



Haus 7: Gute Aufgaben



Modul 7.7

„Streichholz-Vierlinge & Co“

Eine substantielle Lernumgebung zur handlungsbasierten Symmetrie- und Raumvorstellungsentwicklung ab dem AU



Aufbau des Fortbildungsmoduls 7.7

Was sind „Streichholz-Vierlinge“:

- Kennen lernen: Bauregeln
- Wie viele gibt es?

Die Lernumgebung:

- Kennen lernen: Spielideen und Aufgabenstellungen
- Eigene Erprobung und Analyse der kognitiven Anforderungen
- Bewerten

Unterrichtlicher Einsatz:

- Überblick und Foto-Doku „So haben Kinder damit gearbeitet“
- Reflexion: Was Kinder dabei lernen können



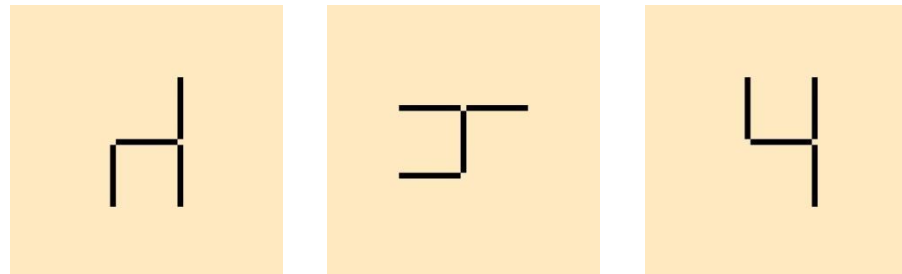


Was sind "Streichholz-Vierlinge"?

Bauregeln:

- Streichhölzer müssen geradlinig oder rechtwinklig aneinander gelegt werden
- Streichhölzer müssen mit ihren Endpunkten aneinander stoßen
- alle vier Streichhölzer müssen miteinander verbunden sein
- Ausrichtung der Streichholzköpfe ist egal
- zueinander gedrehte Vierlinge sind gleich
- zueinander gespiegelte Vierlinge werden unterschieden

Beispiel:





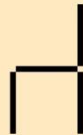
Wie viele "Streichholz-Vierlinge" gibt es?

Bauregeln: **Erkundungsauftrag 1 (Partnerarbeit):** **FINDEN SIE ALLE**



- Streichhölzer müssen geradlinig oder rechtwinklig aneinander gelegt werden
- Streichhölzer müssen mit ihren Endpunkten aneinander stoßen
- alle vier Streichhölzer müssen miteinander verbunden sein
- Ausrichtung der Streichholzköpfe ist egal
- zueinander gedrehte Vierlinge sind gleich
- zueinander gespiegelte Vierlinge werden unterschieden

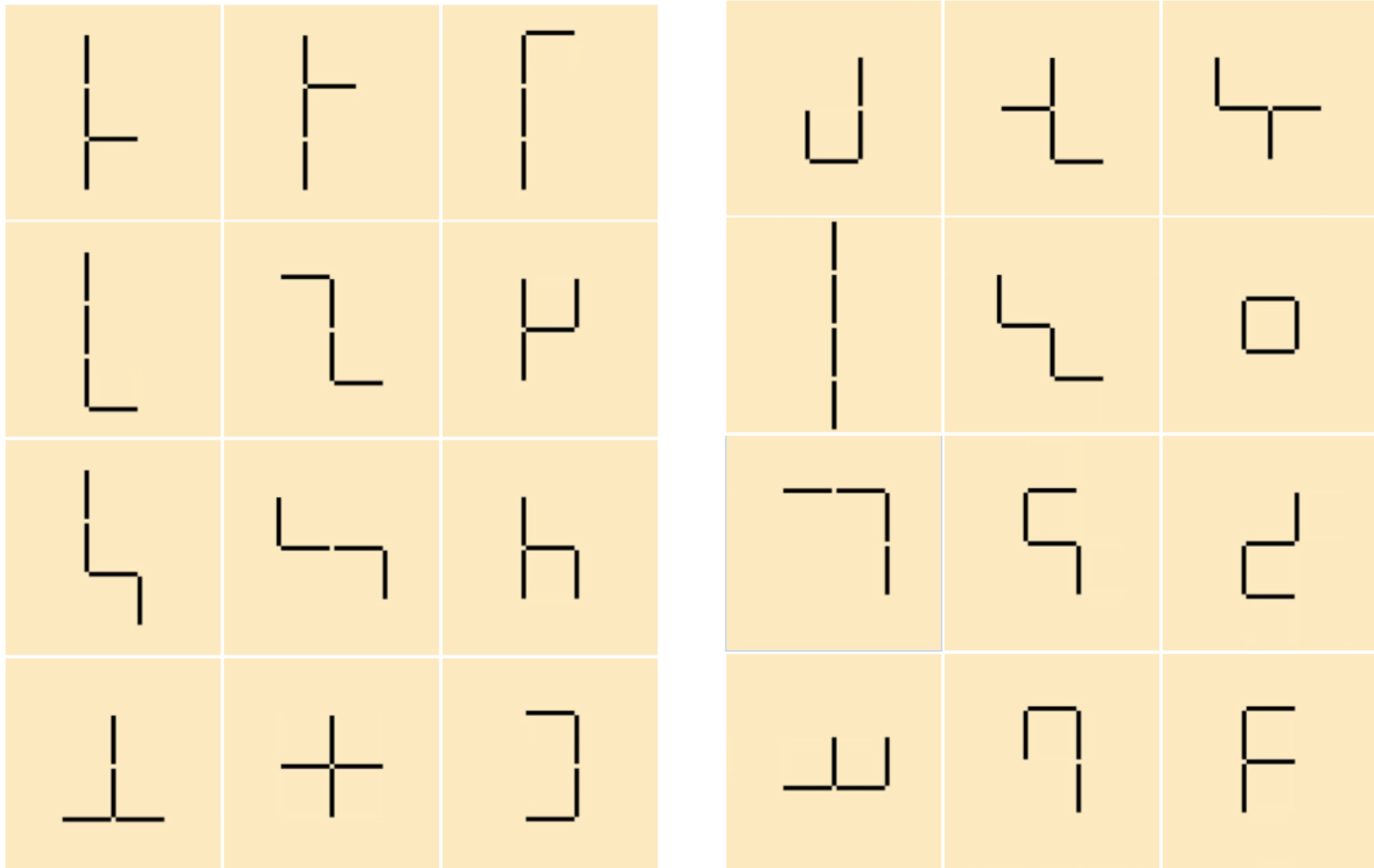
Beispiel:





Wie viele "Streichholz-Vierlinge" gibt es?

Es gibt 25 "Streichholz-Vierlinge" – Welcher fehlt?





Wie viele "Streichholz-Vierlinge" gibt es?

Warum gibt es genau 25 "Streichholz-Vierlinge"?

Wie kannst du dir sicher sein, dass du alle gefunden hast?

Sortierkriterien:

- 4-3-2-Prinzip
- ...

Odnen nach Vorgabe von Sortierkriterien

- Welche sind dreh- und spiegelsymmetrisch?
- Welche sind dreh- aber nicht spiegelsymmetrisch?
- Welche Streichholz-Vierlinge haben vier Spiegelachsen, drei Spiegelachsen, ... ?
- ...





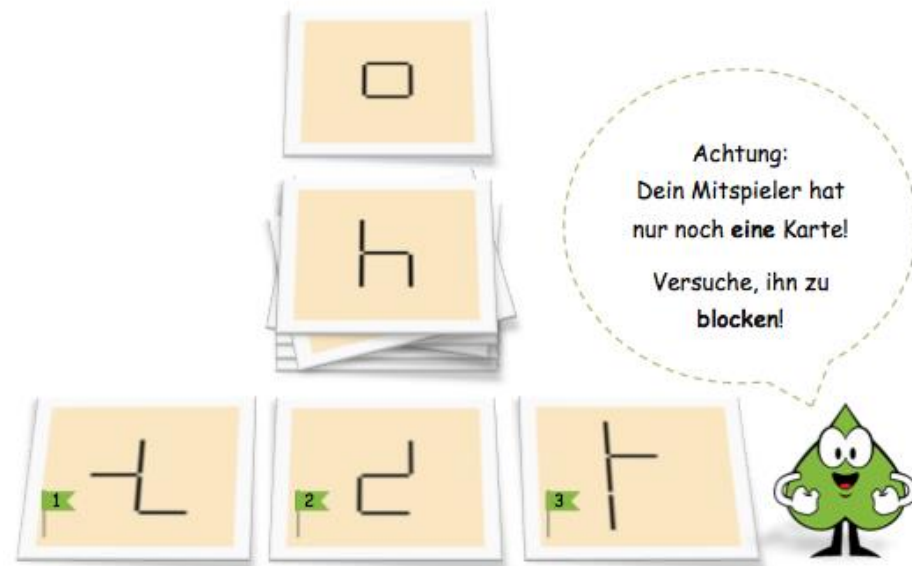
Die Lernumgebung – Spielideen

Spielidee: „DREI-VIER-LINO“

Spielmaterial: 4 Streichhölzer, 32 Karten mit Abbildungen von Streichholzdrillingen und Streichholzvierlingen. Abbildungen, die Spiegelbilder voneinander sind, gelten als verschieden.

Spielverlauf: Die Karten werden ge-mischt. Jeder Spieler bekommt 5 Karten. Eine Karte wird als Ausgangskarte offen in die Tischmitte gelegt. Der darauf abgebildete Streichholzmehrling wird mit Streichhölzern daneben nachgelegt. Reihum sind die Spieler nun am Zug und versuchen ihre Karten „loszuwerden“. Dazu müssen sie sich vorstellen, ob und wie sie durch *Hinzufügen*, *Wegnehmen* oder *Umlegen* von genau einem Streichholz einen Streichholzmehrling erzeugen können, den sie auf der Hand halten. Wer als erster seine Karten losgeworden ist, hat gewonnen.

„Offene Spielsituation“





Die Lernumgebung – Spielideen

Spielidee: „DREI-VIER-LINO“

Spielmaterial: 4 Streichhölzer, 32 Karten mit Abbildungen von Streichholzdrillingen und Streichholzvierlingen. Abbildungen, die Spiegelbilder voneinander sind, gelten als verschieden.

Spielverlauf: Die Karten werden ge-mischt. Jeder Spieler bekommt 5 Karten. Eine Karte wird als Ausgangskarte offen in die Tischmitte gelegt. Der darauf abgebildete Streichholzmehrling wird mit Streichhölzern daneben nachgelegt. Reihum sind die Spieler nun am Zug und versuchen ihre Karten „loszuwerden“. Dazu müssen sie sich vorstellen, ob und wie sie durch *Hinzufügen*, *Wegnehmen* oder *Umlegen* von genau einem Streichholz einen Streichholzmehrling erzeugen können, den sie auf der Hand halten. Wer als erster seine Karten losgeworden ist, hat gewonnen.

„DREI-VIER-LINO“

– Karten sammeln

Spielidee

Gespielt wird nach der gleichen Grundidee (evtl. nur 3 Karten an jeden Spieler verteilen), nur mit dem Unterschied, dass

- die Spieler die abgelegten Karten an ihrem Platz sammeln,
- am Ende eines Spielzuges Karten nachgezogen werden, so dass man wieder 5 (3) Karten auf der Hand hält,
- (in einem Spielzug mehr als eine Karte abgelegt werden darf,)
- Gewinner ist, wer bei Spielende die meisten Karten abgelegt hat.





Spielidee DREI-VIER-LINO

Erkundungsauftrag 2 (Partnerarbeit oder 3 Spieler): SPIELEN SIE DAS SPIEL



Leitfragen zur Analyse:

Beobachten Sie sich beim Spielen

- - Wie gehe ich vor? Welche Schwierigkeiten habe ich?
- - Welche Strategien entwickle und nutze ich beim Spielen?
- - Macht das Spiel Spaß?

Welche Anforderungen werden beim Spielen an Sie gestellt?

- Charakteristika? Welche Komponenten: Raumwahrnehmung – Raumvorstellung – Räumliches Denken werden angesprochen?
- Differenzierung? Wodurch?
- Vorausgehende und sich anschließende Aktivitäten?
- Förderung prozess- und inhaltsbezogener Kompetenzen? – Welche? – Wodurch?





Aufgabentypen:

- Welche sind gleich? (je zu Streichholz-Drillingen und – Vierlingen)
- Vom Streichholz-Drilling zum Streichholz-Vierling
- Von (einem) Streichholz-Drilling zu (einem anderen) Streichholz-Drilling
- Von (einem) Streichholz-Vierling zu (einem anderen) Streichholz-Vierling





Aufgabentypen:

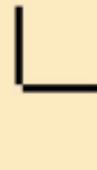
- Welche sind gleich? (je zu Streichholz-Drillingen und – Vierlingen)





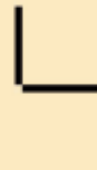
Die Lernumgebung – Welche sind gleich?

Vergleiche die Streichholz-Drillinge in jeder Reihe miteinander. – Welche gehören zusammen? Kreuze in der gleichen Farbe an.



Lösung:

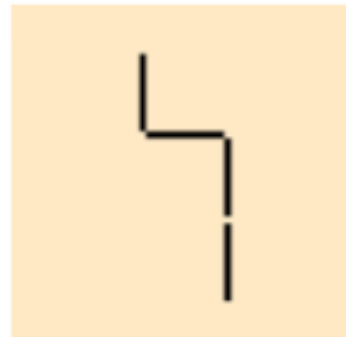
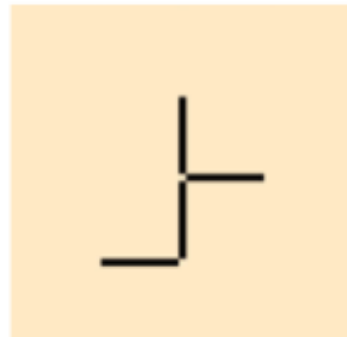
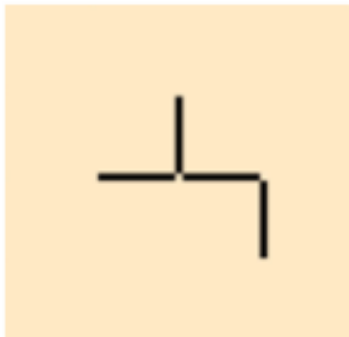
Vergleiche die Streichholz-Drillinge in jeder Reihe miteinander. – Welche gehören zusammen? Kreuze in der gleichen Farbe an.





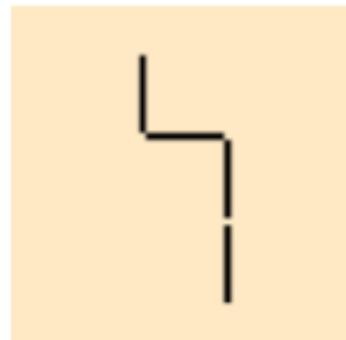
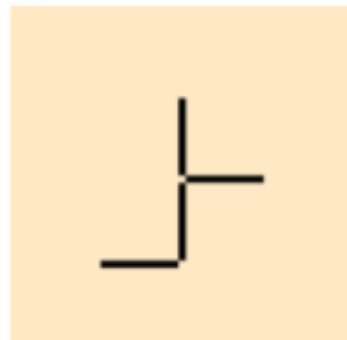
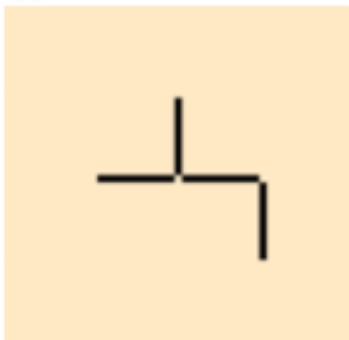
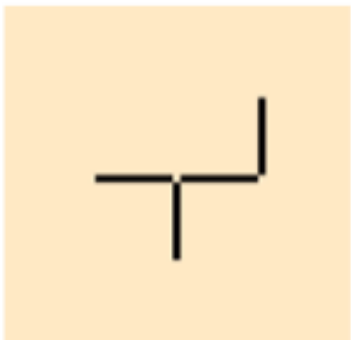
Die Lernumgebung – Welche sind gleich?

Vergleiche die Streichholz-Vierlinge in jeder Reihe miteinander. – Welche gehören zusammen? Kreuze in der gleichen Farbe an.



Lösung:

Vergleiche die Streichholz-Vierlinge in jeder Reihe miteinander. – Welche gehören zusammen? Kreuze in der gleichen Farbe an.





Die Lernumgebung - Streichholzvierlinge & Co

Aufgabentypen:

- Vom Streichholz-Drilling zum Streichholz-Vierling





Vom Streichholz-Drilling zum Streichholz-Vierling

Wenn du am "Start-Drilling" einen Streichholz hinzufügst, welche Streichholzvierlinge kannst du erzeugen? Kreuze an.

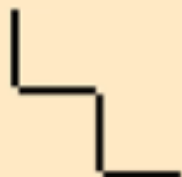
"Start-Drilling"

☐

☐

☐

☐



Lösung:

Wenn du am "Start-Drilling" einen Streichholz hinzufügst, welche Streichholzvierlinge kannst du erzeugen? Kreuze an.

"Start-Drilling"

☒

☐

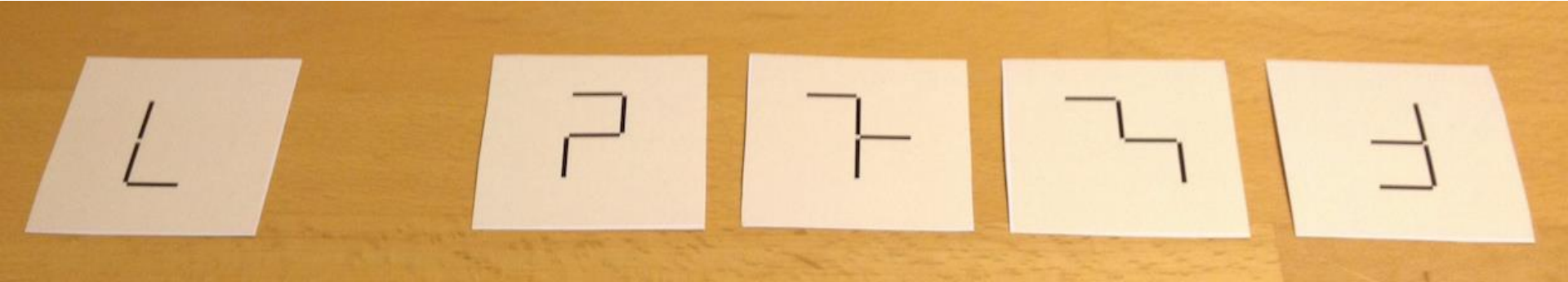
☐

☐





Vom Streichholz-Drilling zum Streichholz-Vierling





Aufgabentypen:

- Von (einem) Streichholz-Drilling zu (einem anderen) Streichholz-Drilling





Von einem Streichholz-Drilling zu anderen Streichholz-Drillingen

Wenn du am „Start-Drilling“ ein Streichholz umlegst, welchen Streichholzdrilling kannst du erzeugen? Kreuze an.

„Start-Drilling“

☐☐☐☐

Lösung:

Wenn du am „Start-Drilling“ ein Streichholz umlegst, welchen Streichholzdrilling kannst du erzeugen? Kreuze an.

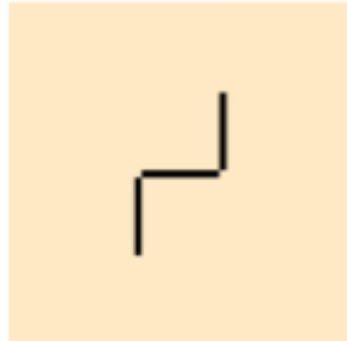
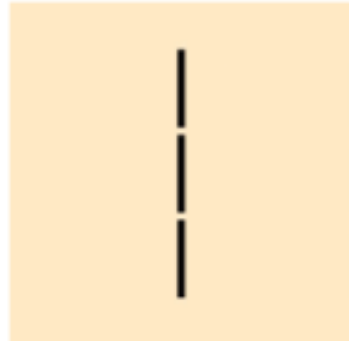
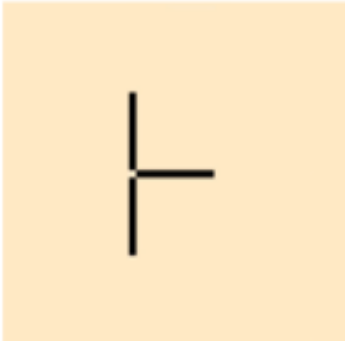
„Start-Drilling“

☒☒☒☐



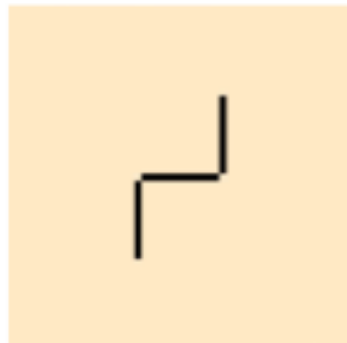
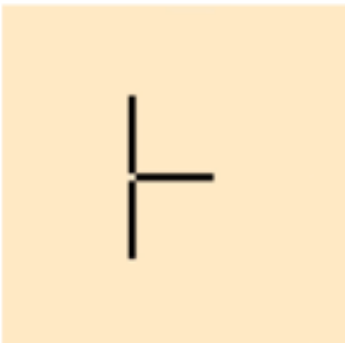
Von Streichholz-Drilling zu Streichholz-Drilling

Bei jedem Streichholzdrilling lässt sich durch Umlegen eines Streichholzes ein anderer Streichholzdrilling erzeugen. Wie kannst du die Karten nacheinander ablegen? Nummeriere die Karten.



Lösung:

Bei jedem Streichholzdrilling lässt sich durch Umlegen eines Streichholzes ein anderer Streichholzdrilling erzeugen. Wie kannst du die Karten nacheinander ablegen? Nummeriere die Karten.





Die Lernumgebung - Streichholzvierlinge & Co

Aufgabentypen:

- Von (einem) Streichholz-Vierling zu (einem anderen) Streichholz-Vierling

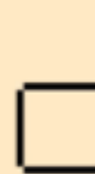
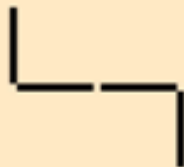
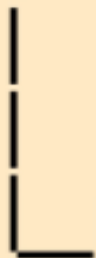
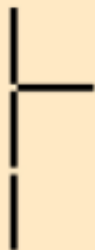




Von einem Streichholz-Vierling zu anderen Streichholz-Vierlingen

Wenn du am „Start-Vierling“ ein Streichholz umlegst, welchen Streichholzvierling kannst du erzeugen? Kreuze an.

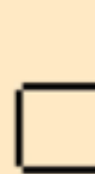
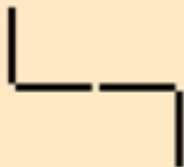
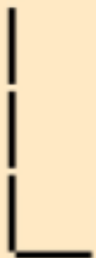
„Start-Vierling“

☐☐☐☐

Lösung:

Wenn du am „Start-Vierling“ ein Streichholz umlegst, welchen Streichholzvierling kannst du erzeugen? Kreuze an.

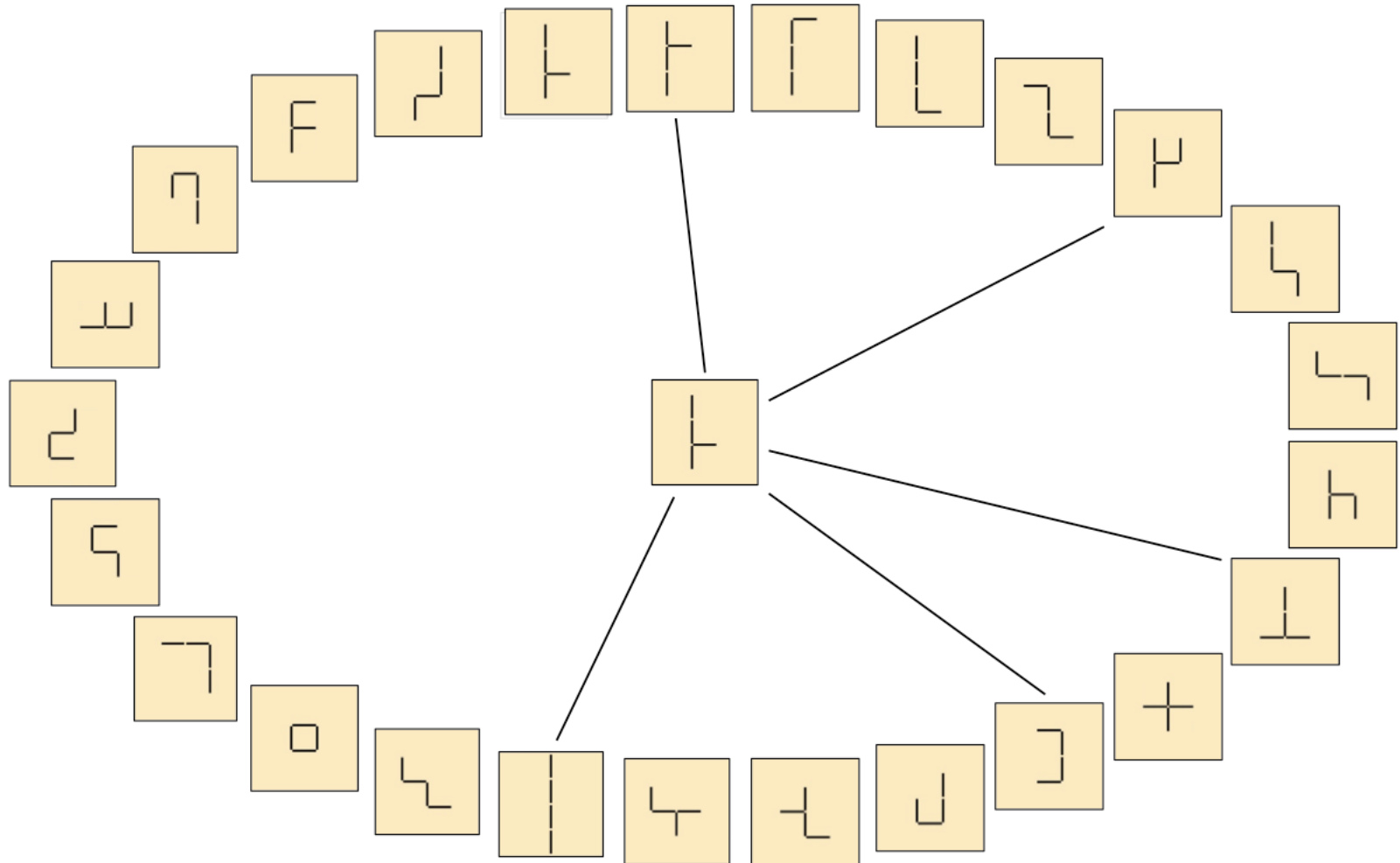
„Start-Vierling“

☒☒☒☐



Von einem Streichholz-Vierling zu anderen Streichholz-Vierlingen

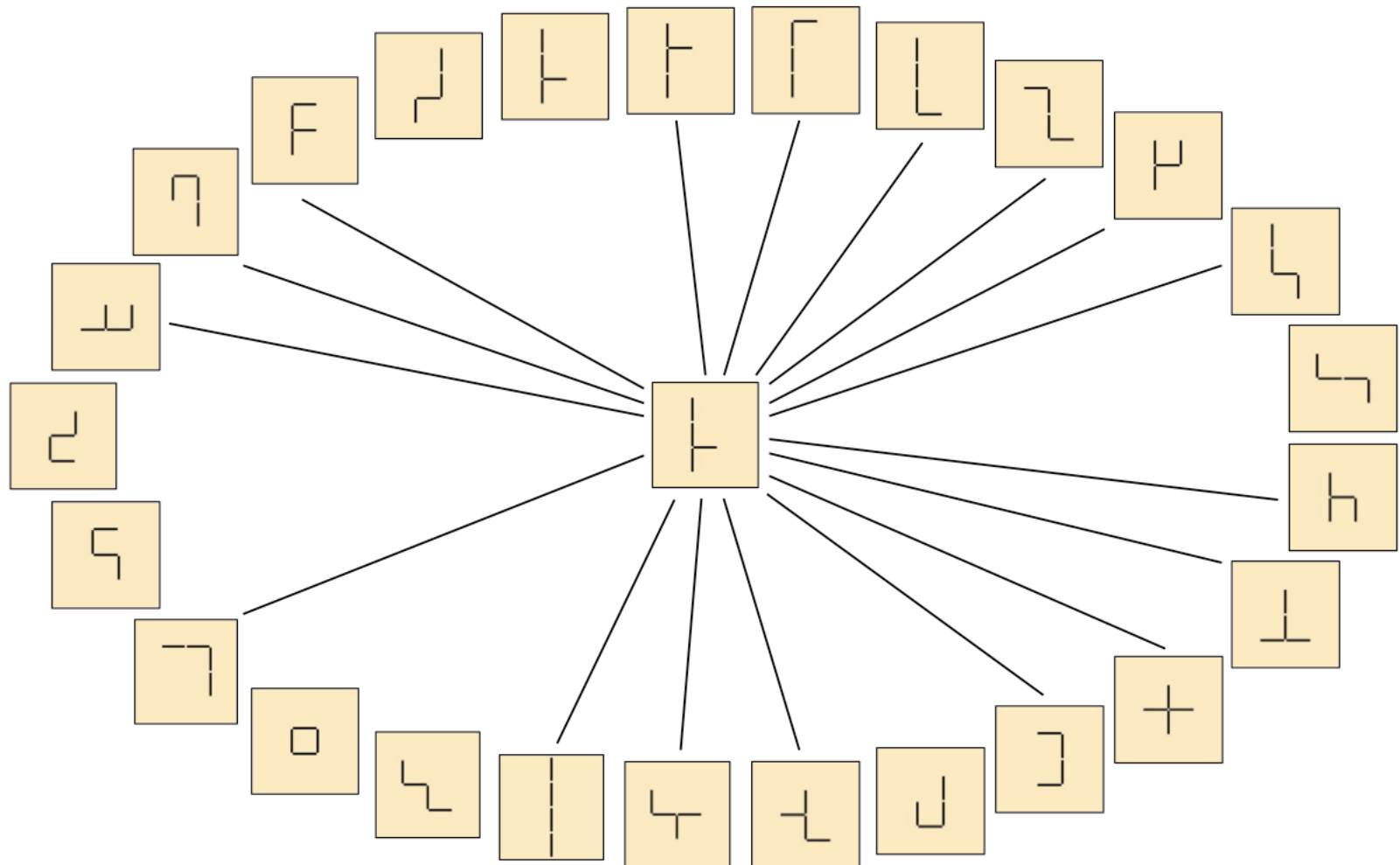
Wenn du am Streichholzvierling in der Mitte ein Streichholz umlegst, lassen sich noch andere Streichholzvierlinge erzeugen. Verbinde diese mit Hilfe von Linien mit dem Streichholzvierling in der Mitte.





Von einem Streichholz-Vierling zu anderen Streichholz-Vierlingen

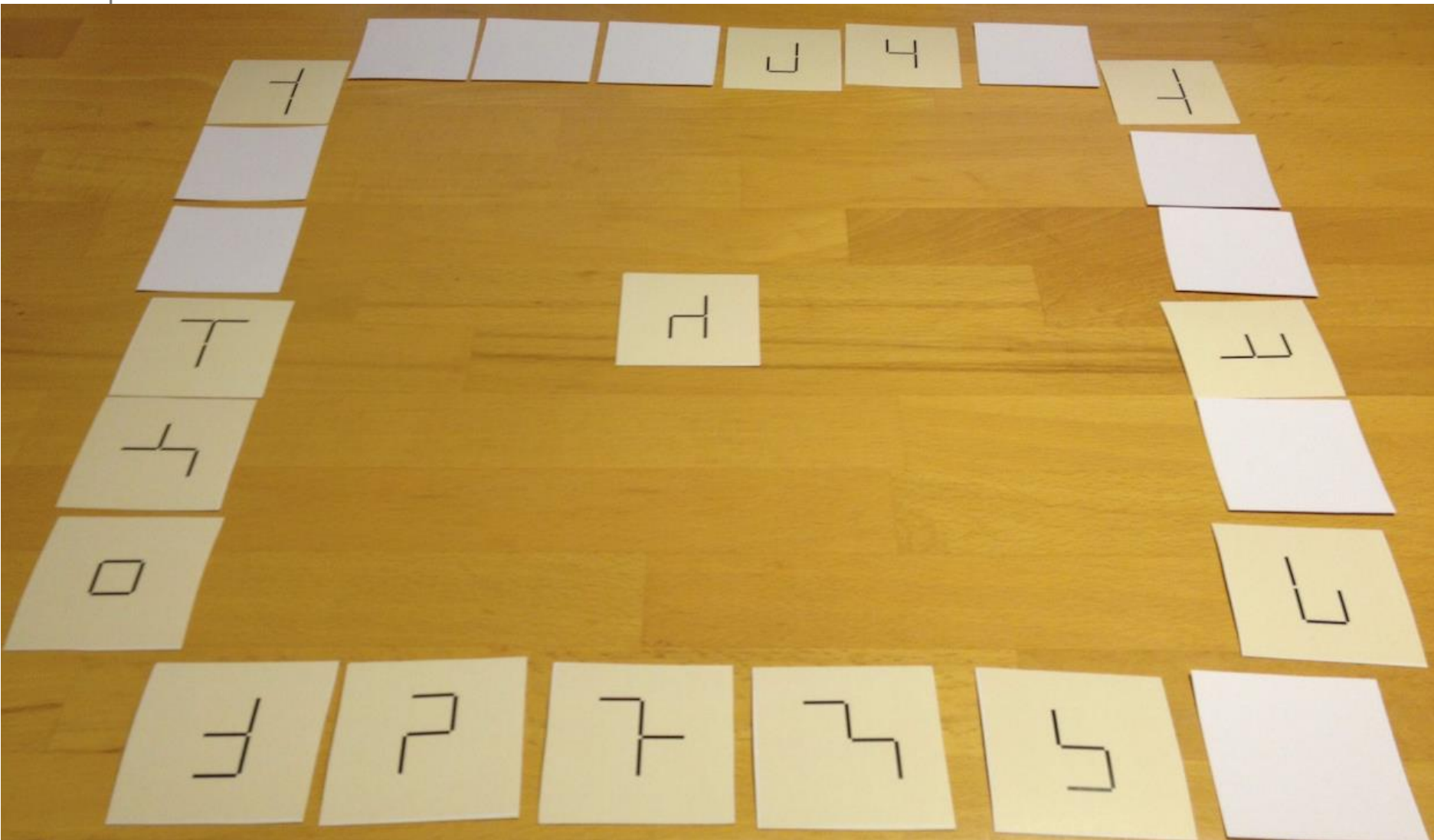
Wenn du am Streichholzvierling in der Mitte ein Streichholz umlegst, lassen sich noch andere Streichholzvierlinge erzeugen. Verbinde diese mit Hilfe von Linien mit dem Streichholzvierling in der Mitte.







Von einem Streichholz-Vierling zu anderen Streichholz-Vierlingen



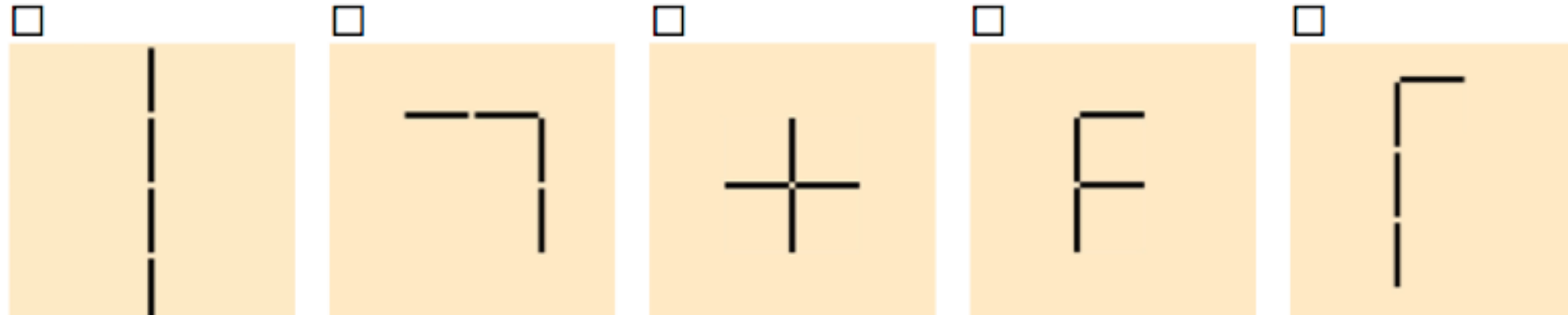


A circular arrangement of 24 yellow squares, each containing a different black geometric pattern. The patterns are variations of simple lines and angles, arranged in a ring around a central empty square.



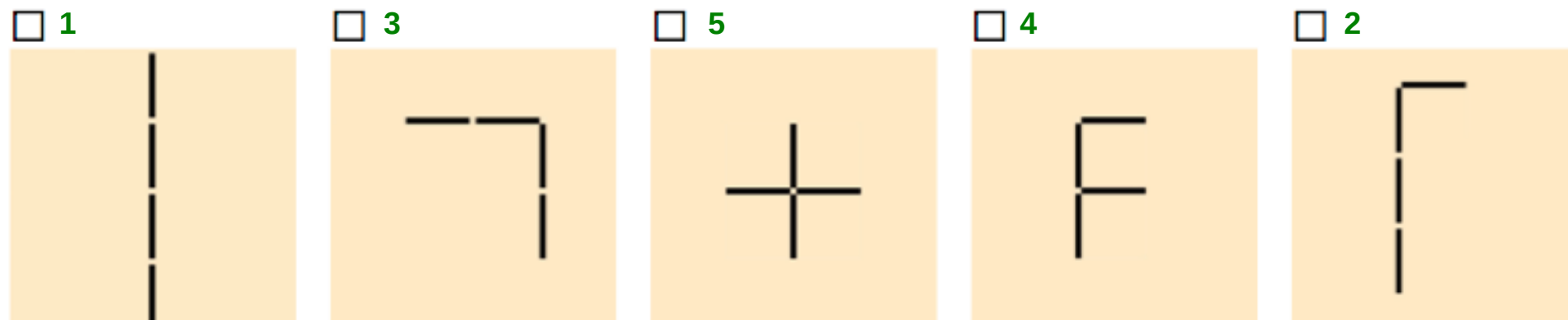
Von Streichholz-Vierling zu Streichholz-Vierling

Bei jedem Streichholzvierling lässt sich durch Umlegen eines Streichholzes ein anderer Streichholzvierling erzeugen. Wie kannst du die Karten nacheinander ablegen? Nummeriere die Karten.



Lösung:

Bei jedem Streichholzvierling lässt sich durch Umlegen eines Streichholzes ein anderer Streichholzvierling erzeugen. Wie kannst du die Karten nacheinander ablegen? Nummeriere die Karten.





Die Lernumgebung – Streichholzvierlinge & Co



Erkundungsauftrag 3a (Partnerarbeit): BEARBEITEN SIE AUFGABENTYPEN ...

Leitfragen zur Analyse:

Beobachten Sie sich bei Ihren Bearbeitungen

- Wie gehe ich vor? Welche Schwierigkeiten habe ich?
- Welche Strategien entwickle und nutze ich?

Welche Anforderungen werden an Sie gestellt?

- Charakteristika? Welche Komponenten: Raumwahrnehmung – Raumvorstellung – Räumliches Denken werden angesprochen? Wie gehe ich vor? Welche Schwierigkeiten habe ich?
- Differenzierung? Wodurch?
- Förderung prozess- und inhaltsbezogener Kompetenzen? – Welche? – Wodurch?

Erkundungsauftrag 3b (Gruppenarbeit): ... UND ERSTELLEN SIE EINEN WORTSPEICHER



Überblick über unterrichtliche Aktivitäten

1. Vorstellen des Figurentyps; Festhalten der Bildungsregel; Graphische Darstellung der Regeln (Große Kaminhölzer, OHP)
2. Herstellen (Legen und/oder Zeichnen) möglichst vieler verschiedener Streichholz-Vierlinge durch die Kinder; Sammeln und Vergleichen, Hohes Diskussionspotential,
3. Streichholz-Vierlinge nach vorgegebenen Kriterien ordnen
4. Vorstellen einer Spielregel; Spielen des Spiels
5. Bearbeitung weiterer Aufgabenstellungen aus der Lernumgebung





Streichholz-Vierlinge im Unterricht

Streichholzvierlinge

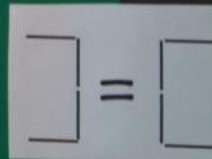
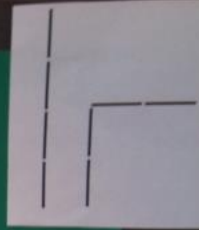
Die Streichhölzer müssen gerade oder im rechten Winkel aneinander gelegt werden.

Die Streichhölzer müssen mit ihren Endpunkten aneinanderstoßen.

Alle vier Streichhölzer müssen miteinander verbunden sein.

Vierlinge die nach dem Drehen gleich aussehen sind gleich.

Es ist egal wo der Streichholzkopf liegt.



Mathe



Stuhlkreis



Einzelarbeit



Gruppenarbeit

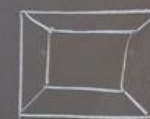


Kinositz

Streichholzvierlinge

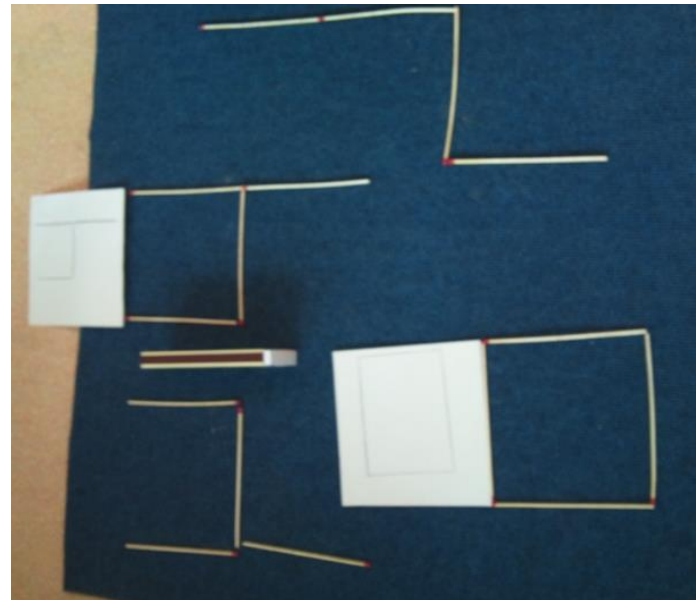
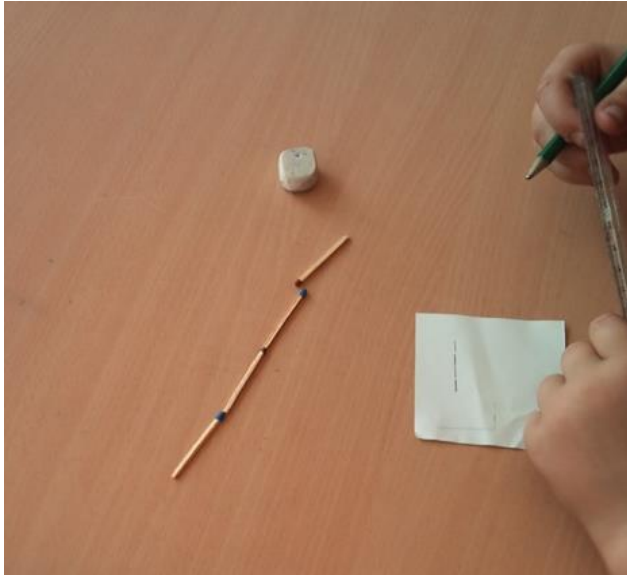
Finde Streichholzvierlinge.

Findet alle Streichholzvierlinge
→ Plakat



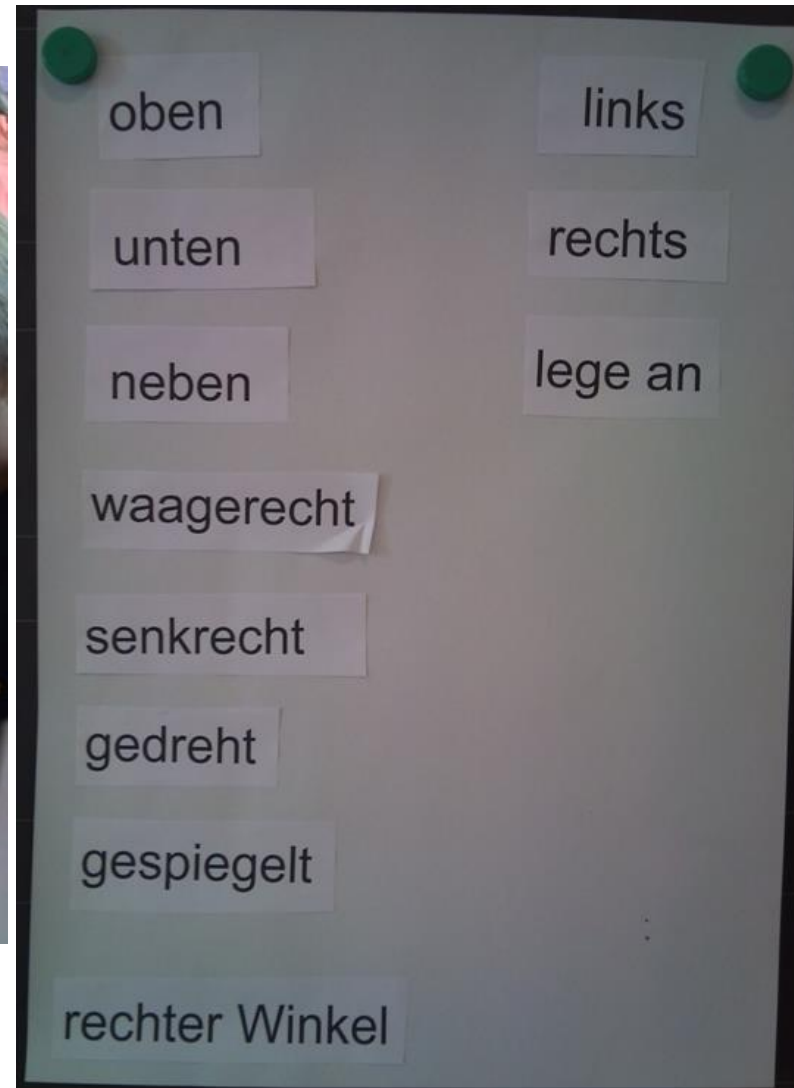


Streichholz-Vierlinge im Unterricht



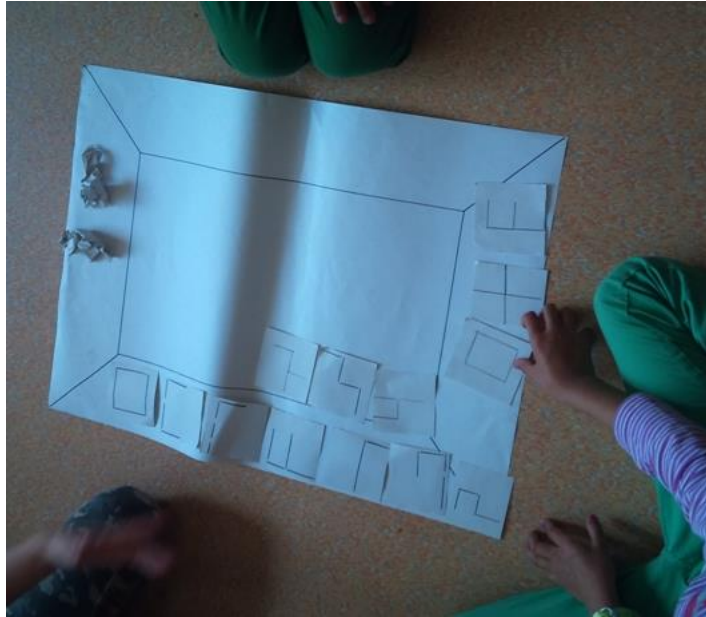


Wortspeicher-Arbeit

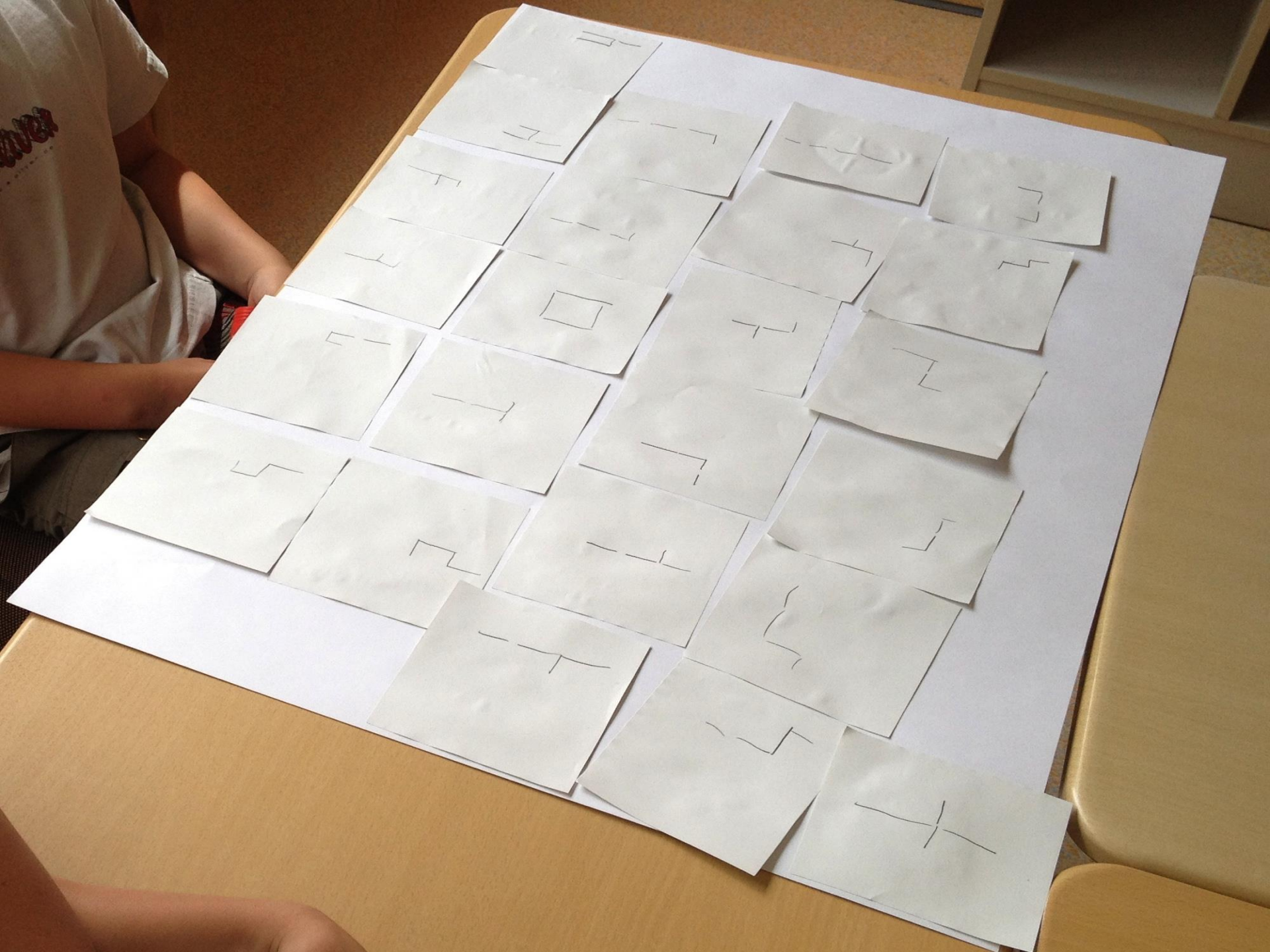




Eigene sowie vorgegebene Sortierkriterien

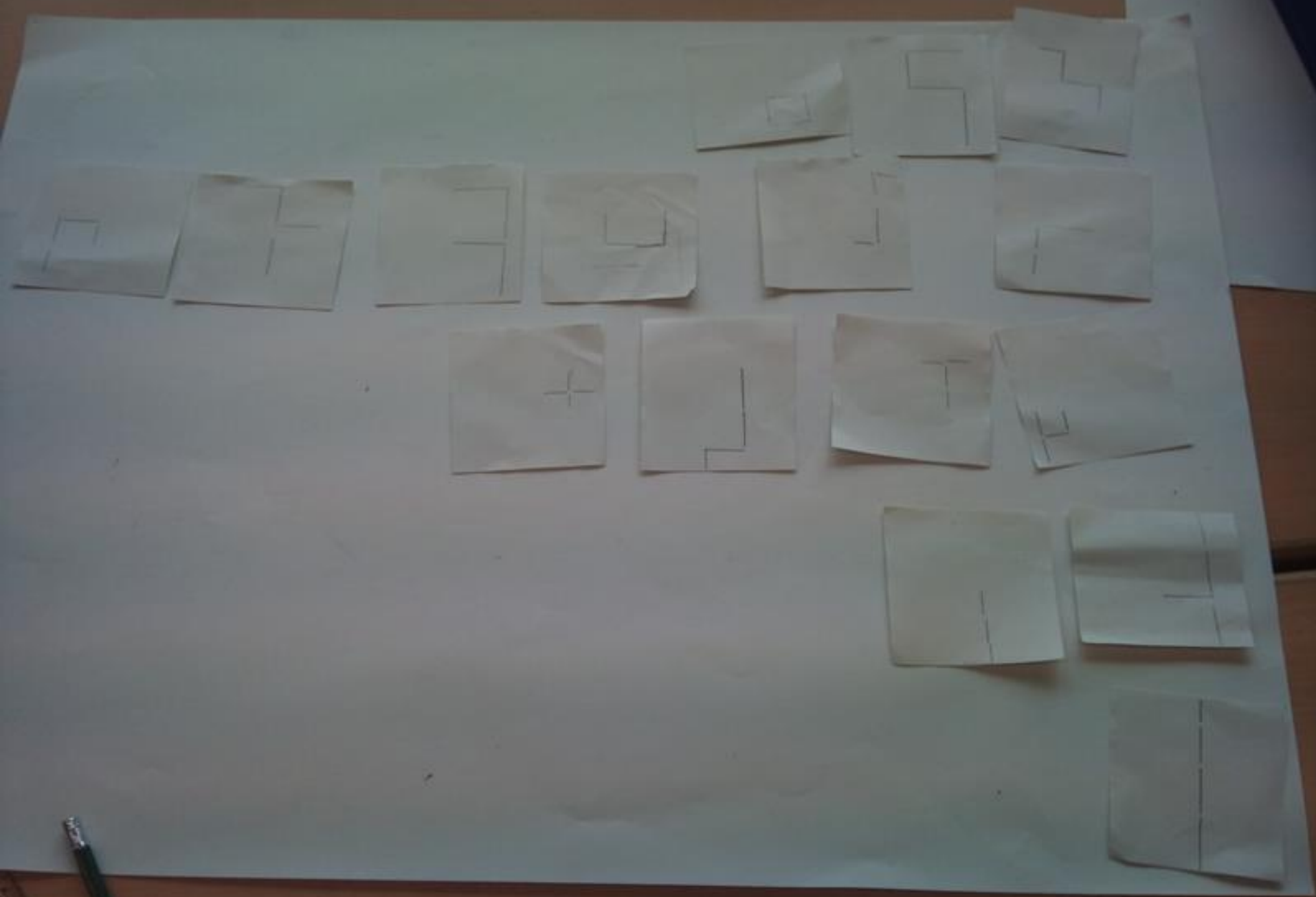








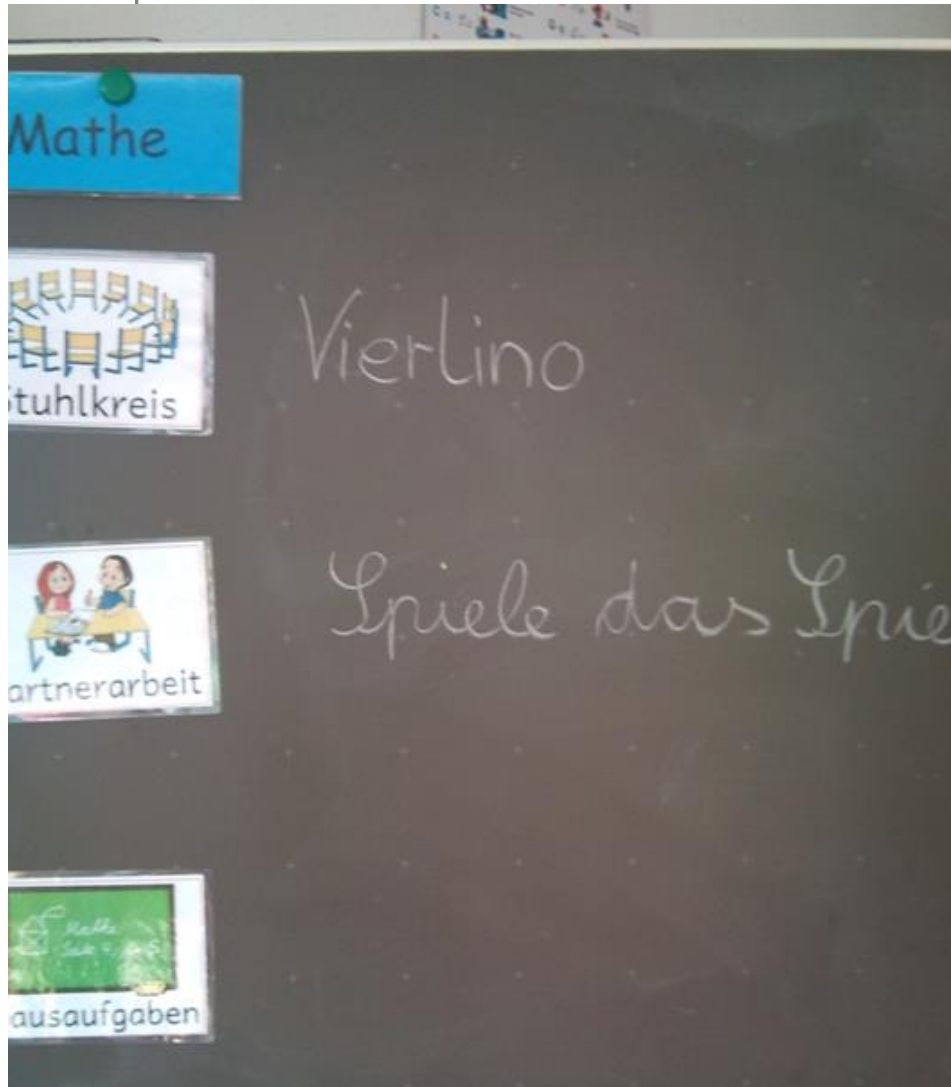


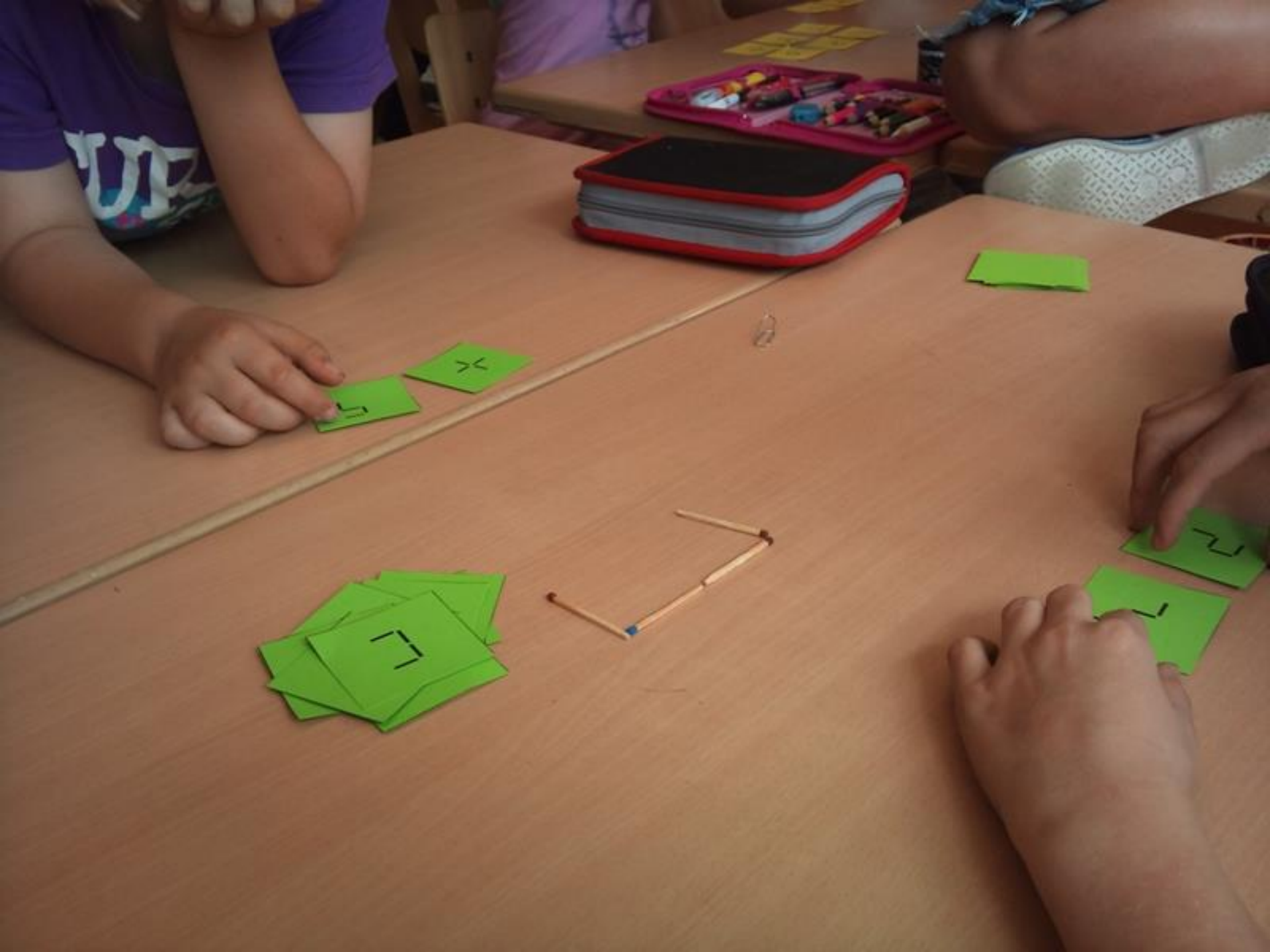






VIERLINO









Arbeit in der Lernumgebung





„Streichholz-Vierlinge & Co.“

Eine substantielle Lernumgebung zur handlungsbasierten Symmetrie- und Raumvorstellungsentwicklung ab dem AU

- Handlungsbasiert Vorstellungen entwickeln: Handlungen zunehmend zielgerichtet durchführen, analysieren und reflektieren – Beobachten von Handlungen – Simultanes Handeln & Beobachten
- Raumwahrnehmung – Raumvorstellung – Räumliches Denken
- Drehsymmetrie – Achsensymmetrie





Was Kinder dabei lernen können

„Streichholz-Vierlinge & Co.“

Eine substantielle Lernumgebung zur handlungsbasierten Symmetrie- und Raumvorstellungsentwicklung ab dem AU

Die Grundschule in NRW Neue Richtlinien und Lehrpläne 2008



Gute Lernaufgaben ...

- ... sind herausfordernd auf unterschiedlichem Anspruchsniveau.
- ... fordern und fördern inhalts- und prozessbezogene Kompetenzen.
- ... knüpfen an Vorwissen an und bauen das strukturierte Wissen kumulativ auf.
- ... sind in sinnstiftende Kontexte eingebunden.
- ... sind vielfältig in den Lösungsstrategien und Darstellungsformen.
- ... stärken das Könnensbewusstsein durch erfolgreiches Bearbeiten.



Grundlegende Lernziele:

- aus einem oder mehreren Beispielen die Bildungsregel erkennen
- die Bildungsregel in Teilen oder vollständig sprachlich beschreiben
- neue Mehrlinge erzeugen, die der Regel entsprechen
- rechte Winkel von anderen unterscheiden
- erfahren, dass es eine Sache der Festlegung ist, welche Mehrlinge man als gleich bzw. verschieden betrachtet
- die gelegten Mehrlinge durch eine Zeichnung darstellen („Darstellen“)
- gleiche bzw. verschiedene Mehrlinge, die in unterschiedlichen Lagen abgebildet sind, als gleich bzw. verschieden erkennen („Wahrnehmungskonstanz, Visuelle Unterscheidung, Symmetrie“)
- erfahren, dass es Mehrlinge gibt, deren Spiegelbild durch eine Drehung erzeugt werden kann („Symmetrie“)
- Mehrlinge auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede analysieren, ordnen und dabei die Sortierung argumentativ vertreten





Was Kinder dabei lernen können

Weiterführende Lernziele:

- die mitgeteilte Spielregel verstehen und korrekt umsetzen
- für zwei Mehrlinge entscheiden, ob sich durch Umlegen eines Streichholzes der andere Merhling erzeugen lässt oder nicht und die Entscheidung begründen (**Spielstrategie:** von probierenden, handlungsbasierten Versuchen bis zur zielgerichteten Operation im Kopf z.B. durch Erkennen von gleichen Strecken und/oder Winkeln zwischen den Figuren)
- **Strategien** entwickeln und anwenden, die die Erfolgschancen beim Spiel erhöhen, z.B.: Mehrlinge erzeugen können, aus denen bestimmte andere Mehrlinge nicht durch Umlegen eines Streichholzes erzeugt werden können (Einbezug der Spielkarten der Gegner in die eigenen Überlegungen)
- Mehrlinge danach unterscheiden können, ob sie mehr oder weniger Figuren besitzen, aus denen man sie erzeugen kann (Frage nach schwer/leicht loszuwerdenden Karten: je höher die Anzahl der Symmetrieachsen, desto ...)





Was Kinder dabei lernen können

Differenzierungsmöglichkeiten / Hilfen:

- Streichhölzer dürfen probeweise versetzt werden.
- Unterlage oder Karte darf gedreht werden oder nicht (Dazu: Jedes Kind muss Spielkarten in Holzaufsteller stecken)
- größere Hölzer (z.B. Kaminhölzer) benutzen
- bei den Arbeitsblättern können die Streichhölzer und Karten als Hilfe genutzt werden





Streichholz-Vierlinge ... zu finden unter

www.pikas.uni-dortmund.de

PIK AS KOOPERATIONSPROJEKT ZUR WEITERENTWICKLUNG
DES MATHEMATIKUNTERRICHTS AN GRUNDSCHULEN

[Startseite](#) | [Seitenübersicht](#) | [Themenfinder](#) | [Impressum](#)

Material PIK

Material AS

Projekinfos

Veranstaltungen

Personen



Neue Wege gehen

Im Projekt PIK AS erarbeitet ein Team aus Lehrern, Mathematikdidaktikern und Erziehungswissenschaftlern Materialien zur Weiterentwicklung des Mathematikunterrichts an Grundschulen, die an 15 Projektschulen erprobt und weiter entwickelt werden. Mit Hilfe dieser Website können Sie unser Material ebenfalls nutzen. Unseren Newsletter können Sie [hier](#) abonnieren.

tu technische universität
dortmund

Deutsche Telekom Stiftung



Ministerium für
Schule und Weiterbildung
des Landes Nordrhein-Westfalen



NEWS

» Neues Material

14. Juli 2010: Fortbildungs-Material Modul
7.3: Rechenquadrate mit Ohren - Ein neues...

[» weiterlesen](#)

» Neues Fortbildungs- und Unterrichtsmaterial

08. Juni 2010: Fortbildungs-Material Modul
6.1: Heterogenität im MU - ... [» weiterlesen](#)





Streichholz-Vierlinge ... zu finden in Haus 7

PIK AS KOOPERATIONSPROJEKT ZUR WEITERENTWICKLUNG
DES MATHEMATIKUNTERRICHTS AN GRUNDSCHULEN

[Startseite](#) | [Seitenübersicht](#) | [Themenfinder](#) | [Impressum](#)

Material PIK

Material AS

Projektinfos

Veranstaltungen

Personen



Einsteiger- Informationen

Auf dieser Seite finden Sie Fortbildungs-, Unterrichts- und Informationsmaterial für zeitgemäßen Mathematikunterricht. Das Projekt ist im Jahre 2009 gestartet. Materialien werden kontinuierlich produziert und eingestellt. Eine Übersicht darüber, wo sich Material befindet, erhalten Sie in der [Seitenübersicht](#), im [Themenfinder](#) oder im [PIK-Inhaltsverzeichnis](#). Weitere Informationen zum Aufbau und zum Gebrauch dieser Seite finden Sie [hier](#).



tu technische universität
dortmund

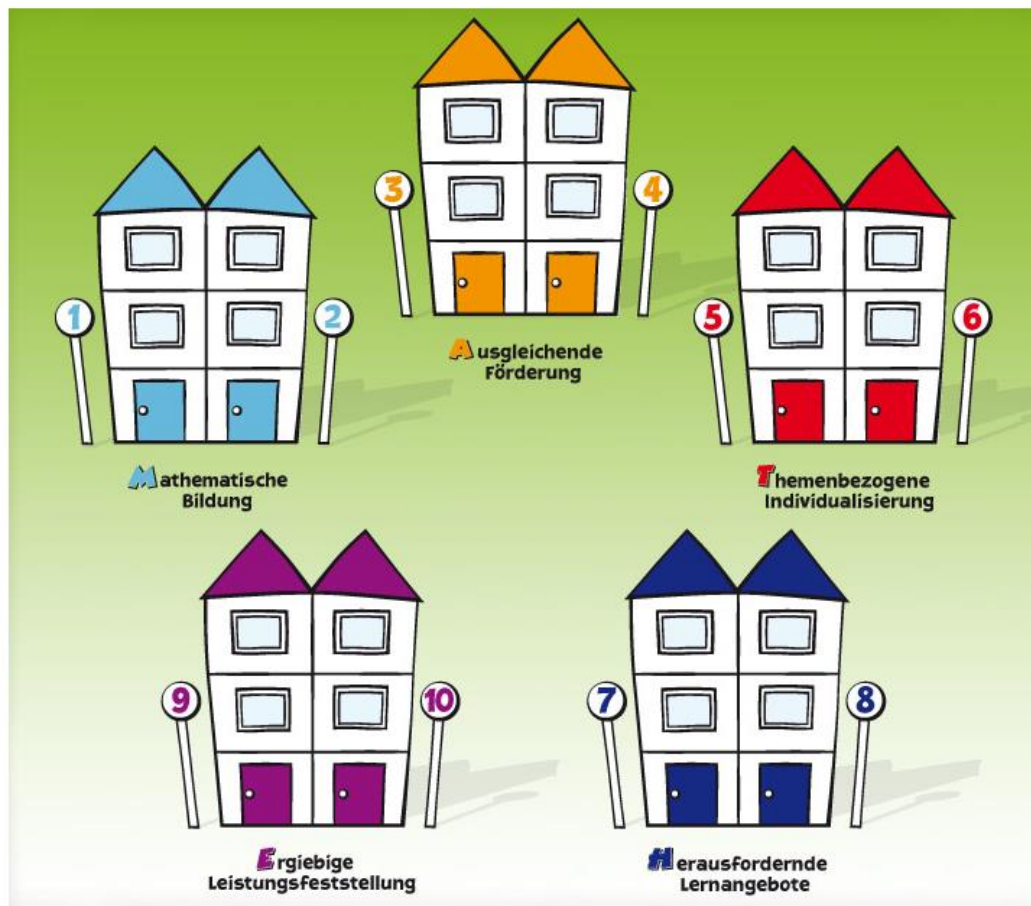
Deutsche Telekom Stiftung



Ministerium für
Schule und Weiterbildung
des Landes Nordrhein-Westfalen



» Home » Material PIK





Streichholz-Vierlinge ... zu finden in Haus 7

PIK AS KOOPERATIONSPROJEKT ZUR WEITERENTWICKLUNG
DES MATHEMATIKUNTERRICHTS AN GRUNDSCHULEN

[Startseite](#) | [Seitenübersicht](#) | [Themenfinder](#) | [Impressum](#)

Material PIK

Material AS

Projektinfos

Veranstaltungen

Personen



Herausfordernde Lernangebote

Eine zentrale Aufgabe von Schule ist es, die Lernfreude und die Lernlust der Schülerinnen und Schüler zu erhalten und zu fördern. Zur Erreichung dieses Ziels sind herausfordernde Lernangebote unverzichtbar. Diese bedürfen sowohl der inhaltlichen Substanz (gute Aufgaben) als auch einer lernförderlichen methodischen Rahmung (guter Unterricht).

tu technische universität
dortmund

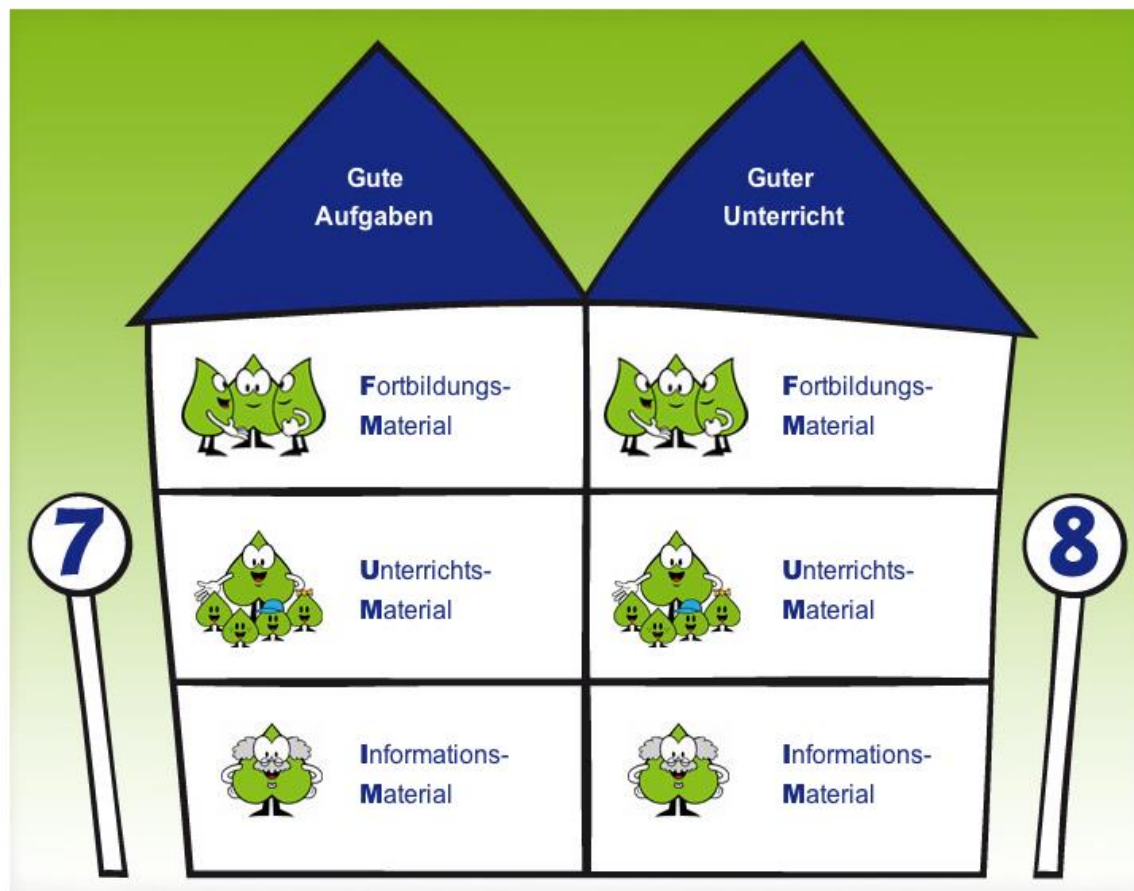
Deutsche Telekom Stiftung

.....T.....

Ministerium für
Schule und Weiterbildung
des Landes Nordrhein-Westfalen



» Home » Material PIK » Herausfordernde Lernangebote





Literatur

BESUDEN, HEINRICH (1984): Knoten, Würfel, Ornamente. Stuttgart: Klett.

CARNIEL, DOROTHEE; SPIEGEL, HARTMUT (1997): Geometrie mit Vierlingen – Wie aus einem Missverständnis NEUES entstehen kann. In: Praxis Grundschule 21 (1997), Heft 2, S.38-43.

CARNIEL, DOROTHEE; KNAPSTEIN, KORDULA; SPIEGEL, HARTMUT (2002): Räumliches Denken fördern. Erprobte Unterrichtseinheiten und Werkstätten zur Symmetrie und Raumgeometrie. Donauwörth. Auer 2002, S.65-89.

HUHMANN, TOBIAS (2013): Einfluss von Computeranimationen auf die Raumvorstellungsentwicklung. Dortmunder Beiträge zur Entwicklung und Erforschung des Mathematikunterrichts. Springer Spektrum.

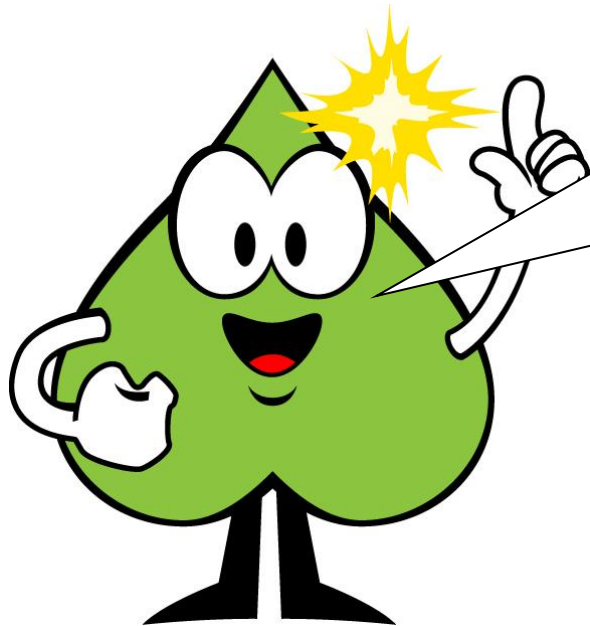
MINISTERIUM FÜR SCHULE UND WEITERBILDUNG (2008): Lehrplan Mathematik. Ritterbach.

KODYS, GERHARD (1987): Digit. 2. Auflage. PIATNIK 2004

SPIEGEL, HARTMUT: <http://math-www.uni-paderborn.de/~hartmut/Vierlino/>

Sämtliche Photographien sind im Schuljahr 2012/2013 in ersten, zweiten und dritten Klassen der Grundschule St. Marien in 33129 Delbrück entstanden. Den beteiligten Kindern und Lehrerinnen gilt unser besonderer Dank.





Vielen Dank für
Ihre
Aufmerksamkeit!

