

ALLE MEINE HÄUSER

Entwicklung grundlegender
Kompetenzen im
Bereich Raum und Form
im Anfangsunterricht

Foto: Ina Herklotz



Abb. 1 Luisa erforscht Faltmöglichkeiten

Ina Herklotz

Papier falten – Basteln oder Mathematik? Papierfaltkonstruktionen weisen mehr mathematische Aspekte auf, als auf den ersten Blick erwartet und bereichern den Unterricht mit geringem Aufwand durch Handlungsorientierung und Kreativität.

Im Beitrag wird eine Lernumgebung aus dem Kooperationsprojekt „Mach mit Mathe“ zwischen unseren Kindertagesstätten und der Grundschule vorgestellt. Die Kinder falten und schneiden aus einheitlichen Quadraten neue und in der Größe variable Flächenformen, kombinieren diese zu Häusern und sammeln erste Erfahrungen mit Flächeninhalten.

Kompetenzbereich Raum und Form

Für die Entwicklung mathematischer Denk- und Handlungsprozesse ist die Auseinandersetzung mit geometrischen Sachverhalten von elementarer Bedeutung und wird in einem kompetenzorientierten Mathematikunterricht gemäß den Bildungsstandards unter dem Inhaltsbereich *Raum und Form* zusammengefasst (vgl. Wollring/Rinkens 2009). Die Arbeit mit geometrischen Formen in der Ebene bildet hier bereits in der Schuleingangsphase einen Arbeitsschwerpunkt (vgl. Nührenbörger/Pust 2006, 175). Spielerischer Umgang mit Flächenformen fördert die Kreativität und die Entdeckerfreude der Kinder und eröffnet Möglichkeiten, individuelle Lernprozesse anzuregen und zu begleiten (Abb. 1).

Worum geht es?

Im Vordergrund der Lernumgebung „Alle meine Häuser“ steht zunächst das Benennen und Erkennen von Formen und Formeigenschaften. Durch das Falten und Schneiden eines Quadrates entdecken die Kinder Beziehungen zwischen den neu entstandenen Flächenformen und entwickeln erste mathematische Konzepte, die sie zunächst in geometrischen Mustern ausdrücken. Haben die Kinder erste Erfahrungen mit dem Formenmaterial gesammelt, können sie dieses durch individuelle Faltvarianten erweitern und eigene Figuren – in diesem Fall Häuser – legen. Soll nun der Flächeninhalt der entstandenen Häuser ins Bewusstsein gerückt werden, liegt es nahe, den wenig vertrauten Größenbereich der Flächenmaße durch den vertrauteren Größenbereich der Geldwerte zu illustrieren (vgl. Wollring/Rinkens 2009, 129). Das Ausgangs-quadrat kostet beispielsweise acht Euro. Falten und schneiden wir dieses in vier kleinere Quadrate, kostet jedes kleine Quadrat zwei Euro usw.

Die Kinder haben nun einerseits die Möglichkeit, sich mit den Größenverhältnissen ihrer selbst durch Falten hergestellten Formen auseinanderzusetzen und diese einzeln in „Formenpreisen“ und als Summe in „Häuserpreisen“ auszudrücken. Andererseits können durch das Bauen von Häusern zu einem festgelegten Geldbetrag erste Erkenntnisse über die Invarianz des Flächeninhaltes angebahnt werden.

So kann man vorgehen

Als Material benötigen die Schülerinnen und Schüler einheitliche Papierquadrate, beispielsweise aus einem „Notizzettelklotz“, Schere und Kleber.

ETAPPE 1: Falten, schneiden, legen (vgl. Wittmann/Müller 2006, 94 f.)

Aktivität	Lernchancen
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Papierquadrate in kleinere Quadrate und Dreiecke falten. ▶ Mit den entstandenen Formen Muster nachlegen, auslegen und selber legen. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Flächenformen in ihren Eigenschaften kennenlernen und benennen.

Arbeitsbeispiele



Abb. 2 Sophia faltet und schneidet.

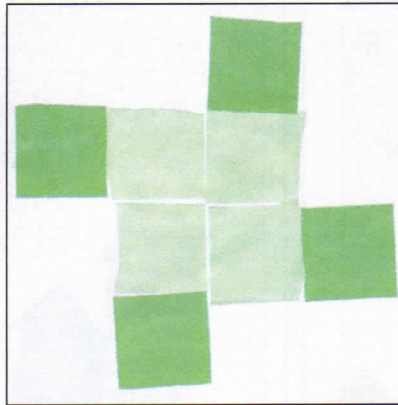


Abb. 3 Celinas Muster

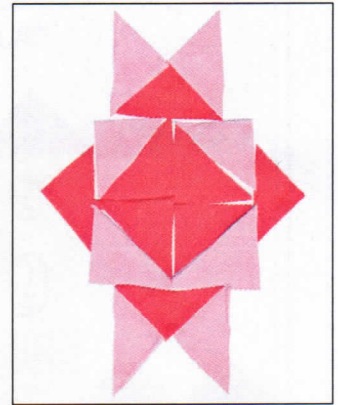


Abb. 4 Charlottes Muster

Fotos: Ina Herklotz

ETAPPE 2: Häuser legen

Aktivität	Lernchancen
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Eigene Papierformen herstellen. ▶ Mit geschnittenen Papierformen Häuserumrisse auslegen bzw. eigene Häuser legen. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Erfahrungen mit Flächenformen vertiefen.

Arbeitsbeispiele

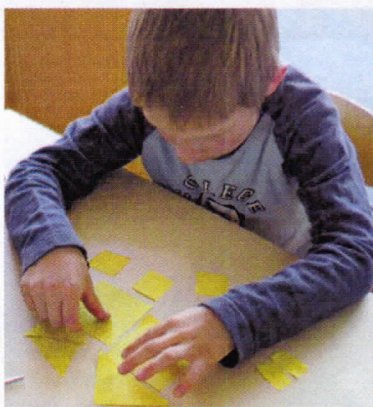


Abb. 5 Jonas entdeckt Formen.



Abb. 6 Selmas Haus aus „Miniquadraten“



Abb. 7 Wie passt das Dach am besten?

Fotos: Ina Herklotz

ETAPPE 3: Was kostet mein Haus?

Aktivität	Lernchancen
<ul style="list-style-type: none"> Den Flächenformen ihrem Anteil am Quadrat entsprechend Geldwerte zuordnen, Häuserpreise ermitteln. 	<ul style="list-style-type: none"> Relationen der geschnittenen Flächenformen anhand von Geldwerten darstellen.

Arbeitsbeispiele



Abb. 8 Veranschaulichung der Größenverhältnisse durch Geldwerte

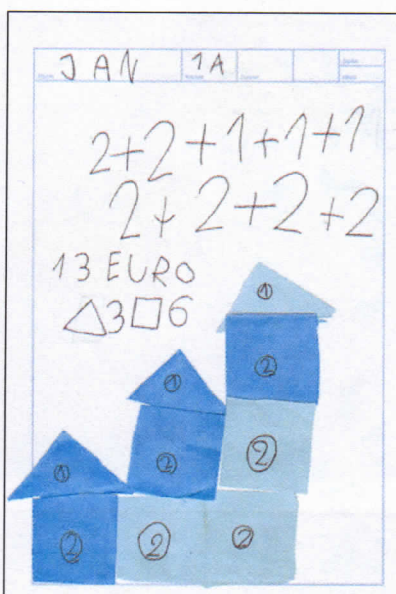


Abb. 9 Jan baut ein Haus für 13 Euro.

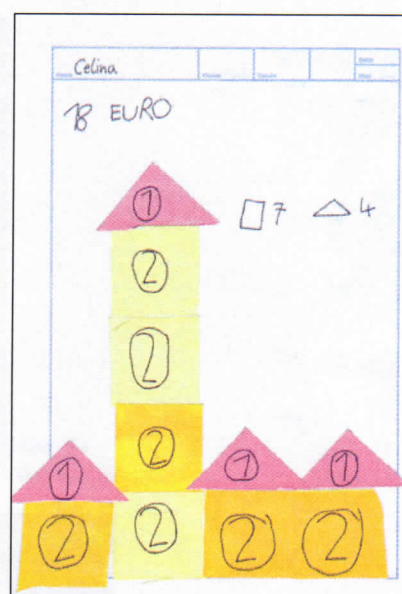


Abb. 10 Celinas Haus kostet 18 Euro.



Abb. 11 Verschiedene Bauideen

Abb. 12 Spontaner Exkurs: Justus und Lukas möchten wissen, was „alle“ Häuser zusammen kosten.



JUSTUS Was kosten alle Häuser zusammen?				
Name	Klasse	Datum		Beitrag
LUKAS				
7 EURO	18 EURO	1 =	19	32
10 EURO	5 EURO	31	31	40
14 EURO	3 EURO	37	36	40
6 EURO	10 EURO	43	46	71
6 EURO	10 EURO	53	59	74
10 EURO	19 EURO	69	73	84
16 EURO	14 EURO	83	86	103
14 EURO	10 EURO	92	99	
16 EURO	17 EURO			
9 EURO	12 EURO			
10 EURO	23 EURO			
12 EURO				24
5 EURO				41
10 EURO				53
13 EURO				76
14 EURO				
13 EURO				
13 EURO				
16 EURO				
16 EURO				
16 EURO				
99+99+103+76=				377 EURO

Abb. 13 So können manche Erstklässler zum Halbjahr rechnen!

ETAPPE 4: Meine Häuser für 10 Euro

Aktivität	Lernchancen
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Flächenformen zu einer Geldsumme verschiedenfach auswählen und anordnen. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Intensive Auseinandersetzung mit den Flächenformen und deren Größenverhältnissen. ▶ Sammeln erster Erfahrungen mit Flächeninhalten.

Arbeitsbeispiele

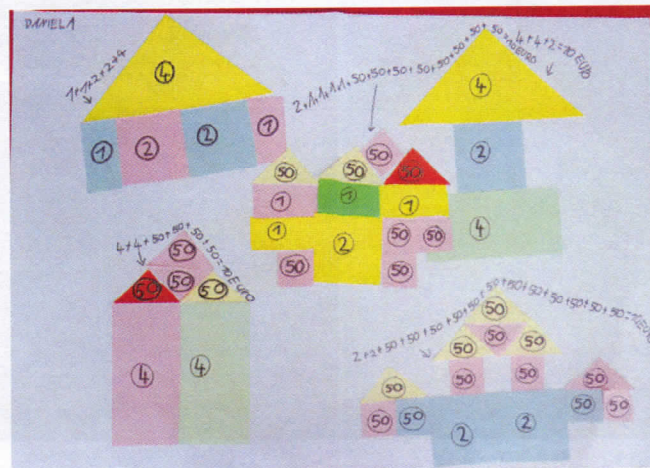


Abb. 14
Danielas Häuser

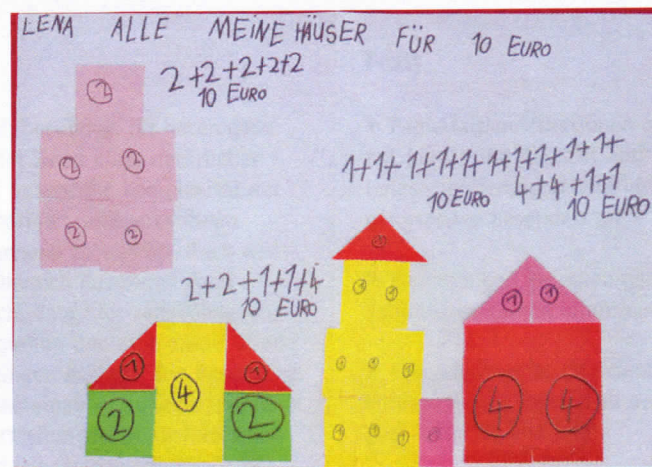


Abb. 15
Lenas Häuser



Abb. 16
Justus Häuser



Abb. 17
Was hast
du gebaut?

Fotos: Ina Herklotz

Reflexion

Die Aufgabenstellung bietet sich besonders für heterogene Lerngruppen an, da die Kinder im Sinne einer natürlichen Differenzierung die Möglichkeit haben, die Komplexität der verwendeten Formen und zugehörigen Geldwerte ihrem individuellen Lernstand entsprechend zu wählen. Auch wenn die Lernumgebung dem Inhaltsbereich *Raum und Form* zugeordnet ist, zeigt sie deutlich, dass hier verschiedenste Kompetenzbereiche ineinandergreifen und eine große Offenheit für individuelle Schülerlösungen besteht. Die Bandbreite der Ideen war für die Kinder untereinander äußerst spannend und führte neben reizvollen Darstellungen zu ausführlichen Kommunikations- und Argumentationsprozessen (Abb. 18).

Wir Haben Ein Fümfsich
sent Benutzt...
Ale Kosten 10 Euro Aber
si si nicht kleich
Für uns war neu das es 20
File Formen Gibt
man könnte auch heuzer für
Zwölf euro fet kaufen

Abb. 18 Ein Beispiel dafür, wie Reflexionsgedanken schriftlich zum Ausdruck gebracht werden.

Fazit

- Papierfaltkonstruktionen gelingen oft besser als die Arbeit mit Lineal und Bleistift und sprechen aufgrund ihrer Handlungsorientierung Schülerinnen und Schüler in der Schuleingangsphase besonders an.
- Beziehungen zwischen geometrischen Formen werden durch Faltkonstruktionen erfahrbar.
- Faltaufgaben werden zunächst ganzheitlich gehandhabt und können später individuell begründend durchdrungen werden (vgl. Wollring 2011, 20).
- Papierfalten und -schneiden schult die Feinmotorik und leistet damit auch einen Beitrag zur „Formbewusstheit“ an sich (vgl. Wittmann/Müller 2009, 16).

Literatur

- Nührenbörger, M./Pust, S.: Mit Unterschieden rechnen. Lernumgebungen und Materialien für einen differenzierten Anfangsunterricht Mathematik. Seelze 2006
- Wittmann, E. Ch./Müller, G.: Das Zahlenbuch 1. Leipzig 2006
- Wittmann, E. Ch./Müller, G.: Das Zahlenbuch. Handbuch zum Frühförderprogramm. Stuttgart 2009
- Wollring, B./Rinkens, H.: Raum und Form. In: Walther, G. u. a. (Hrsg.): Bildungsstandards für die Grundschule: Mathematik konkret. Berlin 2009
- Wollring, B.: Papier falten. In: Grundschule (2011) 1

Autorin

Ina Herklotz,
Grundschule Roßtal, 90574 Roßtal