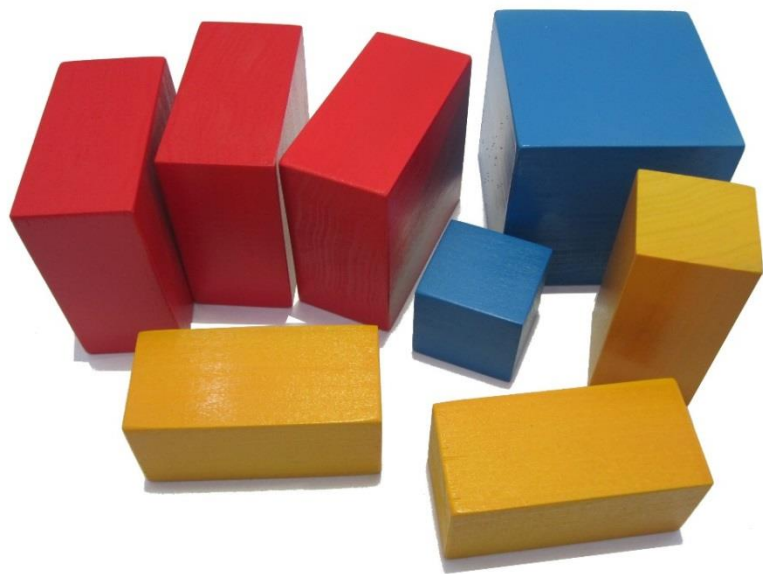
STERNEN

Bienen-Daumen
abgelesen

Exhibits - Spieltische

- ... machen mathematische Problemstellungen (be)greifbar
- ... fordern zum entdeckenden Lernen auf
- ... legen Schwerpunkte auf spielerisches Erkennen von Mustern, Strukturen und Strategien

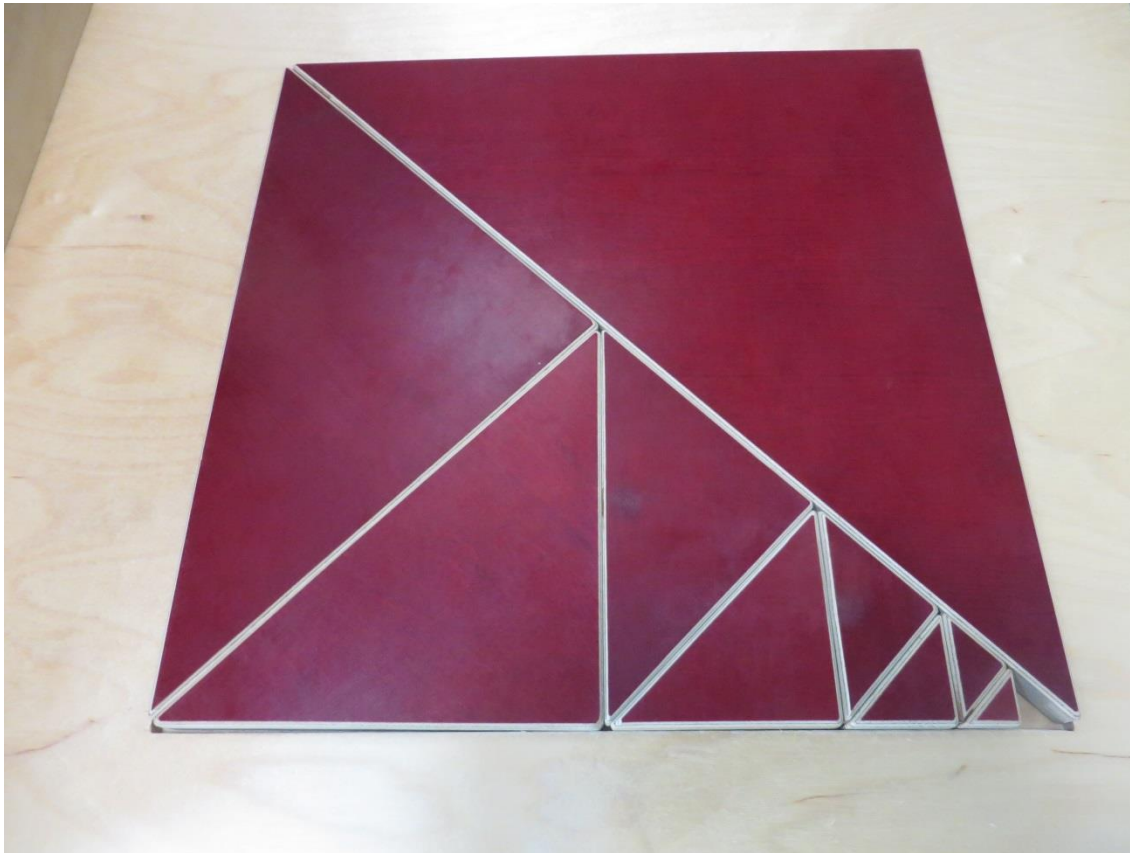
$$a^3 + 3 \cdot a^2 b + 3 \cdot ab^2 + b^3$$

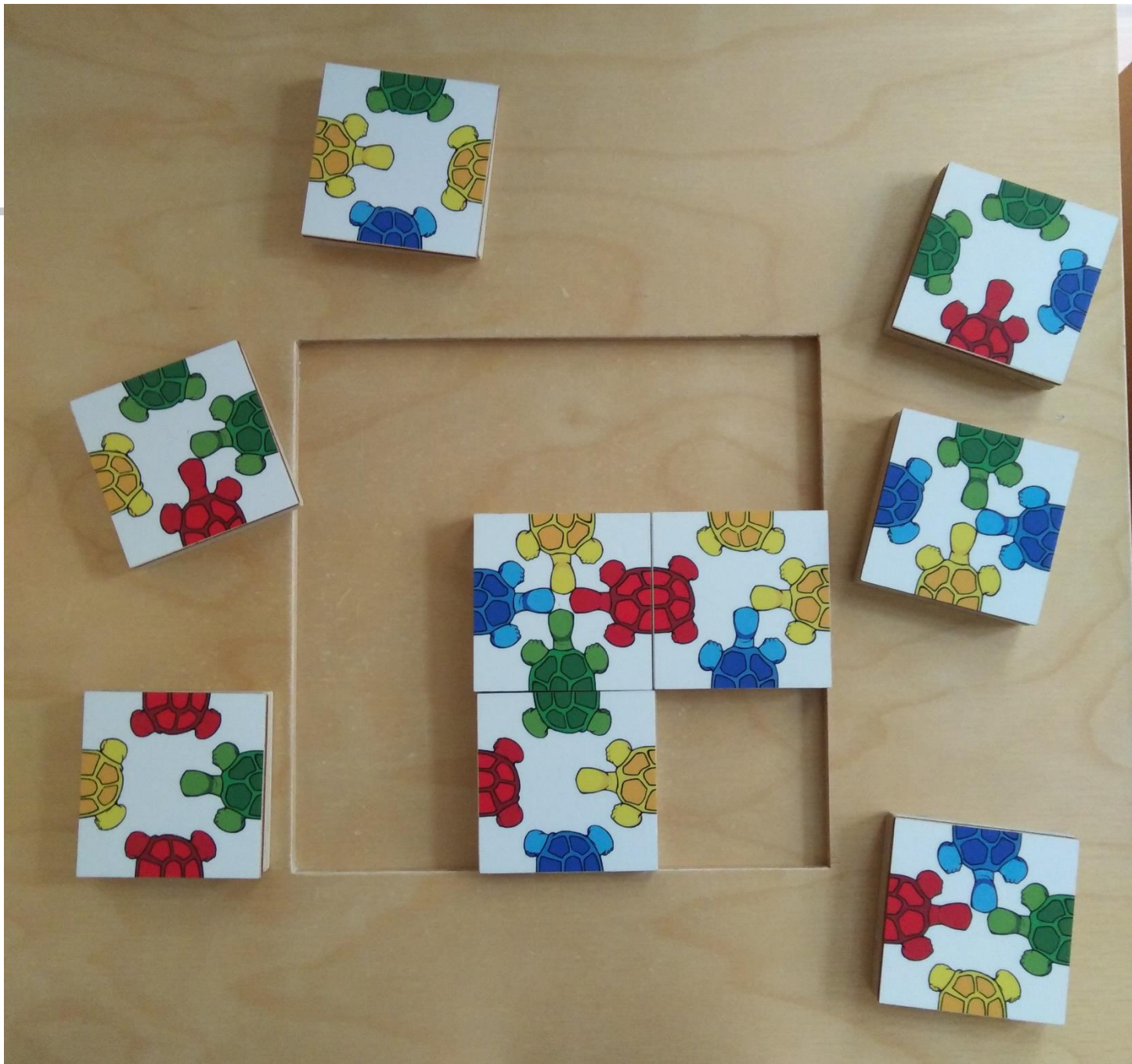


$$(a + b)^3$$

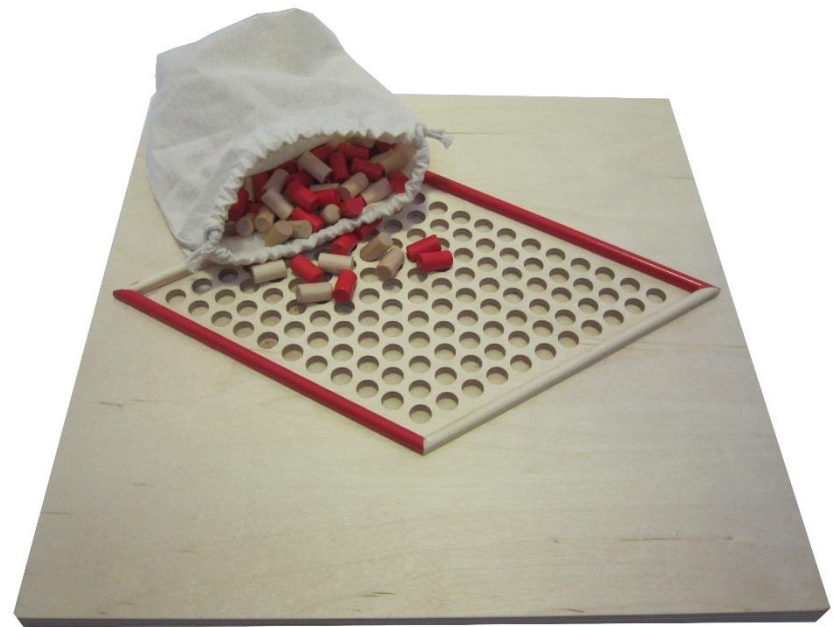
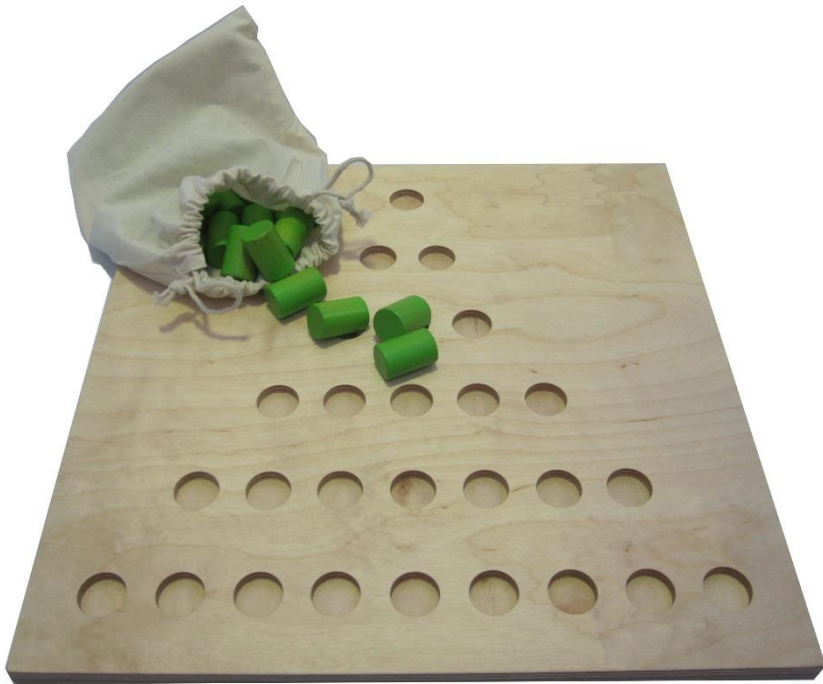
$$(a + b)^2 \cdot (a + b)$$

$$\sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{2^i} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots$$





Exhibits mit Strategie ...

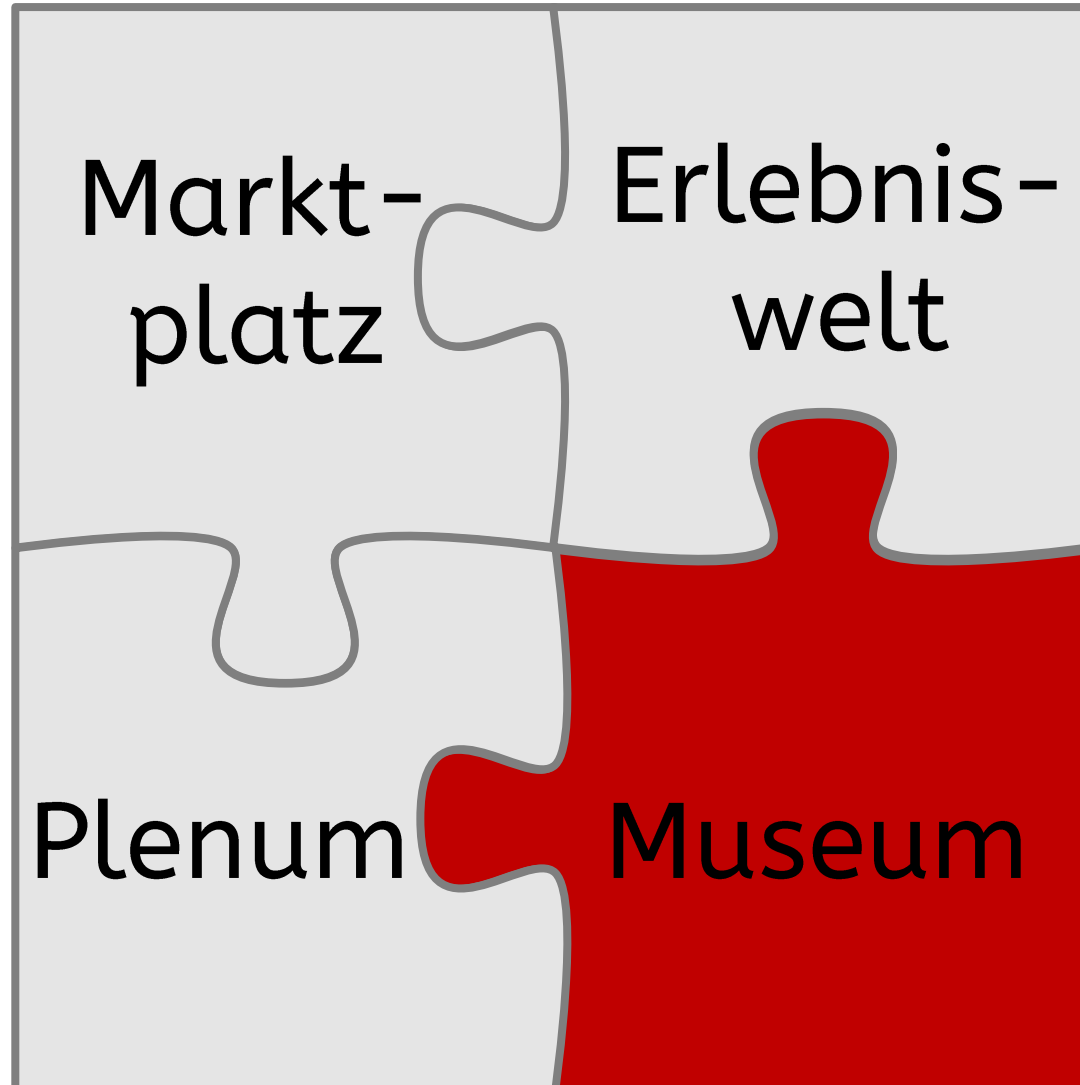


Methodisches Setting

- **Ich** *„Das erste, womit Verstehen beginnt, ist, dass uns etwas anspricht.“*
(Gadamer 1993, S.64)
- **Du** *„Das wirkliche Verstehen bringt uns das Gespräch. Ausgehend und angeregt von etwas Rätselhaftem, auf der Suche nach dem Grund.“*
(Wagenschein 1986, S.74)
- **Wir** *„Man kann niemanden etwas lehren, man kann ihm nur helfen, es in sich selbst zu finden.“*
(Galileo Galilei (1564-1642))

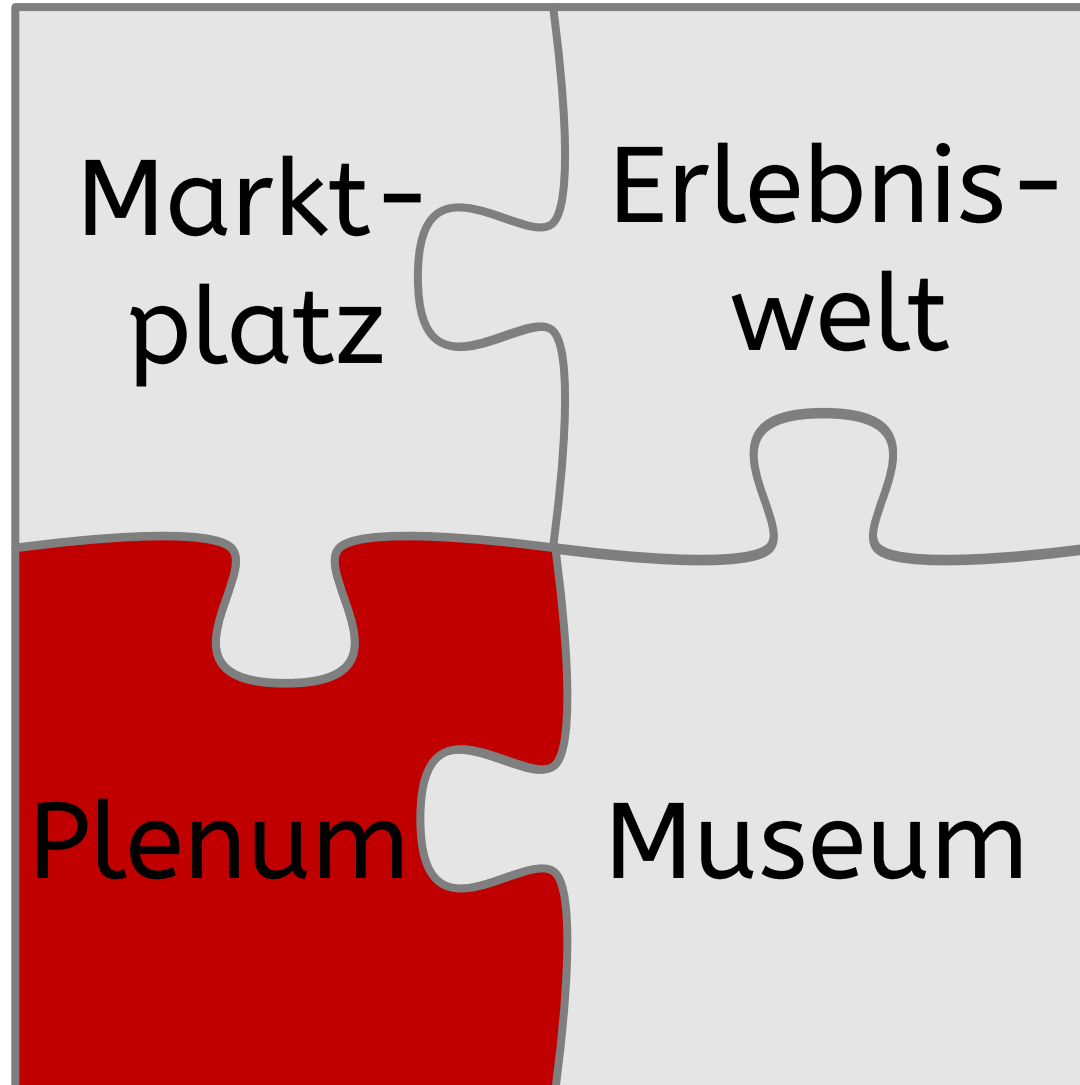


Besuch im





Besuch im







Mein Lieblings-Exhibit

Das Exhibit heißt _____

Und so sieht es aus (Skizze):

Bei diesem Exhibit habe ich Folgendes gemacht:

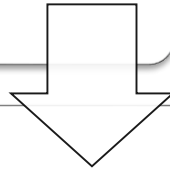
Dabei habe ich etwas Interessantes entdeckt:

Ich vermute, dass hier gezeigt wird

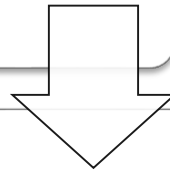
Das ist so, weil

Es ist mein Lieblings-Exhibit, weil

mathematische
Phänomene
entdecken



Entdeckungen
beschreiben



Entdeckungen
hinterfragen und
begründen







T - Würfel



- Organisatorisches Setting



- 32

Fortbildung

Angebot

- für Lehrkräfte aller Schularten
- als wünschenswerte Voraussetzung für die Entlehnung der Wanderausstellung „HdMa on tour – differenziert“

Fortbildung

Ziele

- Vertrautmachen mit einzelnen Exhibits
 - auf inhaltlicher Ebene
 - auf strategischer Ebene
- Erarbeiten von möglichen Lehrerinterventionen
 - Hilfestellungen auf inhaltlicher und strategischer Ebene anbieten können
- Anregungen, wie Lehrkräfte beim Einsatz von HdMa on tour – differenziert den Lernprozess begleiten können



<https://nawima.phwien.ac.at/>



<https://www.geogebra.org/m/uvrjywg>



<http://hausdermathematik.at/besuche/hdma-on-tour/>



<http://hausdermathematik.at/>



<http://hausdermathematik.at/besuche/schulklassen/hdma2school/>



http://hausdermathematik.at/hdma/hdma_sek2/



Lernumgebung zu einer interessanten Frage

Wie viele *Teiler* hat eine Zahl?

Große Zahlen
müssen viele
Teiler haben.



Hat 16 mehr
Teiler als 12,
weil $16 > 12$?

Wie viele Teiler hat eine Zahl?



Wie viele *Teiler* hat eine Zahl?



Ordne die Zahlen auf den Würfeln von klein nach groß.



Stecke auf jeden Würfel eine Kugel.



Stecke auf jeden zweiten Würfel eine Kugel.
(Also auf die Würfel mit den Zahlen 2,4,6,...)



Stecke auf jeden dritten Würfel eine Kugel.
(Also auf die Würfel mit den Zahlen 3,6,9,...)



Stecke auf jeden vierten Würfel eine Kugel.

⋮ (mache so weiter ...)



Stecke auf jeden fünfzehnten Würfel eine Kugel.



Stecke auf jeden sechzehnten Würfel eine Kugel.

Die Anzahl der Kugeln auf jedem Würfel gibt an, wie viele Teiler diese Zahl hat.

Wie viele Teiler hat eine Zahl?

Eine Zahl a mit der Primfaktorzerlegung

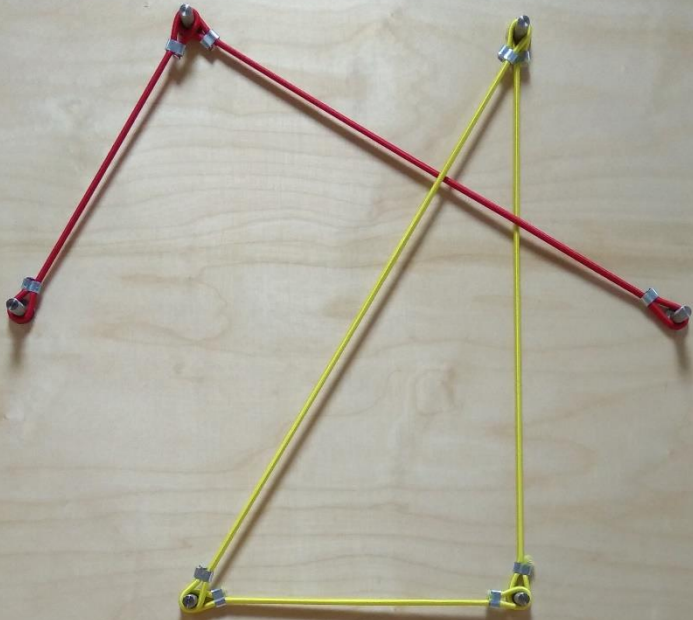
$$a = p_1^{n_1} \cdot p_2^{n_2} \cdot \dots \cdot p_r^{n_r}$$

hat genau

$(n_1 + 1) \cdot (n_2 + 1) \cdot \dots \cdot (n_r + 1)$ Teiler.

The Game of Tri





Spann 3

Die Spann für einen
Spann-Strukturmodell (siehe Link
im Programm) ist ein Modell
des Spanns.

Die Spann-Strukturmodell
besteht aus einem Modell
des Spanns und einem
Modell des Spanns.

FH

1. Aufgabe: Die Spann-Strukturmodell
des Spanns ist ein Modell
des Spanns. Die Spann-Strukturmodell
des Spanns ist ein Modell
des Spanns.

Die Spann-Strukturmodell
des Spanns ist ein Modell
des Spanns.

Die Spann-Strukturmodell
des Spanns ist ein Modell
des Spanns.

Die Spann-Strukturmodell
des Spanns ist ein Modell
des Spanns.

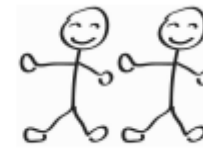
FH



The Game of Tri



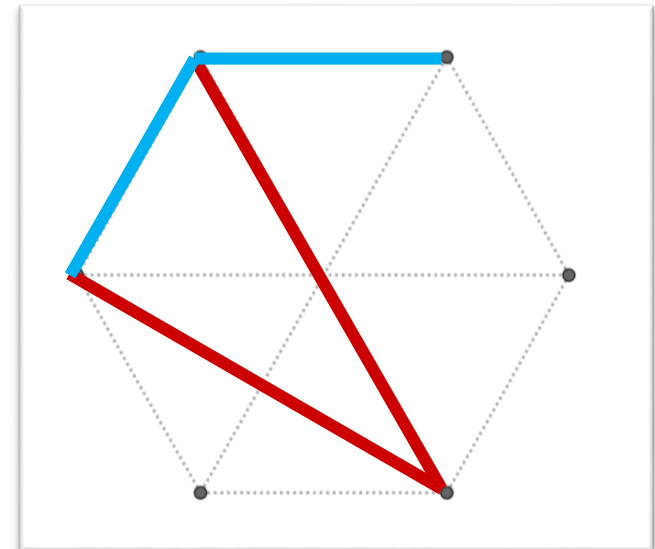
Spielfeld (Vorlage oder selber)
2 verschieden färbige Stifte



Spielanleitung

- Spielt abwechselnd.
- Bist du an der Reihe, darfst du eine Strecke zwischen zwei Eckpunkten in deiner Farbe zeichnen.
- (Zwischen zwei Eckpunkten gibt es immer nur eine einzige Strecke, somit auch nur eine einzige Farbe).
- **Wer als erste/r ein Dreieck gezeichnet hat, hat gewonnen!**

(Hinweis: Als Eckpunkte für das Dreieck gelten nur die Eckpunkte des Sechsecks!)



The Game of Tri

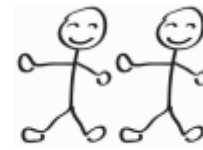


- <https://www.geogebra.org/m/bbvkc22j#material/csmsgacf>
- Spielen Sie das Spiel mehrere Male.
- Gibt es eine Gewinnstrategie?
- Wie könnte man das Spiel variieren?

The Game of Tri




Spielfeld (Vorlage oder selber)
2 verschieden färbige Stifte



Spielfeld selber gestalten:

- Konstruiere mit dem Zirkel ein Sechseck:
- Zeichne mit dem Zirkel einen Kreis. Stich den Zirkel, ohne die Zirkelspanne zu verändern, in einem Punkt der Kreislinie und schlage von dort den Radius ab. Stich den Zirkel in den so markierten Punkt und schlage wieder ab ... das ganze insgesamt 6 mal. Die Eckpunkte des regelmäßigen Sechsecks sind markiert.



Wissen – das
einziges Gut, das
sich vermehrt, wenn
man es teilt.

Kontakt



HS-Prof.ⁱⁿ Mag.^a Dr.ⁱⁿ Monika MUSILEK

monika.musilek@phwien.ac.at

www.hausdermathematik.at

Pädagogische Hochschule Wien

Institut für übergreifende Bildungsschwerpunkte

Grenzackerstraße 18 | 1100 Wien | ÖSTERREICH

www.phwien.ac.at



Literatur

- Allen, S. & Gutwill, J. (2004). Designing With Multiple Interactives. Five Common Pitfalls. Curator: The Museum Journal, 47 (2), 199–212.
- Gadamer, Hans-Georg (1993): Wahrheit und Methode. Ergänzungen, Register. 2. Aufl. (durchges.). Tübingen: Mohr.
- Leiss, Dominik; Tropper, Natalie (2014): Umgang mit Heterogenität im Mathematikunterricht. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Musilek, Monika; Varelija, Gordan; Miller, Monika (2018): HdMa on tour - differenziert. Differenzierte Lernzugänge bei mathematischen Exhibits am Beispiel "Haus der Mathematik on tour". In: Zeitschrift für Inklusion (1). Online verfügbar unter <https://www.inklusion-online.net/index.php/inklusion-online/index>.
- Perry, D. L. & Tisdal, C. (2004). Going APE! at the Exploratorium. Interim Summative Evaluation Report (Exploratorium, Hrsg.), San Francisco.
- Wagenschein, Martin (1986): Die Sprache zwischen Natur und Naturwissenschaft. Mar-burg: Jonas (Jahrbuch / Henning-Kaufmann-Stiftung zur Pflege der Reinheit der deutschen Sprache, 1985).



Haus der Mathematik