

Test zur Erfassung der Rechenfertigkeit von Erstklässlern im Bereich der Addition und Subtraktion

Hans-Dieter Rinkens

März 2011

Der folgende Test wurde für eine Feldstudie zur Erfassung der Rechenfertigkeit von Erstklässlern im Bereich der Addition und Subtraktion entwickelt. Ziel war es, in die Untersuchung alle Aufgaben der Addition und Subtraktion im Zahlenraum bis zwanzig einzubeziehen. Die Bearbeitung eines Testblatts durch ein Kind sollte etwa 20 Minuten dauern.

1 Testblatt

Ein Testblatt umfasst 23 Aufgaben, getrennt in drei Gruppen (Abbildung 1). In jedes Feld kommt eine Aufgabe der Form „ $a + b =$ “ bzw. „ $a - b =$ “ im Zahlenraum bis zwanzig. Jede Aufgabe entstammt einem **Pool von 230 Aufgaben**, der in 23 **Cluster** (à 10 Aufgaben) gegliedert ist (siehe 2).

Die Aufgaben eines Testblatts werden so zusammengestellt, dass

- jedes Kind mit einer leichten Aufgabe beginnt und ansonsten Aufgaben jedes Clusters und jedes Schwierigkeitsgrads erhält,
- der Ermüdungseffekt (die letzten Aufgaben eines Tests werden schlechter gelöst, obwohl sie nicht „schwerer“ sind) nicht zu einer Verzerrung der Aussagen über die Cluster führt.

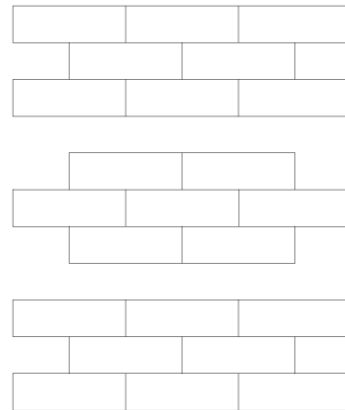


Abb. 1: Testblatt

2 Aufgaben-Cluster

Die Unterteilung der 230 Aufgaben des Einspluseins bzw. Einsminuseins in 23 Cluster à 10 Aufgaben orientiert sich an folgenden Leitfragen:

Gibt es „besonders einfache“ Aufgaben (z.B. mit 0, 1 oder 10)? Stellt die Zahl Zehn für die Kinder beim Überschreiten ein „Rechenhindernis“ dar?

- Wird bei Additionsaufgaben ggf. die Tauschaufgabe erkannt und genutzt?
- Werden Subtraktionsaufgaben ggf. durch Ergänzen gelöst?
- Werden Verdopplungs- oder Halbierungsaufgaben häufiger fehlerfrei berechnet als andere Aufgaben?
- Werden Analogieaufgaben zwischen dem ersten und zweiten Zehner erkannt und genutzt?

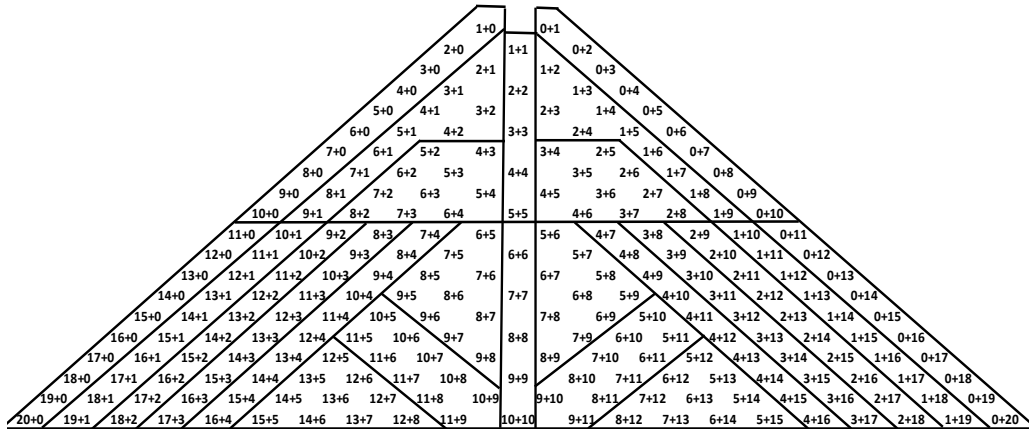


Abb. 2: Einspluseins-Cluster

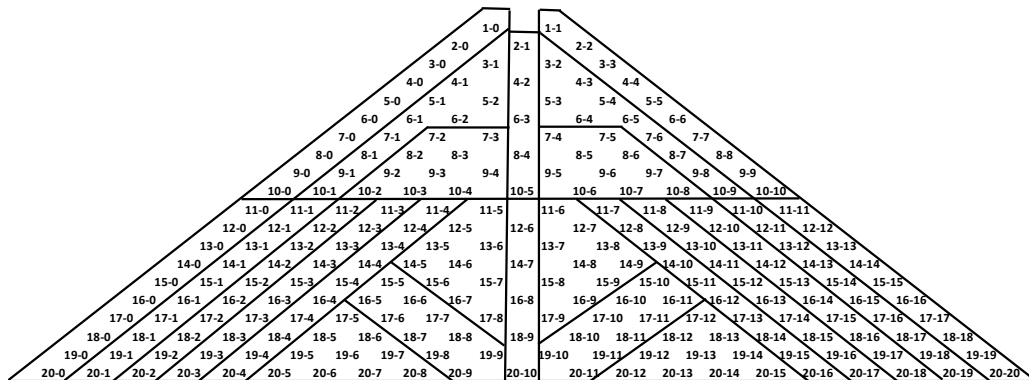


Abb. 3: Einsminuseins-Cluster

3 Konstruktion eines Testpakets

Ein **Testpaket** besteht aus zwei **Teilpaketen mit je 10 Testblättern**. In jedem Teilpaket kommen alle 230 Aufgaben des Aufgabenpools vor.

Die Testblätter des ersten Teilpakets werden zunächst nach Clustern vorstrukturiert, indem die Felder der drei Gruppen eines Testblatts nach folgenden Bedingungen den Clustern zugeordnet werden (Abbildung 4):

1. Das erste Feld der ersten Gruppe enthält eine leichte Aufgabe der Form $x + 0$ bzw. $x - 0$ mit $x \leq 10$ (Cluster A). Das erste Feld der dritten Gruppe enthält eine leichte Aufgabe der Form $0 + x$ bzw. $x - x$ mit $x \leq 10$ (Cluster C).
2. Das erste Feld der mittleren Gruppe enthält eine Verdopplungs- bzw. Halbierungsaufgabe (Cluster B).

A	3	10
	12	6
11	7	19
B	5	
18	4	13
	20	2
C	16	1
	17	9
15	8	14

Abb. 4: Testblatt (Cluster)

3. Die restlichen 20 Cluster werden durchnummeriert¹ und auf die restlichen 20 Felder verteilt².
4. Um den Ermüdungseffekt bei bestimmten Clustern zu vermeiden, werden von Testblatt zu Testblatt in 1. und in 3. die Cluster zyklisch permutiert.

Die Verteilung der Aufgaben auf die vorstrukturierten Testblätter erfolgt so, dass von jedem Cluster alle zehn Aufgaben und in dem Teilpaket alle 230 Aufgaben des Aufgabenpools vorkommen.

Das zweite Teilpaket entsteht durch Vertauschen der 1. und 3. Gruppe auf jedem Testblatt (Hintergrund: weitere Durchmischung wegen des Ermüdungseffekts).

$1 + 0 =$	$5 + 4 =$	$15 + 5 =$
$1 + 9 =$	$11 + 3 =$	
$0 + 19 =$	$8 + 4 =$	$7 + 11 =$

$4 + 4 =$	$17 + 2 =$	
$5 + 9 =$	$19 + 1 =$	$4 + 5 =$
$6 + 13 =$	$7 + 1 =$	

$0 + 10 =$	$3 + 8 =$	$13 + 0 =$
$4 + 12 =$	$11 + 8 =$	
$2 + 9 =$	$9 + 5 =$	$1 + 15 =$

Abb. 5: Beispiel Addition

$1 - 0 =$	$9 - 4 =$	$20 - 5 =$
$10 - 9 =$	$14 - 3 =$	
$19 - 19 =$	$12 - 4 =$	$18 - 11 =$

$8 - 4 =$	$19 - 2 =$	
$14 - 9 =$	$20 - 1 =$	$9 - 5 =$
$19 - 13 =$	$8 - 1 =$	

$10 - 10 =$	$11 - 8 =$	$13 - 0 =$
$16 - 12 =$	$19 - 8 =$	
$11 - 9 =$	$14 - 5 =$	$16 - 15 =$

Abb. 6: Beispiel Subtraktion

4 Durchführung des Tests

Jede Klasse erhält ein Testpaket plus Reserve mit der Maßgabe, die Reserve erst anzubrechen, wenn das Paket verteilt ist. Bei durchschnittlich 20 Kindern kommt dann in jeder Klasse jede Aufgabe des Aufgabenpools zweimal vor, einmal in den ersten zwei Dritteln, einmal in den letzten zwei Dritteln des Testblatts. Damit jede Aufgabe im Schnitt etwa 100 Mal gestellt wird, müssen an der Untersuchung rund 50 Klassen teilnehmen.

Zu Anfang des Tests sollen die Lehrerinnen und Lehrer den Schülerinnen und Schülern deutlich machen, dass sie einfach eine andere Aufgabe in Angriff nehmen, wenn sie nicht weiter wissen. Wenn Kinder fragen, ob Hilfsmittel erlaubt seien, soll dies bejaht werden; aber es sollen keine Hinweise oder gezielte Aufforderungen zur Benutzung von Hilfsmitteln erfolgen.

Bei der Bearbeitung des Testblatts ist keine Zeitbegrenzung vorgesehen. Nach den Rückmeldungen der Lehrerinnen bei der Pilotierung brauchen die Kinder in der Regel weniger als 20 Minuten beim Additionstest und gut 20 Minuten beim Subtraktionstest.

¹ Symmetrisch zur Achse der Aufgabenpyramide links von 1 bis 10, rechts von 11 bis 20.

² Wenn in Feld x ($1 \leq x \leq 10$) das Cluster y ($1 \leq y \leq 20$) ist, dann in Feld $10+x$ das Cluster $(10+y) \bmod 20$.