



# Haus 7: Gute Aufgaben



## 2. Kartei „Somawürfelnetze“



Juni 2012 © PPK AS (<http://www.ppk-as.com.de>)

21

## Modul 7.6 Somawürfelnetze

Ministerium für  
Schule und Bildung  
des Landes Nordrhein-Westfalen



**tu** technische universität  
dortmund

Deutsche  
Telekom  
Stiftung





# Aufbau des Fortbildungsmoduls 7.6

---

## **1. Theoretische Einbettung:**

1.1 Eine Definition von Raumvorstellung

1.2 Der Somawürfel

## **2. Kartei „Somawürfelnetze“:**

2.1 Wie ist die Kartei aufgebaut?

2.2 Wie kann der Einsatz der Kartei im Unterricht aussehen?

## **3. Erprobungsphase:**

3.1 Praktisches Erproben

3.2 Reflexion: Was fordert dieses Aufgabenformat?

3.3 Ideen zur Weiterarbeit





# 1. Theoretische Einbettung

---

## 1.1 Eine Definition von Raumvorstellung

- Orientierung
- alltägliche Handlungen
- „Basiskomponente der Intelligenz“ (Krauthausen/Scherer 2007, S. 60 f.)
- Zusammenhang mit der Arithmetik
- „sensible Phase“ im Grundschulalter  
(vgl. Ebd., S. 59; Radatz/Rickmeyer 1991, S. 145.)
- Bildungsstandards Mathematik „Raum und Form“
- zahlreiche Definitionen





# 1. Theoretische Einbettung

## 1.1 Eine Definition von Raumvorstellung

Raumvorstellung		
In meiner Vorstellung Ich befinde mich	... bewege ich die Dinge nicht	... bewege ich die Dinge
... außerhalb der Situation	Räumliche Beziehungen	a) Veranschaulichung (ich bewege Teile des Objekts) b) Gedankliches Bewegen (ich bewege das Objekts als Ganzes)
... in der Situation	Räumliche Wahrnehmung	Räumliche Orientierung





# 1. Theoretische Einbettung

## Räumliche Wahrnehmung



Ich befinde mich in der Situation,  
in meiner Vorstellung bewege ich die Dinge nicht.

Schreibe jeweils eine Person oder Sache auf!

Links hinter mir: \_\_\_\_\_

Zwischen mir und der Tür: \_\_\_\_\_

Rechts über mir: \_\_\_\_\_

Lasse deine Nachbarin/deinen Nachbarn überprüfen!  
Ihr könnt dafür die Plätze tauschen.



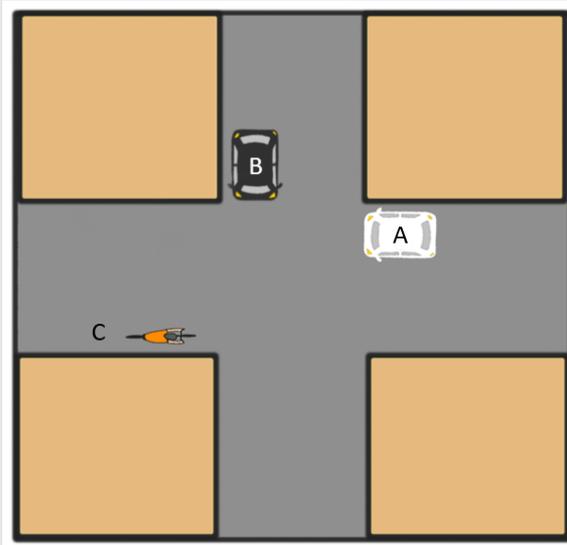


# 1. Theoretische Einbettung

## Räumliche Orientierung



Ich befinde mich in der Situation,  
in meiner Vorstellung bewege ich die Dinge.



Schreibe auf, in welcher Reihenfolge die Fahrzeuge fahren dürfen.  
Begründe!

Eigene Zeichnung, Idee aus Bleyer/Bleyer 2010/2011, S. 23.



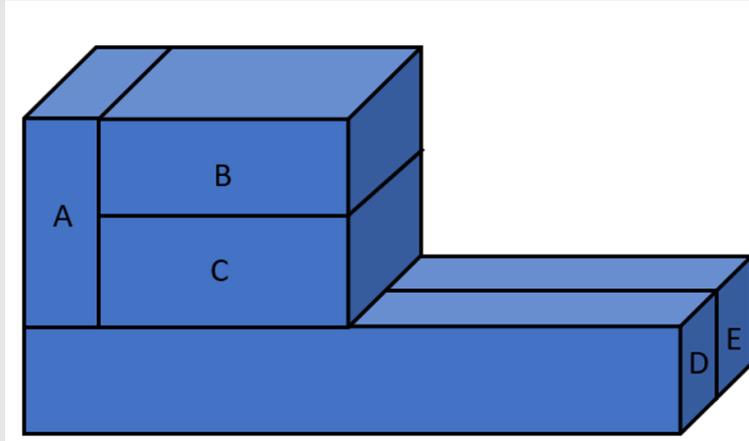


# 1. Theoretische Einbettung

## Räumliche Beziehungen



Ich befinde mich außerhalb der Situation,  
in meiner Vorstellung bewege ich die Dinge nicht.



- Welche anderen Bausteine berührt der Stein A?
- Welche anderen Bausteine berührt der Stein E?

Eigene Zeichnung, Idee aus Franke 2007, S. 60.



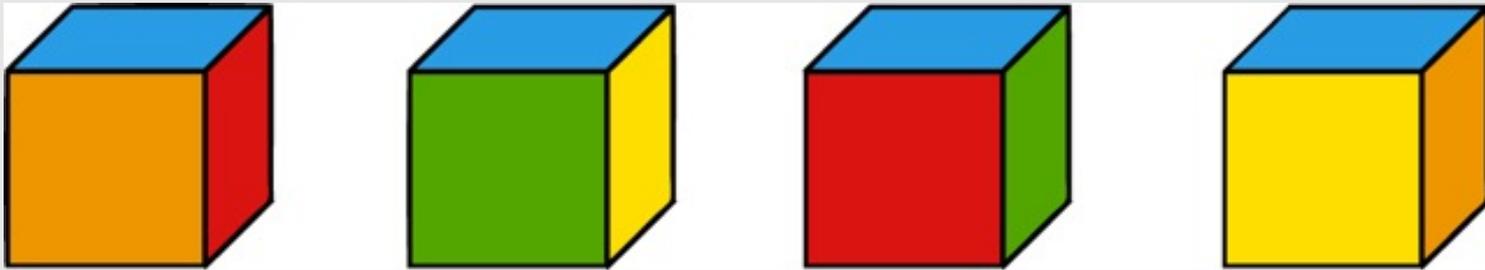


# 1. Theoretische Einbettung

## Veranschaulichung



Ich befinde mich außerhalb der Situation,  
in meiner Vorstellung bewege ich Teile des Objekts.



Färbe das Würfelnetz so in den Farben blau, gelb, orange, grün, rot und rosa, dass der Würfel entsteht, den du auf den Bildern an der Tafel siehst!



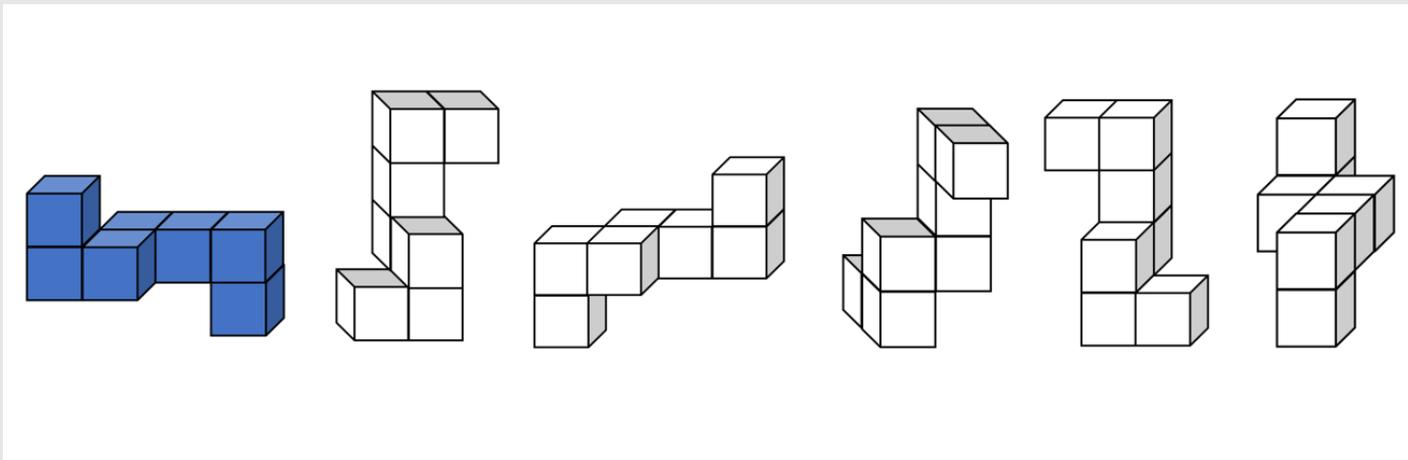


# 1. Theoretische Einbettung

## Mentale Rotation / Gedankliches Bewegen



Ich befinde mich außerhalb der Situation,  
in meiner Vorstellung bewege ich das Objekt als Ganzes.



Kreise alle Körper ein, die gleich dem blauen sind!

Eigene Zeichnung, Idee aus Eichler/Eipert 2005, S. 20.

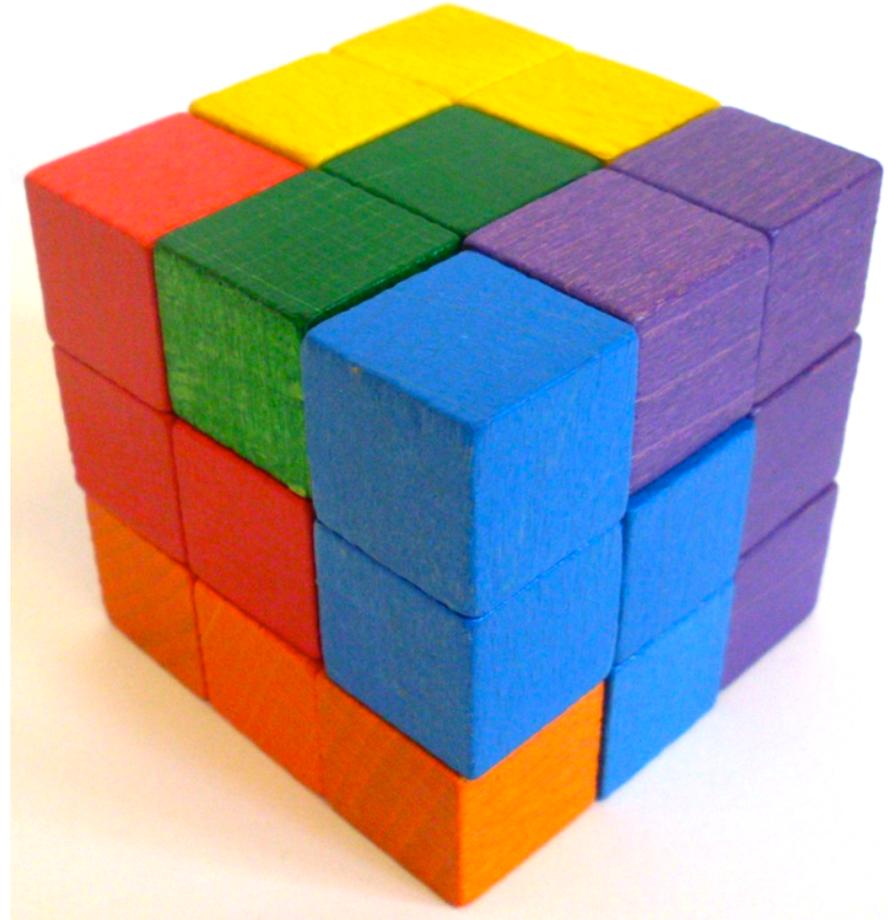




# 1. Theoretische Einbettung

## 1.2 Der Somawürfel

- Piet Hein (1936)
- 27 Einzelwürfel
- 7 irreguläre Körper (6 Würfelvierlinge, 1 Würfeldrilling)
- 240 Möglichkeiten





## 2. Kartei „Somawürfelnetze“





## 2. Kartei „Somawürfelnetze“

„Färbt die fehlende(n) Fläche(n) des Somawürfelnetzes und notiert eure Strategien!“

★ Somawürfelnetz 1

Diese Fläche nach dem Laminieren entlang der schwarzen Linie mit dem Cutter entfernen!

★★ Somawürfelnetz 11

Diese Fläche nach dem Laminieren entlang der schwarzen Linie mit dem Cutter entfernen!

★★★ Somawürfelnetz 21

Diese Fläche nach dem Laminieren entlang der schwarzen Linie mit dem Cutter entfernen!

💡 Somawürfelnetz 31

Diese Fläche nach dem Laminieren entlang der schwarzen Linie mit dem Cutter entfernen!





## 2. Kartei „Somawürfelnetze“

---

### 2.1 Wie ist die Kartei aufgebaut?

- unvollständiges Würfelnetz eines Somawürfels in Kreuzform
- 4 Schwierigkeitsstufen je 10 Karten
- zusätzlich benötigt man:  
Arbeitsblatt, Klemmbrett, 7 farbige Stifte, entsprechend gefärbte Somawürfel, Strategiepapier

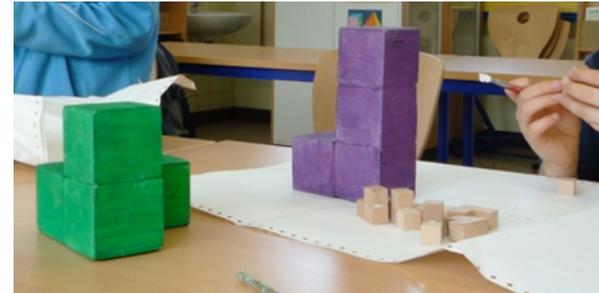




## 2. Kartei „Somawürfelnetze“

### 2.2 Wie kann der Einsatz der Kartei im Unterricht aussehen?

- 4. Jahrgang
- Vorwissen ist Basis und Grundlage





## 2. Kartei „Somawürfelnetze“

### 2.2 Wie kann der Einsatz der Kartei im Unterricht aussehen?





## 2. Kartei „Somawürfelnetze“

---

### 2.2 Wie kann der Einsatz der Kartei im Unterricht aussehen?

Welche Vorteile kann die Arbeit in Lerntandems dabei bieten?

- Berücksichtigung individueller Fähigkeiten und Schwächen
- heterogene Zusammensetzungen möglich (vgl. Mathekonferenz)
- soziales Lernen
- Kommunizieren und Argumentieren





## 2. Kartei „Somawürfelnetze“

---

### 2.2 Wie kann der Einsatz der Kartei im Unterricht aussehen?

Maßnahmen zur Differenzierung

- Lerntandems
- differenzierter Schwierigkeitsgrad frei wählbar
- Wortspeicher
- Somawürfel
- blanko Somawürfelnetze
- Lehrkraft





## 2. Kartei „Somawürfelnetze“

**Wortspeicher zum Somawürfel**

der Würfel

die Kante

die Ecke

die Fläche



das Würfelnetz

das Würfelgebäude

der Würfelzwilling

der Würfeldrilling

der Würfelvierling

der Somawürfel

kippen 

drehen 

falten

klappen

nach hinten, vorne, links, rechts

**Wortspeicher zum Beschreiben von Strategien**

die Vorgehensweise

die Strategie

zuerst

danach

immer

sicher

vermuten

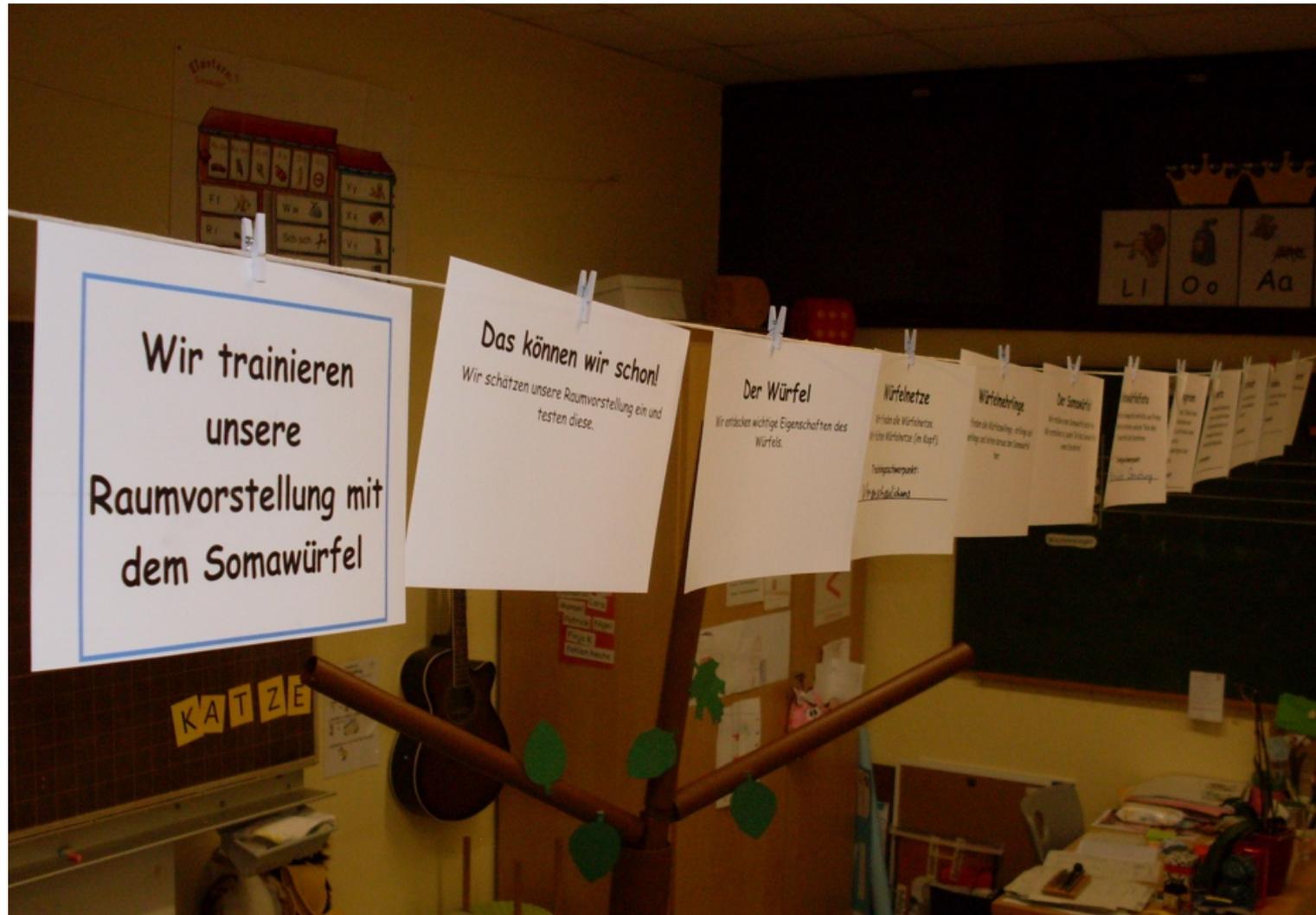
überprüfen

ausschließen





## 2. Kartei „Somawürfelnetze“





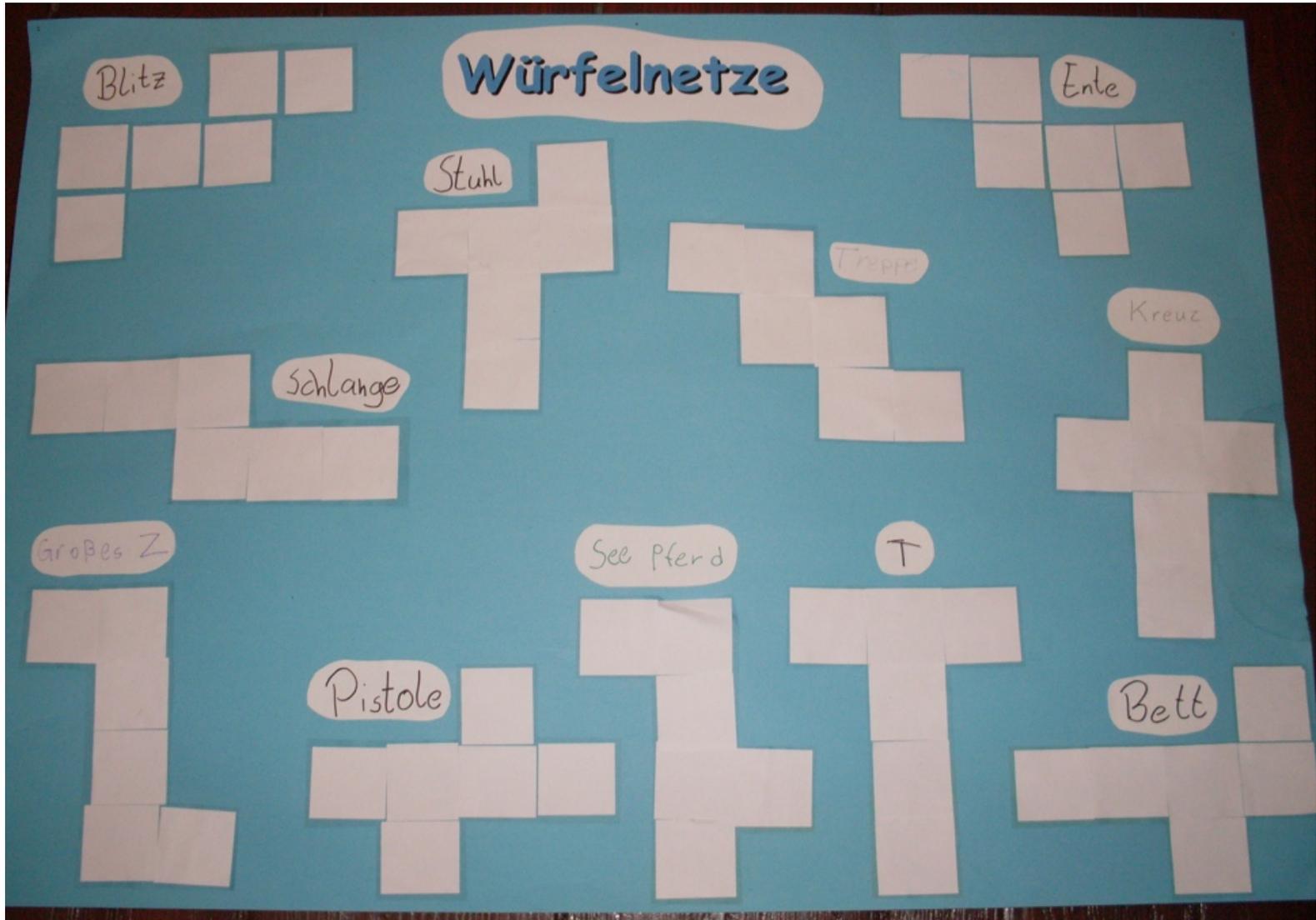
## 2. Kartei „Somawürfelnetze“

Stunde	Stundeninhalt
1	<b>Das können wir schon!</b> - Informelle Standortbestimmung und Selbsteinschätzung zur Raumvorstellung
2	<b>Der Würfel</b> - Eigenschaften des Würfels Anlegen eines Wortspeichers
3	<b>Würfelnetze</b> - Würfelnetze finden
4	Würfelnetze vervollständigen und überprüfen ( <a href="http://www.mathematikus.de">www.mathematikus.de</a> )
5+6	Würfelnetze in unterschiedlichen Stadien des Klappens (nach Huhmann)
7+8	Arbeiten mit Würfelnetzen
9+Kunststunde	<b>Würfelmehrlinge</b> - Herleitung des Somawürfels über die Suche aller möglichen Würfelzwillinge, -drillinge und -vierlinge <b>Der Somawürfel</b> - Leimen und Färben der Teile des Somawürfels
10	Steckbriefe zu den Somateilen erstellen



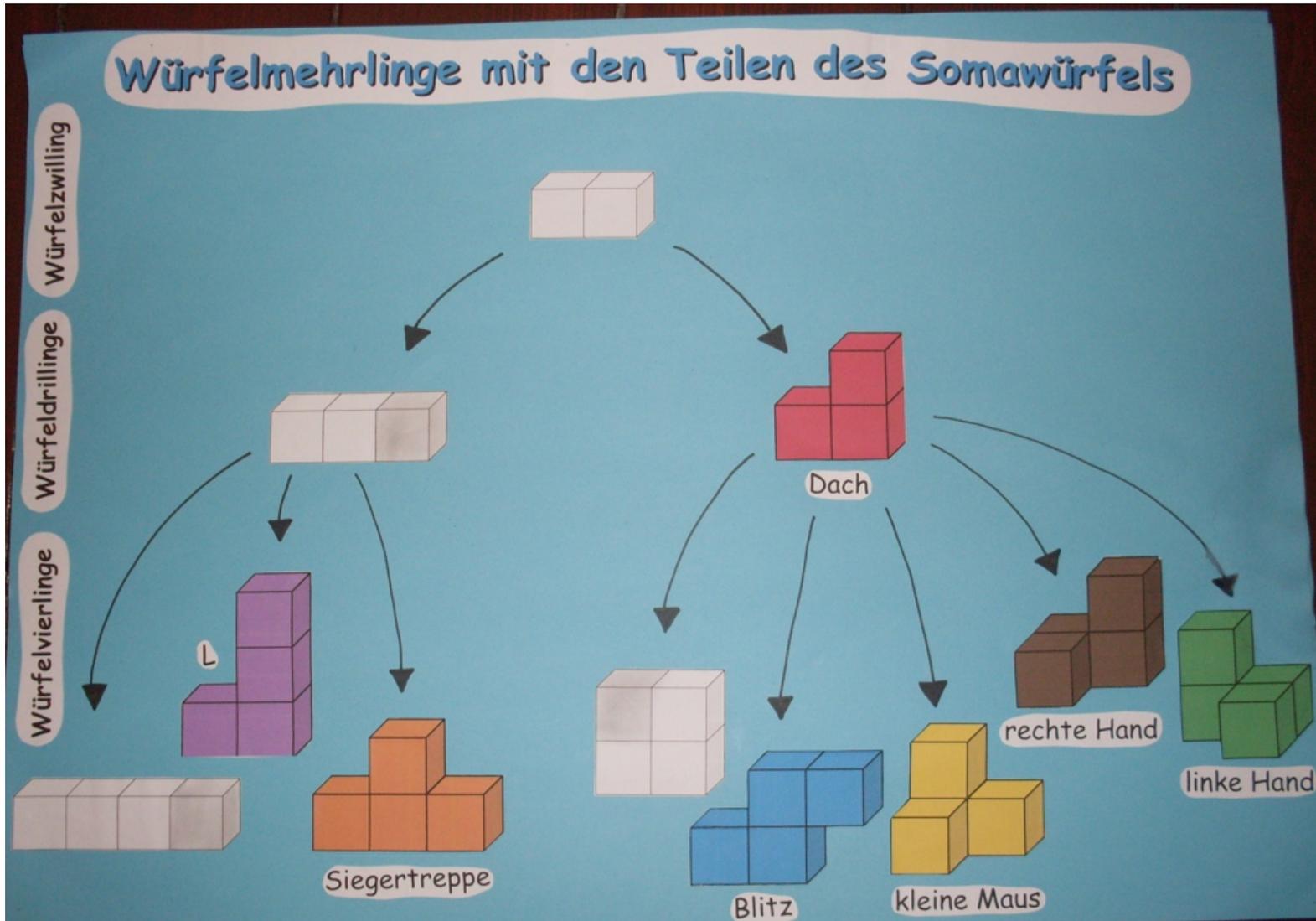


## 2. Kartei „Somawürfelnetze“





## 2. Kartei „Somawürfelnetze“





## 2. Kartei „Somawürfelnetze“

Stunde	Stundeninhalt
11+12	<b>Somawürfelfotos</b> - Zusammenbauen des Somawürfels auf Grundlage einer isometrischen Darstellung Welche Teile des Somawürfels berühren sich?
13+14	<b>Somawürfel-Tangram</b> (Kartei: „Wir werden Würfelbaumeister“ von Pik As)
15+16	<b>Somawürfelnetze</b> - Färben fehlender Flächen am Netz eines Somawürfels und verbalisieren gefundener Strategien
17+18	Unvollständige Netze von Somawürfeln herstellen und deren Schwierigkeitsgrade bestimmen
19	<b>Somawürfelstadt</b> - Würfelgebäude mit dem Somawürfel bauen und beschreiben
20+21	<b>Architekturbüro</b> - Würfelgebäude mit dem Somawürfel bauen und zeichnen
22	<b>Das können wir jetzt!</b> - Erneute Selbsteinschätzung der Raumvorstellung





## 3. Erprobungsphase

---

### 3.1 Praktisches Erproben

Erproben Sie in den folgenden 30 Minuten zu zweit die Kartei!

- Welche Strategien nutzen Sie?  
Tauschen Sie sich während des Arbeitens aus!
- Wählen Sie bewusst unterschiedliche Schwierigkeitsgrade
- Erproben Sie die Differenzierungsmaterialien

Ausblick auf Reflexionsfrage:

- Was fordert die Kartei von den Lernenden?

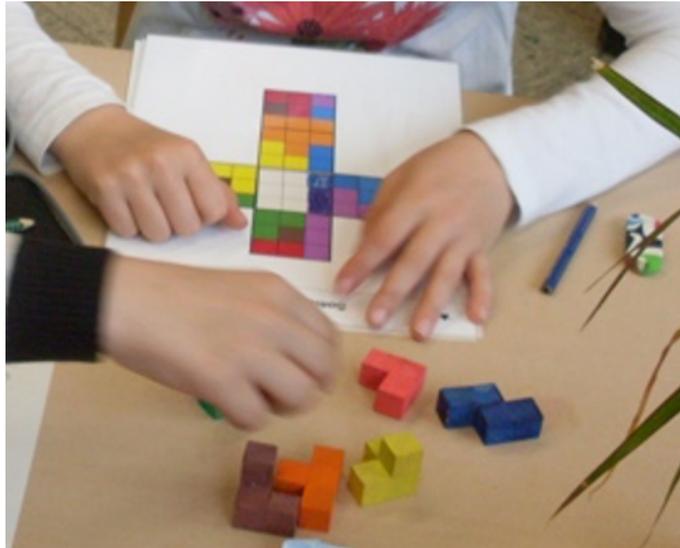




# 3. Erprobungsphase

## 3.2 Reflexion

Was fordert die Kartei von den Lernenden?





## 2. Somawürfelnetze

---

„Färbt die fehlende(n) Fläche(n) des Somawürfelnetzes...“

### **Inhaltsbezogene Kompetenzen**

Raum und Form:

- zwei- und dreidimensionale Darstellungen in Beziehung setzen
- räumliches Vorstellungsvermögen entwickeln





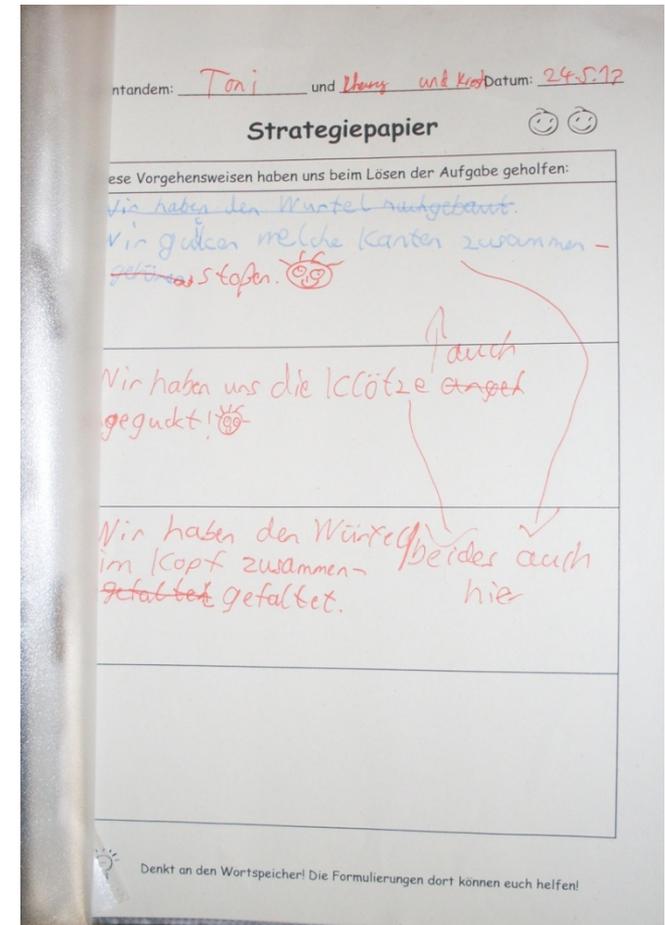
## 2. Somawürfelnetze

„...und notiert eure Strategien!“

### Prozessbezogene Kompetenzen

Problemlösen:

- Lösungswege reflektieren
- Lösungsstrategien entwickeln und auf ähnliche Sachverhalte übertragen





## 2. Somawürfelnetze

---

### **Kommunizieren:**

- Vorgehensweisen beschreiben
- Lösungswege anderer nachvollziehen
- Lösungswege gemeinsam reflektieren
- eingeführte mathematische Fachbegriffe und Zeichen sachgerecht verwenden

### **Argumentieren:**

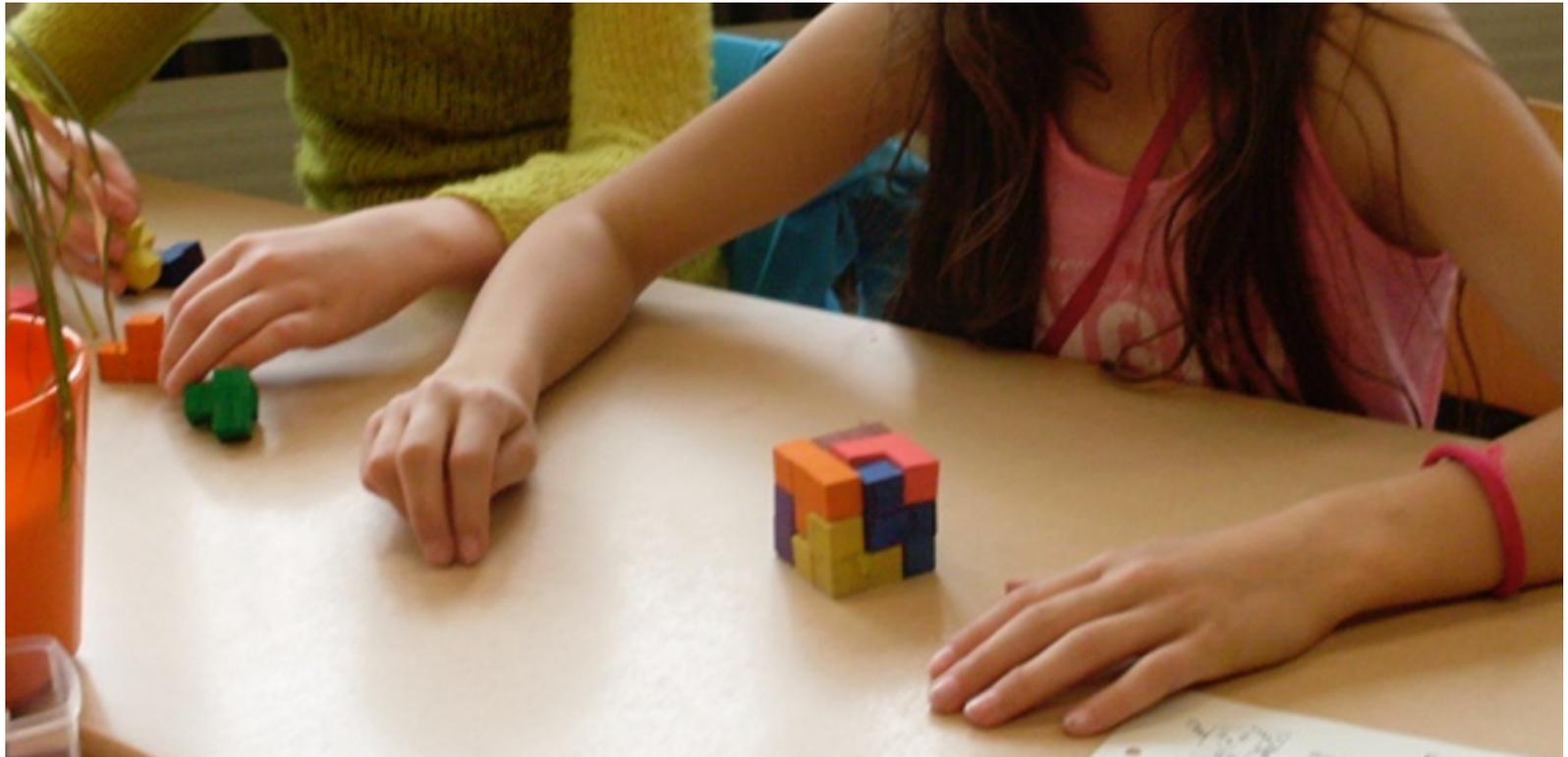
- Begründungen formulieren
- Lösungswege vergleichen und bewerten





## 3. Erprobungsphase

### 3.3 Ideen zur Weiterarbeit





## 3. Erprobungsphase

---

### 3.3 Ideen zur Weiterarbeit

a) Arbeit an der Kartei:

- Vorstellen genutzter Strategien (Gedankengänge verbalisieren)
- Reihenfolge der Nutzung begründen (Bewerten)
- Begründen der Schwierigkeitsgrade (Anforderungen verbalisieren)
- Einordnen ihrer Tätigkeiten (Anforderungen verbalisieren)





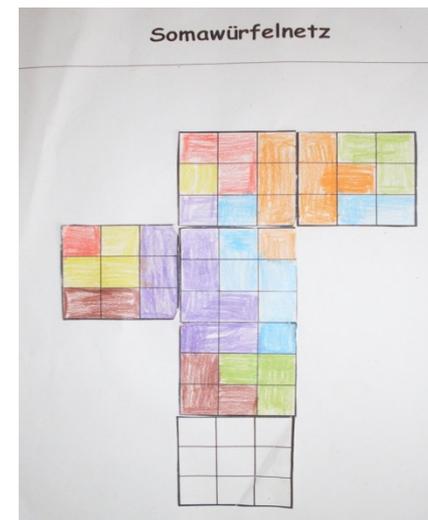
## 3. Erprobungsphase

### 3.3 Ideen zur Weiterarbeit

b) Erweitern der Kartei:

- Umkehrung: vom Somawürfel zum Netz
- Begründen des gewählten Schwierigkeitsgrads
- Erweiterung durch Würfelnetze anderer Form
- Austausch und Feedback

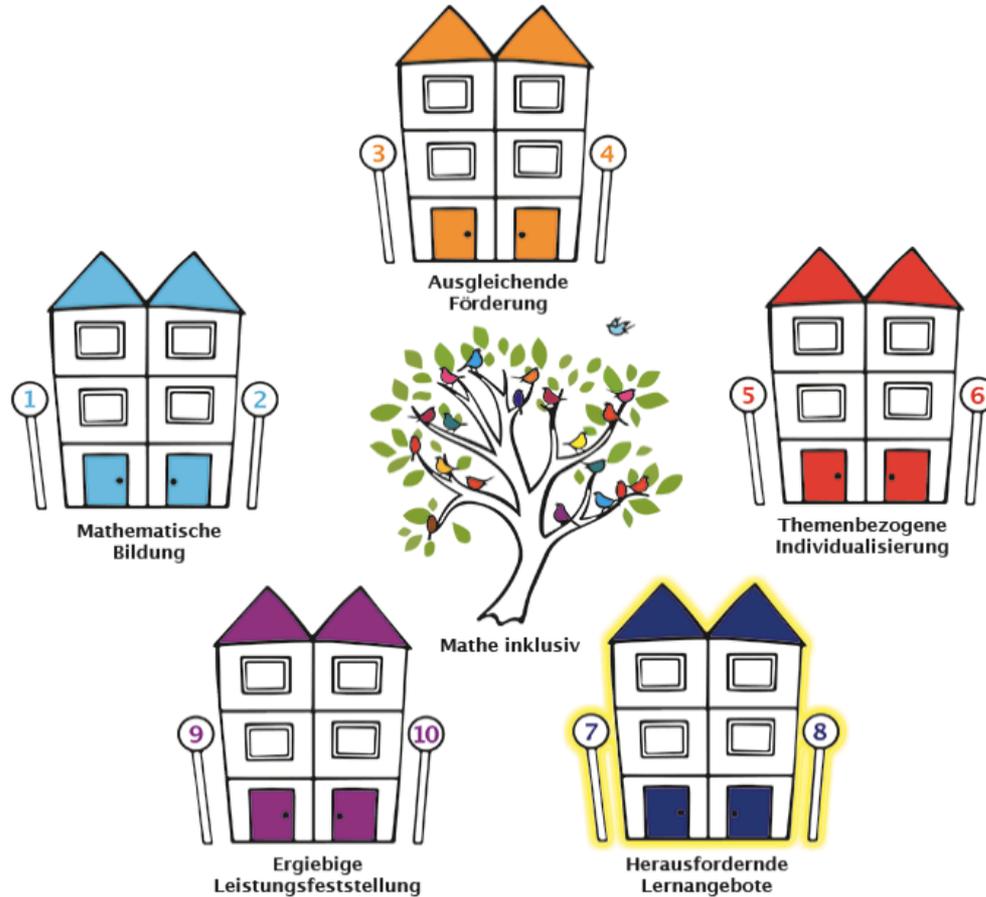
c) Spiele mit der Kartei

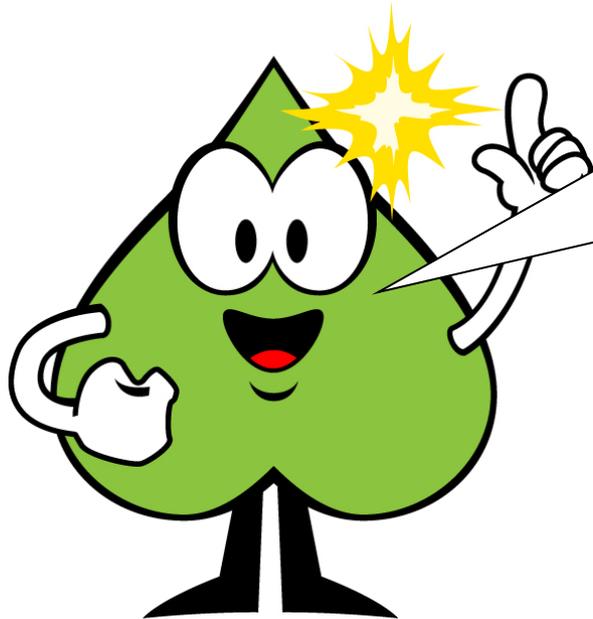




# Wo zu finden?

## PIKAS-Webseite Haus 7





Vielen Dank für  
Ihre  
Aufmerksamkeit!





- **Bleyer, Renate und Gunter (2011):** Risiko raus! Forschervorhaben und Arbeitsblätter, S.23. Unter: [www.risiko-raus.de](http://www.risiko-raus.de) (Letzter Abruf am: 08.05.2012)
- **Eichler, Klaus-Peter; Eipert, Peter (2005):** Zur Vorstellung von räumlichen Bewegungen. In: Grundschulunterricht Heft 11/2005. Braunschweig: Westermann, S. 20.
- **Franke, Marianne (2007):** Didaktik der Geometrie in der Grundschule. München: Spektrum, S.60.
- **Huhmann, Tobias (2011):** Zwischen Netzen, Schachteln und Würfeln. Die Inter-Netzzo-Werkstatt. In: Praxis Grundschule, Heft 5/2011. München: Oldenbourg, S. 46-55.
- **Jansen, Peter (2007):** Rechnen braucht Geometrie. Die Entwicklung eines tragfähigen Zahlbegriffs beruht auf räumlicher Orientierung. In: Grundschule, Heft 12/2007. Braunschweig: Westermann, S. 8-11.
- **Krauthausen, Günter; Scherer, Petra (2007):** Einführung in die Mathematikdidaktik. Heidelberg: Spektrum, S. 53-76.
- **Kultusministerkonferenz (Hrsg.) (2004):** Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich, S. 7f; 10. Unter: [http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2004/2004\\_10\\_15-Bildungsstandards-Mathe-Primar.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_10_15-Bildungsstandards-Mathe-Primar.pdf) (Letzter Abruf am: 08.06.2013).
- **Merschmeyer-Brüwer, Carla (2011):** Raum und Form. Vorstellung und Verständnis. In: Mathematik differenziert, Heft 1/2011. Braunschweig: Westermann, S. 4-5.
- **Radatz, Hendrik; Rickmeyer, Knut (1991):** Handbuch für den Geometrieunterricht an Grundschulen. Hannover: Schroedel, S. 145.
- **Ruwisch, Silke (2006):** Komponenten des Raumvorstellungsvermögens. In: Grundschulmagazin, Heft 5/2006. München: Oldenbourg, S. 13-16.
- **Universität Dortmund (Hrsg.) (2010):** Wir werden Würfelbaumeister. Eine mögliche Unterrichtsreihe zum Soma-Würfel. Unter: <http://www.pikas.tu-dortmund.de/materialpik/herausfordernde-lernangebote/haus-8-unterrichtsmaterial/expertenarbeit/expertenarbeit.html> (Letzter Abruf am: 06.05.2012).





# Hinweise zu den Lizenzbedingungen



**Diese Folie gehört zum Material und darf nicht entfernt werden.**

- Dieses Material wurde vom PIKAS-Team für das Deutsche Zentrum für Lehrerbildung Mathematik (DZLM) konzipiert und kann, soweit nicht anderweitig gekennzeichnet, unter der **Creative Commons Lizenz BY-SA: Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International** weiterverwendet werden.
- Das bedeutet: Alle Folien und Materialien können für Zwecke der Aus- und Fortbildung unter der Bedingung heruntergeladen, verändert und genutzt werden, dass alle Quellenangaben erhalten bleiben, PIK AS als Urheber genannt und das neu entstandene Material unter den gleichen Bedingungen weitergegeben wird.
- Bildnachweise und Zitatquellen finden sich auf den jeweiligen Folien bzw. in den Zusatzmaterialien.
- Weitere Hinweise und Informationen zu PIKAS finden Sie unter <http://pikas.dzlm.de>.