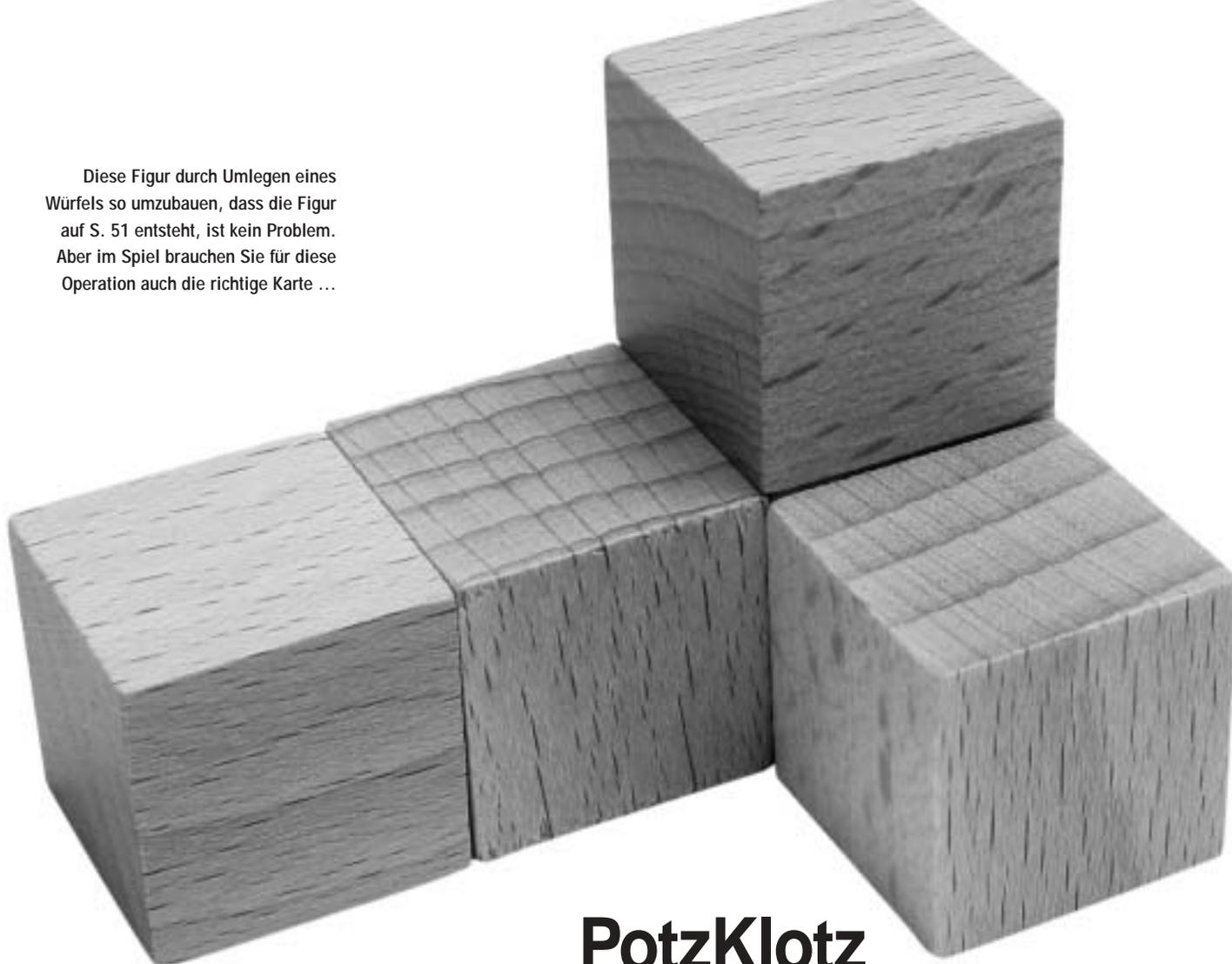


Diese Figur durch Umlegen eines Würfels so umzubauen, dass die Figur auf S. 51 entsteht, ist kein Problem. Aber im Spiel brauchen Sie für diese Operation auch die richtige Karte ...



PotzKlotz

Ein raumgeometrisches Spiel

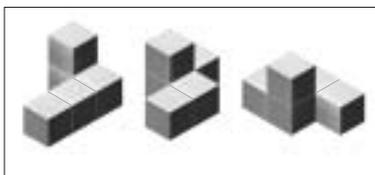
HARTMUT SPIEGEL/JULE SPIEGEL

Nehmen Sie 5 Würfel zur Hand und fangen Sie an zu bauen: Gebäude aus 5 Würfeln, bei denen benachbarte Würfel jeweils mit einer ganzen Seitenfläche aneinander zu liegen kommen und auch jeder Würfel mindestens einen der anderen als Nachbarn hat.

Hinter dieser Aufgabe verbirgt sich schon eine erste Herausforderung für Liebhaberinnen der kombinatorischen Geometrie, eine Herausforderung, die man ggf. auch an Kinder weitergeben kann, die hierfür Interesse und Leistungsbereitschaft zeigen: Wie viele verschiedene Gebäude kann man bauen? Verschieden soll hier übrigens heißen, dass man sie nicht so auf der Unterlage drehen kann, dass sie gleich aussehen.

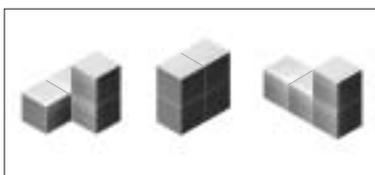
Doch ist diese Aufgabe hier nicht das Thema – ich selbst habe sie auch nur gelöst, um die Spielkarten für das Spiel zu erzeugen, um das es im Folgenden gehen soll. Es handelt sich dabei um spezielle Abbildungen solcher

Gebäude, z. B. um solche wie diese hier:

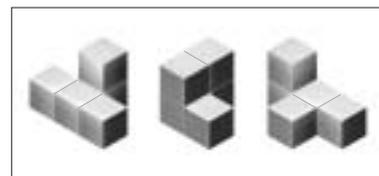


Bauen Sie die abgebildeten Gebäude einmal nach! Ist Ihnen aufgefallen, dass die mittlere und die rechte Abbildung das gleiche Gebäude zeigen? Für jedes der ausgewählten 28 Gebäude gibt es in dem Spielkartensatz 2 Karten, auf denen das gleiche Gebäude aus zwei verschiedenen Richtungen abgebildet ist.

Kniffliger gestaltet sich schon der Nachbau der folgenden Gebäude:

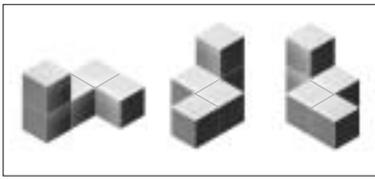


Auch das sind Gebäude, die aus 5 Würfeln gebaut wurden. Zugegeben: Es könnten auch Abbildungen von Gebäuden aus 4 Würfeln sein. Sind es aber nicht! Der fünfte Würfel ist jeweils nur verdeckt von einem der anderen Würfel. Das können Sie vielleicht erkennen, wenn Sie sich die gleichen Gebäude einmal aus einer anderen Perspektive anschauen:

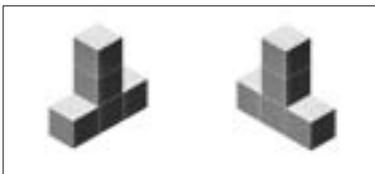


Es erfordert schon ein wenig räumliches Vorstellungsvermögen zu entscheiden, ob es sich bei zwei verschiedenen Abbildungen um dasselbe Gebäude handelt. Man muss sich vorstellen können, wie das Gebäude von der anderen Seite aussieht – oder anders ausgedrückt: Man muss in der Vorstellung einen Perspektivwechsel durchführen können.

Probieren Sie es doch gleich noch einmal: Welche der unten abgebildeten drei Gebäude stimmen überein?



Mit ein wenig Übung sieht man, dass es das mittlere und das rechte nicht sein können. Sie sind offenkundig Spiegelbilder voneinander, und zwar Spiegelbilder, die nicht durch eine Drehung ineinander überführt werden können. In dieser Eigenschaft unterscheiden sie sich von den Gebäuden, deren Spiegelbild man auch erhalten kann, indem man sie dreht, wie z. B. dieses:



Das rechte Bild kann sowohl durch eine Drehung des Gebäudes um 45 Grad gegen den Uhrzeigersinn entstanden sein als auch durch eine Spiegelung an einem Spiegel, den man in geeigneter Weise rechts von dem Gebäude aufstellt.

Ich vermute, Sie haben nun schon ein Gefühl dafür bekommen, dass Abbildungen solcher Gebäude ein reichhaltiges Material sind, mithilfe dessen man im Geometrieunterricht der Grundschule eine Vielzahl von gezielten Aufgaben stellen kann, deren Bearbeitung räumliches Vorstellungsvermögen fordert und fördert – Beispiele finden Sie im nachfolgenden Material.

Doch für die Kinder spannender und für die Lehrerin entlastender ist es, dass es nun auch ein interessantes Spiel zu diesen Abbildungen gibt, bei dem sich ganz automatisch immer neue Situationen ergeben, deren Bewältigung die Lösung genau solcher Aufgaben erfordert.

PotzKlotz ist eine Mischung aus Glücks- und Denkspiel, bei dem das räumliche Vorstellungsvermögen stark in Anspruch genommen wird. Es macht – so zeigen zahlreiche Erfahrungen während der Erprobungsphase – gleichermaßen Kindern wie Erwachsenen Spaß. Es ist ein Gesellschaftsspiel für jedermann, das aber auch fruchtbar für das schulische Lernen genutzt werden kann.

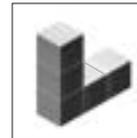
Was ist die Grundidee des Spieles?

Jeder Spieler hat einige Karten mit darauf abgebildeten Gebäuden in der Hand und auf dem Tisch ist ein Fünfwürfelgebäude auf einer Unterlage aufgebaut. Der Spieler, der am Zug ist, muss prüfen, ob er dieses Gebäude durch Umlegen genau eines Klotzes in ein Gebäude verwandeln kann, das auf einer Spielkarte abge-

bildet ist, die er in der Hand hat. Ein Beispiel:

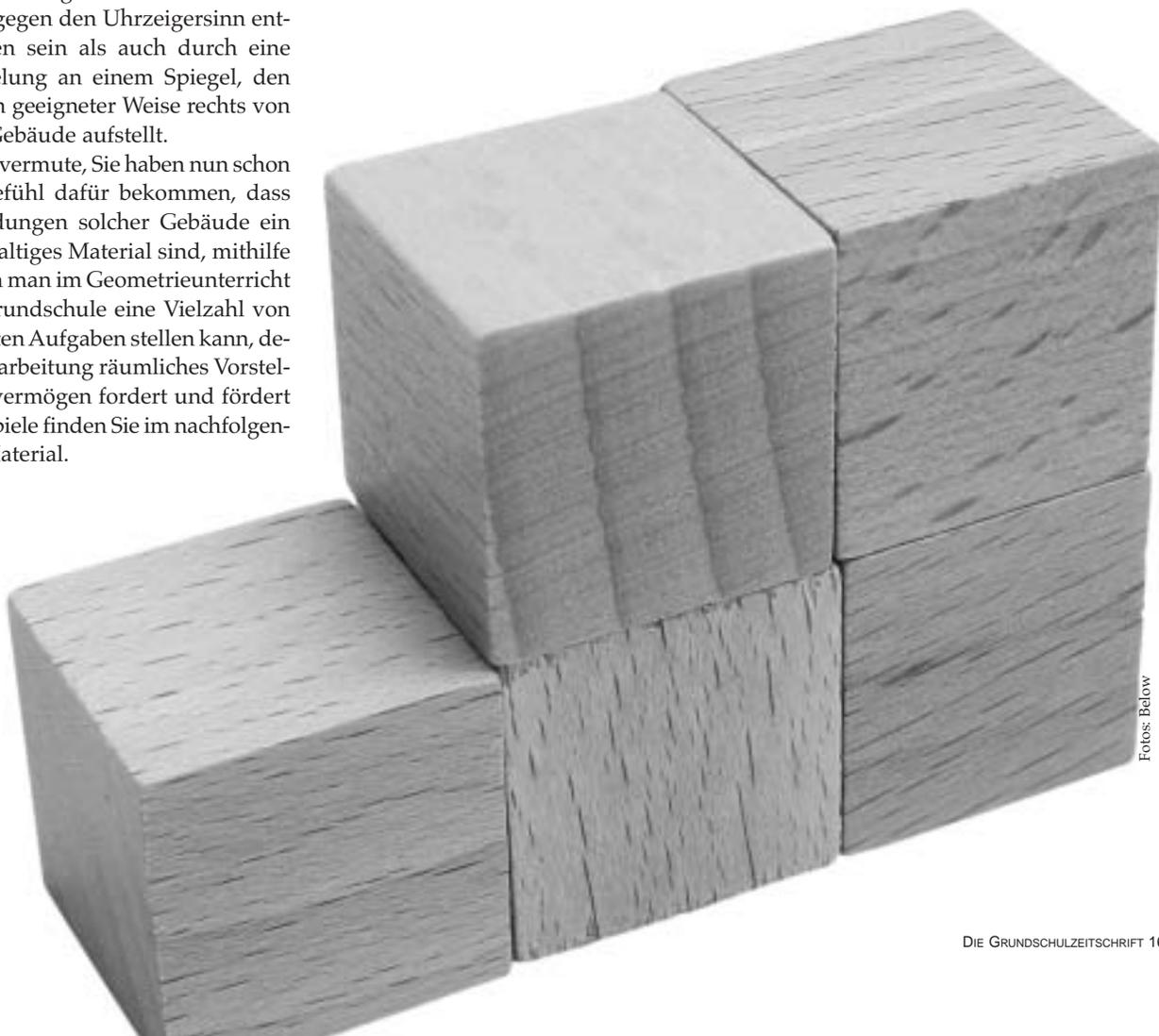


Nimmt man nun den Klotz ganz links des auf dem Tisch stehenden Gebäudes und stellt ihn auf den „Zweiturm“, dann steht dieses Gebäude da: und das ist das gleiche Gebäude, wie es die Karte zeigt – nur in einer anderen Position.



Wenn der Spieler der Meinung ist, dass er das Gebäude auf dem Tisch durch Umlegen eines Klotzes entsprechend umbauen kann, dann darf er dies tun und seine Karte ablegen.

Das ist also die Grundanforderung beim Spiel: Feststellen können, ob sich ein Würfelgebäude, das man vor sich sieht, umbauen lässt zu ei-



Fotos: Below

SCHNEIDER
www.dachschneider.de

DER ENTWICKLUNG GEWACHSEN!

Schreiben lernen – ein wichtiger Schritt in der Entwicklung des Schulkinder. Der Base Kid mit ergonomischem Griffbereich definiert automatisch die richtige Schreibhaltung. Muster-Kalottkarten anfordern bei Schneider oder im Internet.

Schneider Schreibgeräte · Postfach 10 12 12 · 30652 Werlgerode · www.dachschneider.de

nem Gebäude, dessen Abbildung man in der Hand hält.

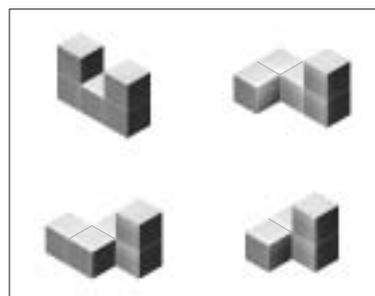
Damit ein schönes Spiel daraus wird, gibt es natürlich noch einiges zu regeln. Das ist in der Spielanleitung aufgeschrieben, die dem Spiel beiliegt. Sie wurde zunächst als Entwurf aufgeschrieben, mit Kindern getestet, anschließend so umformuliert, dass den Verständnisproblemen der Kinder Rechnung getragen wurde. Die erneute Erprobung ergab, dass Kinder (z. T. schon ab 7 Jahren) und Erwachsene mit der Anleitung gut zurechtkommen. Dennoch wird es vorkommen, dass Grundschulkinder Hilfestellungen zum Auffassen und Umsetzen der Spielregel als solcher benötigen.

Es ist auch sinnvoll, sich vorab davon zu überzeugen, ob die Kinder mit dem benutzten Abbildungstyp – in diesem Fall eine besondere Schrägbild-darstellung: die isometrische Projektion – gut zurechtkommen. Bei den Spielkarten ist das einfacher als bei den in diesem Text benutzten Abbildungen, denn auf ihnen befinden sich Fotos der Gebäude, die diesen Abbildungen entsprechen.

Aktivitäten als Vorbereitung für das Spiel

◆ Aktivitäten, um sich mit den Karten vertraut zu machen

- Bauen nach Vorgabe oder freies Bauen: Die Kinder bauen die Gebäude, die sie auf vorgelegten oder selbst ausgesuchten Karten sehen. (Mögliche Probleme: statt des abgebildeten Gebäudes wird ein spiegelbildliches gebaut; Schwierigkeiten mit den Karten, auf denen nur 4 Würfel sichtbar sind).
- Zwei Karten mit demselben Gebäude suchen (ggf. eine Art offenes Memory ohne Wettspielcharakter).
- Zwei Karten mit zueinander spiegelbildlichen Gebäuden suchen (ggf. eine Art offenes Memory ohne Wettspielcharakter).



◆ Aktivitäten zum Umbauen

– Kartenpaare mit „befreundeten“ Gebäuden werden vorgelegt (z. B. die Paare benachbarter Karten aus der Abbildung unten) und es wird gezeigt, was mit „befreundet“ gemeint ist: Ein Gebäude ist mit einem anderen „befreundet“ wenn ich es durch Umbauen genau eines Klotzes in das andere verwandeln kann.

- Aus dem Kartenstapel Karten mit befreundeten Gebäuden suchen.
- Eine Kette von Karten bilden, bei denen die Nachbarkarten jeweils befreundete Gebäude abbilden.
- Eine Kette von Karten bilden, bei denen die Nachbarkarten jeweils Gebäude abbilden, die nicht befreundet sind (mindestens 2 Würfel müssen umgelegt werden).

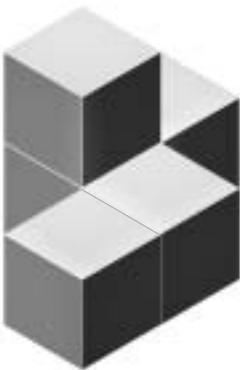
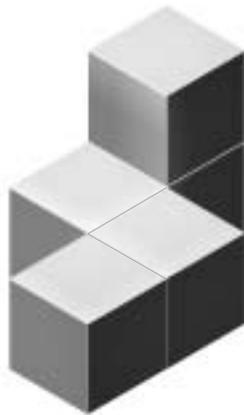
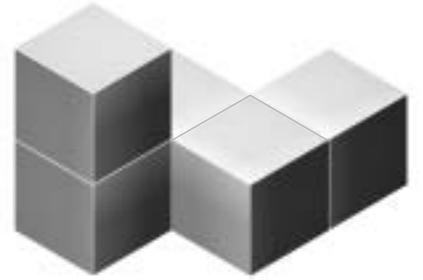
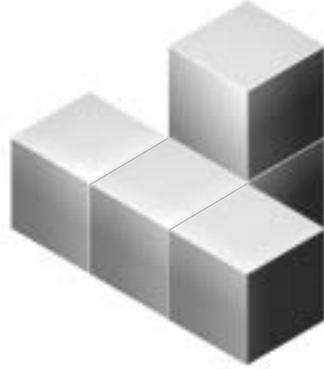
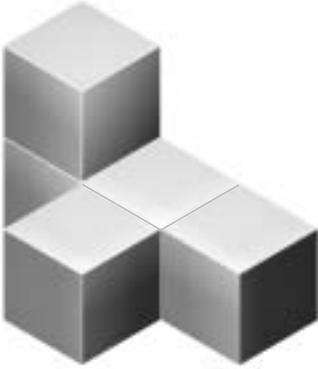
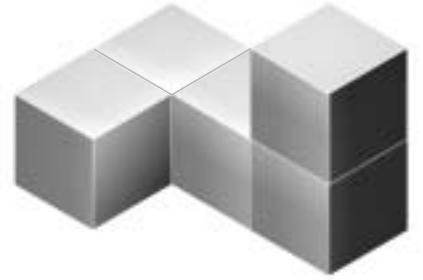
Arbeitskarten zu diesen Aktivitäten finden Sie im Materialteil. Sie sind konzipiert für Kinder des 4. Schuljahres. Es empfiehlt sich, sich einige laminierte Exemplare herzustellen, damit die Eintragungen der Kinder mit Folienstiften erfolgen und später wieder entfernt werden können.

In der Literaturliste finden Sie ausgewählte Titel, in der Sie Grundsätzliches zum Thema „Raumgeometrie“ finden können sowie Titel, die spezielle Unterrichtsvorschläge sowohl zu Würfeln und Würfelgebäuden als auch zu anderen Materialien enthalten. ■

Literatur

- Carniel, D./Knapstein, C./Spiegel, H.(2002): Räumliches Denken fördern. Donauwörth. Auer.
- Franke, M. (2001): Didaktik der Geometrie. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Kroll, W. (1996): Würfel: Bausteine der Raumgeometrie. In: mathematik lehren H. 77, S. 23–46
- Radatz, H./Rickmeyer, K.(1991): Handbuch für den Geometrieunterricht an Grundschulen. Hannover: Schroedel.
- Rickmeyer, K. (1986): Handlungserfahrungen im Geometrieunterricht. In: Grundschule 4, S. 44–47.
- Rickmeyer, K.: Zur Entwicklung der Raumvorstellung. Übungen mit Holzwürfeln. In: Grundschule 3 (1998), S. 12–14.

PotzKlotz erscheint als Spiel im Friedrich Verlag. Bitte beachten Sie die Anzeige auf dem Beihefter,



Würfelgebäude

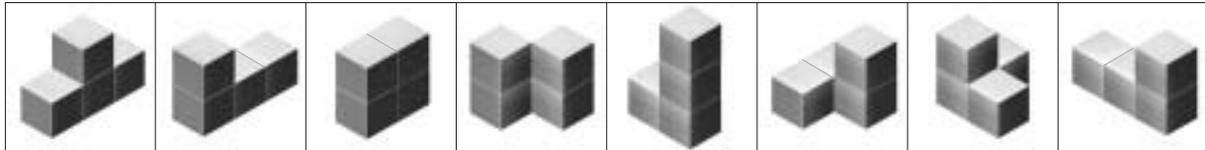
Wo ist der Klotz versteckt?

2 Kinder

Ihr benötigt 5 Würfelklötze.

Aufgabe

Der 1. Partner wählt eines der abgebildeten Würfelgebäude aus und baut vier Klötze auf, die zu sehen sind. Dann überlegt der 2. Partner, wo der versteckte Klotz stehen muss, und setzt ihn an die richtige Stelle. Der 1. Partner kontrolliert.



Würfelgebäude haben wir mit 5 Würfeln nachbauen können

Name: _____

Name: _____

Würfelgebäude

Bau, was ich dir sage!

2 Kinder

Ihr benötigt einige Gebäudekarten, die mit der Rückseite nach oben auf einem Haufen liegen, und 5 Würfelklötze. Die Partner sitzen Rücken an Rücken auf dem Boden.

Aufgabe

Der 1. Partner zieht eine Gebäudekarte. Der 2. Partner hat die 5 Klötze vor sich liegen.

Der 1. Partner beschreibt dem 2. Partner Klotz für Klotz, wie dieser das Gebäude bauen soll.

Wenn das Gebäude fertig ist, vergleicht ihr Bild und Gebäude und sprecht über Schwierigkeiten und Fehler. Danach wechselt ihr.

Gebäude haben wir richtig gebaut

Name: _____

Name: _____

Würfelgebäude

Befreundete Gebäude

2 Kinder
Ihr benötigt alle Gebäudekarten

Aufgabe

Legt zusammen eine möglichst lange Gebäudekartenschlange nach folgender Regel:
Nebeneinander liegende Gebäude sollen befreundet sein.

Beispiel:  ist befreundet mit  weil man nur einen Klotz umlegen muss, um aus dem ersten Gebäude das zweite Gebäude zu machen.

Gebäude liegen in unserer Schlange

Name: _____ Name: _____

Würfelgebäude

Wie viele Klötze muss ich umbauen?

1 Kind
Du benötigst 5 Würfelklötze.

Aufgabe

Entscheide, wie viele Klötze du umbauen musst, um das andere Gebäude zu erhalten!

	<input type="checkbox"/> Klötze muss ich umbauen			<input type="checkbox"/> Klötze muss ich umbauen	
	<input type="checkbox"/> Klötze muss ich umbauen			<input type="checkbox"/> Klötze muss ich umbauen	
	<input type="checkbox"/> Klötze muss ich umbauen			<input type="checkbox"/> Klötze muss ich umbauen	