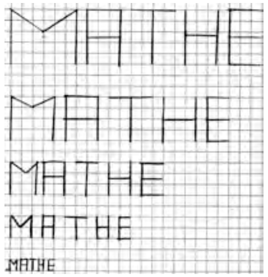
Christoph Selter

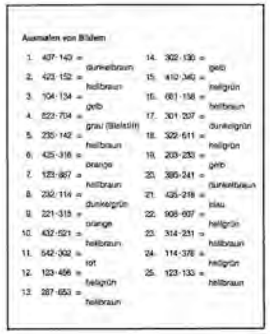
„Ich mark Mate“
Leitideen und Beispiele für interesseförderlichen Unterricht

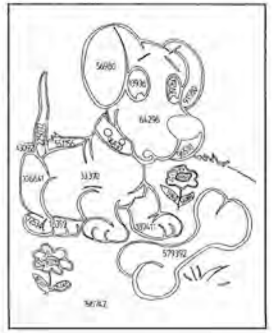


Präsentation zum Mathematik-Modul 7
Interessen aufgreifen und weiterentwickeln

www.mathematik.uni-dortmund.de/didaktik/_personelles/selter

1 Bunte Hunde statt graue Päckchen ?

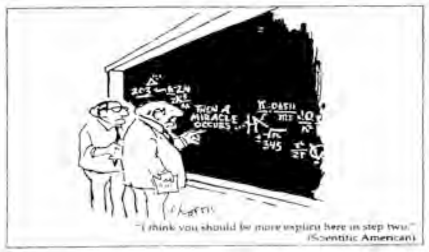




„Unecht ist für Dewey die Motivation sowohl dann, wenn Lernaufgaben mit einer äußeren, für die Kinder attraktiven Verpackung oder Einkleidung versehen werden, als auch dann, wenn bei uninteressanten oder gar lästigen Lernaufgaben an die Willensanstrengung und Selbstüberwindung der Kinder appelliert wird“
(Wittmann 1990, 166).

„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“ (Dewey 1913/1979, S. 156, zitiert in Wittmann 1990, S. 166).

Grundfrage: Was ist Mathematik?



Sichtweise A:

- Geheimwissenschaft
- Rezeptsammlung
- Fertigprodukt
- langweilig

Sichtweise B:

- menschliche Aktivität
- Wissenschaft von den Mustern
- Prozess
- interessant

2 Interesse – Beziehung zwischen Kind und ‚Sache‘

Einerseits:

- Förderung von Interesse als zentrales Ziel von Schule
  (vgl. z. B. Richtlinien, Lehrpläne, Bildungsstandards, …)

Andererseits:

- Existenz von Interesse als lernförderliche Rahmenbedingung, denn interessegestütztes Lernen beeinflusst …
- die Qualität des kognitiven Lernergebnisses
- die emotionale Qualität des Lernprozesses
- die Bereitschaft zum Weiterlernen
  (vgl. z. B. Prenzel & Lankes 1995, 13).

3 Leitideen interesseförderlichen Unterrichts

Leitideen 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

Eigenproduktionen

- *nicht:* Denkwege genau vorgegeben, sondern (1) den Lernenden Freiräume für individuelle Lernprozesse gewähren und (2) die notwendige Zielorientierung durch vorstrukturierte Lernumgebungen sicher stellen,

Fortschreitende Mathematisier

- nicht: Lernprozesse und Lernergebnisse kontrollierend bewerten, sondern (3) den Lernenden Transparenz verschaffen und (4) ihnen individuelle und sachbezogene Rückmeldungen geben,

Substanzielle Aufgaben

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

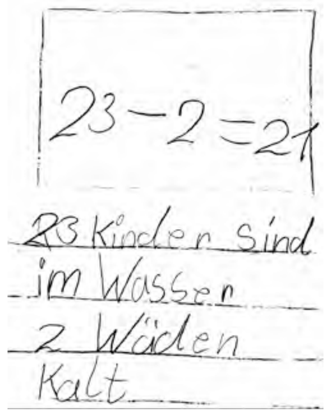
Leitideen guten Unterrichts

- *nicht:* Denkwege genau vorgegeben, sondern (1) den Lernenden Freiräume für individuelle Lernprozesse gewähren und (2) die notwendige Zielorientierung durch vorstrukturierte Lernumgebungen sicher stellen,
- nicht: Lernprozesse und Lernergebnisse kontrollierend bewerten, sondern (3) den Lernenden Transparenz verschaffen und (4) ihnen individuelle und sachbezogene Rückmeldungen geben,
- nicht: die Kompetenzen der Lernenden unterschätzen, sondern zu deren Weiterentwicklung (5) substanzielle Aufgaben auswählen und (6) eine Atmosphäre der gegenseitigen Akzeptanz aufbauen.

4 Eigenständigkeit ermöglichen – individuell lernen: Eigenproduktionen

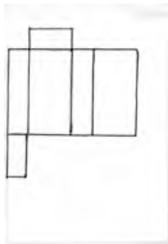
Erinnerung:
Eigenproduktionen sind mündliche oder schriftliche Äußerungen, bei denen die Schüler selbst entscheiden können, wie sie vorgehen (freie Wahl der **Vorgehensweise**) und/oder wie sie ihr Vorgehen bzw. dessen Ergebnisse *darstellen* (freie Wahl der **Darstellungsweise**).
Es gibt **mündliche** und **schriftliche** Eigenproduktionen.
Eigenproduktionen müssen nicht von einem einzigen Schüler erzeugt werden, sondern können durchaus auch als **Gemeinschaftsarbeit** entstehen: Entscheidendes Kriterium ist dabei, dass die Schüler sich – sei es als einzelne, sei es als Gruppe – **produktiv** in den Lehr-/Lernprozess einbringen können.
Idealtypisch gibt es **vier Typen** von Eigenproduktionen.

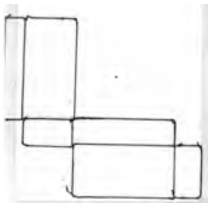
1. Aufgaben erfinden

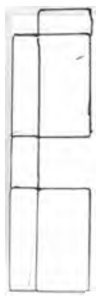


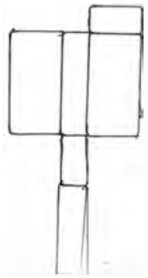
1. Aufgaben erfinden

1. Aufgaben erfinden

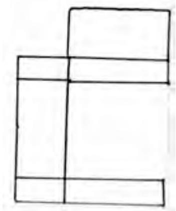


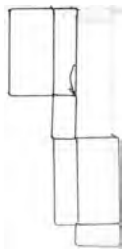


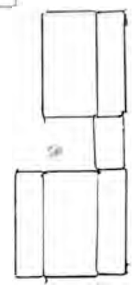




Quadernetz?

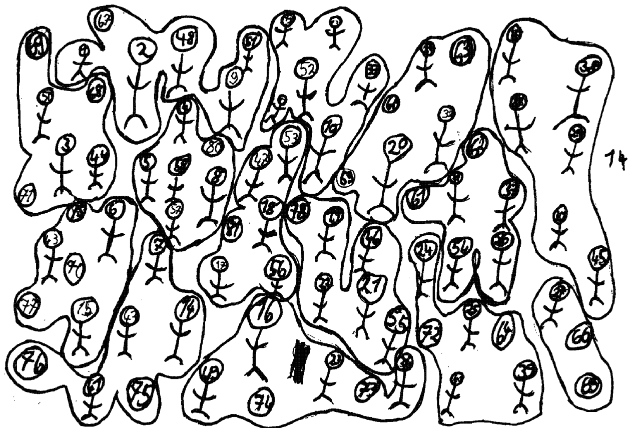






2. Aufgaben mit eigenen Vorgehensweisen bearbeiten

81 Eltern sollen an Sechsertischen sitzen.



[redacted]

2. Aufgaben mit eigenen Vorgehensweisen bearbeiten

81 Eltern sollen an Sechsertischen sitzen.

2. Aufgaben mit eigenen Vorgehensweisen bearbeiten

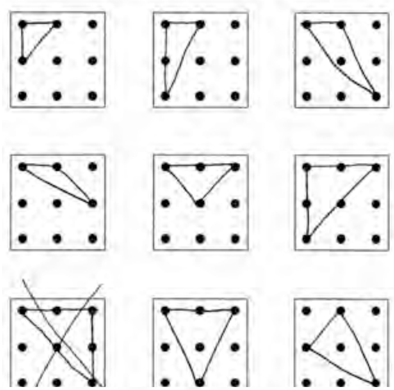
81 Eltern sollen an Sechsertischen sitzen.

3 Eltern müssen stehen

[redacted]

2. Aufgaben mit eigenen Vorgehensweisen bearbeiten

Spanne **verschiedene** Dreiecke und zeichne sie ein!



Ich bin von einem Punkt aus alle wege gegangen, und finde 8 stück

3. Auffälligkeiten beschreiben und begründen

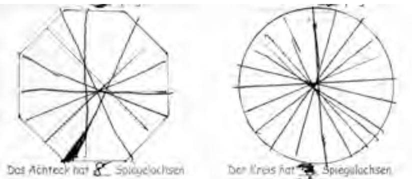
12	123	234	345	456	567	678
+ 432	+ 432	+ 432	+ 432	+ 432	+ 432	+ 432
						11
444	555	666	777	888	999	1110
333	444	555	666	777	888	999
- 321	- 321	- 321	- 321	- 321	- 321	- 321
012	123	234	345	456	567	678

Es ist immer 111 mehr

Bei beiden Reihen ist bei den Aufgaben immer 111 mehr.

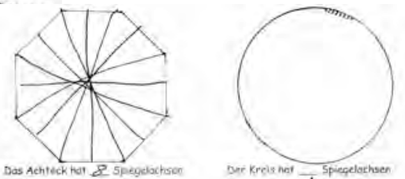
Die Zahl die Plus genommen wird ist immer gleich und die Zahlen die Minus genommen wird auch

3. Auffälligkeiten beschreiben und begründen



Das Achteck hat 8 Spiegelachsen   Der Kreis hat ∞ Spiegelachsen

Was fällt dir auf? Mir fäll auf das wie das der Gegenstant ecken hat kann mann den Spigel stellen



Das Achteck hat 8 Spiegelachsen   Der Kreis hat überall Spiegelachsen

Was fällt dir auf? Es hat so viele Spiegelachsen wie es Ecken hat. Bei den ungraden Zahlen geht es immer von Ecke zu Seite. Bei den geraden Zahlen geht es immer von Ecke zu Ecke oder von Seite zu Seite.

4. Sich über den Lehr-/Lernprozess äußern

Ich lehrte der Klase wie das schriftlich Zusammen zählen geht.
5689 Das ist eine einfacher
3343 rechnung. Du rechnest
9111 9+3+1=13 Uberachtung
17143 13 geht uber 10 hinaus
Und dan nimmst du die 1 von der 13 weg
und schreibst die 1 unter die 1.
Und dan rechnest du 8+4+1+1.
Und wens uber 20 geht
schreibst du eine 2 unten
hin etc.

Gestern lernte uns schriftlich Zusammenzählen.
56
188
233
Zu erst tut man die 6 und die 8 und noch die 3 zusammenzählen und das giebt 17 und dan tut man das 1 Klein schreiben unter das andere 3. Dan tut man die 5 und die 8 und die 3 und das kleine 1 zusammenzählen. Und das giebt wider 17 und dan tut man das gleiche machen nur unter das 2 und dan tut man das 1 und das 2 und noch das kleine 1 zusammen zählen und das giebt 4 dan tut man das 4 neben die zwei 7 schreiben.

4. Sich über den Lehr-/Lernprozess äußern

Hallo!?!
man muß falten
Es muß das muster heraus kommen
mache es so
Aber erst so die eine Spitze auf die andere und dan hast kein Quadrat mer ist und dan so und dan in der mite form Kreuz
Tüss?

Mein Mann

Geobrett!
Ich habe es so gemacht
Also ich habe das Geobrett genomen dan habe ich ein weißes Papier genomen und das weiße Papier auf das vertige Geobrett gelegt dan habe ich getastet wo ein Nagel ist und wo ein Nagel ist habe ich gedrückt das das Papier ein loch hatte dan habe ich das Papier runter genommen und da wo die löcher waren habe ich die Nagel rein gestekt.

1. Stellen Sie Aufgaben aus Schulbüchern bzw. dem eigenen Erfahrungsschatz Aufgaben / Anregungen zusammen, die die Schülerinnen und Schüler zu Eigenproduktionen anregen können. Welchen Typ von Eigenproduktionen fordern die von Ihnen ausgewählten Aufgaben jeweils heraus?

*2. Welche Vorteile sehen Sie in der verstärkten Einbeziehung von Eigenproduktionen?

*3. Welche Nachteile / Schwierigkeiten sehen Sie in der verstärkten Einbeziehung von Eigenproduktionen?

5 Lernprozesse vorstrukturieren – zielorientiert lernen: Von den Erfindungen zur ‚Norm'

Realistic Mathematics Education (NL)

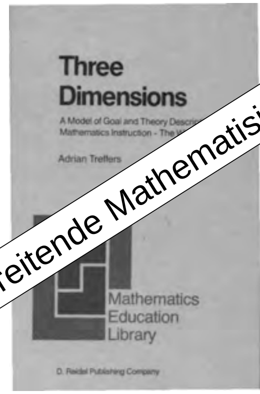
Treffers

v. d. Heuvel

Freudenthal

De Moor

Streefland



Fortschreitende Mathematisierung

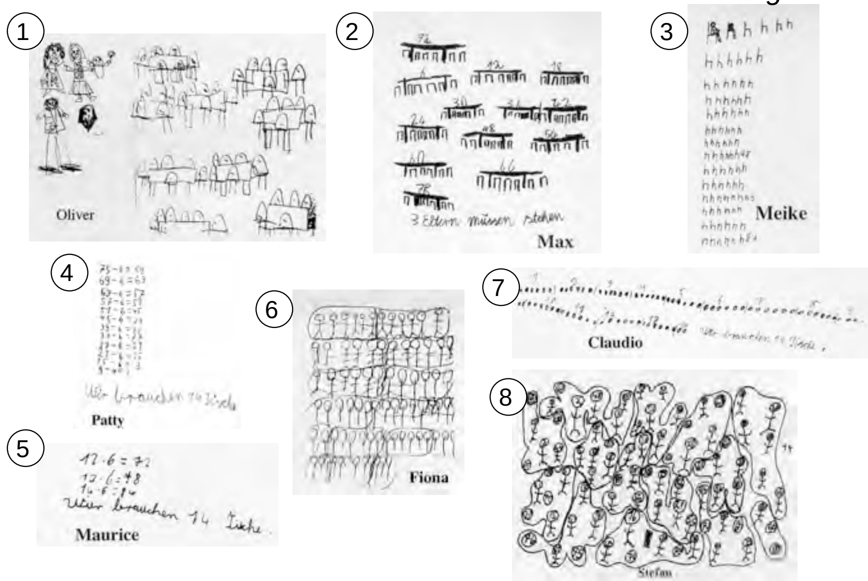
Adri Treffers:

Three Dimensions.

Dordrecht: Kluwer-Reidel 1987.

Forschreitende Mathematisierung ist kein nur auf die schriftlichen Algorithmen beschränktes, sondern ein umfassendes Unterrichtsprinzip!!!

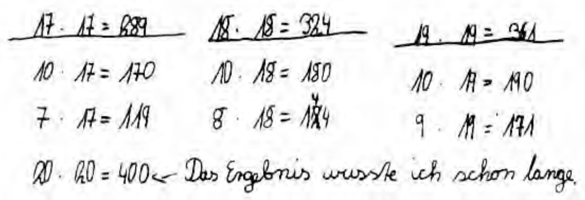
Zu einem Elternabend kommen 81 Eltern. An jedem Tisch können 6 Eltern sitzen. Wie viele Tische werden benötigt?

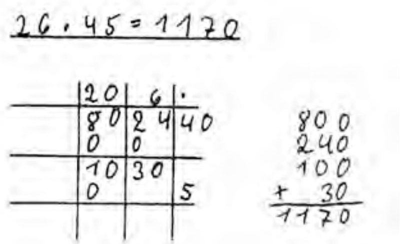


Kurzfassung

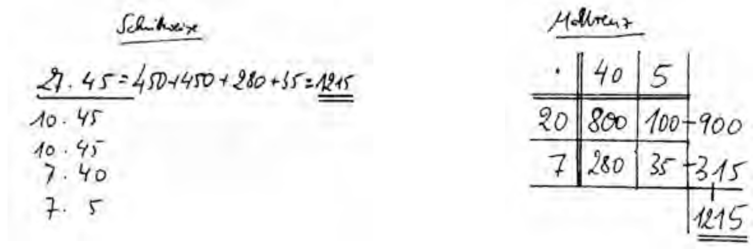
- Die Schülerinnen und Schülern bearbeiten nicht-triviale, aber auch nicht überkomplexe Aufgaben, die für sie nachvollziehbar sind – häufig, aber nicht immer mit Realitätsbezug; die Lehrerin ermutigt sie dazu, diese ausgehend von ihren individuellen Kompetenzen mit ihren eigenen Methoden zu lösen.
- Die Schüler werden dann in ausgewählten Situationen gebeten, ihre Vorgehensweisen zu dokumentieren und vorzustellen sowie die Vorgehensweisen anderer (fiktiver) Schüler kennen zu lernen und anzuwenden (Anregung zu Reflexion, Kommunikation und Kooperation).
- Die Schüler werden dazu angeregt, ihre eigenen Vorgehensweisen weiterzuentwickeln (z. B. Notationsformen verkürzen, ohne allerdings zu viel Merkaufwand zu erfordern) und über die Besonderheiten (Vor- und Nachteile, was immer auch subjektiv ist) verschiedener Vorgehensweisen nachzudenken.

Wie rechnest du?

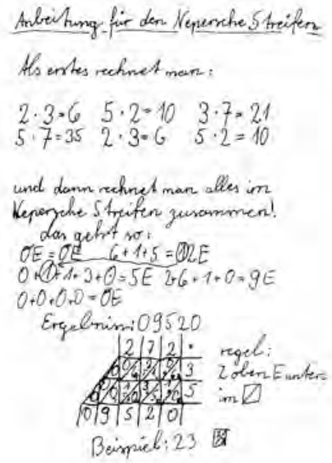




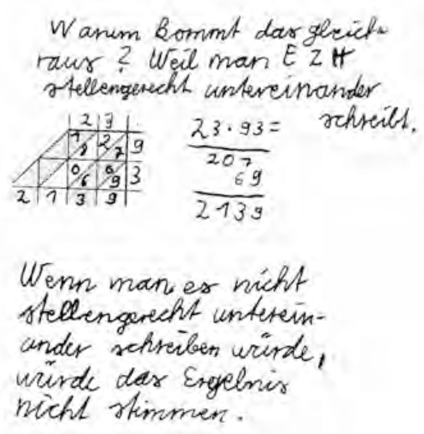
Beispiel: Von der halbschriftlichen zur schriftlichen Multiplikation



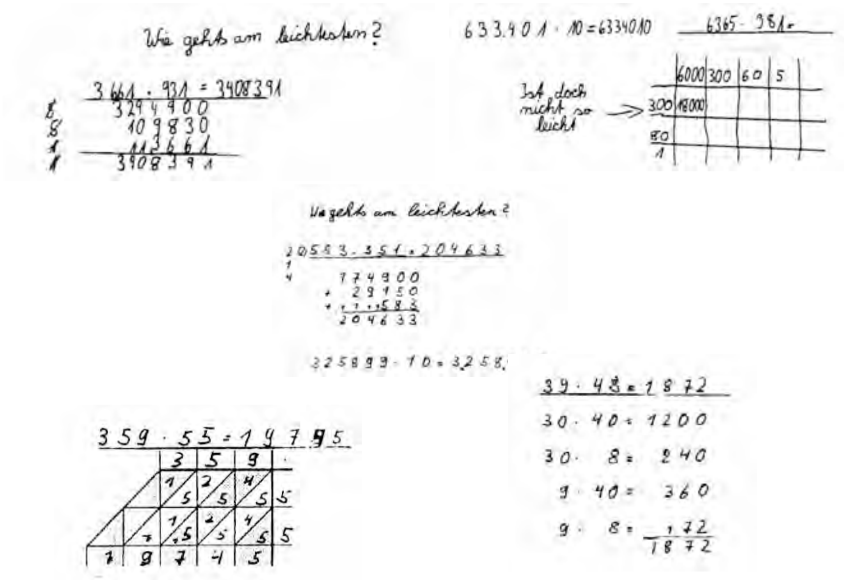
Wie die Neperschen Streifen funktionieren



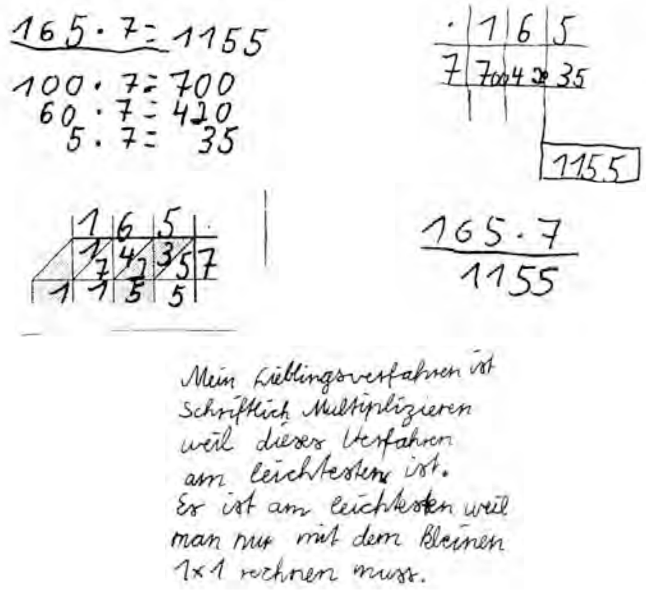
Zusammenhänge zwischen Neperschen Streifen und Normalverfahren



Wie geht es am leichtesten?

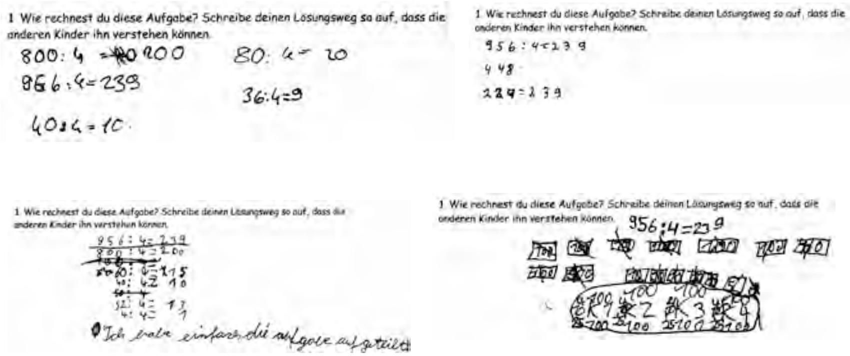


Rechne auf verschiedenen Wegen



Beispiel: Halbschriftliche Division

Beim Schulfest wurden 956 Euro eingenommen.
Das Geld wird auf vier Klassen verteilt.



1. Gruppieren Sie die Lösungswege der Kinder: Welche sind sich ähnlich? Warum?
2. Beginnen Sie mit der Planung einer Unterrichtsreihe, in deren Zentrum die Weiterentwicklung der Strategien der **halbschriftlichen** Division der einzelnen Kinder steht.

6 Substanzielle Aufgaben auswählen – bedeutungsvoll lernen: Weniger ist manchmal mehr

Lieber *wenige gute* Aufgabenfelder bzw. Lernkontexte ausführlich und über die verschiedenen Schuljahre hinweg mit unterschiedlichen Fragestellungen immer wieder (neu) behandeln als *viele isolierte* Aufgaben abarbeiten.

Mit Würfeln bauen und Zahlenfolgen

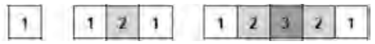
Aufgaben für die Nummern 1 bis 3:

a) Bauen Sie die Würfelgebilde und füllen Sie die Tabelle aus.

b) Wie viele Würfel kommen jeweils hinzu? Gesetzmäßigkeit? Begründung?

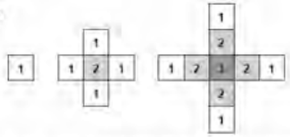
*c) Wie viele Würfel werden für die Höhe n jeweils benötigt?

1. Treppen

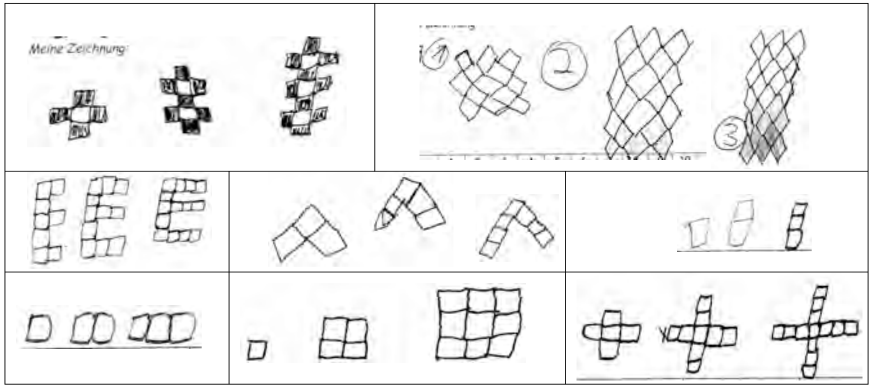


Höhe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				20
Anzahl														

2. Doppeltreppen

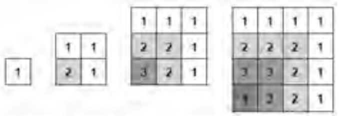


Höhe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				20
Anzahl														



Quadratzahlen, Türmchenzahlen, E-Zahlen, Sternzahlen, Schlangenzahlen, Zopfzahlen, Leiterzahlen, Eckenzahlen

***3. Würfelgebirge**



Höhe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				20
Anzahl														

***4.** ________________

Erfinden Sie selbst eine Folge von Figuren und füllen Sie die Tabelle aus.

Höhe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				20
Anzahl														

Literatur: Hengartner, E. u. a. (2006):
Lernumgebungen für Rechenschwache bis Hochbegabte. Zug (CH): Klett & Balmer, S. 127 ff.