



Haus 7: Gute Aufgaben



5. Umgang mit dem Schulbuch

Was ist eine gute Mathematikaufgabe?

Wahrscheinlich
Das klarste 1.1
leichtste Aufgaben w.z.
8.11.2

Wenn sie mittel-
schwer sind.
Dabei müssen
aber auch Knobelaufgaben sein.

Ich finde die Mathematik
Aufgaben gut wenn
sie schwer sind

Wenn sie dem Rechenkönnen
des Kindes entspricht

IMMER
ALLES
STARK

November 2009 © PIK AS (<http://www.pik.as.de>)

48

Modul 7.1

Gute Aufgaben – Herausfordern statt beschäftigen (Teil 1: Zahlen und Operationen)





Hinweise zu den Lizenzbedingungen



Diese Folie gehört zum Material und darf nicht entfernt werden.

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



Aufbau des Fortbildungsmoduls 7.1

1. Auseinandersetzung mit den Qualitätsmerkmalen guter Lernaufgaben am Beispiel der „Umkehrzahlen“
2. Das Potenzial einer Aufgabe analysieren
 - 2.1 „Umkehrzahlen“ in Schulbüchern
3. Differenzierung nach Anforderungsbereichen (nach den Bildungsstandards)
 - 3.1 Zuordnung von Anforderungsbereichen zu den Teilaufgaben des Formats „Umkehrzahlen“
 - 3.2 Formulierung von Aufgabenstellungen zu verschiedenen Anforderungsbereichen
 - 3.3 Beispiel für Selbstdifferenzierung durch „offene“ Aufgabenstellungen
4. Das Instrument der „Aufgabenvariationen“ am Beispiel der „Umkehrzahlen“
5. Umgang mit dem Schulbuch





Zielsetzungen

- Qualitätsmerkmale „guter Aufgaben“ kennenlernen
- Aufgaben hinsichtlich ihres Potenzials zur Förderung inhalts- und prozessbezogener Kompetenzen analysieren können
- Lernaufgaben entsprechend der Vorgaben der Bildungsstandards zu unterschiedlichen Anforderungsbereichen entwickeln können
- Das Potenzial „offener“ Aufgaben erkennen
- Das Instrument der „Aufgabenvariation“ kennenlernen und anwenden können
- Rückschlüsse für einen kritisch-konstruktiven Umgang mit dem Schulbuch ziehen





1. Auseinandersetzung mit den Qualitätsmerkmalen guter Lernaufgaben am Bsp. „Umkehrzahlen“

Aktivität: UMKEHRZAHLEN - Startaufgabe



Wenn man die Ziffern einer Zahl vertauscht, erhält man ihre UMKEHRZAHL. Die Umkehrzahl von 85 ist 58.

1. Wählen Sie nun selbst eine zweistellige Zahl und bilden Sie die Umkehrzahl.
Ziehen Sie die kleinere von der größeren Zahl ab.
Schreiben Sie mindestens 12 weitere Aufgaben auf einzelne Kärtchen und rechnen Sie diese aus.
Tauschen Sie sich darüber aus, was Ihnen auffällt.
2. Halten Sie diese Aufgabe für eine „Gute Aufgabe“?
Schreiben Sie Ihre Begründungen bitte auf die bereitliegenden Karten (für jeden Aspekt bitte eine Karte).





1. Auseinandersetzung mit den Qualitätsmerkmalen guter Lernaufgaben am Bsp. „Umkehrzahlen“

Übersicht Umkehrzahlen:

Subtraktion zweistelliger Umkehrzahlen:

Übersicht zu den Ergebniszahlen: 9 unterschiedliche Ergebniszahlen (Vielfache von 9) 45 Aufgaben

9	18	27	36	45	54	63	72	81
98-89	97-79	96-69	95-59	94-49	93-39	92-29	91-19	90-09
87-78	86-68	85-58	84-48	83-38	82-28	81-18	80-08	
76-67	75-57	74-47	73-37	72-27	71-17	70-07		
65-56	64-46	63-36	62-26	61-16	60-06			
54-45	53-35	52-25	51-15	50-05				
43-34	42-24	41-14	40-04					
32-23	31-13	30-03						
21-12	20-02							
10-01								





1. Auseinandersetzung mit den Qualitätsmerkmalen guter Lernaufgaben am Bsp. „Umkehrzahlen“

Die Ergebnisse sind : 9, 18, 54, 28, 0, 72, 63, 45, 34, 8, 28, 27,
65 - 56 97 - 79 77 - 77 53 - 35 66 - 66 91 - 19
81 - 18 67 - 76 51 - 15 21 - 12

Thomas

Mir ist aufgefallen das ich 2mal die Umkehraufgabe gefunden
habe. Damit meine ich bei 2 Ergebnissen die sind einmal 54 und 45 und
bei den anderen 36 und 63. Mir ist außerdem noch aufgefallen das
2mal 27 und 2mal 9 rausgekommen ist. 2 Mal 18 auch.

Annika

Es kommen sehr viele 9 und 27 vor.

Anja





1. Auseinandersetzung mit den Qualitätsmerkmalen guter Lernaufgaben am Bsp. „Umkehrzahlen“

$$\begin{array}{r} 85 - 58 = 27 \\ 73 - 37 = 36 \\ 93 - 39 = 54 \\ 54 - 45 = 9 \\ 84 - 48 = 36 \\ 31 - 13 = 18 \\ 32 - 23 = 9 \\ \times \\ 65 - 56 = 9 \\ 21 - 12 = 9 \\ 61 - 16 = 45 \\ 66 - 66 = 0 \end{array}$$

Karla

Wenn man 1 u. 2 nimmt oder andere Zahlen die hinter einander sind ergibt es neun, wenn welche einen auseinander sind kommt 18 rausum so weiter sie auseinander sind kommen immer 9 dazu

Moritz

Das die meisten Ergebnisse 9 ergeben.

Mir fällt gar nix auf.

Jonas





1. Auseinandersetzung mit den Qualitätsmerkmalen guter Lernaufgaben am Bsp. „Umkehrzahlen“

Die Grundschule in NRW Neue Richtlinien und Lehrpläne 2008

Gute Lernaufgaben ...

- ... sind herausfordernd auf unterschiedlichem Anspruchsniveau.
- ... fordern und fördern inhalts- und prozessbezogene Kompetenzen.
- ... knüpfen an Vorwissen an und bauen das strukturierte Wissen kumulativ auf.
- ... sind in sinnstiftende Kontexte eingebunden.
- ... sind vielfältig in den Lösungsstrategien und Darstellungsformen.
- ... stärken das Könnensbewusstsein durch erfolgreiches Bearbeiten.

Ministerium für
Schule und Weiterbildung
des Landes Nordrhein-Westfalen





1. Auseinandersetzung mit den Qualitätsmerkmalen guter Lernaufgaben am Bsp. „Umkehrzahlen“

Gute Aufgaben



- ... fordern und fördern inhalts- und prozessbezogene Kompetenzen.
- ... sind herausfordernd auf unterschiedlichem Anspruchsniveau.
- ... knüpfen an Vorwissen an und bauen das strukturierte Wissen kumulativ auf.





2. Das Potenzial einer Aufgabe analysieren

Inhaltliche Kompetenzen

Zahlen und Operationen:

Zahlenrechnen

Die Schülerinnen und Schüler lösen Additions- und Subtraktionsaufgaben im Zahlenraum bis 100 unter Ausnutzung von Rechengesetzen und Zerlegungsstrategien mündlich oder halbschriftlich

Flexibles Rechnen

Die Schülerinnen und Schüler entscheiden sich aufgabenbezogen oder nach eigenen Präferenzen für eine Strategie des Zahlenrechnens (stellenweise, schrittweise, Hilfsaufgaben, Kopfrechnen) und berechnen Aufgaben.





2. Das Potenzial einer Aufgabe analysieren

Problemlösen:

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Ideen für mögliche Vorgehensweisen und gehen dabei sukzessiv strukturiert (auch algorithmisch) vor:

Finden weiterer Aufgaben mit gleichen Ergebnissen
(Beispiel Ergebnis 9)

$$\begin{array}{r} 98 - 89 = 9 \\ 87 - 78 = 9 \\ 76 - 67 = 9 \\ 65 - 56 = 9 \\ 54 - 45 = 9 \\ 43 - 34 = 9 \\ 32 - 23 = 9 \\ 21 - 12 = 9 \\ 10 - 01 = 9 \end{array}$$

Tippr: ~~Rechnen~~ ^hrückwärts zählen! 9 8 7 6 5 4 ...!

Bei den Zehnern und Einern wird es immer einer weniger.





2. Das Potenzial einer Aufgabe analysieren

Argumentieren:

Die Schülerinnen und Schüler erklären allgemeine Überlegungen in Bezug auf Beziehungen und Gesetzmäßigkeiten anhand von Beispielen:

Wenn der Unterschied ..., dann ...

Wenn der Unterschied zwischen den Ziffern 4 beträgt ist das Ergebnis immer 36.





2. Das Potenzial einer Aufgabe analysieren

Kommunizieren:

Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten Aufgabenstellungen gemeinsam und halten sich dabei an getroffene Verabredungen bzw. Regeln:

Sortieren der Aufgabenkärtchen

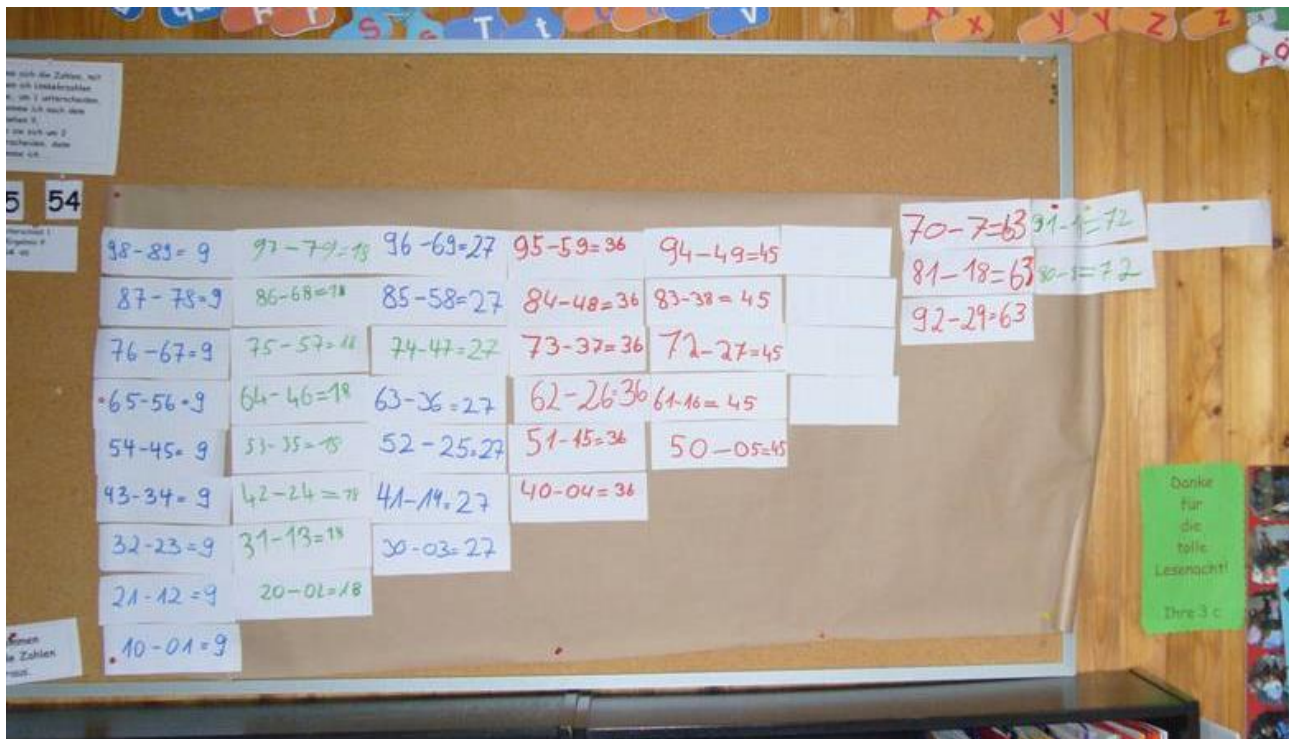




2. Das Potenzial einer Aufgabe analysieren

Darstellen:

Die Schülerinnen und Schüler setzen (eigene) analoge und digitale Darstellungen ein zur übersichtlichen Präsentation von Informationen





2. Das Potenzial einer Aufgabe analysieren

Hier finden Sie noch weitere
Aufgabenstellungen aus Schulbüchern
zum Thema „Umkehrzahlen“.

Wie schätzen Sie die Anforderungen
in Bezug auf die Förderung
prozessbezogener Kompetenzen ein?





2. Das Potenzial einer Aufgabe analysieren

Spiegelzahlen:

Überlege dir eine zweistellige Zahl, deren Einer und Zehner unterschiedlich sind. Bilde ihre Spiegelzahl. Nun ziehe von der größeren Zahl die kleinere Zahl ab. Rechne mehrere Beispiele:

3	1
1	3

3	1
1	3

$$\begin{array}{r} 31 \\ - 13 \\ \hline \end{array}$$

Was fällt dir auf, wenn du die Ergebnisse betrachtest?

Minusaufgaben:

$$\begin{array}{l} 75 - 57 = \underline{\quad} \\ 82 - 28 = \underline{\quad} \\ 53 - 35 = \underline{\quad} \\ 91 - \underline{\quad} = \underline{\quad} \\ \underline{\quad} - \underline{\quad} = \underline{\quad} \end{array}$$

Forschen und Finden:

Suche dir in der Hundertertafel eine Zahl von 1 bis 99 aus. Finde ihre Umkehrzahl mit den gleichen Ziffern. Ziehe die kleinere von der größeren Zahl ab.

Gewählte Zahl: 35

Umkehrzahl: 53

$$53 - 35 = 18$$

Gewählte Zahl: 61

Umkehrzahl: 16

$$61 - 16 = 45$$

Gewählte Zahl: 90

Umkehrzahl: 09

$$90 - 09 = 81$$

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

a) Was sind mögliche Ergebnisse?

b) Bei welchen Zahlen gelangst du zum Ergebnis 9?





2. Das Potenzial einer Aufgabe analysieren

Qualitätsmerkmale guter Aufgaben

Gute Aufgaben

- ... fordern und fördern inhalts- und prozessbezogene Kompetenzen.
-  ■ ... sind herausfordernd auf unterschiedlichem Anspruchsniveau.
- ... knüpfen an Vorwissen an und bauen das strukturierte Wissen kumulativ auf.





3. Differenzierung nach Anforderungsbereichen

- Berücksichtigung der Heterogenität durch
 - A) differenzierte Aufgabenstellungen
(verschiedene Anforderungsbereiche)
 - B) offene Aufgabenstellungen





3. Differenzierung nach Anforderungsbereichen

A) Berücksichtigung der Heterogenität

durch

differenzierte Aufgabenstellungen
(unterschiedliche Anforderungsbereiche)





3. Differenzierung nach Anforderungsbereichen

- 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.





3. Differenzierung nach Anforderungsbereichen

Aktivität:



Auf dem Arbeitsblatt finden Sie unterschiedliche Teilaufgaben zu den „Umkehrzahlen“.

Ordnen Sie bitte die einzelnen Teilaufgaben den entsprechenden Anforderungsbereichen zu.





3. Differenzierung nach Anforderungsbereichen

Zuordnung zu den Anforderungsbereichen

Aufgabe 1

a) Rechne. Was fällt dir bei den Ergebnissen auf? (AB_)

$43 - 34$	$97 - 79$	$52 - 25$	$62 - 26$
$87 - 78$	$42 - 24$	$41 - 14$	$95 - 59$
$54 - 45$	$64 - 46$	$85 - 58$	$84 - 48$

b) Erkennst du, wie die Aufgaben gebildet werden? (AB_)
Bilde selbst noch weitere Päckchen nach diesem Muster.

Aufgabe 2

Rechne aus. (AB_)

$73 - 37$	$95 - 59$	$52 - 25$	$63 - 36$
$65 - 56$	$42 - 24$	$31 - 13$	$91 - 19$
$83 - 38$	$87 - 78$	$42 - 24$	$53 - 35$

Aufgabe 3

a) Rechne. Finde zu jedem Päckchen noch weitere Aufgaben. (AB_)

$43 - 34$	$53 - 35$
$65 - 56$	$64 - 46$
$54 - 45$	$42 - 24$

b) Zu Aufgaben mit Umkehrzahlen gibt es noch 7 andere Ergebnisse. (AB_)
Bilde noch weitere Aufgaben und versuche, möglichst alle Ergebnisse zu finden.
Schreibe auf, wie du vorgegangen bist.





3. Differenzierung nach Anforderungsbereichen

Zuordnung zu den Anforderungsbereichen

Aufgabe 4

Rechne.

(AB_)

$$62 - 26$$

$$83 - 38$$

$$65 - 56$$

$$74 - 47$$

$$92 - 29$$

$$82 - 28$$

$$91 - 19$$

$$53 - 35$$

$$10 - 1$$

Ordne die Ergebnisse nach der Größe. Was fällt dir auf?

Aufgabe 5

(AB_)

Forscherauftrag:

Wie viele Minusaufgaben mit Umkehrzahlen gibt es?

Aufgabe 6

(AB_)

Bilde selbst Aufgaben mit Umkehrzahlen und rechne aus.

Aufgabe 7

(AB_)

Stimmt das? Überprüfe und begründe!



Bei den Umkehrzahlen kann
kein größeres Ergebnis als 81
herauskommen!





3. Differenzierung nach Anforderungsbereichen

Ich untersuche 2 unterschiedl
8.609

$$\begin{array}{r} 57 \\ 57 - 37 = 20 \\ 52 - 34 = 18 \\ 52 - 35 = 17 \\ 53 - 35 = 18 \\ 56 - 38 = 18 \\ 57 - 39 = 18 \\ 56 - 38 = 18 \\ 56 - 38 = 18 \\ 52 - 34 = 18 \\ 52 - 34 = 18 \\ 52 - 34 = 18 \end{array}$$

Yvonne

Unterschied Ziffern : 7

$$92 - 29 = 63$$

2. Teil

$$81 - 18 = 63$$

$$70 - 7 = 63$$

Unterschied Ziffern 8 :

$$91 - 19 = 72$$

$$80 - 8 = 72$$

Kathrin

Wenn man 2 nimm oder andere
zahlen die hintereinander sind
ergibt es neun, wenn welche einen
auseinander sind kommt 18
raus um so weiter sie auseinander
sind kommen immer 3 dazu

Moritz

$$55 - 55 = 00$$

$$66 - 66 = 00$$

$$75 - 57 = 18$$

$$85 - 58 = 27$$

$$95 - 59 = 36$$

$$94 - 49 = 45$$

$$93 - 39 = 54$$

$$92 - 29 = 63$$

$$91 - 19 = 72$$

$$90 - 09 = 81$$

Unterschied zwischen Ziffern	Ergebnis
0	00
1	09
2	18
3	27
4	36
5	45
6	54
7	63
8	72
9	81

Moritz





3. Differenzierung nach Anforderungsbereichen

Aktivität:



Wählen Sie sich 1-2 Aufgabenformate aus.

Formulieren Sie zu den vorgegebenen Aufgabenstellungen (AB I) weitere Aufgabenstellungen auf AB II und AB III.

Halten Sie Ihre Vorschläge bitte auf DIN-A-Blättern fest.

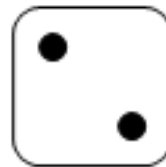




3. Differenzierung nach Anforderungsbereichen

Startaufgabe: Rechnen mit Würfeln

1) Rechne aus.



$$3 + 5 + 2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

2) Zeichne das fehlende Würfelbild ein.



$$4 + \underline{\hspace{1cm}} + 6 = 14$$

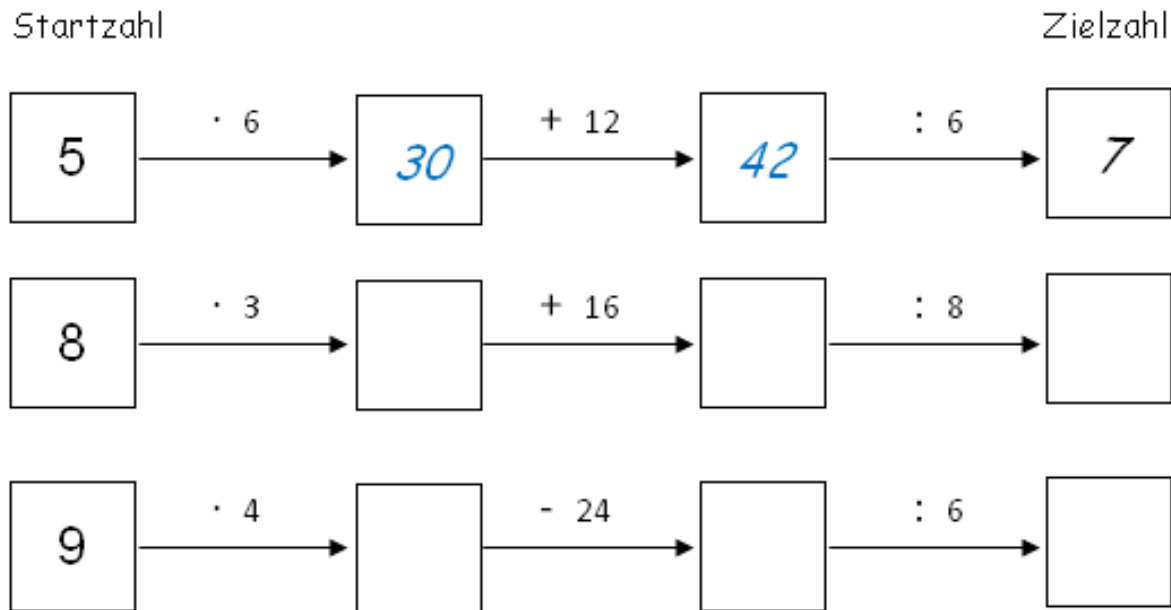




3. Differenzierung nach Anforderungsbereichen

Startaufgabe: Rechenkettens

1) Rechne die Rechenkettens aus.





3. Differenzierung nach Anforderungsbereichen

Startaufgabe: Mal-Plus-Haus

1. Trage die fehlenden Zahlen ein.

3	8	5	7	4	3	8	4	3	5	9	4

2. Trage die fehlenden Zahlen ein.

			30						40		
6	4		6	3		36	6	4	28	4	





3. Differenzierung nach Anforderungsbereichen

Startaufgabe: Entdeckerpäckchen

a) Rechne die 4 Aufgaben in den Päckchen aus.

A

$$12 + 20 = \underline{\quad}$$

$$13 + 22 = \underline{\quad}$$

$$14 + 24 = \underline{\quad}$$

$$15 + 26 = \underline{\quad}$$

B

$$25 + 30 = \underline{\quad}$$

$$35 + 25 = \underline{\quad}$$

$$45 + 20 = \underline{\quad}$$

$$55 + 15 = \underline{\quad}$$

C

$$30 + 15 = \underline{\quad}$$

$$25 + 15 = \underline{\quad}$$

$$20 + 15 = \underline{\quad}$$

$$15 + 15 = \underline{\quad}$$

D

$$22 + 33 = \underline{\quad}$$

$$24 + 32 = \underline{\quad}$$

$$20 + 35 = \underline{\quad}$$

$$21 + 30 = \underline{\quad}$$

E

$$36 + 14 = \underline{\quad}$$

$$33 + 12 = \underline{\quad}$$

$$30 + 10 = \underline{\quad}$$

$$27 + 8 = \underline{\quad}$$





3. Differenzierung nach Anforderungsbereichen

Startaufgabe: Schriftliche Addition

1)Schreibe richtig untereinander und rechne aus:

$$3758 + 4898$$

$$2861 + 5795$$

$$6907 + 1749$$

$$7869 + 787$$





3. Differenzierung nach Anforderungsbereichen

B) Berücksichtigung der Heterogenität

durch

offene Aufgabenstellungen





3. Differenzierung nach Anforderungsbereichen

Rechnen mit Zahlenkarten

0	5			10	60
1	6			20	70
2	7	+		30	80
3	8			40	90
4	9			50	

Lege dir mit den Zahlenkarten Plusaufgaben und rechne sie aus.

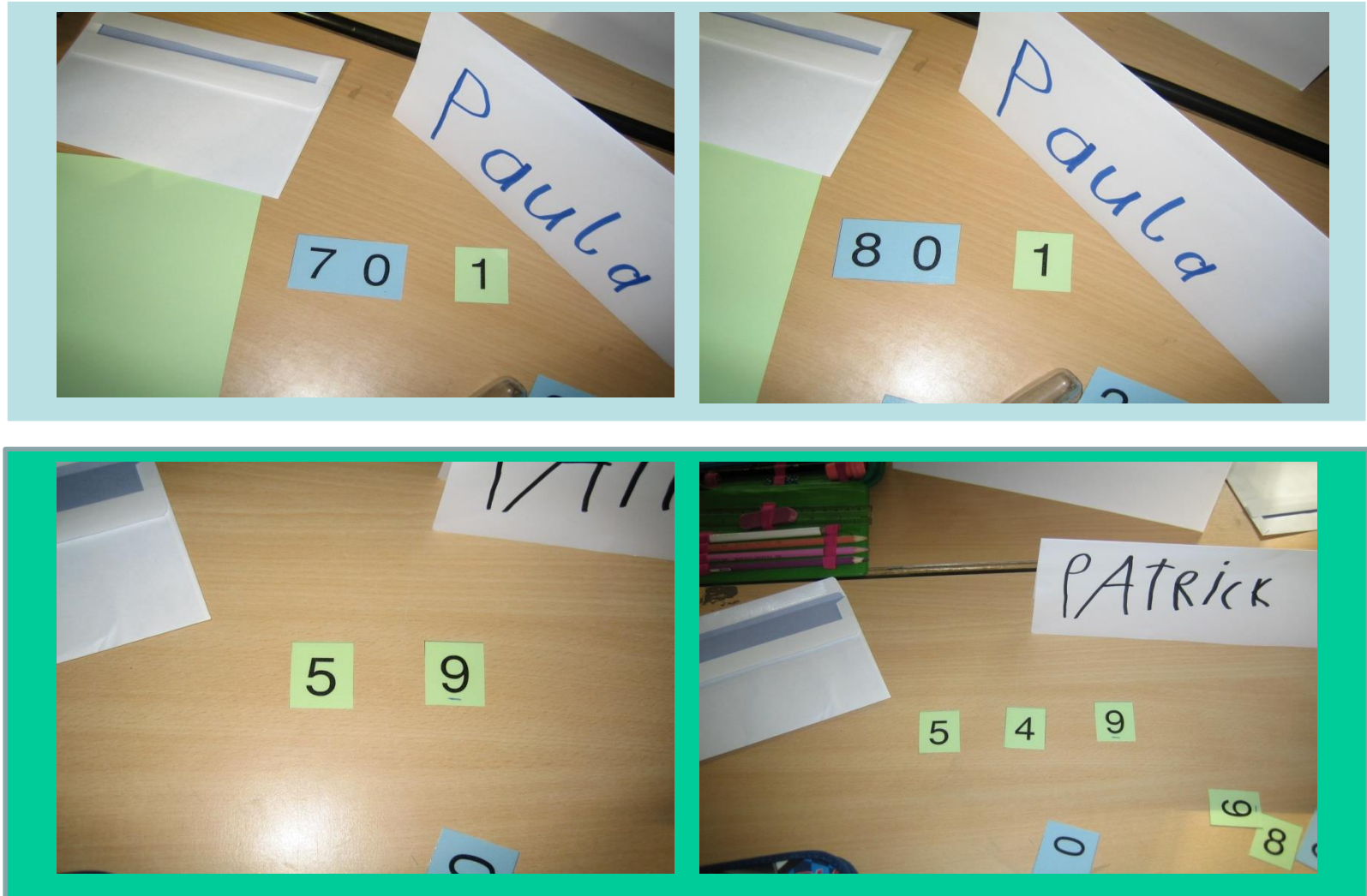
Beispiel: $7 + 1$ oder $24 + 3$ oder $58 + 23$

Wie kannst du möglichst leicht und schnell ganz viele Aufgaben finden und ausrechnen?





3. Differenzierung nach Anforderungsbereichen



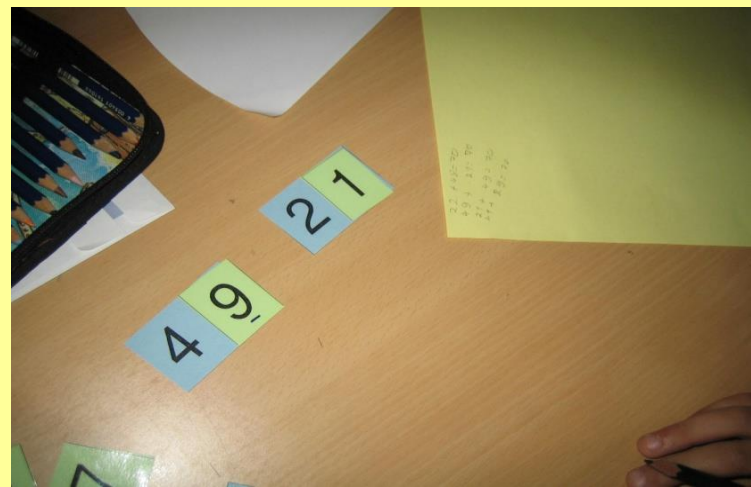


3. Differenzierung nach Anforderungsbereichen





3. Differenzierung nach Anforderungsbereichen





3. Differenzierung nach Anforderungsbereichen

Paula

$$\begin{aligned}10+5 &= 15 \\10+4 &= 14 \\10+3 &= 13 \\10+6 &= 16 \\10+2 &= 12 \\10+8 &= 18 \\10+9 &= 19 \\10+10 &= 20 \\30+1 &= 31 \\40+1 &= 41 \\50+1 &= 51 \\60+1 &= 61 \\70+1 &= 71 \\80+1 &= 81 \\90+1 &= 91 \\91+2 &= 93 \\81+3 &= 93 \\71+4 &= 93 \\61+5 &= 93 \\51+6 &= 93 \\41+7 &= 93 \\31+8 &= 93 \\21+1 &= 22\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}5+9 &= 14 \\5+4+9 &= 18 \\94+3 &= 94\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}50+38 &= 88 \\58+30 &= 88 \\48+33 &= 81 \\43+38 &= 81 \\50+45 &= 95 \\55+40 &= 95 \\78+20 &= 38 \\70+28 &= 38 \\43+30 &= 93 \\60+33 &= 93 \\40+32 &= 72 \\42+30 &= 72 \\70+24 &= 94 \\74+20 &= 94\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}22+48 &= 70 \\49+21 &= 70 \\21+49 &= 70 \\41+29 &= 70 \\99+48 &= 147 \\48+99 &= 147 \\47+98 &= 145\end{aligned}$$

Luna

$$\begin{aligned}80+1 &= 81 \\80+2 &= 82 \\80+3 &= 83 \\37+69 &= 106 \\44+57 &= 101 \\90+22 &= 112 \\80+22 &= 102 \\70+22 &= 92 \\60+22+10 &= 92 \\50+22+20 &= 92 \\40+22+30 &= 92\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}740+280 &= 1200 \\280+740 &= 1200 \\470+820 &= 1290 \\820+470 &= 1290 \\870+420 &= 1290 \\420+870 &= 1290 \\650+240 &= 890 \\240+650 &= 890\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}70+20+6 &= 86 \\60+93 &= 153 \\19+37 &= 50 \\37+19 &= 50 \\93+60 &= 153 \\47+89 &= 130 \\89+47 &= 130 \\93+20 &= 113 \\20+93 &= 113 \\74+23 &= 97 \\23+74 &= 97 \\56+74 &= 70 \\74+56 &= 70 \\66+54 &= 120 \\54+66 &= 120 \\79+25 &= 44 \\25+79 &= 44 \\65+20 &= 85 \\20+65 &= 85 \\68+22 &= 90 \\22+68 &= 90\end{aligned}$$





3. Differenzierung nach Anforderungsbereichen

Qualitätsmerkmale guter Aufgaben

Gute Aufgaben

- ... fordern und fördern inhalts- und prozessbezogene Kompetenzen.
- ... sind herausfordernd auf unterschiedlichem Anspruchsniveau.
- ... knüpfen an Vorwissen an und bauen das strukturierte Wissen kumulativ auf.





4. Das Instrument der „Aufgabenvariationen“ am Beispiel der „Umkehrzahlen“

„Der wichtigste Schritt bei der Aufgabenvariation ist die Identifizierung **variabler Bestimmungselemente** der Aufgabe“.

(G. Walther)

- Veränderung der Rechenvorschrift
- Veränderung der Stellenanzahl
- Erweiterung des Aufgabenformats
- Veränderung des Zahlenmusters





4. Das Instrument der „Aufgabenvariationen“ am Beispiel der „Umkehrzahlen“

1. Veränderung der Rechenvorschrift

Subtraktion

9	18	27	36	45	54	63	72	81
98-89	97-79	96-69	95-59	94-49	93-39	92-29	91-19	90-09
87-78	86-68	85-58	84-48	83-38	82-28	81-18	80-08	
76-67	75-57	74-47	73-37	72-27	71-17	70-07		
65-56	64-46	63-36	62-26	61-16	60-06			
54-45	53-35	52-25	51-15	50-05				
43-34	42-24	41-14	40-04					
32-23	31-13	30-03						
21-12	20-02							
10-01								

Addition

187	176	165	154	143	132	121	110	99	88	77	66	55	44	33	22	11
98+89	97+79	87+78	86+68	76+67	75+57	65+56	64+46	54+45	53+35	43+34	42+24	32+23	31+13	21+12	20+02	10+01
		96+69	95+59	85+58	84+48	74+47	73+37	63+36	62+26	52+25	51+15	41+14	40+04	30+03		
				94+49	93+39	83+38	82+28	72+27	71+17	61+16	60+06	50+05				
						92+29	91+19	81+18	80+08	70+07						
								90+09								





4. Das Instrument der „Aufgabenvariationen“ am Beispiel der „Umkehrzahlen“

1. Veränderung der Rechenvorschrift

Subtraktion	Addition
Es gibt neun unterschiedliche Ergebnisse	Es gibt 17 unterschiedliche Ergebnisse
Die Ergebnisse sind Vielfache von 9 9,18, ... , 72, 81	Die Ergebnisse sind Vielfache von 11 11,22, ... , 176, 187
Wenn-dann-Beziehung zwischen der Differenz der Zehner und Einer und dem Vielfachen von 9	Wenn-dann-Beziehung zwischen der Summe der Zehner und Einer und dem Vielfachen von 11





4. Das Instrument der „Aufgabenvariationen“ am Beispiel der „Umkehrzahlen“

2. Veränderung der Stellenanzahl

Suche dir drei Ziffernkarten aus. Erstelle aus ihnen eine dreistellige Zahl und schreibe sie auf. Vertausche nun die Zahlen der Hunderter- und Einerstelle und schreibe auch diese Zahl auf.

Im Beispiel ist die Differenz genau 198.
Wie lautet das Ergebnis bei deinen Zahlen?

Überlege dir verschiedene Beispiele.
Fällt dir etwas auf?

4	6	2
2	6	4

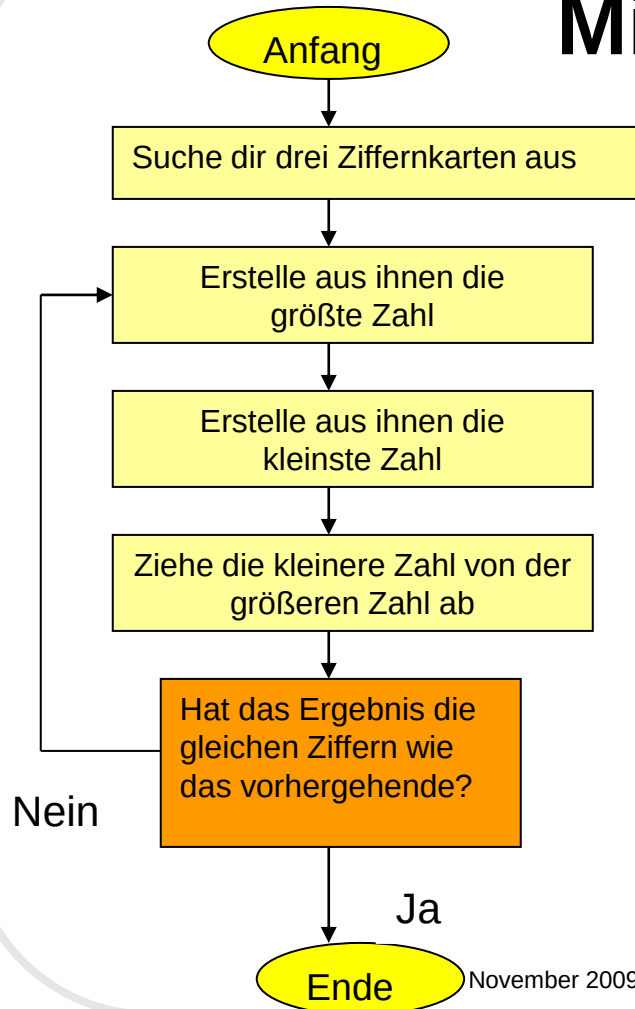




4. Das Instrument der „Aufgabenvariationen“ am Beispiel der „Umkehrzahlen“

3. Erweiterung des Aufgabenformats

Minus-Türme



Beispiel:

5	8	2
852		
- 258		
594		

→

	9	5
	4	5
- 459		
	4	9

Rechne Minus-Türme:

- a)

8	9	7
---	---	---
- b)

6	9	8
---	---	---
- c)

5	3	1
---	---	---
- d)

2	3	6
---	---	---
- e)

0	8	2
---	---	---
- f)

7	7	0
---	---	---





4. Das Instrument der „Aufgabenvariationen“ am Beispiel der „Umkehrzahlen“

Aktivität:



Entwickeln Sie bitte eine
Variation
zu dreistelligen Umkehrzahlen durch eine

Veränderung des Zahlenmusters

Halten Sie Ihre Vorschläge bitte auf einer Folie fest.





4. Das Instrument der „Aufgabenvariationen“ am Beispiel der „Umkehrzahlen“

4. Veränderung des Zahlenmusters

Außergewöhnliche Zahlen: UHU – Zahlen

$$\begin{array}{r} 545 \\ - 454 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 646 \\ - 464 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 737 \\ - 373 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 858 \\ - 585 \\ \hline \end{array}$$

Die folgenden Aufgaben sind Minusaufgaben mit AAL – Zahlen.
Probiere aus.

$$\begin{array}{r} 441 \\ - 114 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 885 \\ - 558 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 996 \\ - 669 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 887 \\ - 778 \\ \hline \end{array}$$

Woran liegt es,
welches Ergebnis
man erhält?
Begründe.





4. Das Instrument der „Aufgabenvariationen“ am Beispiel der „Umkehrzahlen“

3-stellige Umkehrzahl



Dreistellige Umkehrzahlen - Startaufgabe

Dies sind Umkehrzahlen, die aus Hundertern, Zehnern und einer bestehen. Schreibe die Aufgaben in dein Heft und rechne sie aus.

$$\begin{array}{r} 853 \\ -358 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 691 \\ -196 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 716 \\ -617 \\ \hline \end{array}$$

Bilde selbst eigene Aufgaben mit Umkehrzahlen und rechne sie aus.

Kannst du schon etwas über die Ergebnisse der Aufgaben sagen?

$\begin{array}{r} 853 \\ -358 \\ \hline 495 \end{array}$	$\begin{array}{r} 691 \\ -196 \\ \hline 495 \end{array}$	$\begin{array}{r} 716 \\ -617 \\ \hline 799 \end{array}$
$\begin{array}{r} 594 \\ -495 \\ \hline 099 \end{array}$	$\begin{array}{r} 594 \\ -495 \\ \hline 099 \end{array}$	$\begin{array}{r} 991 \\ -199 \\ \hline 792 \end{array}$
$\begin{array}{r} 990 \\ -099 \\ \hline 891 \end{array}$	$\begin{array}{r} 990 \\ -099 \\ \hline 891 \end{array}$	$\begin{array}{r} 702 \\ -397 \\ \hline 496 \end{array}$
$\begin{array}{r} 891 \\ -798 \\ \hline 093 \end{array}$	$\begin{array}{r} 891 \\ -798 \\ \hline 093 \end{array}$	$\begin{array}{r} 594 \\ -495 \\ \hline 099 \end{array}$
$\begin{array}{r} 693 \\ -296 \\ \hline 397 \end{array}$	$\begin{array}{r} 692 \\ -396 \\ \hline 297 \end{array}$	$\begin{array}{r} 990 \\ -099 \\ \hline 891 \end{array}$
$\begin{array}{r} 792 \\ -297 \\ \hline 395 \end{array}$	$\begin{array}{r} 792 \\ -297 \\ \hline 395 \end{array}$	$\begin{array}{r} 891 \\ -198 \\ \hline 693 \end{array}$

Wenn man immer mit dem Ergebnis weiter rechnet, kommt irgendwann 95, 009, 891, 693, 297, 395 heraus.

Es gibt nur diese Ergebniszahlen:

891
792
693
594
495
396
297
198
099
000

Viola

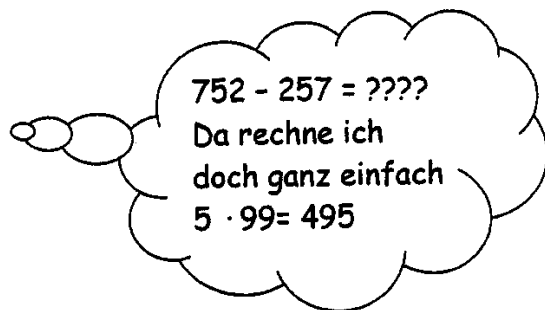




4. Das Instrument der „Aufgabenvariationen“ am Beispiel der „Umkehrzahlen“

3-stellige Umkehrzahl

Stimmt das? Überprüfe und begründe!



Man kann mit Malaufgaben den Unterschied berechnen.

$$\begin{array}{r} 392 \\ - 293 \\ \hline 099 \end{array}$$

$$1 \cdot 99 = 99$$

$$\begin{array}{r} 694 \\ - 496 \\ \hline 198 \end{array}$$

$$2 \cdot 99 = \cancel{489} 198$$

$$\begin{array}{r} 895 \\ - 598 \\ \hline 297 \end{array}$$

$$3 \cdot 99 = \cancel{99} 297$$

$$\begin{array}{r} 975 \\ - 579 \\ \hline 396 \end{array}$$

$$4 \cdot 99 = 396$$

$$\begin{array}{r} 752 \\ - 257 \\ \hline 495 \end{array}$$

$$5 \cdot 99 = 495$$

$$\begin{array}{r} 872 \\ - 278 \\ \hline 594 \end{array}$$

$$6 \cdot 99 = 594$$

$$\begin{array}{r} 962 \\ - 269 \\ \hline 693 \end{array}$$

$$7 \cdot 99 = 693$$

$$\begin{array}{r} 981 \\ - 189 \\ \hline 792 \end{array}$$

$$8 \cdot 99 = 792$$

$$\begin{array}{r} 910 \\ - 119 \\ \hline 891 \end{array}$$

$$9 \cdot 99 = 891$$

Jannis





4. Das Instrument der „Aufgabenvariationen“ am Beispiel der „Umkehrzahlen“

IRI-Zahlen

IRI Zahlen

$$\begin{array}{r} 858 \\ - 585 \\ \hline 273 \end{array} \quad \begin{array}{r} 313 \\ - 131 \\ \hline 182 \end{array} \quad \begin{array}{r} 414 \\ - 141 \\ \hline 273 \end{array} \quad \begin{array}{r} 515 \\ - 151 \\ \hline 364 \end{array} \quad \begin{array}{r} 616 \\ - 161 \\ \hline 455 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 121 \\ - 212 \\ \hline 91 \end{array} \quad \begin{array}{r} 212 \\ - 121 \\ \hline 91 \end{array} \quad \begin{array}{r} 545 \\ - 454 \\ \hline 91 \end{array}$$

Die Ergebnisse kommen
aus der 91-reihe.

Wenn man die
Hunderter und
die Einerzahl
um 1 erhöht
erhöht sich die
Einerzahl und
die Hunderter-
zahl ^{bei} den
Ergebnissen
auch um 1.

Die kleinste Quersumme ist 10 danach
wird sie immer um 1 größer.

Wenn der Unterschied zwischen der
Hunderter und Zehnerzahl 1 ist das
Ergebnis 91 bei 2 muss man $2 \cdot 91 = 182$ bei 3
 $3 \cdot 91 = 273$

Montz





5. Umgang mit dem Schulbuch

Aktivität:



Wo haben wir in unserem Schulbuch gute Aufgaben?

- Suchen Sie **gute Aufgaben** zu einem selbst gewählten Themenbereich in Ihrem Schulbuch. Berücksichtigen Sie dabei die Kriterien für „Gute Lernaufgaben“.
- Notieren Sie die entsprechenden Seitenzahlen und Aufgabennummern.

Zusatz:

Wählen Sie eine Aufgabe, die möglichst viele Aspekte „guter Aufgaben“ umfasst. Übertragen Sie diese Aufgabe auf Folie und begründen Sie Ihre Auswahl mündlich.

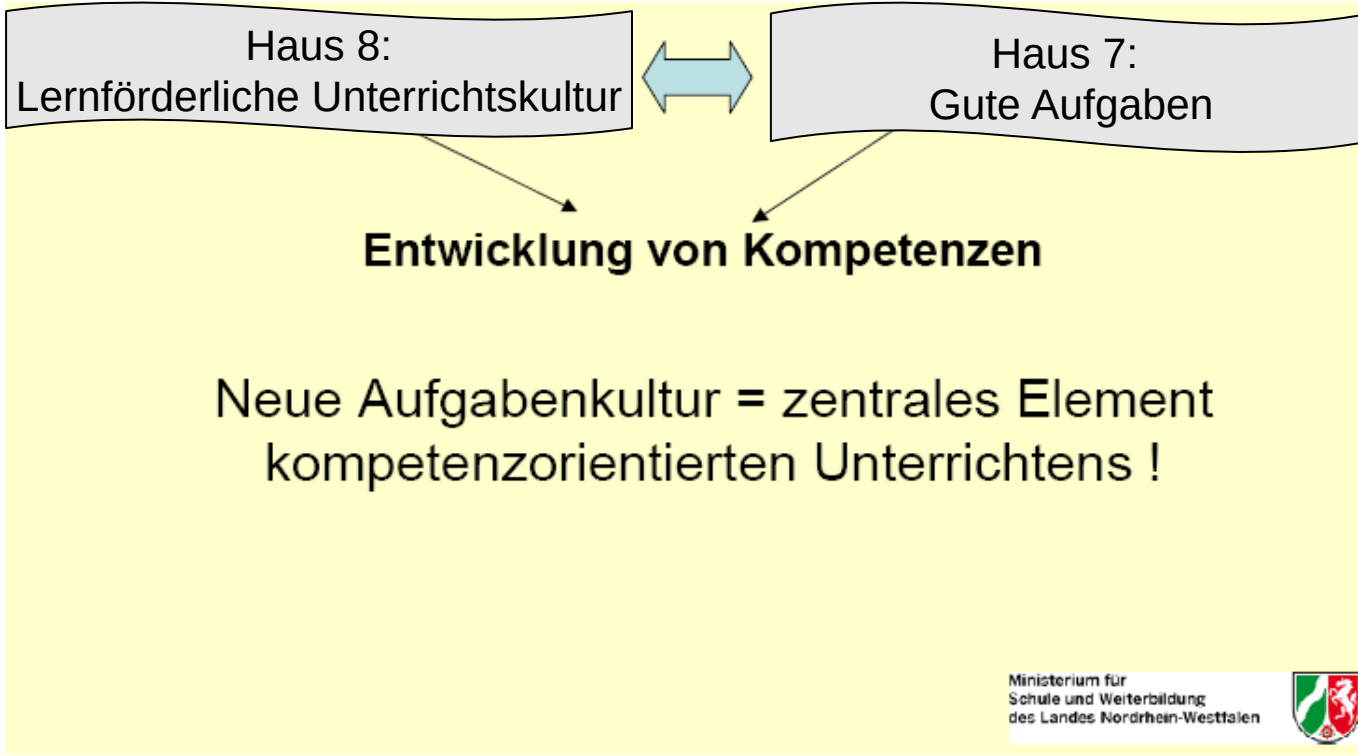




5. Umgang mit dem Schulbuch

Gute Aufgaben - Guter Unterricht

Die Grundschule in NRW Neue Richtlinien und Lehrpläne 2008





5. Umgang mit dem Schulbuch

Was ist eine gute Mathematikaufgabe?

Unterrichtsmethoden
Das Platte 1.1
leichte Aufgaben w.z.
& 1.1=2

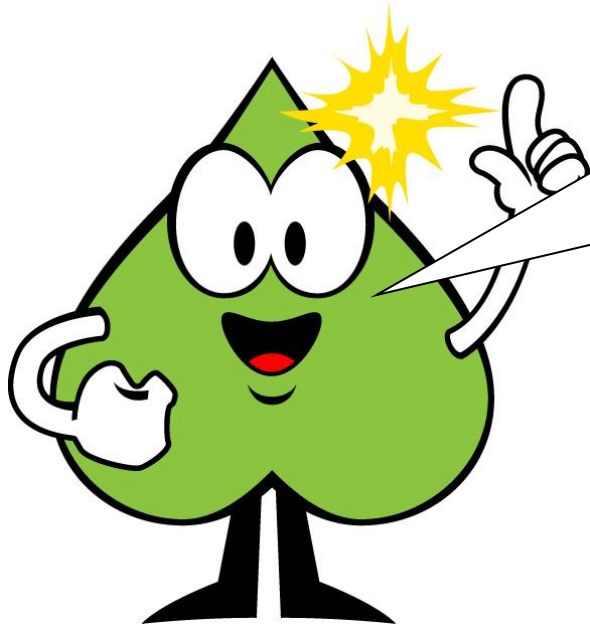
Ich finde die Mathematik
aufgaben gut wenn
die schwer sind

Wenn sie mittel-
schwer sind.
Dabei müssen
aber auch Knobelaufgaben sein.

Wenn sie dem Rechenkönnen
des Kindes entspricht

IMMER
ALLES SIMON





Vielen Dank für
Ihre
Aufmerksamkeit!

