



Forschen im Forscherheft „Mal-Plus-Haus“

- Unterrichtskonzept -

Forscherhefte im Mathematikunterricht sind kein eindeutig definiertes Arbeitsmittel. In der offensten Form sind es leere Hefte, in die die Kinder ihre mathematischen Erfindungen und Entdeckungen zu selbstgewählten Inhalten als „freie mathematische Texte“ eintragen.

Das vorliegende Forscherheft zum Mal-Plus-Haus beinhaltet dagegen verschiedenste miteinander vernetzte Forscheraufträge, Problemstellungen und Anregungen zum Erfinden rund um einen einheitlichen Themenkomplex. Die Gestaltung des Heftes bietet den Kindern eine vorstrukturierte Lernumgebung, die eine weitgehend eigenständige, selbstgesteuerte Auseinandersetzung mit dem Aufgabenformat ermöglicht. Durch die Bearbeitung einzelner Forscheraufträge dringen die Kinder immer tiefer in die Struktur des Mal-Plus-Hauses ein. So erschließen sie sich zunehmend die distributive Verknüpfung der Zahlen und erkennen die Beziehung zwischen den Zahlen im Keller und der Dachzahl. Weiterführende Explorationen geben Gelegenheit, Verständnis zu vertiefen und Erkanntes zu nutzen.

Das Forscherheft ist einerseits ein Instrument, um sich möglichst selbstständig mathematische Sachverhalte zu erschließen: Die Kinder äußern Vermutungen, variieren Zahlen systematisch, analysieren Veränderungen, vergleichen, untersuchen Zusammenhänge, dokumentieren Beobachtungen, suchen nach Erklärungen etc.

Für die Kinder ist das Forscherheft aber zugleich auch ein persönliches Dokument ihrer (fortschreitenden) Entdeckungen und Erkenntnisse. Im Gegensatz zu einer losen Sammlung von Arbeitsblättern gibt das Forscherheft den Kindern einen Überblick über die Gesamtheit aller Aufgabenstellungen. Vor allem aber bewirkt es, dass sich die Kinder mit „ihrem“ Heft in zunehmendem Maße identifizieren und stolz sind auf ihre Einträge.

Forscheraufträge im Forscherheft zum „Mal-Plus-Haus“

Einen Schwerpunkt im Forscherheft zum Mal-Plus-Haus bilden Aufgabenvariationen nach dem operativen Prinzip. In den Mal-Plus-Häusern werden die Ausgangszahlen im Keller systematisch verändert. Die Kinder untersuchen, wie sich diese Veränderungen auf die Dachzahl auswirken und erkennen erste Zusammenhänge zwischen den Zahlen im Mal-Plus-Haus:

Was passiert mit der Dachzahl, wenn ...

- die linke und die rechte Kellerzahl vertauscht werden? (F 1)¹
- die linke oder die rechte Kellerzahl immer um 1 größer werden? (F 2a, 2b)
- die linke Kellerzahl immer um 1 größer und die rechte Kellerzahl immer um 1 kleiner wird? (F 3)
- die Mittelzahl um 1 größer (kleiner) wird? (F 4)



¹ In Klammern ist jeweils die Nummer des Forscherauftrags im Forscherheft angegeben.

Weitere Forscherfragen regen zu gezielten Überlegungen bezüglich der Zahlbeziehung im Mal-Plus-Haus an:

- Wie passen die Mittelzahl im Keller und die Dachzahl zusammen? (F 6)
- Haben die beiden Außenzahlen im Keller und die Dachzahl auch etwas miteinander zu tun? (F 8)
- Als Dachzahl kommt immer 50 heraus. Was haben alle Häuser gemeinsam? (F 9)
- Ist es eigentlich egal, wo man die Zahlen 3, 5, 8 im Keller einträgt? Kommt trotzdem immer die gleiche Dachzahl heraus? (F 11)
- Nur die Mittelzahl ist gegeben. Wie viele verschiedene Häuser findest du? (F 10)

Einfachere Problemstellungen regen an, bereits erkannte Zahlbeziehungen zu nutzen:

- Die Zahlen im Keller fehlen. Wie kannst du sie schnell finden? (F 5a, F 5b)
- Im Dach stehen nur Zehnerzahlen (10, 20, ... 90). Findest du zu jedem Haus passende Zahlen? (F 12)
- Die Dachzahl und die beiden Außenzahlen im Keller sind gegeben. Welche Zahl muss im Keller in die Mitte? (F 8)

Wenn Kinder selbst „ganz besondere“ Mal-Plus-Häuser erfinden sollen (F 13) ist ihre Kreativität gefordert. Das können Häuser mit gleichen oder aufsteigenden Kellerzahlen sein, mit Zahlen aus einer Einmaleinsreihe oder... .

Die übergreifende Forscherfrage

Forschung dient der Beantwortung gezielter Fragen, die sich zumeist aus Problemen ergeben. Um ein sinnstiftendes, transparentes Erkunden des Mal-Plus-Hauses anzuregen, wird vor dem Einsatz des Forscherheftes eine zentrale Fragestellung entwickelt (siehe Unterrichtsplanung zur 2. Einheit), die als übergreifende Forscherfrage den gesamten Lernprozess strukturiert. Den Kindern wird eine problemhaltige Aufgabe zu den Mal-Plus-Häusern gestellt (ein „Knobel“-Haus, in dem nur die Dachzahl gegeben ist), die sie voraussichtlich über den Weg des mehr oder weniger systematischen Ausprobierens bearbeiten werden. Die sich daraus entwickelnde Frage lautet: „Kann man derartige Knobel-Häuser einfacher und schneller lösen? Gibt es eine bestimmte Strategie?“ Diese Frage weckt den Forschergeist und gibt die Zielrichtung für die Arbeit im Forscherheft vor. Als Ergebnis ihrer Aktivitäten sollten die Kinder am Ende der Unterrichtseinheit in der Lage sein, diese Frage zu beantworten und die entdeckte Strategie zu beschreiben (siehe Unterrichtsplanung zur 4. Einheit).

Aufbau des Forscherheftes

Die einzelnen Seiten des Forscherheftes sind von ihrer Struktur her ähnlich aufgebaut und ermöglichen so eine schnelle Orientierung: Auf den meisten Seiten wird von der Leitfigur „Forscher-PIKO“ eine Forscherfrage gestellt, die jeweils einen bestimmten Zusammenhang zwischen den Zahlen hervorhebt. Häufig ist mit dieser Frage auch schon der Arbeitsauftrag verknüpft. Bei vielen Forscheraufträgen müssen zunächst fehlende Zahlen in den Häusern

berechnet oder angegebene Variationen fortgesetzt werden. Dazu sind alle Kinder in der Lage. Im Anschluss daran müssen entdeckte Muster, die sich auf die Forscherfrage beziehen, beschrieben werden.

Differenzierte Aufgabenstellungen

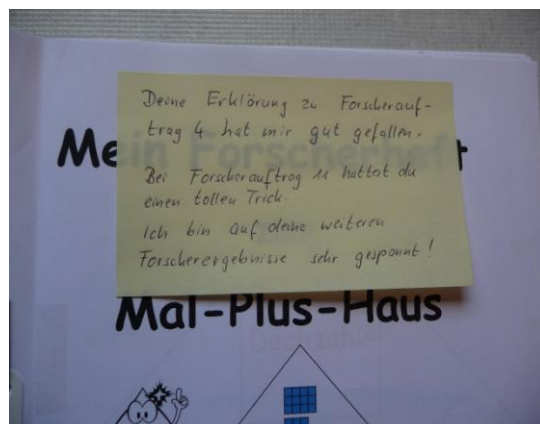
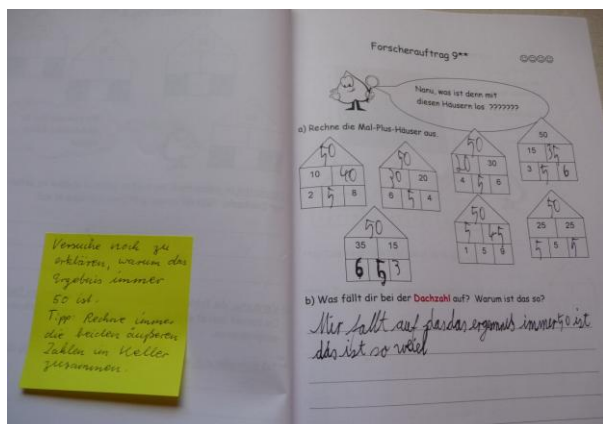
Aufgaben mit leicht zu beschreibenden Auffälligkeiten sind mit einem Forscherpunkt (●) versehen. Manche Aufgaben erfordern ein höheres Maß an eigenständiger Überlegung. Diese haben zwei Forscherpunkten (●●).

Das Begründen der erkannten Zusammenhänge stellt hohe Anforderungen: Die Kinder müssen regelmäßige Strukturen nicht nur wahrnehmen und beschreiben sondern mathematisch durchdringen. Entsprechende Aufforderungen sind als Sternchen-Aufgabe gekennzeichnet (***). In den einleitenden Erläuterungen (S. 3 im Forscherheft) wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Formulierung von Begründungen nicht von allen Kindern erwartet wird.

Die Kinder müssen das Forscherheft nicht von vorne nach hinten durcharbeiten. Sie können sich vielmehr die Forscheraufträge nach Interesse auswählen. Da alle Forscheraufträge einen Zugang zur Erschließung der Struktur des Mal-Plus-Hauses eröffnen, ist Erkenntnisgewinn bei jedem Forscherauftrag gewährleistet.

Unterstützende Maßnahmen

Auch wenn die Kinder möglichst selbstständig (alleine oder auch mit einem Partnerkind) das Mal-Plus-Haus erforschen sollen, wird die Lehrkraft die Kinder unterstützend begleiten und bei der Auswahl der Forscheraufträge beraten müssen. Ein bis zweimal sollte das Forscherheft eingesammelt und mit individuellen Rückmeldungen und Anregungen zu ausgewählten Seiten versehen werden. So können einzelne Kinder individuell zum Weiterdenken ermuntert werden.



Die Lehrerin sollte darauf achten, dass sie nicht vorschnell durch kleinschrittig-lenkende Fragen den Kindern bestimmte Erkenntnisse „in den Mund legt“. Die Kinder haben genügend Zeit, sich mit der Bearbeitung unterschiedlicher Erkundungsaufträge die Struktur des Mal-

Plus-Hauses Schritt für Schritt zu erschließen.

Hilfestellung seitens der Lehrkraft könnte allerdings förderlich sein, wenn ein Kind nicht über passende Ausdrücke verfügt, Gemeintes in Worte zu fassen. Die Lehrerin lässt sich die Entdeckungen von dem Kind erklären, verweist ggf. auf die Sammlung von Ausdrücken am Ende des Forscherheftes oder bietet gezielt passende Begriffe an. Diese sollten dann in den individuellen Wortspeicher des Kindes am Ende des Forscherheftes aufgenommen werden. *(Zum Umgang mit dem Wortspeicher vergleiche auch: Haus 1: „Entdecken, Beschreiben, Begründen“: Entdeckerpäckchen – Einheit 3 sowie Haus 4: „Sprachförderung“.)*

Das Diagramm zeigt eine Seite aus einem Forscherheft. Oben links befindet sich ein kleines Icon eines Heftes. Rechts daneben steht der Text: „Diese Ausdrücke können dir helfen:“. Darunter ist eine Liste von mathematischen und sprachlichen Ausdrücken aufgeführt. Rechts neben dieser Liste befinden sich zwei leere Kästen, die jeweils mit „Meine Wörter:“ beschriftet sind. Am unteren rechten Rand des Heftes ist die Seitenzahl „20“ angegeben.

vertauschen, tauschen
erhöhen
verringern
malnehmen / multiplizieren
wird um ... größer
wird um ... kleiner
bleibt gleich
beide Zahlen gehören...
beide Zahlen ergeben zusammen...
gleiche Zahlen
passende Zahlen
passende Malaufgaben
in der Dreierreihe
aus der Viererreihe
zur Dreierreihe

Zuerst habe ich ...
Danach habe ich ...
Mir ist aufgefallen, dass ...
Deshalb habe ich ...
Dann habe ich genau gewusst, dass...

Meine Wörter:

Meine Wörter:

20

Einbindung des Forscherheftes in den Unterricht

Für die Arbeit im Forscherheft sollten ca. 4 - 6 Unterrichtsstunden eingeplant werden. Der Einsatz kann im Rahmen von Frei- oder Wochenplanarbeit erfolgen oder innerhalb der regulären Mathematikstunden. Die Kinder sollten in der Regel nicht länger als 30 Minuten hintereinander im Heft arbeiten, um die Ausdauer nicht zu überstrapazieren.

Zwischen die Phasen der Arbeit im Forscherheft wird eine gemeinsame Unterrichtsstunde mit einer erneuten Problemstellung geschoben, um bei allen Kindern Erkenntnisse und Verständnis in Bezug auf die Struktur des Mal-Plus-Hauses zu sichern (vergleiche: Unterrichtsplanung zur 3. Einheit).

Ein weiterer Austausch zwischen den Schülerinnen und Schülern wird durch die sog. Forscherrunden angeregt. Zu drei Forscheraufträgen im Forscherheft können diese Runden durch die Kinder „einberufen“ werden (vergleiche: Unterrichtsplanung zu „Forscherrunden“). Diese Forscheraufträge sind besonders gekennzeichnet (☺☺☺☺). Die Forscherrunden stellen eine notwendige Ergänzung zum eigenständigen Lernen durch die Bearbeitung des Forscherheftes dar. Durch das Vergleichen der individuellen Entdeckungen und durch das gemeinsame Bearbeiten eines zusätzlichen „Forscherrunden-Auftrags“ wird die Auseinandersetzung mit den Sachverhalten im Forscherheft noch einmal vertieft. Das gegenseitige Erklären gibt neue Denkanstöße und kann bei manchen Kindern zur Erweiterung oder Schärfung der eigenen Erkenntnisse führen.

Die Forscherhefte sollten noch eine Weile in der Klasse verbleiben. Manche Kinder möchten auch nach Beendigung der Forscherreihe zum Mal-Plus-Haus in Freiarbeitsphasen weiter in ihrem Heft arbeiten.

Übersicht über die Unterrichtsreihe zum Übungsformat Mal-Plus-Haus

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

Zweite Einheit: „Ein Mal-Plus-Haus zum Knobeln“ – Problemstellung zur Wahrnehmung der Lernausgangslage; Selbsteinschätzung

Arbeit im Forscherheft und Einführung der Austauschform „Forscherrunde“
(ca. 2 Unterrichtsstunden)

Dritte Einheit: „Ein Mal-Plus-Haus zum Knobeln“ - Gemeinsame Forscherstunde

Arbeit im Forscherheft und Durchführung von Forscherrunden
(ca. 3 Unterrichtsstunden)

Vierte Einheit: „Ein Mal-Plus-Haus zum Knobeln“ – abschließende Lernstandsbestimmung zur Reflexion des Lernzuwachses; ggf. Würfelspiel: „Wer erreicht die höchste Dachzahl?“

Literatur:

Anders, K., Oerter, A. (2009): Forscherhefte und Mathematikkonferenzen in der Grundschule 3 + 4. Vpm/Kallmeyer

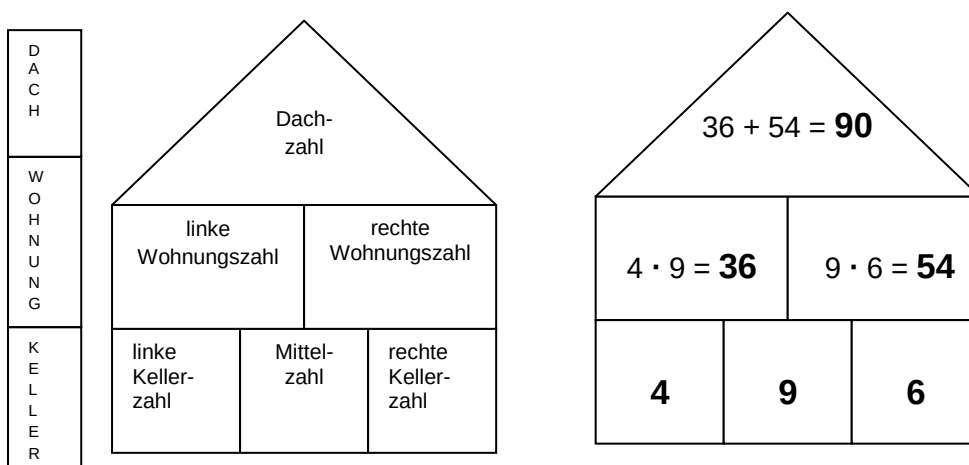
Anders, K. / Oerter, A.: Forscherhefte und Mathematikkonferenzen in der Grundschule. Seelze, 2009



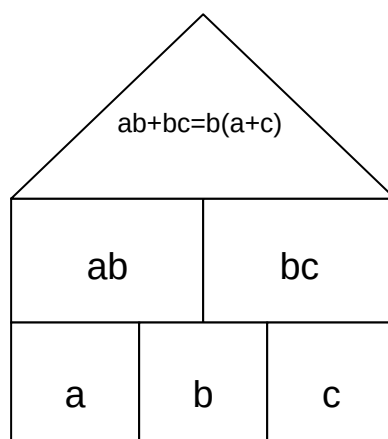
Das Mal-Plus-Haus: ein Übungsformat zum multiplikativen Rechnen

Beim Mal-Plus-Haus handelt es sich um ein Aufgabenformat, das ähnlich wie die dreistöckigen Zahlenmauern aufgebaut ist. Es werden jedoch neben den additiven vor allem auch multiplikative Operationen durchgeführt. Je nachdem, welche Zahlen vorgegeben sind, werden für die Ermittlung der fehlenden Werte neben der Multiplikation und der Addition auch die beiden Umkehroperationen Subtraktion (Abziehen bzw. Ergänzen) und Division verlangt. Das Mal-Plus-Haus ist eines der wenigen Übungsformate, mit denen das Einmaleins flexibel und beziehungshaltig geübt und durchgearbeitet werden kann.

Das Mal-Plus-Haus besteht aus drei Etagen. Die 3 Zahlen im „Keller“ werden multiplikativ verknüpft. Die beiden Produkte werden in die beiden Felder in der „Wohnung“ eingetragen. Die Addition der beiden „Wohnungszahlen“ liefert die Dachzahl.

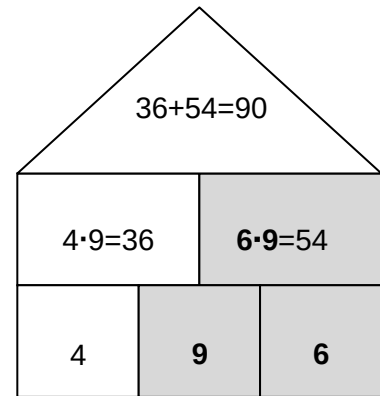


Dem Aufbau des Hauses liegt das Distributivgesetz zugrunde: $ab + bc = b \cdot (a + c)$



Daraus folgt, dass die Dachzahl immer ein Vielfaches der Mittelzahl ist (hier: $90 = \underline{\quad} \cdot 9$). Der erste Faktor dieses Produkts ergibt sich aus der Summe der beiden äußeren Kellerzahlen (hier: $4+6=10$; $\mathbf{10 \cdot 9 = 90}$).

Dieser Zusammenhang wird deutlicher, wenn die beiden Faktoren bei der Berechnung der rechten Wohnungszahl getauscht werden (6·9 statt 9·6). Diese Möglichkeit kann von vielen Kindern selbstständig entdeckt werden.



Zum Mal-Plus-Haus gibt es verschiedenste Aufgabenstellungen mit unterschiedlichen Zielvorstellungen und Anforderungen (siehe auch Basisinfo „Forscherheft“):

1) Berechnen fehlender Zahlen (Förderung des flexiblen Rechnens)

- Gegeben sind die drei Kellerzahlen
- Gegeben sind die linke Kellerzahl, die Mittelzahl und die rechte Wohnungszahl
- Gegeben sind die rechte Kellerzahl, die Mittelzahl und die linke Wohnungszahl
- Gegeben sind die linke und rechte Kellerzahl und eine der beiden Wohnungszahlen
- Gegeben sind die linke Kellerzahl und beide Wohnungszahlen
- Gegeben sind die rechte Kellerzahl und beide Wohnungszahlen
- Gegeben sind die Mittelzahl und beide Wohnungszahlen
- Gegeben sind die linke Kellerzahl, die linke Mittelzahl und die Dachzahl
- Gegeben sind die rechte Kellerzahl, die rechte Mittelzahl und die Dachzahl
- Gegeben sind die Mittelzahl, die linke Wohnungszahl und die Dachzahl
- Gegeben sind die Mittelzahl, die linke Wohnungszahl und die Dachzahl

2) Forscheraufgaben: Operative Aufgabenvariationen (Förderung des beziehungshaltigen Rechnens; Erkennen des Distributivgesetzes)

Was passiert mit der Dachzahl, wenn...

... die linke und die rechte Kellerzahl vertauscht werden?

→ Die Dachzahl bleibt gleich:

Die beiden Produkte in der Wohnung sind lediglich vertauscht. (Kommutativgesetz).

... die linke oder die rechte Kellerzahl um 1 größer wird?

→ Die Dachzahl wird um die Mittelzahl größer:

Wenn in einer multiplikativen Verknüpfung ein Faktor um 1 erhöht wird und der zweite Faktor konstant bleibt, wird das Produkt um den konstanten Faktor größer (linke oder rechte Wohnungszahl). Die Summe aus den beiden Wohnungszahlen wird entsprechend um den konstanten Faktor größer (Distributivgesetz).

... beide Außenzahlen im Keller jeweils um 1 größer werden?

→ Die Dachzahl wird um das Doppelte der Mittelzahl größer:

Wenn beide äußeren Faktoren jeweils um 1 erhöht werden, werden beide Produkte (linke und rechte Wohnungszahl) um den konstanten Faktor (Mittelzahl) größer. Dementsprechend wird die Summe der beiden Produkte um das Doppelte des konstanten Faktors größer. (Distributivgesetz)

... die linke Kellerzahl um 1 größer und die rechte Kellerzahl um 1 kleiner wird?

→ Die Dachzahl bleibt gleich:

Das linke Produkt erhöht sich um die Mittelzahl. Das rechte Produkt verringert sich um die Mittelzahl. Bei der Addition dieser beiden Produkte heben sich diese gegensinnigen Veränderungen auf (Distributivgesetz; Konstanz der Summe).

... die Mittelzahl um 1 größer wird?

→ Die Dachzahl wird um die Summe der linken und rechten Kellerzahl größer:

Beide äußeren konstanten Faktoren werden mit der um 1 erhöhten Mittelzahl multipliziert. Die Produkte (linke und rechte Wohnungszahl) vergrößern sich jeweils um die Mittelzahl. Dementsprechend wird die Summe der beiden Produkte um das Doppelte des konstanten Faktors größer (Distributivgesetz).

3) Problemstellungen: Ermittlung fehlender Zahlen in den Mal-Plus-Häusern, die nicht durch direktes Ausrechnen zu finden sind (Förderung des systematischen Probierens; Nutzen des Distributivgesetzes)

Die folgenden Erläuterungen basieren darauf, dass das Distributivgesetz und insbesondere der Zusammenhang zwischen Dachzahl und Mittelzahl genutzt werden. Andere probierende Vorgehensweisen (z.B. Zerlegung der Dachzahl in zwei Summanden als Ausgangspunkt) werden nicht berücksichtigt.

- Ermittlung der fehlenden Kellerzahlen bei Vorgabe der Dachzahl und beider Wohnungszahlen

→ Zunächst werden zu einer der Wohnungszahlen zwei passende Zahlen (Faktoren) für den Keller gesucht. Sodann wird überprüft, ob die eingesetzte Mittelzahl auch Teiler der anderen

*Wohnungszahl ist. Ist dies nicht der Fall, müssen ggf. die beiden Faktoren getauscht oder zwei andere passende Faktoren gesucht werden.
Ggf. wird von Anfang an gezielt nach einem gemeinsamen Teiler für die Mittelzahl gesucht.*

- Ermittlung der fehlenden Wohnungszahlen und der Mittelzahl bei vorgegebener Dachzahl und linker und rechter Kellerzahl

→ Unterschiedliche Teiler der Dachzahl werden als Mittelzahl gewählt. Die beiden Wohnungszahlen werden berechnet; es wird überprüft, ob deren Summe der Dachzahl entspricht.

Ggf. werden direkt beide Kellerzahlen addiert. Die Dachzahl wird durch die Summe der beiden Kellerzahlen dividiert. So ergibt sich die Mittelzahl.

- Ermittlung der fehlenden Wohnungs- und Kellerzahlen bei vorgegebener Dach- und Mittelzahl (alle Möglichkeiten)

→ Die Dachzahl wird durch die Mittelzahl dividiert. Das Ergebnis liefert die Summe n der beiden äußeren Kellerzahlen. Sie wird (systematisch) in zwei Summanden zerlegt. Es gibt genau $n+1$ Zerlegungen. Daraus folgt, dass es $n+1$ verschiedene Malplushäuser gibt.

- Ermittlung aller fehlenden Zahlen bei vorgegebener Dachzahl (mehrere Möglichkeiten)

→ Es wird jeweils ein Teiler der Dachzahl als Mittelzahl gewählt. Weiteres Vorgehen s.o.

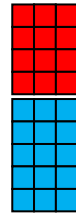
Literatur:

Valls-Busch, B: Rechnen und Entdecken am Mal-Plus-Haus. In: Die Grundschulzeitschrift 177/2004
Verboom, L: Aufgaben zum multiplikativen Rechnen. In: Praxis Grundschule, Heft 2/März 2002

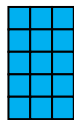
Mein Forscherheft

zum

Mal-Plus-Haus



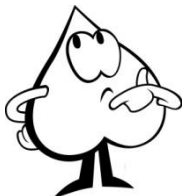
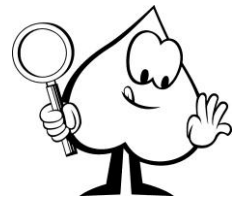
$$15 + 12 = 27$$



$$5 \cdot 3 = 15$$



$$3 \cdot 4 = 12$$



5

3

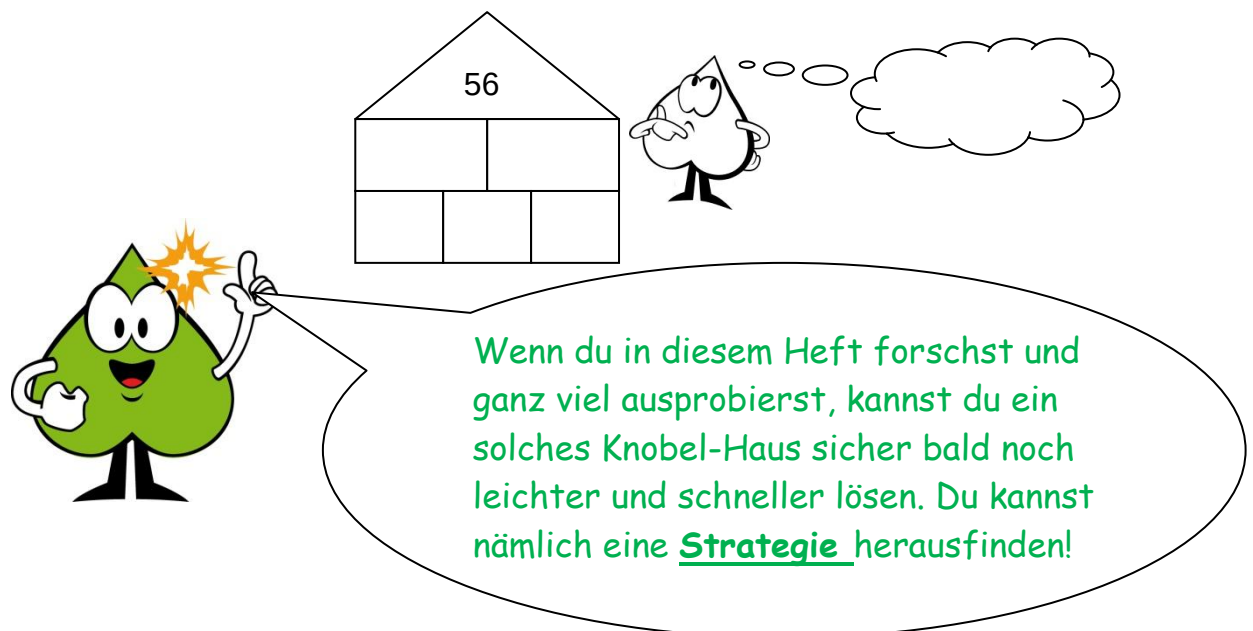
4

Name: _____

Mal-Plus-Haus

DACH	Dachzahl		
	linke Zahl in der Wohnung		rechte Zahl in der Wohnung
WOHNUNG			
KELLER	linke Zahl im Keller	Mittel- zahl im Keller	rechte Zahl im Keller

Ein Mal-Plus-Haus zum Knobeln



Du findest in diesem Forscherheft viele Forscheraufträge.

Manche Forscheraufträge sind leichter (*), manche sind schwieriger (**).

Suche dir zuerst die Aufträge aus, die du interessant findest. Du musst in diesem Heft nicht alles schaffen.

Du kannst alleine oder mit einem Partnerkind arbeiten.

Manchmal musst du etwas genau erklären (***). Das ist besonders schwierig. Wenn dir dazu nichts einfällt, ist das nicht schlimm.

Manchmal macht ihr eine Forscherrunde (☺☺☺☺). Dann stellt ihr euch in einer kleinen Gruppe vor, was ihr herausgefunden habt. Außerdem löst ihr noch gemeinsam einen neuen Forscherauftrag und könnt dabei zeigen, dass ihr alles gut verstanden habt.

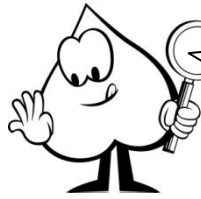
Den Forscherauftrag 7 macht ihr mit der ganzen Klasse.

Nach einigen Forscherstunden werdet ihr überprüfen, ob ihr jetzt wirklich ein Knobelhaus leichter und schneller lösen könnt.

Wenn du möchtest, kannst du dann noch weiter forschen.



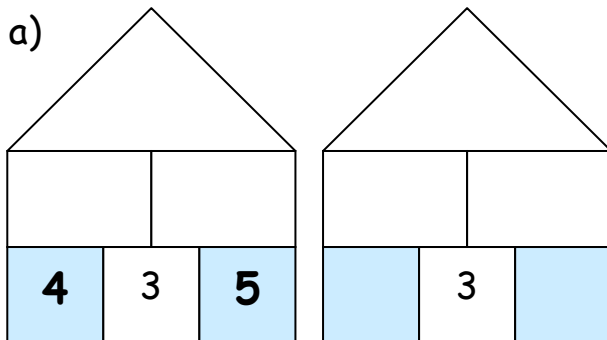
• Forscherauftrag 1:



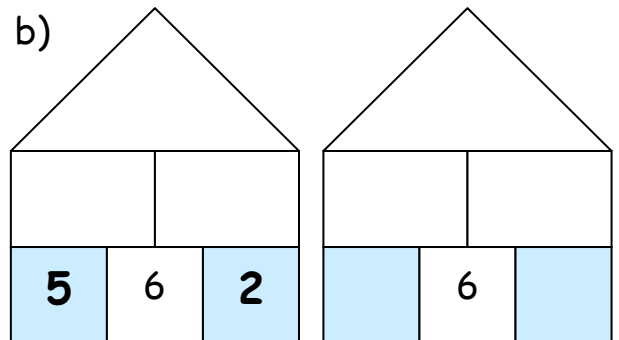
Was passiert mit der Dachzahl, wenn du die linke und die rechte Zahl im Keller vertauschst?

Vertausche die beiden Zahlen im Keller.
Rechne die beiden Mal-Plus-Häuser aus

a)



b)

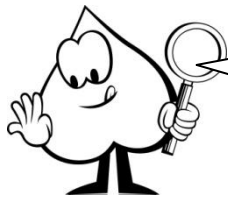


Meine Entdeckung:

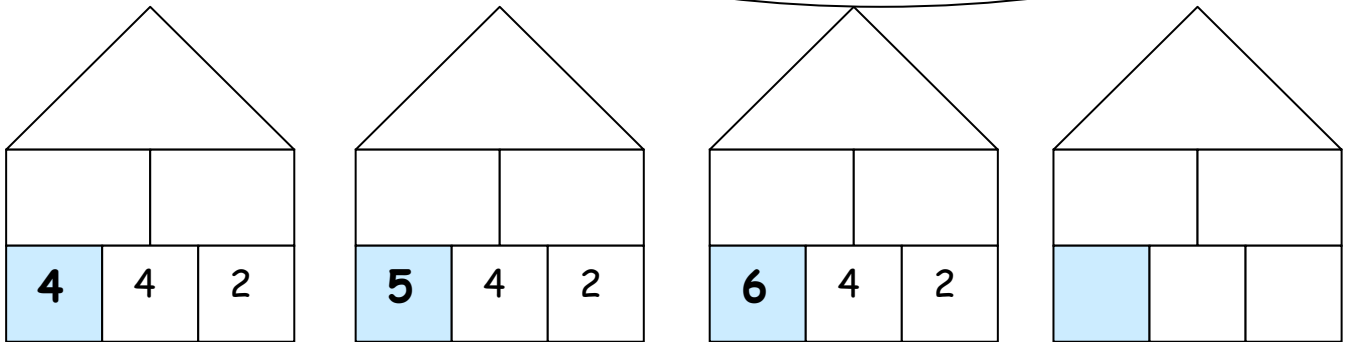
Die Dachzahl _____

***Das ist so, weil _____

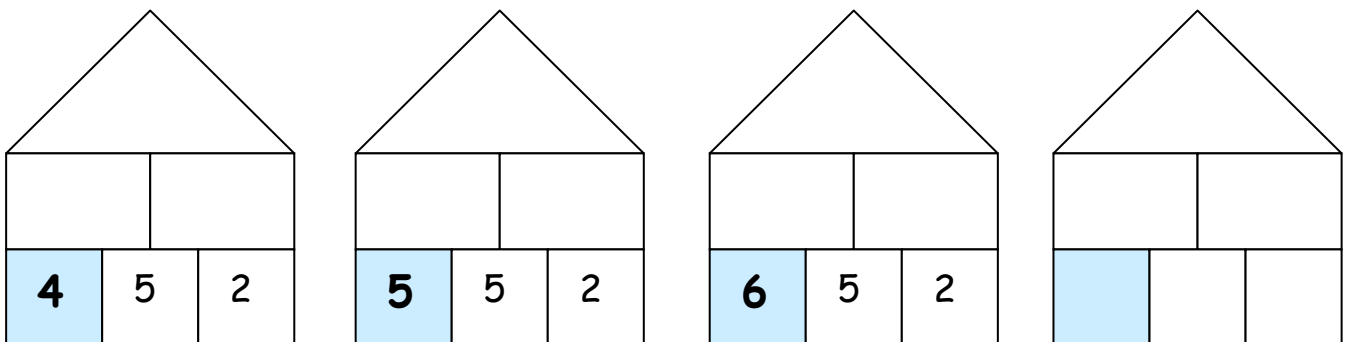
• Forscherauftrag 2a



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

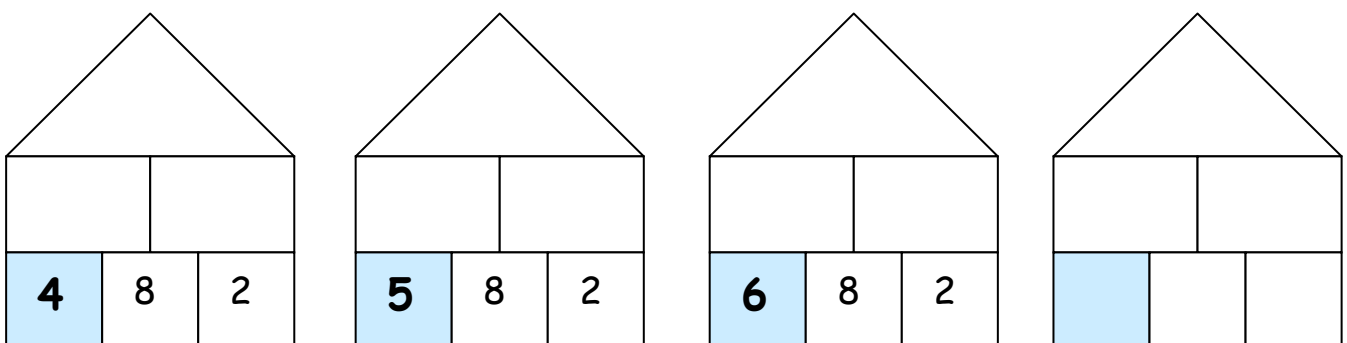


Die Dachzahl wird immer um ____ größer.



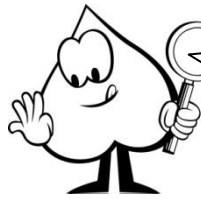
Die Dachzahl _____

Sieh dir die Häuser an. Rechne sie noch nicht aus. **Vermute zuerst:**
Die Dachzahl wird immer um ____ größer.

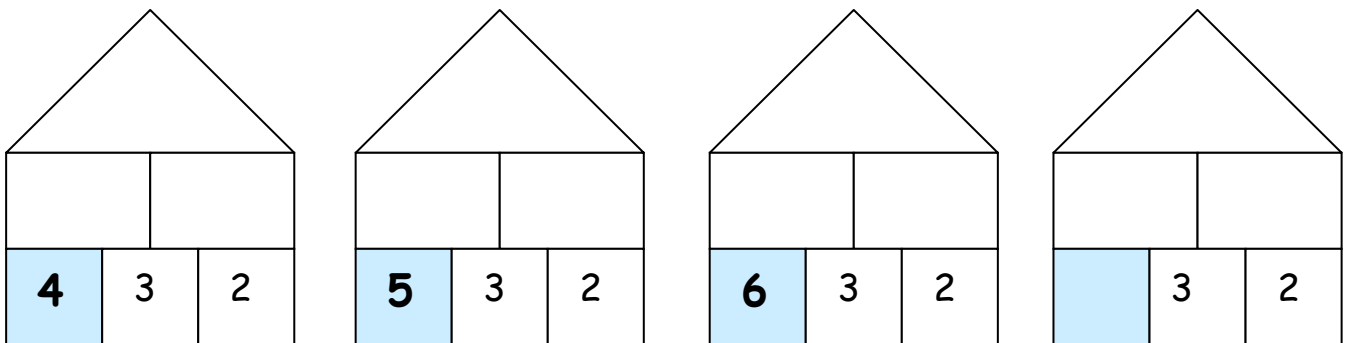


Rechne nach. Wie war deine Vermutung? falsch ☐ richtig ☐

•• Forscherauftrag 2b



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



Meine Entdeckung:

Die Dachzahl _____

***Das ist so, weil _____

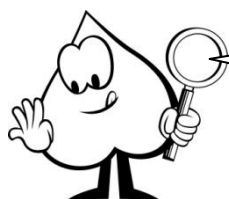


Mein Tipp: Sieh dir die **Zahlen in der Wohnung** an.

Welche Zahl bleibt gleich? Warum?

Welche Zahl wird größer? Um wie viel? Warum?

•• Forscherauftrag 3:



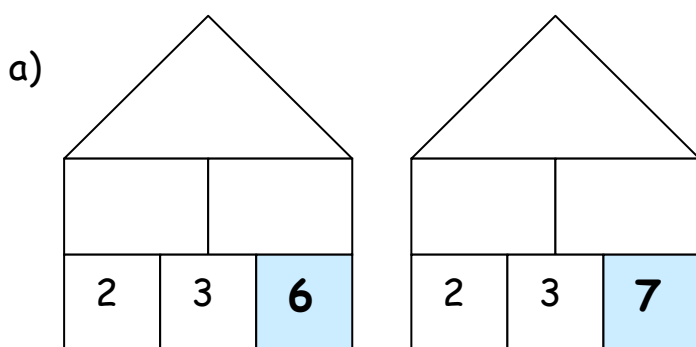
Wie verändern sich die **Zahlen im Keller?**

Was passiert mit der **Dachzahl?**

Vermute zuerst.

Rechne dann beide Häuser aus und überprüfe:

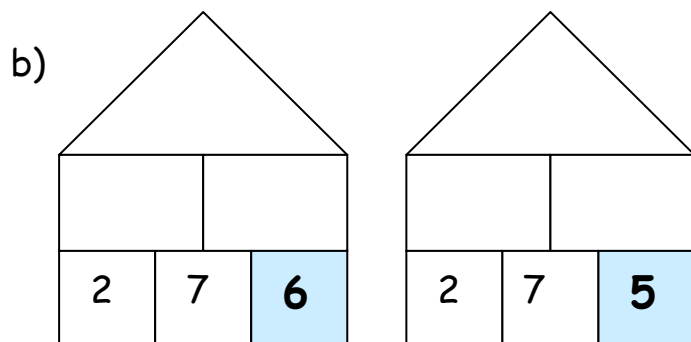
War deine Vermutung richtig oder falsch?



Ich vermute zuerst:

Die **Dachzahl** wird
um ____ größer.

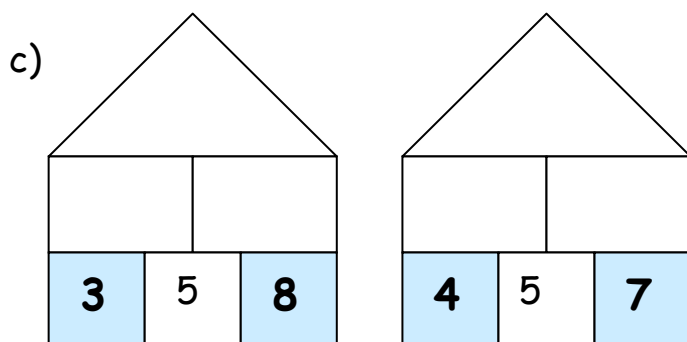
richtig ☐ falsch ☐



Ich vermute zuerst:

Die **Dachzahl** wird
um ____ .

richtig ☐ falsch ☐

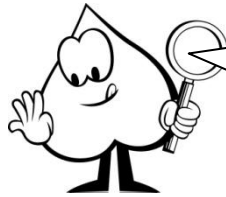


Ich vermute zuerst:

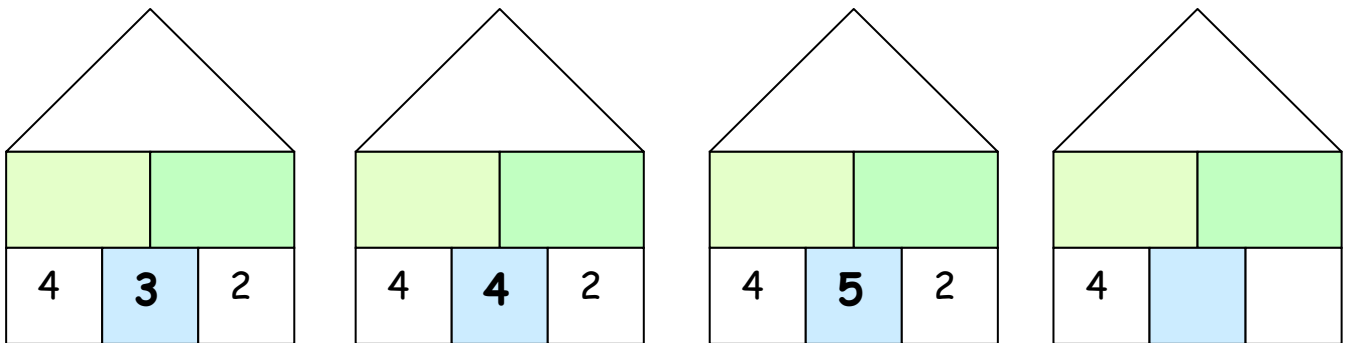
Die **Dachzahl** ____
_____.

richtig ☐ falsch ☐

• Forscherauftrag 4:



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



Meine Entdeckung:

Die Dachzahl _____

***Das ist so, weil _____

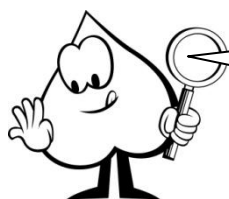


Mein Tipp: Sieh dir die **Zahlen in der Wohnung** an.

Um wie viel wird die **linke** Wohnungszahl immer größer?

Um wie viel wird die **rechte** Wohnungszahl immer größer?

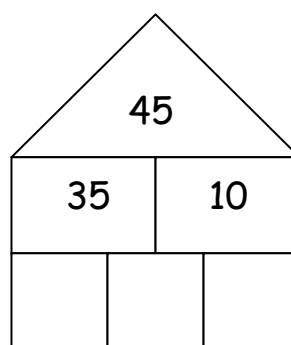
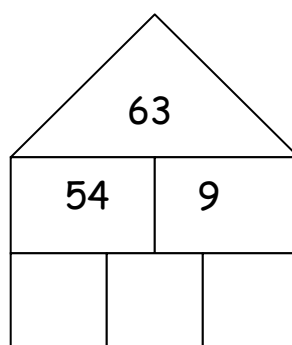
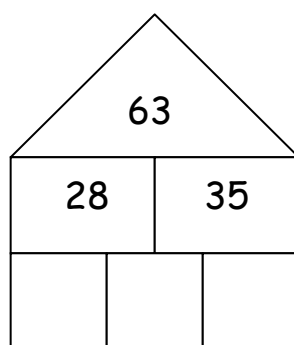
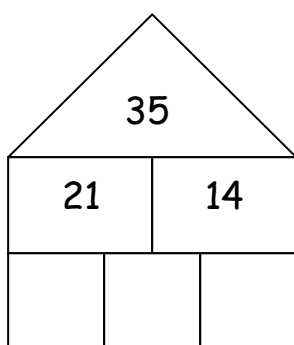
• Forscherauftrag 5a



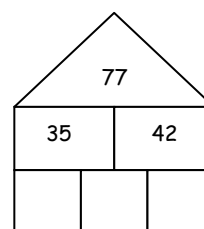
Die Zahlen **im Keller** fehlen.
Wie kannst du sie schnell finden?

a) Versuche die Zahlen im Keller zu finden.

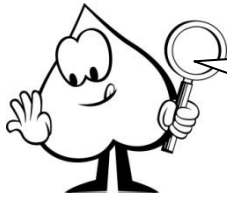
Du kannst zuerst einmal auf einem Blatt mit leeren Häusern ausprobieren.



b) ***Erkläre möglichst genau, wie du hier die richtigen Zahlen für den Keller findest.

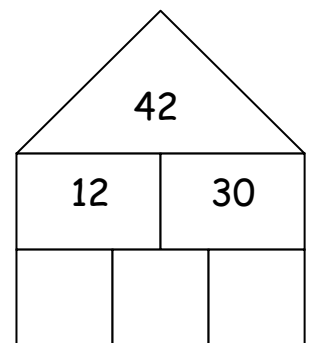
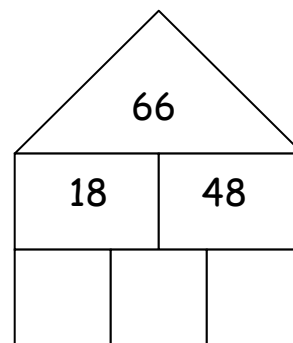
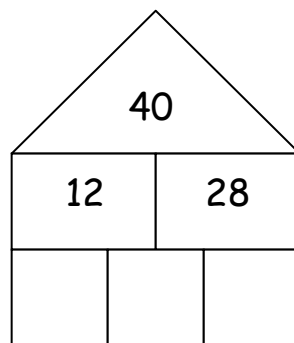
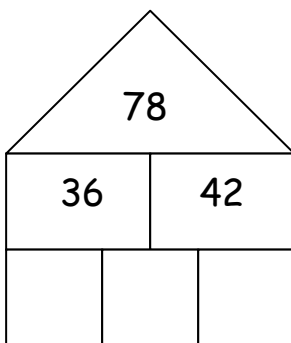


•• Forscherauftrag 5b

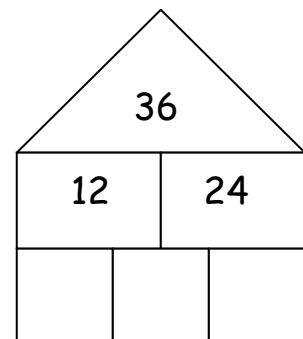
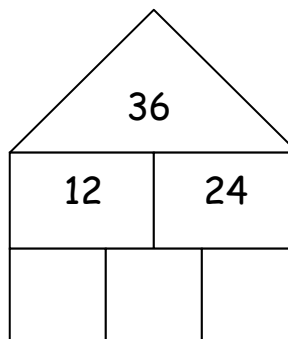
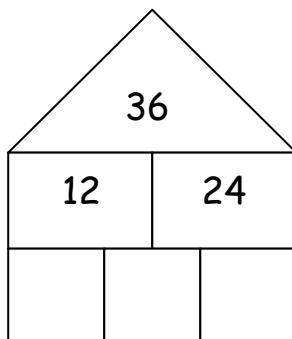


Die Zahlen **im Keller** dürfen
nicht größer als 9 sein!
Achtung! Hier musst du gut überlegen!

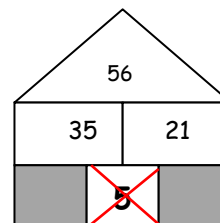
a) Versuche die Zahlen im Keller zu finden. Probiere aus.



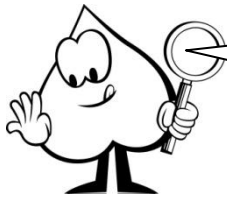
b) Finde 3 verschiedene Möglichkeiten:



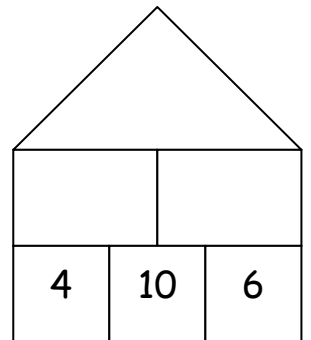
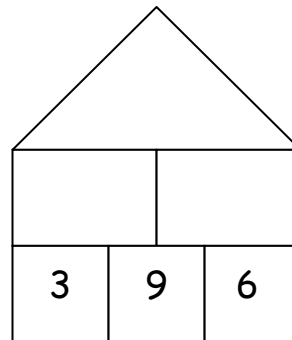
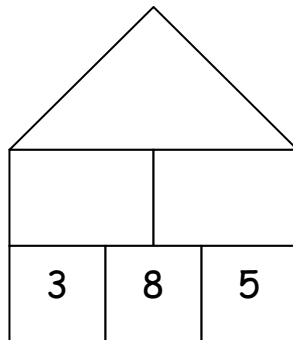
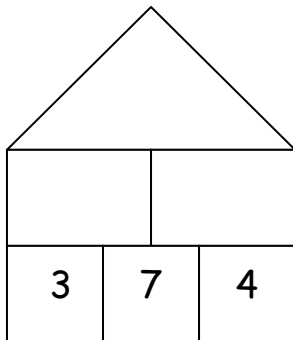
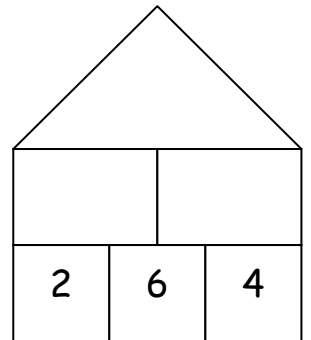
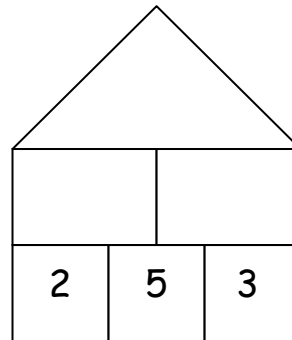
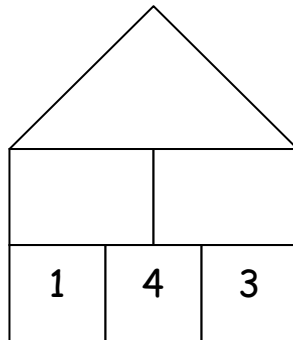
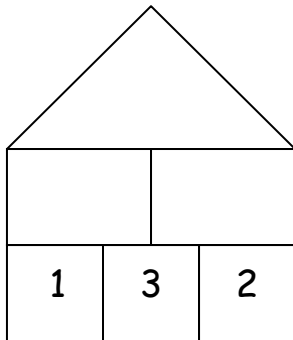
*** c) Warum kann in diesem Haus unten
in der Mitte keine 5 stehen?



•• Forscherauftrag 6



Wie passen die **Mittelzahl im Keller** und die **Dachzahl** zusammen?



a) Fülle die Mal-Plus-Häuser aus.

b) Markiere in jedem Haus die **Dachzahl** und die **Mittelzahl**.

Vergleiche die beiden Zahlen. Was fällt dir auf?



Mein Tipp: Überlege für jedes einzelne Haus:
Aus welcher Einmaleinsreihe ist die Dachzahl?

•• Gemeinsamer Forscherauftrag 7



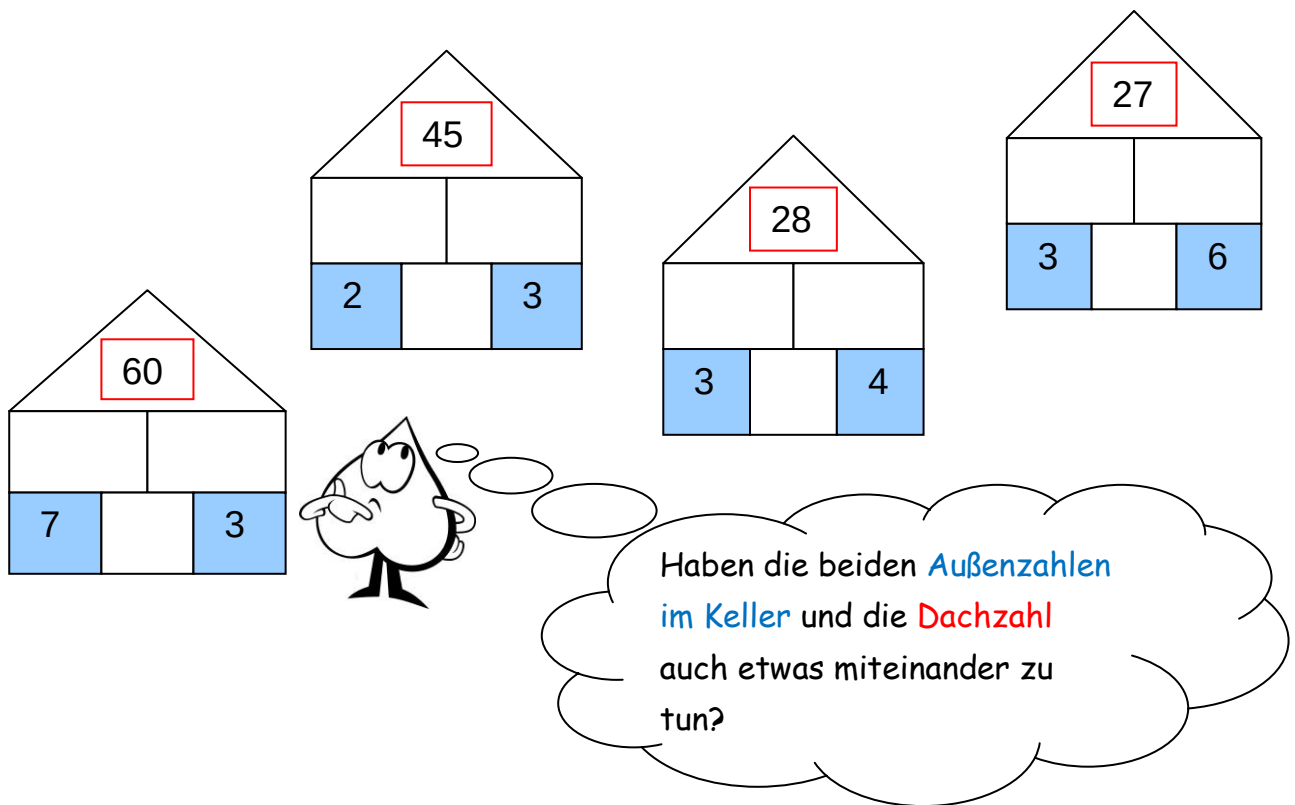
Warte ab, wie dieser Forscherauftrag heißen wird!

So kann man alle möglichen Häuser finden:

Das das habe ich herausgefunden / haben wir herausgefunden:

A large empty rectangular box for drawing or writing.

•• Forscherauftrag 8



a) Versuche, die fehlenden Zahlen für die vier Häuser zu finden.
Du kannst zuerst einmal auf einem Blatt mit leeren Häusern ausprobieren.

b)*** Kannst du einen Zusammenhang zwischen den beiden Außenzahlen im Keller und der Dachzahl erkennen?



Mein Tipp: Addiere die Außenzahlen:

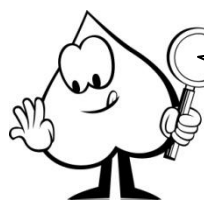
$$2 + 3 = 5$$

$$3 + 4 = \underline{\quad}$$

$$3 + 6 = \underline{\quad}$$

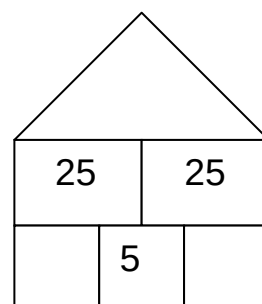
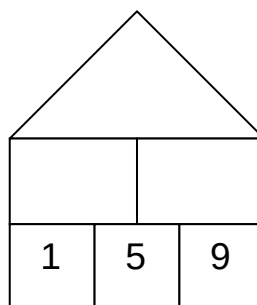
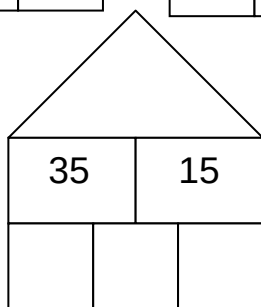
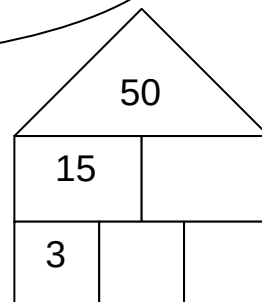
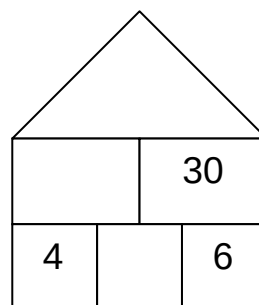
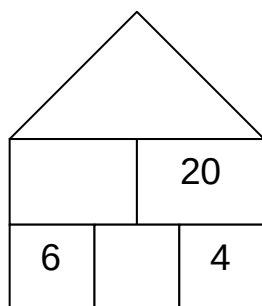
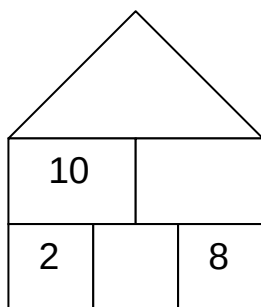
$$7 + 3 = \underline{\quad}$$

• Forscherauftrag 9



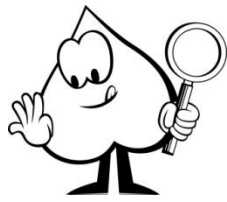
Nanu, was ist denn mit diesen Häusern los ???????

a) Rechne die Mal-Plus-Häuser aus.

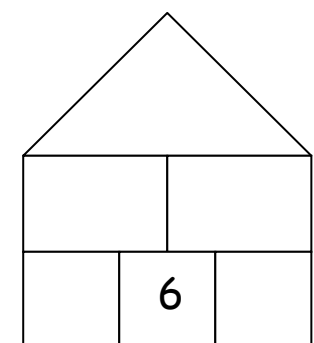
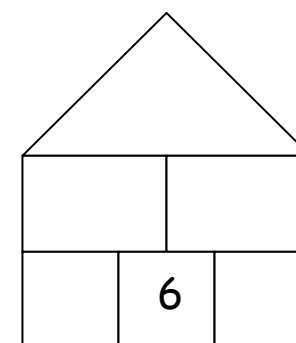
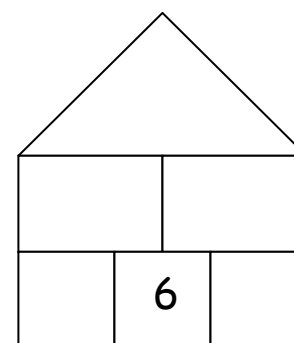
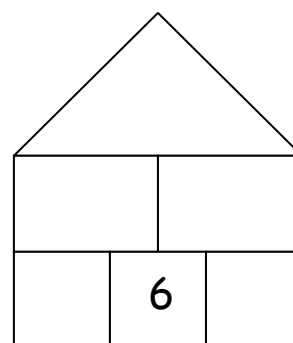
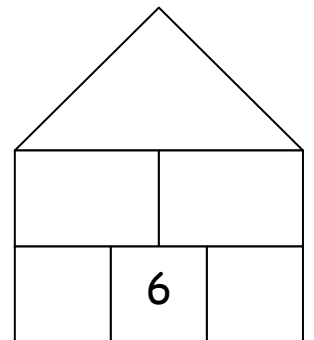
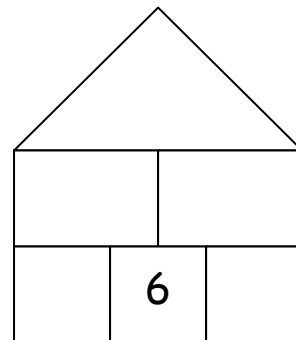
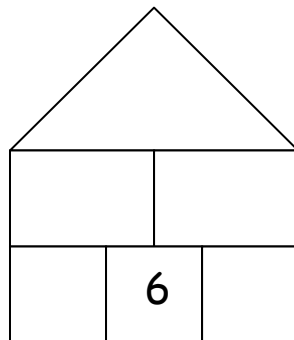
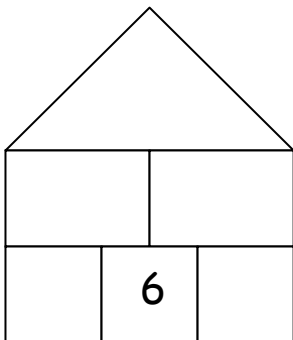
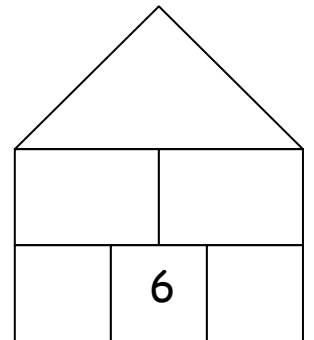
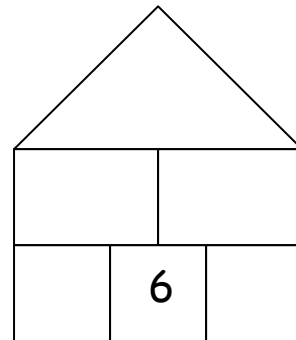
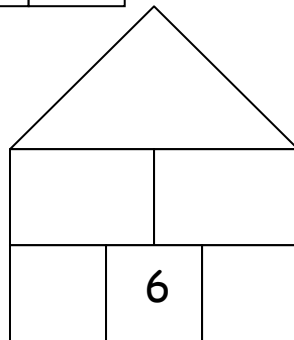
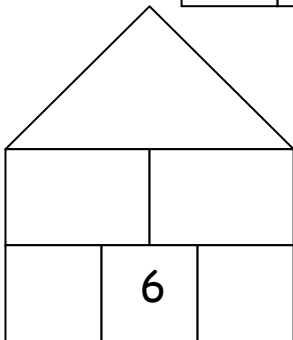
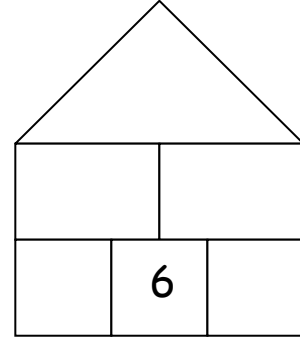
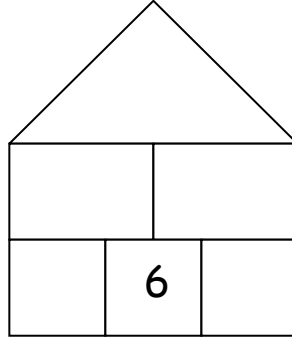
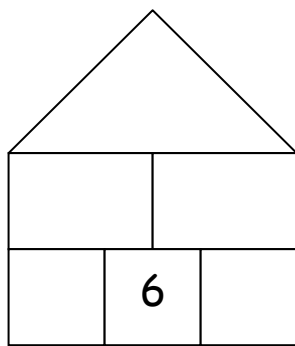


b)*** Was fällt dir bei der **Dachzahl** auf? Warum ist das so?

• Forscherauftrag 10

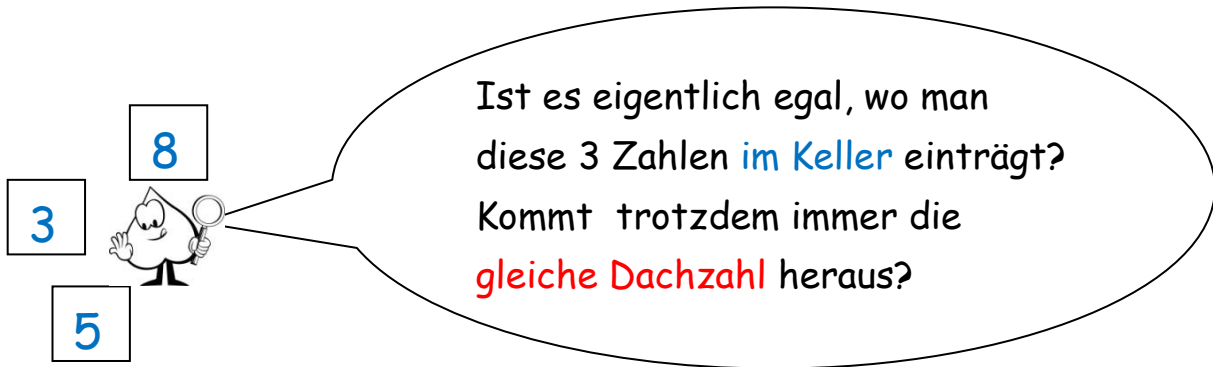


Alle Häuser sind aus der **Sechserreihe**.
Wie viele verschiedene Häuser findest du?



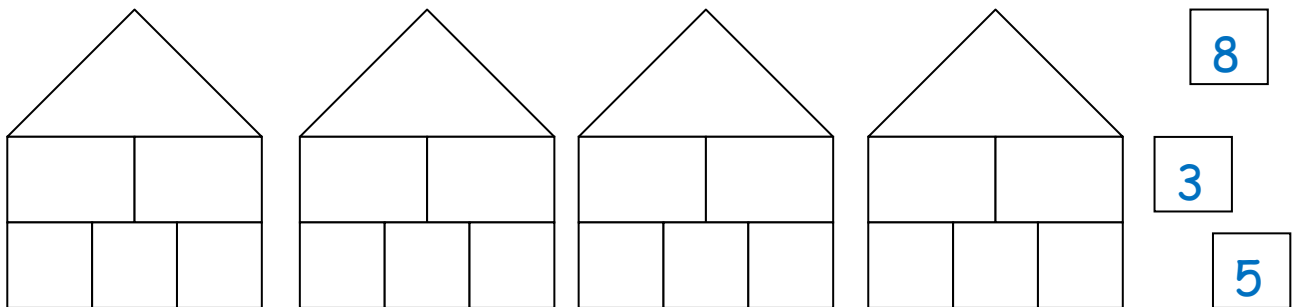
Ich habe ____ verschiedene Häuser gefunden.

•• Forscherauftrag 11



a) Was vermutest du?

b) Probiere aus. Was stellst du fest?



• • Forscherauftrag 12



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

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

10		

20		

30		

40		

50		

60		

70		

80		

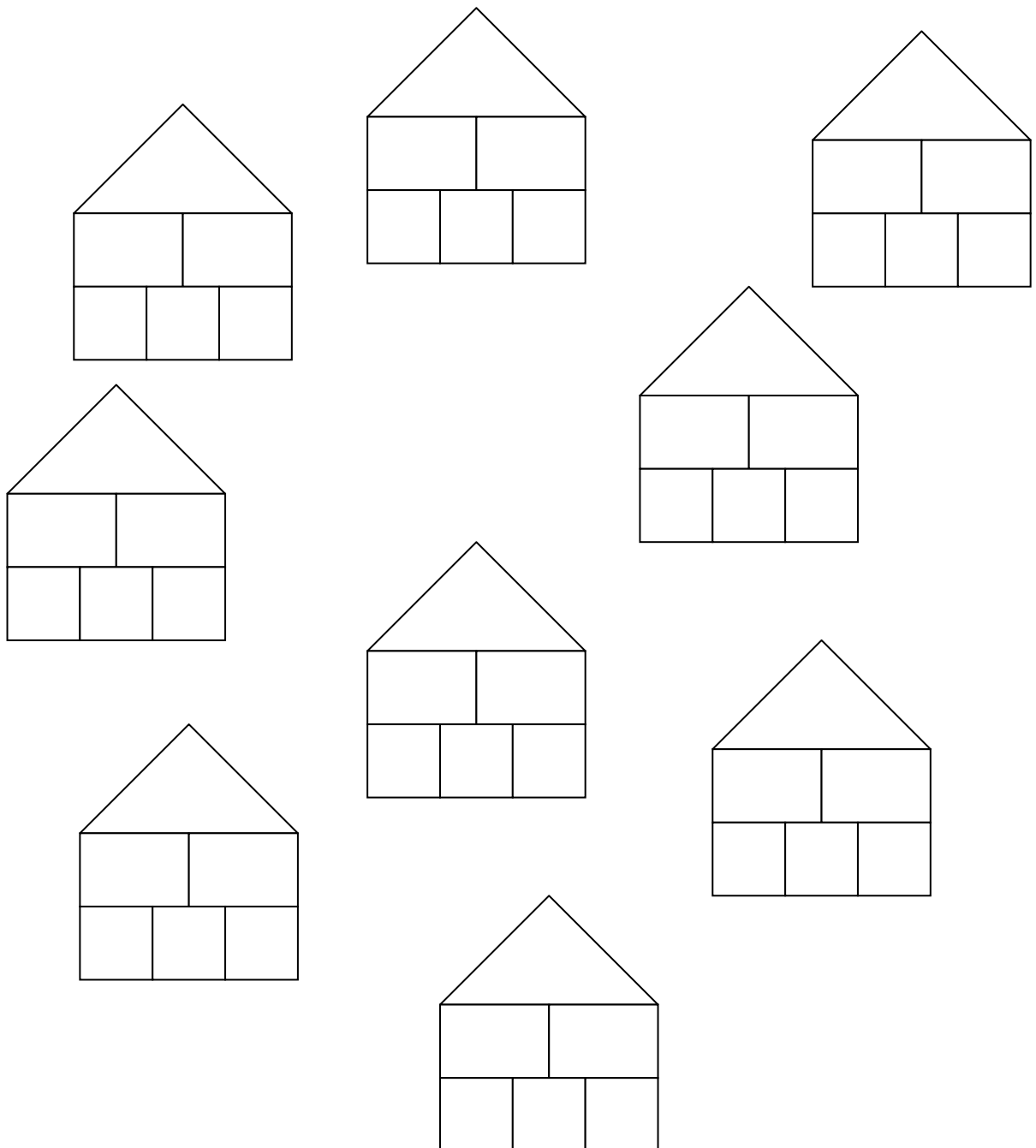
90		

•• Forscherauftrag 13



Denke dir selbst Mal-Plus-Häuser aus.

3 Häuser sollen **ganz besondere** Mal-Plus-Häuser sein.

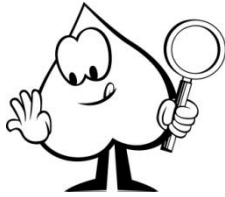


Zeige diese Seite einem Partnerkind.

Findet das Kind deine **besonderen** Häuser?

•• Forscherauftrag 14

Überlege dir eine Forscheraufgabe für Piko.





Diese Ausdrücke können dir helfen:

vertauschen, tauschen
erhöhen
verringern
malnehmen / multiplizieren
wird um ... größer
wird um ... kleiner
bleibt gleich
beide Zahlen gehören...
beide Zahlen ergeben zusammen...
gleiche Zahlen
passende Zahlen
passende Malaufgaben
in der Dreierreihe
aus der Viererreihe
zur Dreierreihe

Zuerst habe ich ...
Danach habe ich ...
Mir ist aufgefallen, dass ...
Deshalb habe ich...
Dann habe ich genau gewusst,
dass...

Meine Wörter:

Meine Wörter:

A 4x4 grid of 16 identical house-shaped templates. Each house is composed of a triangular roof and a rectangular body. The rectangular body is divided into five sections: two horizontal sections on top and three vertical sections on the bottom. The entire grid is rendered in a light gray line-art style.



1. Einheit: „Wie passen die Zahlen in dieses Haus?“

Darum geht es:

Die Kinder haben bisher einige Aufgabenformate (z.B. Zahlenmauern, Rechendreiecke, Zauberdreiecke) kennen gelernt. Das Aufgabenformat „Mal-Plus-Haus“ ist weniger bekannt und nur in einigen Schulbüchern zu finden. Bereits bei der Einführung des neuen Aufgabenformats sollte das Prinzip des forschend-entdeckenden Lernens, das die gesamte Unterrichtsreihe durchzieht, umgesetzt werden: Die Schüler sollen den Aufbau des Mal-Plus-Hauses selbstständig erkennen, indem sie Beziehungen zwischen dem Zahlenmaterial eines Mal-Plus-Hauses untersuchen und versuchen, die Zahlen entsprechend in ein leeres Haus einzupassen. In einer Übungsphase sollte der Aufbau des Mal-Plus-Hauses gesichert werden.

Ziele

- Zusammenhänge zwischen den Zahlen erkennen; Regel für den Aufbau des Mal-Plus-Hauses finden und Zahlen „passend“ in ein leeres Mal-Plus-Haus einordnen
- den Aufbau des Mal-Plus-Hauses erklären
- eigene Mal-Plus-Häuser erfinden (quantitative Differenzierung)
- fehlende Zahlen im Mal-Plus-Haus berechnen und dadurch die Einhaltung des Bildungsgesetzes sichern

Zeit

60 – 70 Minuten

Schuljahr

2, 3

Lehrplanbezug

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Bereich:

Zahlen und Operationen -
Schwerpunkte: Operationsvorstellungen, schnelles Kopfrechnen und Zahlenrechnen

Prozessbezogene Kompetenzen

Problemlösen/kreativ sein, Argumentieren, Kommunizieren

Material

Lehrerin

Tafel, Zahlen auf post-it-Zetteln, Plakat 1 (Knobel-Piko), Plakat 2 (Bezeichnungen der Zahlen im Mal-Plus-Haus), Plakat 3 (Aufbau des Mal-Plus-Hauses)
Tipp-Zettel
Lösungsblatt

Schüler

Schere, Klebestift

Material 1 - 4:

Arbeitsaufträge (1) mit den entsprechenden 2 Zahlenkartensätzen (• und •• (2.3)) und leere Häuser (4);

Arbeitsblätter 1-2



So kann es gehen:

1. Einstieg/Einstimmung:

- Halbkreis vor der Tafel

L präsentiert an der Tafel Plakat mit dem „Knobel-Piko“ (Plakat 1), leeres Mal-Plus-Haus und 6 Zahlenkarten (3, 5, 7, 15, 21, 36). Ggf. Impuls: „Piko hat sich ein ganz besonderes Rechenhaus für euch ausgedacht.“

SuS äußern sich spontan; vermuten, dass die Zahlen in das Haus einsortiert werden sollen; machen erste Vorschläge (z.B., dass die kleinen Zahlen unten einsortiert werden müssen, die größte Zahl ins Dach gehört).

L unterbricht die Schüleräußerungen. Erläutert, dass die SuS gleich alle in Partnerarbeit versuchen sollen herauszufinden, wie man in einem Mal-Plus-Haus rechnen kann.

L erläutert den Arbeitsauftrag; zeigt dazu die entsprechenden Materialien (M 1–4):

- Zunächst sollen die SuS versuchen, die Zahlen im ersten Haus richtig anzuordnen.
- Dann sollen die SuS andere Zahlen in ein zweites Haus einsortieren.
- Fertige SuS können sich selbst Zahlen für ein drittes Haus ausdenken.

L erklärt, wo das Material ausliegt; weist auf leichteres (•) bzw. schwierigeres (••) Zahlenmaterial hin. (Ggf. verteilt **L** das differenzierte Zahlenmaterial gezielt an ausgewählte Partnerpaare).

L weist auf Tipp-Zettel hin (Tipp) (an 2 Stellen ausgehängt oder ausgelegt)

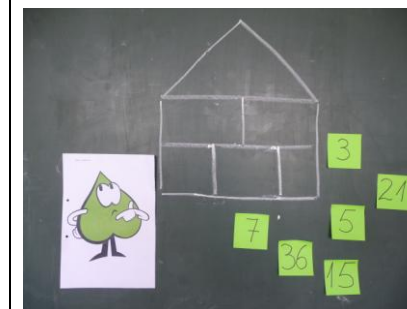
Anmerkungen:

Differenzierung:

Bei dem schwierigeren Zahlenmaterial (••) sind die Zahlen so gewählt, dass die 3 kleinsten Zahlen nicht „automatisch“ alle unten im Keller eingepasst werden können.

Zeitmangel:

Als „verkürzte“ Form der Aufgabenstellung kann die Lehrerin ein ausgefülltes Mal-Plus-Haus präsentieren und die Kinder vermuten lassen, wie in diesem Haus gerechnet wurde. Allerdings werden sich die Kinder bei dieser



Forscherauftrag:

Wie wird in diesem Haus gerechnet?

1. Haus: Setzt euch die Zahlen für das erste Haus gut an. Wie könnten sie zusammen gehören? Findet ihr Rechenaufgaben und notiert Ergebnisse!

Ordnet die Zahlenkarten so in das Haus ein, dass man erkennen kann, wie ihr gerechnet habt. Klebt die Zahlenkarten auf.

2. Haus: Überprüft: Kann man auch mit den Zahlen für das zweite Haus so rechnen, wie ihr euch das ausgedacht habt? Legt die Zahlenkarten an die richtigen Stellen in das Haus und klebt sie auf.

3. Haus: Wenn ihr noch Zeit habt, denkt euch nun selbst Zahlen für das dritte Haus aus und rechnet nach einer Regel. Schreibt die Zahlen in das Haus hinein.

Leeres Mal-Plus-Haus für Auftrag 1.2

Zahlenkarten für das erste Haus •

3	5	7
15	21	36

Zahlenkarten für das zweite Haus *

2	4	6
12	24	36

Zahlenkarten für das erste Haus ••

27	6	7
2	21	3

Zahlenkarten für das zweite Haus ••

2	36	9
8	44	4



Aufgabenstellung weniger aktiv und intensiv mit dem Zahlenmaterial auseinandersetzen. Desweiteren besteht die Möglichkeit, die Bezeichnung „Mal-Plus-Haus“ für das Haus direkt zu Beginn einzuführen. Das erleichtert den Kindern das Erkennen der Zahlebeziehungen.

2. Arbeitsphase I:

- Partnerarbeit

SuS bearbeiten den ersten Arbeitsauftrag: Sie legen zusammen mit einem Partnerkind die Zahlen versuchsweise in das erste Haus. Wenn sie sicher sind, die richtige Lösung gefunden zu haben, kleben sie die Zahlen auf.

L beobachtet die SuS bei ihrer Arbeit; hält sich mit Hilfen möglichst zurück. Verweist nochmals auf den Tipp-Zettel.

SuS bearbeiten den zweiten Arbeitsauftrag. Dadurch überprüfen sie, ob die Regel, die sie für das erste Haus gefunden haben, auch bei dem zweiten Zahlensatz anzuwenden ist. Fertige **SuS** denken sich selbst Mal-Plus-Häuser aus (Auftrag 3).

SuS hängen ihr zweites und ggf. ihr drittes Haus Mal-Plus-Haus (Auftrag 2 und 3) an die Tafel.

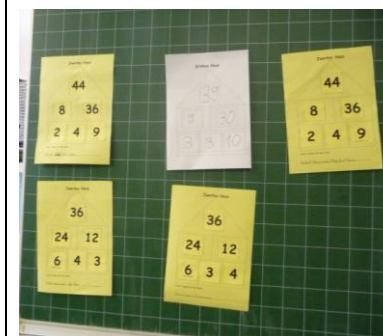
Anmerkungen:

Mögliche Vorgehensweisen/Schwierigkeiten der Kinder:

Sollten die Kinder Beziehungen zu den Zahlenmauern herstellen und ausschließlich nach Additionsmöglichkeiten Ausschau halten, sollte noch einmal auf den Namen des Hauses verwiesen werden.

Es ist damit zu rechnen, dass die SuS unterschiedliche Vorgehensweise wählen.

- a) Manche Kinder legen – in Analogie zu ihren Erfahrungen mit Zahlenmauern – direkt die größte Zahl ins Dach. Schnell stellen sie dann fest, dass die beiden nächstgrößeren Zahlen die Zerlegungszahlen der Dachzahl sind. Manchmal dauert es etwas länger, bis sie erkannt haben, dass mit den drei verbleibenden Zahlen Mal-aufgabengebildet werden müssen, die zu den Zahlen in der Wohnung passen. Eine weitere Schwierigkeit taucht auf, wenn sie z.B. zu der Zahl 15 die Malaufgabe $3 \cdot 5$ gelegt haben, die 5 dann aber kein Teiler der 12 ist. Wenn die Kinder an dieser Stelle gar nicht weiterkommen, kann **L** den Tipp geben, die 3 und die 5 zu tau-





schen.

- b) Andere Kinder fangen von unten an und legen erst einmal die drei kleinsten Zahlen nach unten. In Analogie zu den Zahlenmauern suchen sie dann manchmal nach passenden Summen. Der Tipp-Zettel kann hier weiterhelfen.
- c) Ganz selten halten die Kinder überhaupt nicht nach Rechenmöglichkeiten Ausschau und ordnen die Zahlenkarten lediglich nach der Größe an. In diesem Fall sollte noch einmal auf den Arbeitsauftrag verwiesen werden.

3. Reflexion:

- Kinohalbkreis vor der Tafel

L: „Ihr habt (fast) alle eine Möglichkeit gefunden, wie man in diesem Haus rechnen kann.“ Lobt die SuS für ihre Ausdauer. Fordert die SuS auf zu erzählen, wie sie vorgegangen sind, welche Überlegungen sie angestellt haben, was sie herausgefunden haben.

Einzelne **SuS** berichten.

L fordert einzelne Kinder auf, die post-it-Zettel im großen Haus an der Tafel einzusortieren und die beiden Malaufgaben und die Plusaufgabe in das Haus einzutragen. So wird das Bildungsgesetz für alle Kinder noch einmal erläutert.

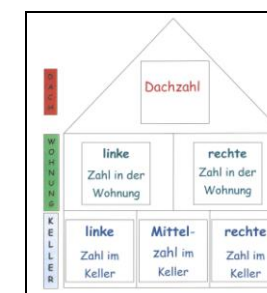
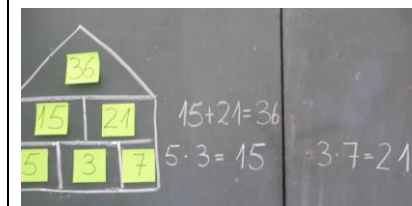
L schreibt den Namen des Hauses dazu: „Mal-Plus-Haus“.

L heftet Plakat mit den Bezeichnungen für die Zahlen im Haus an (Plakat 2) sowie ggf. das Plakat zum Aufbau des Mal-Plus-Hauses (Plakat 3) an.

Anmerkung:

Unterschiedliche Ergebnisse:

Es ist davon auszugehen, dass innerhalb der Klasse 2 richtige Lösungen gefunden wurden (die beiden äußeren Zahlen im Keller und die beiden Zahlen in der Wohnung sind jeweils vertauscht). Wenn die Kinder diesen Sachverhalt nicht von alleine ansprechen, sollte darauf nicht unbedingt eingegangen werden, da es einen entsprechenden Forscherauftrag im Forscherheft gibt.





4. Arbeitsphase II: Einzel- oder Partnerarbeit

L „Ihr könnt nun zeigen, dass ihr schon sicher im Mal-Plus-Haus rechnen könnt.“

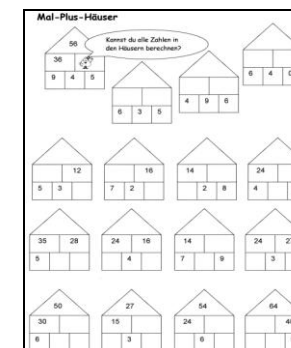
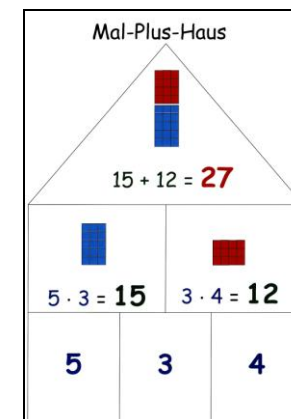
SuS bearbeiten je nach Zeit Arbeitsblatt 1 und/oder 2 (AB 1-2) in Einzelarbeit. Vergleichen Lösungen mit dem Partner oder mithilfe des Lösungsblattes (LB 1-2).

L verweist bei Unsicherheiten noch einmal darauf, wie im Mal-Plus-Haus gerechnet wird.

Anmerkung:

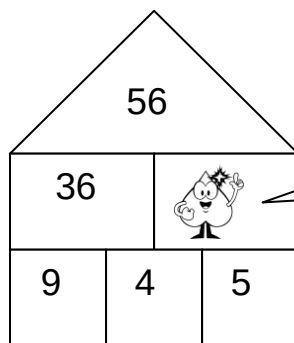
Hausarbeit:

Das zweite Arbeitsblatt kann auch als Hausarbeit aufgegeben werden (AB 2).

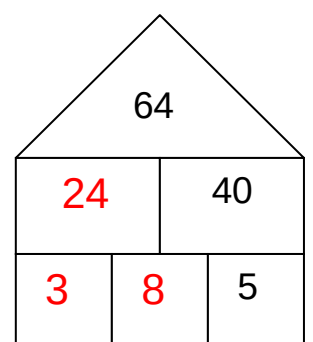
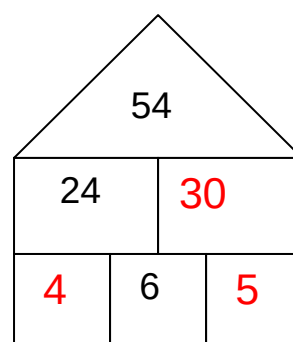
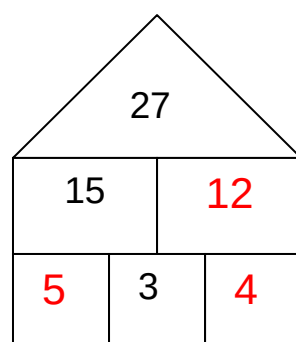
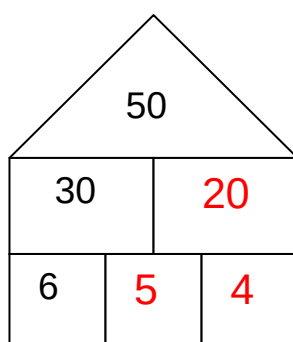
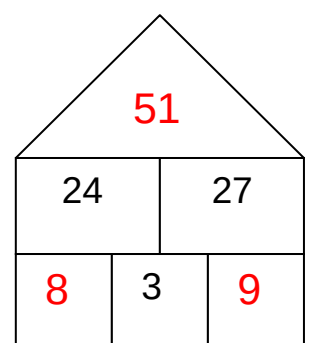
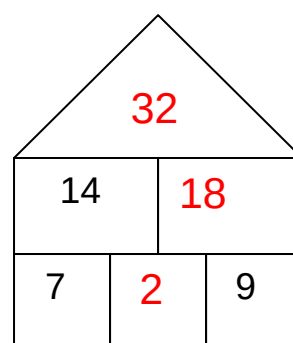
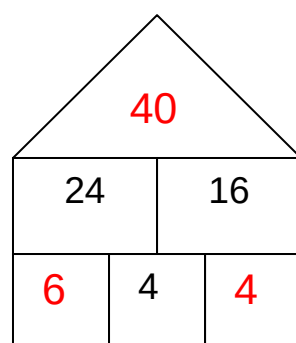
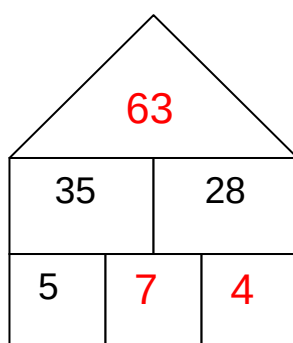
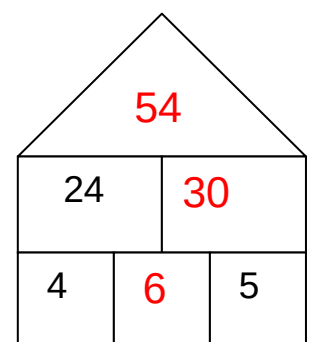
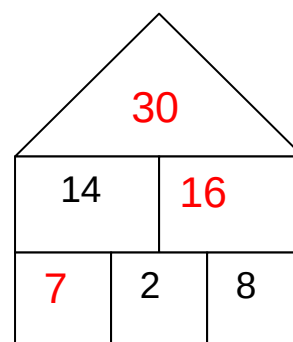
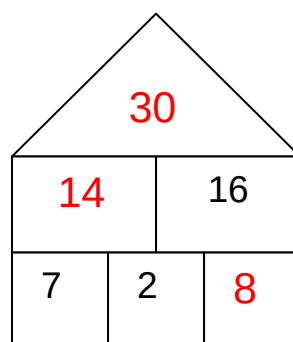
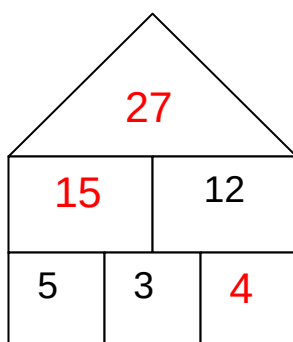
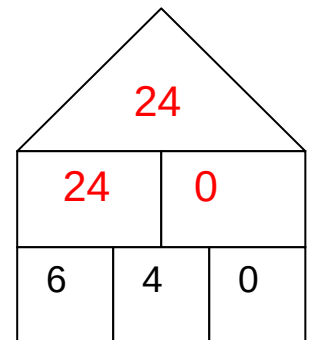
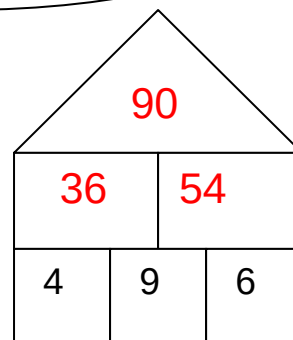
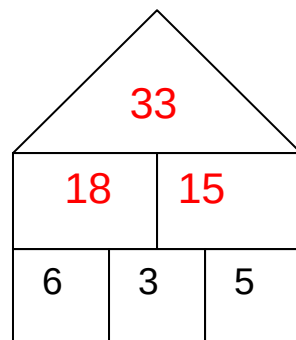


Mal-Plus-Häuser

LB 1

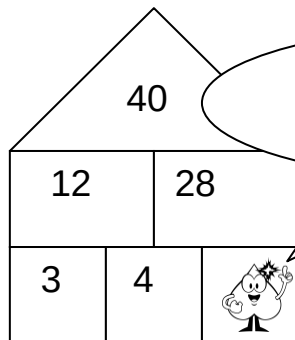


Kannst du alle Zahlen in den Häusern berechnen?

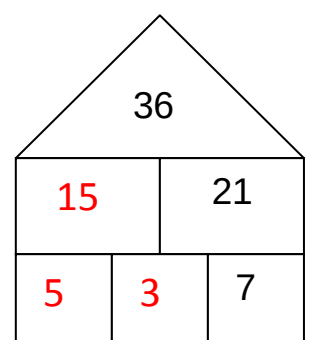
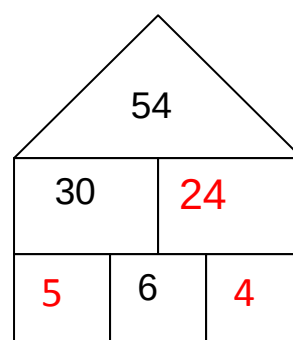
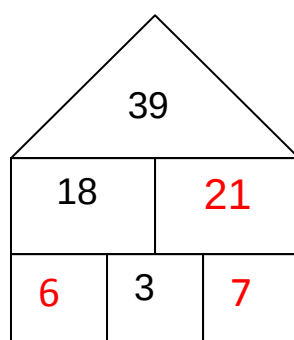
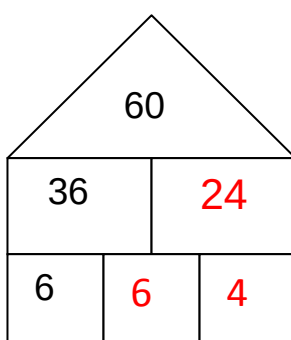
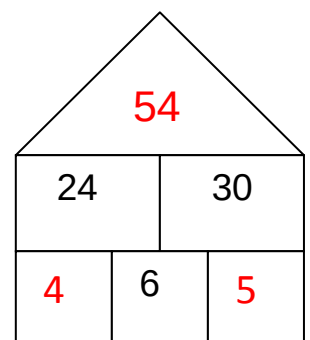
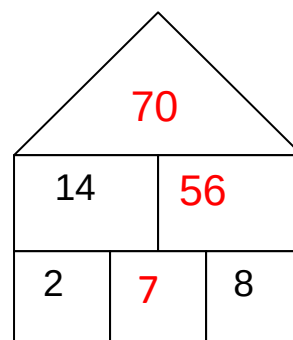
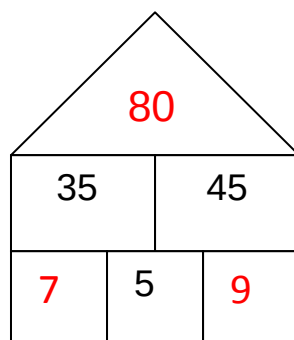
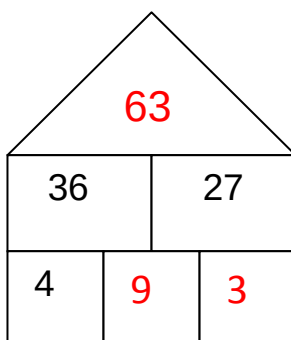
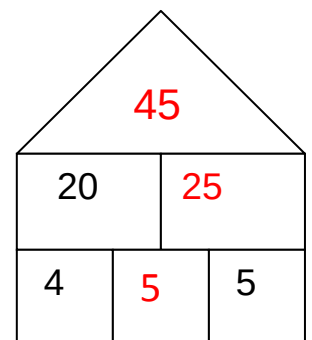
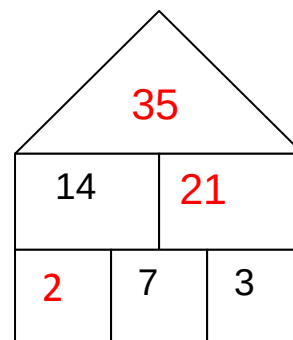
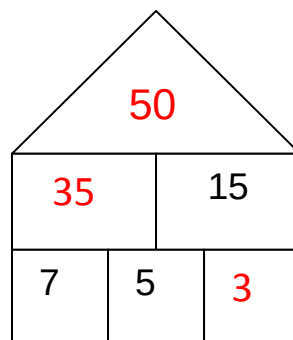
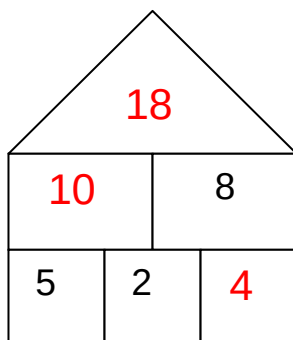
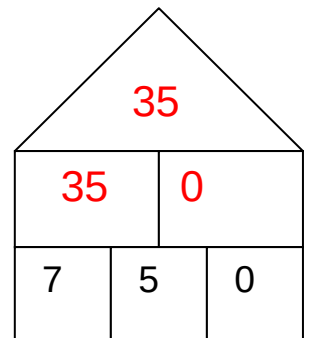
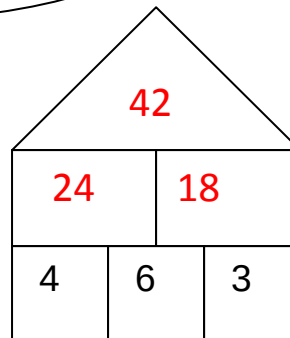
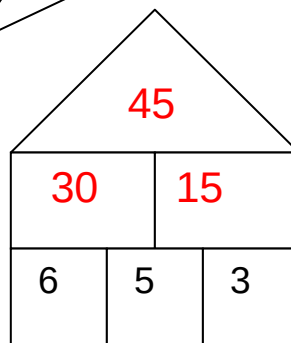


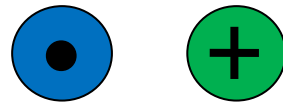
Mal-Plus-Häuser

LB 2

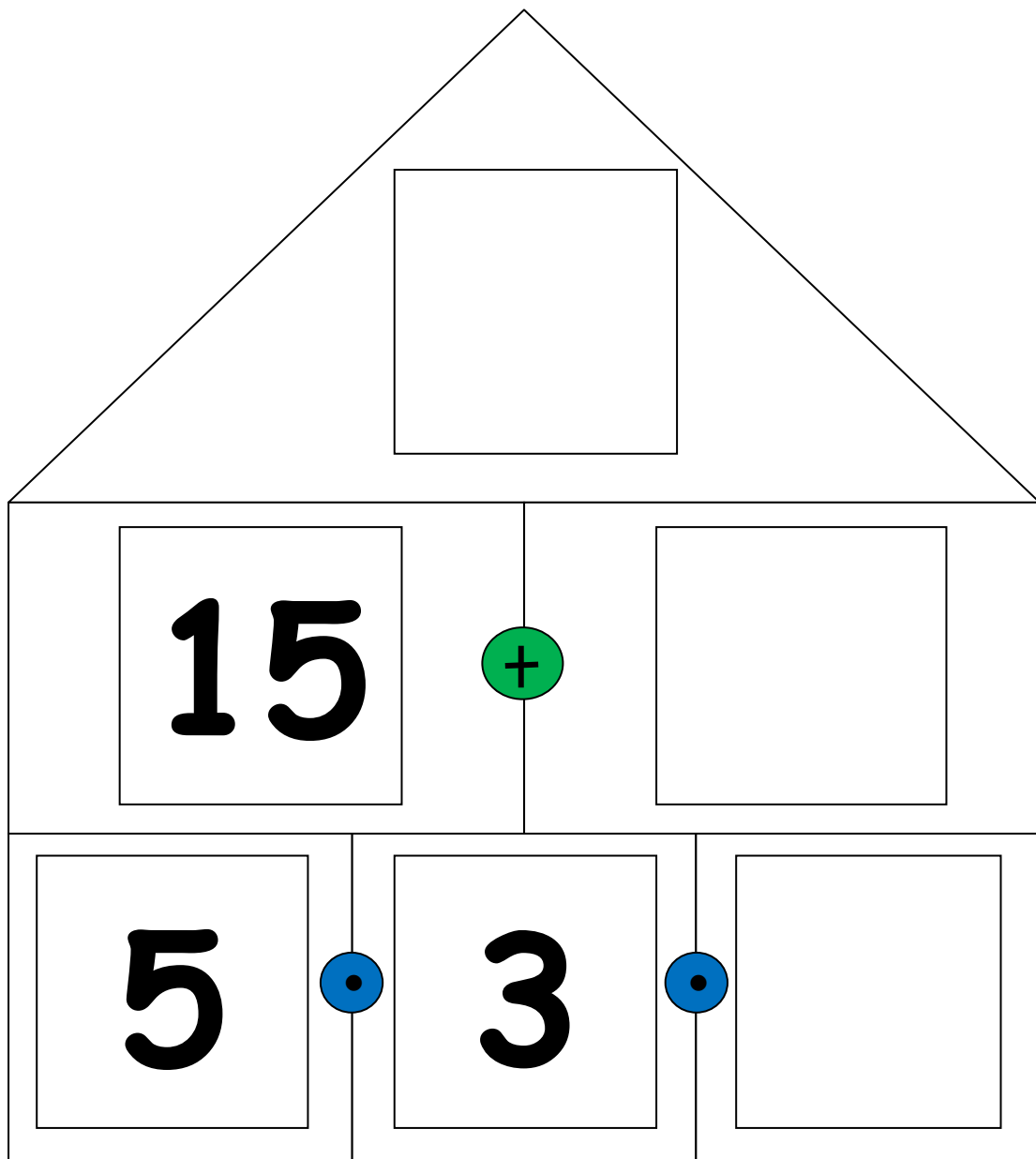


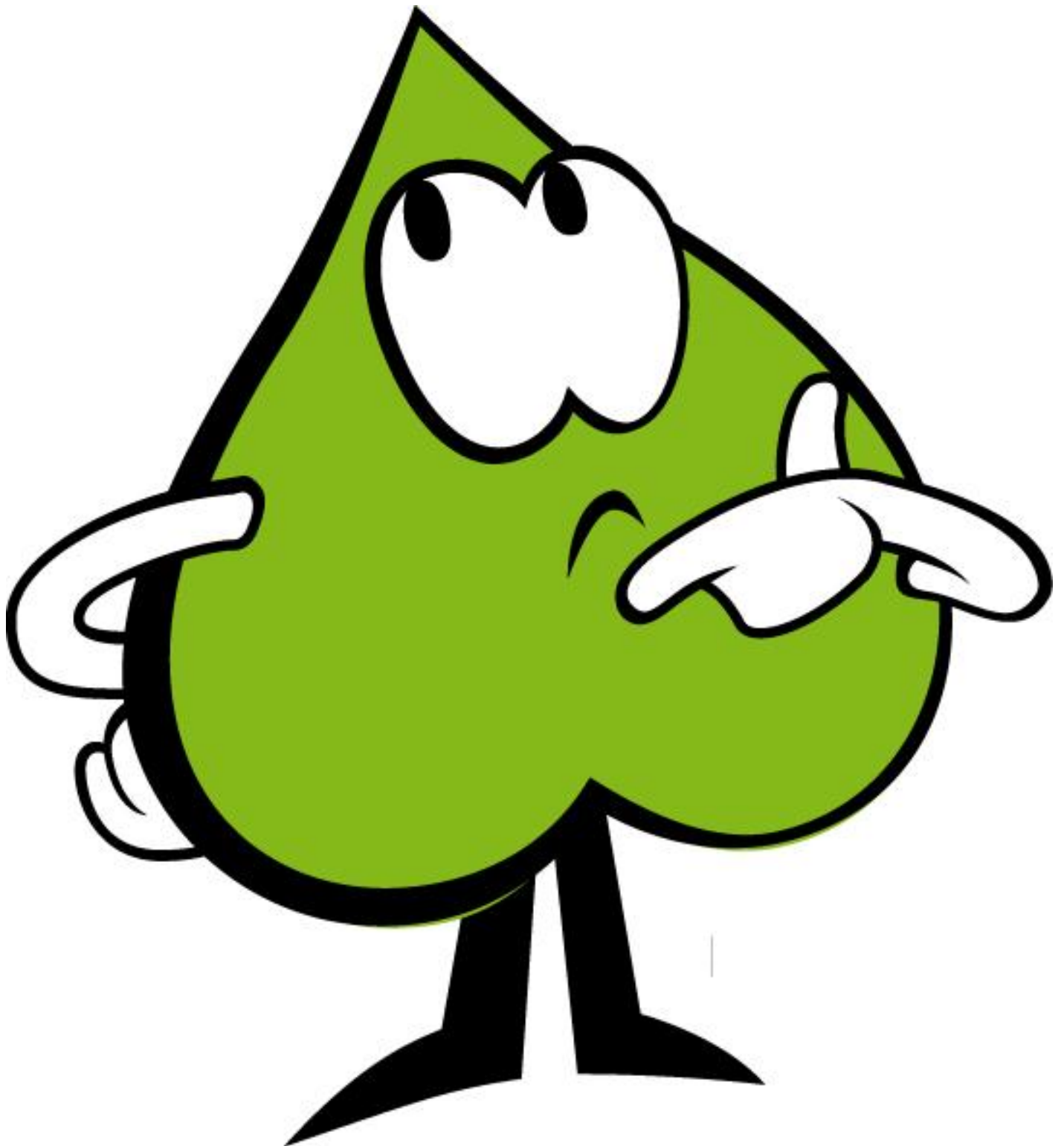
Kannst du alle Zahlen in den Häusern berechnen?

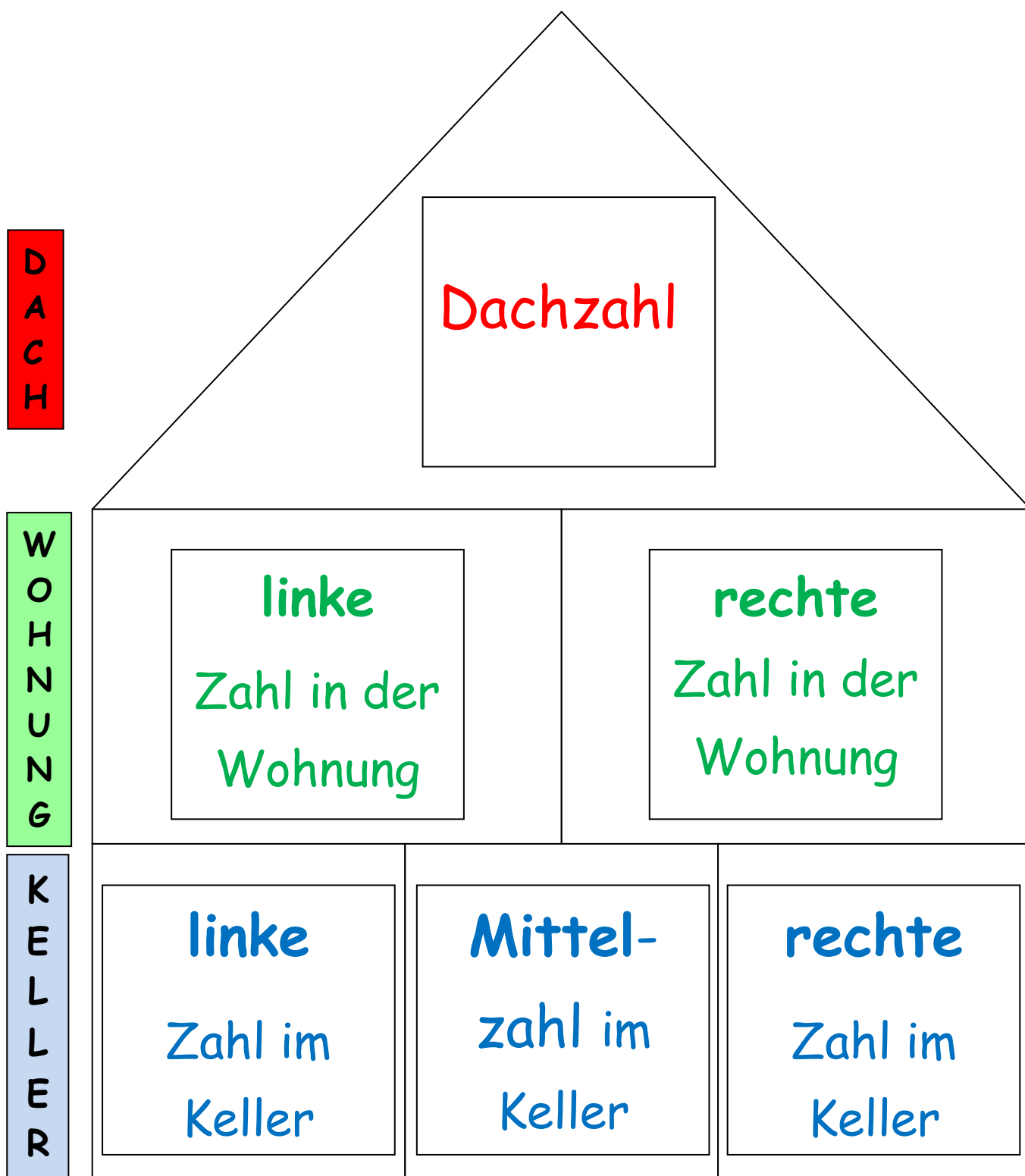


Tipp:

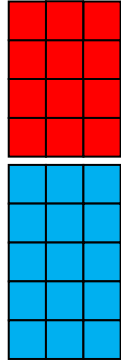
Das Haus heißt **Mal-Plus-Haus**



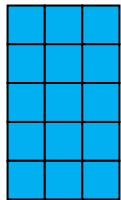




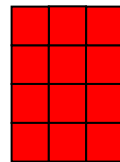
Mal-Plus-Haus



$$15 + 12 = 27$$



$$5 \cdot 3 = 15$$

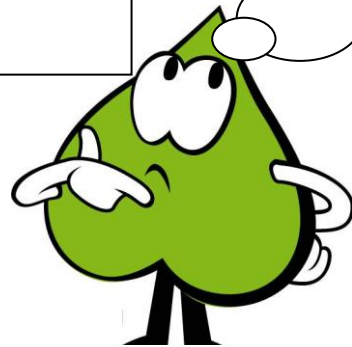
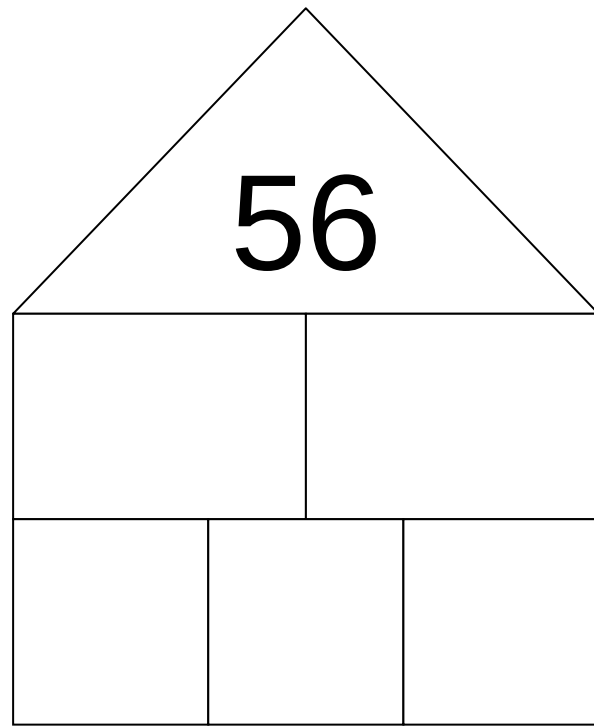


$$4 \cdot 3 = 12$$

5

3

4



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

Forscherauftrag:



Wie wird in diesem Haus gerechnet?

1. Haus:

Seht euch die Zahlen für das erste Haus gut an.
Wie könnten sie zusammen gehören?
Findet ihr Rechenaufgaben und passende Ergebnisse?

Ordnet die Zahlenkarten so in das Haus **ein**,
dass man erkennen kann, wie ihr gerechnet habt.
Klebt die Zahlenkarten auf.

2. Haus:

Überprüft:

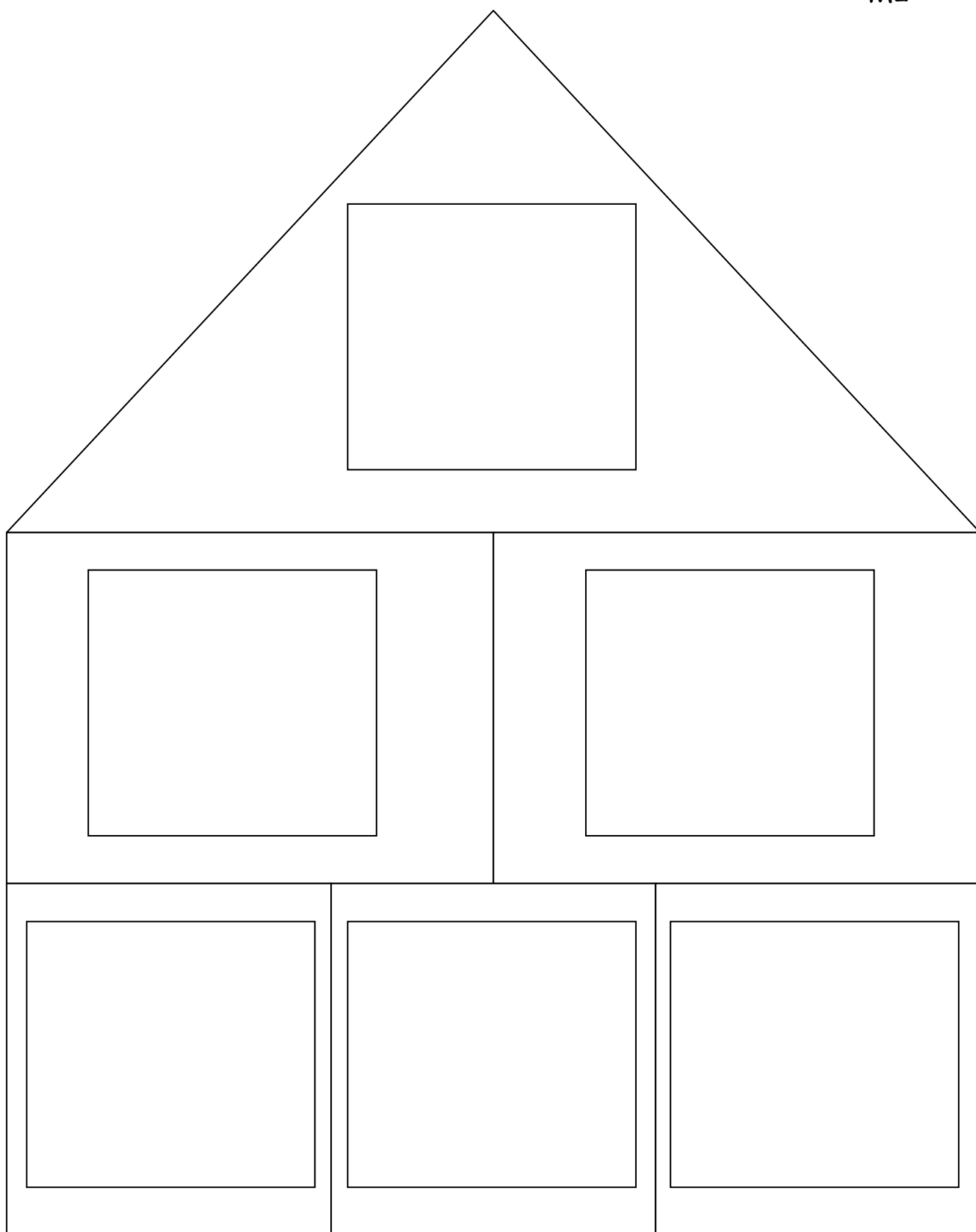
Kann man auch mit den Zahlen für das zweite Haus
so rechnen, wie ihr euch das ausgedacht habt?

Legt die Zahlenkarten an die richtigen Stellen in das
Haus und **klebt** sie auf.

3. Haus:

Wenn ihr noch Zeit habt, **denkt** euch nun selbst Zahlen für
das dritte Haus **aus** und rechnet nach eurer Regel.
Schreibt die Zahlen in das Haus hinein.

M2



Leeres Mal-Plus-Haus für Auftrag 1-3

Zahlenkarten für das erste Haus •

M3

3	5	7
15	21	36

✂

Zahlenkarten für das erste Haus ••

27	6	7
2	21	3

Zahlenkarten für das zweite Haus •

M4

2	4	6
12	24	36

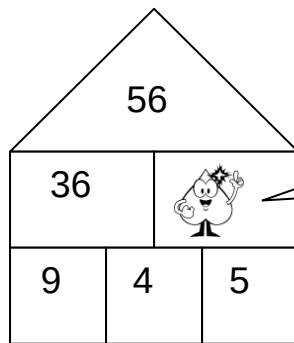
✂

Zahlenkarten für das zweite Haus ••

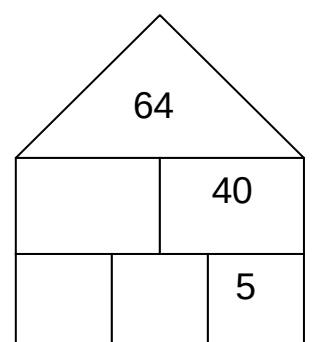
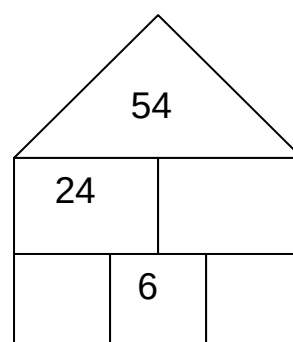
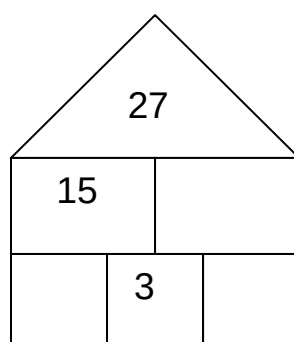
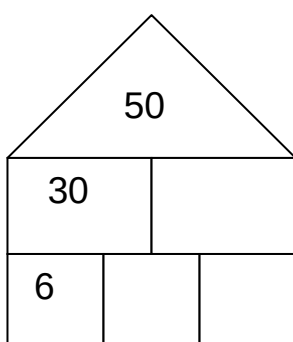
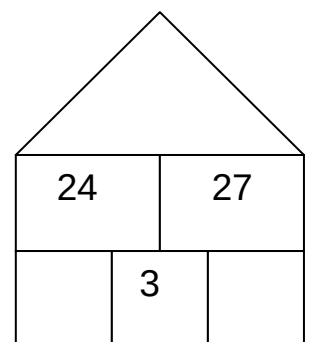
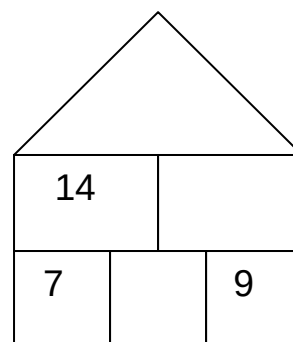
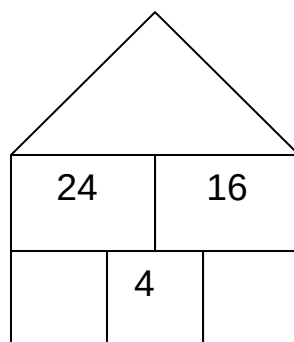
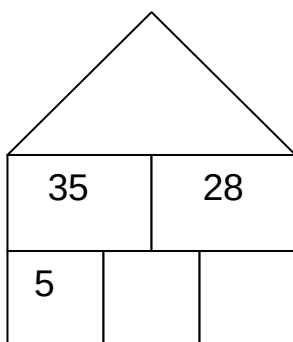
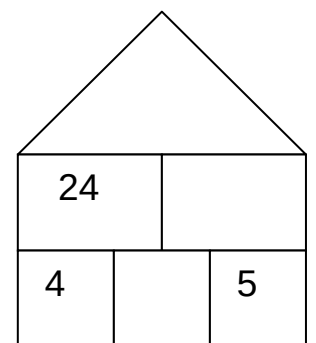
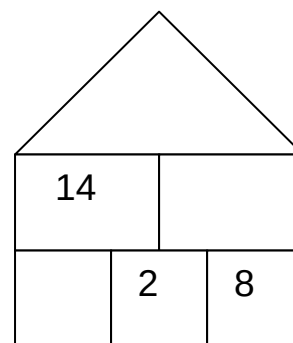
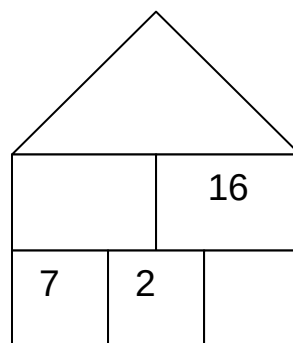
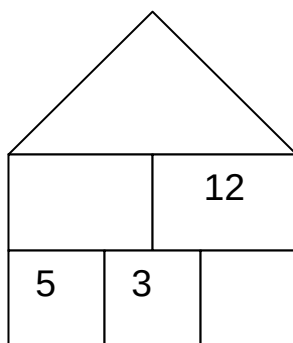
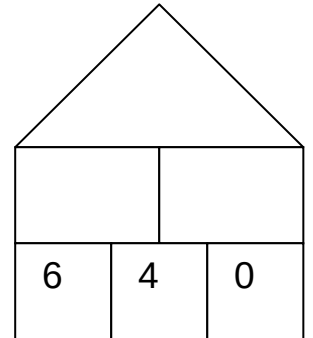
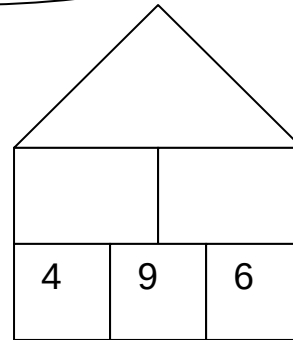
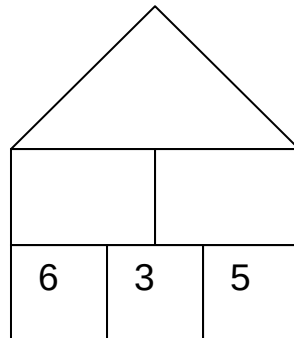
2	36	9
8	44	4

Mal-Plus-Häuser

AB 1

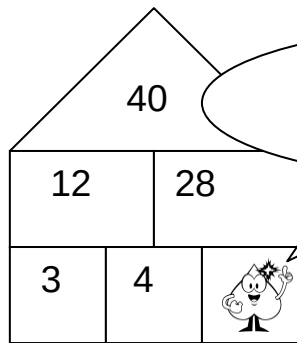


Kannst du alle Zahlen in den Häusern berechnen?

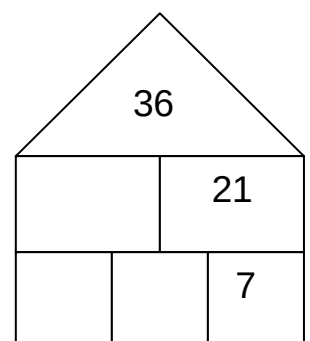
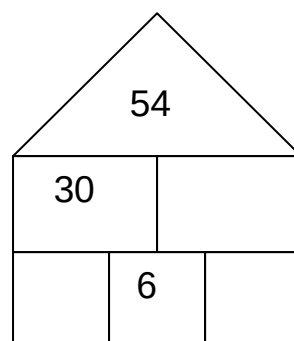
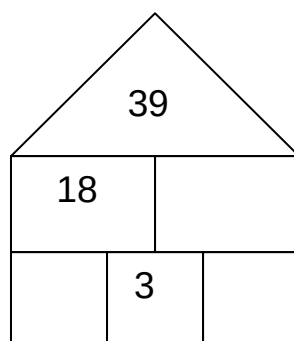
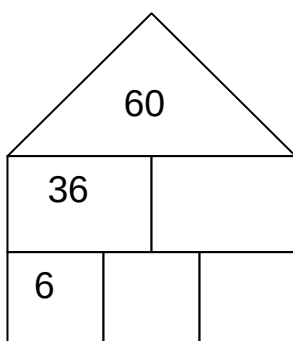
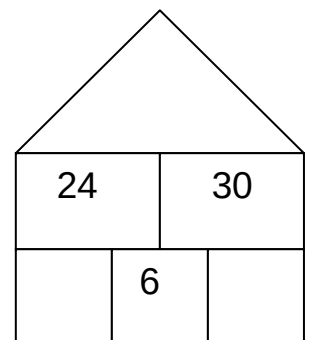
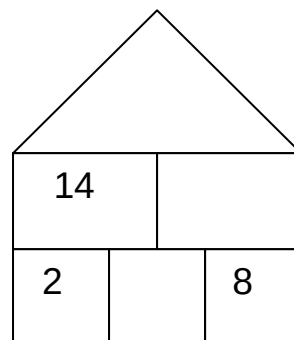
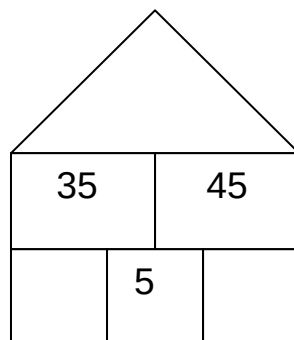
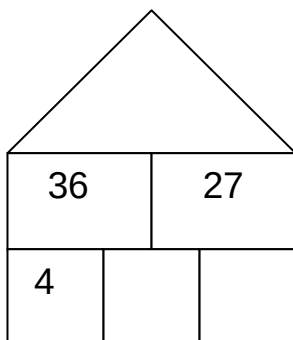
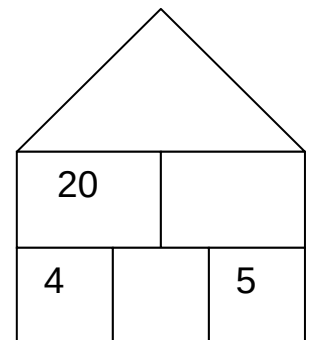
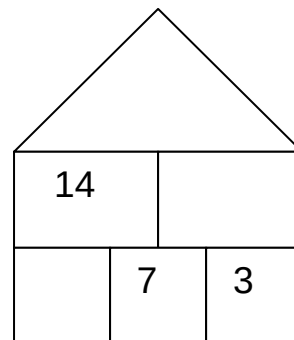
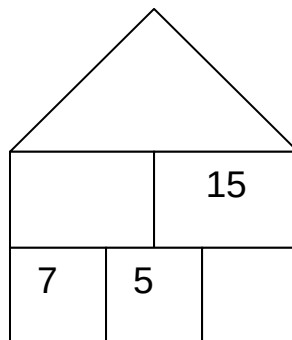
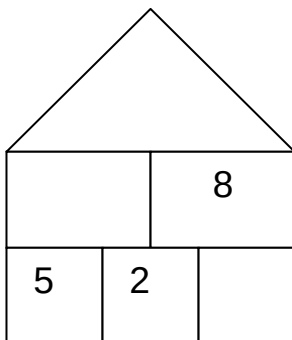
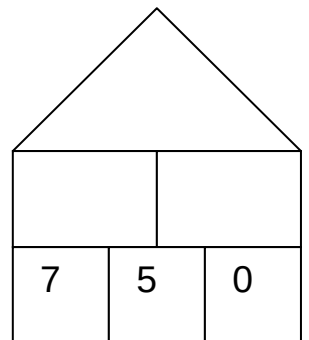
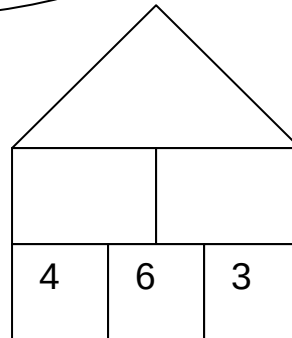
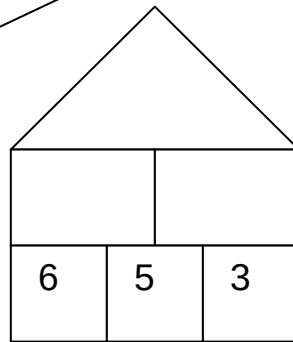


Mal-Plus-Häuser

AB 2



Kannst du alle Zahlen in den Häusern berechnen?





2. Einheit: „Ein Mal-Plus-Haus zum Knobeln“

Darum geht es:

Den Kindern soll in dieser Stunde Sinnstiftung für die umfangreichen Forscheraktivitäten im Forscherheft zum Mal-Plus-Haus gegeben werden. Sie erhalten eine Problemstellung, die sehr hohe Anforderungen stellt und ohne Wissen um die mathematische Struktur des Mal-Plus-Hauses voraussichtlich nur durch mehr oder weniger systematisches Probieren gelöst werden kann. Die Kinder sollen in einem Selbsteinschätzungsbogen die Anzahl ihrer Versuche festhalten. Mit der Gestalt des Piko wird den Kindern anschließend vermittelt, dass es eine Strategie für solche „Knobel-Häuser“ gibt, die man gezielt anwenden kann – wenn man sie kennt. Durch das Forschen im Forscherheft sollen die Kinder sich diese Strategie selbstständig erschließen.

Ziele

- Eine problemhaltige Aufgabenstellung zum Mal-Plus-Haus lösen: Passende Zahlen zu einer gegebenen Dachzahl finden.
- Die eigenen Vorgehensweisen beschreiben
- Den Schwierigkeitsgrad der Aufgabenstellung reflektieren

Zeit

Ca. 60 Minuten

Schuljahr

2, 3

Lehrplanbezug

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Bereich:

Zahlen und Operationen

Schwerpunkte: Operationsvorstellungen, schnelles Kopfrechnen und Zahlenrechnen

Prozessbezogene Kompetenzen

Problemlösen/kreativ sein, Darstellen

Material

Lehrerin

Tafel, Plakat 1 (Knobel-Piko)

Tipp-Zettel

Plakat 4 (Forscherfrage)

Ggf. Plakat 5 (Forscherheft)

Schüler

Arbeitsauftrag

Arbeitsblatt mit Leerformaten

Selbsteinschätzungsbogen

Sprachhilfen

Forscherhefte



So kann es gehen:

1. Einstieg/Einstimmung:

- Halbkreis vor der Tafel

L präsentiert an der Tafel den „Knobel-Piko“ (Plakat 1) und kündigt an: „Piko stellt euch heute eine ganz schwierige Aufgabe zum Mal-Plus-Haus. Hier müsst ihr nicht einfach nur rechnen, ihr müsst bei diesem Haus richtig knobeln.“

L öffnet Tafel. An der Tafel befindet sich ein gezeichnetes Mal-Plus-Haus mit der Dachzahl 56.

SuS äußern sich spontan; stellen fest, dass nur die Dachzahl gegeben ist.

L unterbricht, erklärt, dass man die passenden Zahlen durch Ausprobieren finden kann.

L erläutert den Arbeitsauftrag. Dabei heftet **L** zur Veranschaulichung die beiden Blätter mit dem Arbeitsauftrag und den leeren Mal-Plus-Häusern (AB 1-2), den Selbsteinschätzungsbogen und die Sprachhilfen an die Tafel.

L weist noch einmal ausdrücklich darauf hin, dass die Kinder eigentlich noch zu wenig über das Mal-Plus-Haus wissen, um eine solche Knobelaufgabe schnell lösen zu können. Deshalb sollen sie immer wieder erneut ausprobieren.

2. Arbeitsphase:

- Einzelarbeit

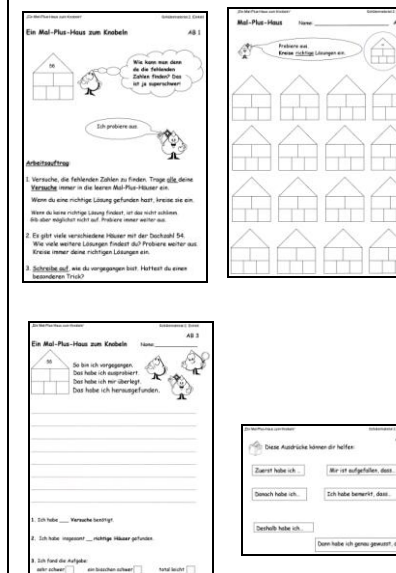
Die Blätter mit dem Arbeitsauftrag und den Leerformaten (AB 1-2) werden verteilt.

SuS tragen ihre „Versuche“ in die Leerformate ein.

L beobachtet die SuS bei ihrer Arbeit; hält sich mit konkreten Hilfen zurück, ermutigt die SuS jedoch immer wieder weiter auszuprobieren.

L verweist ggf. auf den Tipp-Zettel. (Tipp)

L lässt sich von einigen SuS erklären, wie sie vorgegangen sind.





„Mal-Plus-Häuser erforschen“

Unterrichtsplanung 2. Einheit

L verteilt nach ca. 20 Minuten den **Selbsteinschätzungsbogen** und die **Sprachhilfen** an einzelne Kinder, die eine Lösung (oder mehrere Lösungen) gefunden haben.

SuS bearbeiten den **Selbsteinschätzungsbogen**.

L achtet vor allem darauf, dass die SuS die beiden ersten Reflexionsfragen richtig beantworten.



Anmerkungen:

Scheu vor „Fehlern“

Manche Kinder spielen verschiedene Lösungsmöglichkeiten im Kopf durch. Sie scheuen sich, „Fehlversuche“ in die Leerformate einzutragen. Diese Kinder sollten immer wieder darauf hingewiesen werden, dass fehlerhafte Eintragungen wichtig sind, um zu erkennen, welche Zahlen beim nächsten Ausprobieren evtl. geändert werden müssen. Auch sollte den Kindern erklärt werden, dass es für die Lehrerin wichtig ist zu erkennen, was die Kinder ausprobiert haben und was sie sich gedacht haben.

„Einfache“ Lösungen:

Manche Kinder kommen sehr schnell zu einer Lösung, wenn sie z.B. die 56 zunächst in 2 Zahlen zerlegen (z.B. 50 und 6) und dann als mittlere Kellerzahl ein 1 eintragen. Diese Kinder sollten gezielt ermuntert werden, nach Lösungen zu suchen, bei denen keine 1 unten im Keller steht.

Unterschiedliche Vorgehensweisen:

Viele Kinder zerlegen als erstes intuitiv die 56 in 2 gerade Zahlen. Sie kommen dann immer zu Lösungen, indem sie die 2 als mittlere Kellerzahl eintragen.

Schwieriger ist es, wenn die Kinder „von unten“ anfangen und als erstes im Keller Zahlen einsetzen. Diese Kinder benötigen meist mehr Zeit, bis sie zu einer richtigen Lösung gelangen.



Einige wenige Kinder erkennen bereits einzelne Zusammenhänge im Mal-Plus-Haus. Sie tragen dann z.B. als erstes gezielt eine 7 oder 8 als mittlere Kellerzahl ein und suchen für die beiden äußeren Felder im Keller passende Zahlen.

Als erstes wird die 56 in das Dach eingetragen:

Vor allem, wenn die Kinder „von unten“ beginnen, sollten sie nicht vorher schon die 56 im Dach eintragen. Bei „Fehlversuchen“ ergibt sich nämlich eine andere Dachzahl. Diese sollte dann auch notiert werden, da sie Anlass geben kann, über eine gezielte Veränderung der unteren Zahlen nachzudenken.

Schlussphase/Ausblick:

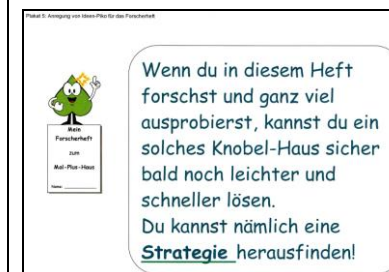
- frontal oder Halbkreis vor Tafel

L würdigt die Ausdauer der Kinder. Stellt heraus, dass viele Kinder ja viel ausprobieren mussten, bis sie eine richtige Lösung gefunden haben. Hängt Plakat aus: „Piko fragt sich, ob man nicht die Zahlen noch schneller finden kann.“ (Plakat 4)

L Verteilt die Forscherhefte: „Ihr könnt in den nächsten Tagen noch viele Mal-Plus-Häuser erforschen und dabei tolle Entdeckungen machen. Vielleicht findet ihr dann ja wirklich eine Strategie heraus, wie man solche Knobelhäuser ganz leicht lösen kann.“

L hängt ggf. Plakat mit Piko aus dem Forscherheft (Plakat 5) an die Tafel.

SuS sehen das Forscherheft durch.





„Mal-Plus-Häuser erforschen“

Unterrichtsplanung 2. Einheit

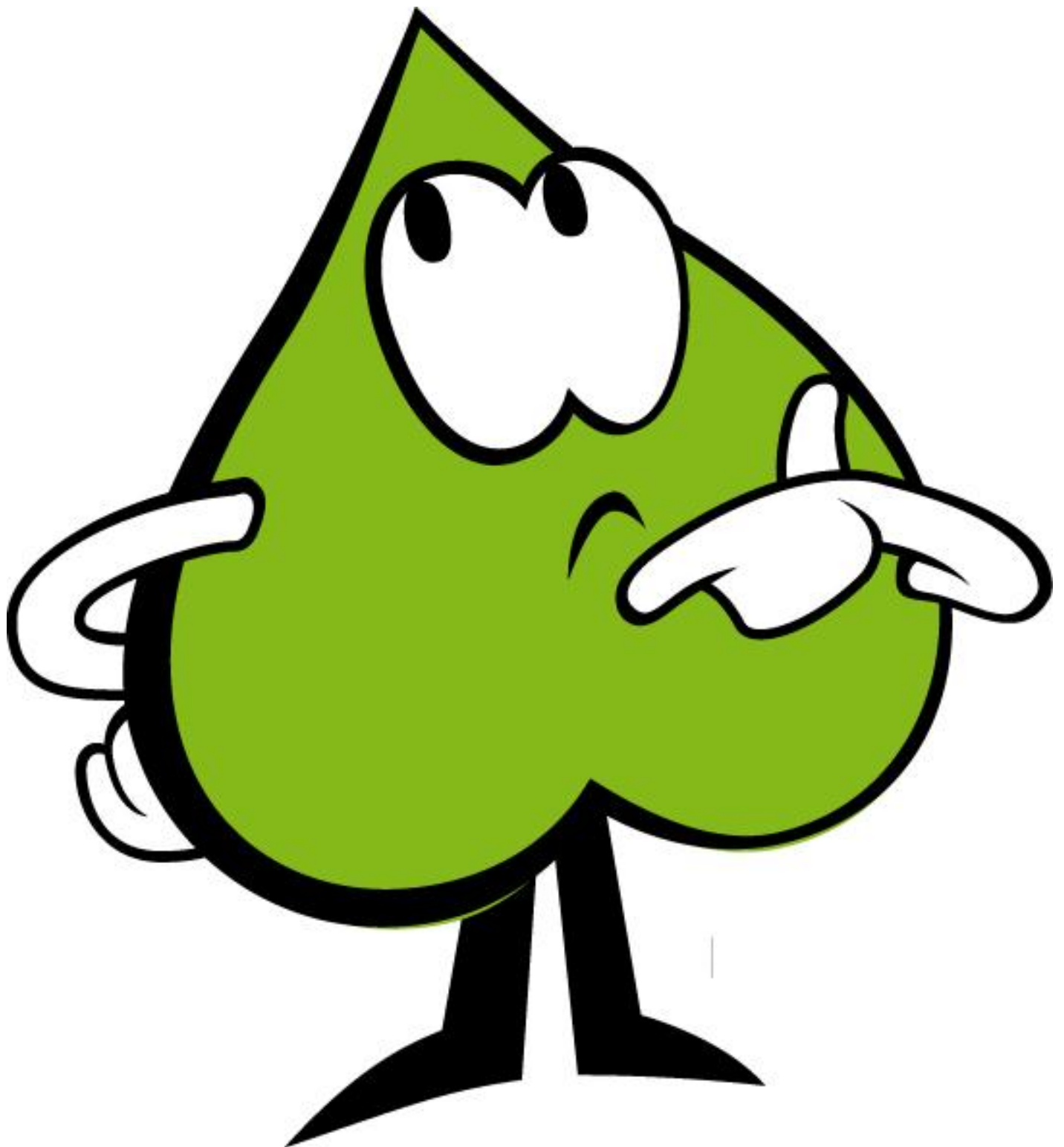
L bespricht mit den Kindern die Erläuterungen auf Seite 3 im Forscherheft.

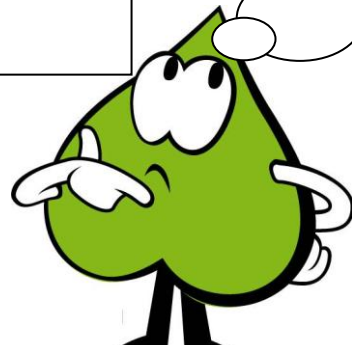
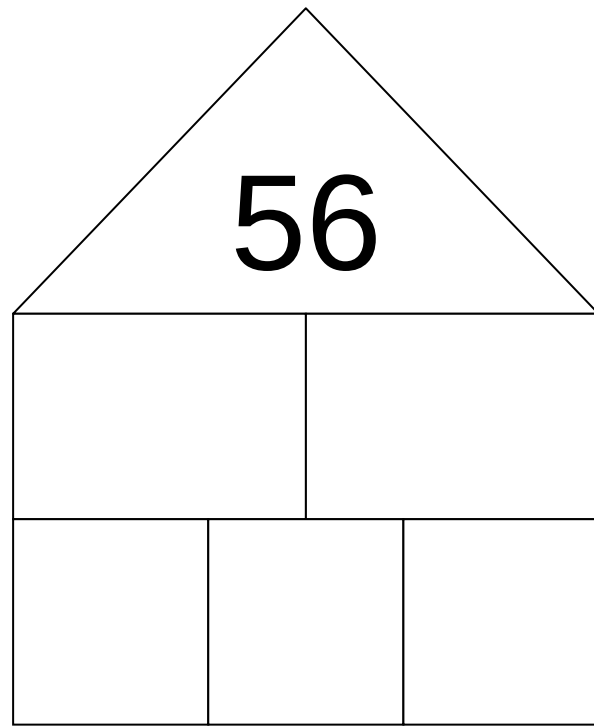
SuS suchen im Forscherheft gezielt nach Forscheraufträgen, die sie als erstes bearbeiten möchten.
Erläutern ihre Auswahl im Klassengespräch.



Tipp:

56		
	8	



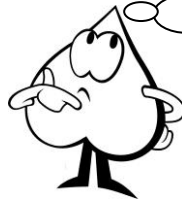
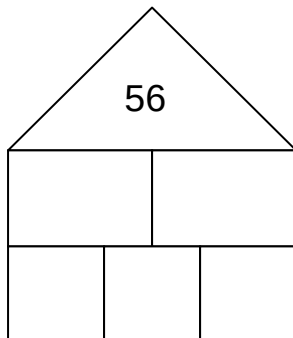


Wie kann man die
passenden Zahlen
noch leichter finden?
**Gibt es eine
Strategie?**



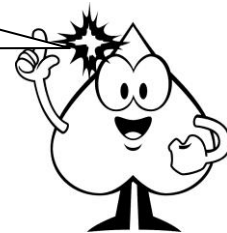
Wenn du in diesem Heft
forschst und ganz viel
ausprobierst, kannst du ein
solches Knobel-Haus sicher
bald noch leichter und
schneller lösen.

Du kannst nämlich eine
Strategie herausfinden!



Wie kann man denn
da die fehlenden
Zahlen finden? Das
ist ja superschwer!

Ich probiere aus.



Arbeitsauftrag:

1. Versuche, die fehlenden Zahlen zu finden. Trage alle deine Versuche immer in die leeren Mal-Plus-Häuser ein.

Wenn du eine richtige Lösung gefunden hast, kreise sie ein.

Wenn du keine richtige Lösung findest, ist das nicht schlimm.

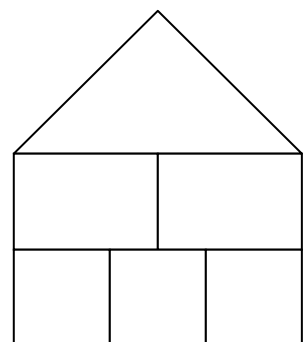
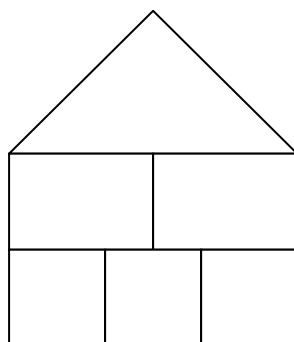
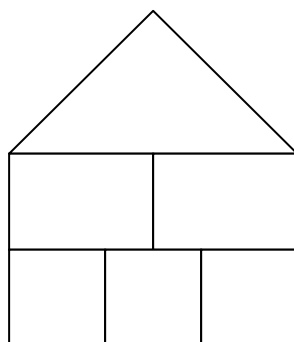
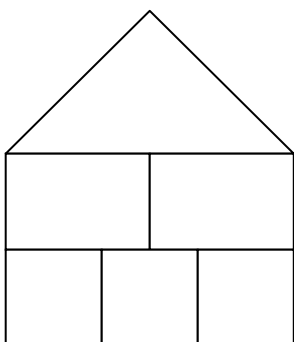
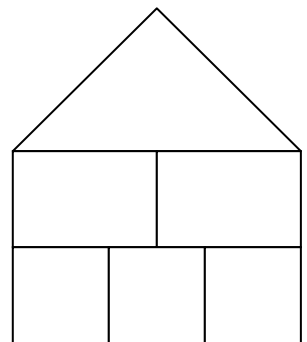
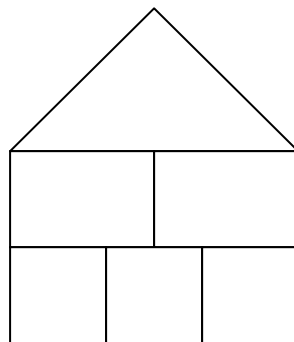
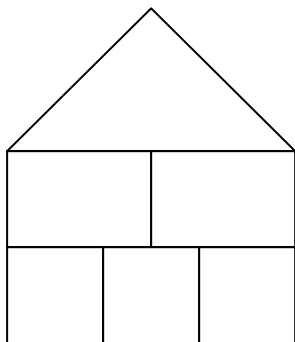
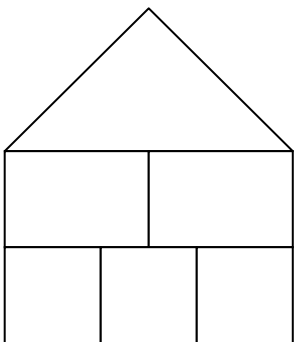
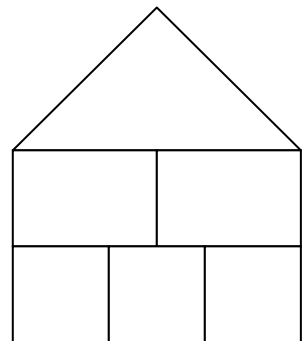
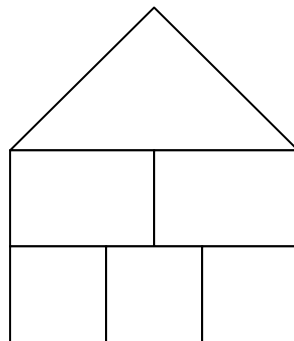
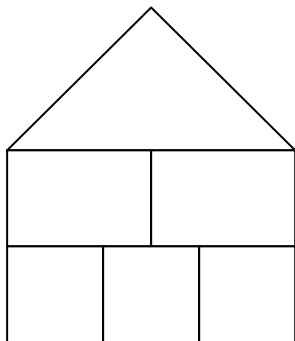
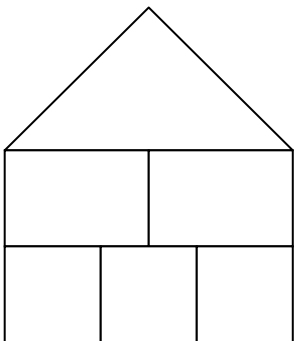
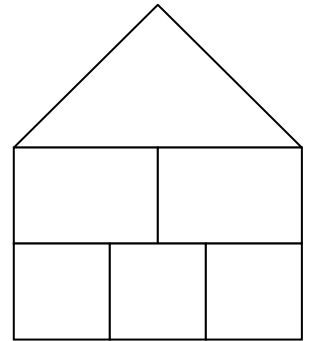
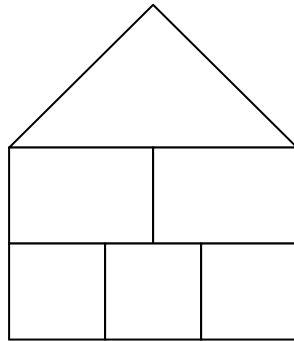
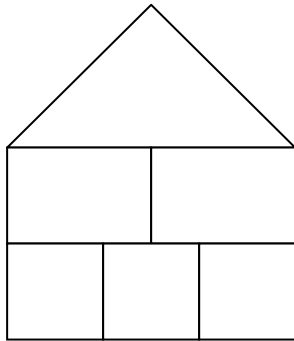
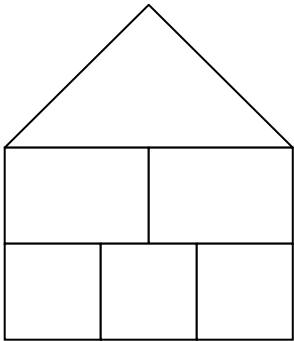
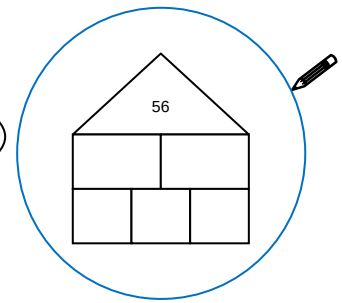
Gib aber möglichst nicht auf. Probiere immer weiter aus.

2. Es gibt viele verschiedene Häuser mit der Dachzahl 56.
Wie viele weitere Lösungen findest du? Probiere weiter aus.
Kreise immer deine richtigen Lösungen ein.
3. Schreibe auf, wie du vorgegangen bist. Hattest du einen besonderen Trick?



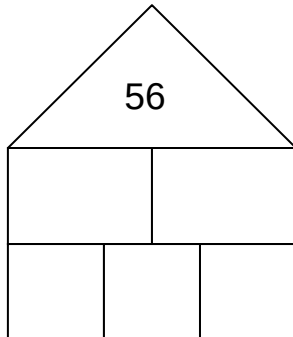
Probiere aus.

Kreise richtige Lösungen ein.

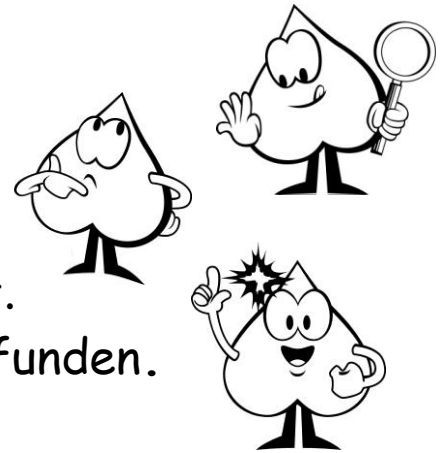


Ein Mal-Plus-Haus zum Knobeln

Name: _____



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



1. Ich habe ____ **Versuche** benötigt.

2. Ich habe insgesamt ____ **richtige Häuser** gefunden.

3. Ich fand die Aufgabe:

sehr schwer ☐

ein bisschen schwer ☐

total leicht ☐



Diese Ausdrücke können dir helfen:

Zuerst habe ich ...

Mir ist aufgefallen, dass...

Danach habe ich...

Ich habe bemerkt, dass...

Deshalb habe ich...

Dann habe ich genau gewusst, dass



.....

AB 4



Diese Ausdrücke können dir helfen:

Zuerst habe ich ...

Mir ist aufgefallen, dass...

Danach habe ich...

Ich habe bemerkt, dass...

Deshalb habe ich...

Dann habe ich genau gewusst, dass



3. Einheit: „Wir forschen gemeinsam: Ein Mal-Plus-Haus zum Knobeln“

Darum geht es:

Die Kinder haben erste Forscheraufträge im Forscherheft zum Mal-Plus-Haus bearbeitet. Sie haben selbstständig Auffälligkeiten erkannt und beschrieben. Allerdings haben zu diesem Zeitpunkt voraussichtlich nur wenige Kinder die Struktur des Hauses vollständig erfasst und den Zusammenhang zwischen den Zahlen im Keller und im Dach umfassend erkannt. Damit die Arbeit im Forscherheft nun mit noch mehr mathematischem Verständnis fortgesetzt werden kann, macht es Sinn, eine gemeinsame Forscherstunde einzufügen. Der Forscherauftrag für diese Stunde (im Forscherheft bereits angedeutet) macht deutlich, dass die Mittelzahl als ein Faktor in der Dachzahl enthalten ist. Diese Erkenntnis ist ein wichtiger Schritt auf dem Weg zu der Entdeckung einer Strategie, wie ein ähnliches Knobel-Haus aus der zweiten Einheit sehr schnell und gezielt gelöst werden kann. Der gemeinsame Austausch und vor allem auch die Veranschaulichung am Ende der Einheit helfen Verständnis aufzubauen und zu sichern.

Ziele

- Eine problemhaltige Aufgabenstellung zum Mal-Plus-Haus lösen: Passende Zahlen zu einer gegebenen Dach- und Mittelzahl finden.
- Die eigenen Vorgehensweisen beschreiben
- Beziehungen zwischen der Dachzahl und den Zahlen im Keller erkennen

Zeit

ca. 60 Minuten

Schuljahr

2, 3

Lehrplanbezug

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Bereich:

Zahlen und Operationen

Schwerpunkte:

Operationsvorstellungen, schnelles Kopfrechnen und Zahlenrechen

Prozessbezogene Kompetenzen

Problemlösen/kreativ sein, Kommunizieren

Material

Lehrerin

Tafel,

9 Kopien große Mal-Plus-Häuser mit Dachzahl 48,

6 Kopien große Mal-Plus-Häuser mit Dachzahl 35,

rote und blaue Rechteckfelder

Schüler

Arbeitsauftrag (AB 1),

Arbeitsblatt mit Leerformaten

(AB 2)

Ausschneidebogen



So kann es gehen:

1. Einstieg/Einstimmung: - Halbkreis vor der Tafel

L kündigt an: „Ihr habt ja schon viel in euren Forscherheften geforscht und herausgefunden. Ihr wisst, dass Piko auch einen gemeinsamen Forscherauftrag für euch hat, den Forscherauftrag Nummer 7. Es ist noch einmal ein Mal-Plus-Haus zum Knobeln!“

L zeigt Tafelbild. An der Tafel befindet sich das Plakat „Knobel-Piko“ sowie ein Mal-Plus-Haus mit der Dachzahl 48 und der Mittelzahl 6 (Plakat 6a und 6b).

L heftet die 3 Arbeitsblätter (AB 1-2; Ausschneidebogen) an und erläutert: „Versucht die fehlenden Zahlen für dieses Haus zu finden. Es gibt mehrere Lösungen. Ihr arbeitet zusammen mit einem Partnerkind. Ihr bekommt den genauen Arbeitsauftrag, ein Blatt zum Ausprobieren und ein Blatt zum Eintragen der richtigen Lösungen. Lest euch den Arbeitsauftrag zuerst zusammen durch. Bevor ihr mit der Arbeit anfangt, sprecht euch vorher genau ab, wie ihr zusammen arbeiten wollt.“

Die Arbeitsblätter werden verteilt.

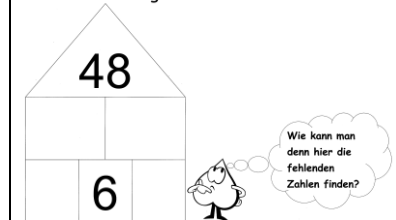
2. Arbeitsphase: - Partnerarbeit

SuS lesen sich gemeinsam den Arbeitsauftrag durch; stellen ggf. Verständnisfragen. Besprechen ihre Vorgehensweise.

SuS suchen Lösungen für das vorgegebene Knobel-Haus, übertragen richtige Lösungen in die größeren Häuser und sortieren diese.

L lässt sich von einzelnen SuS erklären, wie sie beim Ausprobieren vorgehen, ob sie schon etwas herausgefunden haben etc.

Forscherauftrag 7



Ein Mal-Plus-Haus zum Knobeln AB 1

Mal-Plus-Haus AB 2





L verteilt an ein Partnerpaar, das schon alle Lösungen gefunden hat, 7 großformatige Mal-Plus-Häuser (DIN-A-4) zum Eintragen der Lösungen. **SuS** tragen dort ihre Lösungen mit einem dicken Stift ein und heften ihre Häuser für die anderen Kinder nicht sichtbar durcheinander an die Innentafel.

SuS, die alle Lösungen gefunden und ein Sortiersystem gefunden haben, können schon anfangen, ihre Entdeckungen ins Forscherheft (S. 14) einzutragen.

Anmerkung:

Kriterien für das Sortieren der Lösungen

Die Häuser können unterschiedlich sortiert werden:

- nach der aufsteigenden Reihenfolge der linken Kellerzahlen von 0 bis 8
- nach den beiden vertauschten Außenzahlen im Keller (z.B.: **3 – 6 – 5** und **5 – 6 – 3**)

3. Ergebnissammlung / Reflexion:

- Halbkreis vor Tafel

L würdigt die Arbeit der Kinder; fragt ggf. nach, ob es schwierig war, Lösungen zu finden, wie die Kinder beim Ausprobieren vorgegangen sind, wie viele Lösungen gefunden wurden

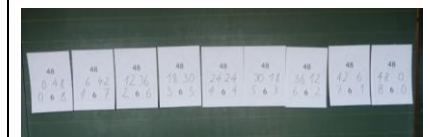
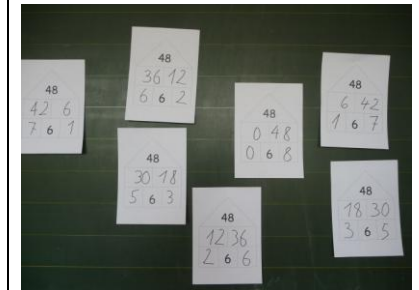
SuS berichten von ihrer Arbeit.

L öffnet Innentafel; dort sind 7 Lösungen durcheinander angeheftet. „Einige Kinder haben ihre Lösungen in die großen Häuser eingetragen, damit wir sie hier an der Tafel besser sehen können.“

SuS äußern sich spontan, stellen fest, dass Häuser fehlen, wollen evtl. die Häuser sortieren, die Außenzahlen im Keller markieren,

L heftet 2 weitere DIN-A-4- Häuser zum Eintragen fehlender Lösungen an.

SuS tragen fehlende Zahlen ein; begründen, woran sie erkannt haben, dass genau diese Lösungen fehlen; ord-





nen die 2 Häuser in das bereits entwickelte Sortiersystem ein bzw. sortieren alle Häuser erneut.

Anmerkung:

Wie können die beiden fehlenden Häuser leicht gefunden werden?

- zu einem Haus fehlt das passende Haus mit den beiden vertauschten Kellerzahlen
- in der Reihenfolge der linken Kellerzahlen fehlen 2 Zahlen

L fordert die SuS auf, noch einmal zusammenzufassen, was sie alle gemeinsam herausgefunden haben.

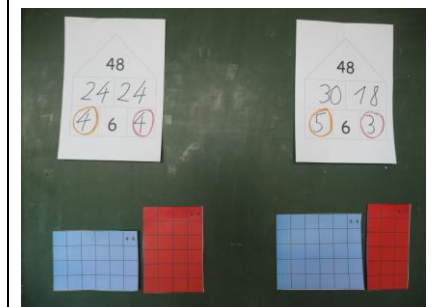
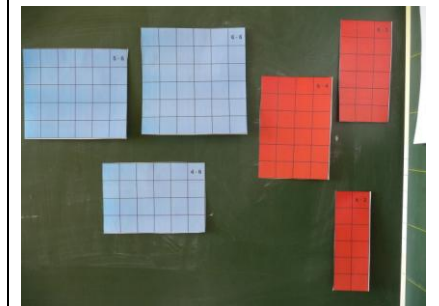
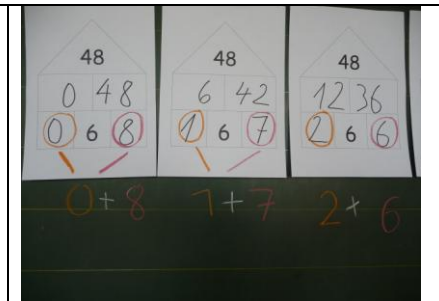
Falls noch nicht von den Kindern als Entdeckung benannt, lenkt **L** den Blick auf die Beziehungen zwischen den 3 Kellerzahlen und der Dachzahl (Distributivgesetz).

Mögliche Impulse:

- „In der Mitte steht in allen Häusern eine 6, im Dach die 48. Haben die beiden Zahlen etwas miteinander zu tun?“
- „Ist euch bei den beiden Außenzahlen im Keller etwas aufgefallen?“ (zeigt jeweils gleichzeitig auf die beiden äußeren Kellerzahlen in einem Haus, schreibt ggf. die beiden Außenzahlen heraus und setzt ein Plus-Zeichen dazwischen)
- „Haben die beiden Außenzahlen auch etwas mit der 48 zu tun?“
- „Wieso ergeben beide Außenzahlen zusammen immer 8?“

L heftet zur Veranschaulichung des Distributivgesetzes 6 Rechteckfelder (M1-3) an die Tafel. „Immer 2 Rechteckfelder gehören zu einem Haus.“

SuS ordnen jeweils 2 Rechteckfelder dem passenden Haus zu und setzen sie (durch Drehen eines Feldes) immer zu einem großen Feld zusammen. Nennen die Malaufgabe, die zu diesem großen Rechteckfeld passt. Notieren sie unter dem Haus.





4. Sicherung / Transfer / Ausblick:

- Halbkreis vor der Tafel

L heftet die 6 großen Mal-Plus-Häuser mit der Dachzahl 35 und der Mittelzahl 7 an die Tafel. Fordert auf, die fehlenden Zahlen einzusetzen.

SuS tragen in Meldekette jeweils 1 Zahl ein; erklären dabei immer, wie sie die Zahl gefunden haben.

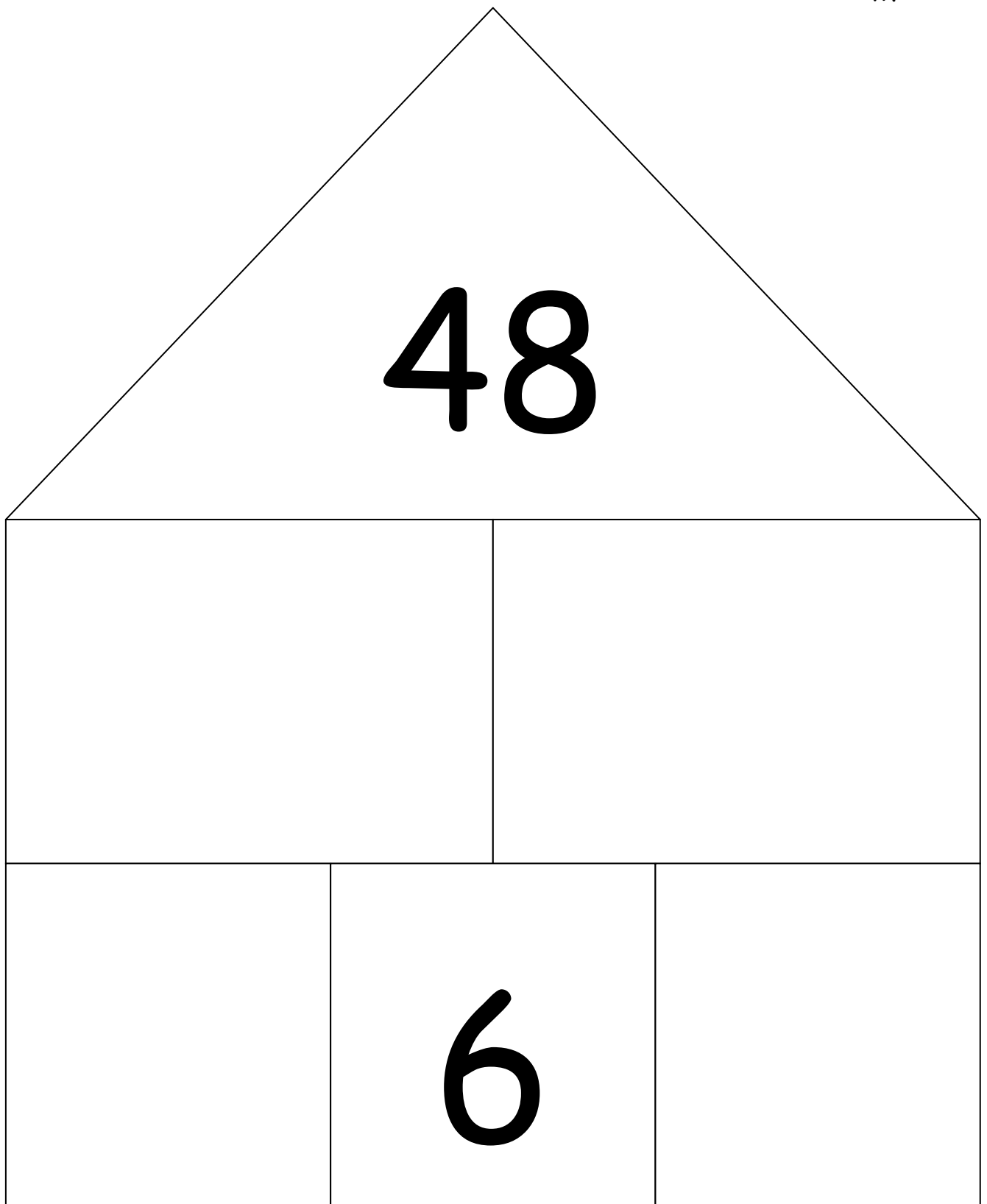
L gibt Ausblick: „Wenn ihr nun weiter in eurem Forscherheft arbeitet, könnt ihr sicherlich noch mehr hinter das Geheimnis der Mal-Plus-Häuser kommen und noch genauer erklären, was ihr entdeckt habt.“

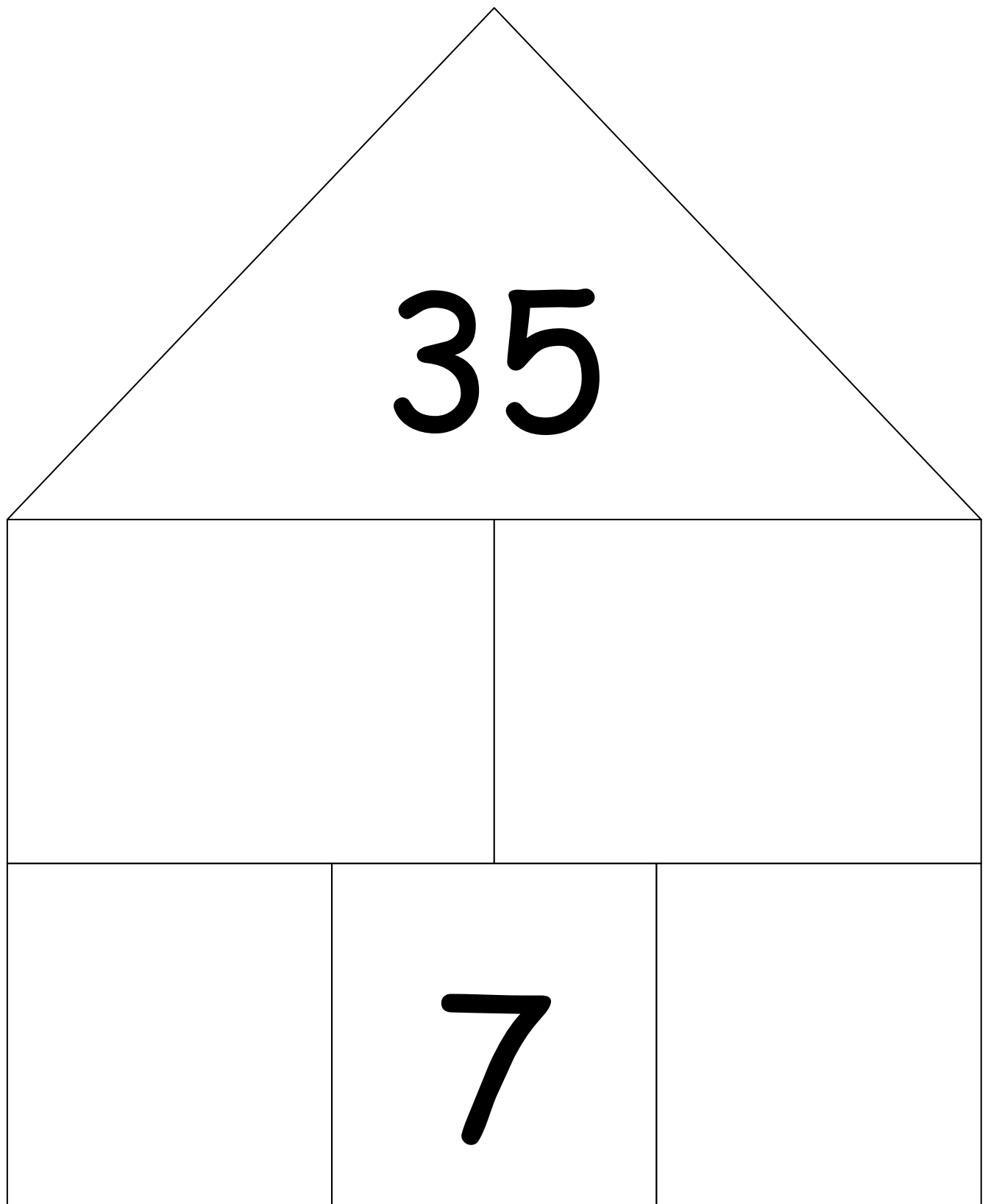
- Einzelarbeit

Es wird den Kindern freigestellt, ob sie ihre Erkenntnisse zu Forscherauftrag 7 in ihr Forscherheft eintragen bzw. vervollständigen wollen. Dies kann mit Worten oder/und durch Aufzeichnen einzelner Mal-Plus-Häuser geschehen.



M 1





M 1

					6 · 6

6 · 2					

M 2

					5 · 6

6 · 3					

M 3

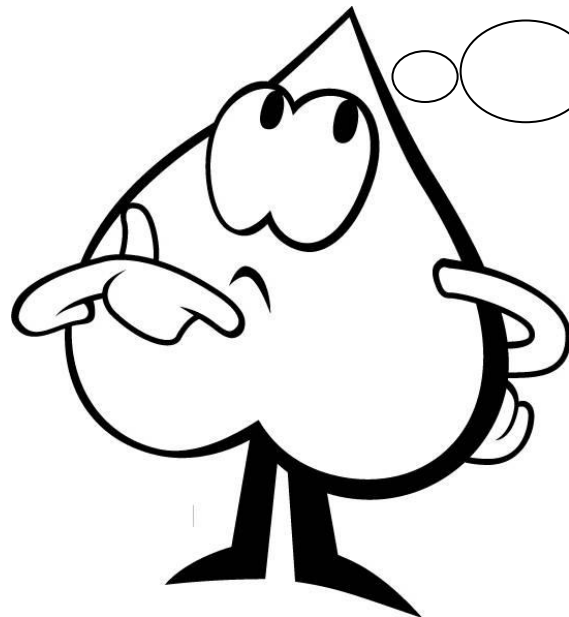
					4 · 6

6 · 4					

Forscherauftrag 7

48

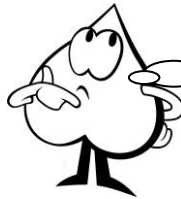
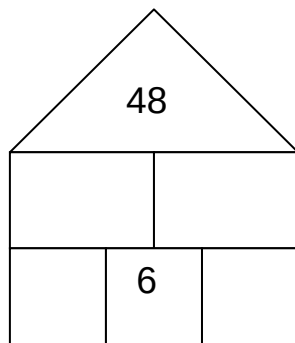
6



**Wie kann man
denn hier die
fehlenden
Zahlen finden?**

Ein Mal-Plus-Haus zum Knobeln

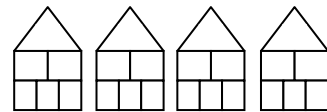
AB 1



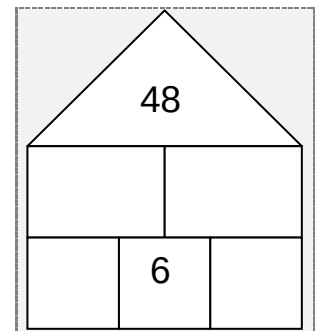
Wie kann man denn hier die fehlenden Zahlen finden?

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.

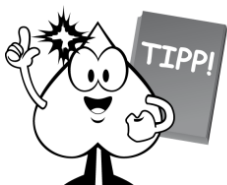
Übertragt richtige Lösungen immer in die großen Häuser.

3.

Überlegt gemeinsam:

Habt ihr wirklich alle Lösungen gefunden?

Wie könnt ihr das feststellen?

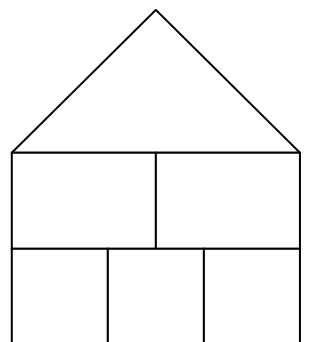
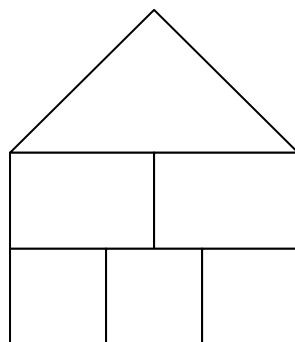
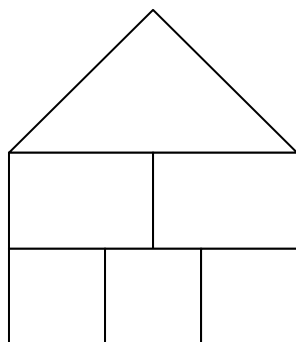
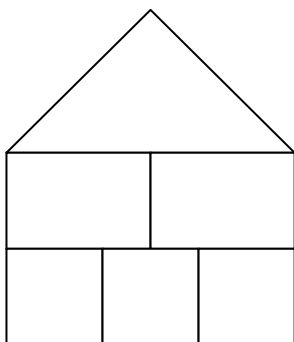
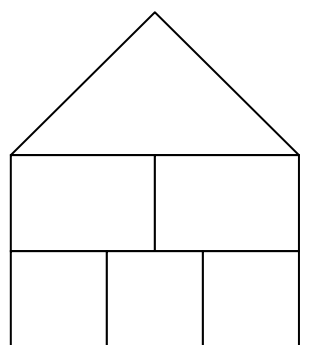
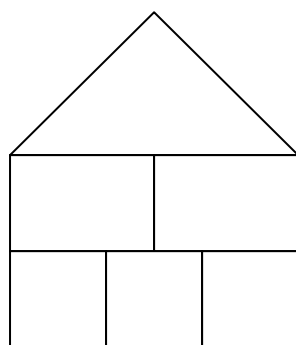
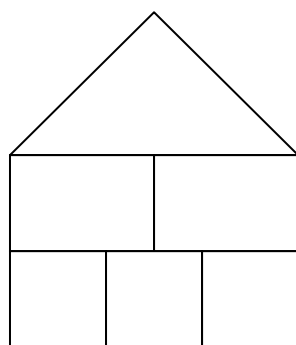
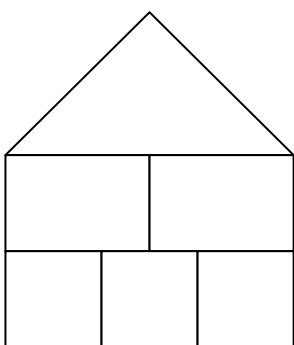
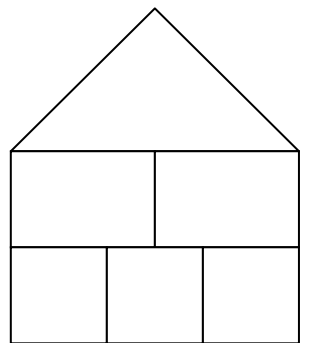
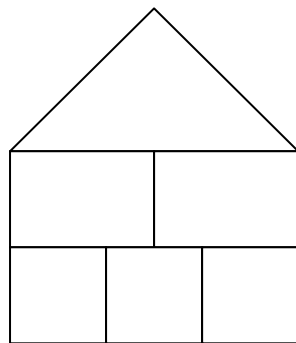
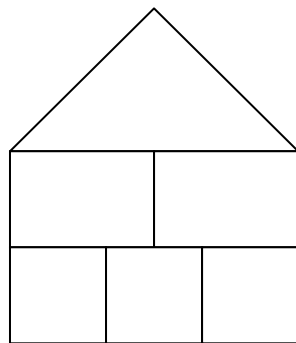
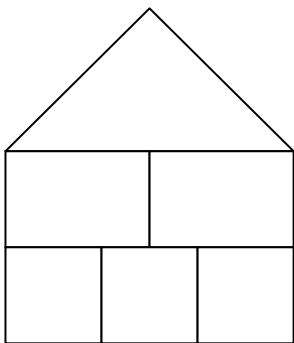
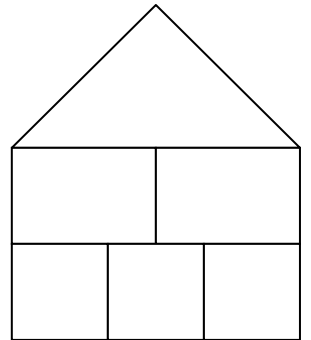
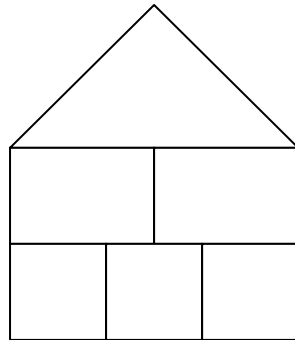
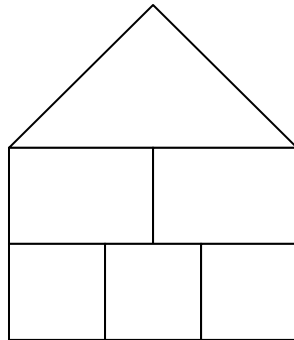
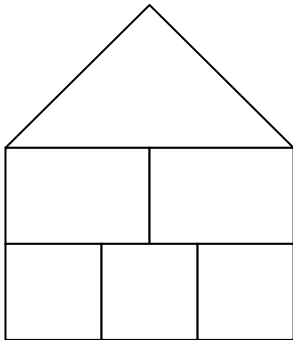


Markiert die linke Kellerzahl immer mit blau und die rechte Kellerzahl mit gelb.

Überlegt: Wie könnt ihr eure Häuser sortieren?



Häuser zum Ausprobieren.
Übertrag **richtige Lösungen**
immer in die großen Häuser!





48 6	48 6	48 6
48 6	48 6	48 6
48 6	48 6	48 6

Tragt richtige Lösungen in diese Häuser ein.



Schneidet die Häuser an den gestrichelten Linien aus.
Wie könnt ihr die Häuser sortieren?

Forscherrunden

Darum geht es:

Auch wenn durch die Arbeit mit den Forscherheften insbesondere das selbstständige Lernen und Problemlösen gefördert werden soll, ist es dennoch zwischendurch notwendig, durch den gemeinsamen Austausch in den Forscherrunden das Lernen voneinander anzuregen. Die Kinder erhalten durch ihre Mitschülerinnen und Mitschüler Rückmeldungen zu ihren Entdeckungen und Erklärungen. Durch das gemeinsame Bearbeiten einer erneuten – den Forscherauftrag im Forscherheft vertiefenden – Aufgabenstellung durchdenken und erklären sich die Kinder die erkannten Zusammenhänge noch einmal gegenseitig. Anschauliches, zum Handeln aufforderndes Material für die Forscherrunden erleichtert das Argumentieren und veranschaulicht Zusammenhänge.

Ziele

- erkannte Beziehungen und Gesetzmäßigkeiten erklären
- Entdeckungen und Begründungen der Mitschüler nachvollziehen
- erkannte Beziehungen auf weitere Aufgabenstellungen übertragen
- komplexere Aufgabenstellungen gemeinsam bearbeiten
- eine Darstellung in eine andere übertragen (Beziehungen der Zahlen in den Mal-Plus-Häusern auf Rechteckfelder übertragen)
- gemeinsame Erkenntnisse im Forscherbericht dokumentieren

Zeit

Pro Forscherrunde ca. 20 – 25 Minuten

Schuljahr

2, 3

Lehrplanbezug

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Bereich:
Zahlen und Operationen

Schwerpunkte: Operationsvorstellungen, schnelles Kopfrechnen und Zahlenrechnen

Prozessbezogene Kompetenzen
Kommunizieren, Argumentieren, Darstellen

Material

Lehrerin

Plakat 9 mit Forscherrunden-Logo
Seiten aus dem Forscherheft mit Forscherauftrag 4, 5(a, b), 9
Plakat 10: Forscherrunde
3 Blätter „Ablauf-Schritte“
Klarsichthüllen, Ablagekörbe

Schüler

Pro Forscherrunde 4, 5(a, b), 9:
- 1 Forscherrunden-Leitfaden
- Forscherauftrag mit Material
- Forscherbericht

So kann es gehen:

- Tafelhalbkreis

Zu Beginn der 2. Forscherstunde mit dem Forscherheft erläutert die Lehrerin den Kindern den Austausch in den Forscherrunden.

L legt die Seiten aus dem Forscherheft mit den Forscheraufträgen 4, 5(a,b) und 9 (Lehrermaterial: Forscherheft_Seiten), dazu das Logo ☺☺☺☺ (Plakat 9) in die Mitte (oder heftet sie an die Tafel). Weist darauf hin, dass sich die Kinder im Anschluss an die Bearbeitung dieser drei Forscheraufträge in Forscherrunden über ihre Entdeckungen und Erklärungen austauschen können. Jedes Kind sollte möglichst einmal an einer Forscherrunde teilgenommen haben.

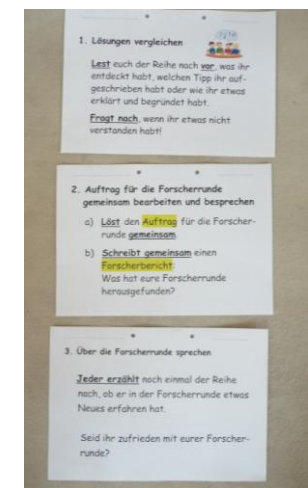
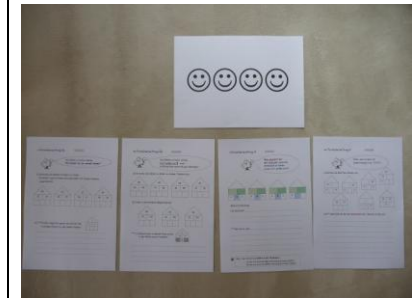
L legt Abbildung einer Forscherrunde (Plakat 10) dazu. Fragt nach, wozu es wohl wichtig ist, dass sich Forscher über ihre Forschungsergebnisse in einer Konferenz oder in einer Forscherrunde austauschen.

SuS vermuten; bringen ggf. ihr Vorwissen von Schreib- oder Rechenkonferenzen oder anderen Formen kooperativen Arbeitens mit ein. Erklären z.B., dass man von anderen lernen kann etc.

L erklärt zusammenfassend den Sinn einer Forscherrunde:

- zu erfahren und zu verstehen, was andere Forscher herausgefunden haben
- das gemeinsame Wissen für einen weiteren Forscherauftrag zu nutzen
- ...

L erläutert die 3 Schritte für den Ablauf einer Forscherrunde. Legt jeweils den passenden Ablauf-Schritt dazu. (Lehrermaterial: Ablauf_Forscherrunde).





L legt das Material für die 3 Forscherrunden aus (Schülermaterial: Forscherrunden_Material). Legt Ablauf-Schritt 2 dazu. Erläutert (ohne genauer auf die Forscheraufträge einzugehen): „So sieht das Material für die Forscherrunden aus. Auf dem kleinen Zettel steht euer gemeinsamer Forscherauftrag. Dafür braucht ihr das Material zum Legen. Wenn ihr etwas herausgefunden habt, schreibt ihr eure Entdeckungen und Erklärungen in einem gemeinsamen Forscherbericht auf. Ihr könnt wählen, ob ihr für euren Forscherbericht das Blatt mit Linien oder lieber ohne Linien nehmen wollt. Das hängt davon ab, ob ihr nur etwas aufschreiben wollt oder auch etwas aufzeichnen wollt. Wenn ihr eure Forscherrunde beendet habt, bringt das Material wieder ordentlich zurück. Legt euren Forscherbericht in den Ablagekorb.“

L klärt Fragen. Weist darauf hin, wo das Material ausliegt.

L erläutert, wie sich die Forscherrunden zusammen finden. Schreibt an die Tafel (oder auf ein Blatt) die Zahlen 4, 5, 9. Unter jeder Zahl ist Platz für die Namen der Kinder. **L** erklärt: „Wenn ein Kind einen dieser Forscheraufträge bearbeitet hat und in eine Forscherrunde gehen möchte, schreibt es seinen Namen unter die entsprechende Nummer. Wenn 4 Namen unter der Nummer stehen, trifft sich die Forscherrunde an einem freien Platz in der Klasse, holt sich das Material und beginnt mit dem Austausch.“

Anmerkungen:

Herstellung des Materials für die 3 Forscherrunden:

Das Material für jede einzelne Forscherrunde sollte 2 – 3mal kopiert (ausgedruckt), ausgeschnitten (ggf. laminiert) und jeweils zusammen mit dem Leitfaden „Forscherrunden“ (Schülermaterial: Forscherrunden_Leitfaden) z.B. in einer Klarsichthülle ausgelegt werden. Die Blätter für die Forscherberichte liegen daneben.

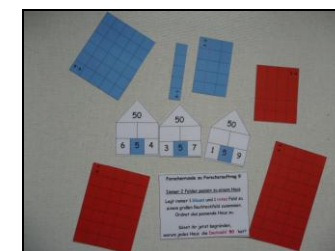
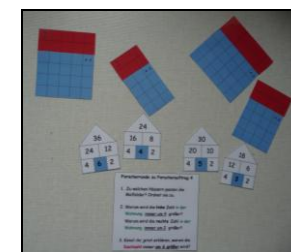
Aufbewahrung des Materials:

Das Material für die Forscherrunden wird am besten jeweils in einer Klarsichthülle an einem festen Platz im Klassenraum bereit gestellt. Die Forscherberichte kommen in eine Ablage.

Begleitung der Arbeit in den Forscherrunden durch die Lehrerin:

Wenn den Kindern die Form eines strukturierten, kooperativen Austauschs noch nicht geläufig ist, muss der Austausch in den Forscherrunden von der Lehrerin unterstützt werden. Insbesondere bei Schritt 1 sollte darauf geachtet werden, dass sich die Kinder auch wirklich zuhören und Fragen stellen, wenn sie etwas nicht verstanden haben. Das gemeinsame Formulieren eines Forscherberichts erfordert Absprache und Einigung.

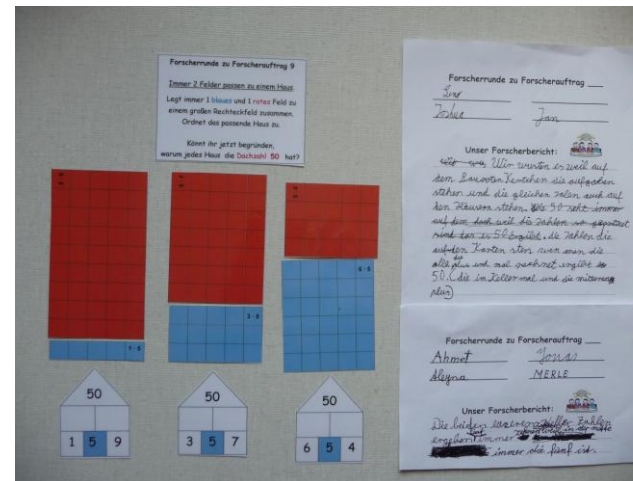
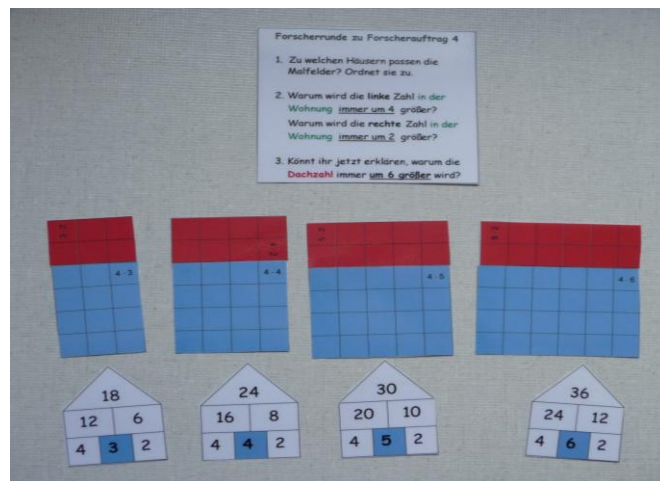
Es ist von Vorteil, wenn ein Kind die Leitung der Forscherrunde übernimmt, auf die Einhaltung der Ablauf-Schritte achtet und darauf achtet, dass jedes Kind zu Wort kommt.





Handlungen mit dem Material:

Die Handlungsergebnisse zu Forscherauftrag 4 und 9 sind unten abgebildet.



Würdigung der Forscherberichte:

Die Lehrerin sollte zu den Forscherberichten der Kinder eine kurze Rückmeldung geben (evtl. eine Notiz auf einem post-it-Zettel auf den Bericht heften und Bericht in die „Gelesen“- Ablage legen).

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

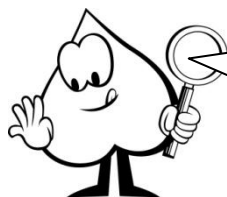
- a) Löst den Auftrag für die Forscherrunde gemeinsam.
- b) Schreibt gemeinsam einen Forscherbericht:
Was hat eure Forscherrunde herausgefunden?

3. Über die Forscherrunde sprechen

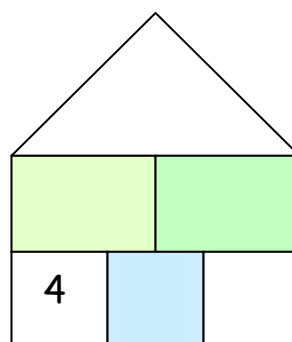
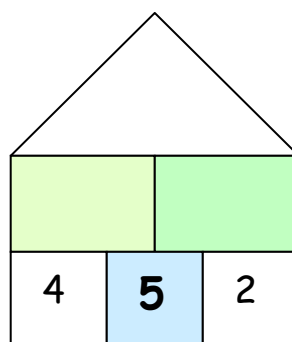
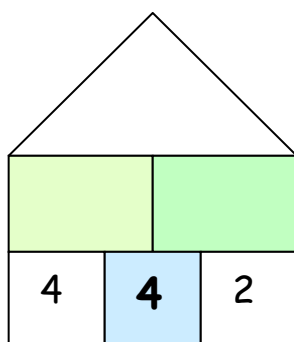
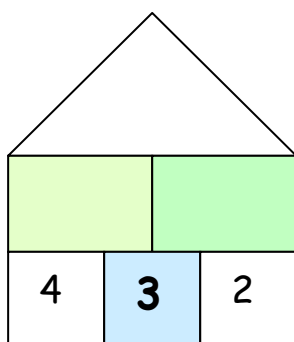
Jeder erzählt noch einmal der Reihe nach, ob er in der Forscherrunde etwas Neues erfahren hat.

Seid ihr zufrieden mit eurer Forscherrunde?

• Forscherauftrag 4:



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



Meine Entdeckung:

Die Dachzahl _____

***Das ist so, weil _____

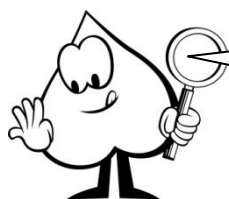


Mein Tipp: Sieh dir die **Zahlen in der Wohnung** an.

Um wie viel wird die **linke** Wohnungszahl immer größer?

Um wie viel wird die **rechte** Wohnungszahl immer größer?

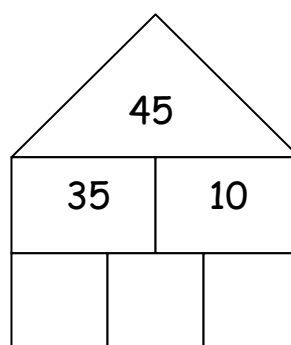
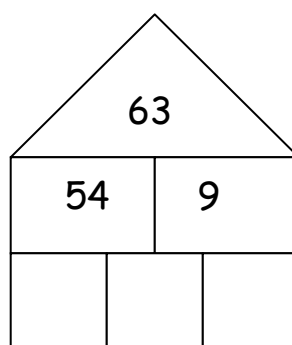
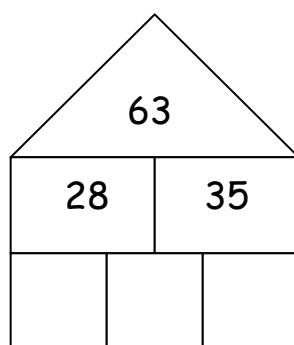
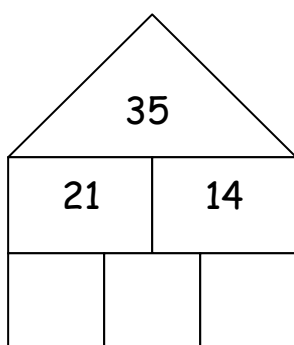
• Forscherauftrag 5a



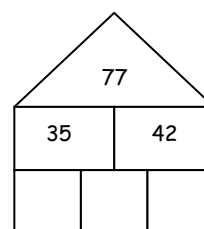
Die Zahlen **im Keller** fehlen.
Wie kannst du sie schnell finden?

a) Versuche die Zahlen im Keller zu finden.

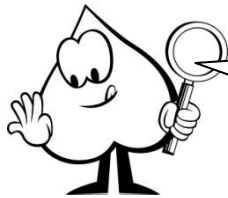
Du kannst zuerst einmal auf einem Blatt mit leeren Häusern ausprobieren.



b) ***Erkläre möglichst genau, wie du hier die richtigen Zahlen für den Keller findest.

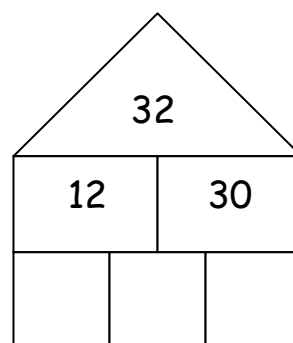
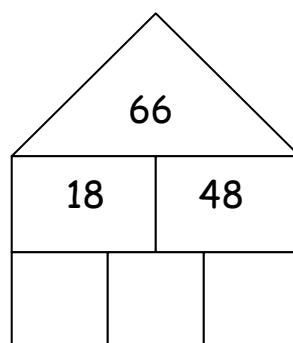
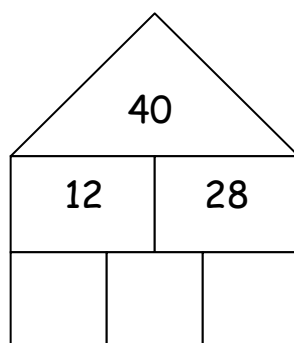
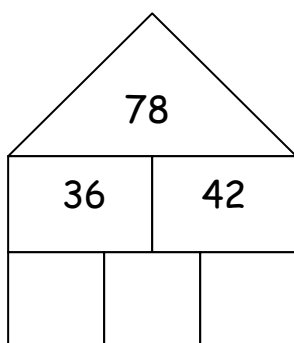


•• Forscherauftrag 5b

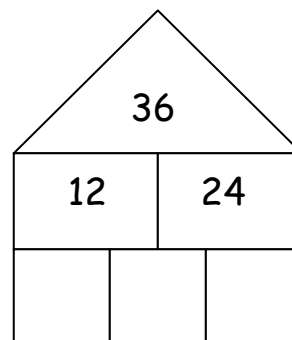
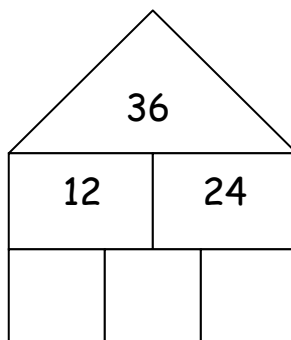
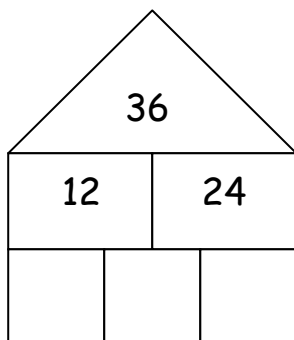


Die Zahlen **im Keller** dürfen
nicht größer als 9 sein!
Achtung! Hier musst du gut überlegen!

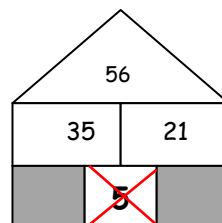
a) Versuche die Zahlen im Keller zu finden. Probiere aus.



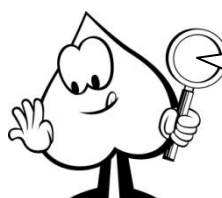
b) Finde 3 verschiedene Möglichkeiten:



*** c) Warum kann in diesem Haus unten
in der Mitte keine 5 stehen?

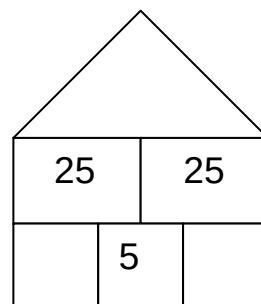
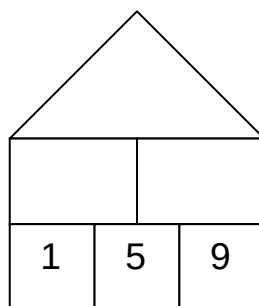
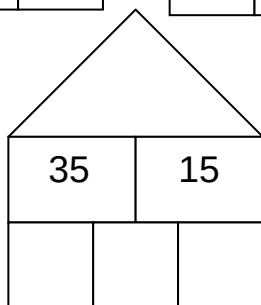
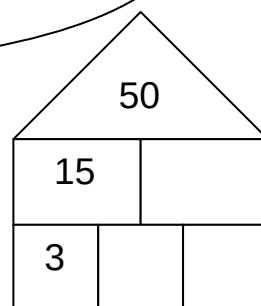
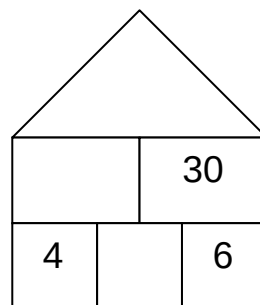
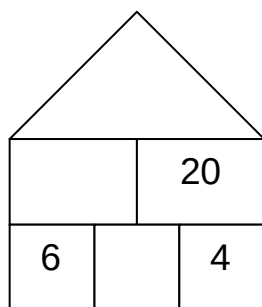
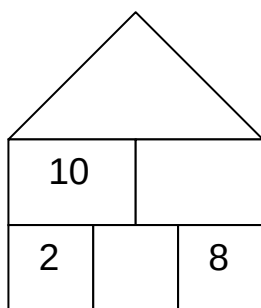


•• Forscherauftrag 9

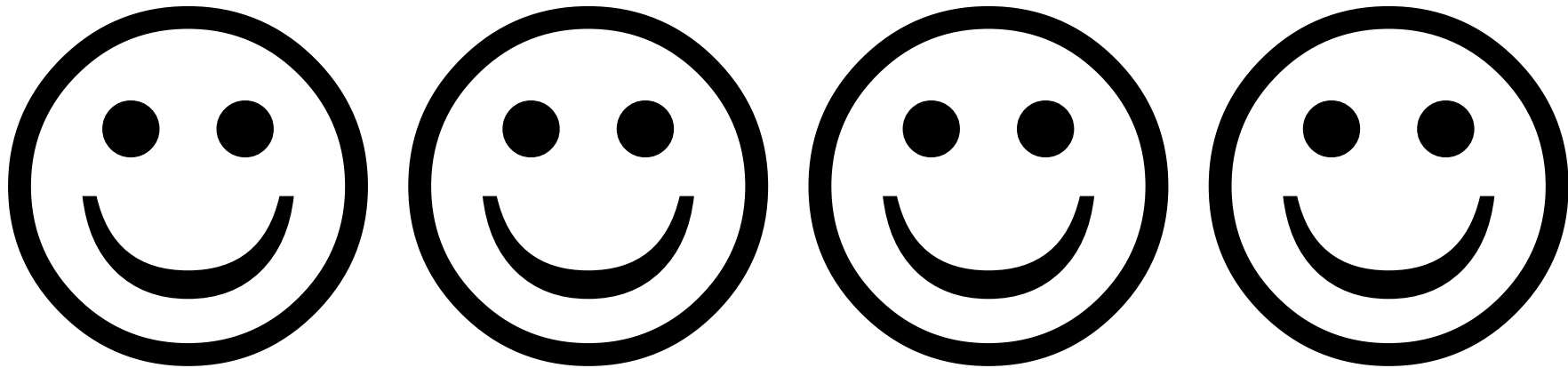


Nanu, was ist denn mit diesen Häusern los ???????

a) Rechne die Mal-Plus-Häuser aus.



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







😊😊😊😊 (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?

Forscherrunde zu Forscherauftrag Nr. _____

Namen der Forscher:



Unser Forscherbericht:

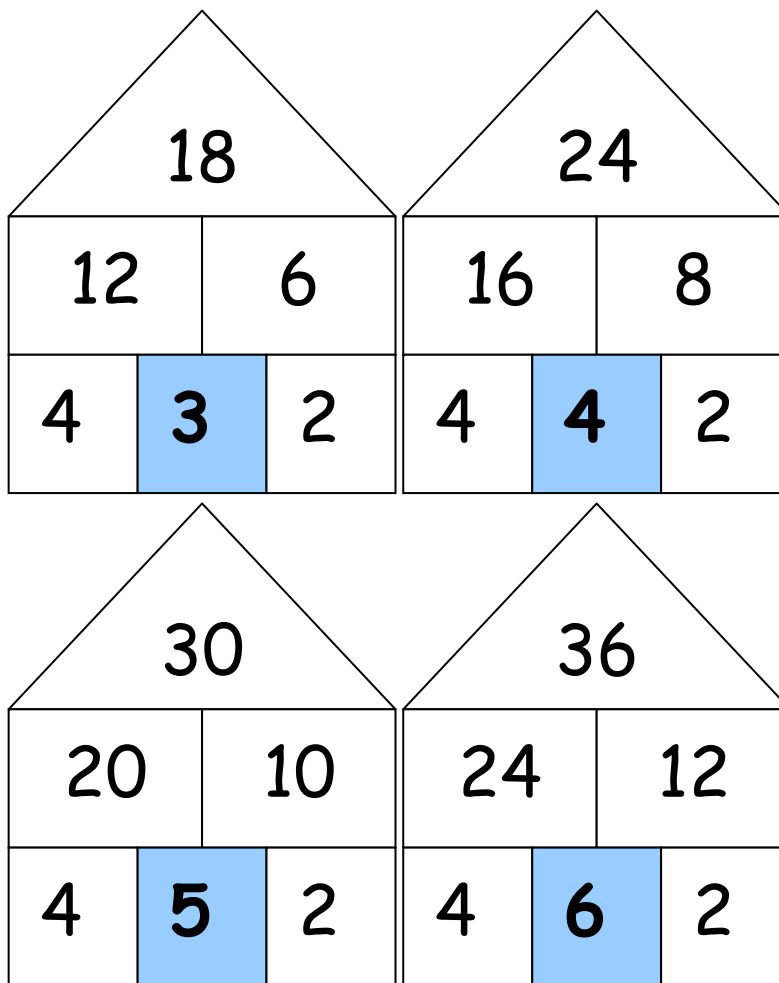
This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Forscherrunde zu Forscherauftrag Nr. ____

Namen der Forscher:

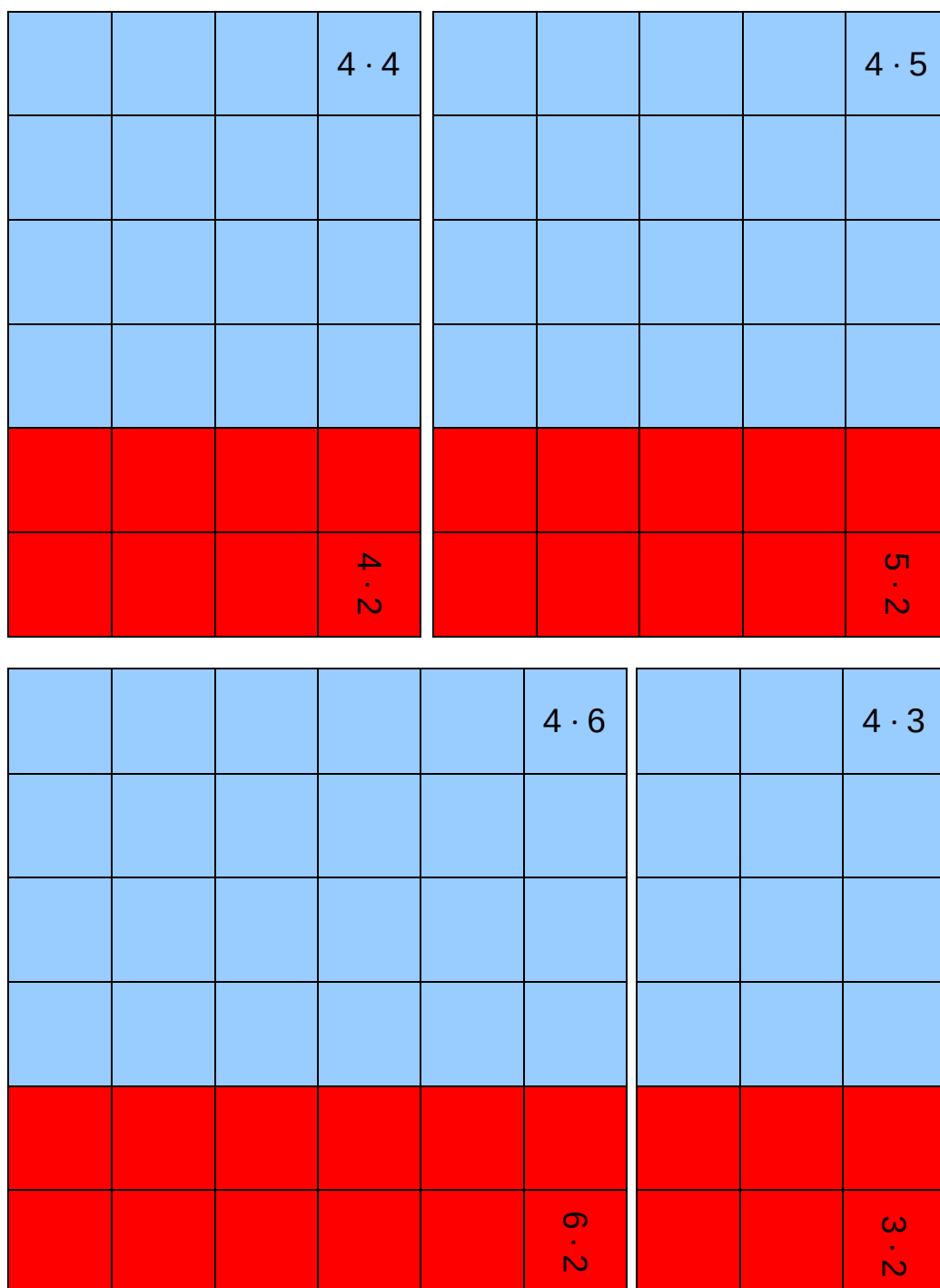


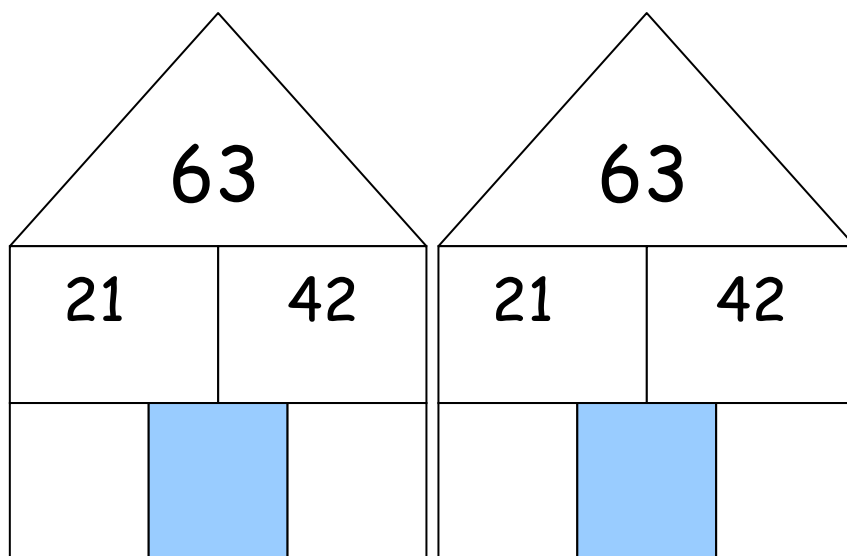
Unser Forscherbericht:



Forscherrunde zu Forscherauftrag 4

1. Zu welchen Häusern passen die Malfelder? Ordnet sie zu.
2. Warum wird die **linke** Zahl **in der Wohnung** immer um 4 größer?
Warum wird die **rechte** Zahl **in der Wohnung** immer um 2 größer?
3. Könnt ihr jetzt erklären, warum die **Dachzahl** immer um 6 größer wird?



**Forscherrunde zu Forscherauftrag 5**

Welche Zahl gehört unten im Keller
in die **Mitte**?

Warum?

2

5

6

7

Forscherrunde zu Forscherauftrag 5

Welche Zahl gehört unten im Keller
in die **Mitte**?

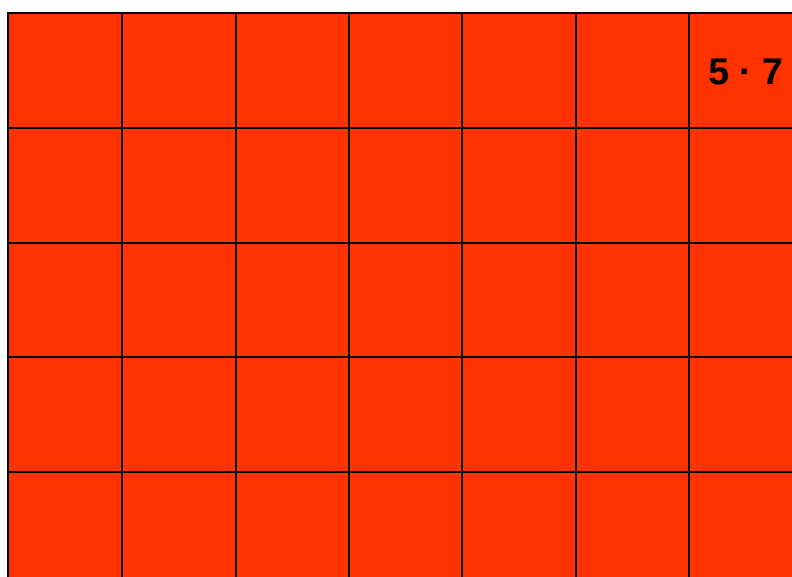
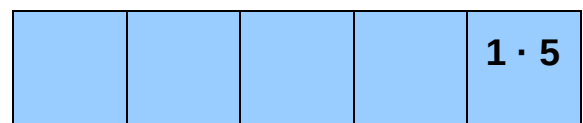
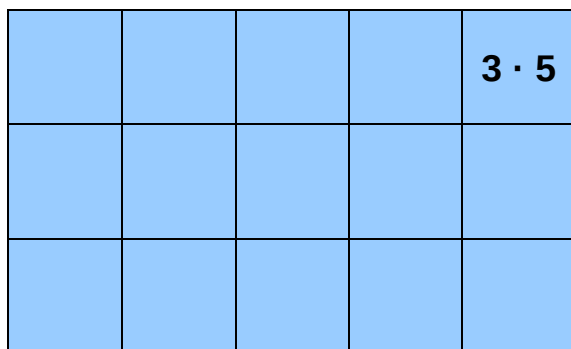
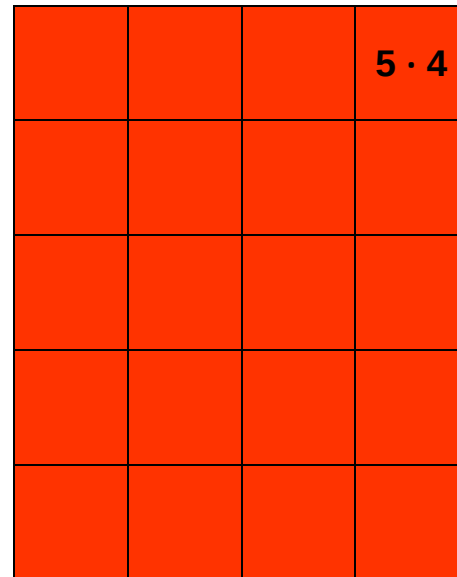
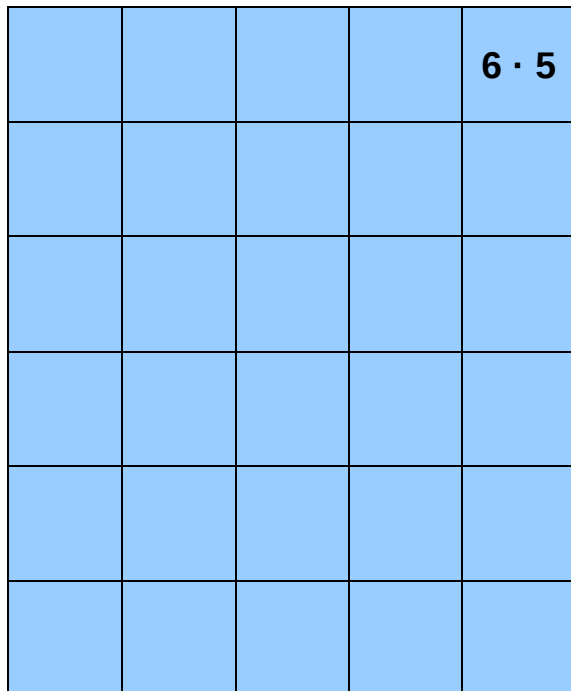
Warum?

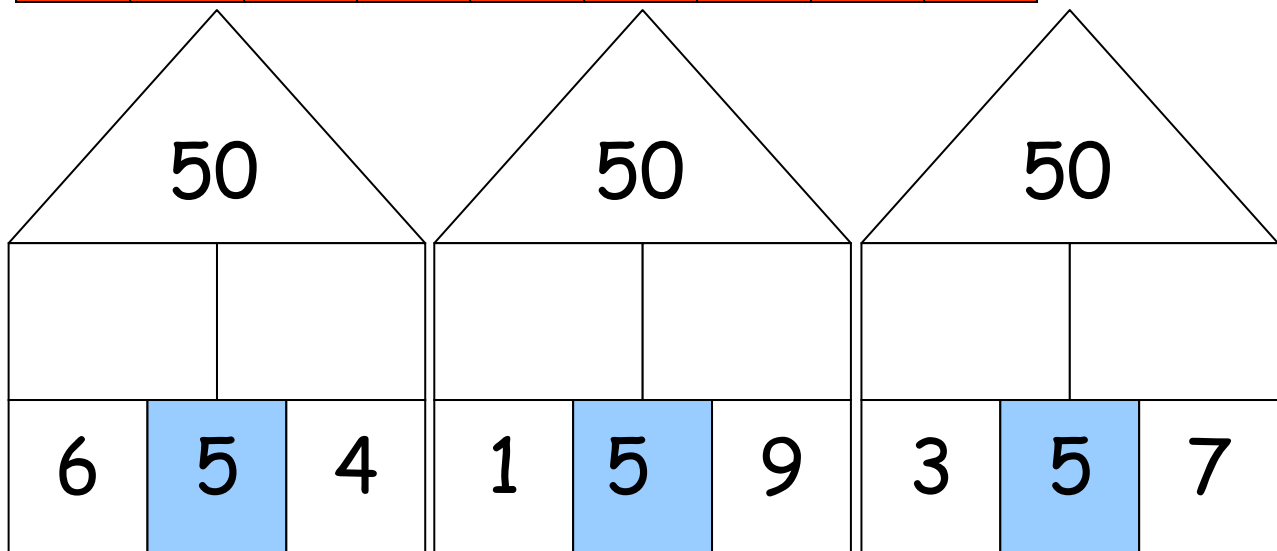
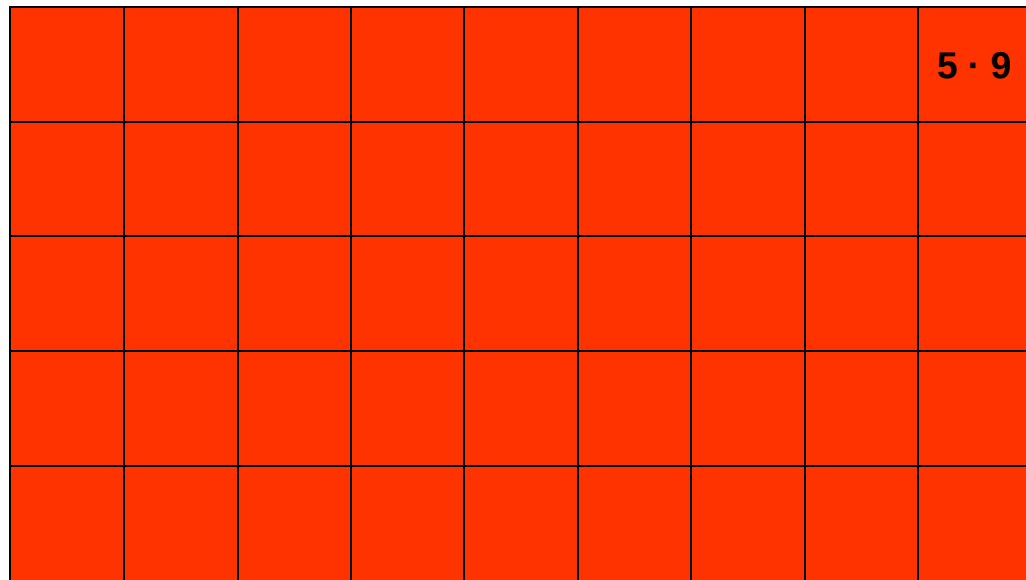
2

5

6

7





Forscherrunde zu Forscherauftrag 9

Immer 2 Felder passen zu einem Haus.

Legt immer 1 **blaues** und 1 **rotes** Feld zu einem großen Rechteckfeld zusammen.

Ordnet das passende Haus zu.

Könnt ihr jetzt begründen,
warum jedes Haus die **Dachzahl 50** hat?



4. Einheit: „Kennen wir eine Strategie? Ein letztes Mal-Plus-Haus zum Knobeln.“

Darum geht es:

Zum Schluss der Einheit sollen die Schülerinnen und Schüler ihre Lernfortschritte überprüfen. Ziel der Auseinandersetzung mit den Forscheraufträgen war es, Erkenntnisse bezüglich der Struktur des Mal-Plus-Hauses zu gewinnen bzw. zu vertiefen und diese für die Lösung eines besonders schwierigen Knobel-Hauses zu nutzen. „Wie kann man die passenden Zahlen noch leichter finden? Gibt es eine Strategie?“, lautete die übergreifende, zielleitende Forscherfrage am Ende der zweiten Einheit. Den Schülerinnen und Schülern wird eine ähnliche Aufgabe gestellt wie in der zweiten Einheit (passende Mal-Plus-Häuser zu einer vorgegebenen Dachzahl finden). Nach der Bearbeitung dieser Aufgabe erhalten die Kinder ihren ausgefüllten Selbsteinschätzungsbogen aus der Eingangs-Lernstandüberprüfung (2. Einheit) und einen weiteren Reflexionsbogen, der sich auf die erneute Problemstellung bezieht. Die Kinder vergleichen die Anzahl ihrer Fehlversuche und ihrer richtigen Lösungen aus beiden Bearbeitungen und beurteilen, ob sie ein solches Knobel-Haus nun leichter lösen konnten. Wenn sie gezielt eine Strategie angewandt haben, halten sie diese ebenfalls auf dem Reflexionsbogen fest. Letztendlich erfahren die Kinder durch diese Art der Selbstreflexion, dass sich das Forschen „gelohnt“ hat und dass sie dadurch einen Zuwachs an Verständnis erworben haben.

Ziele

- Eine problemhaltige Aufgabenstellung zum Mal-Plus-Haus lösen: Passende Zahlen zu einer gegebenen Dachzahl finden.
- Die eigene Vorgehensweise beschreiben
- Über den eigenen Lernzuwachs reflektieren
- Erkenntnisse bezüglich der Beziehung zwischen Mittel- und Dachzahl im Keller anwenden

Zeit

Ca. 60 min

Schuljahr

2, 3

Lehrplanbezug

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Bereich:

Zahlen und Operationen

Schwerpunkte: Operationsvorstellungen, schnelles Kopfrechnen und Zahlenrechnen

Prozessbezogene Kompetenzen

Problemlösen/kreativ sein, Darstellen

Material

Lehrerin

Außentafel: Plakat 4 (Piko mit Forscherfrage),
Innentafel: Haus mit Dachzahl 42 mit Plakat 7 (Ideen-Piko),
Plakat 8 (dreiteiliger Arbeitsauftrag),
Plakat 10 (Forscherrunde),
Reflexionskarten,
ggf. Spielregel auf Folie

Schüler

Arbeitsblatt mit Leerformaten (AB 1)
Reflexionsbogen
Leerformate für das Würfelspiel
ggf. Spielregel, Schulwürfel (möglichst mit Zahlen 1-9)



So kann es gehen:

1. Einstieg

- Halbkreis vor der Tafel

L (Stummer Impuls) heftet Forscherfrage (Plakat 4) an die Tafel. „Erinnert ihr euch noch an dieses Knobel-Haus? Ihr habt inzwischen viel zu den Mal-Plus-Häusern geforscht und herausgefunden. Heute könnt ihr überprüfen, ob ihr nun wirklich ein solches Knobelhaus leichter lösen könnt.“

L öffnet Tafel. Zu sehen ist ein Haus mit der Dachzahl 42 sowie „Ideen-Piko“ (Plakat 7) mit Sprechblase: „Dazu gibt es bestimmt 20 verschiedene Häuser. Wie viele findest du?“

L nennt Arbeitsauftrag: „Tragt alle eure Versuche auf das Blatt mit den leeren Häusern ein. Versucht möglichst viele richtige Häuser zu finden. Kreist richtige Lösungen immer ein. Ihr habt 15 Minuten Zeit.“; heftet dabei den Auftrag schrittweise an die Tafel (Plakat 8: Arbeitsauftrag). Weist die Kinder darauf hin, dass es wichtig ist, diese Knobelaufgabe wieder alleine zu bearbeiten, damit jeder für sich überprüfen kann, ob er ein solches Haus jetzt schneller lösen kann.

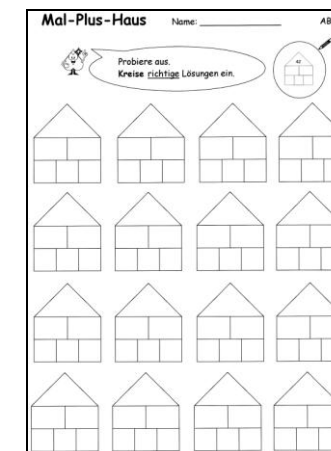
Die Blätter mit den Leerformaten werden (AB 1) ausgeteilt.

2. Arbeitsphase:

- Einzelarbeit

SuS bearbeiten den Arbeitsauftrag,

L ermutigt Kinder, gibt aber keine weiteren Hilfen.





„Mal-Plus-Häuser erforschen“

Unterrichtsplanung 4. Einheit

L unterbricht nach ca. 15 Minuten. Verteilt den Kindern den ausgefüllten Selbsteinschätzungsbogen aus der zweiten Einheit (Selbsteinschätzungsbogen; zweite Einheit) sowie den neuen Reflexionsbogen: „Ihr könnt nun selbst nachschauen, ob ihr heute für das Mal-Plus-Haus weniger Versuche benötigt habt und mehr richtige Mal-Plus-Häuser gefunden habt als beim ersten Mal. Auch bin ich gespannt, ob ihr eine Strategie gefunden habt, wie man möglichst einfach und schnell viele Lösungen finden kann.“

Anmerkungen:

Vergleich mit dem Selbsteinschätzungsbogen aus der zweiten Einheit:

Zur schnelleren Übersicht kann die Lehrerin vorher die Anzahl der Versuche und der richtigen Lösungen auch auf einem post-it-Zettel auf dem ersten Selbsteinschätzungsbogen notieren. Dies macht vor allem dann Sinn, wenn die Kinder diesen nicht richtig ausgefüllt hatten.

SuS

- tragen Anzahl der Fehlversuche und der richtigen Lösungen in den Reflexionsbogen ein (Nummer 1,2).
- schätzen den Schwierigkeitsgrad ein (Nummer 3)
- vergleichen mit Eintragungen auf dem Selbsteinschätzungsbogen und schätzen ihren Lernfortschritt ein (Nummer 4)
- notieren ihre Strategie (Nummer 5)

L hilft ggf. beim Ausfüllen (bei den Nummern 1 – 4)





3. Gemeinsame Abschlussreflexion:

- Kreis/Meldekette

L legt einige Forscherhefte, Arbeitsblätter und Plakate aus der Unterrichtsreihe in die Mitte. „Ihr habt in den letzten beiden Wochen ein neues Übungsformat kennen gelernt und viel dazu geforscht. Heute blicken wir noch einmal darauf zurück.“

SuS äußern sich zunächst frei in Meldekette.

L legt Reflexionsimpulse (Lehrermaterial: Reflexionskarten) dazu:

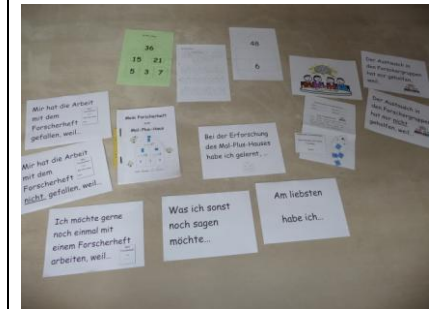
- „Bei der Erforschung des Mal-Plus-Hauses habe ich gelernt,...“
- „Mir hat die Arbeit mit dem Forscherheft gefallen, weil...“
- „Mir hat die Arbeit mit dem Forscherheft nicht so gut gefallen, weil...“
- „Am liebsten habe ich ...“
- „Der Austausch in den Forscherrunden hat mir geholfen, weil...“
- „Der Austausch in den Forscherrunden hat mir nicht geholfen, weil...“
- „Ich möchte gerne noch einmal mit einem anderen Forscherheft arbeiten, weil...“
- „Was ich sonst noch sagen möchte...“

SuS äußern sich in Meldekette.

Anmerkung:

Reduzierung der Reflexionskarten:

Sollten die Kinder bereits in der offenen Gesprächsphase einige Aspekte von den Reflexionskarten angesprochen haben, können diese selbstverständlich beim Auslegen entsprechend reduziert werden.





5. Abschluss der Reihe:

L kündigt an, dass die Forscher-Reihe zum Mal-Plus-Haus mit einem Würfelspiel beendet wird. Erarbeitet mit den SuS die Spielregel. (Lehrmaterial: Spielregel auf Folie ziehen oder den Kindern paar- bzw. gruppenweise aushändigen)

SuS führen das Würfelspiel durch. Tragen Spielergebnisse in das Leerformat ein.

L lässt sich von einzelnen Kindern erklären, ob sie schon herausgefunden haben, worauf man beim Eintragen der Würfelzahlen achten sollte.

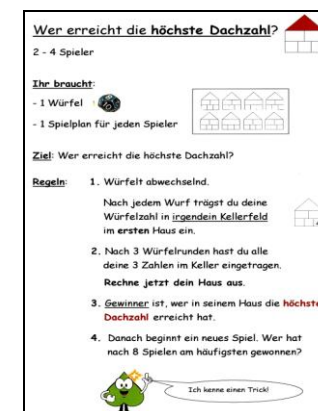
Anmerkungen:

Einsatz des Würfelspiels:

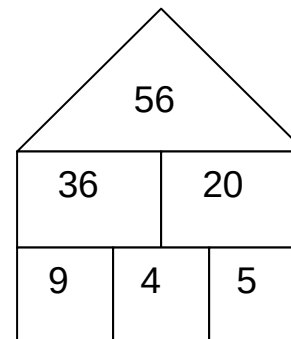
Natürlich kann das Spiel auch schon vorher eingeführt werden und z.B. zu Beginn oder am Ende einer Forscherstunde mit dem Forscherheft eingesetzt werden. Am Ende der Reihe stellt es noch einmal einen motivierenden Abschluss dar.

Anzahl der Würfelaugen:

Es sollten möglichst Würfel mit den Zahlen 1 – 9 verwendet werden; notfalls auch normale Spielwürfel (1 – 6). Bei dem handelsüblichen Schulwürfel (0 – 10) kann für den Joker (Sternchen) eine 10 oder – bei entsprechenden Rechenfertigkeiten der Kinder - eine 20 eingesetzt werden.

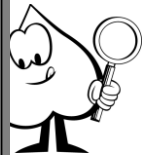


Bei der Erforschung
des Mal-Plus-Hauses
habe ich gelernt, ...



Mir hat die Arbeit
mit dem
Forscherheft
gefallen, weil...

Mein
Forscherheft
zum
Mal-Plus-Haus
Name:



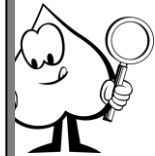
Mir hat die Arbeit

mit dem

Forscherheft

nicht gefallen, weil...

Mein
Forscherheft
zum
Mal-Plus-Haus
Name: _____



Am liebsten

habe ich...

Der Austausch in
den Forschergruppen
hat mir geholfen,
weil...



Der Austausch in
den Forschergruppen
hat mir nicht
geholfen, weil...

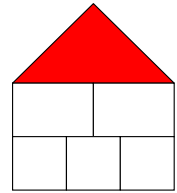


Ich möchte gerne
noch einmal mit
einem Forscherheft
arbeiten, weil...

Mein Forscherheft zu

Was ich sonst
noch sagen
möchte...

Wer erreicht die höchste Dachzahl?



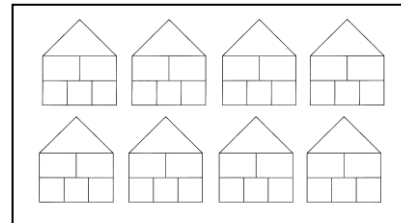
2 - 4 Spieler

Ihr braucht:

- 1 Würfel



- 1 Spielplan für jeden Spieler

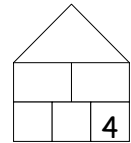


Ziel: Wer erreicht die höchste Dachzahl?

Regeln:

1. Würfelt abwechselnd.

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.

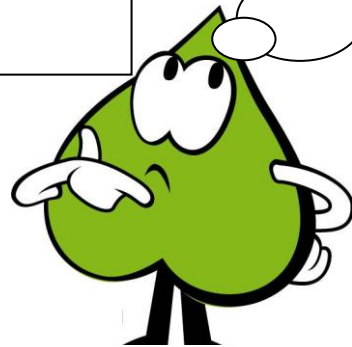
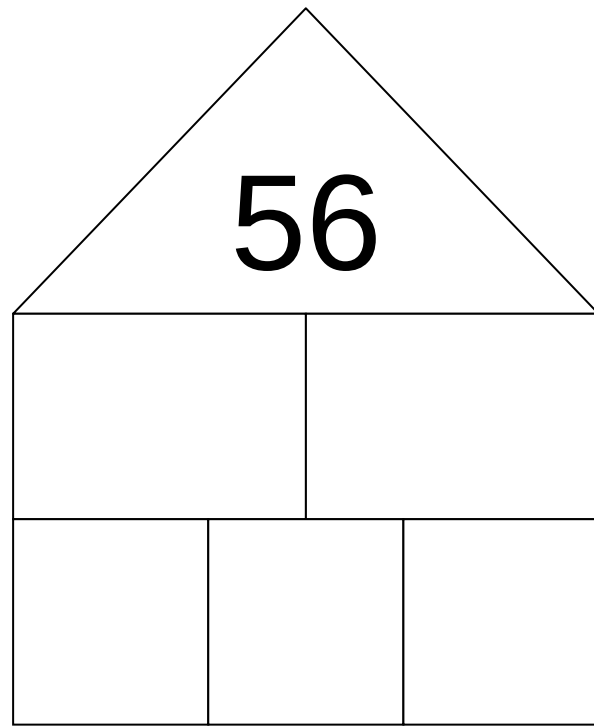
Rechne jetzt dein Haus aus.

3. Gewinner ist, wer in seinem Haus die **höchste Dachzahl** erreicht hat.

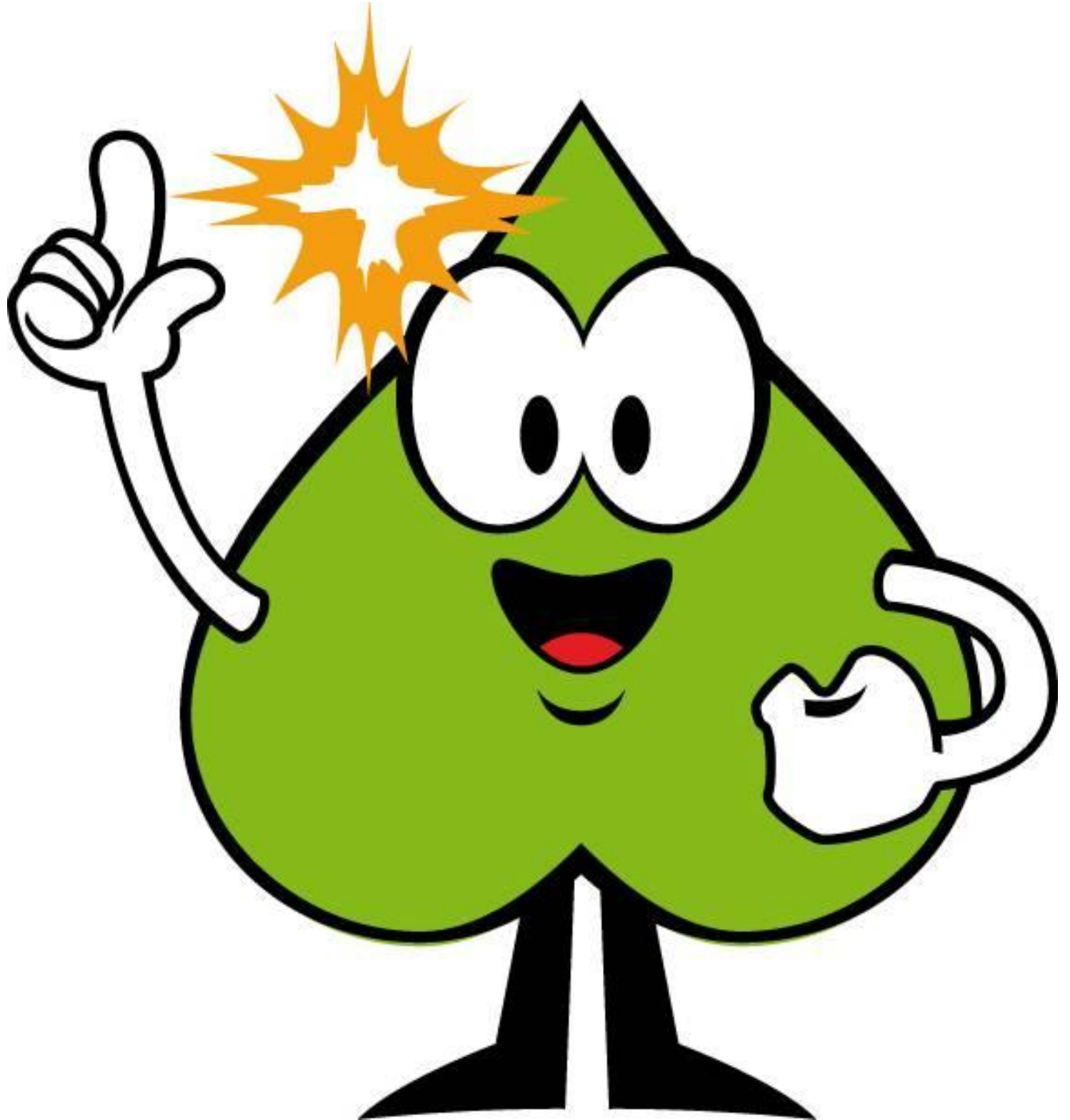
4. Danach beginnt ein neues Spiel. Wer hat nach 8 Spielen am häufigsten gewonnen?



Ich kenne einen Trick!



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

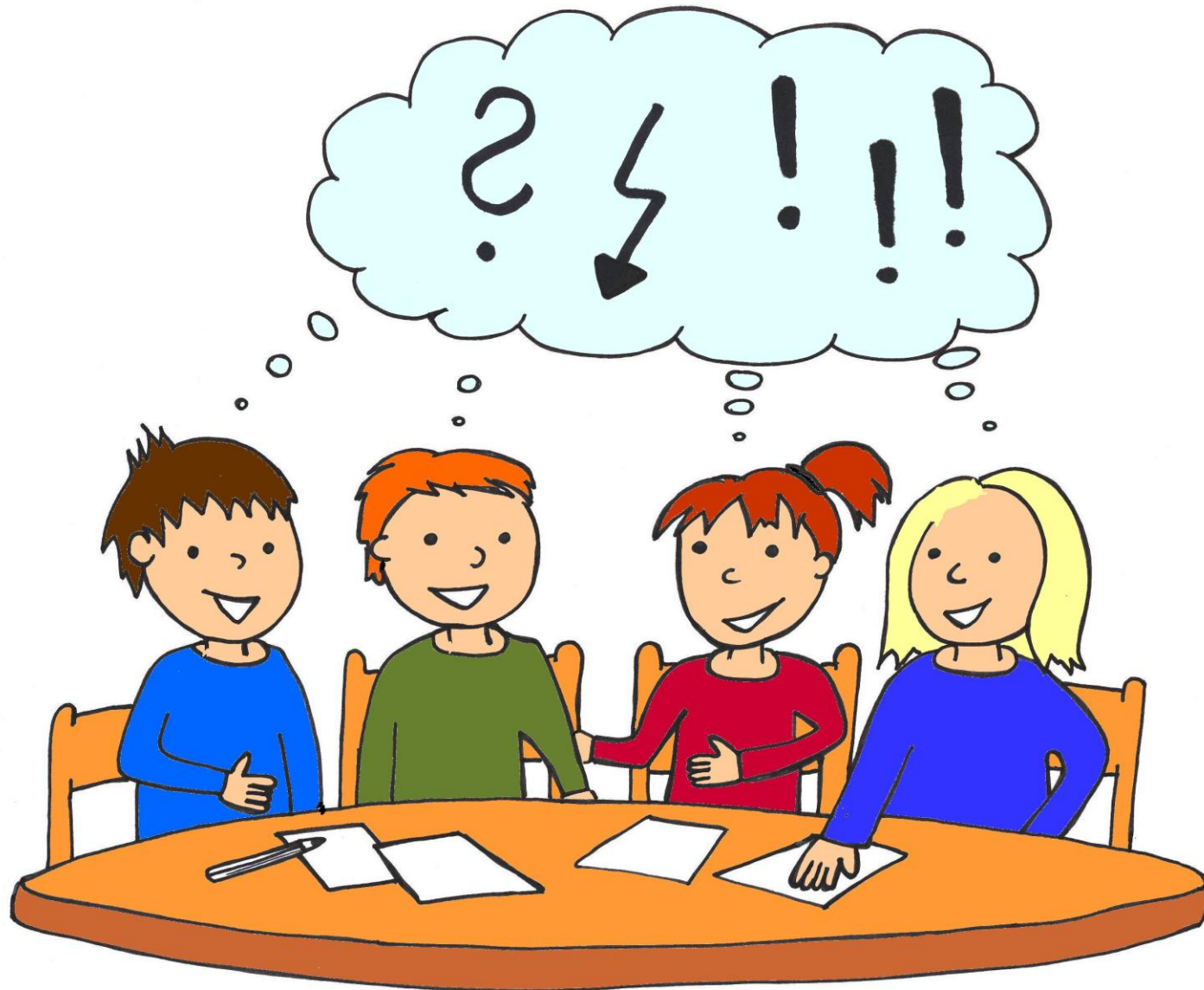


Tragt alle eure
Versuche auf
das Blatt ein.

Versucht, möglichst
viele richtige
Häuser zu finden.

Zeit:

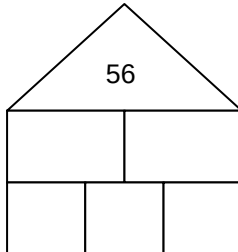
15 Minuten



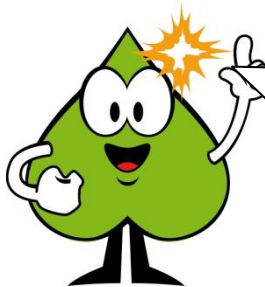
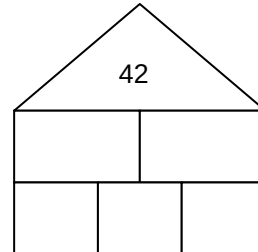


Mal-Plus-Häuser zum Knobeln

Beim ersten Mal:



heute:



Du hast ganz viel in deinem Forscherheft geforscht und viel entdeckt.

- Konntest du ein solches Knobel-Haus heute leichter lösen als am Anfang?
- Konntest du mehr richtige Häuser finden? Hattest du eine Strategie?

1. Ich habe heute ____ Versuche benötigt.

2. Ich habe heute ____ richtige Häuser gefunden.

3. Ich fand das Knobel-Haus

sehr schwer ☐ ein bisschen schwer ☐ total leicht ☐

4. Ich konnte das Knobelhaus heute besser lösen als beim ersten Mal.

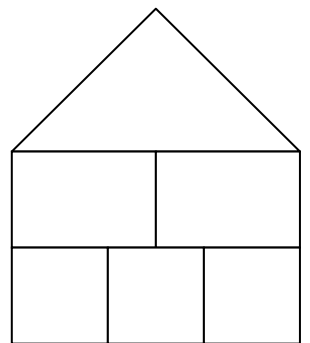
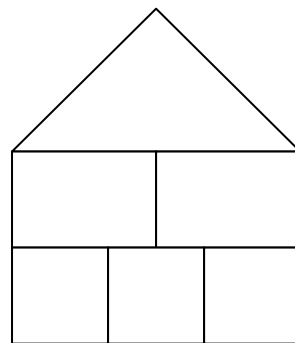
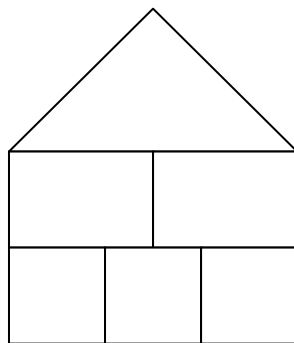
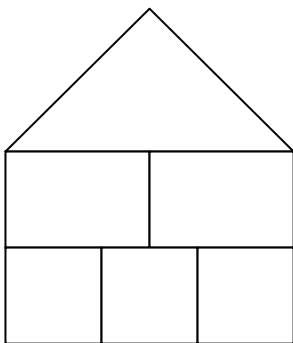
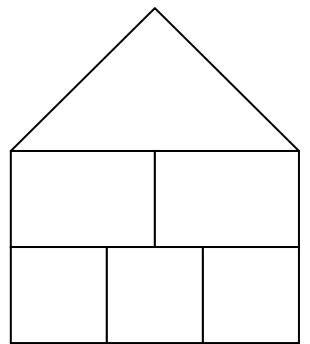
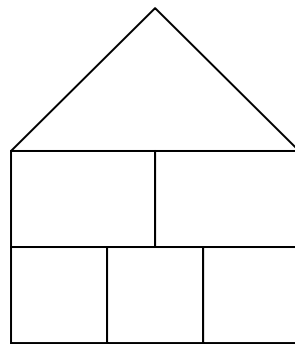
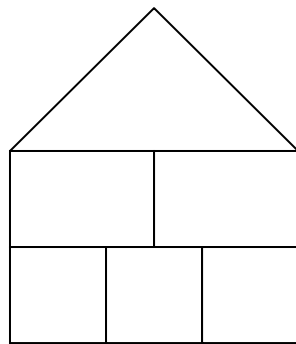
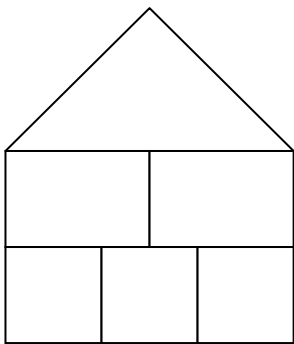
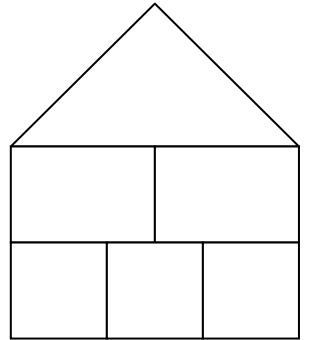
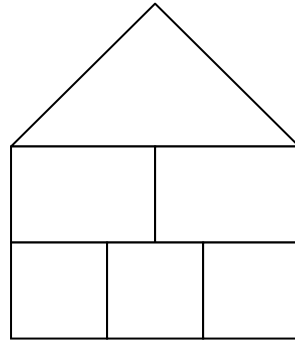
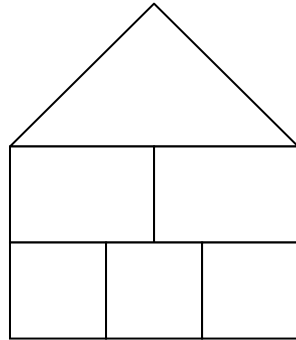
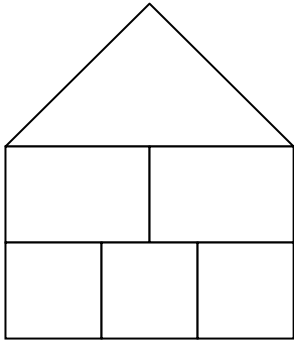
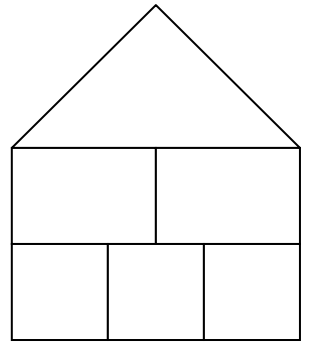
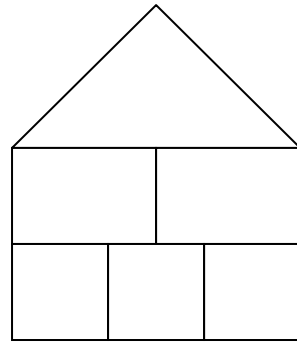
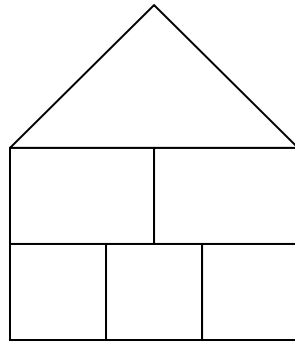
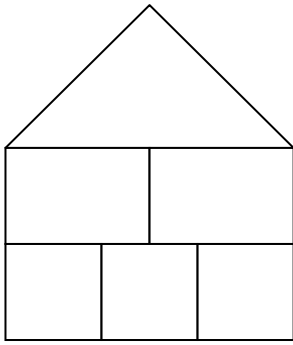
☐ ja

☐ nein

5. Ich konnte eine Strategie anwenden. So bin ich vorgegangen:



Hier kannst du auch Mal-Plus-Häuser zeichnen
und Zahlen markieren.



Mal-Plus-Haus

Name: _____

AB 1



Probiere aus.
Kreise richtige Lösungen ein.

