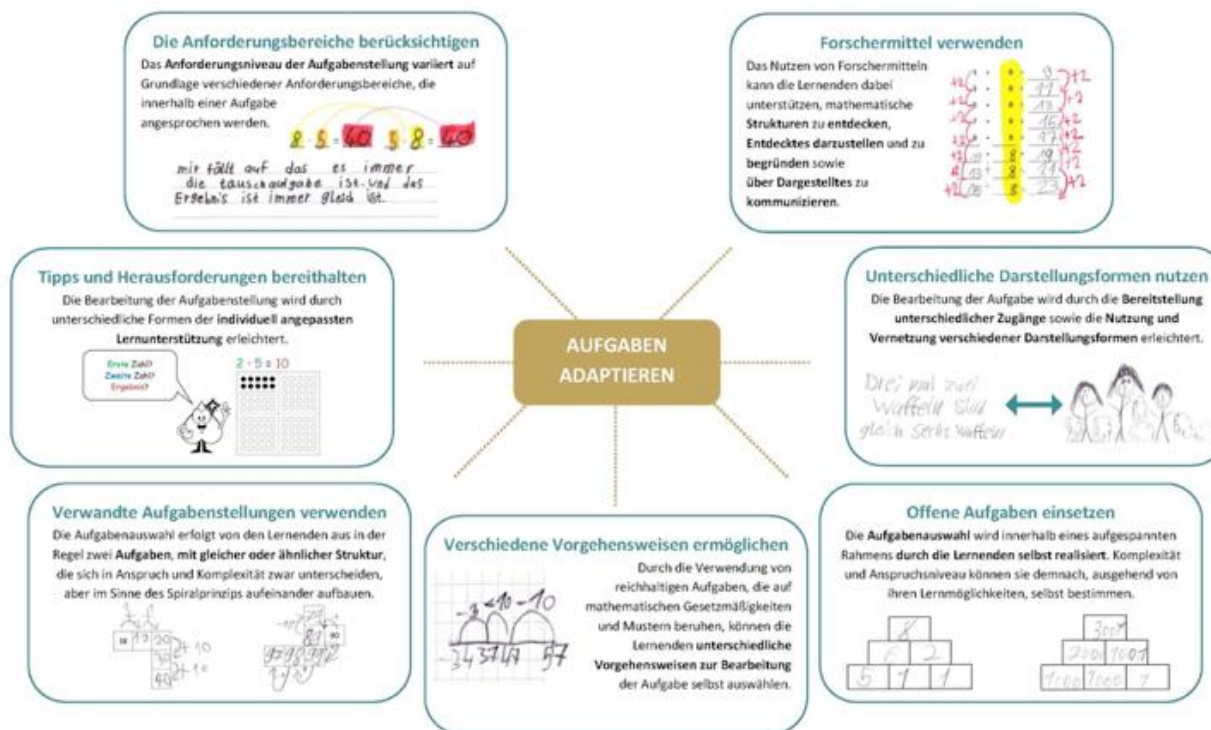




Haus 6: Heterogene Lerngruppen



Modul 6.1

Heterogenität im Mathematikunterricht: Gemeinsames Lernen durch Adaption ergiebiger Aufgaben





Hinweise zu den Lizenzbedingungen



Diese Folie gehört zum Material und darf nicht entfernt werden.

- Dieses Material wurde vom PIKAS-Team für das Deutsche Zentrum für Lehrerbildung Mathematik (DZLM) konzipiert und kann unter der **Creative Commons Lizenz BY-SA: Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International** weiterverwendet werden.
- Das bedeutet: Alle Folien und Materialien können für Zwecke der Aus- und Fortbildung unter der Bedingung heruntergeladen, verändert und genutzt werden, dass alle Quellenangaben erhalten bleiben, PIKAS als Urheber genannt und das neu entstandene Material unter den gleichen Bedingungen weitergegeben wird.
- Von der Weitergabe ausgenommen sind Fotos, die erkennbar reale Personen zeigen.
- Bildnachweise und Zitatquellen finden sich auf den jeweiligen Folien bzw. in den Zusatzmaterialien.
- Weitere Hinweise und Informationen zu PIKAS finden Sie unter <http://pikas.dzlm.de>.



Gliederung

1. Heterogenität im Schulalltag bewusst machen
2. Mathematikunterricht in heterogenen Lerngruppen (Herausforderungen und Chancen)
3. Ergiebige Aufgaben
4. Verwandte Aufgaben verwenden
5. Die Anforderungsbereiche berücksichtigen
6. Tipps und Herausforderungen bereit halten
7. Offene Aufgaben einsetzen
8. Übertragung auf den eigenen Unterricht





1. Heterogenität im Schulalltag bewusst machen
2. Mathematikunterricht in heterogenen Lerngruppen (Herausforderungen und Chancen)
3. Ergiebige Aufgaben
4. Verwandte Aufgaben verwenden
5. Die Anforderungsbereiche berücksichtigen
6. Tipps und Herausforderungen bereit halten
7. Offene Aufgaben einsetzen
8. Übertragung auf den eigenen Unterricht





1. Heterogenität im Schulalltag bewusst machen

„Facetten“ der Heterogenität

- Mädchen und Jungen
- Altersheterogenität
- individuelle Lerndispositionen
- Unterschiede des sozialökonomischen Hintergrundes
- ethnische und kulturelle Unterschiede
- sprachliche Heterogenität
- religiöse/ weltanschauliche Heterogenität
- spezielle Bedürfnisse

(Kursbuch Grundschule 2009, S. 258ff)





1. Heterogenität im Schulalltag bewusst machen

Jede Lerngruppe ist heterogen!

„Wenn eine Lehrerin eine Klasse mit 20
7-jährigen Kindern vor sich hat, dann
unterscheiden sich die Kinder in ihrem
Entwicklungsalter um **mindestens 3 Jahre.**“

(Largo 2009)

Unabhängig von Unterrichtsorganisation oder Methode bedeutet das:

Jede Lerngruppe *bleibt* heterogen!





1. Heterogenität im Schulalltag bewusst machen

Jede Lerngruppe bleibt heterogen!

„Mit 13 variiert das Entwicklungsalter um
mindestens 6 Jahre zwischen den
am weitesten entwickelten Kindern
und jenen, die sich am
langsamsten entwickeln.“
(Largo 2009)

Jede Lerngruppe *bleibt weiterhin* heterogen!





1. Heterogenität im Schulalltag bewusst machen

Jede Lerngruppe **bleibt** heterogen!

Illusion:

Homogenität ist durch eine organisatorische Differenzierung von Gruppen in Untergruppen herstellbar.

Denn:

Scheinbar homogenisierte Gruppen differenzieren sich neu (...), so bilden sich in kurzer Zeit neue fachliche und auch soziale Hierarchien heraus.

Zwischenbilanz:

Heterogenität ist unvermeidlich.

(Brügelmann 2001)





1. Heterogenität im Schulalltag bewusst machen
2. Mathematikunterricht in heterogenen Lerngruppen
(Herausforderungen und Chancen)
3. Ergiebige Aufgaben
4. Verwandte Aufgaben verwenden
5. Die Anforderungsbereiche berücksichtigen
6. Tipps und Herausforderungen bereit halten
7. Offene Aufgaben einsetzen
8. Übertragung auf den eigenen Unterricht





2. Mathematikunterricht in heterogenen Lerngruppen (Herausforderungen und Chancen)

Die Richtlinien NRW 2008 dazu...

(3) Vielfalt als Chance und Herausforderung

Die Grundschule ist eine gemeinsame Schule für alle Kinder. (...) Aufgabe der Schule ist es, diese **Vielfalt als Chance zu begreifen** und sie durch eine umfassende und differenzierte Bildungs- und Erziehungsarbeit für das gemeinsame Lernen der Kinder zu nutzen. (...)

(3.1) Individuelle Förderung

Diese **Vielfalt ist als Herausforderung zu verstehen**, jedes Kind bezogen auf seine individuellen Stärken und Schwächen durch differenzierten Unterricht (...) nachhaltig zu fördern.

(ebd. S. 12)





2. Mathematikunterricht in heterogenen Lerngruppen (Herausforderungen und Chancen)

Daraus folgt...

1. **Empirisch** gegeben scheint ein gesellschaftlicher Tatbestand: die zunehmende **Heterogenität** der Schülerschaft in unseren Schulklassen.
2. **Theoretisch** akzeptiert scheint der pädagogische Anspruch: ihre sozio-kulturelle **Integration** durch gemeinsamen Unterricht.
3. Als **unterrichtspraktisch** machbar und effektiv erscheint eine **Differenzierung** von Inhalten und Methoden nach unterschiedlichen Bedürfnissen und Möglichkeiten verschiedener Kindergruppen.

Aber wie immer in der Pädagogik ist es auch in diesem Fall:

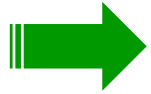
Wenn man genauer hinschaut, ist alles viel komplizierter...





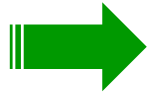
2. Mathematikunterricht in heterogenen Lerngruppen (Herausforderungen und Chancen)

Herausforderungen in der Schule



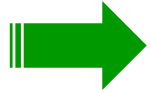
Schulentwicklung

(Organisationsform, Modell, demokratische Strukturen, Schulprogramm, OGTS...)



Unterrichtsentwicklung

(guter Unterricht, Lernumgebung für alle Kinder, gute Aufgaben, individuell fördern und fordern...)



Lehrerrolle im Unterricht und im Kollegium

(Lernbegleiter sein, Zusammenarbeit in professionellen Lerngemeinschaften, Erarbeitung von gemeinsamen Zielen und deren Umsetzung, z.B. in Arbeitsplänen, ...)





2. Mathematikunterricht in heterogenen Lerngruppen (Herausforderungen und Chancen)

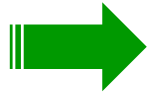
Herausforderungen im (Mathematik)-Unterricht



Schulentwicklung

(Organisationsform, Modell, demokratische Strukturen, Schulprogramm, OGTS...)

Unterrichtsentwicklung



(guter Unterricht, Lernumgebung für alle Kinder, gute Aufgaben, individuell fördern und fordern...)

Lehrerrolle im Unterricht und im Kollegium



(Lernbegleiter sein, Zusammenarbeit in professionellen Lerngemeinschaften, Erarbeitung von gemeinsamen Zielen und deren Umsetzung z.B. in Arbeitsplänen, ...)





2. Mathematikunterricht in heterogenen Lerngruppen (Herausforderungen und Chancen)



Aktivität:

Worin sehen Sie **Chancen** in Bezug auf die **Heterogenität und Ihren Mathematikunterricht?**

Worin sehen Sie die größten **Herausforderungen** in Bezug auf die **Heterogenität und Ihren Mathematikunterricht?**

Tauschen Sie sich mit Ihrem Nachbarn aus, bevor Ihre Erfahrungen und Einschätzungen im Plenum besprochen werden.





2. Mathematikunterricht in heterogenen Lerngruppen (Herausforderungen und Chancen)

Unterrichtsentwicklung – Wo fängt man nur an?

Der Blick in den Lehrplan Mathematik

Hinweise finden für zeitgemäßen Mathematikunterricht

„Gute“ Aufgaben für die eigene Lerngruppe auswählen

von „oben“ differenziert, um dann

von „unten“ individuell gelöst zu werden

Rückmeldungen erhalten, um Prozesse zu reflektieren

- eigene Wahrnehmung
- in der Reflexion mit den Schülerinnen und Schülern
- im Gespräch mit Kolleginnen und Kollegen





2. Mathematikunterricht in heterogenen Lerngruppen (Herausforderungen und Chancen)

Unterrichtsentwicklung – Wo fängt man nur an?

Der Blick in den Lehrplan Mathematik

Hinweise finden für zeitgemäßen Mathematikunterricht

„Gute“ Aufgaben für die eigene Lerngruppe auswählen

von „oben“ differenziert, um dann

von „unten“ individuell gelöst zu werden

Rückmeldungen erhalten, um Prozesse zu reflektieren

- eigene Wahrnehmung
- in der Reflexion mit den Schülerinnen und Schülern
- im Gespräch mit Kolleginnen und Kollegen





2. Mathematikunterricht in heterogenen Lerngruppen (Herausforderungen und Chancen)

Unterrichtsentwicklung im Fach Mathematik

Wie ist gemäß der **Lehrplan**vorgaben guter Mathematikunterricht in einer heterogenen Lerngruppe zu gestalten?

Prozessbezogene Kompetenzen

	Problemlösen / kreativ sein
	Modellieren
	Argumentieren
	Darstellen / Kommunizieren



Inhaltsbezogene Kompetenzen

1+2	Zahlen und Operationen
	Raum und Form
	Größen und Messen
	Daten, Häufigkeiten Wahrscheinlichkeiten



2. Mathematikunterricht in heterogenen Lerngruppen (Herausforderungen und Chancen)

Herausforderung des Lehrplans Mathematik

Ein Großteil der **prozessbezogenen Kompetenzen** (kommunizieren, argumentieren etc.) lassen sich in **gemeinsamen Phasen** verwirklichen und auf unterschiedlichem Niveau herausfordern und fördern.

Gemeinsame (Reflexions-) Phasen sind dann möglich, wenn sich die Kinder vorher mit dem **gleichen Thema / Inhalt bzw. einem gemeinsamen übergeordneten Handlungsziel** („Denkauftrag“) auseinander gesetzt haben (vgl. Modul 6.6, pikas.dzlm.de/290).





2. Mathematikunterricht in heterogenen Lerngruppen (Herausforderungen und Chancen)

Das heißt...

Der Blick in den Lehrplan Mathematik

Hinweise finden für zeitgemäßen Mathematikunterricht

„Gute“, ergiebige Aufgaben für die eigene Lerngruppe auswählen

von „oben“ differenziert, um dann

von „unten“ individuell gelöst zu werden

(vgl. Brügelmann 1997)

Rückmeldungen erhalten, um Prozesse zu reflektieren

- eigene Wahrnehmung
- in der Reflexion mit den Schülerinnen und Schülern
- im Gespräch mit Kolleginnen und Kollegen





2. Mathematikunterricht in heterogenen Lerngruppen (Herausforderungen und Chancen)

Fördern und Fordern

Jeder junge Mensch hat ohne Rücksicht auf seine wirtschaftliche Lage und Herkunft und sein Geschlecht ein Recht auf schulische Bildung, Erziehung und **individuelle Förderung** (...).

(§ 1 Schulgesetz)

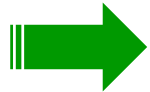




2. Mathematikunterricht in heterogenen Lerngruppen (Herausforderungen und Chancen)

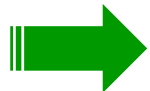
...aber wie?

Wie ist ein
gleiches Thema / eine gleiche Aufgabe
bei heterogener Schülerschaft möglich?



Differenzierte Aufgabenformate!

Differenzierung von „oben“...
(von der Lehrperson vorgenommene Differenzierung)



Aufgaben auf eigenen Wegen lösen!

... Individualisierung von „unten“
(durch die SuS vorgenommene Differenzierung)





2. Mathematikunterricht in heterogenen Lerngruppen (Herausforderungen und Chancen)

Unterrichtsentwicklung – Wo fängt man nur an?

Der Blick in den Lehrplan Mathematik

Hinweise finden für zeitgemäßen Mathematikunterricht

„Gute“ Aufgaben für die eigene Lerngruppe auswählen

von „oben“ differenziert, um dann

von „unten“ individuell gelöst zu werden

Rückmeldungen erhalten, um Prozesse zu reflektieren

- eigene Wahrnehmung
- in der Reflexion mit den Schülerinnen und Schülern
- im Gespräch mit Kolleginnen und Kollegen





2. Mathematikunterricht in heterogenen Lerngruppen (Herausforderungen und Chancen)

Rückmeldungen erhalten, um Prozesse zu reflektieren

Kein Feedback bekommt
man nie!





1. Heterogenität im Schulalltag bewusst machen
2. Mathematikunterricht in heterogenen Lerngruppen (Herausforderungen und Chancen)
3. Ergiebige Aufgaben
4. Verwandte Aufgaben verwenden
5. Die Anforderungsbereiche berücksichtigen
6. Tipps und Herausforderungen bereit halten
7. Offene Aufgaben einsetzen
8. Übertragung auf den eigenen Unterricht





3. Ergiebige Aufgaben

Ein sinnvolles Verhältnis von ***gemeinsamem*** sowie ***individuellem*** Lernen ist herzustellen:

Gemeinsames Lernen, mit...

...Aufgabenstellungen, die ein gemeinsames Thema haben,
...Phasen mit aktiv-entdeckendem und kommunikativ-kooperativem Lernen.

Individuelles Lernen, das...

... jedem Kind ermöglicht, auf seinem Niveau und mit seinen aktuellen Lernmöglichkeiten erfolgreich zu üben und weiterzulernen.





3. Ergiebige Aufgaben

**„So viel gemeinsam wie möglich,
so viel individuell wie nötig.“**

(Peter-Koop & Rottmann, 2015, S. 6)





3. Ergiebige Aufgaben

Gestaltung von gemeinsamen Lernsituationen

Erkundung, Aufbereitung und Adaption von Themen und Unterrichtsideen für den Einsatz im Mathematikunterricht

***Keine* neuen Lernumgebungen,**

sondern

Adaption grundlegender und bekannter Aufgabenstellungen





3. Ergiebige Aufgaben

Natürliche Differenzierung (Wittmann & Müller 1990)

- ein gemeinsames Lernangebot für alle Kinder
- (inhaltliche) Ganzheitlichkeit und ein Mindestmaß an Komplexität (woraus sich naturgemäß unterschiedliche Schwierigkeitsgrade ergeben)
- Freiheit des Bearbeitungsniveaus, der Lösungswege, Hilfsmittel und Darstellungsweisen sowie ggf. auch der Problemstellungen selbst
- soziales Lernen von- und miteinander

vgl. Modul 6.4, pikas.dzlm.de/191





3. Ergiebige Aufgaben

Gestaltung von gemeinsamen Lernsituationen

ein ***gemeinsames*** Thema

gemeinsamer Einstieg

Aufgaben müssen an die jeweiligen Lernmöglichkeiten der Schülerinnen und Schüler angepasst werden (Adaption)

gemeinsame Reflexion

in Anlehnung an ‚Mathe Inklusiv mit PIKAS‘
pikas-mi.dzlm.de





3. Ergiebige Aufgaben

Zur individuellen Förderung sind laut Lehrplan NRW “ergiebige Lernaufgaben“ erforderlich, die ...

- dazu beitragen, dass die Schülerinnen und Schüler die im Lehrplan formulierten **inhaltsbezogenen bzw. prozessbezogenen Kompetenzerwartungen** erreichen können,
- für die Schülerinnen und Schüler **sinnvoll, bedeutsam und authentisch** sind,
- an vorhandenes Wissen anknüpfen und dieses **kumulativ** über die Schuljahre hinweg weiterentwickeln sowie
- **Lernen von- und miteinander** am ‘gemeinsamen Gegenstand’ ermöglichen und
- **adaptiv** auf die individuell unterschiedlichen Lernstände und Lernmöglichkeiten der Lernenden eingehen, um allen individuell angepasste Lernfortschritte und Könnenserfahrungen zu ermöglichen.





3. Ergiebige Aufgaben

Statt “Allen dasselbe” oder “Individualisierungsfalle”:

Adaptive Berücksichtigung von Heterogenität und Lernen am gemeinsamen Gegenstand

- Unterschiedliche Darstellungsformen nutzen
- Verschiedene Vorgehensweisen ermöglichen
- Forschermittel nutzen
- Die Anforderungsbereiche berücksichtigen
- Verwandte Aufgabenstellungen verwenden
- Tipps und Herausforderungen bereithalten
- Offene Aufgaben einsetzen





3. Ergiebige Aufgaben

Die Anforderungsbereiche berücksichtigen

Das Anforderungsniveau der Aufgabenstellung variiert auf Grundlage verschiedener Anforderungsbereiche, die innerhalb einer Aufgabe angesprochen werden.

$$8 \cdot 5 = 40 \quad 5 \cdot 8 = 40$$

mir fällt auf, dass es immer die Tauschaufgabe ist und das Ergebnis ist immer gleich ist.

Forschermittel verwenden

Das Nutzen von Forschermitteln kann die Lernenden dabei unterstützen, mathematische Strukturen zu entdecken, Entdecktes darzustellen und zu begründen sowie über Dargestelltes zu kommunizieren.

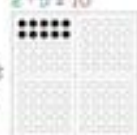
$$\begin{array}{r} 9 \\ +2 \\ \hline 11 \\ +2 \\ \hline 13 \\ +2 \\ \hline 15 \\ +2 \\ \hline 17 \\ +2 \\ \hline 19 \\ +2 \\ \hline 21 \\ +2 \\ \hline 23 \end{array}$$

Tipps und Herausforderungen bereithalten

Die Bearbeitung der Aufgabenstellung wird durch unterschiedliche Formen der individuell angepassten Lernunterstützung erleichtert.

Erste Zahl?
Zweite Zahl?
Ergebnis?

$$2 + 5 = 10$$



AUFGABEN ADAPTIEREN

Unterschiedliche Darstellungsformen nutzen

Die Bearbeitung der Aufgabe wird durch die Bereitstellung unterschiedlicher Zugänge sowie die Nutzung und Vernetzung verschiedener Darstellungsformen erleichtert.

Drei mal zwei
Waffeln sind
gleich sechs Waffeln



Verwandte Aufgabenstellungen verwenden

Die Aufgabenauswahl erfolgt von den Lernenden aus in der Regel zwei Aufgaben, mit gleicher oder ähnlicher Struktur, die sich in Anspruch und Komplexität zwar unterscheiden, aber im Sinne des Spiralprinzips aufeinander aufbauen.

$$\begin{array}{r} 10 \\ + 10 \\ \hline 20 \\ + 10 \\ \hline 30 \\ + 10 \\ \hline 40 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 \\ + 10 \\ \hline 20 \\ + 10 \\ \hline 30 \\ + 10 \\ \hline 40 \end{array}$$

Verschiedene Vorgehensweisen ermöglichen

Durch die Verwendung von reichhaltigen Aufgaben, die auf mathematischen Gesetzmäßigkeiten und Mustern beruhen, können die Lernenden unterschiedliche Vorgehensweisen zur Bearbeitung der Aufgabe selbst auswählen.

$$\begin{array}{r} 10 \\ - 10 \\ \hline 0 \\ 343747 \end{array}$$

Offene Aufgaben einsetzen

Die Aufgabenauswahl wird innerhalb eines aufgespannten Rahmens durch die Lernenden selbst realisiert. Komplexität und Anspruchsniveau können sie demnach, ausgehend von ihren Lernmöglichkeiten, selbst bestimmen.

$$\begin{array}{c} 8 \\ 6 \quad 2 \\ 5 \quad 7 \quad 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{c} 3007 \\ 2001 \quad 1001 \\ 1000 \quad 1000 \quad 7 \end{array}$$





Gliederung

1. Heterogenität im Schulalltag bewusst machen
2. Mathematikunterricht in heterogenen Lerngruppen (Herausforderungen und Chancen)
3. Ergiebige Aufgaben
4. Verwandte Aufgaben verwenden
5. Die Anforderungsbereiche berücksichtigen
6. Tipps und Herausforderungen bereit halten
7. Offene Aufgaben einsetzen
8. Übertragung auf den eigenen Unterricht





4. Verwandte Aufgaben verwenden

Verwandte („parallele“) Aufgaben verwenden

Die Aufgabenauswahl erfolgt von den Schülerinnen und Schülern aus in der Regel zwei oder mehreren Aufgaben, mit gleicher oder ähnlicher Struktur, aber unterschiedlichen Inhalten. Diese zeichnen sich durch analoge Aufgabenanforderungen aus, die sich in Anspruch und Komplexität zwar unterscheiden, aber im Sinne des Spiralprinzips aufeinander aufbauen.





4. Verwandte Aufgaben verwenden

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

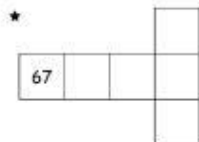
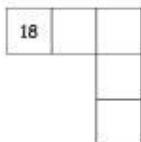
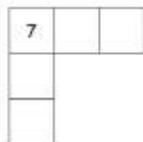




4. Verwandte Aufgaben verwenden

Name: _____ Entdeckungen an der Hundertertafel

- 1.) Finde die fehlenden Zahlen.
Wie gehst du vor? Zeige mit Forschermitteln.

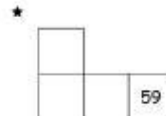
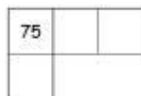
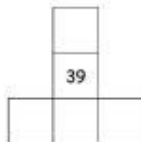


★ Beschreibe einen Trick, mit dem wir fehlende Zahlen schnell finden können.



Name: _____ Entdeckungen an der Hundertertafel

- 1.) Finde die fehlenden Zahlen.
Wie gehst du vor? Zeige mit Forschermitteln.

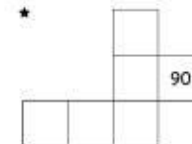
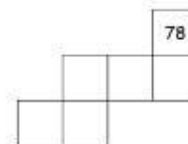
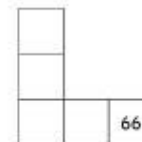
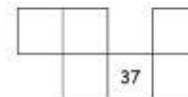


★ Beschreibe einen Trick, mit dem wir fehlende Zahlen schnell finden können.



Name: _____ Entdeckungen an der Hundertertafel

- 1.) Finde die fehlenden Zahlen.
Wie gehst du vor? Zeige mit Forschermitteln.



★ Beschreibe einen Trick, mit dem wir fehlende Zahlen schnell finden können.



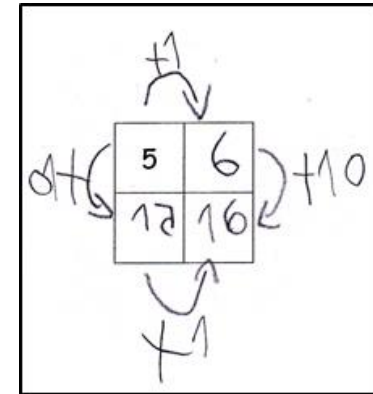


4. Verwandte Aufgaben verwenden

1.) Finde die fehlenden Zahlen.
Wie gehst du vor? Zeige mit Forschermitteln.

Hand-drawn diagrams showing number patterns and calculations:

- Top left: A 2x2 grid with numbers 5, 6, 15, 16. Arrows indicate $+1$ from 5 to 6 and $+10$ from 5 to 15.
- Top right: A 2x3 grid with numbers 7, 8, 9 in the top row and 17, 27 in the bottom row. Arrows indicate $+1$ from 7 to 8 and $+10$ from 7 to 17.
- Bottom left: A 2x3 grid with numbers 18, 19, 20 in the top row and 30, 40 in the bottom row. Arrows indicate $+1$ from 18 to 19 and $+10$ from 18 to 30.
- Bottom right: A 2x4 grid with numbers 67, 68, 69, 70 in the top row and 80 in the bottom row. Arrows indicate $+1$ from 67 to 68 and $+10$ from 67 to 80.



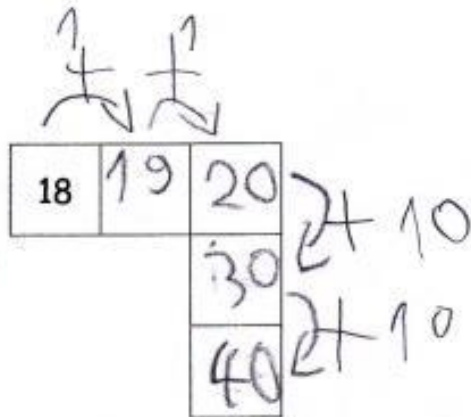
★ Beschreibe einen Trick, mit dem wir fehlende Zahlen schnell finden können.

wenn Die 5 kommt weiß man
Das Die 6 Danach kommen
wenn Die 7 weiß man weiß man
Das Die 8 kommen
immer so weiter.





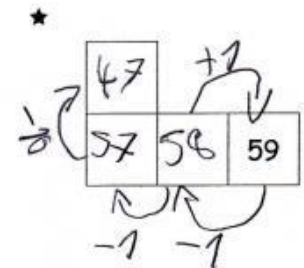
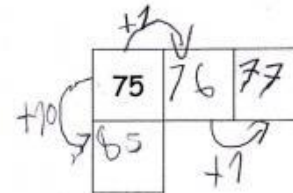
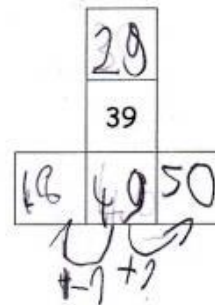
4. Verwandte Aufgaben verwenden



die 20 steht über
der 30 die 20 steht
rechts von der
19

1.) Finde die fehlenden Zahlen.

Wie gehst du vor? Zeige mit Forschermitteln.

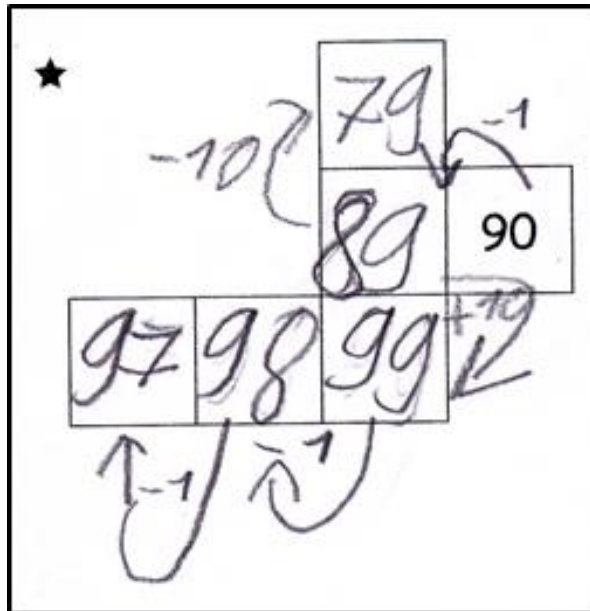




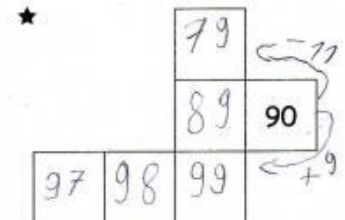
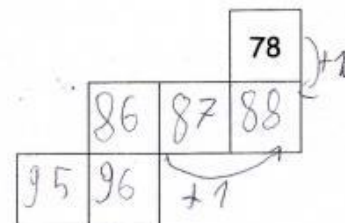
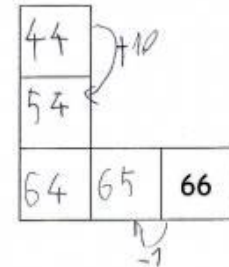
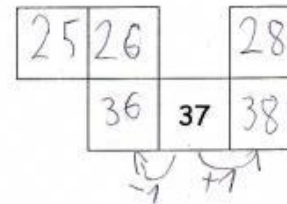
4. Verwandte Aufgaben verwenden

★ Beschreibe einen Trick, mit dem wir fehlende Zahlen schnell finden können.

In der Spalte ist es
Ima +10 und in der
Zeile ist es Ima +7

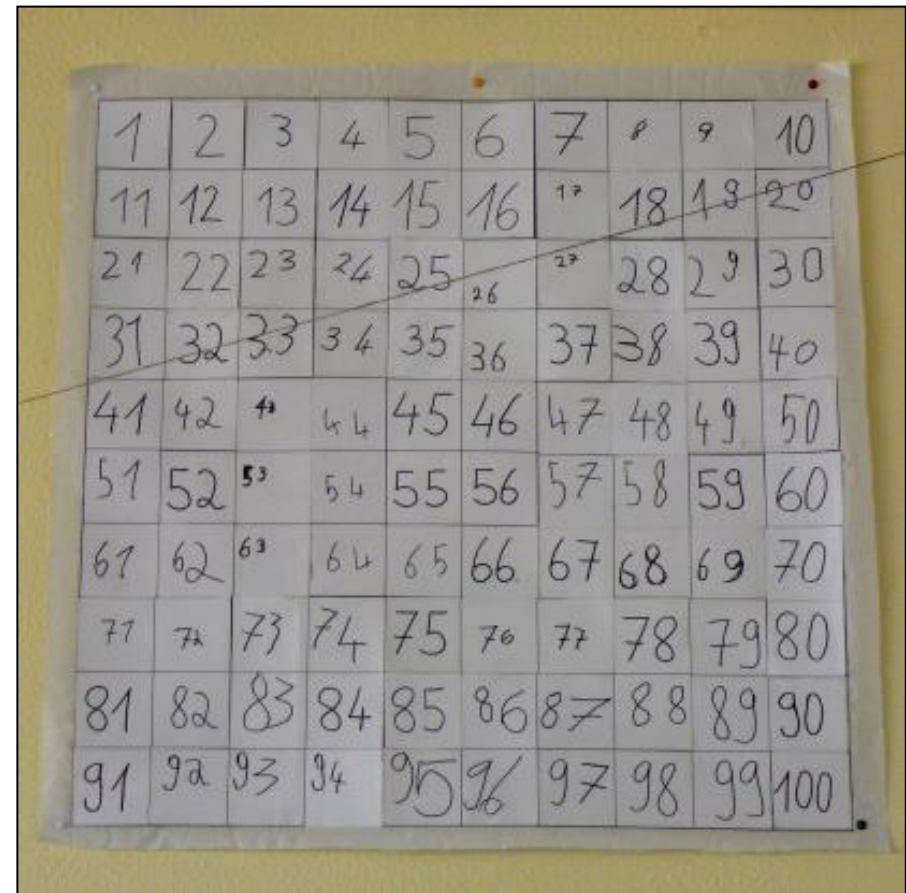
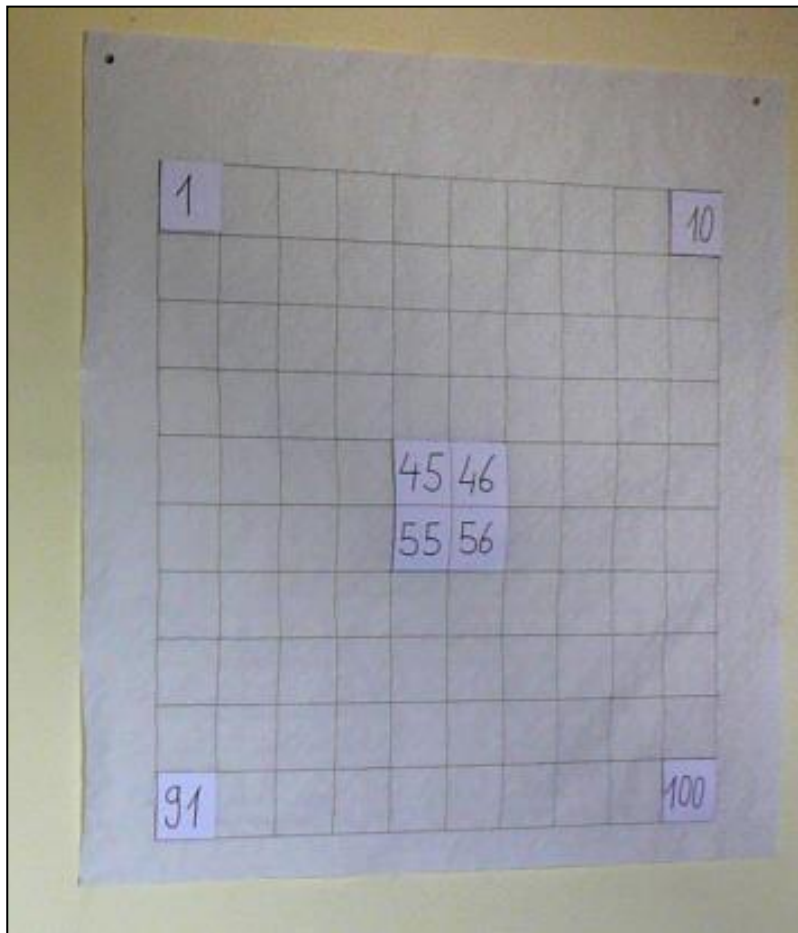


1.) Finde die fehlenden Zahlen.
Wie gehst du vor? Zeige mit Forschermitteln.





4. Verwandte Aufgaben verwenden





1. Heterogenität im Schulalltag bewusst machen
2. Mathematikunterricht in heterogenen Lerngruppen (Herausforderungen und Chancen)
3. Ergiebige Aufgaben
4. Verwandte Aufgaben verwenden
5. Die Anforderungsbereiche berücksichtigen
6. Tipps und Herausforderungen bereit halten
7. Offene Aufgaben einsetzen
8. Übertragung auf den eigenen Unterricht





5. Die Anforderungsbereiche berücksichtigen

AB I: Reproduzieren

Die Schülerinnen lösen die Aufgabe, indem sie ihr Grundwissen einbringen und Routinetätigkeiten des Mathematikunterrichts ausführen.

AB II: Zusammenhänge herstellen

Die Schülerinnen lösen die Aufgabe, indem sie Zusammenhänge erkennen und für die Aufgabenlösung nutzen.

AB III: Verallgemeinern und Reflektieren

Die Schülerinnen lösen die Aufgabe, indem sie komplexe Tätigkeiten wie Strukturieren, Entwickeln von Strategien, Beurteilen und Verallgemeinern ausführen.

vgl. Modul 7.1, pikas.dzlm.de/185







Was verändert sich durch den zusätzlichen („Forscher“-)Auftrag?



Gliederung

1. Heterogenität im Schulalltag bewusst machen
2. Mathematikunterricht in heterogenen Lerngruppen (Herausforderungen und Chancen)
3. Ergiebige Aufgaben
4. Verwandte Aufgaben verwenden
5. Die Anforderungsbereiche berücksichtigen
6. Tipps und Herausforderungen bereit halten
7. Offene Aufgaben einsetzen
8. Übertragung auf den eigenen Unterricht





6. Tipps und Herausforderungen bereithalten

Tipps und Herausforderungen bereithalten

Die Bearbeitung der Aufgabenstellung wird durch unterschiedliche Formen der individuell angepassten Lernunterstützung (Tipps, Hilfsaufgaben, Sternchenaufgaben, Transferaufgaben, ...) erleichtert.



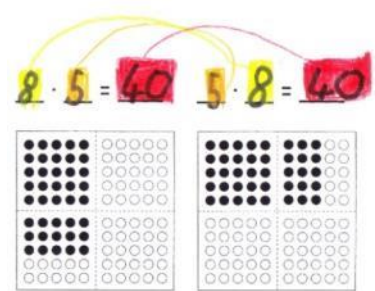
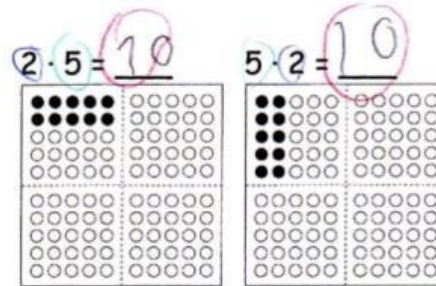


6. Tipps und Herausforderungen bereithalten

Basis

Lösen der
Multiplikations-
aufgaben

„Rechne aus.“



Aufstellen von
Vermutungen über
mathematische
Zusammenhänge

„Was fällt dir auf?
Markiere mit
Forschermitteln.“

Ich HA BE HOF FAUS
GEGEN DAS KOMPROIMA
GLAICH IST

mir fällt auf das es immer
die tausch aufgabe ist. Und das
Ergebnis ist immer gleich ist.

Erklären von
Beziehungen und
Gesetzmäßigkeiten
an Beispielen

„Warum ist das
so? Begründe.“

Wenn man die Punktefelder um dreht
dann ist das Ergebnis gleich.





6. Tipps und Herausforderungen bereithalten

Erweiterung

Entwicklung eines
Beweises/
(non)-verbale
Verallgemeinerung

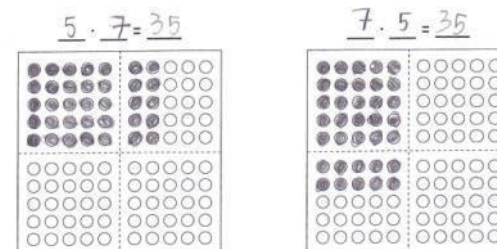
„Wie kannst du
anderen Kindern
erklären, warum das
Ergebnis von Tausch-
aufgaben immer gleich
ist? Schreibe deinen
Tipp auf.“

Wenn man das Punktefeld aufei-
nande legt, dann ist es gleich.



Übertragen der
Entdeckungen auf
Eigenproduktionen

„Erfinde eigene
Tauschaufgaben“



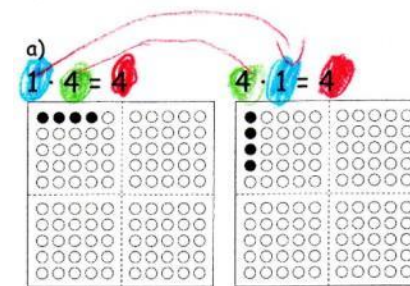


6. Tipps und Herausforderungen bereithalten

Unterstützung

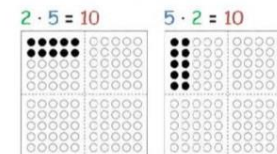
Aufstellen von
Vermutungen über
mathematische
Zusammenhänge
(non-verbal bzw. mit
unterstützenden
Darstellungsmitteln oder
einer Tippkarte)

„Was fällt dir auf?
Markiere mit
Forschermitteln.“



Erste Zahl?
Zweite Zahl?
Ergebnis?

Tippkarte





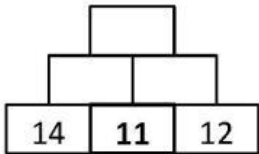
6. Tipps und Herausforderungen bereithalten

Basis

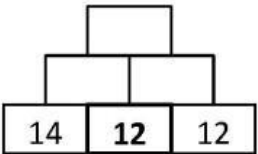
Name: _____

 Zahlenmauern

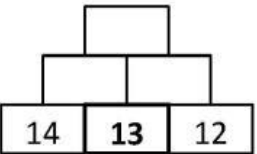
Wir erhöhen den Mittelstein um 1!



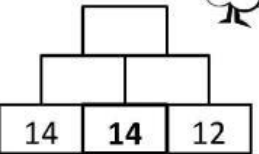
14 **11** 12



14 **12** 12



14 **13** 12

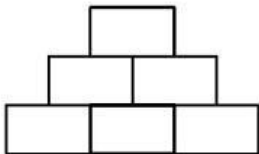


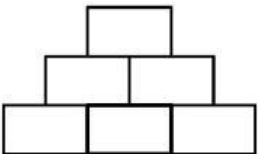
14 **14** 12

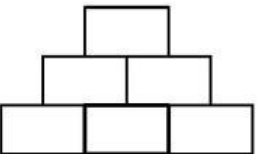


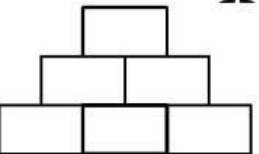
Was fällt dir auf? **Markiere** mit Forschermitteln.

* Überprüfe an einer eigenen Zahlenmauer.











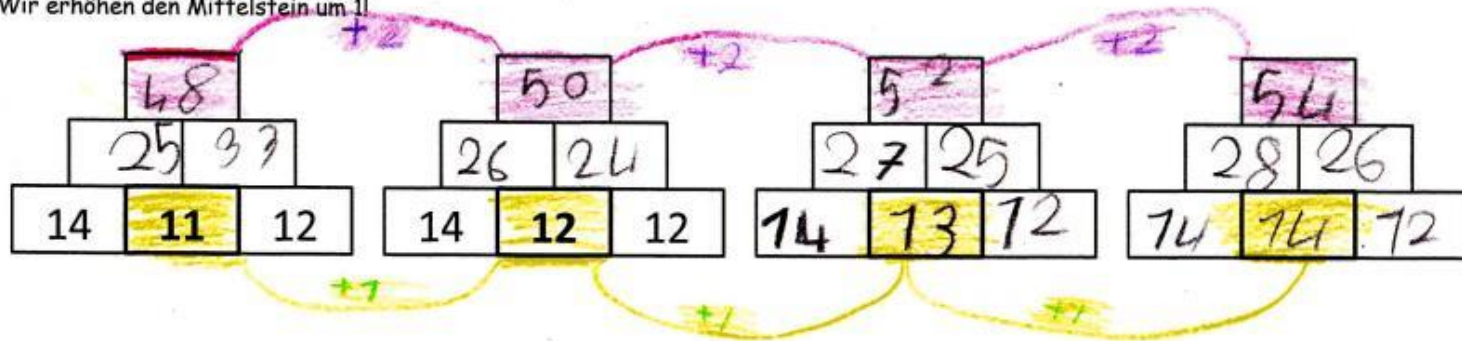




6. Tipps und Herausforderungen bereithalten

Basis

Wir erhöhen den Mittelstein um 1!



Was fällt dir auf? Markiere mit Forschermitteln.

Wenn der Mittelstein um 1 größer wird
dann wird der Reststein um 2 größer

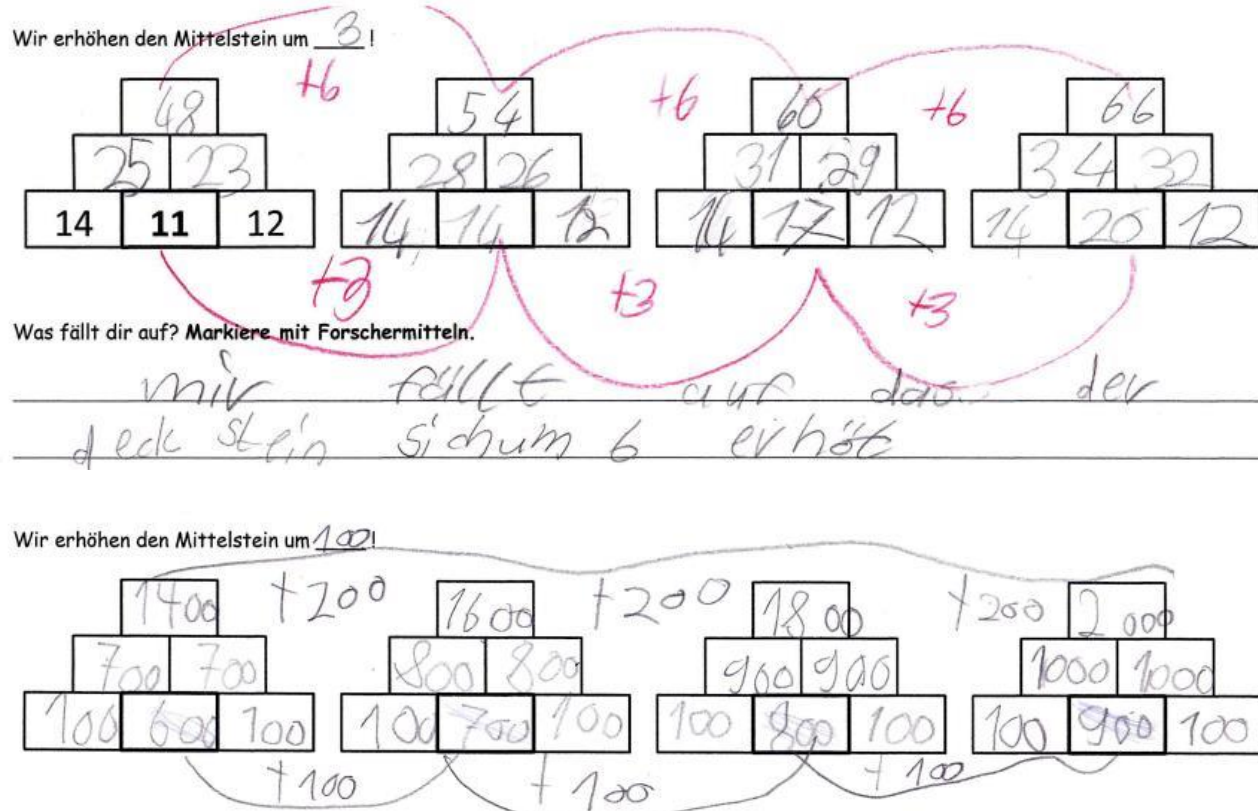




6. Tipps und Herausforderungen bereithalten

Erweiterung

Erweiterung durch eigenständige Erhöhung des Mittelsteins





6. Tipps und Herausforderungen bereithalten

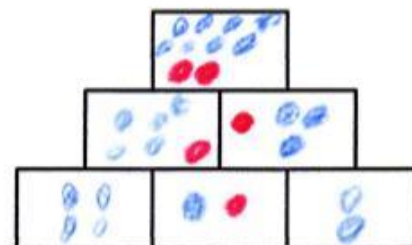
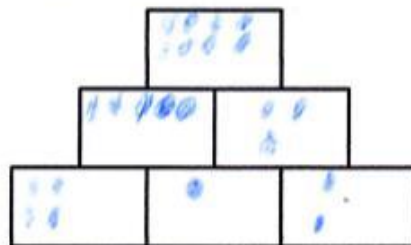
Erweiterung

Erweiterung durch Begründung und Beweis mit dem Darstellungsmittel „Plättchen“

Warum ist das so? Begründe.

wenn sich der Mittel
stein um 1 erhöht dann
erhöhen sich die zwei Zwischen steine
sich auch um 1 und der deck stein
erhöht sich dann um 2.

Zeige mit Plättchen.



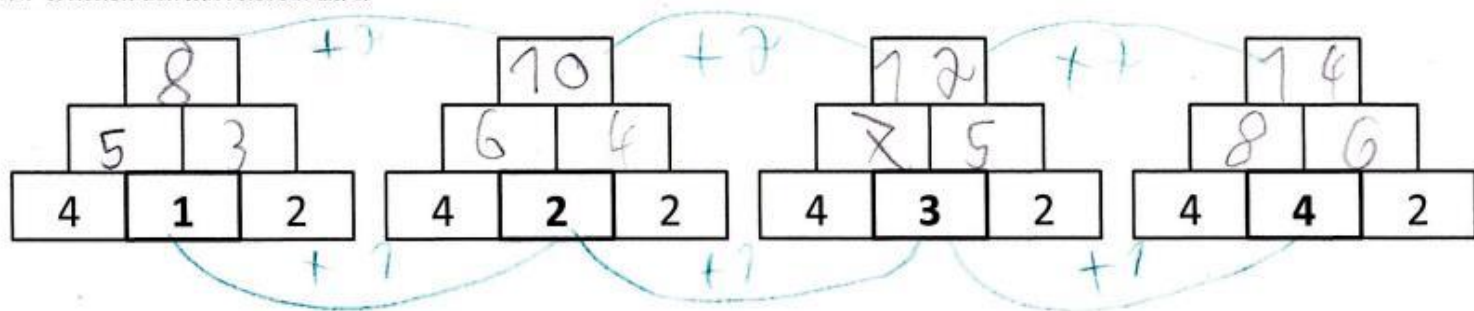


6. Tipps und Herausforderungen bereithalten

Unterstützung

Unterstützung durch Verringerung des Zahlenraumes

Wir erhöhen den Mittelstein um 1!



Was fällt dir auf? Markiere mit Forschermitteln.

dot dok scheine o Hr HÖT sich
um 2, dot mitob schdei nett HÖSich
um 1,

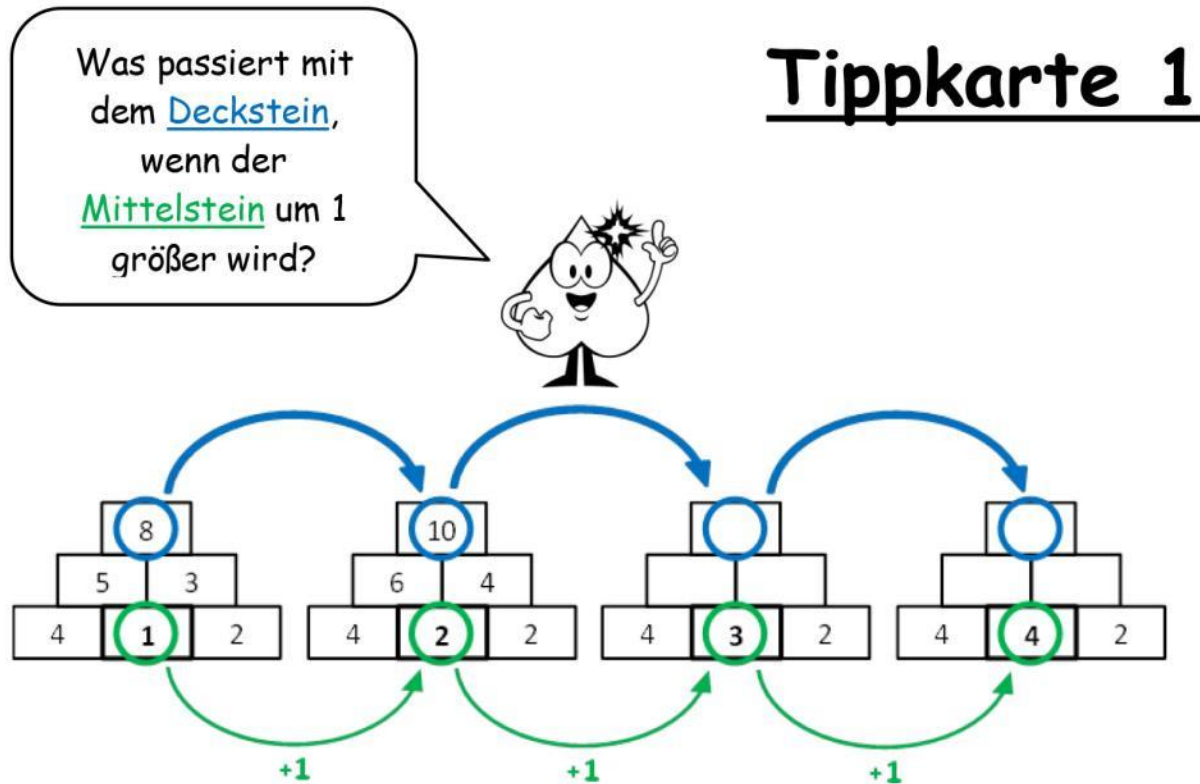




6. Tipps und Herausforderungen bereithalten

Unterstützung

Unterstützung durch Tippkarten

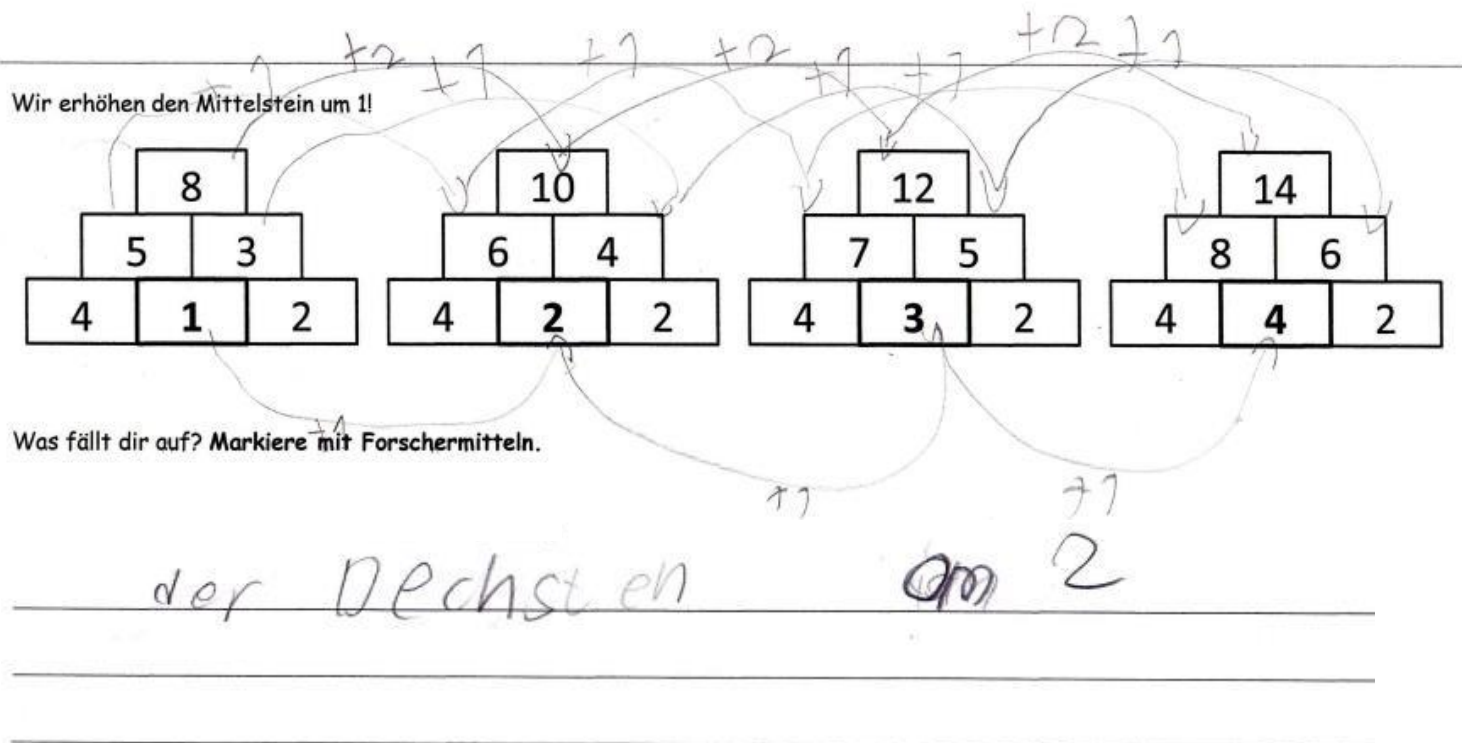




6. Tipps und Herausforderungen bereithalten

Unterstützung

Unterstützung durch gelöste Aufgaben





6. Tipps und Herausforderungen bereithalten

Erprobung und Diskussion

- Ich
 - Überlegen Sie sich für das folgende Unterrichtsbeispiel entsprechende Unterstützungs- und Erweiterungsmöglichkeiten und tragen Sie Ihre Ideen in die Tabelle ein. **(ca. 15 Min.)**
- Du
 - Tauschen Sie sich mit einem Partner über Ihre gefundenen Möglichkeiten aus. **(ca. 5-10 Min.)**
- Wir
 - Stellen Sie Ihre Ideen im Plenum vor!





6. Tipps und Herausforderungen bereithalten

Basis

Lösen der
Additionsaufgaben

„Rechne aus.“

$$\begin{array}{rcl} 1 + 8 & = & 9 \\ 3 + 8 & = & 11 \\ 5 + 8 & = & 13 \\ 7 + 8 & = & 15 \\ 9 + 8 & = & 17 \end{array}$$

Aufstellen von
Vermutungen über
mathematische
Zusammenhänge

„Was fällt dir
auf?
Markiere mit
Forschermitteln.“

$$\begin{array}{rcl} 1 + 8 & = & 9 \\ +2 & & \\ 3 + 8 & = & 11 \\ +2 & & \\ 5 + 8 & = & 13 \\ +2 & & \\ 7 + 8 & = & 15 \\ +2 & & \\ 9 + 8 & = & 17 \\ +2 & & \\ 11 + 8 & = & 19 \\ +2 & & \\ 13 + 8 & = & 21 \\ +2 & & \\ 15 + 8 & = & 23 \end{array}$$

das Ergebnis ist
immer +2

Erklären von
Beziehungen und
Gesetzmäßig-
keiten an
Beispielen

„Warum ist
das so?
Begründe.“

das ist weil die
erste Zahl um 2 mehr wird
und die 2 Zahl bleibt
immer gleich und die
dritte das Ergebnis ist
Auch immer um 2 mehr





6. Tipps und Herausforderungen bereithalten

Erweiterung

verbale
Verallgemeinerung

„Wie kannst du
anderen Kindern
erklären, warum diese
Päckchen Entdecker-
Päckchen heißen?
Schreibe deinen Tipp
auf.“

Mein Tipp:

Wenn die erste Zahl um 2 größer
wird und die zweite Zahl gleich bleibt
dann wird auch das Ergebnis um zwei
größer.

Übertragen der
Entdeckungen auf
Eigenproduktionen

„Erfinde selbst ein
Entdecker-Päckchen
mit dem gleichen
Muster.“

$$\begin{array}{l} +2 \quad 2 + 4 = 6 \quad +2 \\ +2 \quad 4 + 4 = 8 \quad +2 \\ +2 \quad 6 + 4 = 10 \quad +2 \\ +2 \quad 8 + 4 = 12 \quad +2 \\ +2 \quad 10 + 4 = 14 \quad +2 \\ +2 \quad 12 + 4 = 16 \quad +2 \\ +2 \quad 14 + 4 = 18 \quad +2 \end{array}$$





6. Tipps und Herausforderungen bereithalten

Unterstützung

Aufstellen von
Vermutungen über
mathematische
Zusammenhänge

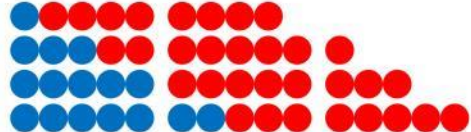
„Du kannst Plättchen
nutzen, um zu
erklären, was dir
auffällt.“

Tippkarte

Du kannst Plättchen
nutzen, um zu erklären,
was dir auffällt.



$1 + 8 = 9$
 $3 + 8 = 11$
 $5 + 8 = 13$
 $7 + 8 = 15$



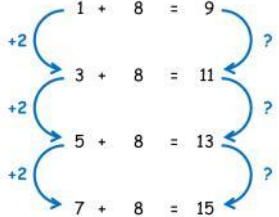
„Markiere mit Pfeilen.
Was fällt dir auf?“

Tippkarte

Markiere mit Pfeilen.
Was fällt dir auf?



$1 + 8 = 9$
 $3 + 8 = 11$
 $5 + 8 = 13$
 $7 + 8 = 15$





Gliederung

1. Heterogenität im Schulalltag bewusst machen
2. Mathematikunterricht in heterogenen Lerngruppen (Herausforderungen und Chancen)
3. Ergiebige Aufgaben
4. Verwandte Aufgaben verwenden
5. Die Anforderungsbereiche berücksichtigen
6. Tipps und Herausforderungen bereit halten
7. Offene Aufgaben einsetzen
8. Übertragung auf den eigenen Unterricht





7. Offene Aufgaben einsetzen

Offene Aufgaben einsetzen

Die Aufgabenauswahl wird innerhalb eines durch die Aufgabenstellung aufgespannten Rahmens, der vielfältige Wahlmöglichkeiten eröffnet, durch die Schülerinnen und Schüler selbst realisiert.

Komplexität und Anspruchsniveau können sie demnach, ausgehend von ihren Lernmöglichkeiten, selbst bestimmen.





7. Offene Aufgaben einsetzen

Name: _____ Entdeckungen an der Hundertertafel

An der Hundertertafel kannst du viel entdecken!



Was kannst du alles entdecken?

Markiere deine Entdeckungen in der Hundertertafel.



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Name: _____ Entdeckungen an der Hundertertafel

An der Hundertertafel kannst du viel entdecken!



Was kannst du alles entdecken?

Schreibe deine Entdeckungen in den Forscherbericht.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Mein Forscherbericht:





7. Offene Aufgaben einsetzen

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Mein Forscherbericht:

In der 3. Spalte ist DEAAINAEMA3
Die Diagonale setzt sich aus 10 Zahlen
Die 2. Zeile setzt sich aus 20 Zahlen





7. Offene Aufgaben einsetzen

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Mein Forscherbericht:

In der Hundertertafel gehen
die Zahlen von eins bis hundert
und in einer Zeile rechnet
man immer plus eins und in
eine Spalte rechnet man
immer plus zehn. Von fünf
zu fünf und in einer
Spalte bleiben die einer
immer gleich und in einer
Zeile werden die einer um ein größer





7. Offene Aufgaben einsetzen

Aktivität:

1. Formulieren Sie drei offene Aufgaben so, wie Sie sie Ihren Schülerinnen und Schülern stellen würden.
2. Tauschen Sie die gefundenen Aufgaben mit Ihren Nachbarinnen und Nachbarn aus.
3. Welche Schwierigkeiten können mit dem Einsatz offener Aufgaben verbunden sein? Wie reagieren Sie darauf?





7. Offene Aufgaben einsetzen

Klasse 2

Zahlen und Zählen

<http://pikas.dzlm.de/189>

- Hast du eine Lieblingszahl? Erzähle einem Partner, was dir an dieser Zahl besonders gut gefällt.
- Was weißt du über die Null? Findest du, das ist eine besondere Zahl? Schreibe deine Gedanken auf.
- Suche am Zahlenstrich deine Lieblingszahl. Zeichne sie in dein Heft und male verschiedene Zahlenbilder dazu.
- Denke dir eine große Zahl aus. Wie stellst du sie dir vor? Welche Farbe könnte sie haben?
- Notiere ungerade Zahlen, von denen man gleiche Teile bilden kann. Schreibe mindestens 6 Lösungen auf.
- Notiere ungerade Zahlen von denen man keine gleichen Teile bilden kann. Schreibe mindestens 6 Lösungen auf.
- Suche Zahlen, die du Besonders findest. Begründe deine Auswahl!
- Zähle in Hunderterschritten. Schreibe alle Zahlen auf. Zeichne Zahlenbilder dazu, die man schnell erkennen kann.
- Schreibe die größten Zahlen auf, die du noch lesen kannst. Schreibe ihr Zahlwort dazu.
- Notiere Zahlen mit Nullen am Ende. Bilde gleiche Teile von diesen Zahlen.





mir fällt auf das es immer
die tausch aufgabe ist. und das
Ergebnis ist immer gleich ist.

Handwritten addition of 12s:

+12	9	
+12	11	
+12	13	
+12	15	
+12	17	
+12	19	
+12	21	
+12	23	

A handwritten diagram of a 3x3 grid. The top row contains the numbers 79, 89, and 90. The middle row contains 97, 98, and 99. The bottom row is empty. Arrows indicate a path starting from 79, moving down to 89, then right to 90, then down to 99, then left to 98, then left to 97, and finally down to an empty cell below 97.

$$\begin{array}{r} -3 \quad -10 \quad -10 \\ 343747 \quad 57 \end{array}$$

3007

2000 1007

1000 700 7

Folie 67



Gliederung

1. Heterogenität im Schulalltag bewusst machen
2. Mathematikunterricht in heterogenen Lerngruppen (Herausforderungen und Chancen)
3. Ergiebige Aufgaben
4. Verwandte Aufgaben verwenden
5. Die Anforderungsbereiche berücksichtigen
6. Tipps und Herausforderungen bereit halten
7. Offene Aufgaben einsetzen
8. Übertragung auf den eigenen Unterricht





8. Übertragung auf den eigenen Unterricht



Aktivität:

Wählen Sie eine konkrete Aufgabe aus
(z.B. aus dem Mathebuch, aus PIKAS ...).

Inwiefern können (müssen) Sie diese Aufgabe in Bezug auf Ihre
konkrete Lerngruppe adaptieren?

Leitfragen:

Wie könnte ein gemeinsamer Einstieg aussehen?

Wie lautet die genaue Basisaufgabe?

Welche Möglichkeiten der Unterstützung und der Erweiterung sehen Sie?

Welche Unterstützungsmaßnahmen können gegeben werden?

Wie können Sie eine gemeinsame Reflexionsphase gestalten?



Herzlich willkommen

Schriftgröße anpassen



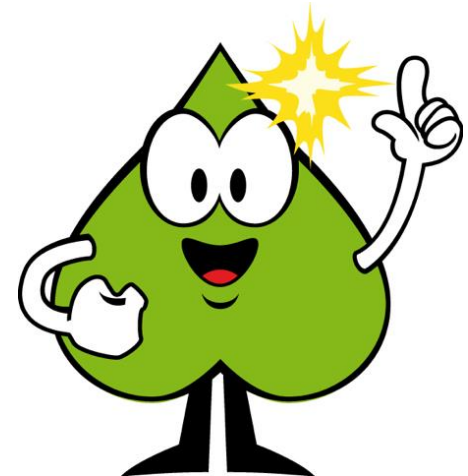
Mathematik inklusiv: Inklusiver Mathematikunterricht im Fokus

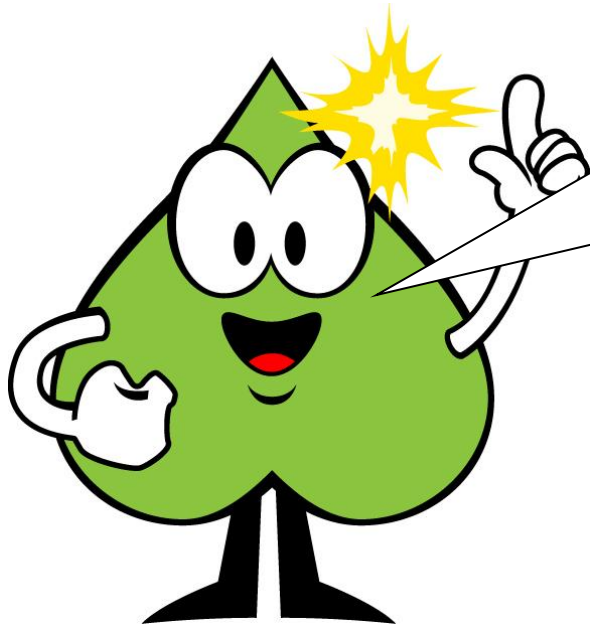
Die primäre Zielsetzung von ‚Mathe inklusiv‘ besteht darin, Lehrkräfte der Primarstufe bei der Planung, Durchführung und Reflexion inklusiven Mathematikunterrichts zu unterstützen. Zu diesem Zweck wurden gleichermaßen mathematikdidaktisch wie auch sonderpädagogisch fundierte Konzeptionen entworfen, Unterrichtsmaterialien entwickelt und Informationstexte verfasst.

<https://pikas-mi.dzlm.de/>



Rückmelderunde





Vielen Dank für
Ihre
Aufmerksamkeit!





Literatur

Bartnitzky, H., Brügelmann, H u.a. (Hrsg.; 2009). *Kursbuch Grundschule*, Grundschulverband. Frankfurt am Main.

Boer, H., Burk, K. & Heinzel, F: (Hrsg., 2007). *Lehren und Lernen in jahrgangsgemischten Klassen*, Grundschulverband. Frankfurt am Main.

Brügelmann, H. (2001). *Heterogenität, Integration, Differenzierung. Befunde der Forschung, Perspektiven der Pädagogik*. Einführungsvortrag zur Jahrestagung der Kommission Grundschulforschung und Pädagogik der Primarstufe in der DGfE. Universität Halle-Wittenberg.

Largo, R. (2009). *Schülerjahre*. München.

Selter, Ch. (2017). *Guter Mathematikunterricht*. Berlin: Cornelsen.

Websites:

pikas-mi.dzlm.de/101

pikas.dzlm.de/008

