

H eterogeniale  
A rbeiten  
R eiben  
M athematiklehrkräfte  
O ffensichtlich  
S ehr

# Stand der Arbeit



# Struktur Harmos Kl. 2, 6, 9

## Teilbereiche

### Kompetenzaspekte

	Form & Raum	Größen & Masse	Zahl & Variable	Funktion. Zus.hänge	Daten & Zufall	
Wissen, Erkennen und Beschreiben		Abstrakte Formulierungen der Kompetenzen		Mindestanforderungen zu Funktionale Zusammenhänge		
Operieren und berechnen						
Instr. und Werkzeuge verwenden	Keine Testaufgaben					
Mathematisieren und Modellieren						
Argumentieren und begründen	Mindestanforderungen zu Argumentieren					
Darstellen und Formulieren	Keine Testaufgaben					
Interpretieren und Reflektieren d. Resultate						
Erforschen und Explorieren						

Verdichtung zu einer Kompetenz

## Eindimensional

Variance 0.703

## Dimensionen nach Aspekten

	Dimension					
Dimension	1	2	3	4	5	6
1 Argumentier..						
2 Explorieren	0.826					
3 Modellieren	0.856	0.827				
4 Operieren	0.830	0.832	0.879			
5 Reflektiere..	0.834	0.788	0.849	0.838		
6 Wissen_Erke..	0.847	0.805	0.834	0.807	0.839	
Variance	0.856	0.782	0.931	1.104	0.715	0.833

Unterhalb der Diagonale: Korrelation, darüber: Kovarianz

## Dimensionen nach Bereichen

	Dimension			
Dimension	1	2	3	4
1 Daten, Zufall				
2 Funktion & Zus.	0.829			
3 Raum & Form	0.793	0.746		
4 Zahl & Var.	0.843	0.787	0.764	

# M90809 ZA

Die Summe

$$n + (n + 1) + (n + 2)$$

ist immer durch drei teilbar.

A Wähle für  $n$  eine Zahl und prüfe, ob die Aussage für diese Zahl stimmt.

B Zeige, dass die Behauptung für alle Zahlen stimmt.

Code 21	Es wird algebraisch gezeigt, dass der dritte Teil der Summe $(n + 1)$ ist.
Code 22	$1 + 2 = 3$ AND $n + n + n = 3n$ , sowohl $3n$ als auch $3$ sind durch $3$ teilbar.
Code 23	Induktiv: Wenn $n$ um $1$ vergrössert wird, vergrössert sich die Summe um $3$ .
Code 24	Wenn für $n$ die Zahlen $1, 2, 3, \dots$ eingesetzt werden, ergibt sich die Zahlenfolge $6, 9, 12, 15, 18, \dots$
Code 11	Ein Beispiel wird berechnet, ohne ausreichende Begründung.
Code 01	Andere Lösungen

Wähle für  $n$  eine Zahl und prüfe, ob die Aussage für diese Zahl stimmt.

$$3 + 4 + 5 = 12 \div 3 = 4$$

$$12 : 3 = 4$$

Zeige, dass die Behauptung für alle Zahlen stimmt.

Man könnte die  
in  $3n+3$  dh. die  
Zahl, die man  
einmal  $3$  des  
immer

Wähle für  $n$  eine Zahl und prüfe, ob die Aussage für diese Zahl stimmt.

Zeige, dass die Behauptung für alle Zahlen stimmt.

$$8 + (8+1) + (8+2) = 27 \text{ (durch 3 Teilbar?)}$$

$$7 + (7+1) + (7+1) = 24 \text{ ( " " )}$$

$$9 + (9+1) + (9+1) = 15 \text{ ( " " )}$$

11

A Wähle für n eine Zahl und prüfe, ob die Aussage für diese Zahl stimmt. *18m*

~~9/11~~  $n=4$   $4 + (4+1) + (4+2) = 15$   
 $15 : 3 = 5$

B Zeige, dass die Behauptung für alle Zahlen stimmt.

$\frac{n + (n+1) + (n+2)}{3} = \frac{3n+3}{3}$

Remplace n par un nombre naturel de ton choix et vérifie si l'affirmation ci-dessus est vraie pour ce nombre.

$2 + (2+1) + (2+2) = 2+3+4 = 9$  vrai

$1 + (1+1) + (1+2) = 1+2+3 = 6$  vrai

$25 + (25+1) + (25+2) = 25+26+27 = 78$  vrai

Montre que l'affirmation est vraie pour tous les nombres naturels.

3 - 6 - 9 - 12 - 15 - 18 - 21 - 24 - 27 - 30 - 33 - 36 - 39 - 42 - 45 - 48 - 51 ils  
sont tous divisible par trois et la somme de deux nombre pair

nombre impair et un nombre pair

M\_f\_9\_008\_009

A Remplace n par un nombre naturel de ton choix et vérifie si l'affirmation ci-dessus est vraie pour ce nombre.

oui tous le temps

B Montre que l'affirmation est vraie pour tous les nombres naturels.

1 = 6 / 2 = 9 / 3 = 12 / 4 = 15 ... etc à chaque fois

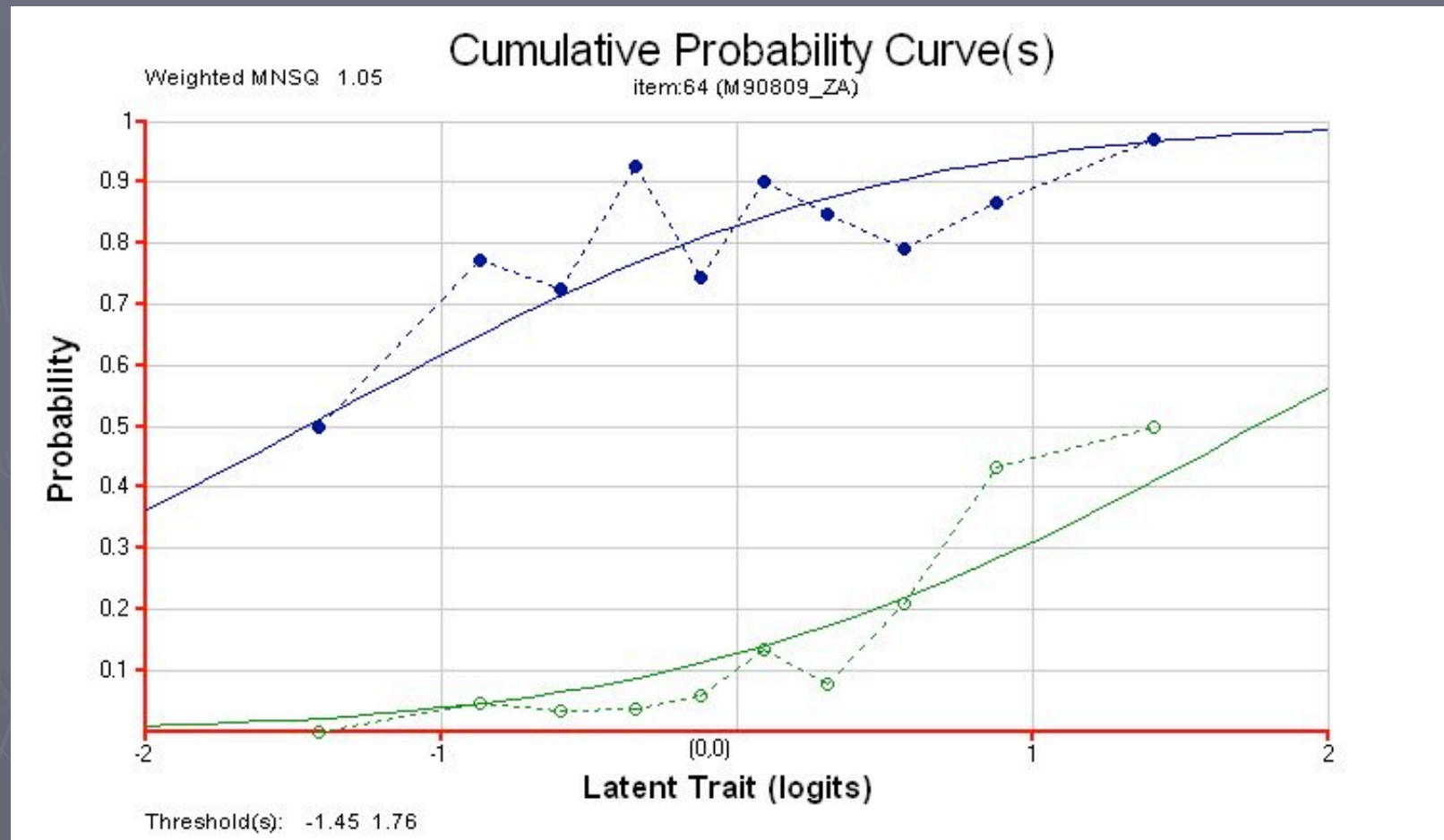
que l'on a  
et c'est d

A Sostituisci la lettera n con un numero e verifica che l'affermazione è vera per il numero che hai scelto

Con il numero che ho scelto io (4) l'affermazione è vera.

01

# Wahrscheinlichkeit der Lösungen von 10 Gruppen



Item 64

item:64 (M90809\_ZA)

Cases for this item 303 Discrimination 0.44

Item Threshold(s): -1.67 1.54 Weighted MNSQ 1.04

Item Delta(s): -1.63 1.50

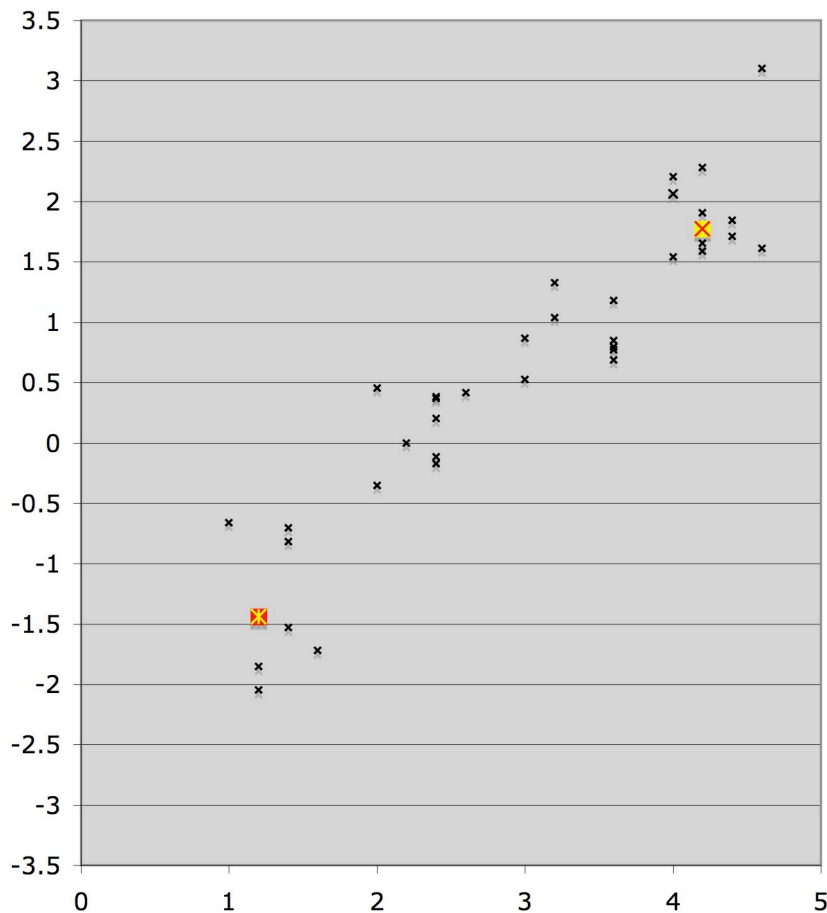
Label	Score	Count	% of tot	Pt Bis	t (p)	PV1Avg:1	PV1 SD:1
0	0.00	60	19.80	-0.23	-4.14 (.000)	-0.56	0.83
1	1.00	194	64.03	-0.16	-2.85 (.005)	-0.26	0.73
2	2.00	49	16.17	0.46	9.04 (.000)	0.62	0.67
3		0	0.00	NA	NA (.000)	NA	NA
4		0	0.00	NA	NA (.000)	NA	NA
5		0	0.00	NA	NA (.000)	NA	NA
6		0	0.00	NA	NA (.000)	NA	NA

M90809ZA.1	A	Z	8	80.2	-1.67	1	1	0
M90809ZA.2	A	Z	1	16.2	1.55	4	3	1

```
3      | 168.3  
      | 133.2  
      | 32.2 186  
      | 112 153.3 175.2  
      | 54 55.2 193.2 218.2  
      | 154.2  
      | 192.2  
      | 8.2 120.2  
      | 53 89 194.2 195  
2      | 12.2 177 217.2 248  
      X| 14.2 122.2 148.2 227.2 232  
      | 26.2 220  
      X| 6.3 70 96 142 154.1  
      X| 60 64.2 155.2 190.2  
-----  
      X| 25.2 35.3 62.2 131 147 166 174 244  
      XX| 6.2 11 55.1 129 136.2 168.2 171 188.2 227.1 228.3 235.2 238.2  
      XX| 27.2 37 162 167 206.3 250  
      XXX| 79 90.2 93 218.1 223.2 230.2  
1      XX| 27.1 68 72.2 104 146.2 149 163 208 212 233 235.1 249  
      XXXX| 17.2 51.2 58.2 83.3 108 109 113.2 116.2 138 141 153.2 164.2  
      XXXXXX| 6.1 19 32.1 49 50 87 103 136.1 187 206.2 213 222 228.2 238.1  
      XXXXXX| 8.1 13.2 18 20 26.1 35.2 40 102.2 121 122.1 133.1 168.1 207.2  
      XXXXXXXX| 5 25.1 46 66.2 69.2 106 117.2 126 135.2 143.2 199 239.2  
-----  
      XXXXXXXX| 33 41.2 115.2 116.1 172 219 221 226 231  
      XXXXXXXX| 24.2 51.1 75 76 77 86 88 95 98 175.1 176 204 209.2 210 217.1  
      XXXXXXXX| 14.1 16 17.1 35.1 36 56.2 69.1 72.1 132 151.2 160 188.1 196  
0      XXXXXXXX| 47 74.2 82 83.2 119.2 124 134.2 145 157 198 205 206.1 234 247  
  
      XXXXXXXXXXXX| 7 57.2 67 94 114.2 120.1 146.1 169 189.2 197 241.2  
      XXXXXXXXXXXX| 21 22 52 125 140 153.1 161.2 180 209.1 214  
      XXXXXXXXXXXX| 13.1 30 58.1 59.2 62.1 84 100 107.2 113.1 115.1 155.1 181 240  
      XXXXXXXXXXXX| 9 31 42 74.1 81.2 119.1 164.1 183 236 239.1  
-----  
      XXXXXXXXXXXX| 118.2 159 191 229  
      XXXXXXXXXXXX| 12.1 34 83.1 105 107.1 137 139 150 215 223.1 243  
      XXXXXXXXXXXX| 28 29 41.1 85 90.1 111 143.1 201 202  
      XXXXXXXXXXXX| 48 81.1 101 110 130 135.1 156 173 189.1  
-1     XXXXXXXX| 43 56.1 61 118.1 134.1 184 207.1 211  
      XXXXXX| 10 44 45 66.1 97 123 152 170 185 225 228.1  
      XXXXXX| 114.1 148.1 161.1 200 252  
      XXXXXX| 57.1 59.1 102.1 237  
      XXX| 23 71 151.1 165  
      XX|  
      XX| 64.1 127  
      XX| 3 38 178 245  
      X| 80 99.2 117.1 128  
-2     X| 73 144 203 216 241.1 242  
      | 1 63 179 182  
      | 24.1 65 158  
      X| 224 230.1  
      | 251  
      X|  
      | 39 91  
      | 4 193.1  
-3     | 92 190.1  
      | 99.1 192.1
```

# Argumentieren (M90809ZA)

Argumentieren... 9+9+9+12 =39 Items



## M90809

Die Summe

$$n + (n + 1) + (n + 2)$$

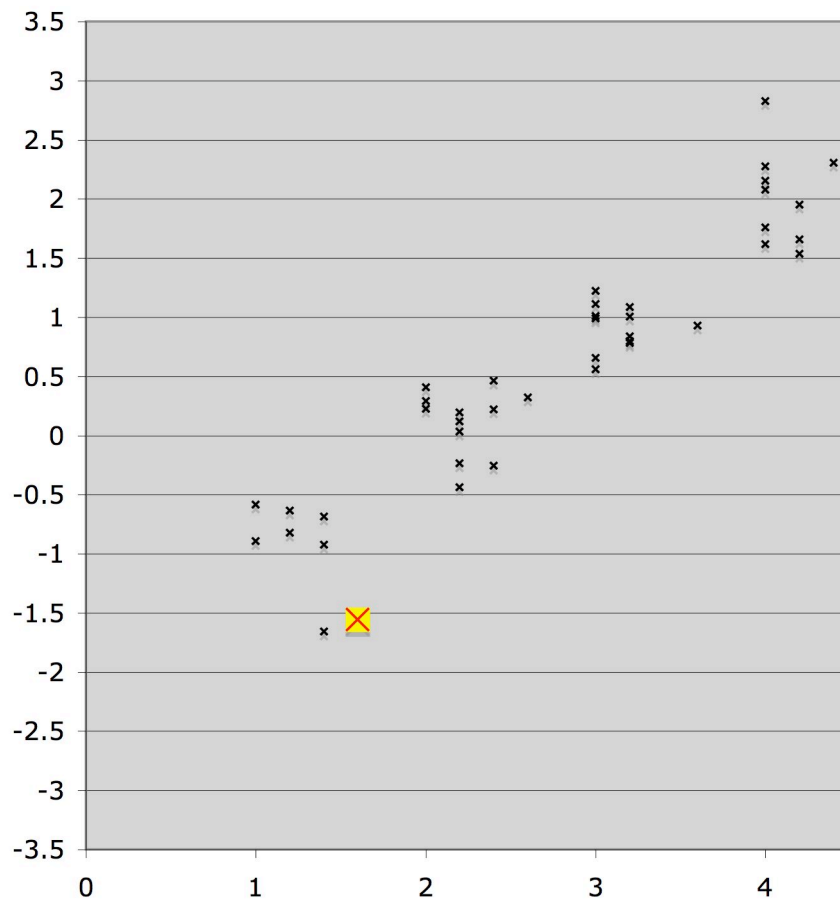
ist immer durch drei teilbar.

A Wähle für  $n$  eine Zahl und prüfe,  
ob die Aussage für diese Zahl stimmt.

B Zeige, dass die Behauptung für  
alle Zahlen stimmt.

# Explorieren

Explorieren...  $8+12+12+12 = 44$  Items



## M91804DE

Jeanine und Olivier streiten sich, wer abwaschen muss. Sie entscheiden, eine Münze zu werfen:

«Kopf»: Jeanine wäscht ab.

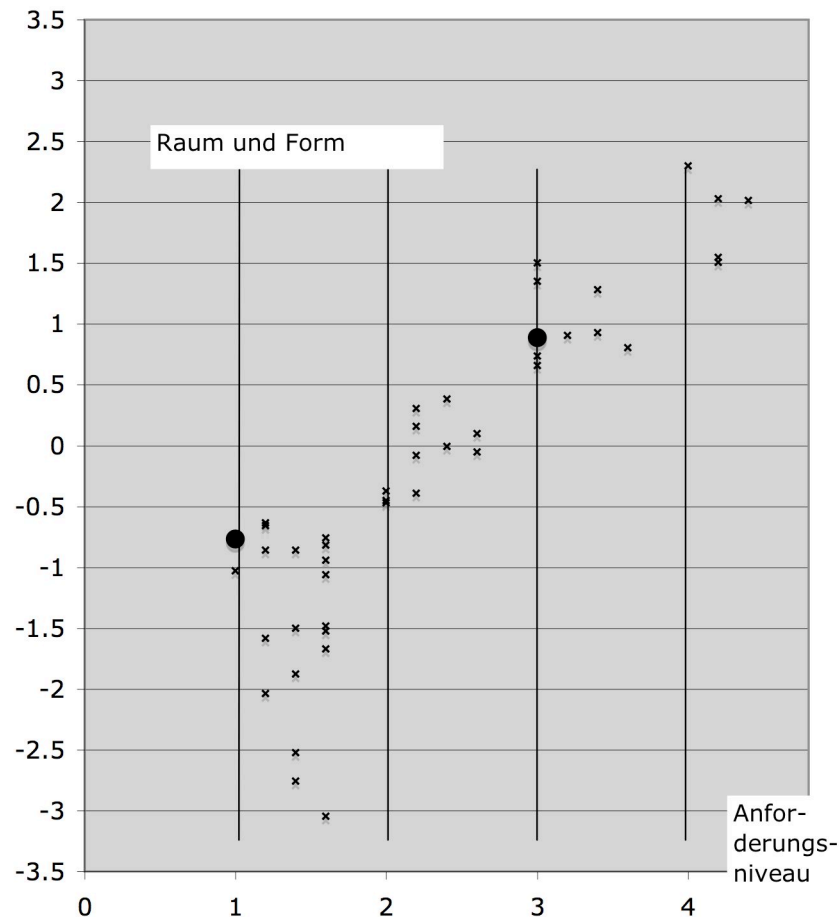
«Zahl»: Olivier wäscht ab.

Die beiden finden aber nur einen Spielwürfel mit 6 Seiten. Wie können Sie den Spielwürfel wie eine Münze verwenden?

# Wissen, Erkennen und Beschreiben

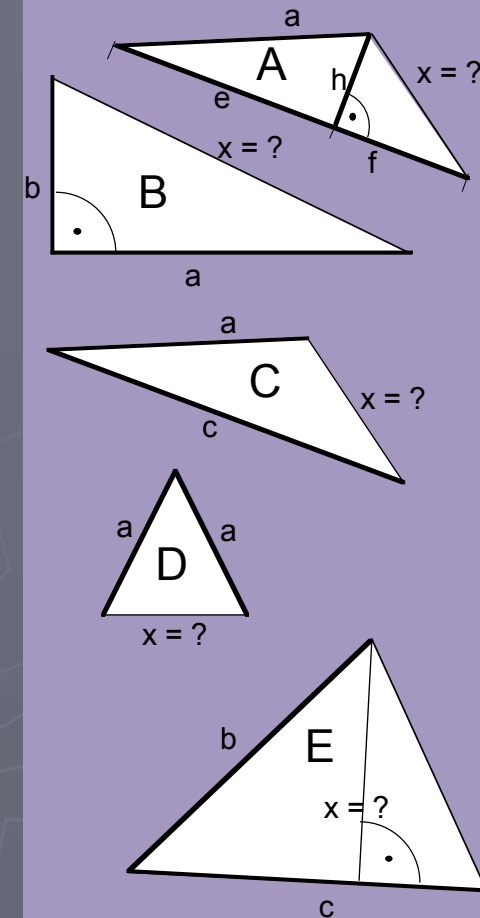
Wissen... 22+10+9+5= 46 Items

empirische Schwierigkeit



## M92901RW

Bekannt sind jeweils die Längen der dick gezogenen Strecken. Gesucht ist bei jedem Dreieck die Länge  $x$ .



Lässt sich bei den Dreiecken A, B, C, D und E die Länge  $x$  mit dem Satz von Pythagoras berechnen? Kreuze für jedes Dreieck «Ja» oder «Nein» an.

# Itemmap Kl. 9

	Raum & Form	Zahl & Variable	funkt. Zus.hänge	Daten & Zufall	AN	Item tot	
Wissen, Erkennen und Beschreiben	2	5	6	8	I	21	<b>46</b>
	3	4	2	2	II	11	
	5	1	2	1	III	9	
	1	3	1	0	IV	5	
Operieren und berechnen	1	5	5	2	I	13	<b>39</b>
	3	5	3	2	II	13	
	1	3	2	1	III	7	
	1	2	3	0	IV	6	
Modellieren und mathematisieren	1	7	1	6	I	15	<b>62</b>
	5	3	3	3	II	14	
	4	2	7	3	III	16	
	2	5	8	2	IV	17	
Argumentieren und begründen	2	3	3	1	I	9	<b>39</b>
	2	1	5	1	II	9	
	2	2	0	5	III	9	
	3	5	2	2	IV	12	
Intepretieren und reflektieren der Resultate	1	1	2	5	I	9	<b>43</b>
	4	7	6	3	II	20	
	1	5	3	5	III	14	
	0	0	0	0	IV	0	
Explorieren und erforschen	2	2	3	1	I	8	<b>44</b>
	3	5	3	1	II	12	
	6	5	0	1	III	12	
	6	3	1	2	IV	12	
I	9	23	20	23		75	
II	20	25	22	12		79	
III	19	18	14	16		67	
IV	13	18	15	6		52	
tot	<b>61</b>	<b>84</b>	<b>71</b>	<b>57</b>		273	

# Itemmap Kl. 6

	Masse & Grössen	Zahl & Variable	funktionale Zus.hänge	Daten & Zufall	SN	Item tot	
Wissen, Erkennen und Beschreiben	5	5	2		I	12	<b>21</b>
	3	3	0		II	6	
	0	1	1	1	III	3	
					IV	0	
Operieren und berechnen	1	5	5		I	11	<b>32</b>
	9	2	0		II	11	
	0	3	1		III	4	
	2	3	1		IV	6	
Modellieren und mathematisieren	0	4	1		I	5	<b>39</b>
	4	5	4	1	II	14	
	6	1	3		III	10	
	5	1	4		IV	10	
Argumentieren und begründen	0	2	1		I	3	<b>19</b>
	2	4	1		II	7	
	1	3	4		III	8	
	0	0	1		IV	1	
Interpretieren und reflektieren der Resultate	2	3	4		I	9	<b>39</b>
	2	6	7		II	15	
	3	6	2	1	III	12	
	1	1	0	1	IV	3	
Explorieren und erforschen	3	3	1		I	7	<b>31</b>
	2	2	3		II	7	
	4	5	3		III	12	
	0	3	2		IV	5	
I	11	22	14	0		47	
II	22	22	15	1		60	
III	14	19	14	2		49	
IV	8	8	8	1		25	
<b>tot</b>	<b>55</b>	<b>71</b>	<b>51</b>	<b>4</b>		<b>181</b>	

# Kompetenzniveaus

- I: In unserem Sonnensystem hat es 200 Milliarden Sterne.  
Wie viele Nullen hat diese Zahl?
- II: Gib 11 230 000 000 mithilfe einer Zehnerpotenz an.
- III: Auf einem Taschenrechner wird eine Zahl als  $4.5^{12}$  angezeigt.  
Schreibe die Zahl als Zehnerpotenz.

- I: Deutsch: Apfel
- II: Englisch: Apple
- III: Italienisch: Mela



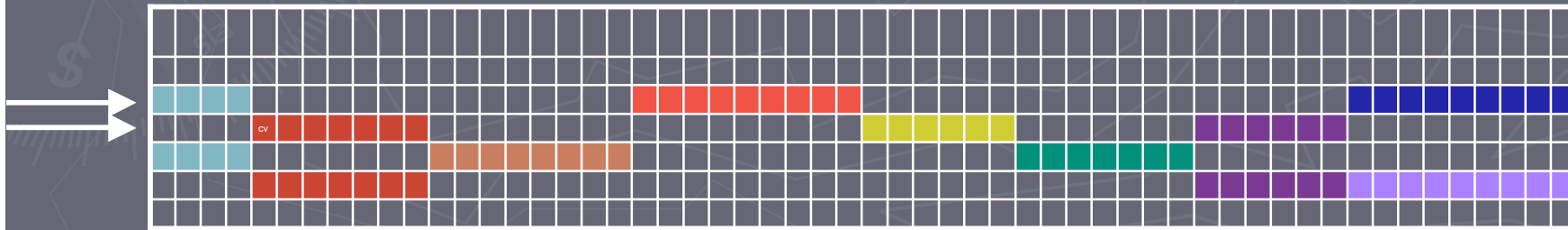
	Z&V	R&F			
Wis.					
Oper.					
Argum					

Aufgaben

Test  
13'000 Sch.

i.O.

Nicht i. O.



# Mindestanforderungen

Die Mindestanforderungen werden an Aufgaben gemessen, die sich auf die Candos von HarmoS Mathematik beziehen. Sämtliche Candos aus HarmoS Mathematik können dabei für die Konstruktion von Aufgaben herangezogen werden.

## Allgemein

Alle Lernenden können Aufgaben zu Anforderungsniveau I und II zu allen Kompetenzbereichen und Kompetenzaspekten ohne Hilfe lösen. Die Anforderungsniveaus neu entwickelter Aufgaben werden an den vorhandenen HarmoS-Aufgaben geeicht.

Alle Lernenden können im Gespräch zur Lösung von Aufgaben zu Anforderungsniveau II und zu Anforderungsniveau III beitragen und / oder Fragen stellen, deren Antwort für die Lösung der Aufgaben hilfreich sind.

## Zusammensetzung des Tests

Die Aufgaben stammen aus den HarmoS Testaufgaben oder sind mit HarmoS Testaufgaben vergleichbar (Bezug zu CandoS, Einordnung im Kompetenzmodell, Schwierigkeit).

Die Testaufgaben setzen sich wie folgt zusammen:

50% AN I            (-1.1 <  $\emptyset$  Itemschwierigkeit -0.9)

30% AN II           (-0.1 <  $\emptyset$  Itemschwierigkeit -0.1)

20% AN III          (0.7 <  $\emptyset$  Itemschwierigkeit 0.9)

Bei 30 getesteten Aufgaben bedeutet dies: 15 Aufgaben AN I, 9 Aufgaben AN II, 6 Aufgaben AN III . Der Test enthält einfache Aufgaben (AN I) zu mindestens 4 Kompetenzbereichen und zu den 6 bei HarmoS getesteten Kompetenzaspekten.

## Performance im Test

Jeder Lernende löst aus 30 Aufgaben (gemäss Testanleitung) mindestens x (8?) Aufgaben richtig. Die richtigen Lösungen decken mindestens 3 Kompetenzbereiche und mindestens 4 Kompetenzaspekte ab. Es wird genügend Zeit zur Verfügung gestellt.