

Christoph Selter

Für ein Recht der Kinder auf gemeinsames Lernen



19. Symposium ‚mathe 2000‘ • 19.09.09
TU Dortmund



Kapitel 3: Selbstgemacht

Arbeitsmittel für den Mathematikunterricht

47	Rechenlotto	106
48	Rechen-Domino	109
49	Folien-Domino	111
50	So macht man ein Dominospiel	114
51	Geld-Domino	117
52	Loch-Domino	119
	Bürokratie in Spielregeln?	122
	Klarsichthüllen	123
53	Mäusespiel	123
54	Ereignisspiele	127
55	Katzenkopf-Spiel	132
56	Sammelspiele	134
57	Apfelbaum	139
58	Zusammen-Spiel	142
59	Mensch, verrechne dich nicht!	145
60	Doktor Melameds Hausapotheke	147
61	Mathe-Uhr	152
62	Mathe-Schieber	153
63	Universal-Würfelbahn	155
64	Ergänzungswürfel	158
65	Partnerspiele	160
66	Ergebnis-Würfeln	164
67	Ergebnisse sammeln	166
68	Lochkarten	170

Lösung B

Die Sicht auf Mathematik

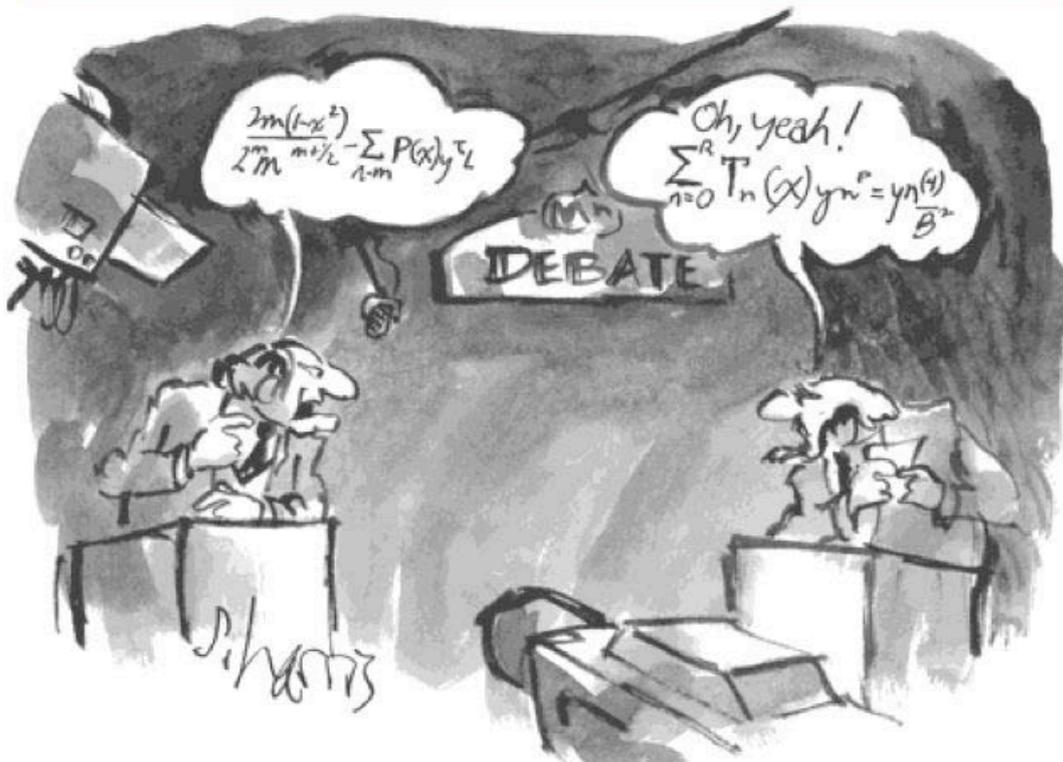
Die Sicht auf Unterricht

Die Sicht auf Kinder

Problem

Lösung A

Die Sicht auf Mathematik



Problem 1: Langweilige Mathematik

$4 - 1 =$

$5 - 3 =$

$2 - 0 =$

$3 - 2 =$

$5 - 5 =$

$7 - 1 =$

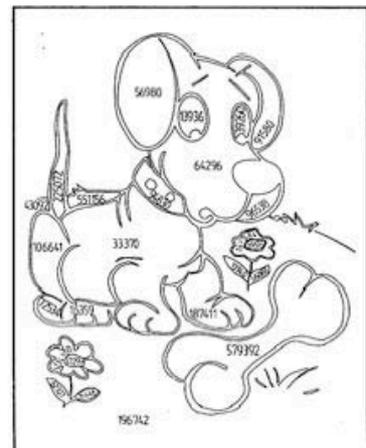
$3 - 2 =$

$4 - 4 =$



Ausmalen von Bildern

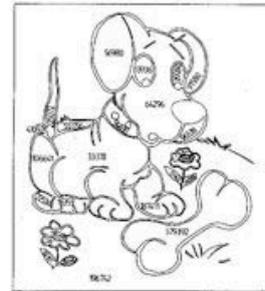
- | | |
|-------------------------------|---------------------------|
| 1. 407-140 = dunkelbraun | 14. 302-130 = gelb |
| 2. 423-152 = hellbraun | 15. 410-340 = hellgrün |
| 3. 104-134 = gelb | 16. 661-158 = hellbraun |
| 4. 823-704 = grau (Bleistift) | 17. 301-207 = dunkelgrün |
| 5. 235-142 = hellbraun | 18. 322-611 = hellgrün |
| 6. 425-310 = orange | 19. 203-233 = gelb |
| 7. 123-867 = hellbraun | 20. 380-241 = dunkelbraun |
| 8. 232-114 = dunkelgrün | 21. 435-218 = blau |
| 9. 221-315 = orange | 22. 908-607 = hellgrün |
| 10. 432-521 = hellbraun | 23. 314-231 = hellbraun |
| 11. 542-302 = rot | 24. 114-378 = hellgrün |
| 12. 123-456 = hellgrün | 25. 123-133 = hellbraun |
| 13. 287-653 = hellbraun | |



Lösung A: Schülegerechte Mathematik

$4 - 1 =$		$5 - 5 =$	
$5 - 3 =$		$7 - 1 =$	
$2 - 0 =$		$3 - 2 =$	
$3 - 2 =$		$4 - 4 =$	

Langweilige
Mathematik



Schülegerechte
Mathematik

Jörg Krampe / Rolf Mittelmann
Rechnen bis 20

Mit Plus und Minus im 1. und 2. Zehner und über den Zehner
Kopiervorlagen mit Lösungen



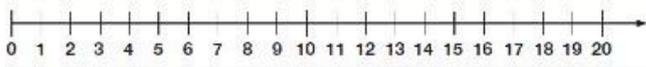
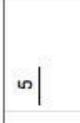
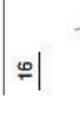
Juni 2009

Ab sofort lieferbar!

Die Übungen sind methodisch in der bewährten Form von Rechenspielen gestaltet. Dies fördert die Motivation und erleichtert durch die Möglichkeit der Selbstkontrolle den Einsatz bei innerer Differenzierung, im Förderunterricht, im Wochenplan, in der Freiarbeit und in jahrgangsgemischten Klassen.

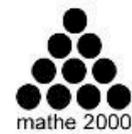
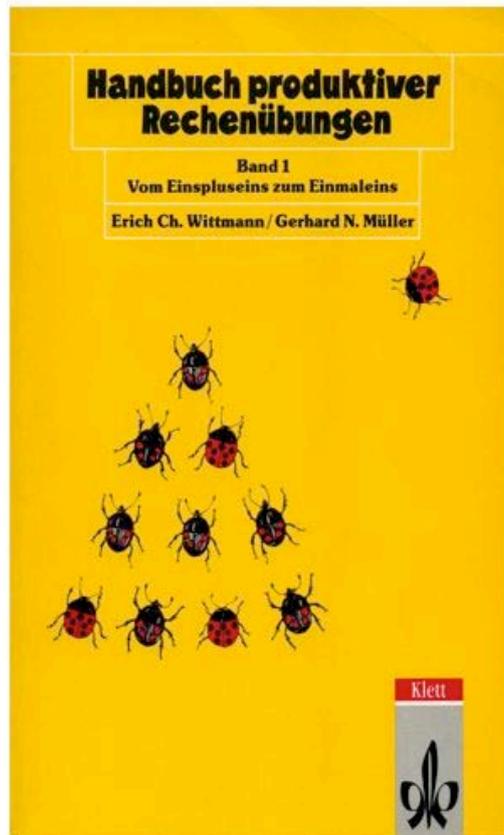
Individuelle Förderung durch praxiserprobte Rechenspiele in vier verschiedenen Niveaustufen!

Das Rechnen im 1. und 2. Zehner und die dazugehörige Zehnerüberschreitung gehören zum Basiswissen der Kinder in der Primarstufe und in der **Förderschule**. Das Beherrschen dieser Grundfertigkeiten wird in diesem Band spielerisch geübt und trainiert, die individuelle Förderung steht dabei im Vordergrund. Zu jedem Lerninhalt werden Übungsspiele in vier verschiedenen Niveaustufen unterschiedlicher Spielform – inklusive Lösungen – angeboten.

Aufgaben mit 10		3 C
		
$-3 = 10$ 	$-10 = 9$ 	
5 	$-10 = 8$ 	$19 - \quad = 10$ 
16 	$+8 = 10$ $-7 = 10$ 	18 

Inhaltsverzeichnis			Rechnen bis 20		
				Seite	
Vorwort				4	
Nr.	Lerninhalt	Aufgabentyp *)		Spielform	
1	A	Rechnen im 1. Zehner	$E + E = E$ (o. Ü.),	Ausmalen	5
	B		$E - E = E$ (o. Ü.),	Bild aus Punkten	7
	C		$E \pm E \pm E = E$ (o. Ü.)	Domino	9
	D			Puzzle	11
2	A	Rechnen im 2. Zehner	$ZE + E = ZE$ (o. Ü.),	Bild aus Punkten	13
	B		$ZE - E = ZE$ (o. Ü.),	Domino	15
	C		$ZE \pm E \pm E = ZE$ (o. Ü.),	Puzzle	17
	D			Ausmalen	19
3	A	Aufgaben mit 10	$E + E = 10, ZE - E = 10$ (o. Ü.),	Ausmalen	21
	B		$E + 10 = ZE, ZE - 10 = E$ (m. Ü.),	Bild aus Punkten	23
	C		$E/ZE \pm E \pm E = 10$ (o./m. Ü.),	Domino	25
	D		$E/ZE \pm E \pm 10 = E/ZE$ (o./m. Ü.)	Puzzle	27
4	A	Zehnerüberschreitung - Bis zur 10, dann weitergeh'n	$E + E = ZE$ (m. Ü.),	Bild aus Punkten	29
	B		$ZE - E = E$ (m. Ü.),	Puzzle	31
	C		$E/ZE \pm E \pm E = E/ZE$ (m. Ü.)	Ausmalen	33
	D			Domino	35
5	A	- Verdoppeln und halbieren		Ausmalen	37
	B			Bild aus Punkten	39
	C			Puzzle	41
	D			Domino	43

1989/1990



20. Symposium

John Dewey



Die wahre Motivation beruht auf der unzertrennlichen Verbindung zwischen dem sich entwickelnden Kind und der Lernaufgabe, die gewissermaßen in Richtung der Entwicklung liegt und die von dem Kind in Angriff genommen werden muss, wenn es sich selbst treu bleiben will. Wenn diese Verbindung sichergestellt ist, brauchen wir weder an die bloße Willenskraft des Kindes zu appellieren noch uns um eine geeignete Verpackung der Lernaufgabe zu kümmern.

Merkmale **interessehinderlichen** Unterrichts
(vgl. z. B. Deci & Ryan 1993; Prenzel 1994, 1329)

- **genaues Vorschreiben** von Denkwegen, Einengen bzw. Entziehen von Spielräumen und Wahlmöglichkeiten,
- **kontrollierende Bewertungen**, die den Lernenden kontinuierlich ihre Defizite vor Augen führen, sowie
- **fehlende Akzeptanz**, die Schüler nicht als lernwillige und kooperationsfähige Personen ernst nimmt.

Leitideen **interesseförderlichen** Unterrichts

- *nicht*: Kompetenzen der Lernenden unterschätzen, sondern
(5) zu deren Weiterentwicklung **substanzielle Aufgaben**
auswählen und
(6) eine Atmosphäre der gegenseitigen **Akzeptanz** aufbauen.

www.sinus-grundschule.de -> Modul7, Mathematik

Merkmale **interesseförderlichen** Unterrichts

- *nicht*: Denkwege genau vorgegeben, sondern ...
(1) Freiräume für **individuelle Lernprozesse** geben und
(2) die notwendige Zielorientierung durch **vorstrukturierte Lernumgebungen** sicher stellen,
- *nicht*: Lernprozesse und Lernergebnisse kontrollierend bewerten, sondern
(3) den Lernenden **Transparenz geben** und
(4) ihnen **individuelle und sachbezogene** Rückmeldungen geben,

MIMI-Zahlen

NANA-Zahlen

MIMI-Zahlen	MIMI-Aufgaben	
9292	9292	3030
3030	<u>- 2929</u>	<u>- 0303</u>
7474	7474	6565
6565	<u>- 4747</u>	<u>- 5656</u>

Namen der Team-Mitglieder: Sven, Tomi, Raphael

Wir untersuchen die Ergebnisse von MIMI-Aufgaben

Das sind alle möglichen Ergebnisse von MIMI-Aufgaben:

909, 1818, 2727, 3636, 4545, 5454, 6363, 7272, 8181



Forscherauftrag:

Was fällt euch bei den Ergebnissen der MIMI-Aufgaben auf?

Entdeckt ihr Regelmäßigkeiten? Welche?

** Warum ist das so?

Die  Tippkarten können euch helfen!

Namen der Team-Mitglieder: Valeria, killi, Theoya

Wir untersuchen die Ergebnisse von MIMI-Aufgaben

Das sind alle möglichen Ergebnisse von MIMI-Aufgaben:

909, 1818, 2727, 3636, 4545, 5454, 6363, 7272, 8181



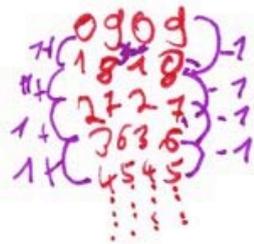
Forscherauftrag:

Was fällt euch bei den Ergebnissen der MIMI-Aufgaben auf?

Entdeckt ihr Regelmäßigkeiten? Welche?

** Warum ist das so?

Die  Tippkarten können euch helfen!



Unsere Entdeckungen:

Die ersten beiden Ziffern des Ergebnis sind immer aus der Gerreihe. Das ist immer 1 Ziffer und das ist eine Ziffer. Wenn man die Ergebnisse rückwärts liest hat man die umkehr aufgabe. Die Person ist immer drei den Ergebnissen 18!
Wenn man die Aufgaben ardit ~~ist~~ kommt immer gg raus. Wenn man die Zahlen untereinander schreibt gibt es eine regelmäßigkeit (siehe Zeichnung). Die Ergebnisse sind immer gg von einander entfernt.

Wir untersuchen die Ergebnisse von MIMI-Aufgaben

Das sind alle möglichen Ergebnisse von MIMI-Aufgaben:

909, 1818, 2727, 3636, 4545, 5454, ~~6363~~, ~~7272~~, ~~8181~~

Mimi-
Zahlen



Forscherauftrag:

Was fällt euch bei den Ergebnissen der MIMI-Aufgaben auf?

Entdeckt ihr Regelmäßigkeiten? Welche?

** Warum ist das so?

Die  Tippkarten können euch helfen!

Die Zahlen spiegeln sich (alle außer 909)

Unsere Entdeckungen:

Alle ~~Zahlen~~ Mimi-Zahlen sind in der neunerreihe z.B. 1818
5454.

Die Quersumme ergibt bei den Mimi-Zahlen immer
9 z.B.

$$5454 = 18 = 9$$

Jede Mimi-Zahl hat 2 Ziffern z.B.

Von einer Mimi-Zahl zu anderen Mimi-Zahl
 und es immer +909
 Alle Mimi-Zahlen sind 4-stellig außer 909.

** Das ist so, weil wenn man 2.909 rechnet sieht es so aus

$$\begin{pmatrix} 2800 \\ 00 \\ 98 \end{pmatrix}$$

man sieht direkt das 2818 rauskommt, weil
 wenn man die 18 von oben runter tut sieht man
 das Ergebnis weil die Nullen Nullen sind. (kein Wert)

Problem 2: Wirklichkeitsferne Mathematik

1

Rechne nun ohne Stellen tafel. Schreibe in dein Heft.

$$\begin{array}{r} 654 \\ - 439 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 836 \\ - 507 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 444 \\ - 315 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 310 \\ - 109 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 660 \\ - 402 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 582 \\ - 48 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 763 \\ - 247 \\ \hline \end{array}$$

2

$$\begin{array}{r} 834 \\ - 226 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 845 \\ - 206 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 862 \\ - 537 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 962 \\ - 854 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 876 \\ - 205 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 576 \\ - 317 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 683 \\ - 254 \\ \hline \end{array}$$

Lösungen zu Nr. 1 und 2: 108 | 129 | 201 | 215 | 258 | 259 | 325 | 329 | 429 |
 516 | 534 | 608 | 639 | 671

3

Schreibe untereinander und rechne schriftlich.

$$\begin{array}{llll} \text{a) } 645 - 218 = \square & \text{b) } 435 - 207 = \square & \text{c) } 857 - 389 = \square & \text{d) } 667 - 534 = \square \\ 991 - 666 = \square & 846 - 228 = \square & 965 - 637 = \square & 423 - 308 = \square \\ 456 - 127 = \square & 444 - 285 = \square & 746 - 537 = \square & 736 - 207 = \square \\ 876 - 308 = \square & 682 - 475 = \square & 870 - 208 = \square & 835 - 316 = \square \end{array}$$

Lösungen: 115 | 133 | 159 | 207 | 209 | 228 | 325 | 328 | 329 | 427 | 468 | 519 | 529 |
 568 | 618 | 662

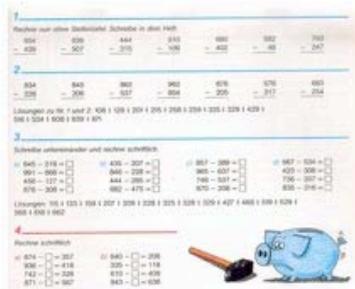
4

Rechne schriftlich

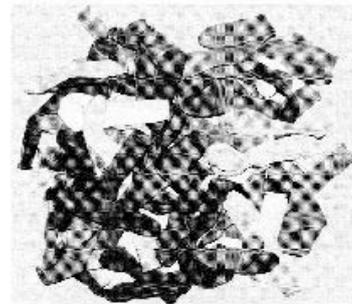
$$\begin{array}{ll} \text{a) } 874 - \square = 357 & \text{b) } 640 - \square = 208 \\ 936 - \square = 418 & 335 - \square = 118 \\ 742 - \square = 328 & 610 - \square = 409 \\ 871 - \square = 567 & 943 - \square = 638 \end{array}$$



Lösung A: Realitätsbezogene Mathematik



Wirklichkeitsferne
Mathematik

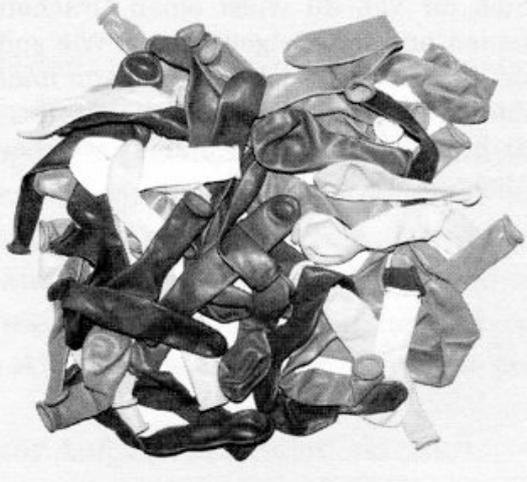


Realitätsbezogene
Mathematik

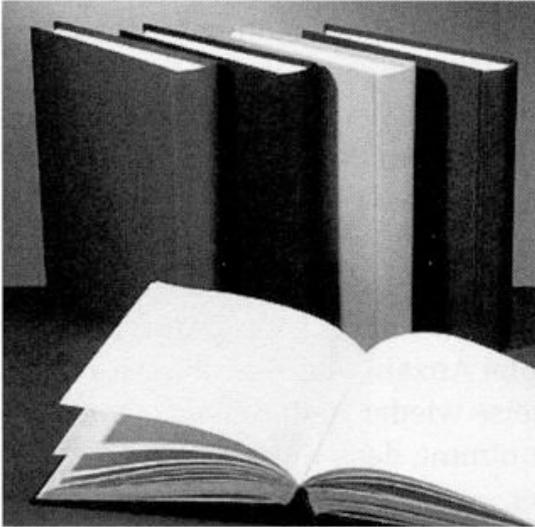
Überspitzt gesagt entsteht vielfach von Klasse 1 an das Bild einer fertigen, eindeutigen und zu reproduzierenden Wissenschaft, die nicht auf die Realität passt, aber die in der Schule wichtig ist. Warum eigentlich? Wenn wir Mathematik nicht nur zum Selbstzweck betreiben wollen, dann müssen wir zeigen, warum Mathematik eben mehr ist als in diesem überspitzten Bild dargestellt und wozu man Mathematik im Leben braucht.

Realitätsbezüge und Modellieren sind der Schlüssel dazu! Modellierungsaufgaben können zeigen, wo Mathematik im Leben gebraucht wird und wie man Mathematik dort anwenden kann. Darüber hinaus können sie zeigen, dass Mathematik betreiben auch bedeutet, selbstständig nach Lösungswegen zu suchen und mehrere Lösungen zu vergleichen.

Katja Maaß
Mathematikunterricht weiterentwickeln:
Aufgaben zum mathematischen Modellieren

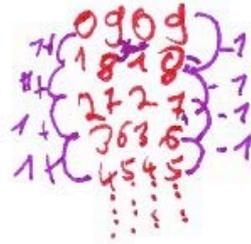
Aufgabe: Luftballons⁵⁰	
ab Klasse 4	Leitideen: Zahlen und Operationen, Größen und Messen
<p>Die Klasse 4b bläst für ihr Klassenfest Luftballons auf. Plötzlich fragt sich Nina, wie viele Luftballons wohl nötig sind, um den Klassenraum ganz zu füllen. Wie wäre das bei euch im Klassenzimmer? Wie viele Luftballons passen da rein? Und wie lange würdet ihr brauchen, um sie aufzublasen?</p>	

© Cornelsen Verlag Scriptor, Berlin · Mathematikunterricht weiterentwickeln

Aufgabe: Fotoalbum³⁸	
ab Klasse 3	Leitideen: Zahlen und Operationen, Größen und Messen
<p>Machst du auch gerne Fotos? In vielen Familien werden die Fotos in Schuhkartons gesammelt. Stell dir vor, du möchtest deinen Eltern eine Freude machen und einige der Fotos in ein Fotoalbum einkleben. Welche Fotogrößen gibt es? Wie kannst du sie einkleben? Was meinst du, wie viele passen in ein Album?</p> <p><i>Leinenbezogenes Fotoalbum mit 100 Seiten und Zwischenblättern.</i></p> <p><i>Höhe 30,5 cm x Tiefe 23,5 cm, Gewicht 1,4 kg.</i></p> <p><i>Farben: gelb, rot, grün und blau.</i></p>	

© Cornelsen Verlag Scriptor, Berlin · Mathematikunterricht weiterentwickeln

Anwendungs- und Strukturorientierung



1. Rechner von einer zweistufigen Schraube in zwei Fährten

334	336	444	210	660	582	762
438	507	375	136	482	98	247

2.

834	843	882	892	676	576	682
228	238	227	254	225	217	224

Lösungen für Nr. 1 und 2: 428 + 128 + 228 + 225 + 228 + 228 + 228 + 428 + 1
308 + 328 + 328 + 328 + 328

3. Schraube untereinander und nachher schriftlich

845 - 218 =	435 - 207 =	887 - 289 =	987 - 324 =
989 - 688 =	846 - 228 =	965 - 637 =	632 - 308 =
458 - 127 =	444 - 298 =	788 - 337 =	736 - 307 =
876 - 328 =	682 - 475 =	676 - 238 =	638 - 348 =

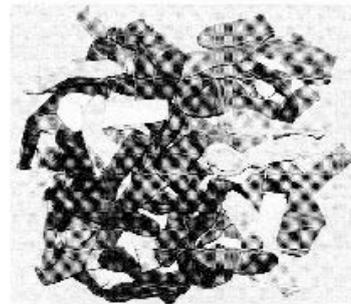
Lösungen für Nr. 3: 128 + 127 + 228 + 228 + 225 + 228 + 128 + 427 + 482 + 588 + 828 + 308 + 328 + 328

4. Rechner schriftlich

826 - 237 =	845 - 228 =
938 - 418 =	328 - 178 =
742 - 328 =	835 - 478 =
871 - 387 =	842 - 628 =

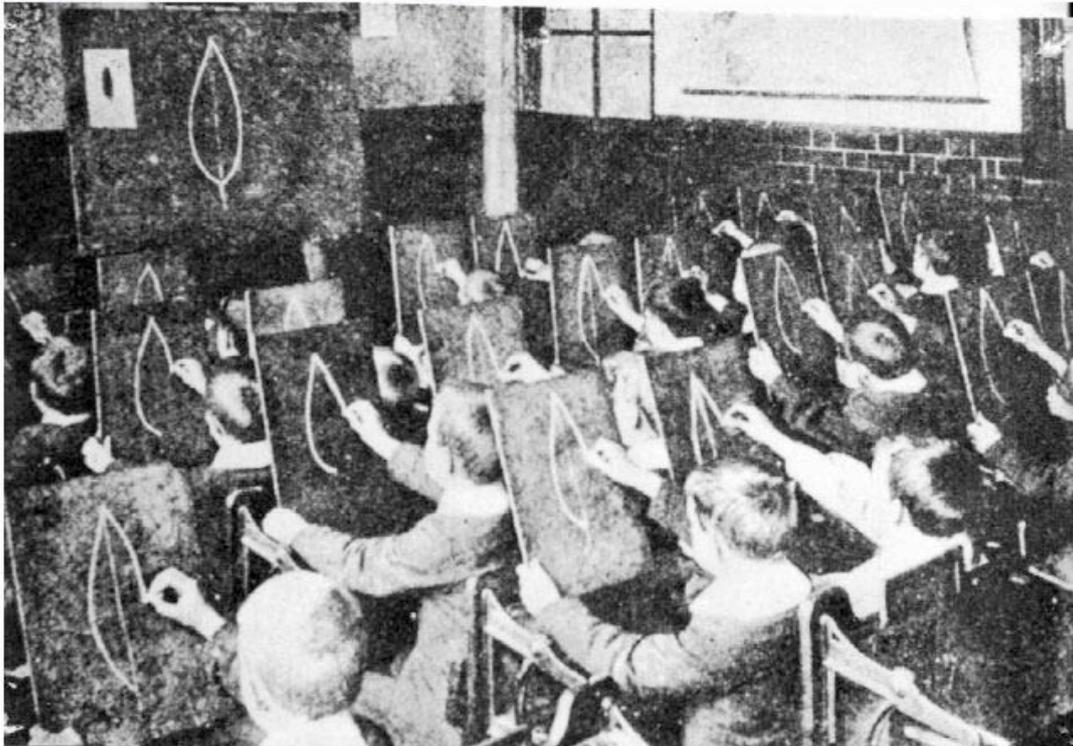


Wirklichkeitsferne
Mathematik



Realitätsbezogene
Mathematik

Die Sicht auf Unterricht



Problem 3: Vorherrschaft der Vermittlung



Prozesse des Denkens und des Lernens sind Prozesse ...

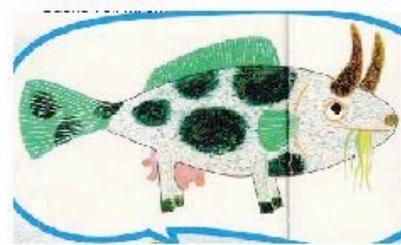
- des **Bildens** von Regeln, nicht des **Abbildens** der Wirklichkeit,
- des **Konstruierens**, nicht des **Konsumierens**.



Lösung A: Anregung von Selbstkonstruktion



Vorherrschaft
der Vermittlung



Anregung von
Selbstkonstruktion

$$\begin{array}{r} 2 + 8 = \underline{10} \\ 3 + 7 = \underline{10} \\ 4 + 6 = \underline{10} \\ 5 + 5 = \underline{10} \\ 6 + 4 = \underline{10} \\ \hline 7 + 3 = \underline{10} \end{array}$$

Was fällt dir auf?

*„Ich weiß nicht,
was mir auffallen soll.“*

Johannes Kühnel



*„Nicht **Leitung und Rezeptivität**, sondern **Organisation und Aktivität** ist es, was das Lehrverfahren der Zukunft kennzeichnet“*

Johannes Kühnel



Und sollten wir nicht wie jene wenigen auserwählten Bergführer Erzieher sein, die ihre Schutzbefohlenen vor sich hergehen lassen, die sie selbst entscheiden, wählen lassen, ob hier oder da der Weg zu nehmen ist. Die ihnen gegebenenfalls zeigen können: Hier herum wäre es bequemer gegangen! Und die doch in ihrer Kraft und Sachkenntnis völlige Sicherheit dafür bieten, daß kein Unfall eintritt: Es kann dir nichts geschehen, ich hab' dich ja am Seil!

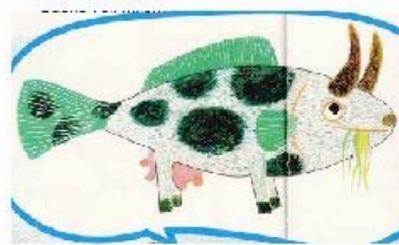
Unterstützung beim Entdecken

2 + 8 = 10
3 + 7 = 10
4 + 6 = 10
5 + 5 = 10
6 + 4 = 10
7 + 4 = 10

Was fällt dir auf?
• es ergibt immer zwei Lesarten, wenn man die Pluschleile...
• immer +1
• immer -1



Vorherrschaft
der Vermittlung



Anregung zur
Selbstkonstruktion

Nonverbale Darstellungsmittel

Markiere mit Farben.

$$\begin{array}{l} 6 + 1 = 7 \\ 5 + 2 = 7 \\ 4 + 3 = 7 \end{array}$$

Markiere mit Pfeilen.

$$\begin{array}{l} -1 \left(\begin{array}{l} 6 + 1 = 7 \\ \quad \downarrow +1 \\ 5 + 2 = 7 \end{array} \right) ? \\ -1 \left(\begin{array}{l} 5 + 2 = 7 \\ \quad \downarrow +1 \\ 4 + 3 = 7 \end{array} \right) ? \end{array}$$

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

$$6 + 1 = 7 \quad \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet$$

$$5 + 2 = 7 \quad \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet$$

$$4 + 3 = 7 \quad \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet$$

2 + 8 =	10
3 + 7 =	10
4 + 6 =	10
5 + 5 =	10
6 + 4 =	10
7 + 3 =	10

Was fällt dir auf?

• es ergibt immer Weile sozusagen
wie zwei passende Puzzleteile.

• immer +1

• immer -1

Verbale Darstellungsmittel



Entdecker-Päckchen 3

Puzzle 3

- Ordne die Aufgabenkarten. Es ergeben sich drei Entdecker-Päckchen.
- Schreibe sie in dein Heft ab.
- Zu welchem Päckchen passt diese Beschreibung?

Die **erste Zahl** im Päckchen wird immer um 2 größer.
 Die **zweite Zahl** im Päckchen wird immer um 2 kleiner.
 Das **Ergebnis** bleibt immer gleich.

- Kreise das Päckchen ein.

- * Schreibe zu einem der anderen Entdecker-Päckchen eine passende Beschreibung.



20 + 8 = ____	40 + 50 = ____	24 + 4 = ____
62 + 34 = ____	30 + 60 = ____	63 + 33 = ____

$20 + 8 = \underline{\quad}$	$40 + 50 = \underline{\quad}$	$24 + 4 = \underline{\quad}$
$62 + 34 = \underline{\quad}$	$30 + 60 = \underline{\quad}$	$63 + 33 = \underline{\quad}$
$22 + 6 = \underline{\quad}$	$64 + 32 = \underline{\quad}$	$20 + 70 = \underline{\quad}$
$50 + 40 = \underline{\quad}$	$65 + 31 = \underline{\quad}$	$26 + 2 = \underline{\quad}$

** Erfinde selbst ein AB mit solchen Aufgaben.



www.pikas.uni-dortmund.de,
ab Ende Oktober/Anfang Nov.

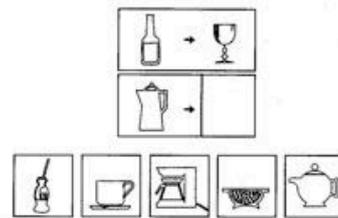
Die Sicht auf Kinder



Lösung A: Detail-Diagnostik

$$\begin{aligned} 77-68 &= 9 \\ 70-60 &= 10 \\ 8-1 &= 7 \end{aligned}$$

Defizitorientierung



Detail-Diagnostik

Problem 4: Defizitorientierung

$$\begin{aligned} 77-68 &= 9 \\ 70-60 &= 10 \\ 8-1 &= 7 \end{aligned}$$

*„Du sollst doch
nicht abschreiben!“*

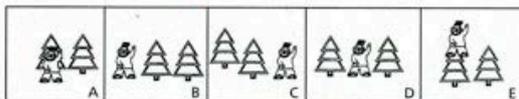
Beispiel 1: Früh-Förderung und Früh-Stigmatisierung?

Hamburger Rechentest

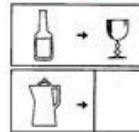
Visuelle Differenzierung



Präpositionen



Analogien



Seriation



Fazit

- Wenn ein Kind eine Aufgabe nicht lösen kann, muss es nicht am Kind liegen.
- Mit Tests ist eine **Individualdiagnose** schwerlich möglich.

Beispiel 2 : Hamburger Kompetenzraster

Allgemeine mathematische Kompetenzen	Kompetenzstufen	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
Die Kompetenz, mathematisch zu argumentieren und zu kommunizieren		Ich kann Informationen aus einfachen mathematischhaltigen Darstellungen (Bild, Text, Tabelle) mit eigenen Worten wiedergeben.	Ich kann Aufgaben mit anderen gemeinsam bearbeiten, dabei Verabredungen treffen und einhalten.	Ich kann Lösungswege und Ergebnisse beschreiben und anderen verständlich mitteilen.	Ich kann mathematische Aussagen auf Korrektheit überprüfen.	Ich kann meine eigenen Vorgehensweisen beschreiben und begründen und dabei Fachbegriffe, Symbole und Zeichen verwenden.	Ich kann die Lösungswege anderer verstehen und darüber nachdenken, z. B. in Rechenkonferenzen.	Ich kann mathematische Aussagen auf Korrektheit überprüfen, unlosbare Aufgaben erkenne und meine Überlegungen begründen.	Ich kann auf Fragen sachlich und angemessen reagieren.
Die Kompetenz, Probleme mathematisch zu lösen		Ich kann vorgegebene einfache mathematische Probleme eigenständig bearbeiten.	Ich kann einfache Lösungsstrategien (z. B. Probieren) nutzen und beschreiben.	Ich kann verschiedene Strategien entwickeln, um ein Ziel zu erreichen.	Ich kann einen Lösungsweg nach seiner Eignung beurteilen.	Ich kann selbst formulierte Probleme eigenständig bearbeiten.	Ich kann verschiedene Lösungsstrategien anwenden, z. B. systematisches Probieren, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten.	Ich kann Lösungswege kritisch verfolgen und aus Fehlern Schlussfolgerungen ziehen.	Ich kann Probleme und Lösungen auf Verständlichkeit hin überprüfen.
Die Kompetenz, mathematisch zu modellieren		Ich kann Rechengeschichten spielerisch, sie zeichnerisch darstellen und Aufgaben dazu schreiben.	Ich kann Sachprobleme in die Sprache der Mathematik übersetzen.	Ich kann Rechengeschichten zu einfachen Termen und bildlichen Darstellungen formulieren.	Ich kann mathematisch gewonnene Lösungen im Hinblick auf die reale Sachsituation überprüfen.	Ich kann Sachaufgaben und anderen Darstellungen der Lebenswirklichkeit die wichtigen Informationen entnehmen.	Ich kann zu einer Lebenssituation ein mathematisches Modell bilden und in diesem arbeiten.	Ich kann die Ergebnisse in einem mathematischen Modell prüfen und interpretieren.	Ich kann Rechengeschichten zu vorgegebenen Termen, Gleichungen und bildlichen Darstellungen formulieren.

Jean Piaget



*Während das Denken des Kindes früher gewöhnlich nur negativ durch Fehler, Mängel und Minderleistungen bestimmt wurde, durch die es sich vom Denken des Erwachsenen unterscheidet, hat Piaget versucht, die qualitative Eigenart des kindlichen Denkens positiv zu charakterisieren. Früher interessierte man sich dafür, **was das Kind nicht hat** ... Nun wurde dasjenige in den Mittelpunkt gerückt, **was das Kind hat**, was sein Denken durch spezifische Eigenarten auszeichnet.*

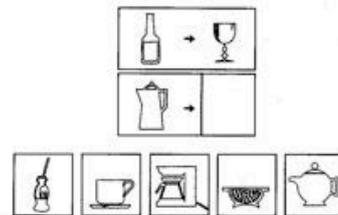
Lew S. Vygotski

Kompetenzorientierte Leistungsfeststellung



$$\begin{array}{r} 77-68=9 \\ 70-60=10 \\ 8-1=7 \end{array}$$

Defizitorientierung



Detail-Diagnostik

Primäre Funktion von
Leistungsfeststellung **in der** Schule:

Lernentwicklungen und -ergebnisse dokumentieren

- Grundlage für individuelle Förderung durch die Lehrerin
- Hilfe bei (Mit)Planung und (Mit)Steuerung des eigenen Lernprozesses

Mathe-Briefkasten

- Schreibe auf, wie du $701-698$ rechnest. Schreibe dann noch einen weiteren Rechenweg auf.
- Schreibe fünf Malaufgaben mit dem Ergebnis 1000 auf.
- Runde 1251 auf Hunderter und beschreibe, warum du so vorgehst.
- Erkläre, warum bei der Addition von zwei ungeraden Zahlen immer eine gerade Zahl herauskommt.
- Schreibe auf, was du heute gelernt (gemacht) hast.
- Schreibe eine Frage oder eine Idee auf, die du zur heutigen Stunde (zu einem bestimmten Lerninhalt) hast.

Mira

$$54 - 36 = 22$$

$$4 + 6 = 2 \dots\dots\dots = 2$$

$$50 - 30 = 20 \text{ (represented by 5 horizontal lines)} - \text{(represented by 3 horizontal lines)} = 20$$

$$71 - 68 = 17$$

$$70 - 60 = 10 \text{ (represented by 7 horizontal lines)} - \text{(represented by 6 horizontal lines)} = 10$$

$$1 - 8 = 7 \dots\dots\dots = 7$$

Ich rechne so

$$54 - 36 = 20 + 4 = 22$$

Ich rechne so

$$71 - 68 = 10 + 8 - 7 = 17$$

Dominik

Michael

$$54 - 36 = 18$$

$$50 - 30 = 20$$

$$4 - 6 = 24 - 6 = 18$$

$$71 - 68 = 3$$

$$70 - 60 = 10$$

$$+ 1 = 11 - 8 = 3$$

Chiam

$$54 - 36 = 18$$

$$71 - 68 = 3$$

(Includes visual representations of numbers using lines and dots)

$$53 - 28 = 35$$

$$50 - 20 = 30$$

$$8 - 3 = 5$$

$$53 - 28 = 19$$



Problem 5: Lernen im Gleichschritt

Die Zahlen 2 und 3



Lösung A: Individuelle Lernpakete



Lernen im Gleichschritt



Individuelle Lernpakete

Aufbau von Einstern

Um den Kindern selbstständiges Lernen zu ermöglichen, müssen die Elemente auf einzelnen Seiten eines "Buches" oder Materials für Kinder klar, erkennbar und verständlich sein. EINSTERN unterstützt durch seine Gestaltungselemente selbstständiges Lernen der Schülerinnen und Schüler.

- Hierzu gehört ein klar *strukturierter Seitenaufbau*: Zunächst beinhaltet die Seite entweder einen Hinweis oder eine Musteraufgabe, damit die Kinder erkennen können, was zu bearbeiten ist und wie.

Danach folgen **zunächst gleiche Aufgabentypen**, die der „Musteraufgabe“ entsprechen.

[Beispielseite 17 \(PDF: 520 kb\)](#)

EINSTERN -
Mathematik für
Grundschul Kinder

Individuell und
selbstständig lernen!

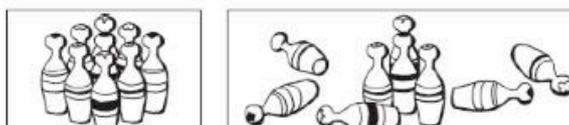
Von 9 wegnehmen



$$9 - 2 = 7$$

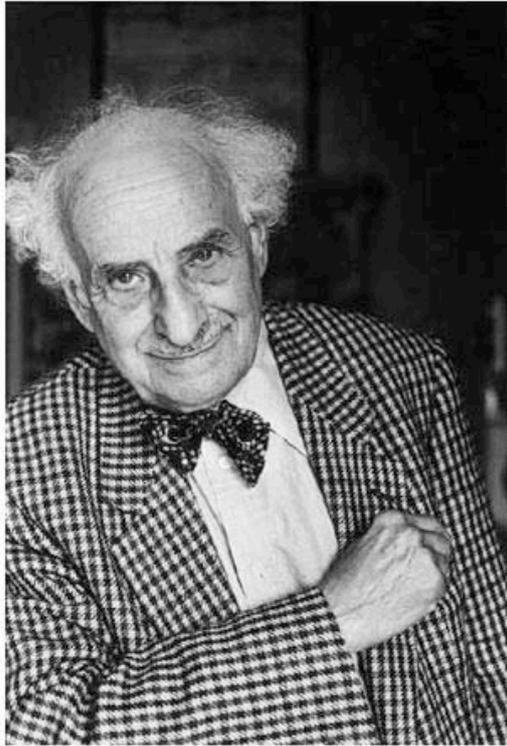


$$\square - \square = \square$$



$$\square - \square = \square$$

Hans Freudenthal



*We teach classes, so why
should't we expect
classes to learn?
Life is co-operation.*

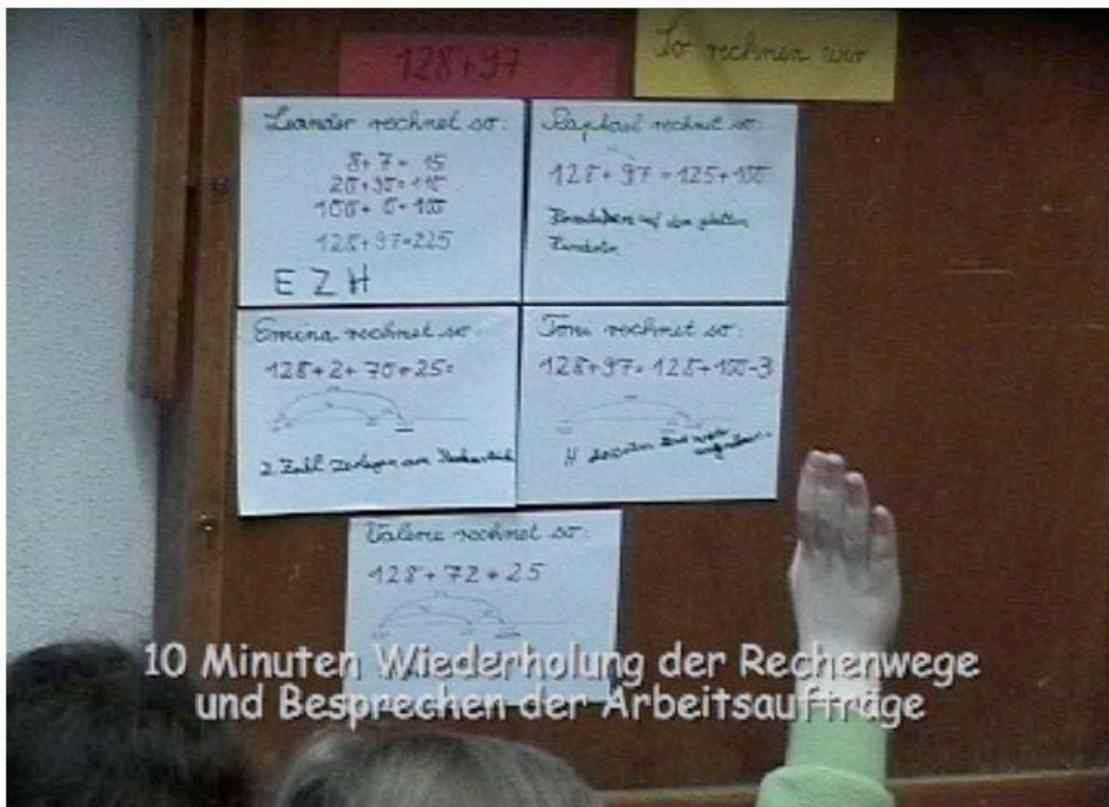
Individuelles und gemeinsames Lernen



Lernen im Gleichschritt



Individuelle Lernpakete



Wir addieren und subtrahieren große Zahlen

Darauf müssen wir achten:

1. Versuche die Aufgabe zu lösen.

- Lies die Aufgabe.
- Suche einen Lösungsweg.
- Schreibe als Plus- oder Minusaufgabe.

Denke daran:

Schreibe so, dass die anderen Kinder dich verstehen können!

Tipp: Die Satzanfänge können dir helfen.

2. Mathekonferenz

- Trage dich in die Liste ein *Ich bin fertig...*
- Vorlesen und besprechen

3. Überarbeiten (wenn es nötig ist)



Satzanfänge, die dir helfen können,
deinen Lösungsweg aufzuschreiben:



- Ich habe mir überlegt, dass...
- Zuerst habe ich gedacht, dass... Danach...
- Mir ist aufgefallen, dass...
- Es hat mich überrascht, dass...
- Mir gefällt...
- Ich habe Schwierigkeiten mit...
- Ich verstehe nicht ganz wie...
- Ich verstehe nicht ganz warum...
- Ich finde diesen Lösungsweg schlau, weil...
- Man könnte auch...
- Ich kann mir vorstellen, dass...
- Ich vermute, dass...
- ...

Mathekonferenz



1. Erkläre deinen Rechenweg!

Können die anderen Kinder deinen Rechenweg verstehen?

2. Vergleicht eure Rechenwege!

Was ist gleich? Was ist anders?

Gibt es einen Fehler in dem Rechenweg? Wie ist er entstanden?

Denkt daran:

Fehler sind nicht schlimm. Aus Fehlern kann man etwas lernen.

Welchen Rechenweg findest du besonders geschickt?



Da is nämlich 235, dann hab ich 75 genommen



$$\begin{array}{r}
 10 - 8 = \frac{2}{3} \\
 10 - 7 = \frac{3}{4} \\
 10 - 6 = \frac{4}{5} \\
 10 - 5 = \frac{5}{6} \\
 10 - 4 = \frac{6}{7} \\
 \hline
 10 - 8 = 2
 \end{array}$$

Was fällt dir auf?
Die Ergebnisse
sind nach dem
Zahlen Alphabet
geordnet

Jona

Für ein Recht der Kinder auf ...

- **Substanzielle Lernumgebungen**
- **Anwendungs- und Strukturorientierung**
- **Unterstützung beim Entdecken**
- **Kompetenzorientierte Leistungsfeststellung**
- **Individuelles und gemeinsames Lernen**

$$\begin{array}{l}
 4 - 1 = \\
 5 - 3 = \\
 2 - 0 = \\
 3 - 2 =
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 5 - 5 = \\
 7 - 1 = \\
 3 - 2 = \\
 4 - 4 =
 \end{array}$$



- **Langweilige Mathematik**
- **Wirklichkeitsferne Mathematik**
- **Vorherrschaft der Vermittlung**
- **Defizitorientierung**
- **Lernen im Gleichschritt**

- **Schülergerechte Mathematik**
- **Realitätsbezogene Mathematik**
- **Anregung zum Entdecken**
- **Detail-Diagnostik**
- **Individuelle Lernpakete**