



Haus 8: Guter Unterricht



3. Prinzipien für Konzeption und Einsatz des Forscherheftes

2. Einheit: Problemstellung und Reflexion des Schwierigkeitsgrades

Mal-Plus-Haus *Name: Ahmet*

In diesen Häusern kannst du ausprobieren.

$\begin{array}{r} 56 \\ 70 \\ \hline 54 \end{array}$	$\begin{array}{r} 56 \\ 30 \\ \hline 65 \end{array}$	$\begin{array}{r} 56 \\ 36 \\ \hline 66 \end{array}$	$\begin{array}{r} 56 \\ 48 \\ \hline 86 \end{array}$
$\begin{array}{r} 56 \\ 42 \\ \hline 81 \end{array}$	$\begin{array}{r} 56 \\ 50 \\ \hline 101 \end{array}$	$\begin{array}{r} 56 \\ 80 \\ \hline 58 \end{array}$	$\begin{array}{r} 56 \\ 48 \\ \hline 104 \end{array}$
$\begin{array}{r} 56 \\ 40 \\ \hline 104 \end{array}$			

Ein Mal-Plus-Haus zum Knobeln *Name: Ahmet*

So bin ich vorgegangen.
Das habe ich ausprobiert.
Das habe ich mir überlegt.
Das habe ich herausgefunden.

Zuerst habe ich immer ein oder 2 oder 3 Zahlen weniger genommen bis ich die richtige Zahl fand.

1. Ich habe alleine eine richtige Lösung gefunden.
 Ich habe mir Hilfe eine richtige Lösung gefunden.
 Meine Lösung war fast richtig.

2. Ich habe für die Lösung der Aufgabe ... 8 Versuche gebraucht.

3. Ich fand die Aufgabe:
 sehr schwer ein bisschen schwer total leicht

31

Modul 8.2

Guter Unterricht mit Forscherheften

aufgezeigt am Forscherheft zum „Mal-Plus-Haus“





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 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, PIKAS als Urheber genannt und das neu entstandene Material unter den gleichen Bedingungen weitergegeben wird.
- Von der Weitergabe ausgenommen sind Fotos, die erkennbar reale Personen zeigen.
- 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>.



Aufbau des Fortbildungsmoduls 8.2

1. Das Mal-Plus-Haus: Eine „gute Aufgabe“

Aktivität: Assoziation: „Forscherheft“

Aktivität: Bearbeitung einer problemorientierten Aufgabenstellung zum Mal-Plus-Haus

2. Überblick: Forschendes Lernen im Mathematikunterricht

Aktivität: Durchsicht des Forscherheftes; erste Eindrücke zu konzeptionellen Ansätzen

3. Überblick: Konzeption und Einsatz des Forscherheftes – Einbettung in ein Konzept von gutem Mathematikunterricht

4. Einige Bemerkungen zum Schluss

5. **Aktivität:** Übertragung einzelner konzeptioneller Elemente auf den eigenen Unterricht





Zielsetzung

1. Forscherhefte als ein mögliches Arbeitsmittel im Unterricht kennen lernen
2. Das Potenzial des Arbeitsmittels „Forscherheft“ für ein eigenständiges, selbstgesteuertes Forschen und Entdecken erkennen
3. Sich mit Möglichkeiten der lernfördernden Einbindung eines Forscherheftes in den Unterricht auseinandersetzen
4. Konzept und unterrichtlichen Einsatz des Forscherheftes zum Mal-Plus-Haus kennen lernen
5. Mit dem Aufgabenformat „Mal-Plus-Haus“ vertraut werden





Erfahrungen mit Forscherheften

Aktivität



Was fällt Ihnen spontan ein zu dem Begriff „Forscherheft“?
Notieren Sie sich einige Stichpunkte

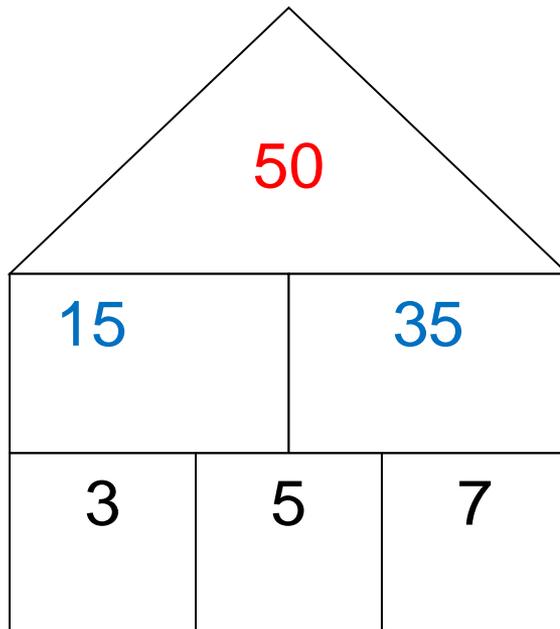
Welche Erfahrungen haben Sie mit dem Einsatz eines
Forscherheftes im Unterricht gemacht?





1. Das Mal-Plus-Haus als gute Aufgabe

So wird ein Mal-Plus-Haus aufgebaut:



$$15 + 35 = 50$$

$$3 \cdot 5 = 15$$

$$5 \cdot 7 = 35$$





1. Das Mal-Plus-Haus als gute Aufgabe

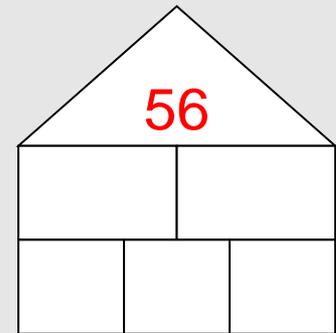
Aktivität



ca. 15 min



1. Bilden Sie möglichst viele Mal-Plus-Häuser mit der Dachzahl 56.
Nutzen Sie die Leerformate.
Wie sind Sie vorgegangen? Gab es **Probleme**?
Tauschen Sie sich bitte mit Ihrer Kollegin / Ihrem Kollegen aus.



2. Überlegen Sie gemeinsam:
Wie gehen Kinder wohl bei der Erstbegegnung mit dieser Problemstellung vor?





1. Das Mal-Plus-Haus als gute Aufgabe

Das Mal-Plus-Haus:

„Der Unterricht ermöglicht einen aktiven Kompetenzerwerb durch **ergiebige Aufgabenstellungen** auf unterschiedlichen Niveaus.“

(LP Mathematik NRW, 2021)





1. Das Mal-Plus-Haus als gute Aufgabe

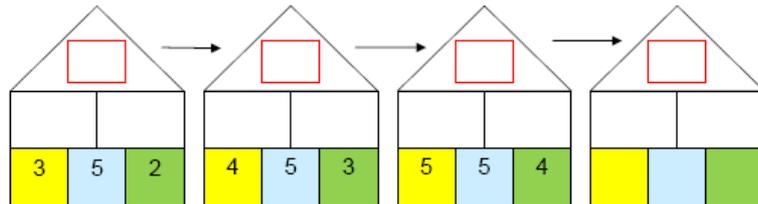


Teilaufgaben: Mal-Plus-Haus



Teilaufgaben: Mal-Plus-Haus

6.
a) Rechne die drei Mal-Plus-Häuser aus. Setze fort.

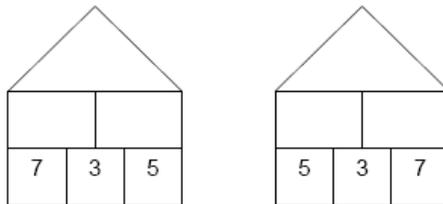


(AB II)

- b) Was passiert mit der **Dachzahl**? Schreibe auf.
Warum ist das so? Begründe.

(AB III)

7. Rechne die beiden Häuser aus.

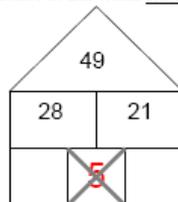


Warum kommt in beiden Häusern dieselbe Dachzahl heraus? Erkläre.

(AB II)

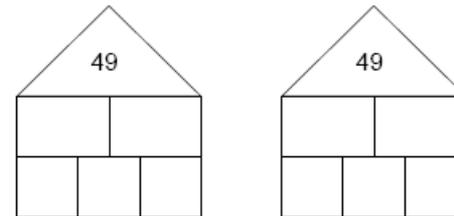
8. Warum kann in diesem Haus unten in der Mitte **keine 5** stehen? Erkläre.

(AB III)



9.
a) Setze passende Zahlen ein. Finde auch noch eine zweite Möglichkeit.

(AB III)



- b) Wie viele verschiedene Mal-Plus-Häuser mit der Dachzahl 49 gibt es?

(AB II)





1. Das Mal-Plus-Haus als gute Aufgabe

Gute Aufgaben

Ergiebige Aufgaben haben eine zentrale Bedeutung für den Unterricht.

Sie beinhalten differenzierte Fragestellungen auf unterschiedlichem Niveau, ermöglichen verschiedene Lösungswege und fördern so die Entwicklung grundlegender mathematischer Bildung.



Guter Unterricht

Der Einsatz ergiebiger Aufgaben ist eine notwendige, aber **keine hinreichende** Voraussetzung für gelingendes Lernen.

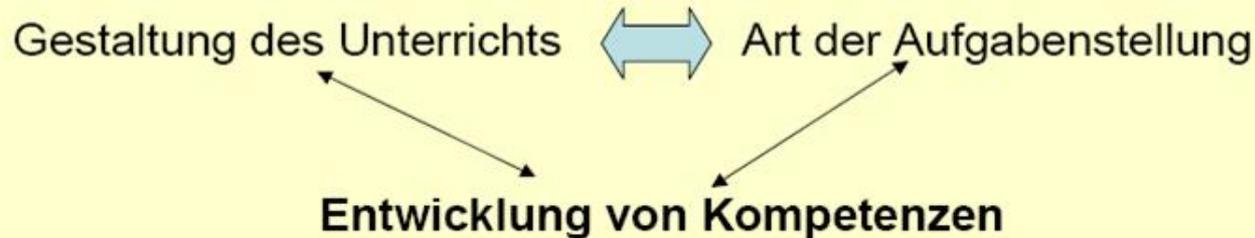
Ebenso wichtig wie die inhaltliche Substanz ist die **methodische Rahmung**.





1. Das Mal-Plus-Haus als gute Aufgabe

Die Grundschule in NRW Neue Richtlinien und Lehrpläne 2008



Neue Aufgabenkultur = zentrales Element
kompetenzorientierten Unterrichtens !

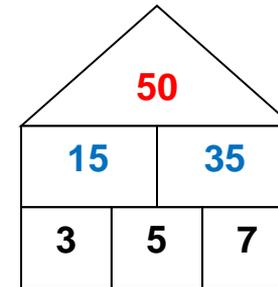
Ministerium für
Schule und Weiterbildung
des Landes Nordrhein-Westfalen





2. Forschendes Lernen im Mathematikunterricht

**Wie können die Aufgaben zum Mal-Plus-Haus
ansprechend aufbereitet und lernfördernd im Unterricht
eingesetzt werden?**



- Einbettung in das Konzept eines forschenden Mathematiktreibens
- Einsatz eines „Forscherheftes“ als zentrales Arbeitsmittel für eigenständiges, selbstgesteuertes Arbeiten





2. Forschendes Lernen im Mathematikunterricht

Was bedeutet

„forschendes Mathematiktreiben?“

**Wodurch wird dieses Unterrichtskonzept
legitimiert?**





2. Forschendes Lernen im Mathematikunterricht

Zitate:

„Kinder erforschen ihre Umwelt, machen sich Gedanken über mögliche Zusammenhänge und gewinnen auf diese Weise neue Erfahrungen.“

(transkigs)

„Kinder beobachten und vergleichen andauernd Dinge. Aus ihren Beobachtungen, Vergleichen und Zuordnungen entwickeln sie Muster des Verstehens.“

(Ollenshaw u.a.)





2. Forschendes Lernen im Mathematikunterricht

Definitionen:

Forscher:

Ursprünglich: Sammler und Ordner, der die Welt der
Tatsachen beschreiben und verstehen will

Forschung:

- ... systematische Bemühung um die Vermehrung des
Wissens
- ... systematische Suche nach neuen, nachprüfbaren
Erkenntnissen





2. Forschendes Lernen im Mathematikunterricht

Definitionen:

Forscher:

Ursprünglich: Sammler und Ordner, der die Welt der
Tatsachen beschreiben und verstehen will

Forschung:

... **systematische** Bemühung um die Vermehrung des
Wissens

... **systematische** Suche nach neuen, nachprüfbaren
Erkenntnissen

—————→ **Ausdauer / Anstrengung**





2. Forschendes Lernen im Mathematikunterricht

Aufgabe der Schule ist es, das spontane, eher zufallsbedingte Erkunden von Phänomenen aus der Umwelt in ein systematisches, zielgerichtetes **Explorieren** zu überführen.





2. Forschendes Lernen im Mathematikunterricht

Die forschende Auseinandersetzung mit der Umwelt
(mit Sachbereichen) im **Sachunterricht**: (LP NRW, 2021)

- Sachunterrichtliche Phänomene **untersuchen, erkunden, beobachten, Versuche planen und durchführen, Ergebnisse auswerten**
- Auseinandersetzung mit wissenschaftlichen Arbeitsweisen, Aufbau fachspezifischer Methoden (z.B. festgelegte Schrittfolgen bei Versuchen)
- Anleitung, die Lernergebnisse / Versuchsergebnisse zu **dokumentieren** (z.B. **Forscherhefte**)





2. Forschendes Lernen im Mathematikunterricht

Explorieren (allgemeine Fähigkeit):

„Situationen probierend erforschen,

Beziehungen und Strukturen entdecken, Strukturen erfinden, kreative Ideen entwickeln.“

(H. Winter 1975)





2. Forschendes Lernen im Mathematikunterricht

Explorieren:

Situationen probierend erforschen, Beziehungen und Strukturen entdecken, ...



Operatives Prinzip:

„Objekte erfassen bedeutet zu **erforschen**, wie sie konstruiert sind und wie sie sich verhalten, wenn auf sie Operationen ausgeübt werden.“
(E. Ch. Wittmann)



Operative Aufgabenvariation:

Was passiert mit ..., wenn ...?

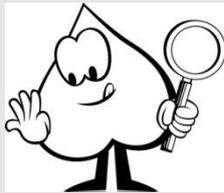




2. Forschendes Lernen im Mathematikunterricht

Operatives Prinzip:

Welche Auswirkungen haben Veränderungen des Zahlenmaterials auf das Zahlengeflecht im Mal-Plus-Haus?



Was passiert mit der Dachzahl, wenn du die linke und die rechte Zahl im Keller vertauschst?





2. Forschendes Lernen im Mathematikunterricht

- Weckung des Forschergeistes
- Entwicklung von Interesse und Neugier an mathematischen Phänomenen („Entdeckerhaltung“)

Forschendes Lernen ↔ **entdeckendes Lernen**





2. Forschendes Lernen im Mathematikunterricht

Mathematische Aktivitäten (LP):

- **Erkennen und Nutzen** von Mustern und Strukturen, ..., **Beschreibung** von Beziehungen und Gesetzmäßigkeiten
- Schulung fachspezifischer Vorgehens-/Arbeitsweisen (sukzessiv strukturiert (auch algorithmisch) vorgehen, ordnen, vergleichen, allgemeine Überlegungen erklären, übertragen, ...)
- Die Schülerinnen und Schüler stellen **Vermutungen** über mathematische (auch algorithmische) Muster und Strukturen an, **halten** ihre Arbeitsergebnisse, Vorgehensweisen und Lernerfahrungen **fest**

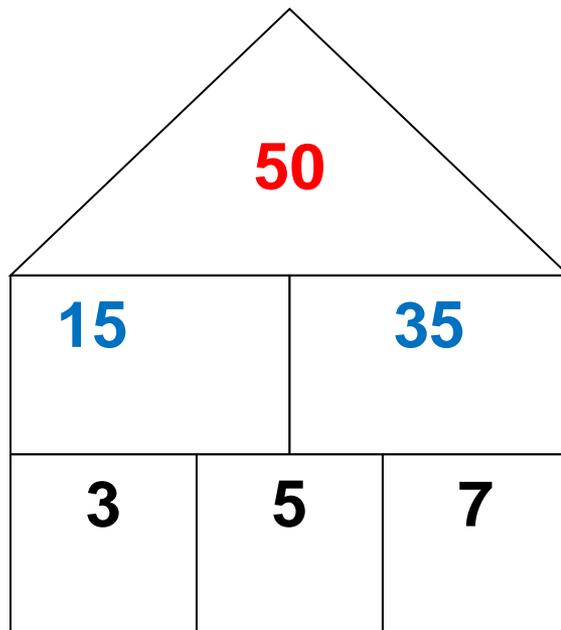




2. Forschendes Lernen im Mathematikunterricht

Einführung des neuen Aufgabenformats „Mal-Plus-Haus“

So wird ein Mal-Plus-Haus aufgebaut:



Alternative ?

$$15 + 35 = 50$$

$$3 \cdot 5 = 15$$

$$5 \cdot 7 = 35$$





2. Forschendes Lernen im Mathematikunterricht

1. Einheit: Forschend-entdeckendes Lernen als Unterrichtsprinzip:
Schüler entdecken das Bildungsgesetz selbstständig.





3. Prinzipien für Konzeption und Einsatz des Forscherheftes

Aktivität



-



ca. 20 – 25 min



Verschaffen Sie sich einen ersten Eindruck über das Forscherheft zum Mal-Plus-Haus.

- Inwieweit finden Sie hier das Prinzip des forschenden Lernens umgesetzt?
- Welche weiteren Prinzipien für die Konzipierung des Forscherheftes und seines Einsatzes im Unterricht können Sie darüber hinaus erkennen?
- Tauschen Sie sich bitte in Ihrer Gruppe aus.





3. Prinzipien für Konzeption und Einsatz des Forscherheftes

Welche Prinzipien für „guten Unterricht“ können bei Konzeption und Einsatz eines Forscherheftes realisiert werden?

1. Lernprozesse vorstrukturieren – zielorientiert lernen
2. Transparenz schaffen – bewusst lernen
3. Eigenständigkeit ermöglichen – individuell lernen
4. Lernförderlich rückmelden – selbstbewusst lernen
5. Austausch anregen – voneinander lernen



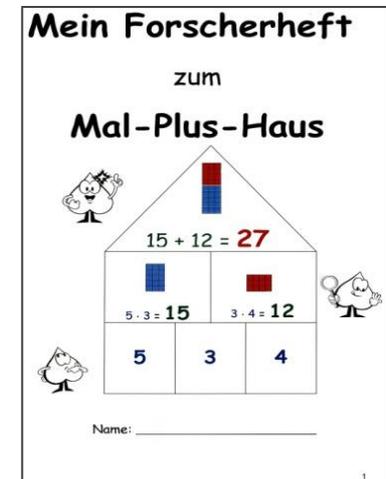


3. Prinzipien für Konzeption und Einsatz des Forscherheftes

1. Lernprozesse vorstrukturieren – zielorientiert lernen

Forscherhefte beinhalten
miteinander vernetzte
einzelne Forscheraufträge
und Aufgaben
zu einem einheitlichen
Themenkomplex.

Forscherhefte bieten eine
vorstrukturierte Lernumgebung.





3. Prinzipien für Konzeption und Einsatz des Forscherheftes

1. Lernprozesse vorstrukturieren – zielorientiert lernen

„Das **Forscherheft** als Schreib- und Gestaltungsmedium besitzt für Kinder einen hohen Aufforderungscharakter. Als eine in sich abgeschlossene Einheit gibt das Heft einen Überblick über den gesamten Inhalt.“

Mit dem Fortschreiten der Bearbeitung und der individuellen Gestaltung entwickelt sich das Heft immer mehr zu einem persönlichen Dokument und zu einem Produkt, mit dem sich die Kinder identifizieren.“

(Anders et al.)





3. Prinzipien für Konzeption und Einsatz des Forscherheftes

2. Transparenz schaffen – bewusst lernen

- Ausgang von einer Forscherfrage –

„Forschung ist nicht möglich ohne **Probleme**; man muss - zumindest im Umriss – vorzeichnen, was man wissen will, man muss **Fragen** haben.“ (J. Kocka)

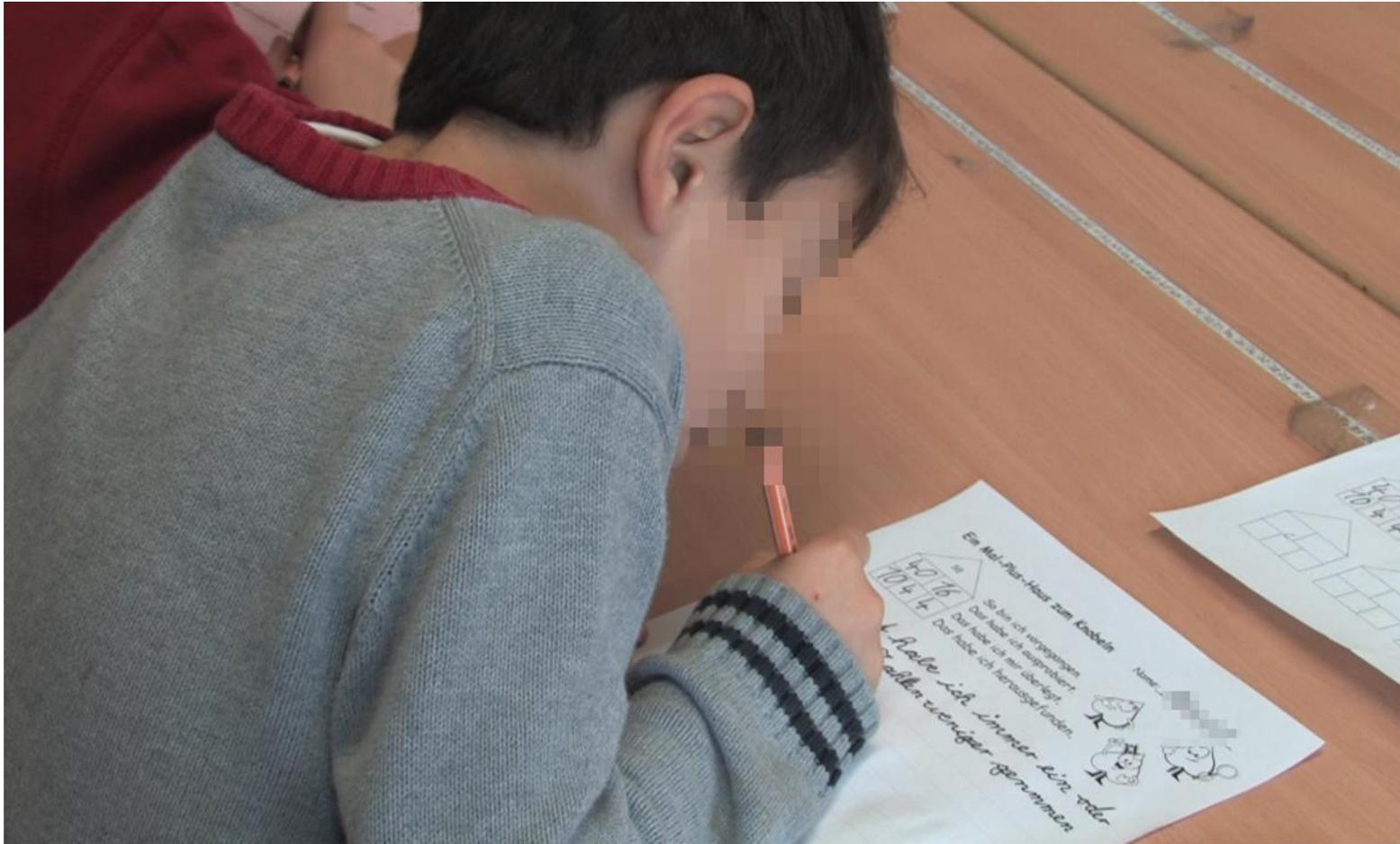
Die Forscherfrage stellt den „**roten Faden**“ (H. Meyer) dar, der die verschiedenen Aufgabenstellungen im Forscherheft verbindet und sich von einem Ausgangs-problem über den Gewinn von Erkenntnissen bis zu deren Anwendung erstreckt. Die Forscherfrage gibt die Zielrichtung für die Explorationen im Forscherheft vor.





3. Prinzipien für Konzeption und Einsatz des Forscherheftes

2. Einheit: Problemstellung und Reflexion des Schwierigkeitsgrades





3. Prinzipien für Konzeption und Einsatz des Forscherheftes

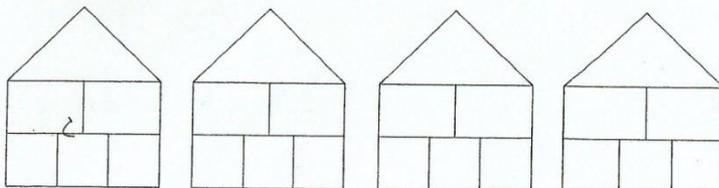
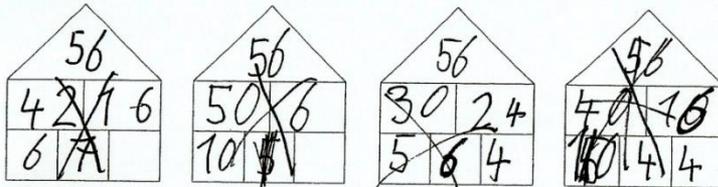
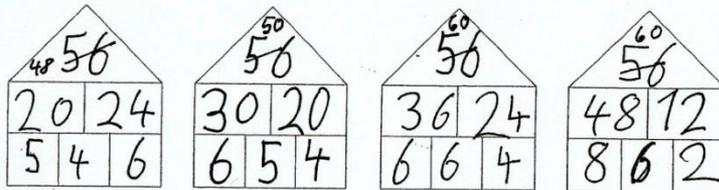
2. Einheit: Problemstellung und Reflexion des Schwierigkeitsgrades

Mal-Plus-Haus

Name: Ahmet

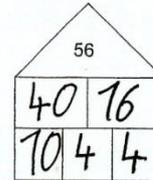


In diesen Häusern kannst du ausprobieren.



Ein Mal-Plus-Haus zum Knobeln

Name: Ahmet



So bin ich vorgegangen.

Das habe ich ausprobiert.

Das habe ich mir überlegt.

Das habe ich herausgefunden.



Zuerst habe ich immer ein oder 2 oder 3 Zahlen weniger genommen bis ich die richtige Zahl hab.

1. Ich habe alleine eine richtige Lösung gefunden.

Ich habe mit Hilfe eine richtige Lösung gefunden.

Meine Lösung war fast richtig.

2. Ich habe für die Lösung der Aufgabe 8 Versuche gebraucht.

3. Ich fand die Aufgabe:

sehr schwer

ein bisschen schwer

total leicht



3. Prinzipien für Konzeption und Einsatz des Forscherheftes

2. Transparenz schaffen – bewusst lernen

- Ausgang von einer Forscherfrage –

56

Wie kann ich die passenden Zahlen noch leichter finden?
Gibt es eine Strategie?

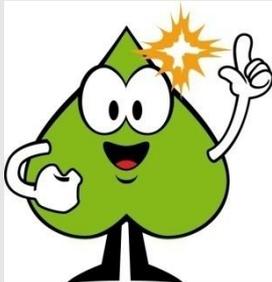




3. Prinzipien für Konzeption und Einsatz des Forscherheftes

2. Transparenz schaffen – bewusst lernen

- Ausgang von einer Forscherfrage –



Wenn du in diesem Heft forschst und viel ausprobierst, kannst du ein solches Knobel-Haus sicher bald leichter und schneller lösen.
Du kannst nämlich eine bestimmte **Strategie** herausfinden.





3. Prinzipien für Konzeption und Einsatz des Forscherheftes

Das Mal-Plus-Haus erforschen –

Lernziel der Unterrichtsreihe:

Die SuS sollen die Beziehungen zwischen den Zahlen im Keller und im Dach (Distributivgesetz) erkennen und dieses Erkenntnis für die Entwicklung gezielter Lösungsstrategien bei Problemaufgaben zum Mal-Plus-Haus nutzen.





3. Prinzipien für Konzeption und Einsatz des Forscherheftes

3. Eigenständigkeit ermöglichen – individuell lernen

„Eigenständiges und sachlich motiviertes Lernen sollte [...] durch Wahlmöglichkeiten bzw. Freiheiten beim Erarbeiten, Erforschen, Entdecken und Strukturieren unterstützt werden.“

(Selter)





3. Prinzipien für Konzeption und Einsatz des Forscherheftes

3. Eigenständigkeit ermöglichen – individuell lernen

Suche dir zuerst einmal die Aufträge aus, die du interessant findest.



Wenn du möchtest, kannst du dann noch weiter forschen.





3. Prinzipien für Konzeption und Einsatz des Forscherheftes

3. Eigenständigkeit ermöglichen – individuell lernen

Wahlmöglichkeiten bezüglich:

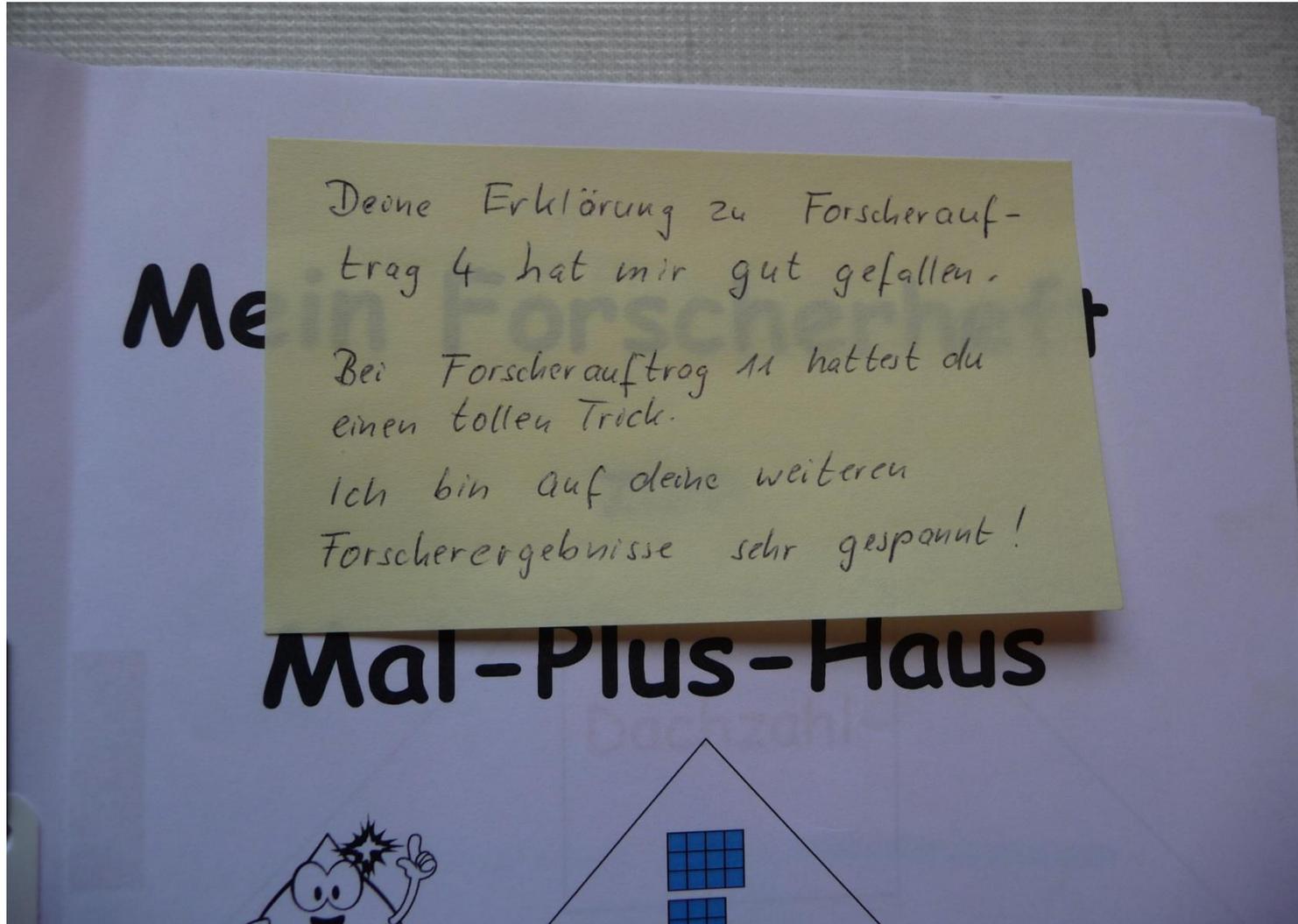
- der interessengeleiteten Auswahl einzelner Forscheraufträge (ausgenommen 3 verpflichtende Forscheraufträge)
- des Schwierigkeitsgrades der Aufgabenstellungen
- der bevorzugten Sozialform (Einzel- oder Partnerarbeit)
- des Umfangs der Arbeit im Forscherheft
- der Vorgehensweisen





3. Prinzipien für Konzeption und Einsatz des Forscherheftes

4. Lernförderlich rückmelden – selbstbewusst lernen



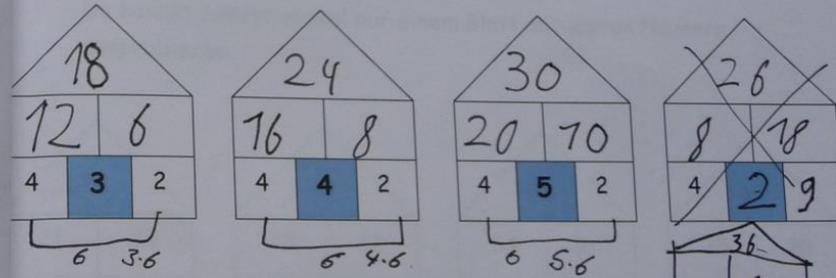


3. Prinzipien für Konzeption und Einsatz des Forscherheftes

Die Lehrerin gibt eine Anregung zum weiteren Nachdenken.



Was passiert mit der **Dachzahl**, wenn die **Mittelzahl im Keller** immer um 1 größer wird?



Meine Entdeckung:

Die Dachzahl Die Dachzahlen werden immer 6 mal größer Die Mittelzahl wird immer 1 mal größer deswegen

***Das ist so, weil Die Malrechnung wird immer 6 größer in der Kellerzahl wird immer 1 mal 6 größer

Warum wird die Malrechnung denn immer um 6 größer?

Kannst du das noch erklären?

Tipp: Achte auf die Außenzahlen

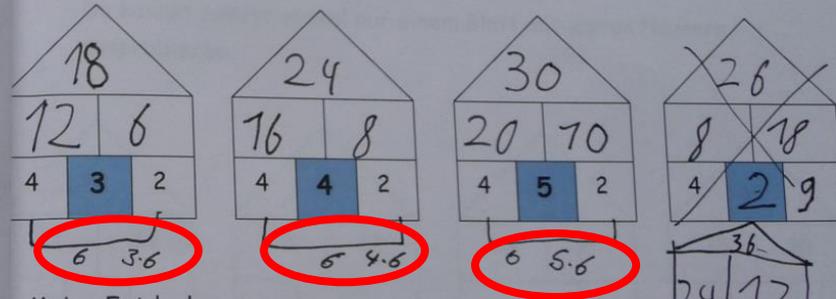
$$4 + 2 = 6$$



3. Prinzipien für Konzeption und Einsatz des Forscherheftes



Was passiert mit der **Dachzahl**, wenn die **Mittelzahl im Keller** immer um 1 größer wird?



Meine Entdeckung:

Die Dachzahl Die Dachzahlen werden immer 6 mal größer Die Mittelzahl wird immer 1 mal größer deswegen

***Das ist so, weil Die Malrechnung wird immer 6 größer in der Kellerzahl wird immer 1 mal 6 größer

Warum wird die Malrechnung denn immer um 6 größer?
Kannst du das noch erklären?
Tipp: Achte auf die Außenzahlen
 $4 + 2 = 6$

Lina hat die Anregung der Lehrerin aufgegriffen.



3. Prinzipien für Konzeption und Einsatz des Forscherheftes

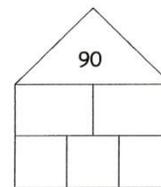
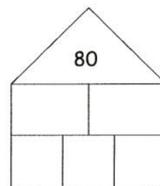
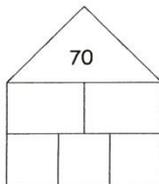
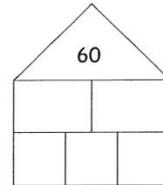
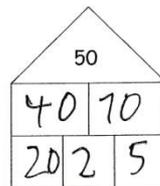
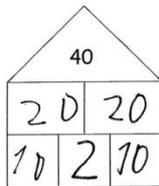
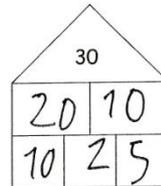
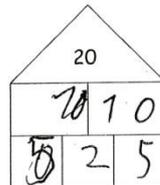
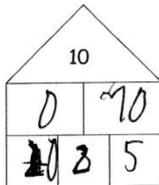
4. Lernförderlich rückmelden – selbstbewusst lernen

Zusätzlicher Forscherauftrag 11**



Im Dach stehen nur **Zehnerzahlen**.
Findest du zu jedem Haus passende Zahlen?

(Wenn du erst ausprobieren möchtest, nimm dir ein Blatt mit leeren Häusern)



Schaffst du auch noch die anderen Häuser?

Du hast einen tollen Trick!

Die Lehrerin regt zur Weiterarbeit an.





3. Prinzipien für Konzeption und Einsatz des Forscherheftes

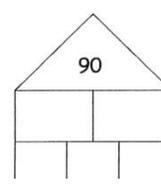
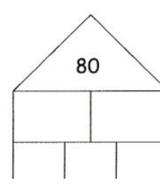
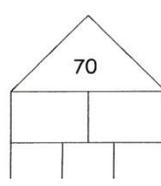
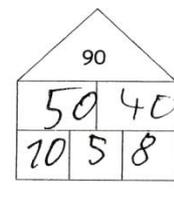
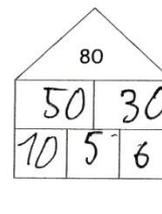
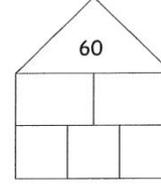
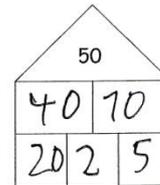
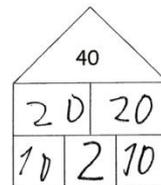
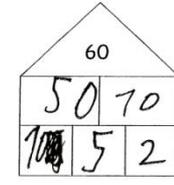
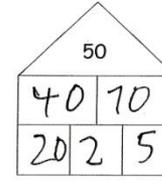
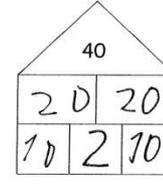
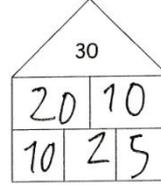
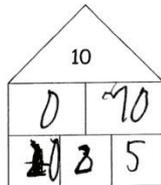
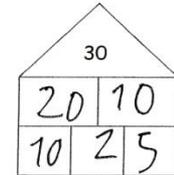
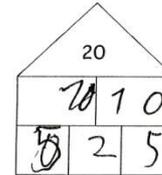
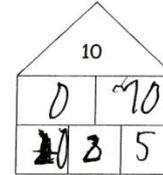
4. Lernförderlich rückmelden – selbstbewusst lernen

Zusätzlicher Forscherauftrag 11**



Im Dach stehen nur **Zehnerzahlen**.
Findest du zu jedem Haus passende Zahlen?

(Wenn du erst ausprobieren möchtest, nimm dir ein Blatt mit leeren Häusern)



Justin greift die Anregung auf und erklärt seinen Trick genau.

*Ich habe in ersten fünf
häusern immer zweier in
die mitte gesetzt und dan nach
5 ich habe immer bis 50
gerechnet dan habe ich von den
5 den rest drin getan*



3. Prinzipien für Konzeption und Einsatz des Forscherheftes

5. Austausch anregen – voneinander lernen

- Die Forscherrunde -

😊😊😊😊 (3 - 4 Mitglieder)

Forscherrunde

So könnt ihr vorgehen:



- 1. Lösungen vergleichen**

Lest euch der Reihe nach vor, was ihr entdeckt habt, welchen Tipp ihr aufgeschrieben habt oder wie ihr etwas erklärt und begründet habt.

Fragt nach, wenn ihr etwas nicht verstanden habt!
- 2. Auftrag für die Forscherrunde gemeinsam bearbeiten und besprechen**
 - a) Löst den Auftrag für die Forscherrunde gemeinsam.
 - b) Schreibt gemeinsam einen Forscherbericht: Was hat eure Forscherrunde herausgefunden?
- 3. Über die Forscherrunde sprechen**

Jeder erzählt noch einmal der Reihe nach, was er durch die Forscherrunde Neues erfahren hat.

Seid ihr zufrieden mit eurer Forscherrunde?





3. Prinzipien für Konzeption und Einsatz des Forscherheftes

5. Austausch anregen – voneinander lernen



Die Kinder lesen sich vor, was sie herausgefunden haben.





3. Prinzipien für Konzeption und Einsatz des Forscherheftes



Die Kinder bearbeiten gemeinsam den neuen Forscherauftrag.



3. Prinzipien für Konzeption und Einsatz des Forscherheftes

63

21 42

6

5 7 2

Forscherrunde zu Forscherauftrag 5

Welche Zahl gehört unten im Keller
in die Mitte?

Warum?

Forscherrunde zu Forscherauftrag

Zoe _____ Justin _____
Merle _____ Yernit _____

Unser Forscherbericht:

Wir haben herausgefunden das man beide Zahlen 21/42 nur durch 7 teilen kann. Und die Mittel Zahl ist die Wichtigste.

Forscherrunde zu Forscherauftrag 5

Ahmet _____ Jonas _____
Sirena _____ Aleya _____

Unser Forscherbericht:

Weil mit der sieben kann man beide zahlen legen.
Das wussten wir schon, die Aufgabe war zu leicht!

Zwei Forscherberichte zu Forscherauftrag 5.





3. Prinzipien für Konzeption und Einsatz des Forscherheftes

Nah am Ziel!

Gut erklärt!

...auftrag 9**

Nanu, was ist denn mit diesen Häusern los ????????

a) Rechne die Mal-Plus-Häuser aus.

50		
10	40	
2	5	8

50		
30	20	
6	5	4

50		
20	30	
4	5	6

50		
15	35	
3	5	7

50		
35	15	
7	5	3

50		
5	45	
1	5	9

50		
25	25	
5	5	5

b) Was fällt dir bei der **Dachzahl** auf? Warum ist das so?

Mir fällt auf, dass es immer 50 sind. Das ist so weil die äußeren Zahlen immer 10 ergeben und fünf mal 10 sind 50.

Nicht alle Kinder haben nach 2 Stunden Arbeiten mit dem Forscherheft die Struktur des Mal-Plus-Hauses so klar erkannt. Sie brauchen zusätzliche Anregungen: Eine gemeinsame Forscherstunde.





3. Prinzipien für Konzeption und Einsatz des Forscherheftes

3. Einheit: Die gemeinsame Forscherstunde

Ein Mal-Plus-Haus zum Knobeln AB 1

48		
	6	

1. Versucht, die fehlenden Zahlen zu finden. Tragt eure Versuche auf das Blatt mit den leeren Mal-Plus-Häuser ein.

Wenn ihr eine richtige Lösung gefunden habt, übertragt sie in ein großes Haus.

2. Es gibt mehrere Lösungen für dieses Haus. Probiert weiter aus.
Übertragt richtige Lösungen immer in die großen Häuser.

3. Überlegt gemeinsam:
Habt ihr wirklich alle Lösungen gefunden?
Wie könnt ihr das feststellen?

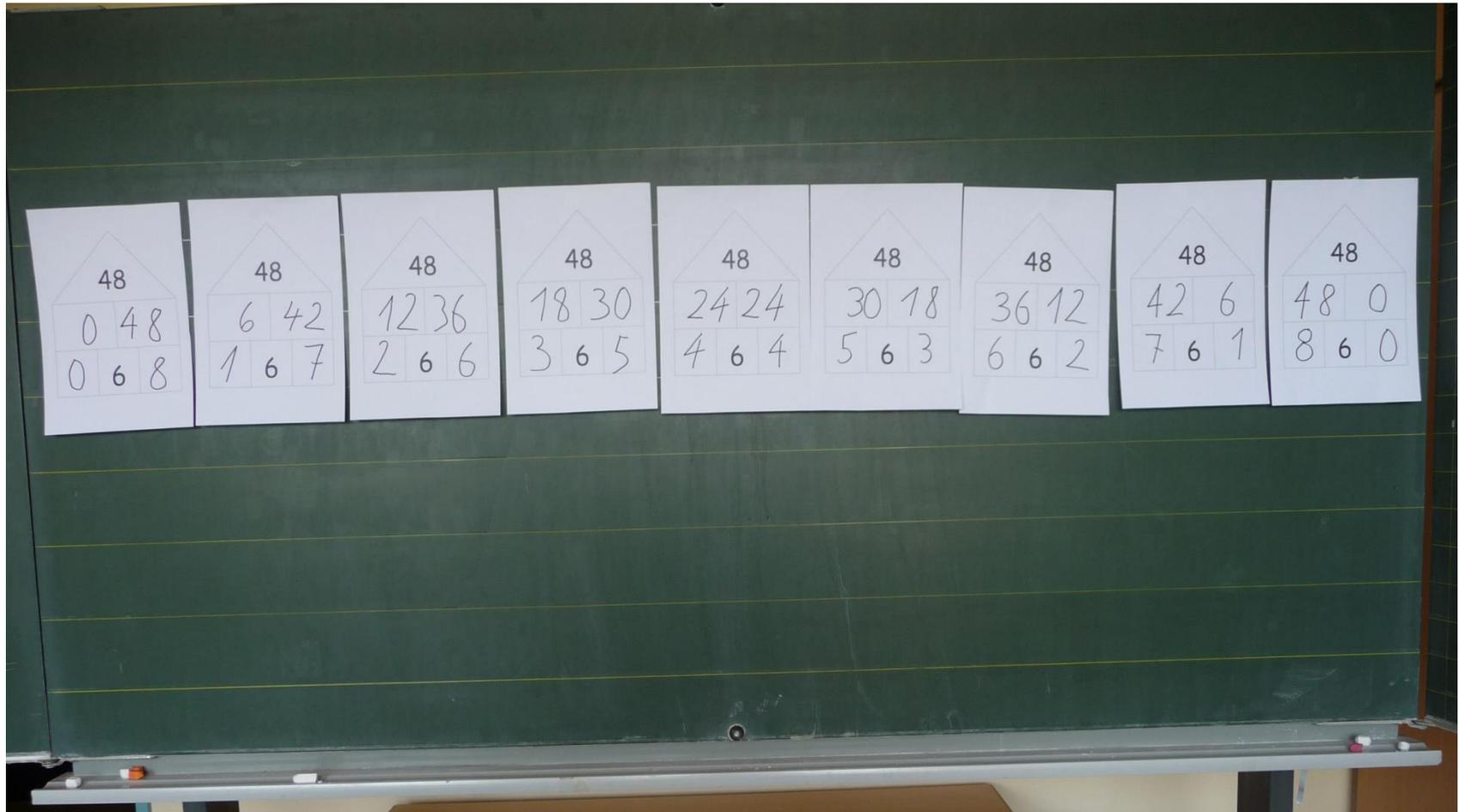
Markiert die linke Kellerzahl immer mit blau und die rechte Kellerzahl mit gelb.

Überlegt: Wie könnt ihr eure Häuser sortieren?



3. Prinzipien für Konzeption und Einsatz des Forscherheftes

5. Austausch anregen – voneinander lernen



Die Kinder haben die Häuser an der Tafel sortiert.



3. Prinzipien für Konzeption und Einsatz des Forscherheftes

5. Austausch anregen – voneinander lernen

Three examples of mathematical structures for the multiplication $8 \cdot 6$ are shown on a chalkboard. Each example consists of a house-shaped diagram, a grid, and a multiplication equation.

- Example 1:** The house diagram has 48 in the top triangle, 24 and 24 in the middle rectangle, and 4, 6, 4 in the bottom row. The grid below has a red top half and a blue bottom half, with "4-6" written in the bottom right. The equation $8 \cdot 6$ is written below the grid.
- Example 2:** The house diagram has 48 in the top triangle, 30 and 18 in the middle rectangle, and 5, 6, 3 in the bottom row. The grid below has a red top half and a blue bottom half, with "5-6" written in the bottom right. The equation $8 \cdot 6$ is written below the grid.
- Example 3:** The house diagram has 48 in the top triangle, 36 and 12 in the middle rectangle, and 6, 6, 2 in the bottom row. The grid below has a red top half and a blue bottom half, with "6-6" written in the bottom right. The equation $8 \cdot 6$ is written below the grid.

Strukturen werden veranschaulicht.





3. Prinzipien für Konzeption und Einsatz des Forscherheftes

5. Austausch anregen – voneinander lernen



Die Kinder wenden ihre Erkenntnisse auf ein neues Haus an.



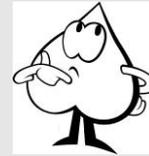


3. Prinzipien für Konzeption und Einsatz des Forscherheftes

2. Transparenz schaffen – bewusst lernen

- 4. Einheit: Den Lernerfolg reflektieren -

Wie kann ich die passenden Zahlen noch leichter finden?
Gibt es eine **Strategie**?



Wenn du in diesem Heft forschst und viel ausprobierst, kannst du ein solches Knobel-Haus sicher bald leichter und schneller lösen.
Du kannst nämlich eine bestimmte **Strategie** herausfinden!





3. Prinzipien für Konzeption und Einsatz des Forscherheftes

2. Transparenz schaffen – bewusst lernen

- 4. Einheit: Den Lernerfolg reflektieren -

Dazu gibt es bestimmt 20 verschiedene Häuser
Wie viele findest du?

Tragt alle eure Versuche auf das Blatt ein.

Versucht, möglichst viele richtige Häuser zu finden.

Zeit:
15 Minuten





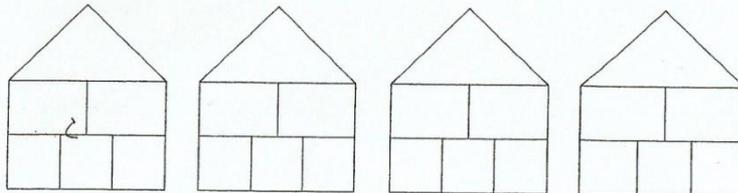
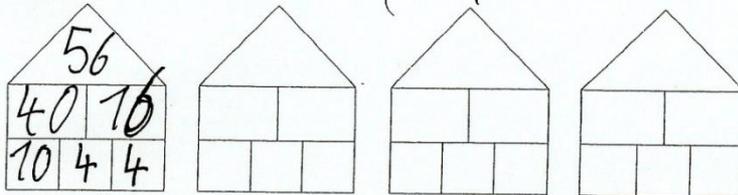
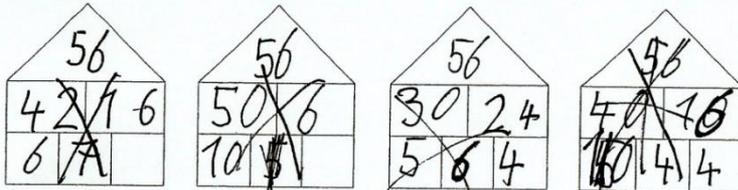
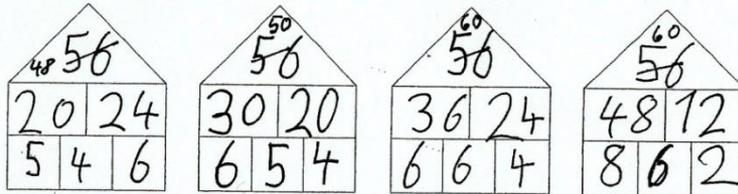
3. Prinzipien für Konzeption und Einsatz des Forscherheftes

Mal-Plus-Haus

Name: Ahmet



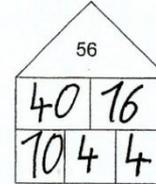
In diesen Häusern kannst du ausprobieren.



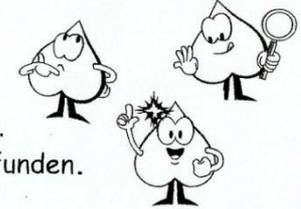
Ahmets erster Versuch: 8 Fehlversuche, 1 richtige Lösung

Ein Mal-Plus-Haus zum Knobeln

Name: Ahmet



So bin ich vorgegangen.
 Das habe ich ausprobiert.
 Das habe ich mir überlegt.
 Das habe ich herausgefunden.



Zuerst habe ich immer ein oder 2 oder 3 Zahlen weniger genommen bis ich die richtige Zahl hab.

- Ich habe alleine eine richtige Lösung gefunden.
 Ich habe mit Hilfe eine richtige Lösung gefunden.
 Meine Lösung war fast richtig.
- Ich habe für die Lösung der Aufgabe 8 Versuche gebraucht.
- Ich fand die Aufgabe:
 sehr schwer ein bisschen schwer total leicht





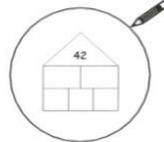
3. Prinzipien für Konzeption und Einsatz des Forscherheftes

Mal-Plus-Haus

Name: Ahmet



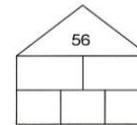
Probiere aus.
Kreise richtige Lösungen ein.



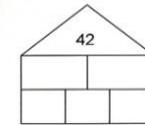
$\begin{matrix} 42 \\ 12 & 30 \\ 26 & 5 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 42 \\ 0 & 42 \\ 06 & 7 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 42 \\ 18 & 24 \\ 36 & 4 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 42 \\ 30 & 12 \\ 56 & 2 \end{matrix}$
$\begin{matrix} 42 \\ 36 & 6 \\ 66 & 1 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 42 \\ 6 & 36 \\ 16 & 6 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 42 \\ 35 & 7 \\ 57 & 1 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 42 \\ 21 & 21 \\ 37 & 3 \end{matrix}$
$\begin{matrix} 42 \\ 28 & 14 \\ 47 & 2 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 42 \\ 35 & 7 \\ 57 & 1 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 42 \\ & \\ & \end{matrix}$	$\begin{matrix} 42 \\ & \\ & \end{matrix}$
$\begin{matrix} & \\ & \\ & \end{matrix}$	$\begin{matrix} & \\ & \\ & \end{matrix}$	$\begin{matrix} & \\ & \\ & \end{matrix}$	$\begin{matrix} & \\ & \\ & \end{matrix}$

Mal-Plus-Häuser zum Knobeln

in der 3. Stunde:



heute:



Du hast ganz viel in deinem Forscherheft geforscht und viel entdeckt.
Konntest du ein solches Knobel-Haus jetzt leichter lösen als am Anfang? Konntest du mehr richtige Häuser finden?

1. Ich habe heute 10 Versuche gemacht.
2. Ich habe heute 10 richtige Häuser gefunden.
3. Ich fand das Knobel-Haus
sehr schwer ein bisschen schwer total leicht
4. Ich konnte so ein Knobelhaus heute besser lösen als in der 3. Stunde.
 ja nein

Ahmet s zweiter Versuch:
0 Fehlversuche, 10 richtige Lösungen





3. Prinzipien für Konzeption und Einsatz des Forscherheftes

2. **Transparenz schaffen – bewusst lernen**

- **4. Einheit:** Den Lernerfolg reflektieren -

„Erst mal hab' ich mir eine Malaufgabe für die Dachzahl überlegt, das war die $6 \cdot 7$. Dann hab' ich eine Zahl ausgesucht, das war die 7; die hab' ich in die Mitte im Keller geschrieben. Dann hab' ich die 6 in der rechten und in der linken Kellerzahl aufgeteilt. Man kann noch Tauschaufgaben machen und noch anders aufteilen.“

Lisa erklärt genau die Strategie, die sie herausgefunden hat.

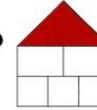




3. Prinzipien für Konzeption und Einsatz des Forscherheftes

4. Einheit: Spiel

Wer erreicht die höchste Dachzahl?

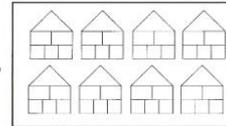


2 - 4 Spieler

Ihr braucht:

- 1 Würfel 

- 1 Spielplan für jeden Spieler



Ziel: Wer erreicht die höchste Dachzahl?

Regeln:

1. Jeder Spieler würfelt immer einmal.
Nach jedem Wurf trägst du deine Würfelzahl in irgendein Kellerfeld im ersten Haus ein.
2. Nach 3 Würfelrunden hast du alle deine 3 Zahlen im Keller eingetragen.
Rechne jetzt dein Haus aus.
3. Gewinner ist, wer in seinem Haus die **höchste Dachzahl** erreicht hat.
4. Danach beginnt ein neues Spiel.



Ich kenne einen Trick!





3. Prinzipien für Konzeption und Einsatz des Forscherheftes

4. Einheit: Spiel

<p>g</p> <table border="1"><tr><td colspan="3">733</td></tr><tr><td>63</td><td colspan="2">70</td></tr><tr><td>9</td><td>7</td><td>10</td></tr></table>	733			63	70		9	7	10	<p>Lamantha</p> <p>v</p> <table border="1"><tr><td colspan="3">78</td></tr><tr><td>78</td><td colspan="2">0</td></tr><tr><td>2</td><td>9</td><td>0</td></tr></table>	78			78	0		2	9	0	<p>v</p> <table border="1"><tr><td colspan="3">45</td></tr><tr><td>20</td><td colspan="2">25</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>5</td></tr></table>	45			20	25		4	5	5	<p>g</p> <table border="1"><tr><td colspan="3">30</td></tr><tr><td>30</td><td colspan="2">0</td></tr><tr><td>3</td><td>10</td><td>0</td></tr></table>	30			30	0		3	10	0
733																																							
63	70																																						
9	7	10																																					
78																																							
78	0																																						
2	9	0																																					
45																																							
20	25																																						
4	5	5																																					
30																																							
30	0																																						
3	10	0																																					
<p>g</p> <table border="1"><tr><td colspan="3">100</td></tr><tr><td>50</td><td colspan="2">50</td></tr><tr><td>5</td><td>10</td><td>5</td></tr></table>	100			50	50		5	10	5	<p>v</p> <table border="1"><tr><td colspan="3">140</td></tr><tr><td>70</td><td colspan="2">70</td></tr><tr><td>7</td><td>10</td><td>7</td></tr></table>	140			70	70		7	10	7	<p>g</p> <table border="1"><tr><td colspan="3">170</td></tr><tr><td>60</td><td colspan="2">50</td></tr><tr><td>6</td><td>10</td><td>5</td></tr></table>	170			60	50		6	10	5	<p>v</p> <table border="1"><tr><td colspan="3">972</td></tr><tr><td>1</td><td>9</td><td>8</td></tr></table>	972			1	9	8			
100																																							
50	50																																						
5	10	5																																					
140																																							
70	70																																						
7	10	7																																					
170																																							
60	50																																						
6	10	5																																					
972																																							
1	9	8																																					

$483 + 78 + 45 + 30 = 576$
501 546





3. Prinzipien für Konzeption und Einsatz des Forscherheftes

Überblick über die Unterrichtsreihe zum „Mal-Plus-Haus

Erste Einheit: „Wo können die Zahlen in diesem Haus wohnen?“
– Entdeckung des Bildungsgesetzes

Zweite Einheit: „Ein Mal-Plus-Haus zum Knobeln“ –
Problemstellung/Selbsteinschätzung und
Einführung in das Forscherheft
Arbeit im Forscherheft

Dritte Einheit: Gemeinsame Forscherstunde
Arbeit im Forscherheft

Vierte Einheit: Ein Mal-Plus-Haus zum Knobeln –
Abschlussaufgabe und Reflexion; Spiel





Forscherhefte - Hinweise

- Wie bei allen neuen Methoden müssen Kinder mit der Arbeit im Forscherheft vertraut werden; auch eine neue Methode ist Lernstoff und benötigt zusätzliche Zeit und Energie.
- Erläuternde Texte im Forscherheft und Leitfaden für die Forscherrunden gemeinsam mit den Kindern erarbeiten
- Die Kinder nicht „alleine“ lassen – das Forschen/Lernen begleiten (persönliche Zuwendung: loben, ermutigen, motivieren, nachfragen, beraten, erklären lassen,...)
- leistungsschwachen Schülerinnen und Schülern verstärkt Hilfen (für das Aufschreiben) anbieten
- Austausch in den Forschergruppen als Methode strukturiert aufbauen und mit den SuS reflektieren
- Kultur des Reflektierens (über Lernfortschritte, Schwierigkeiten, Vorgehensweisen) kontinuierlich aufbauen





Zum Schluss

„Wir sind zunehmend besser über die *Produkte* von Bildungssystemen informiert.

Gemessen daran, wissen wir zu wenig über die *Prozesse*, die dorthin geführt haben.

Die „beste“ Unterrichtsmethode gibt es nicht und kann es nicht geben.

Die Realisation „innovativer“ Methoden ist nicht per se guter Unterricht.“

(Helmke 2008)





Aktivität



ca. 10 min



Bitte überlegen Sie:

Welche Anregungen aus dem aufgezeigten
Unterrichtsbeispiel zum Forscherheft „Mal-Plus-Haus“
können Sie für Ihren Unterricht übernehmen?

Halten Sie Ihre Ideen bitte auf einer Folie fest.





Literatur

Anders, K. / Oerter, A.: Forscherhefte und Mathematikkonferenzen in der Grundschule. Seelze, 2009

Anders, K. u.a. (2009): Forscherhefte im Mathematikunterricht. Praxis Grundschule 2 (2009)

Selter, Ch.: SINUS-Transfer Grundschule – Mathematik. Modul G7: Interessen aufgreifen und weiterentwickeln. Kiel, 2007

Verboom, L.: Aufgabenformate zum multiplikativen Rechnen. In: Praxis Grundschule 2/2002





Vielen Dank für
Ihre
Aufmerksamkeit!

