

Andrea Lederer

Prüfungen kritisch überprüft – Probleme der schulischen Prüfungs- und Beurteilungspraxis untersucht an schriftlichen Prüfungen und Prüfungsaufgaben in ausgewählten Fächern der Realschule

Anhang

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Anlage von Binomialskalen	3
Anlage 2:	Auswertungsbogen 1	4
Anlage 3:	Auswertungsbogen 2	5
Anlage 4:	Verwendete Variablen im SPSS Datensatz	6
Anlage 5:	Berechnung des Niveau-Index bei ausgewählten Arbeiten	10
Anlage 6:	Detaillierte Darstellung der Notenstufenbreiten im Fach Mathematik	14
Anlage 7:	Detaillierte Darstellung der Notenstufenbreiten im Fach Wirtschaft und Recht	19
Anlage 8:	Tabellen der Vertrauensbereiche von Lösungsanteilen (Schwierigkeit)	21
Anlage 9:	Vorzeichentest	26
Anlage 10:	Schwierigkeiten der Aufgaben in Stegreifaufgaben (Mathematik)	27
Anlage 11:	Aufgabenschwierigkeiten in Schulaufgaben (Mathematik)	28
Anlage 12:	Aufgabenschwierigkeiten im Fach Wirtschaft und Recht	29
Anlage 13:	Schwierigkeit, Trennschärfe und Reliabilität der Aufgaben in den Prüfungen im Fach Mathematik	30
Anlage 14:	Schwierigkeit, Trennschärfe und Reliabilität der Aufgaben in den Prüfungen im Fach Wirtschaft und Recht	39
Anlage 15:	Überprüfung der Mindestkompetenzen im Fach Wirtschaft und Recht	44
Anlage 16:	3. Schulaufgabe Mathematik 10a1 (Angabe und Lösung)	46
Anlage 17:	3. Stegreifaufgabe Mathematik 9b (Angabe und Lösung)	49
Anlage 18:	1. Schulaufgabe Mathematik 9b (Angabe und Lösung)	51
Anlage 19:	2. Schulaufgabe Mathematik 10dg (Angabe und Lösung)	54
Anlage 20:	4. Stegreifaufgabe Mathematik 10d (Angabe und Lösung)	59
Anlage 21:	2. Stegreifaufgabe Mathematik 10c (Angabe und Lösung)	61
Anlage 22:	4. Schulaufgabe Mathematik 8a (Angabe und Lösung)	62
Anlage 23:	4. Schulaufgabe Mathematik 9b (Angabe und Lösung)	63
Anlage 24:	1. Schulaufgabe Mathematik 10dg (Angabe und Lösung)	67
Anlage 25:	1. Schulaufgabe Mathematik 9a (Angabe und Lösung)	72
Anlage 26:	2. Schulaufgabe Mathematik 9a (Angabe und Lösung)	74
Anlage 27:	3. Schulaufgabe Mathematik 9a (Angabe und Lösung)	77

Anlage 28:	4. Schulaufgabe Mathematik 9a (Angabe und Lösung).....	80
Anlage 29:	1. Stegreifaufgabe Mathematik 9a (Angabe und Lösung).....	82
Anlage 30:	2. Stegreifaufgabe Mathematik 9a (Angabe und Lösung).....	83
Anlage 31:	3. Stegreifaufgabe Mathematik 9a (Angabe und Lösung).....	84
Anlage 32:	4. Stegreifaufgabe Mathematik 9a (Angabe und Lösung).....	85
Anlage 33:	1. Stegreifaufgabe Mathematik 10e (Angabe und Lösung).....	86
Anlage 34:	2. Stegreifaufgabe Mathematik 10e (Angabe und Lösung).....	87
Anlage 35:	2. Schulaufgabe Mathematik 10e (Angabe und Lösung).....	88
Anlage 36:	4. Schulaufgabe Mathematik 10e (Angabe und Lösung).....	90
Anlage 37:	Beispiel einer Rohwerttabelle zur Prüfungs- und Aufgabenanalyse im Schulalltag.....	93

Anlage 1: Anlage von Binomialskalen¹

Tabelle 111: Mindestkompetenzen in Prozent für die Notenstufen 1 bis 5

Mindestkompetenz in %	Note 1	Note 2	Note 3	Note 4	Note 5
20	90	70	44	20	4
25	91	72	48	25	7
30	92	75	52	30	11
35	93	77	56	35	16
40	93	79	60	40	21
45	94	79	64	45	26
50	95	83	68	50	32
55	95	85	71	55	38
60	96	87	74	60	44
65	96	89	78	65	51
70	97	90	81	70	57
75	97	92	84	75	64

Berechnungsbeispiele:

1. Punkteskala mit einer Mindestkompetenz von 45%

Um gerade noch die Note 4 zu erreichen, müssen 45% richtige Lösungen erbracht werden. Die in der Tabelle angegebenen Prozentwerte sind jeweils die Untergrenzen der Notenstufen.

2. Fehlerskala mit einer zulässigen Fehlerquote von 30% (Mindestkompetenz von 70%)

Der Punktbereich bei Fehlerskalen muss durch Subtraktion von 100 aus obiger Tabelle errechnet werden.

Es ergeben sich daraus folgende Skalen:

Note	Punktebereich		
1	100%	-	94%
2	93%	-	79%
3	78%	-	64%
4	63%	-	45%
5	44%	-	26%
6	25%	-	0%

Note	Fehler		
1	0%	-	$(100 - 97)\% = 3\%$
2	4%	-	$(100 - 90)\% = 10\%$
3	11%	-	$(100 - 81)\% = 19\%$
4	20%	-	$(100 - 70)\% = 30\%$
5	31%	-	$(100 - 57)\% = 43\%$
6	44%	-	100%

¹ Sacher, Werner: Prüfen – Beurteilen – Benoten, S. 190f.

Anlage 2: Auswertungsbogen 1

Jahrgang: _____ Klasse: _____
 Schule: _____ Art der Arbeit: _____
 Fach: _____

Gesamtpunkt(-fehler)zahl: _____
 Maximal erreichbare Punkte/Fehler in der ersten Hälfte: _____
 Maximal erreichbare Punkte/Fehler in der zweiten Hälfte: _____
 Mindestkompetenz für Zielerreichung: _____
 Indifferenzbereich: _____

Vom Lehrer gewählter Notenschlüssel

Note	von	bis	Treffer-sicherheit in %
1			
2			
3			
4			
5			
6			

	a	b(p)	b(f)	c(H1)	c(H2)	p(H1)	p(H2)	f(H1)	f(H2)	d
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										

Erklärungen:

- a Geschlecht des Schülers
- b (p) Gesamtpunktzahl des Schülers
- b (f) Gesamtfehlerzahl des Schülers
- c (H1) Nummern der nicht bearbeiteten (Teil-)Aufgaben der ersten Hälfte (komplett nicht bearbeitet oder nur die Angabe übernommen)
- c (H2) Nummern der nicht bearbeiteten (Teil-)Aufgaben der zweiten Hälfte
- p (H1) Anzahl der vom Schüler erreichten Punkte in der ersten Hälfte
- p (H2) Anzahl der vom Schüler erreichten Punkte in der zweiten Hälfte
- f (H1) Anzahl der vom Schüler erlangten Fehler in der ersten Hälfte
- f (H2) Anzahl der vom Schüler erlangten Fehler in der zweiten Hälfte
- d Reihenfolge, in der der Schüler die (Teil-)Aufgaben bearbeitet hat

Anlage 3: Auswertungsbogen 2

[illegible]

Erklärungen:

- | | |
|-------|---|
| e | Nummern der einzelnen (Teil-)Aufgaben |
| g | Nummern der einzelnen (Teil-)Aufgaben |
| h (p) | Mögliche Gesamtpunktzahl bei dieser (Teil-)Aufgabe |
| h (f) | Mögliche Gesamtfehlerzahl bei dieser (Teil-)Aufgabe |
| i | Vom Schüler erreichte Punkt-/Fehlerzahl bei der jeweiligen (Teil-)Aufgabe |

Anlage 4: Verwendete Variablen im SPSS Datensatz

Bei den Datensätzen, die nach der Sequenz der Prüfung unterscheiden, wird folgendes ergänzt:

var***_1 ... in der 1. Prüfung
var***_2 ... in der 2. Prüfung
var***_3 ... in der 3. Prüfung
var***_4 ... in der 4. Prüfung
var***_5 ... in der 5. Prüfung

var000	Schülernummer
var001	Klassenstufe
var002	Klasse
var003	Schule 1, 2 oder 3
var004	Art der Prüfung: s: (Schulaufgabe), e: (Stegreifaufgabe)
var005	Sequenz der Prüfung (z.B. 1. oder 2. Schulaufgabe)
var006	Fach: 1: Mathematik; 2: Wirtschafts- und Rechtslehre
var007	p: Punktebewertung; f: Fehlerbewertung
var008	Gesamtpunkt-/fehlerzahl der Prüfung
var009	Verschiedene Gruppen? Wenn ja: a: Gruppe a; b: Gruppe b
var010	Maximal erreichbare Punkte/Fehler in der 1. Hälfte der Prüfung
var011	Maximal erreichbare Punkte/Fehler in der 2. Hälfte der Prüfung
var012	Mindestkompetenz für die Zielerreichung bzw. höchst zulässige Fehlerzahl für die Zielerreichung
var013	Untere Grenze des Indifferenzbereiches
var014	Obere Grenze des Indifferenzbereiches
var015	Obergrenze der Note 1
var016	Untergrenze der Note 1
var017	Obergrenze der Note 2
var018	Untergrenze der Note 2
var019	Obergrenze der Note 3
var020	Untergrenze der Note 3
var021	Obergrenze der Note 4
var022	Untergrenze der Note 4
var023	Obergrenze der Note 5
var024	Untergrenze der Note 5
var025	Obergrenze der Note 6
var026	Untergrenze der Note 6
var027	Treffericherheit der Note 1 in %
var028	Treffericherheit der Note 2 in %
var029	Treffericherheit der Note 3 in %

var030	Treffericherheit der Note 4 in %
var031	Treffericherheit der Note 5 in %
var032	Treffericherheit der Note 6 in %
var033	Geschlecht des Schülers w: weiblich; m: männlich
var034	Gesamtpunkt-/fehlerzahl des Schülers
var035	Vom Schüler erreichte Punkte/Fehler in der 1. Hälfte der Prüfung
var036	Vom Schüler erreichte Punkte/Fehler in der 2. Hälfte der Prüfung
a010	Teilaufgabe 1: insgesamt mögliche Punkte/Fehler
a011	Teilaufgabe 1: vom Schüler erreichte Punkte/Fehler
a020	Teilaufgabe 2: insgesamt mögliche Punkte/Fehler
a021	Teilaufgabe 2: vom Schüler erreichte Punkte/Fehler
a030	Teilaufgabe 3: insgesamt mögliche Punkte/Fehler
a031	Teilaufgabe 3: vom Schüler erreichte Punkte/Fehler weiter mit a040, a041 a050, a051 ... bis zu a220, a221
a012	Teilaufgabe 1: vom Schüler bearbeitet? j: ja; n: nein
a013	Teilaufgabe 1: falls bearbeitet: In welcher Reihenfolge? 1: natürliche Reihenfolge; 2: vorangestellt; 3 zurückgestellt
a022	Teilaufgabe 2: vom Schüler bearbeitet? j: ja; n: nein
a023	Teilaufgabe 2: falls bearbeitet: In welcher Reihenfolge? 1: natürliche Reihenfolge; 2: vorangestellt; 3 zurückgestellt weiter mit a032, a033 a042, a043 ... bis zu a222, a223

Variablen, die nur im Datensatz mit den Daten zu allen Schülern aufgenommen wurden:

note_1 bzw. note_2 note_3 note_4 note_5	Vom Schüler erzielte Note in der 1. (bzw. in der 2.; 3.; 4. oder 5.) Prüfung
ze_zv_1 bzw. ze_zv_2 ze_zv_3 ze_zv_4 ze_zv_5	Lernzielerreichung in der 1. (bzw. in der 2.; 3.; 4. oder 5.) Prüfung, wobei gilt: 1: Zielerreicher (ZE) 0: unsicherer Fall (UF) -1: Zielverfeher (ZV)
ze_1 bzw. ze_2 ze_3 ze_4 ze_5	Zielerreichung ohne Berücksichtigung des Indifferenzbereiches in der 1. (bzw. in der 2.; 3.; 4. oder 5.) Prüfung, wobei gilt: 1: Zielerreicher (ZE) -1: Zielverfeher (ZV)

angem_2 bzw. angem_3 angem_4 angem_5	Angemessenheit der Mindestkompetenz _2: zwischen Prüfung 1 und Prüfung 2 _3: zwischen Prüfung 2 und Prüfung 3 _4: zwischen Prüfung 3 und Prüfung 4 _5: zwischen Prüfung 4 und Prüfung 5, wobei gilt: 1: ZE – ZE 4: ZE – ZV 7: ZV – UF 2: ZV – ZV 5: ZE – UF 8: UF – ZE 3: UF – UF 6: ZV – ZE 9: UF – ZV
angem2_2 bzw. angem2_3 angem2_4 angem2_5	Angemessenheit der Mindestkompetenz _2: zwischen Prüfung 1 und Prüfung 2 _3: zwischen Prüfung 2 und Prüfung 3 _4: zwischen Prüfung 3 und Prüfung 4 _5: zwischen Prüfung 4 und Prüfung 5, wobei gilt: 1: ZE – ZE 3: ZE – ZV 2: ZV – ZV 4: ZV – ZE
kompet_1 bzw. kompet_2 kompet_3 kompet_4 kompet_5	Kompetenzgrad in den Prüfungen 1 bis 5
halb1_1 halb2_1 bzw. halb1_2 halb2_2 halb1_3 halb2_3 halb1_4 halb2_4 halb1_5 halb2_5	Vor Schüler prozentual erreichte Gesamtpunkt-/fehlerzahl in der ersten Hälfte der 1. Prüfung, bezogen auf die maximal erreichbare Gesamtpunkt-/fehlerzahl in der ersten Hälfte der 1. Prüfung. Vor Schüler prozentual erreichte Gesamtpunkt-/fehlerzahl in der zweiten Hälfte der 1. Prüfung, bezogen auf die maximal erreichbare Gesamtpunkt-/fehlerzahl in der zweiten Hälfte der 1. Prüfung. Vor Schüler prozentual erreichte Gesamtpunkt-/fehlerzahl in der ersten/zweiten Hälfte der 2., 3., 4., oder 5. Prüfung, bezogen auf die maximal erreichbare Gesamtpunkt-/fehlerzahl in der ersten/zweiten Hälfte der 2., 3., 4., oder 5. Prüfung.
pnote1_1 pnote2_1	Prozentanteil der erreichten Punkte an der Gesamtpunkt-/fehlerzahl, um gerade noch die Note 1 zu bekommen (in der ersten Prüfung). Prozentanteil der erreichten Punkte an der Gesamtpunkt-/fehlerzahl, um gerade noch die Note 2 zu bekommen (in der ersten Prüfung).
	Weiter mit pnote3_1; pnote4_1; pnote5_1 und pnote6_1
pnote1_2	Prozentanteil der erreichten Punkte an der Gesamtpunkt-/fehlerzahl,

pnote2_2	um gerade noch die Note 1 zu bekommen (in der zweiten Prüfung). Prozentanteil der erreichten Punkte an der Gesamtpunkt-/fehlerzahl, um gerade noch die Note 2 zu bekommen (in der zweiten Prüfung). Weiter mit pnote3_2; pnote4_2; pnote5_2 und pnote6_2 bzw. pnote1_3; pnote2_3; pnote3_3; pnote4_3; pnote5_3 und pnote6_3 pnote1_4; pnote2_4; pnote3_4; pnote4_4; pnote5_4 und pnote6_4 pnote1_5; pnote2_5; pnote3_5; pnote4_5; pnote5_5 und pnote6_5
komplex	Gesamtpunkt-/fehlerzahl der Prüfung / Aufgabenanzahl
aanzahl	Aufgabenanzahl in der Prüfung

Anlage 5: Berechnung des Niveau-Index bei ausgewählten Arbeiten

Beispiel 2: 4. Mathematikschulaufgabe der 9. Jahrgangsstufe (Schule 2, Klasse 9b)

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	a _{iA}	P _{err}	P _{max}	$\frac{a \cdot P_{err}}{P_{max}}$
												32	
Schüler													
1	4,5	2,5	3	2	2	0	n.i.A	n.i.A	1	7	15		4,22
2	5	2,5	3	3	2	0	0	n.i.A	n.i.A	7	15,5		4,36
3	3	2,5	2	0	0	n.i.A	1	n.i.A	1	7	9,5		2,67
4	5	3	1	4	2,5	0	2	n.i.A	0	8	17,5		4,92
5	5	2,5	2,5	5	3	0	1	n.i.A	0,5	8	19,5		5,48
6	2	2	1	0	n.i.A	n.i.A	2	n.i.A	1	6	8		2,25
7	4	2,5	0	0	n.i.A	n.i.A	2	0,5	0	7	9		2,53
8	3	3	0,5	3	1,5	2,5	0,5	n.i.A	n.i.A	7	13		3,66
9	3	2	0	n.i.A	0	n.i.A	1,5	n.i.A	0	6	6,5		1,83
10	4	3	2	2	4	1,5	0	n.i.A	2	8	18,5		5,20
11	3	2,5	1	2,5	0	n.i.A	2	1,5	n.i.A	7	12,5		3,52
12	4	n.i.A	1	2	n.i.A	n.i.A	2	n.i.A	0	5	9		2,53
13	4	2	0	0	0	n.i.A	2	0	0,5	8	8,5		2,39
14	5	3	2	3	4	1,5	2	n.i.A	0	8	20,5		5,77
15	5	3	0,5	2	n.i.A	n.i.A	2	n.i.A	0	6	12,5		3,52
16	5	2	1	5	3	0	2	0	1	9	19		5,34
17	1	n.i.A	0	0	0,5	0	0	n.i.A	n.i.A	6	1,5		0,42
18	n.i.A	n.i.A	0	1	0	n.i.A	2	n.i.A	n.i.A	4	3		0,84
19	0,5	0	1	2,5	0	0	0	n.i.A	3	8	7		1,97
20	5	2	1	2,5	0	1	0	n.i.A	0	8	11,5		3,23
21	3	2	2	3,5	1	n.i.A	1,5	n.i.A	1	7	14		3,94
22	4	1	1	5	0	0	1	0	1,5	9	13,5		3,80
23	3	2,5	3	4	2	1	2	3	3	9	23,5		6,61
24	5	0,5	2	2	n.i.A	n.i.A	2	n.i.A	0	6	11,5		3,23
25	5	3	3	4	4	1	1	n.i.A	3	8	24		6,75
26	1,5	n.i.A	2	2	n.i.A	n.i.A	n.i.A	n.i.A	n.i.A	3	5,5		1,55
Summe										182	329		92,53

n.i.A: nicht in Angriff genommen

$$NI = \frac{\sum a_{iA} - \frac{\sum a \cdot P_{err}}{P_{max}}}{n \cdot a - \frac{\sum a \cdot P_{err}}{P_{max}}} = \frac{182 - 92,53}{26 \cdot 9 - 92,53} = 0,6324$$

Beispiel 3: 4. Mathematikschulaufgabe der 9. Jahrgangsstufe (Schule 2, Klasse 9a)

	A1	A2	A3	A4	A5	a _{iA}	P _{err}	P _{max}	$\frac{a \cdot P_{err}}{P_{max}}$
								37	
Schüler									
1	4	6	2	6	6	5	24		3,24
2	3	4	2	0	0	5	9		1,22
3	2	4	3	n.i.A	0	4	9		1,22
4	6	6	4	1	3	5	20		2,70
5	4	6	2	0	0	5	12		1,62
6	9	4	n.i.A	2	n.i.A	3	15		2,03
7	6	6	2	n.i.A	n.i.A	3	14		1,89
8	0	3	0	0	0	5	4		0,54
9	1	6	2	6	n.i.A	4	15		2,03
10	5	4	2	1	0	5	12		1,62
11	1	1	0	n.i.A	0	4	2		0,27
12	1	3	1	0	1	5	6		0,81
13	2	5	n.i.A	2	1	4	10		1,35
14	2	2	1	0	4	5	9		1,22
15	2	6	4	6	9	5	27		3,65
16	9	6	3	6	3	5	27		3,65
17	1	6	3	n.i.A	0	4	10		1,35
18	0	1	1	1	0	5	3		0,41
19	5	3	0	0	0	5	8		1,08
20	4	4	2	6	3	5	20		2,70
21	7	3	2	0	0	5	12		1,62
22	3	4	2	1	1	5	11		1,49
23	6	2	0	0	n.i.A	4	8		1,08
24	5	n.i.A	0	n.i.A	n.i.A	2	5		0,68
25	5	4	2	0	0	5	11		1,49
26	1	6	4	n.i.A	2	4	13		1,76
27	1	3	n.i.A	n.i.A	n.i.A	2	4		0,54
28	3	6	3	n.i.A	2	4	14		1,89
29	8	3	3	3	4	5	21		2,84
30	0	1	n.i.A	n.i.A	n.i.A	2	1		0,14
31	0	0	0	0	n.i.A	4	0		0,00
32	n.i.A	6	0	1	1	4	8		1,08
Summe						137	364		49,19

n.i.A: nicht in Angriff genommen

$$NI = \frac{\sum a_{iA} - \sum \frac{a \cdot P_{err}}{P_{max}}}{n \cdot a - \sum \frac{a \cdot P_{err}}{P_{max}}} = \frac{137 - 49,19}{32 \cdot 5 - 49,19} = 0,7924$$

Beispiel 4: 1. Mathematikschulaufgabe 10. Jahrgangsstufe (Schule 1; Klasse 10dg)

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	a _{iA}	P _{err}	P _{max}	$\frac{a \cdot P_{err}}{P_{max}}$
Schüler																33	
1	1	2,5	4	3	1	0	0	1	0	1	0	n.i.A	n.i.A	11	24		3,24
2	1,5	2,5	4	2	0,5	0	1	1	1	3	5	2,5	n.i.A	12	9		1,22
3	1	2,5	1	0,5	n.i.A	0	0	0	1	n.i.A	n.i.A	n.i.A	n.i.A	8	9		1,22
4	1	2,5	4	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	13	20		2,70
5	0	1	4	3	0	2	2	1	0	0,5	2	0	0	13	12		1,62
6	0	0	3	3	0	2	2	0	0,5	0	0	0	0	13	15		2,03
7	2	3	4	3	0	0	2	1	0,5	3	4	2,5	1	13	14		1,89
8	2	2,5	1	n.i.A	n.i.A	n.i.A	n.i.A	1	0	0	0	n.i.A	n.i.A	7	4		0,54
9	1	3	4	3	0	2	2	1	1	3	4	2	0	13	15		2,03
10	0,5	2,5	4	3	1	2	0,5	0,5	0	0	0	0	0	13	12		1,62
11	2	3	4	3	2	2	2	1	0,5	3	5	2,5	1	13	2		0,27
12	2	2,5	2	3	0	1	2	1	1	1	3	0	0	13	6		0,81
13	1,5	1,5	4	3	2	2	1,5	1	0,5	1	2	0	n.i.A	12	10		1,35
14	0	2	3	2	1	2	2	0,5	0	0	0,5	0	0	13	9		1,22
15	2	3	3	2	2	2	2	1	0,5	3	5	2	1,5	13	27		3,65
16	2	2	4	3	1	2	2	0,5	0,5	3	5	1,5	1,5	13	27		3,65
17	0	2,5	2	3	0	0	0	0	1	3	0	0	0	13	10		1,35
18	2	2,5	4	2	n.i.A	0	0	1	0,5	3	4	0	0	12	3		0,41
19	2	3	4	3	1	2	1	1	1	3	5	3	1,5	13	8		1,08
20	2	2,5	4	3	1	1	1	1	0	0	0	0	0	13	20		2,70
21	2	3	4	3	1	2	2	1	1	3	0	0	0	13	12		1,62
22	1	0	0	3	2	1	2	1	1	3	2	0,5	0	13	11		1,49
23	2	2,5	4	1	2	1	2	0	0,5	1	1,5	1	1,5	13	8		1,08
24	1	2,5	4	2	1	2	2	1	1	3	3	2	0	13	5		0,68
25	2	0	4	3	1	2	2	0,5	1	3	3	0	0	13	11		1,49
26	1,5	3	4	3	0	1	2	1	0,5	0	0,5	0	0	13	13		1,76
27	2	2,5	4	3	1	2	2	0	0	1	0	0	0	13	4		0,54
28	2	2	4	2	3	2	2	0,5	0	0	0	0,5	0	13	14		1,89
Summe														348	334		45,14

n.i.A: nicht in Angriff genommen

$$NI = \frac{\sum a_{iA} - \sum \frac{a \cdot P_{err}}{P_{max}}}{n \cdot a - \sum \frac{a \cdot P_{err}}{P_{max}}} = \frac{348 - 45,14}{28 \cdot 13 - 45,14} = 0,9498$$

Anlage 6: Detaillierte Darstellung der Notenstufenbreiten im Fach Mathematik²

Arbeiten mit sechs gleichbreiten Notenstufen:

Eine Stegreifaufgabe

Breite der Note 1 in %	Breite der Note 2 in %	Breite der Note 3 in %	Breite der Note 4 in %	Breite der Note 5 in %	Breite der Note 6 in %
16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67

Arbeiten mit fünf gleichbreiten Notenstufen:

Acht Schulaufgaben

Breite der Note 1 in %	Breite der Note 2 in %	Breite der Note 3 in %	Breite der Note 4 in %	Breite der Note 5 in %	Breite der Note 6 in %
14,89	17,02	17,02	17,02	17,02	17,02
13,79	17,24	17,24	17,24	17,24	17,24
14,63	17,07	17,07	17,07	17,07	17,07
13,79	17,24	17,24	17,24	17,24	17,24
14,89	17,02	17,02	17,02	17,02	17,02
13,79	17,24	17,24	17,24	17,24	17,24
13,79	17,24	17,24	17,24	17,24	17,24
14,29	17,14	17,14	17,14	17,14	17,14

Zehn Stegreifaufgaben

Breite der Note 1 in %	Breite der Note 2 in %	Breite der Note 3 in %	Breite der Note 4 in %	Breite der Note 5 in %	Breite der Note 6 in %
11,76	17,65	17,65	17,65	17,65	17,65
15,38	15,38	15,38	15,38	23,08	15,38
0,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
9,09	18,18	18,18	18,18	18,18	18,18
9,09	18,18	18,18	18,18	18,18	18,18
11,76	17,65	17,65	17,65	17,65	17,65
11,76	17,65	17,65	17,65	17,65	17,65
11,76	17,65	17,65	17,65	17,65	17,65
0,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
9,09	18,18	18,18	18,18	18,18	18,18

² Werte mit gleicher Notenstufenbreite sind jeweils in gleicher Farbe unterlegt.

Arbeiten mit vier gleichbreiten Notenstufen:

Acht Schulaufgaben

Breite der Note 1 in %	Breite der Note 2 in %	Breite der Note 3 in %	Breite der Note 4 in %	Breite der Note 5 in %	Breite der Note 6 in %
11,43	17,14	17,14	17,14	17,14	20,00
12,12	15,15	18,18	18,18	18,18	18,18
12,50	16,67	16,67	16,67	16,67	20,83
13,95	16,28	16,28	16,28	16,28	20,93
13,33	15,56	17,78	17,78	17,78	17,78
11,11	16,67	16,67	16,67	16,67	22,22
29,73	13,51	13,51	13,51	16,22	13,51
14,29	16,67	16,67	16,67	16,67	19,05

13 Stegreifaufgaben

Breite der Note 1 in %	Breite der Note 2 in %	Breite der Note 3 in %	Breite der Note 4 in %	Breite der Note 5 in %	Breite der Note 6 in %
6,67	13,33	20,00	20,00	20,00	20,00
0,00	11,11	22,22	22,22	22,22	22,22
5,88	17,65	17,65	17,65	17,65	23,53
0,00	11,11	22,22	22,22	22,22	22,22
4,55	18,18	18,18	18,18	18,18	22,73
5,56	16,67	16,67	16,67	16,67	27,78
13,33	16,67	16,67	16,67	16,67	20,00
8,33	16,67	16,67	16,67	16,67	25,00
7,69	15,38	15,38	15,38	15,38	30,77
5,56	16,67	16,67	16,67	16,67	27,78
8,33	16,67	16,67	16,67	16,67	25,00
8,33	16,67	16,67	16,67	16,67	25,00
5,56	16,67	16,67	16,67	16,67	27,78

Arbeiten mit einmal vier und einmal zwei gleichbreiten Notenstufen:

Drei Schulaufgaben

Breite der Note 1 in %	Breite der Note 2 in %	Breite der Note 3 in %	Breite der Note 4 in %	Breite der Note 5 in %	Breite der Note 6 in %
15,63	15,63	15,63	15,63	18,75	18,75
15,38	15,38	15,38	15,38	19,23	19,23
13,64	18,18	18,18	18,18	13,64	18,18

Eine Stegreifaufgabe

Breite der Note 1 in %	Breite der Note 2 in %	Breite der Note 3 in %	Breite der Note 4 in %	Breite der Note 5 in %	Breite der Note 6 in %
12,50	18,75	18,75	18,75	18,75	12,50

Arbeiten mit drei gleichbreiten Notenstufen:

Vier Schulaufgaben

Breite der Note 1 in %	Breite der Note 2 in %	Breite der Note 3 in %	Breite der Note 4 in %	Breite der Note 5 in %	Breite der Note 6 in %
12,12	15,15	15,15	15,15	18,18	24,24
10,00	15,00	15,00	15,00	20,00	25,00
12,12	15,15	18,18	15,15	15,15	24,24
13,04	15,22	17,39	19,57	17,39	17,39

Arbeiten mit zweimal drei gleichbreiten Notenstufen:

Zwei Schulaufgaben

Breite der Note 1 in %	Breite der Note 2 in %	Breite der Note 3 in %	Breite der Note 4 in %	Breite der Note 5 in %	Breite der Note 6 in %
14,29	19,05	19,05	14,29	14,29	19,05
15,38	17,95	15,38	15,38	17,95	17,95

Arbeiten mit einmal drei und einmal zwei gleichbreiten Notenstufen:

Elf Schulaufgaben

Breite der Note 1 in %	Breite der Note 2 in %	Breite der Note 3 in %	Breite der Note 4 in %	Breite der Note 5 in %	Breite der Note 6 in %
13,51	16,22	16,22	16,22	18,92	18,92
16,85	15,73	15,73	17,98	15,73	17,98
15,09	16,98	15,09	16,98	16,98	18,87
11,76	17,65	11,76	17,65	17,65	23,53
13,16	15,79	15,79	18,42	18,42	18,42
12,50	15,63	18,75	18,75	18,75	15,63
13,16	15,79	18,42	15,79	18,42	18,42
12,50	15,63	15,63	18,75	18,75	18,75
10,00	15,00	15,00	20,00	20,00	20,00
10,00	15,00	20,00	20,00	20,00	15,00
8,00	16,00	16,00	20,00	20,00	20,00

Sechs Stegreifaufgaben

Breite der Note 1 in %	Breite der Note 2 in %	Breite der Note 3 in %	Breite der Note 4 in %	Breite der Note 5 in %	Breite der Note 6 in %
7,69	15,38	15,38	15,38	23,08	23,08
12,00	16,00	16,00	16,00	20,00	20,00
10,00	10,00	10,00	20,00	20,00	30,00
10,53	15,79	21,05	15,79	15,79	21,05
9,09	18,18	18,18	9,09	18,18	27,27
7,14	14,29	21,43	21,43	14,29	21,43

Arbeiten mit zweimal zwei gleichbreiten Notenstufen:

Zwei Schulaufgaben

Breite der Note 1 in %	Breite der Note 2 in %	Breite der Note 3 in %	Breite der Note 4 in %	Breite der Note 5 in %	Breite der Note 6 in %
5,88	11,76	17,65	17,65	23,53	23,53
11,11	14,81	14,81	18,52	18,52	22,22

Eine Stegreifaufgabe

Breite der Note 1 in %	Breite der Note 2 in %	Breite der Note 3 in %	Breite der Note 4 in %	Breite der Note 5 in %	Breite der Note 6 in %
6,67	13,33	13,33	20,00	20,00	26,67

Arbeiten mit lediglich zwei gleichbreiten Notenstufen:

Eine Schulaufgabe

Breite der Note 1 in %	Breite der Note 2 in %	Breite der Note 3 in %	Breite der Note 4 in %	Breite der Note 5 in %	Breite der Note 6 in %
5,56	11,11	16,67	16,67	22,22	27,78

Arbeiten komplett unterschiedlich breiten Notenstufen:

Eine Schulaufgabe

Breite der Note 1 in %	Breite der Note 2 in %	Breite der Note 3 in %	Breite der Note 4 in %	Breite der Note 5 in %	Breite der Note 6 in %
18,18	27,27	20,45	11,36	9,09	13,64

Arbeiten aus obigen Tabellen, deren Notenstufen offensichtlich ohne vorheriger Überlegung angelegt wurden:

13 Schulaufgaben

Breite der Note 1 in %	Breite der Note 2 in %	Breite der Note 3 in %	Breite der Note 4 in %	Breite der Note 5 in %	Breite der Note 6 in %
12,12	15,15	18,18	15,15	15,15	24,24
13,64	18,18	18,18	18,18	13,64	18,18
16,85	15,73	15,73	17,98	15,73	17,98
15,09	16,98	15,09	16,98	16,98	18,87
13,04	15,22	17,39	19,57	17,39	17,39
11,76	17,65	11,76	17,65	17,65	23,53
12,50	15,63	18,75	18,75	18,75	15,63
13,16	15,79	18,42	15,79	18,42	18,42
29,73	13,51	13,51	13,51	16,22	13,51
15,38	17,95	15,38	15,38	17,95	17,95
14,29	19,05	19,05	14,29	14,29	19,05
10,00	15,00	20,00	20,00	20,00	15,00
18,18	27,27	20,45	11,36	9,09	13,64

Fünf Stegreifaufgaben

Breite der Note 1 in %	Breite der Note 2 in %	Breite der Note 3 in %	Breite der Note 4 in %	Breite der Note 5 in %	Breite der Note 6 in %
12,50	18,75	18,75	18,75	18,75	12,50
10,53	15,79	21,05	15,79	15,79	21,05
9,09	18,18	18,18	9,09	18,18	27,27
7,14	14,29	21,43	21,43	14,29	21,43
15,38	15,38	15,38	15,38	23,08	15,38

Anlage 7: Detaillierte Darstellung der Notenstufenbreiten im Fach Wirtschaft und Recht³

Arbeiten mit fünf gleichbreiten Notenstufen:

Breite der Note 1 in %	Breite der Note 2 in %	Breite der Note 3 in %	Breite der Note 4 in %	Breite der Note 5 in %	Breite der Note 6 in %
15,38	15,38	15,38	15,38	15,38	23,08
10,71	17,86	17,86	17,86	17,86	17,86

Arbeiten mit vier gleichbreiten Notenstufen:

Breite der Note 1 in %	Breite der Note 2 in %	Breite der Note 3 in %	Breite der Note 4 in %	Breite der Note 5 in %	Breite der Note 6 in %
9,09	13,64	13,64	13,64	13,64	36,36
7,69	15,38	15,38	15,38	15,38	30,77
9,52	14,29	14,29	14,29	14,29	33,33
5,00	15,00	15,00	15,00	15,00	35,00
11,11	13,89	13,89	13,89	13,89	33,33
8,33	16,67	16,67	16,67	16,67	25,00
11,11	13,89	13,89	13,89	13,89	33,33
16,67	12,50	12,50	12,50	12,50	33,33
8,33	16,67	16,67	16,67	16,67	25,00
13,89	16,67	16,67	16,67	16,67	19,44
6,67	13,33	20,00	20,00	20,00	20,00

Arbeiten mit drei gleichbreiten Notenstufen:

Breite der Note 1 in %	Breite der Note 2 in %	Breite der Note 3 in %	Breite der Note 4 in %	Breite der Note 5 in %	Breite der Note 6 in %
9,52	14,29	14,29	14,29	19,05	28,57
10,00	15,00	15,00	15,00	20,00	25,00
4,76	14,29	14,29	14,29	19,05	33,33
5,00	15,00	15,00	15,00	20,00	30,00
8,00	16,00	16,00	16,00	20,00	24,00
10,00	13,33	16,67	20,00	20,00	20,00
9,09	11,36	13,64	13,64	13,64	38,64
10,71	14,29	17,86	17,86	17,86	21,43
8,82	11,76	14,71	14,71	14,71	35,29
5,56	11,11	16,67	16,67	16,67	33,33
5,88	11,76	17,65	17,65	17,65	29,41
7,50	12,50	15,00	15,00	15,00	35,00
10,00	12,50	15,00	15,00	15,00	32,50
8,70	13,04	13,04	17,39	13,04	34,78
5,88	17,65	17,65	11,76	17,65	29,41
6,67	13,33	20,00	13,33	13,33	33,33

³ Werte mit gleicher Notenstufenbreite sind jeweils in gleicher Farbe unterlegt.

Arbeiten mit einmal drei und einmal zwei gleichbreiten Notenstufen:

Breite der Note 1 in %	Breite der Note 2 in %	Breite der Note 3 in %	Breite der Note 4 in %	Breite der Note 5 in %	Breite der Note 6 in %
7,14	14,29	21,43	21,43	21,43	14,29
8,33	16,67	16,67	16,67	20,83	20,83
10,00	15,00	15,00	10,00	15,00	35,00

Arbeiten mit zweimal zwei gleichbreiten Notenstufen:

Breite der Note 1 in %	Breite der Note 2 in %	Breite der Note 3 in %	Breite der Note 4 in %	Breite der Note 5 in %	Breite der Note 6 in %
6,25	12,50	18,75	12,50	25,00	25,00
5,88	11,76	11,76	17,65	17,65	35,29
6,25	12,50	12,50	18,75	18,75	31,25
,00	14,29	14,29	21,43	21,43	28,57
9,38	12,50	12,50	15,63	15,63	34,38
10,87	15,22	15,22	17,39	17,39	23,91
10,42	12,50	14,58	14,58	12,50	35,42
6,25	12,50	12,50	18,75	18,75	31,25

Arbeiten mit lediglich zwei gleichbreiten Notenstufen:

Breite der Note 1 in %	Breite der Note 2 in %	Breite der Note 3 in %	Breite der Note 4 in %	Breite der Note 5 in %	Breite der Note 6 in %
5,56	11,11	16,67	19,44	19,44	27,78
8,00	12,00	16,00	20,00	20,00	24,00
5,00	12,50	12,50	20,00	15,00	35,00
6,00	14,00	14,00	16,00	18,00	32,00
5,56	11,11	16,67	16,67	22,22	27,78

Arbeiten komplett unterschiedlich breiten Notenstufen:

Breite der Note 1 in %	Breite der Note 2 in %	Breite der Note 3 in %	Breite der Note 4 in %	Breite der Note 5 in %	Breite der Note 6 in %
4,76	9,52	14,29	19,05	23,81	28,57

Arbeiten aus obigen Tabellen, deren Notenstufen offensichtlich ohne vorheriger Überlegung angelegt wurden:

Breite der Note 1 in %	Breite der Note 2 in %	Breite der Note 3 in %	Breite der Note 4 in %	Breite der Note 5 in %	Breite der Note 6 in %
16,67	12,50	12,50	12,50	12,50	33,33
8,70	13,04	13,04	17,39	13,04	34,78
5,88	17,65	17,65	11,76	17,65	29,41
6,67	13,33	20,00	13,33	13,33	33,33
7,14	14,29	21,43	21,43	21,43	14,29
10,00	15,00	15,00	10,00	15,00	35,00
6,25	12,50	18,75	12,50	25,00	25,00
10,42	12,50	14,58	14,58	12,50	35,42
5,00	12,50	12,50	20,00	15,00	35,00

Anlage 8: Tabellen der Vertrauensbereiche von Lösungsanteilen (Schwierigkeit)

Tabelle 112: Untergrenzen des Vertrauensbereiches (Urteilssicherheit 95%)

Schüler	Lösungsanteile in %						
	20	25	30	35	40	45	50
5	-25,99	-24,79	-22,69	-19,84	-16,33	-12,20	-7,49
6	-19,96	-18,26	-15,78	-12,65	-8,94	-4,70	,05
7	-15,76	-13,71	-10,96	-7,64	-3,79	,53	5,31
8	-12,61	-10,30	-7,36	-3,89	,06	4,44	9,24
9	-10,16	-7,65	-4,55	-,96	3,06	7,49	12,30
10	-8,18	-5,51	-2,29	1,39	5,48	9,95	14,77
11	-6,55	-3,74	-,41	3,35	7,49	11,99	16,82
12	-5,16	-2,24	1,17	5,00	9,18	13,71	18,55
13	-3,96	-,94	2,55	6,43	10,65	15,20	20,05
14	-2,93	,18	3,73	7,66	11,92	16,48	21,34
15	-2,01	1,17	4,79	8,76	13,04	17,63	22,49
16	-1,20	2,05	5,71	9,72	14,04	18,63	23,50
17	-,47	2,84	6,55	10,59	14,93	19,54	24,41
18	,19	3,56	7,31	11,38	15,74	20,36	25,24
19	,79	4,21	8,00	12,10	16,48	21,11	25,99
20	1,34	4,80	8,62	12,75	17,15	21,79	26,68
21	1,84	5,35	9,20	13,35	17,76	22,42	27,31
22	2,31	5,85	9,74	13,91	18,34	23,00	27,89
23	2,74	6,32	10,23	14,42	18,87	23,54	28,43
24	3,15	6,76	10,69	14,90	19,36	24,04	28,93
25	3,52	7,16	11,12	15,35	19,82	24,50	29,40
26	3,87	7,54	11,52	15,77	20,25	24,94	29,84
27	4,20	7,90	11,90	16,16	20,65	25,35	30,25
28	4,52	8,24	12,26	16,54	21,04	25,75	30,65
29	4,81	8,56	12,60	16,89	21,40	26,11	31,01
30	5,09	8,86	12,92	17,22	21,74	26,45	31,36
31	5,34	9,13	13,21	17,52	22,05	26,77	31,68
32	5,59	9,40	13,49	17,82	22,35	27,08	31,99
33	5,82	9,65	13,76	18,10	22,64	27,37	32,28
34	6,05	9,90	14,01	18,36	22,91	27,65	32,56
35	6,26	10,13	14,26	18,62	23,17	27,91	32,83
36	6,47	10,35	14,50	18,86	23,43	28,17	33,08
37	6,66	10,56	14,72	19,10	23,67	28,41	33,33

38	6,85	10,77	14,94	19,32	23,90	28,65	33,57
39	7,04	10,97	15,15	19,54	24,12	28,88	33,80
40	7,22	11,16	15,36	19,76	24,35	29,10	34,02
41	7,38	11,34	15,54	19,95	24,55	29,31	34,23
42	7,54	11,51	15,72	20,14	24,74	29,50	34,42
43	7,69	11,67	15,90	20,32	24,92	29,69	34,61
44	7,84	11,83	16,07	20,50	25,10	29,87	34,80
45	7,98	11,99	16,23	20,67	25,28	30,05	34,97
46	8,12	12,14	16,39	20,83	25,45	30,22	35,15
47	8,25	12,28	16,54	20,99	25,61	30,39	35,31
48	8,38	12,42	16,69	21,14	25,77	30,55	35,47
49	8,50	12,55	16,83	21,29	25,92	30,70	35,63
50	8,62	12,69	16,97	21,44	26,07	30,85	35,78

Schüler	Lösungsanteile in %							
	55	60	65	70	75	80	85	90
5	-2,20	3,67	10,16	17,31	25,21	34,01	43,94	55,51
6	5,30	11,06	17,35	24,22	31,74	40,04	49,33	60,03
7	10,53	16,21	22,36	29,04	36,29	44,24	53,08	63,18
8	14,44	20,06	26,11	32,64	39,70	47,39	55,89	65,54
9	17,49	23,06	29,04	35,45	42,35	49,84	58,08	67,38
10	19,95	25,48	31,39	37,71	44,49	51,82	59,84	68,86
11	21,99	27,49	33,35	39,59	46,26	53,45	61,30	70,09
12	23,71	29,18	35,00	41,17	47,76	54,84	62,54	71,13
13	25,20	30,65	36,43	42,55	49,06	56,04	63,61	72,03
14	26,48	31,92	37,66	43,73	50,18	57,07	64,53	72,80
15	27,63	33,04	38,76	44,79	51,17	57,99	65,35	73,49
16	28,63	34,04	39,72	45,71	52,05	58,80	66,08	74,10
17	29,54	34,93	40,59	46,55	52,84	59,53	66,73	74,65
18	30,36	35,74	41,38	47,31	53,56	60,19	67,32	75,14
19	31,11	36,48	42,10	48,00	54,21	60,79	67,85	75,59
20	31,79	37,15	42,75	48,62	54,80	61,34	68,34	76,01
21	32,42	37,76	43,35	49,20	55,35	61,84	68,79	76,38
22	33,00	38,34	43,91	49,74	55,85	62,31	69,21	76,73
23	33,54	38,87	44,42	50,23	56,32	62,74	69,60	77,06
24	34,04	39,36	44,90	50,69	56,76	63,15	69,96	77,36
25	34,50	39,82	45,35	51,12	57,16	63,52	70,29	77,64
26	34,94	40,25	45,77	51,52	57,54	63,87	70,60	77,90
27	35,35	40,65	46,16	51,90	57,90	64,20	70,90	78,15
28	35,75	41,04	46,54	52,26	58,24	64,52	71,18	78,39

29	36,11	41,40	46,89	52,60	58,56	64,81	71,44	78,61
30	36,45	41,74	47,22	52,92	58,86	65,09	71,69	78,82
31	36,77	42,05	47,52	53,21	59,13	65,34	71,92	79,01
32	37,08	42,35	47,82	53,49	59,40	65,59	72,14	79,19
33	37,37	42,64	48,10	53,76	59,65	65,82	72,34	79,37
34	37,65	42,91	48,36	54,01	59,90	66,05	72,54	79,54
35	37,91	43,17	48,62	54,26	60,13	66,26	72,74	79,70
36	38,17	43,43	48,86	54,50	60,35	66,47	72,92	79,85
37	38,41	43,67	49,10	54,72	60,56	66,66	73,10	80,00
38	38,65	43,90	49,32	54,94	60,77	66,85	73,26	80,14
39	38,88	44,12	49,54	55,15	60,97	67,04	73,43	80,28
40	39,10	44,35	49,76	55,36	61,16	67,22	73,59	80,41
41	39,31	44,55	49,95	55,54	61,34	67,38	73,74	80,54
42	39,50	44,74	50,14	55,72	61,51	67,54	73,88	80,65
43	39,69	44,92	50,32	55,90	61,67	67,69	74,01	80,77
44	39,87	45,10	50,50	56,07	61,83	67,84	74,14	80,88
45	40,05	45,28	50,67	56,23	61,99	67,98	74,27	80,98
46	40,22	45,45	50,83	56,39	62,14	68,12	74,39	81,09
47	40,39	45,61	50,99	56,54	62,28	68,25	74,51	81,19
48	40,55	45,77	51,14	56,69	62,42	68,38	74,63	81,28
49	40,70	45,92	51,29	56,83	62,55	68,50	74,74	81,38
50	40,85	46,07	51,44	56,97	62,69	68,62	74,84	81,47

Tabelle 113: Obergrenzen des Vertrauensbereiches (Urteilssicherheit 95%)

Schüler	Lösungsanteile in %						
	20	25	30	35	40	45	50
5	65,99	74,79	82,69	89,84	96,33	102,20	107,49
6	59,96	68,26	75,78	82,65	88,94	94,70	99,95
7	55,76	63,71	70,96	77,64	83,79	89,47	94,69
8	52,61	60,30	67,36	73,89	79,94	85,56	90,76
9	50,16	57,65	64,55	70,96	76,94	82,51	87,70
10	48,18	55,51	62,29	68,61	74,52	80,05	85,23
11	46,55	53,74	60,41	66,65	72,51	78,02	83,18
12	45,16	52,24	58,83	65,00	70,82	76,29	81,45
13	43,96	50,94	57,45	63,57	69,35	74,80	79,95
14	42,93	49,82	56,27	62,34	68,08	73,52	78,66
15	42,01	48,83	55,21	61,24	66,96	72,37	77,51
16	41,20	47,95	54,29	60,28	65,96	71,37	76,50

17	40,47	47,16	53,45	59,41	65,07	70,46	75,59
18	39,81	46,44	52,69	58,62	64,26	69,64	74,76
19	39,21	45,79	52,00	57,90	63,52	68,89	74,01
20	38,66	45,20	51,38	57,25	62,85	68,21	73,32
21	38,16	44,65	50,80	56,65	62,24	67,58	72,69
22	37,69	44,15	50,26	56,09	61,66	67,00	72,11
23	37,26	43,68	49,77	55,58	61,13	66,46	71,57
24	36,85	43,24	49,31	55,10	60,64	65,96	71,07
25	36,48	42,84	48,88	54,65	60,18	65,50	70,60
26	36,13	42,46	48,48	54,23	59,75	65,06	70,16
27	35,80	42,10	48,10	53,84	59,35	64,65	69,75
28	35,48	41,76	47,74	53,46	58,96	64,25	69,35
29	35,19	41,44	47,40	53,11	58,60	63,89	68,99
30	34,91	41,14	47,08	52,78	58,26	63,55	68,64
31	34,66	40,87	46,79	52,48	57,95	63,23	68,32
32	34,41	40,60	46,51	52,18	57,65	62,92	68,01
33	34,18	40,35	46,24	51,90	57,36	62,63	67,72
34	33,95	40,10	45,99	51,64	57,09	62,35	67,44
35	33,74	39,87	45,74	51,38	56,83	62,09	67,17
36	33,53	39,65	45,50	51,14	56,57	61,83	66,92
37	33,34	39,44	45,28	50,90	56,33	61,59	66,67
38	33,15	39,23	45,06	50,68	56,10	61,35	66,43
39	32,96	39,03	44,85	50,46	55,88	61,12	66,20
40	32,78	38,84	44,64	50,24	55,65	60,90	65,98
41	32,62	38,66	44,46	50,05	55,45	60,69	65,77
42	32,46	38,49	44,28	49,86	55,26	60,50	65,58
43	32,31	38,33	44,10	49,68	55,08	60,31	65,39
44	32,16	38,17	43,93	49,50	54,90	60,13	65,20
45	32,02	38,01	43,77	49,33	54,72	59,95	65,03
46	31,88	37,86	43,61	49,17	54,55	59,78	64,85
47	31,75	37,72	43,46	49,01	54,39	59,61	64,69
48	31,62	37,58	43,31	48,86	54,23	59,45	64,53
49	31,50	37,45	43,17	48,71	54,08	59,30	64,37
50	31,38	37,31	43,03	48,56	53,93	59,15	64,22

Schüler	Lösungsanteile in %							
	55	60	65	70	75	80	85	90
5	112,20	116,33	119,84	122,69	124,79	125,99	126,06	124,49
6	104,70	108,94	112,65	115,78	118,26	119,96	120,67	119,97
7	99,47	103,79	107,64	110,96	113,71	115,76	116,92	116,82
8	95,56	99,94	103,89	107,36	110,30	112,61	114,11	114,46

9	92,51	96,94	100,96	104,55	107,65	110,16	111,92	112,62
10	90,05	94,52	98,61	102,29	105,51	108,18	110,16	111,14
11	88,02	92,51	96,65	100,41	103,74	106,55	108,70	109,91
12	86,29	90,82	95,00	98,83	102,24	105,16	107,46	108,87
13	84,80	89,35	93,57	97,45	100,94	103,96	106,39	107,97
14	83,52	88,08	92,34	96,27	99,82	102,93	105,47	107,20
15	82,37	86,96	91,24	95,21	98,83	102,01	104,65	106,51
16	81,37	85,96	90,28	94,29	97,95	101,20	103,92	105,90
17	80,46	85,07	89,41	93,45	97,16	100,47	103,27	105,35
18	79,64	84,26	88,62	92,69	96,44	99,81	102,68	104,86
19	78,89	83,52	87,90	92,00	95,79	99,21	102,15	104,41
20	78,21	82,85	87,25	91,38	95,20	98,66	101,66	103,99
21	77,58	82,24	86,65	90,80	94,65	98,16	101,21	103,62
22	77,00	81,66	86,09	90,26	94,15	97,69	100,79	103,27
23	76,46	81,13	85,58	89,77	93,68	97,26	100,40	102,94
24	75,96	80,64	85,10	89,31	93,24	96,85	100,04	102,64
25	75,50	80,18	84,65	88,88	92,84	96,48	99,71	102,36
26	75,06	79,75	84,23	88,48	92,46	96,13	99,40	102,10
27	74,65	79,35	83,84	88,10	92,10	95,80	99,10	101,85
28	74,25	78,96	83,46	87,74	91,76	95,48	98,82	101,61
29	73,89	78,60	83,11	87,40	91,44	95,19	98,56	101,39
30	73,55	78,26	82,78	87,08	91,14	94,91	98,31	101,18
31	73,23	77,95	82,48	86,79	90,87	94,66	98,08	100,99
32	72,92	77,65	82,18	86,51	90,60	94,41	97,86	100,81
33	72,63	77,36	81,90	86,24	90,35	94,18	97,66	100,63
34	72,35	77,09	81,64	85,99	90,10	93,95	97,46	100,46
35	72,09	76,83	81,38	85,74	89,87	93,74	97,26	100,30
36	71,83	76,57	81,14	85,50	89,65	93,53	97,08	100,15
37	71,59	76,33	80,90	85,28	89,44	93,34	96,90	100,00
38	71,35	76,10	80,68	85,06	89,23	93,15	96,74	99,86
39	71,12	75,88	80,46	84,85	89,03	92,96	96,57	99,72
40	70,90	75,65	80,24	84,64	88,84	92,78	96,41	99,59
41	70,69	75,45	80,05	84,46	88,66	92,62	96,26	99,46
42	70,50	75,26	79,86	84,28	88,49	92,46	96,12	99,35
43	70,31	75,08	79,68	84,10	88,33	92,31	95,99	99,23
44	70,13	74,90	79,50	83,93	88,17	92,16	95,86	99,12
45	69,95	74,72	79,33	83,77	88,01	92,02	95,73	99,02
46	69,78	74,55	79,17	83,61	87,86	91,88	95,61	98,91
47	69,61	74,39	79,01	83,46	87,72	91,75	95,49	98,81
48	69,45	74,23	78,86	83,31	87,58	91,62	95,37	98,72
49	69,30	74,08	78,71	83,17	87,45	91,50	95,26	98,62
50	69,15	73,93	78,56	83,03	87,31	91,38	95,16	98,53

Anlage 9: Vorzeichentest

Tabelle 114: Vorzeichentest (Binomialtest) auf dem 5%- und 1%-Niveau (Werte für 1-seitige Fragestellung)

	5%-Niveau	1%-Niveau
N	m. e. ü. F. ⁴	m. e. ü. F.
5 ⁵	5	-
6	6	-
7	7	-
8	7	8
9	8	9
10	9	10
11	9	10
12	10	11
13	10	12
14	11	12
15	12	13
16	12	14
17	13	14
18	13	15
19	14	15
20	15	16
21	15	17
22	16	17

	5%-Niveau	1%-Niveau
	m. e. ü. F.	m. e. ü. F.
23	16	18
24	17	19
25	18	19
26	18	20
27	19	20
28	19	21
29	20	22
30	20	22
31	21	23
32	22	24
33	22	24
34	23	25
35	23	25
36	24	26
37	24	27
38	25	27
39	26	28
40	26	28

⁴ m. e. ü. F. = mindestens erforderliche überwiegende Fälle.

⁵ Für weniger als 5 Fälle (Aufgaben) ist der Test nicht rechenbar. Hier muss jedenfalls ausnahmslos bei allen Aufgaben die Inangriffnahme signifikant überwiegen.

Anlage 10: Schwierigkeiten der Aufgaben in Stegreifaufgaben
(Mathematik)

Jahrgangsstufe	Klasse	Schule	Prüfungsart	Sequenz	Schülerzahl	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
9	aG	1	e	1	17	75	55	.	.	.	.	.	.
10	dG	1	e	1	28	75	65	35	45	45	.	.	.
8	a	2	e	1	27	75	90	75	.	.	.	.	.
8	b	2	e	1	19	75	65	65	.	.	.	.	.
9	a	2	e	1	31	45	.	.	.	.	.	.	.
9	b	2	e	1	26	55	10	65	.	.	.	.	.
10	c	2	e	1	23	65	35	75	55	55	55	65	55
10	e	3	e	1	22	90	90	75	.	.	.	.	.
9	aG	1	e	2	18	55	55	55	.	.	.	.	.
10	dG	1	e	2	28	90	45	75	55	55	.	.	.
8	a	2	e	2	27	55	10	.	.	.	.	.	.
9	a	2	e	2	30	45	.	.	.	.	.	.	.
9	b	2	e	2	21	55	45	45	10	.	.	.	.
10	c	2	e	2	21	75	90	.	.	.	.	.	.
8	a	3	e	2	23	55	75	.	.	.	.	.	.
10	e	3	e	2	21	25	65	45	.	.	.	.	.
9	aG	1	e	3	17	75	.	.	.	.	.	.	.
8	b	2	e	3	22	90	90	65	75	.	.	.	.
9	a	2	e	3	30	55	.	.	.	.	.	.	.
9	b	2	e	3	24	90	55	10	10	.	.	.	.
10	a1	2	e	3	20	90	90	75	65	.	.	.	.
9	c	3	e	3	22	65	45	45	90	45	45	55	25
10	d	3	e	3	22	90	55	35	.	.	.	.	.
9	aG	1	e	4	18	90	90	75	55	.	.	.	.
9	a	2	e	4	30	75	35	35	.	.	.	.	.
9	b	2	e	4	26	90	90	25	10	55	10	.	.
8	a	3	e	4	26	45	45	35	25	25	.	.	.
9	b	3	e	4	24	45	55	55	.	.	.	.	.
9	c	3	e	4	20	35	35	45	.	.	.	.	.
10	d	3	e	4	24	65	90	55	.	.	.	.	.
9	b	2	e	5	22	45	10	65	.	.	.	.	.
8	d	3	e	5	29	45	65	45	.	.	.	.	.
9	b	3	e	5	26	45	90	25	.	.	.	.	.

Die Werte für die Schwierigkeiten in Anlage 10, Anlage 11 und Anlage 12 wurden folgendermaßen gruppiert:

tatsächlicher Wert	Wert in der Tabelle
$0 \leq LA \leq 20$	10
$20,1 \leq LA \leq 30$	25
$30,1 \leq LA \leq 40$	35
$40,1 \leq LA \leq 50$	45

tatsächlicher Wert	Wert in der Tabelle
$50,1 \leq LA \leq 60$	55
$60,1 \leq LA \leq 70$	65
$70,1 \leq LA \leq 79,9$	75
$80 \leq LA \leq 100$	90

Anlage 11: Aufgabenschwierigkeiten in Schulaufgaben (Mathematik)

Jahrgangsstufe	Klasse	Schule	Prüfungsart	Sequenz	Schülerzahl	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17
9	aG	1	s	1	18	90	45	25	45	65	75	65	65	90	55	.	.	.	.	.	.	.
10	dG	1	s	1	28	65	75	90	90	45	65	65	75	55	35	35	25	10	.	.	.	.
8	b	2	s	1	22	55	45	45	55	25	90	65	35	25	10	.	.	.	.	.	.	.
9	a	2	s	1	31	75	55	35	55	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	b	2	s	1	27	90	25	65	10	65	45	45	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	a1	2	s	1	21	25	75	90	90	90	25	45	75	45	.	.	.	.	.	.	.	.
10	c	2	s	1	21	75	65	45	35	65	65	25	90	55	55	.	.	.	.	.	.	.
9	aG	1	s	2	18	45	65	55	25	55	45	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	dG	1	s	2	28	90	55	90	75	90	65	10	35	90	75	55	10	.	.	.	.	.
8	a	2	s	2	25	75	45	65	75	90	55	55	55	25	35	55	35	.	.	.	.	.
8	b	2	s	2	23	65	45	65	55	45	35	45	35	35	55	45	.	.	.	.	.	.
9	a	2	s	2	31	35	45	35	10	55	65	35	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	b	2	s	2	27	65	45	55	25	65	10	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	a1	2	s	2	21	45	25	55	90	90	90	55	45	25	.	.	.	.	.	.	.	.
10	c	2	s	2	24	10	65	90	10	65	90	65	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	a	3	s	2	27	45	65	45	65	55	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	e	3	s	2	23	35	90	65	45	10	35	45	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	aG	1	s	3	18	75	75	75	75	35	65	90	45	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	dG	1	s	3	28	90	75	90	35	35	75	55	75	35	65	65	75	45	65	.	.	.
9	a	2	s	3	32	35	10	45	65	45	55	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	b	2	s	3	27	55	65	45	10	35	75	10	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	a1	2	s	3	21	75	90	90	90	65	10	90	90	10	.	.	.	.	.	.	.	.
10	c	2	s	3	25	55	55	65	25	75	45	55	25	35	75	.	.	.	.	.	.	.
8	d	3	s	3	30	90	75	45	65	90	25	35	55	75	.	.	.	.	.	.	.	.
9	b	3	s	3	24	90	25	25	25	45	10	55	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	c	3	s	3	24	55	45	65	25	35	55	10	65	65	35	10	.	.	.	.	.	.
10	d	3	s	3	23	90	75	10	35	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	aG	1	s	4	18	90	75	65	45	55	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	dG	1	s	4	28	55	65	10	10	10	90	90	65	65	35	65	45	45	55	65	75	25
9	a	2	s	4	32	35	65	35	25	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	b	2	s	4	25	75	65	45	45	25	65	65	10	10	.	.	.	.	.	.	.	.
10	a1	2	s	4	20	45	35	55	65	90	75	90	65	35	65	90	45	35	.	.	.	.
10	c	2	s	4	25	90	55	25	25	10	90	90	90	65	45	.	.	.	.	.	.	.
8	a	3	s	4	25	10	35	90	45	45	55	55	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	d	3	s	4	31	35	75	75	90	75	35	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	b	3	s	4	26	65	65	25	75	10	45	35	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	c	3	s	4	23	35	65	45	75	75	35	65	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	d	3	s	4	24	90	90	90	45	75	10	90	65	45	75	35	35	55	.	.	.	.
10	e	3	s	4	23	45	10	10	45	55	25	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Anlage 12: Aufgabenschwierigkeiten im Fach Wirtschaft und Recht

Jahrgangsstufe	Klasse	Schule	Sequenz	Schüler	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11
8	bG	1	3	34	90	75	65	75	.	.	.	.	.	.	.
8	cG	1	3	32	90	90	90	90	65	.	.	.	.	.	.
9	aG	1	3	18	55	90	90	90	65	65	45	90	90	.	.
8	d	2	3	32	75	75	25	65	65	90	35	90	75	.	.
8	e	2	3	31	90	10	65	10	45	35	.	.	.	.	.
9	c	2	3	14	90	65	55	65	90	90	90	.	.	.	.
9	d	2	3	24	25	90	75	55	75	90	90	90	90	90	.
8	c	3	3	28	65	90	75	25	35	90	90	90	45	.	.
8	d	3	3	31	65	75	35	35	.	.	.	.	.	.	.
9	c	3	3	23	75	45	75	10	90	.	.	.	.	.	.
9	e	3	3	22	65	75	55	.	.	.	.	.	.	.	.
10	b	3	3	19	65	75	45	75	.	.	.	.	.	.	.
9	aG	1	4	18	55	90	90	90	90	90	90	90	.	.	.
9	cG	1	4	30	90	90	90	45	90	.	.	.	.	.	.
8	d	2	4	33	65	90	45	90	55	55	55	.	.	.	.
8	e	2	4	30	25	65	45	55	75	55	55	35	.	.	.
9	c	2	4	14	75	75	65	55	.	.	.	.	.	.	.
9	d	2	4	21	75	65	75	65	45	75	90	65	75	.	.
8	c	3	4	29	55	90	90	65	90	75	55	75	.	.	.
8	d	3	4	31	75	90	75	.	.	.	.	.	.	.	.
9	c	3	4	21	90	55	65	75	.	.	.	.	.	.	.
9	e	3	4	18	75	55	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	b	3	4	18	55	45	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	bG	1	3	34	90	75	65	75	.	.	.	.	.	.	.
8	cG	1	3	32	90	90	90	90	65	.	.	.	.	.	.
9	aG	1	3	18	55	90	90	90	65	65	45	90	90	.	.
8	d	2	3	32	75	75	25	65	65	90	35	90	75	.	.
8	e	2	3	31	90	10	65	10	45	35	.	.	.	.	.
9	c	2	3	14	90	65	55	65	90	90	90	.	.	.	.
9	d	2	3	24	25	90	75	55	75	90	90	90	90	90	.
8	c	3	3	28	65	90	75	25	35	90	90	90	45	.	.
8	d	3	3	31	65	75	35	35	.	.	.	.	.	.	.
9	c	3	3	23	75	45	75	10	90	.	.	.	.	.	.
9	e	3	3	22	65	75	55	.	.	.	.	.	.	.	.
10	b	3	3	19	65	75	45	75	.	.	.	.	.	.	.
9	aG	1	4	18	55	90	90	90	90	90	90	90	.	.	.
9	cG	1	4	30	90	90	90	45	90	.	.	.	.	.	.
8	d	2	4	33	65	90	45	90	55	55	55	.	.	.	.
8	e	2	4	30	25	65	45	55	75	55	55	35	.	.	.
9	c	2	4	14	75	75	65	55	.	.	.	.	.	.	.
9	d	2	4	21	75	65	75	65	45	75	90	65	75	.	.
8	c	3	4	29	55	90	90	65	90	75	55	75	.	.	.
8	d	3	4	31	75	90	75	.	.	.	.	.	.	.	.
9	c	3	4	21	90	55	65	75	.	.	.	.	.	.	.
9	e	3	4	18	75	55	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	b	3	4	18	55	45	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Anlage 13: Schwierigkeit, Trennschärfe und Reliabilität der Aufgaben in den Prüfungen im Fach Mathematik

9ag 1.Schulaufgabe, Schule 1

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Schwierigkeit	83,33	45,83	22,22	40,74	65,74	75,93	63,89	68,52	90,74	59,26
Trennschärfe	0,27	0,75	0,61	0,65	0,74	0,53	0,43	0,42	0,52	0,74
Signifikanz	n.s.	1%	1%	1%	1%	5%	n.s.	n.s.	5%	1%
Reliabilität	0,20	0,74	0,51	0,64	0,70	0,45	0,41	0,39	0,30	0,73

10dg 1.Schulaufgabe, Schule 1

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13
Schwierigkeit	69,64	73,81	84,82	82,74	43,75	62,5	69,64	73,21	51,79	52,98	38,93	23,81	14,29
Trennschärfe	0,35	0,01	0,30	0,31	0,22	0,34	0,48	0,25	0,35	0,61	0,70	0,75	0,59
Signifikanz	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	1%	n.s.	n.s.	1%	1%	1%	1%
Reliabilität	0,32	0,01	0,21	0,24	0,21	0,33	0,44	0,22	0,35	0,61	0,68	0,63	0,41

9ag 1.Stegreifaufgabe, Schule 1

	A1	A2
Schwierigkeit	70,59	52,21
Trennschärfe	0,44	0,38
Signifikanz	n.s.	n.s.
Reliabilität	0,40	0,38

10dg 1.Stegreifaufgabe, Schule 1

	A1	A2	A3	A4	A5
Schwierigkeit	74,55	63,93	37,5	41,52	49,4
Trennschärfe	0,31	0,61	0,59	0,57	0,50
Signifikanz	n.s.	1%	1%	1%	1%
Reliabilität	0,27	0,59	0,57	0,56	0,50

8b 1.Schulaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Schwierigkeit	59,09	43,94	48,86	58,33	27,27	90,91	68,18	36,36	22,73	18,18
Trennschärfe	0,21	0,76	0,40	0,48	0,25	0,21	0,12	0,51	0,18	0,44
Signifikanz	n.s.	1%	n.s.	5%	n.s.	n.s.	n.s.	5%	n.s.	5%
Reliabilität	0,21	0,75	0,40	0,47	0,22	0,12	0,11	0,49	0,15	0,34

9a 1.Schulaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4
Schwierigkeit	78,14	56,72	35,48	55,48
Trennschärfe	0,42	0,56	0,15	0,46
Signifikanz	5%	1%	n.s.	1%
Reliabilität	0,35	0,56	0,14	0,46

9b 1.Schulaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
Schwierigkeit	88,52	29,63	66,67	14,81	65,74	40,74	40,12
Trennschärfe	-0,22	0,62	0,76	0,23	0,44	0,34	0,39
Signifikanz	n.s.	1%	1%	n.s.	5%	n.s.	5%
Reliabilität	-0,14	0,56	0,72	0,16	0,41	0,33	0,39

10a1 1.Schulaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
Schwierigkeit	23,81	71,43	96,83	82,14	88,1	25,6	45,24	77,38	48,41
Trennschärfe	0,10	0,30	-0,08	0,28	0,33	0,52	0,55	0,34	0,45
Signifikanz	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	5%	1%	n.s.	5%
Reliabilität	0,08	0,27	-0,03	0,21	0,21	0,46	0,55	0,28	0,45

10c 1.Schulaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Schwierigkeit	76,25	65	45	40	60,91	66,25	27,14	87	52,5	56,5
Trennschärfe	0,25	0,49	0,58	0,06	0,31	0,45	0,60	0,33	0,61	0,29
Signifikanz	n.s.	5%	1%	n.s.	n.s.	5%	1%	n.s.	1%	n.s.
Reliabilität	0,21	0,46	0,58	0,05	0,30	0,43	0,53	0,22	0,61	0,29

8a 1.Stegreifaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3
Schwierigkeit	78,24	84,26	74,44
Trennschärfe	0,87	0,64	0,78
Signifikanz	1%	1%	1%
Reliabilität	0,72	0,47	0,68

8b 1.Stegreifaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3
Schwierigkeit	79,82	67,11	64,47
Trennschärfe	0,43	0,01	0,01
Signifikanz	n.s.	n.s.	n.s.
Reliabilität	0,35	0,01	0,01

9a 1.Stegreifaufgabe, Schule 2

	A1
Schwierigkeit	42,56
Trennschärfe	-
Signifikanz	-
Reliabilität	#####

9b 1.Stegreifaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3
Schwierigkeit	57,97	14,9	61,86
Trennschärfe	-0,12	0,19	0,14
Signifikanz	n.s.	n.s.	n.s.
Reliabilität	-0,12	0,14	0,14

10c 1.Stegreifaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Schwierigkeit	65,22	30,43	71,74	52,9	58,89	52,17	61,96	50,59
Trennschärfe	0,47	0,37	0,60	0,56	0,31	0,37	0,72	0,55
Signifikanz	5%	n.s.	1%	1%	n.s.	n.s.	1%	1%
Reliabilität	0,45	0,34	0,54	0,56	0,30	0,37	0,70	0,55

10e 1.Stegreifaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3
Schwierigkeit	82,73	86,78	75
Trennschärfe	0,02	0,12	-0,20
Signifikanz	n.s.	n.s.	n.s.
Reliabilität	0,02	0,08	-0,17

9ag 2.Schulaufgabe, Schule 1

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
Schwierigkeit	46,91	62,5	56,25	27,78	51,85	48,61	28,7
Trennschärfe	0,48	0,60	0,60	0,44	0,68	0,17	0,54
Signifikanz	5%	1%	n.s.	n.s.	1%	n.s.	5%
Reliabilität	0,48	0,58	0,59	0,39	0,68	0,17	0,48

10dg 2.Schulaufgabe, Schule 1

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12
Schwierigkeit	89,29	59,82	92,86	79,46	82,14	65,48	12,05	37,5	82,74	77,38	56,43	19,64
Trennschärfe	0,04	0,50	0,03	0,54	0,56	0,33	0,09	0,06	0,39	0,05	0,62	0,31
Signifikanz	n.s.	1%	n.s.	1%	1%	n.s.	n.s.	n.s.	5%	n.s.	1%	n.s.
Reliabilität	0,03	0,49	0,01	0,43	0,43	0,31	0,06	0,06	0,29	0,04	0,61	0,25

9ag 2.Stegreifaufgabe, Schule 1

	A1	A2	A3
Schwierigkeit	54,9	52,94	54,9
Trennschärfe	0,92	0,97	0,93
Signifikanz	1%	1%	1%
Reliabilität	0,92	0,97	0,92

10dg 2.Stegreifaufgabe, Schule 1

	A1	A2	A3	A4	A5
Schwierigkeit	91,43	46,07	75	51,79	58,33
Trennschärfe	0,31	0,27	0,24	0,31	0,19
Signifikanz	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Reliabilität	0,17	0,27	0,21	0,31	0,19

8a 2.Schulaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12
Schwierigkeit	76	47,2	62,4	77,33	83	53,6	57,6	52,67	29,33	37	57,33	38
Trennschärfe	0,46	0,47	0,27	0,56	0,30	0,48	0,60	0,40	0,67	0,44	0,56	0,49
Signifikanz	5%	5%	n.s.	1%	n.s.	5%	1%	5%	1%	5%	1%	5%
Reliabilität	0,39	0,47	0,26	0,47	0,23	0,48	0,60	0,40	0,61	0,42	0,55	0,48

8b 2.Schulaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11
Schwierigkeit	61,96	43,48	67,39	55,43	44,02	34,78	49,28	39,13	36,96	52,17	46,01
Trennschärfe	0,52	0,83	0,48	0,46	0,57	0,65	0,61	0,69	0,69	0,33	0,28
Signifikanz	5%	1%	5%	5%	1%	1%	1%	1%	1%	n.s.	n.s.
Reliabilität	0,50	0,82	0,45	0,45	0,57	0,62	0,61	0,67	0,66	0,33	0,28

9a 2.Schulaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
Schwierigkeit	34,41	41,4	38,35	9,68	50,32	68,28	30,65
Trennschärfe	0,41	0,37	0,27	0,34	0,44	0,23	0,29
Signifikanz	5%	5%	n.s.	n.s.	5%	n.s.	n.s.
Reliabilität	0,38	0,36	0,26	0,20	0,44	0,22	0,27

9b 2.Schulaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
Schwierigkeit	62,04	48,15	59,63	26,67	68,21	3,7	20,37
Trennschärfe	0,70	0,63	0,51	0,41	0,30	0,04	0,14
Signifikanz	1%	1%	1%	5%	n.s.	n.s.	n.s.
Reliabilität	0,68	0,63	0,50	0,36	0,28	0,02	0,11

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11
Schwierigkeit	42,86	23,28	53,57	95,24	83,81	90,48	54,76	49,21	25,4	42,86	23,28
Trennschärfe	0,43	0,16	0,36	0,29	0,49	0,41	0,54	0,55	0,43	-	0,49
Signifikanz	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	5%	n.s.	5%	5%	n.s.	-	5%
Reliabilität	0,43	0,14	0,36	0,12	0,36	0,24	0,53	0,54	0,37	#####	0,42

A 10 = 0 Punkte! Im Nachhinein aus der Bewertung genommen!

10c 2.Schulaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
Schwierigkeit	3,47	64,58	99,58	20	69,44	95,83	66,11
Trennschärfe	-0,11	0,18	0,56	0,34	0,44	0,22	0,45
Signifikanz	n.s.	n.s.	1%	n.s.	5%	n.s.	5%
Reliabilität	-0,04	0,17	0,07	0,27	0,40	0,09	0,43

8a 2.Stegreifaufgabe, Schule 2

	A1	A2
Schwierigkeit	59,81	17,78
Trennschärfe	0,24	0,37
Signifikanz	n.s.	n.s.
Reliabilität	0,23	0,28

9a 2.Stegreifaufgabe, Schule 2

	A1
Schwierigkeit	42,46
Trennschärfe	-
Signifikanz	-
Reliabilität	#####

9b 2.Stegreifaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4
Schwierigkeit	56,75	48,41	41,27	14,29
Trennschärfe	0,31	0,52	0,59	0,06
Signifikanz	n.s.	5%	1%	n.s.
Reliabilität	0,30	0,52	0,58	0,04

10c 2.Stegreifaufgabe, Schule 2

	A1	A2
Schwierigkeit	78,1	80,61
Trennschärfe	0,45	0,45
Signifikanz	5%	5%
Reliabilität	0,37	0,36

8a 2.Schulaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3	A4	A5
Schwierigkeit	40,74	67,9	49,21	67,9	51,85
Trennschärfe	0,45	0,19	0,62	0,67	0,58
Signifikanz	5%	n.s.	1%	1%	1%
Reliabilität	0,44	0,18	0,62	0,63	0,58

10e 2.Schulaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
Schwierigkeit	37,68	88,26	63,04	47,83	15,22	36,23	44,93
Trennschärfe	0,15	0,29	0,00	0,54	0,11	0,67	0,28
Signifikanz	n.s.	n.s.	n.s.	1%	n.s.	1%	n.s.
Reliabilität	0,15	0,19	0,00	0,54	0,08	0,64	0,28

8a 2.Stegreifaufgabe, Schule 3

	A1	A2
Schwierigkeit	52,17	74,78
Trennschärfe	0,38	0,38
Signifikanz	n.s.	n.s.
Reliabilität	0,37	0,33

10e 2.Stegreifaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3
Schwierigkeit	27,98	61,9	40,48
Trennschärfe	0,45	0,43	0,39
Signifikanz	5%	n.s.	n.s.
Reliabilität	0,41	0,42	0,39

9ag 3.Schulaufgabe, Schule 1

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
Schwierigkeit	79,41	73,53	79,41	79,41	72,55	32,77	68,24	85,29	44,12
Trennschärfe	0,53	0,23	0,63	0,43	0,49	0,54	0,69	0,49	0,60
Signifikanz	5%	n.s.	1%	n.s.	5%	5%	1%	5%	1%
Reliabilität	0,43	0,20	0,51	0,35	0,44	0,50	0,64	0,35	0,60

10dg 3.Schulaufgabe, Schule 1

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14
Schwierigkeit	82,41	72,22	89,51	39,81	36,42	77,78	50,62	76,54	35,19	60,19	60,37	70,99	44,44	67,9
Trennschärfe	0,00	0,38	0,09	0,18	0,12	0,47	0,53	0,10	0,50	0,53	0,40	0,23	0,33	0,02
Signifikanz	n.s.	5%	n.s.	n.s.	n.s.	5%	1%	n.s.	1%	1%	5%	n.s.	n.s.	n.s.
Reliabilität	0,00	0,34	0,06	0,17	0,11	0,39	0,53	0,09	0,48	0,52	0,39	0,21	0,33	0,02

9ag 3.Stegreifaufgabe, Schule 1

	A1
Schwierigkeit	71,28
Trennschärfe	-
Signifikanz	-
Reliabilität	#####

9a 3.Schulaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Schwierigkeit	32,03	20	47,66	64,45	41,41	50,78
Trennschärfe	0,37	0,00	0,32	0,40	0,31	0,29
Signifikanz	5%	n.s.	n.s.	5%	n.s.	n.s.
Reliabilität	0,35	0,00	0,32	0,39	0,30	0,28

9b 3.Schulaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Schwierigkeit	58,73	65,43	42,59	5,56	34,57	70,37	6,17	24,07
Trennschärfe	0,65	0,41	0,55	0,48	0,58	0,42	0,21	0,43
Signifikanz	1%	5%	1%	5%	1%	5%	n.s.	5%
Reliabilität	0,64	0,39	0,54	0,22	0,55	0,39	0,10	0,37

10a1 3.Schulaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Schwierigkeit	75,71	89,29	90,48	80,95	100	64,76	14,29	80,95	85,71	11,9
Trennschärfe	0,31	0,43	-0,02	0,07	-	0,30	0,69	0,62	0,29	0,36
Signifikanz	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	-	n.s.	1%	1%	n.s.	n.s.
Reliabilität	0,26	0,27	-0,01	0,06	#####	0,29	0,48	0,49	0,20	0,23

10c 3.Schulaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Schwierigkeit	53	60	66	24	72	42,8	58,86	29	40	76
Trennschärfe	0,56	0,50	0,56	0,55	0,35	0,54	0,40	0,46	0,68	0,45
Signifikanz	1%	5%	1%	1%	n.s.	1%	n.s.	5%	1%	5%
Reliabilität	0,56	0,49	0,53	0,47	0,31	0,54	0,39	0,42	0,67	0,39

8b 3..Stegreifaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4
Schwierigkeit	90,91	81,17	61,69	79,55
Trennschärfe	0,12	0,57	0,62	0,06
Signifikanz	n.s.	1%	1%	n.s.
Reliabilität	0,07	0,44	0,60	0,05

9a 3.Stegreifaufgabe, Schule 2

	A1
Schwierigkeit	52,78
Trennschärfe	-
Signifikanz	-
Reliabilität	#####

9b 3. Stegreifaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4
Schwierigkeit	89,58	58,33	11,98	16,67
Trennschärfe	0,41	0,31	0,43	0,00
Signifikanz	5%	n.s.	5%	n.s.
Reliabilität	0,25	0,30	0,28	0,00

10a1 3. Stegreifaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4
Schwierigkeit	100	95	77,5	63
Trennschärfe	-	-0,17	0,15	0,24
Signifikanz	-	n.s.	n.s.	n.s.
Reliabilität	#####	-0,07	0,13	0,23

8d 3. Schulaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
Schwierigkeit	88,33	76,67	48,89	70	85	29,17	35	57,5	71,67
Trennschärfe	0,08	0,27	0,15	0,52	0,09	0,40	0,20	0,55	0,37
Signifikanz	n.s.	n.s.	n.s.	1%	n.s.	5%	n.s.	1%	5%
Reliabilität	0,05	0,23	0,15	0,48	0,07	0,36	0,19	0,55	0,33

9b 3. Schulaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
Schwierigkeit	89,58	29,86	29,17	29,69	50	7,29	56,25
Trennschärfe	0,25	0,14	0,52	0,59	0,37	0,16	0,32
Signifikanz	n.s.	n.s.	1%	1%	n.s.	n.s.	n.s.
Reliabilität	0,15	0,13	0,47	0,54	0,37	0,09	0,32

9c 3. Schulaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11
Schwierigkeit	56,25	48,33	66,67	20,83	35,42	53,13	12,5	62,5	65,28	38,89	8,33
Trennschärfe	0,37	0,60	0,40	0,32	0,02	0,37	0,32	0,20	0,59	0,42	0,36
Signifikanz	n.s.	1%	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	1%	5%	n.s.
Reliabilität	0,37	0,60	0,38	0,26	0,02	0,37	0,21	0,19	0,56	0,41	0,20

10d 3. Schulaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3	A4
Schwierigkeit	88,59	73,29	9,42	31,88
Trennschärfe	0,40	0,42	0,38	0,46
Signifikanz	n.s.	5%	n.s.	5%
Reliabilität	0,25	0,37	0,22	0,43

9c 3. Stegreifaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Schwierigkeit	65,91	48,48	50,00	100	42,73	47,73	54,55	27,27
Trennschärfe	0,70	0,13	0,38	-	0,45	0,23	0,35	0,29
Signifikanz	1%	n.s.	n.s.	-	5%	n.s.	n.s.	n.s.
Reliabilität	0,66	0,13	0,38	#####	0,45	0,23	0,34	0,26

10d 3. Stegreifaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3
Schwierigkeit	94,32	51,14	36,65
Trennschärfe	0,39	0,34	0,39
Signifikanz	n.s.	n.s.	n.s.
Reliabilität	0,18	0,34	0,37

9ag 4. Schulaufgabe, Schule 1

	A1	A2	A3	A4	A5
Schwierigkeit	82,35	75,00	68,24	49,02	51,13
Trennschärfe	0,78	0,64	0,80	0,60	0,50
Signifikanz	1%	1%	1%	1%	5%
Reliabilität	0,60	0,56	0,75	0,59	0,50

10dg 4. Schulaufgabe, Schule 1

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17
Schwierigkeit	54,81	66,67	19,75	14,20	14,81	100	85,19	63,43	66,67	38,27	62,96	42,59	44,44	59,26	61,11	79,01	23,46
Trennschärfe	0,36	0,37	0,62	0,16	0,36	-	0,47	0,61	0,81	0,68	0,41	0,46	0,20	0,25	0,52	0,26	0,49
Signifikanz	n.s.	n.s.	1%	n.s.	n.s.	-	5%	1%	1%	1%	5%	5%	n.s.	n.s.	1%	n.s.	1%
Reliabilität	0,36	0,35	0,49	0,11	0,26	#####	0,33	0,59	0,76	0,66	0,40	0,46	0,19	0,25	0,50	0,21	0,42

9ag 4. Stegreifaufgabe, Schule 1

	A1	A2	A3	A4
Schwierigkeit	100	87,78	70,83	56,48
Trennschärfe	-	0,53	0,78	0,69
Signifikanz	-	5%	1%	1%
Reliabilität	#####	0,35	0,71	0,69

9a 4. Schulaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4	A5
Schwierigkeit	36,81	64,58	39,06	21,88	10,42
Trennschärfe	0,23	0,50	0,59	0,58	0,55
Signifikanz	n.s.	1%	1%	1%	1%
Reliabilität	0,22	0,48	0,57	0,48	0,33

9b 4. Schulaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
Schwierigkeit	71,15	62,82	45,51	46,15	22,69	60,58	60,58	6,41	17,79
Trennschärfe	0,51	0,57	0,57	0,57	0,71	-0,04	-0,04	0,21	0,29
Signifikanz	1%	1%	1%	1%	1%	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Reliabilität	0,46	0,55	0,56	0,57	0,59	-0,03	-0,03	0,10	0,22

10a1 4. Schulaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13
Schwierigkeit	45	37,5	52,5	65	80,63	71,67	81,25	65,63	40	68,75	88,75	42,5	30,5
Trennschärfe	0,17	0,26	0,34	0,14	0,11	0,42	0,22	0,66	0,51	0,14	0,49	0,75	0,83
Signifikanz	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	1%	5%	n.s.	5%	1%	1%
Reliabilität	0,17	0,25	0,34	0,13	0,09	0,38	0,17	0,62	0,50	0,13	0,31	0,74	0,76

10c 4. Schulaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Schwierigkeit	84,67	57,33	24	23,33	24	16,8	89,33	84	60,4	45,09
Trennschärfe	0,51	0,40	0,69	0,85	0,69	0,75	0,34	0,01	0,34	0,59
Signifikanz	1%	n.s.	1%	1%	1%	1%	n.s.	n.s.	n.s.	1%
Reliabilität	0,37	0,39	0,59	0,72	0,59	0,56	0,21	0,01	0,33	0,59

9a 4. Stegreifaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3
Schwierigkeit	70,67	32,67	40
Trennschärfe	0,42	0,65	0,32
Signifikanz	5%	1%	n.s.
Reliabilität	0,38	0,61	0,31

9b 4. Stegreifaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Schwierigkeit	90,38	87,5	28,85	13,94	56,41	8,97
Trennschärfe	0,07	0,05	0,45	0,48	0,51	0,04
Signifikanz	n.s.	n.s.	5%	5%	1%	n.s.
Reliabilität	0,04	0,03	0,41	0,33	0,51	0,02

8a 4. Schulaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
Schwierigkeit	18,5	34,5	88	49	50	52	52
Trennschärfe	-0,10	0,38	-0,08	0,24	0,53	0,36	0,53
Signifikanz	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	1%	n.s.	1%
Reliabilität	-0,08	0,36	-0,05	0,24	0,53	0,35	0,53

8d 4. Schulaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Schwierigkeit	37,1	70,97	79,03	86,69	74,19	30,11
Trennschärfe	0,48	0,51	0,56	0,54	0,11	0,29
Signifikanz	1%	1%	1%	1%	n.s.	n.s.
Reliabilität	0,46	0,46	0,46	0,37	0,10	0,27

9b 4. Schulaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
Schwierigkeit	64,42	61,54	23,4	73,08	3,85	40,38	39,74
Trennschärfe	0,33	0,15	0,44	0,41	0,26	0,53	0,21
Signifikanz	n.s.	n.s.	5%	5%	n.s.	1%	n.s.
Reliabilität	0,32	0,15	0,38	0,36	0,10	0,52	0,21

9c 4. Schulaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Schwierigkeit	36,96	60,87	41,74	73,91	77,02	39,13	63,04	10,87
Trennschärfe	0,20	0,20	0,38	0,50	0,46	0,30	0,38	0,42
Signifikanz	n.s.	n.s.	n.s.	5%	5%	n.s.	n.s.	5%
Reliabilität	0,19	0,19	0,38	0,43	0,38	0,29	0,36	0,26

10d 4. Schulaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13
Schwierigkeit	93,75	97,92	83,33	45,83	72,92	18,75	95,83	69,79	44,79	70,83	31,94	31,25	56,25
Trennschärfe	-0,17	0,24	0,49	0,43	0,74	0,38	0,05	0,59	0,63	0,38	0,45	0,60	0,54
Signifikanz	n.s.	n.s.	5%	5%	1%	n.s.	n.s.	1%	1%	n.s.	5%	1%	1%
Reliabilität	-0,08	0,07	0,37	0,43	0,65	0,30	0,02	0,54	0,63	0,35	0,42	0,55	0,54

10e 4. Schulaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
Schwierigkeit	46,74	19,2	9,24	45,65	52,17	26,09	29,35
Trennschärfe	0,66	0,39	0,10	0,21	0,74	0,26	0,59
Signifikanz	1%	n.s.	n.s.	n.s.	1%	n.s.	1%
Reliabilität	0,66	0,31	0,06	0,21	0,74	0,23	0,53

8a 4. Stegreifaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3	A4	A5
Schwierigkeit	49,04	50	37,82	25	21,79
Trennschärfe	0,56	0,20	0,64	0,53	0,60
Signifikanz	1%	n.s.	1%	1%	1%
Reliabilität	0,56	0,20	0,62	0,46	0,50

9b 4. Stegreifaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3
Schwierigkeit	43,06	50,69	56,77
Trennschärfe	0,12	0,21	0,16
Signifikanz	n.s.	n.s.	n.s.
Reliabilität	0,12	0,21	0,16

9c 4. Stegreifaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3
Schwierigkeit	38,1	34,13	45,24
Trennschärfe	0,10	0,47	0,33
Signifikanz	n.s.	5%	n.s.
Reliabilität	0,10	0,45	0,33

10d 4. Stegreifaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3	A4
Schwierigkeit	62,5	88,54	52,08	46,88
Trennschärfe	0,75	0,59	0,67	0,60
Signifikanz	1%	1%	1%	1%
Reliabilität	0,73	0,37	0,67	0,60

9b 5. Stegreifaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3
Schwierigkeit	45,65	14,49	63,91
Trennschärfe	0,67	0,53	0,62
Signifikanz	1%	1%	1%
Reliabilität	0,67	0,38	0,60

8d 5.Stegreifaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3
Schwierigkeit	40,52	68,97	40,15
Trennschärfe	0,70	0,56	0,71
Signifikanz	1%	1%	1%
Reliabilität	0,69	0,52	0,70

9b 5.Stegreifaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3
Schwierigkeit	46,79	85,58	27,88
Trennschärfe	0,61	0,46	0,54
Signifikanz	1%	5%	1%
Reliabilität	0,60	0,32	0,48

Anlage 14: Schwierigkeit, Trennschärfe und Reliabilität der Aufgaben in den Prüfungen im Fach Wirtschaft und Recht

9ag 1.Stegreifaufgabe, Schule 1

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
Schwierigkeit	93,06	93,06	93,06	100,00	93,75	92,36	98,15	77,78	88,89
Trennschärfe	-0,02	0,28	0,56	-	0,22	0,17	0,53	0,62	0,39
Signifikanz	n.s.	n.s.	5%	-	n.s.	n.s.	5%	1%	n.s.
Reliabilität	-0,01	0,14	0,28	#WERT!	0,11	0,09	0,14	0,52	0,25

9cg 1.Stegreifaufgabe, Schule 1

	A1	A2	A3	A4	A5
Schwierigkeit	83,87	74,19	48,39	74,19	74,19
Trennschärfe	-0,02	0,20	0,01	0,32	0,32
Signifikanz	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Reliabilität	-0,01	0,18	0,01	0,28	0,28

10ag 1.Stegreifaufgabe, Schule 1

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
Schwierigkeit	93,33	66,67	73,33	88,89	96,67	81,67	96,67	79,17	93,33
Trennschärfe	0,01	0,23	0,13	-0,31	-0,23	0,05	0,00	0,28	0,28
Signifikanz	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Reliabilität	0,01	0,22	0,11	-0,20	-0,08	0,04	0,00	0,23	0,14

10bg 1.Stegreifaufgabe, Schule 1

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Schwierigkeit	86,67	100,00	60,00	66,67	88,89	83,33	80,00	84,44	65,00	71,11
Trennschärfe	-0,05	-	0,53	0,26	0,09	0,23	0,10	0,21	0,05	0,48
Signifikanz	n.s.	-	5%	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Reliabilität	-0,04	#WERT!	0,52	0,24	0,06	0,17	0,08	0,15	0,05	0,44

8d 1.Stegreifaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Schwierigkeit	48,28	71,72	44,83	46,55	86,21	68,97
Trennschärfe	0,13	0,16	-0,03	0,16	0,40	0,21
Signifikanz	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	5%	n.s.
Reliabilität	0,13	0,15	-0,03	0,16	0,28	0,19

8e 1.Stegreifaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4	A5
Schwierigkeit	15,63	92,19	35,94	96,88	31,25
Trennschärfe	0,17	0,11	0,03	-0,07	0,10
Signifikanz	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Reliabilität	0,12	0,06	0,02	-0,02	0,09

9c 1.Stegreifaufgabe, Schule 2

	A1
Schwierigkeit	59,56
Trennschärfe	-
Signifikanz	-
Reliabilität	#WERT!

9d 1.Stegreifaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Schwierigkeit	72,00	86,00	87,50	80,00	72,00	81,60	34,00	28,00
Trennschärfe	0,17	0,00	0,37	0,08	-0,17	0,34	0,08	0,40
Signifikanz	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Reliabilität	0,15	0,00	0,24	0,06	-0,15	0,26	0,07	0,35

8c 1.Stegreifaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Schwierigkeit	100,00	94,79	62,50	31,25	85,42	77,08
Trennschärfe	-	0,20	0,01	0,30	0,42	0,51
Signifikanz	-	n.s.	n.s.	n.s.	5%	1%
Reliabilität	#WERT!	0,09	0,01	0,28	0,29	0,43

8d 1.Stegreifaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3
Schwierigkeit	82,38	62,50	56,90
Trennschärfe	0,59	0,39	0,04
Signifikanz	1%	5%	n.s.
Reliabilität	0,45	0,38	0,04

9c 1.Stegreifaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
Schwierigkeit	62,00	84,00	76,00	80,00	78,00	84,00	84,00
Trennschärfe	0,18	0,60	0,60	-0,06	0,13	0,26	-0,26
Signifikanz	n.s.	1%	1%	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

9e 1.Stegreifaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3	A4
Schwierigkeit	77,05	77,64	72,95	28,99
Trennschärfe	0,31	0,48	0,68	0,33
Signifikanz	n.s.	5%	1%	n.s.
Reliabilität	0,26	0,40	0,60	0,30

10b 1.Stegreifaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3	A4	A5
Schwierigkeit	95,61	72,93	67,37	87,72	91,58
Trennschärfe	0,25	0,13	0,31	0,12	0,29
Signifikanz	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Reliabilität	0,10	0,12	0,29	0,08	0,16

9ag 2.Stegreifaufgabe, Schule 1

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Schwierigkeit	65,28	66,67	85,19	77,78	79,63	69,44
Trennschärfe	0,04	0,48	0,88	0,34	0,65	0,30
Signifikanz	n.s.	5%	1%	n.s.	1%	n.s.
Reliabilität	0,04	0,45	0,62	0,28	0,53	0,27

10ag 2.Stegreifaufgabe, Schule 1

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
Schwierigkeit	91,67	80,00	100,00	100,00	93,33	94,44	88,89	41,67	66,67
Trennschärfe	0,75	0,63	-	-	0,00	0,25	0,55	0,63	0,01
Signifikanz	1%	5%	-	-	n.s.	n.s.	5%	5%	n.s.
Reliabilität	0,41	0,50	#WERT!	#WERT!	0,00	0,11	0,35	0,62	0,01

10bg 2.Stegreifaufgabe, Schule 1

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
Schwierigkeit	100,00	100,00	92,71	85,16	93,75	90,63	94,53	100,00	50,00
Trennschärfe	-	-	0,24	0,14	0,27	0,31	0,25	-	0,40
Signifikanz	-	-	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	-	n.s.
Reliabilität	#WERT!	#WERT!	0,12	0,10	0,13	0,18	0,12	#WERT!	0,40

8d 2.Stegreifaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11
Schwierigkeit	67,86	94,64	78,57	14,29	91,07	89,29	100,00	96,43	42,86	83,33	25,00
Trennschärfe	0,15	0,02	0,15	0,22	0,09	0,13	-	0,19	0,28	0,33	0,50
Signifikanz	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	-	n.s.	n.s.	n.s.	1%
Reliabilität	0,14	0,01	0,12	0,15	0,05	0,08	#WERT!	0,07	0,28	0,25	0,43

9c 2.Stegreifaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
Schwierigkeit	53,13	97,50	96,25	46,88	58,33	45,31	53,13
Trennschärfe	0,09	0,17	0,48	0,28	0,71	0,59	0,43
Signifikanz	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	1%	5%	n.s.
Reliabilität	0,09	0,05	0,18	0,28	0,70	0,59	0,43

9d 2.Stegreifaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
Schwierigkeit	42,00	76,00	36,00	64,00	96,00	49,60	88,00	64,00	16,00
Trennschärfe	-0,10	0,13	0,12	0,41	-0,02	0,34	0,34	0,22	0,46
Signifikanz	n.s.	n.s.	n.s.	5%	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	5%
Reliabilität	-0,10	0,11	0,11	0,40	-0,01	0,34	0,22	0,21	0,34

8c 2.Stegreifaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Schwierigkeit	51,72	87,36	80,69	62,07	75,86	100,00
Trennschärfe	0,24	0,39	0,49	0,44	0,41	-
Signifikanz	n.s.	5%	1%	5%	5%	-
Reliabilität	0,24	0,26	0,38	0,43	0,35	#WERT!

8d 2.Stegreifaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3	A4
Schwierigkeit	74,83	94,48	69,66	87,59
Trennschärfe	0,23	0,37	0,44	0,60
Signifikanz	n.s.	5%	5%	1%
Reliabilität	0,20	0,17	0,40	0,40

9c 2.Stegreifaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3	A4
Schwierigkeit	38,26	80,91	65,91	61,93
Trennschärfe	0,50	0,62	0,61	0,73
Signifikanz	5%	1%	1%	1%
Reliabilität	0,49	0,49	0,58	0,71

9e 2.Stegreifaufgabe, Schule 3

	A1	A2
Schwierigkeit	77,60	36,57
Trennschärfe	0,24	0,24
Signifikanz	n.s.	n.s.
Reliabilität	0,20	0,23

10b 2.Stegreifaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Schwierigkeit	79,17	88,89	18,06	84,72	75,00	77,78
Trennschärfe	0,60	0,43	0,20	0,26	0,14	0,71
Signifikanz	1%	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	1%
Reliabilität	0,49	0,27	0,15	0,18	0,12	0,59

8bg 3.Stegreifaufgabe, Schule 1

	A1	A2	A3	A4
Schwierigkeit	85,66	79,41	68,01	76,84
Trennschärfe	0,55	0,15	0,46	0,46
Signifikanz	1%	n.s.	1%	1%
Reliabilität	0,39	0,12	0,43	0,38

8cg 3.Stegreifaufgabe, Schule 1

	A1	A2	A3	A4	A5
Schwierigkeit	87,50	82,29	87,89	84,38	66,67
Trennschärfe	0,35	0,29	0,46	0,06	0,44
Signifikanz	n.s.	n.s.	1%	n.s.	5%
Reliabilität	0,23	0,22	0,30	0,05	0,41

9ag 3.Stegreifaufgabe, Schule 1

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
Schwierigkeit	54,17	89,58	88,89	80,56	69,44	69,44	47,22	82,41	94,44
Trennschärfe	0,36	0,06	0,36	0,44	0,26	0,30	0,31	-0,14	0,30
Signifikanz	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Reliabilität	0,35	0,04	0,22	0,35	0,24	0,27	0,31	-0,11	0,14

8d 3.Stegreifaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
Schwierigkeit	75,00	78,13	29,69	62,50	60,42	81,25	36,46	84,38	79,69
Trennschärfe	0,54	0,59	0,29	0,36	0,57	0,18	0,37	0,62	0,20
Signifikanz	1%	1%	n.s.	5%	1%	n.s.	5%	1%	n.s.
Reliabilität	0,47	0,49	0,27	0,35	0,56	0,14	0,36	0,45	0,16

8e 3.Stegreifaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Schwierigkeit	94,09	14,19	63,98	14,84	45,16	38,25
Trennschärfe	0,05	-0,09	0,25	0,00	-0,06	0,43
Signifikanz	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	5%
Reliabilität	0,02	-0,06	0,24	0,00	-0,06	0,42

9c 3.Stegreifaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
Schwierigkeit	85,71	60,71	57,14	60,71	92,86	85,71	95,24
Trennschärfe	0,39	0,27	0,38	0,27	0,27	0,29	0,13
Signifikanz	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Reliabilität	0,27	0,26	0,38	0,26	0,14	0,20	0,06

9d 3.Stegreifaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Schwierigkeit	25,00	95,83	70,83	58,33	70,83	88,89	87,50	97,50	95,83	98,96
Trennschärfe	0,21	0,42	0,31	0,25	-0,10	0,10	0,63	0,63	0,50	0,05
Signifikanz	n.s.	5%	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	1%	1%	5%	n.s.
Reliabilität	0,18	0,17	0,28	0,25	-0,09	0,06	0,42	0,20	0,20	0,01

8c 3. Stegreifaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
Schwierigkeit	60,71	94,64	78,57	21,43	32,14	86,61	100,00	80,36	48,21
Trennschärfe	0,07	-0,17	0,00	0,14	0,13	0,00	-	0,18	0,08
Signifikanz	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	-	n.s.	n.s.
Reliabilität	0,06	-0,08	0,00	0,11	0,13	0,00	#WERT!	0,14	0,08

8d 3. Stegreifaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3	A4
Schwierigkeit	69,35	70,97	30,65	34,95
Trennschärfe	-0,02	0,30	0,53	0,19
Signifikanz	n.s.	n.s.	1%	n.s.
Reliabilität	-0,02	0,28	0,49	0,18

9c 3. Stegreifaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3	A4	A5
Schwierigkeit	75,00	40,87	78,26	15,22	84,06
Trennschärfe	0,55	0,54	0,28	-0,20	0,47
Signifikanz	1%	1%	n.s.	n.s.	5%
Reliabilität	0,48	0,53	0,23	-0,14	0,34

9e 3. Stegreifaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3
Schwierigkeit	60,80	78,41	53,41
Trennschärfe	0,40	0,71	0,28
Signifikanz	n.s.	1%	n.s.
Reliabilität	0,39	0,58	0,28

10b 3. Stegreifaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3	A4
Schwierigkeit	65,00	71,30	49,31	70,83
Trennschärfe	0,58	0,76	0,61	0,32
Signifikanz	5%	1%	1%	n.s.
Reliabilität	0,55	0,69	0,61	0,29

9ag 4. Stegreifaufgabe, Schule 1

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Schwierigkeit	55,56	93,75	94,44	94,44	81,48	87,04	98,15	86,11
Trennschärfe	0,43	0,08	0,38	0,08	0,32	0,16	0,07	0,35
Signifikanz	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Reliabilität	0,43	0,04	0,17	0,03	0,25	0,11	0,02	0,24

9cg 4. Stegreifaufgabe, Schule 1

	A1	A2	A3	A4	A5
Schwierigkeit	96,67	96,67	92,22	50,00	86,67
Trennschärfe	-0,02	0,54	0,36	0,41	0,49
Signifikanz	n.s.	1%	n.s.	5%	1%
Reliabilität	-0,01	0,19	0,19	0,41	0,34

8d 4. Stegreifaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
Schwierigkeit	69,70	90,91	48,48	93,18	59,09	55,56	57,95
Trennschärfe	0,29	0,66	0,49	0,35	0,03	0,49	0,54
Signifikanz	n.s.	1%	1%	5%	n.s.	1%	1%
Reliabilität	0,27	0,38	0,49	0,18	0,03	0,49	0,54

8e 4. Stegreifaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Schwierigkeit	26,67	66,67	43,33	56,67	78,33	58,89	56,67	40,00
Trennschärfe	0,30	-0,15	0,29	-0,15	0,32	-0,14	0,49	0,01
Signifikanz	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	1%	n.s.
Reliabilität	0,26	-0,14	0,28	-0,14	0,26	-0,14	0,49	0,00

9c 4. Stegreifaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4
Schwierigkeit	78,57	73,21	66,33	58,93
Trennschärfe	0,15	0,50	0,29	0,63
Signifikanz	n.s.	n.s.	n.s.	5%
Reliabilität	0,13	0,44	0,27	0,62

9d 4. Stegreifaufgabe, Schule 2

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
Schwierigkeit	75,00	70,00	75,00	70,00	47,50	80,00	85,00	63,33	80,00
Trennschärfe	0,07	-0,06	0,14	0,03	0,44	0,05	0,27	0,31	0,30
Signifikanz	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Reliabilität	0,06	-0,06	0,12	0,02	0,44	0,04	0,20	0,30	0,24

8c 4. Stegreifaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Schwierigkeit	55,17	96,55	86,21	68,97	97,70	76,72	58,62	75,86
Trennschärfe	0,24	0,13	0,27	0,39	-0,09	0,19	0,20	0,37
Signifikanz	n.s.	n.s.	n.s.	5%	n.s.	n.s.	n.s.	5%
Reliabilität	0,23	0,05	0,19	0,36	-0,03	0,16	0,19	0,31

8d 4. Stegreifaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3
Schwierigkeit	76,08	94,79	79,03
Trennschärfe	0,18	0,08	0,09
Signifikanz	n.s.	n.s.	n.s.
Reliabilität	0,15	0,04	0,07

9c 4. Stegreifaufgabe, Schule 3

	A1	A2	A3	A4
Schwierigkeit	82,14	51,59	67,46	74,29
Trennschärfe	0,41	0,17	0,08	0,22
Signifikanz	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Reliabilität	0,32	0,17	0,07	0,19

9e 4. Stegreifaufgabe, Schule 3

	A1	A2
Schwierigkeit	75,21	56,21
Trennschärfe	0,58	0,58
Signifikanz	5%	5%
Reliabilität	0,50	0,58

10b 4. Stegreifaufgabe, Schule 3

	A1	A2
Schwierigkeit	51,88	46,88
Trennschärfe	0,48	0,47
Signifikanz	n.s.	n.s.
Reliabilität	0,48	0,47

Anlage 15: Überprüfung der Mindestkompetenzen im Fach Wirtschaft und Recht

Erklärung: ZE 1/ZV 1 = Zielerreicher/Zielverfehlen in der ersten Prüfung
 ZE 2/ZV 2 = Zielerreicher/Zielverfehlen in der zweiten Prüfung
 ZE 3/ZV 3 = Zielerreicher/Zielverfehlen in der dritten Prüfung
 ZE 4/ZV 4 = Zielerreicher/Zielverfehlen in der vierten Prüfung

9a9 Schule 1

	ZE 2	ZV 2	Summe
ZE 1	17	1	18
ZV 1	0	0	0
Summe	17	1	18

	ZE 3	ZV 3	Summe
ZE 2	17	0	17
ZV 2	1	0	1
Summe	18	0	18

	ZE 4	ZV 4	Summe
ZE 3	18	0	18
ZV 3	0	0	0
Summe	18	0	18

10a9 Schule 1

	ZE 2	ZV 2	Summe
ZE 1	14	0	14
ZV 1	0	0	0
Summe	14	0	14

10b9 Schule 1

	ZE 2	ZV 2	Summe
ZE 1	14	0	14
ZV 1	0	0	0
Summe	14	0	14

8d Schule 2

	ZE 2	ZV 2	Summe
ZE 1	17	0	17
ZV 1	9	0	9
Summe	26	0	26

	ZE 3	ZV 3	Summe
ZE 2	24	3	27
ZV 2	0	0	0
Summe	24	3	27

	ZE 4	ZV 4	Summe
ZE 3	25	3	28
ZV 3	2	2	4
Summe	27	5	32

8e Schule 2

	ZE 4	ZV 4	Summe
ZE 3	14	6	20
ZV 3	5	2	7
Summe	19	8	27

9c Schule 2

	ZE 2	ZV 2	Summe
ZE 1	13	1	14
ZV 1	1	0	1
Summe	14	1	15

	ZE 3	ZV 3	Summe
ZE 2	13	0	13
ZV 2	1	0	1
Summe	14	0	14

	ZE 4	ZV 4	Summe
ZE 3	11	1	12
ZV 3	0	0	0
Summe	11	1	12

9d Schule 2

	ZE 2	ZV 2	Summe
ZE 1	19	3	22
ZV 1	1	0	1
Summe	20	3	23

	ZE 3	ZV 3	Summe
ZE 2	20	0	20
ZV 2	2	0	2
Summe	22	0	22

	ZE 4	ZV 4	Summe
ZE 3	18	0	18
ZV 3	0	0	0
Summe	18	0	18

8c Schule 3

	ZE 2	ZV 2	Summe
ZE 1	25	3	28
ZV 1	1	0	1
Summe	26	3	29

	ZE 3	ZV 3	Summe
ZE 2	22	1	23
ZV 2	3	0	3
Summe	25	1	26

	ZE 4	ZV 4	Summe
ZE 3	25	1	26
ZV 3	0	0	0
Summe	25	1	26

8d Schule 3

	ZE 2	ZV 2	Summe
ZE 1	23	0	23
ZV 1	5	0	5
Summe	28	0	28

	ZE 3	ZV 3	Summe
ZE 2	19	10	29
ZV 2	0	0	0
Summe	19	10	29

	ZE 4	ZV 4	Summe
ZE 3	21	0	21
ZV 3	10	0	10
Summe	31	0	31

9c Schule 3

	ZE 2	ZV 2	Summe
ZE 1	14	4	18
ZV 1	1	1	2
Summe	15	5	20

	ZE 3	ZV 3	Summe
ZE 2	13	2	15
ZV 2	0	3	3
Summe	13	5	18

	ZE 4	ZV 4	Summe
ZE 3	14	1	15
ZV 3	4	1	5
Summe	18	2	20

9e Schule 3

	ZE 2	ZV 2	Summe
ZE 1	15	7	22
ZV 1	0	1	1
Summe	15	8	23

	ZE 3	ZV 3	Summe
ZE 2	12	1	13
ZV 2	4	3	7
Summe	16	4	20

	ZE 4	ZV 4	Summe
ZE 3	15	0	15
ZV 3	0	2	2
Summe	15	2	17

10b Schule 3

	ZE 2	ZV 2	Summe
ZE 1	17	1	18
ZV 1	0	0	0
Summe	17	1	18

	ZE 3	ZV 3	Summe
ZE 2	13	3	16
ZV 2	1	0	1
Summe	14	3	17

	ZE 4	ZV 4	Summe
ZE 3	7	6	13
ZV 3	0	2	2
Summe	7	8	15

Anlage 16: 3. Schulaufgabe Mathematik 10a1 (Angabe und Lösung)

Klasse 10a I

3. Schulaufgabe aus der Mathematik am 19.03.1993

2.0 Gegeben ist der Punkt $P'(9/4, 3)$ und die Gerade g mit $y = -0,25x$.
 1.1 Bestimme die Abbildungsgleichung der Achsen spiegeltung, mit der der Punkt P' auf P abgebildet wird und berechne die Koordinaten von P .

2.0 Der Punkt $A(-2/-1, 3)$ wird durch eine Drehung an $O(0/0)$ auf den Punkt $A'(0/2, 5)$ abgebildet.
 2.1 Berechne den Drehwinkel dieser Abbildung.

3.0 Gegeben sind die Vektoren $\vec{OP} = \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix}$ und $\vec{OQ} = \begin{pmatrix} 5 \\ -1 \end{pmatrix}$ mit $t = 8^\circ$ und $0/0/0$.

3.1 Bestimme für $t \in \{0/1, 2/3\}$ die Koordinaten der beiden Pfeile und zeichne sie in ein Koordinatensystem ein.

3.2 Berechne das Maß des Winkels, den die Pfeile für $t = 1$ einschließen.

3.3 Ergänze in der Zeichnung die Pfeile jeweils zu Parallelprogrammen OPR.

3.4 Berechne t , so daß das dazugehörige Parallelprogramm ein Rechteck ist.

3.5 Ermittle die Gleichung des Grabens, auf dem die Punkte O liegen.

4.0 Das gleichschenkelige rechtwinklige Dreieck ABC mit $AB = BC = 8\text{cm}$ ist die Grundfläche einer Pyramide $ABCS$.
 Die Spitze S liegt senkrecht über dem Punkt O , es gilt $CS = 8\text{cm}$.

4.1 Zeichne ein Schrägbild der Pyramide mit $\alpha = 60^\circ$ und $\beta = 0/5$.
 $[BC]$ soll auf der Schrägbildachse liegen.

4.2 Von A aus werden auf $[AB]$ Strecken $[AP]$ von P aus auf $[BC]$ Strecken $[BQ]$ und auf $[AC]$ Strecken $[AR]$ abgetragen.
 Die Punkte P, Q und R sind Eckpunkte von Dreiecken PQR . Zeichne für $x = 1$ das Dreieck ein.

4.3 Für welchen Wert von x gilt: $PQ = 8\text{cm}$? (Rechnung!)

Klasse 10a I

3. Schulaufgabe aus der Mathematik am 19.03.93

Lösungsmuster und Punktzustellung

1.1 $P'(0/4, 2)$; $g: y = -0,25x$
 $m = -0,25$; $\tan \alpha = -0,25$
 $\alpha = -14,04^\circ \Rightarrow \alpha = 14,96^\circ$

$\begin{pmatrix} 0 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,88 \\ -0,47 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

I $0 = 0,88x - 0,47y$; $| : 0,47$
 II $4,2 = -0,47x - 0,88y$; $| : -0,88$

I' $0 = 0,44x - 0,22y$
 II' $3,70 = -0,44x - 0,77y$

I'' + II' $3,70 = -0,93y$; $| : (-0,93)$
 $-3,74 = y$

Y in I: $0 = 0,88x - 0,47 \cdot (-3,74)$
 $x = -2,00$

$\Rightarrow P(-2,00 | -3,74)$ 10

2.1 $\begin{pmatrix} 0 \\ 2,5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \alpha & \sin \alpha \\ -\sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

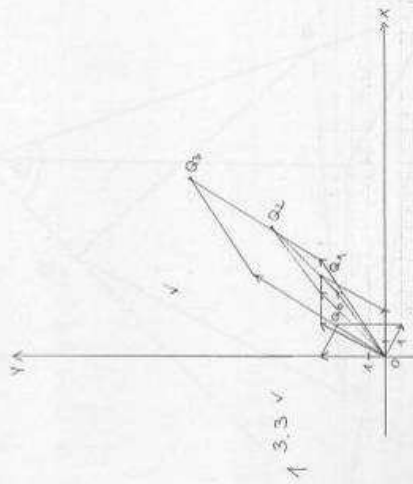
2.2 I $0 = -2 \cos \alpha + 1,5 \sin \alpha$
 $2 \cos \alpha = 1,5 \sin \alpha$
 $\frac{2}{1,5} = \tan \alpha$
 $53,13^\circ = \alpha$; $\alpha = 53,13^\circ + 180^\circ$ 4

Viel Erfolg!

3.1

3

t	0	1	2	3
$\vec{OP}$	$\begin{pmatrix} 0 \\ 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 4 \\ 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}$
$\vec{OQ}$	$\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 3 \\ 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 4 \\ 3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 5 \\ 8 \end{pmatrix}$



2. 3.2

$$x \cdot \vec{OP} = x \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\cos \alpha = \frac{2 \cdot 3 + 4 \cdot 0}{\sqrt{20} \cdot \sqrt{5}}$$

$$\cos \alpha = \frac{6}{\sqrt{100}}$$

$$\alpha = 63,43^\circ$$

3.4

$$\begin{pmatrix} 2t \\ 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} t+2 \\ t-1 \end{pmatrix} = 0$$

$$2t \cdot (t+2) + 4 \cdot (t-1) = 0$$

$$2t^2 + 4t + 4t - 4 = 0$$

$$2t^2 + 8t - 4 = 0$$

$$t_{1/2} = \frac{-8 \pm \sqrt{64 + 32}}{4}$$

$$t_1 = -1,22, t_2 = 6$$

$$t_2 = 0,55 \cdot \sqrt{}$$

5

3.5

$$\vec{OQ} = \vec{OP} \oplus \vec{OR}$$

$$\vec{OQ} = \begin{pmatrix} 3t+2 \\ t+3 \end{pmatrix}$$

$$\text{I } x = 3t+2, \quad \text{II } y = t^2+3$$

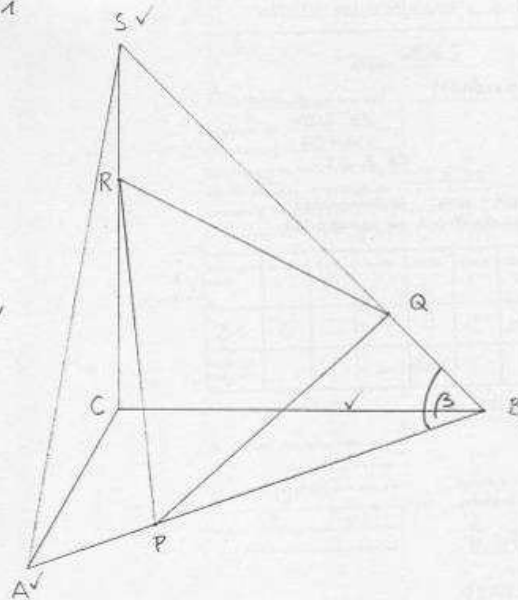
$$\text{in II: } y = \left[\frac{1}{3}(x-2) \right]^2 + 3$$

$$p: y = \frac{1}{9}(x-2)^2 + 3$$

6

3 4.1

1 4.2



4.3 $\triangle ABS$ gleichseitig $\Rightarrow \beta = 60^\circ \checkmark$
 $\overline{AB}^2 = \overline{AC}^2 + \overline{BC}^2$; $\overline{AB} = \sqrt{128} \text{ cm}$; $\overline{AB} = 11,31 \text{ cm} \checkmark$

$$\overline{PQ}^2 = x^2 + (\overline{AB} - x)^2 - 2 \cdot x \cdot (\overline{AB} - x) \cdot \cos \beta \checkmark$$

$$36 = x^2 + 128 - 22,62x + x^2 - 11,31x + x^2;$$

$$0 = 3x^2 - 33,93x + 92; \quad | :3$$

$$0 = x^2 - 11,31x + 30\frac{2}{3};$$

$$x_{1/2} = \frac{11,31 \pm \sqrt{11,31^2 - 4 \cdot 1 \cdot 30\frac{2}{3}}}{2};$$

8

$$\underline{\underline{x_1 = 6,81; \quad x_2 = 4,5; \checkmark}}$$

43 Punkte

Anlage 17: 3. Stegreifaufgabe Mathematik 9b (Angabe und Lösung)

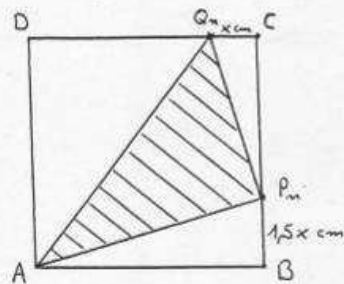
3. Stegreifaufgabe aus der Mathematik
am 29.01.93 Klasse 9 B

Punkte

- 1.0 Einem Quadrat ABCD mit der Seitenlänge 8 cm werden Dreiecke $\triangle AP_nQ_n$ so eingezeichnet, daß gilt:

$$P_n \in [BC], Q_n \in [DC]$$

$$\overline{BP_n} = 1,5x \text{ cm und } \overline{CQ_n} = x \text{ cm}$$



- 1.1 Zeichne das Quadrat ABCD sowie das Dreieck $\triangle AP_1Q_1$ für $x = 2$.
1.2 Berechne den Flächeninhalt des Dreiecks $\triangle AP_1Q_1$.
1.3 Bestimme rechnerisch den Flächeninhalt $A(x)$ der Dreiecke $\triangle AP_nQ_n$ in Abhängigkeit der Variablen x .
1.4 Berechne den Flächeninhalt der Dreiecke für $x = 3$ und $x = 4,5$ mit Hilfe des Ergebnisses von 1.3.

10P

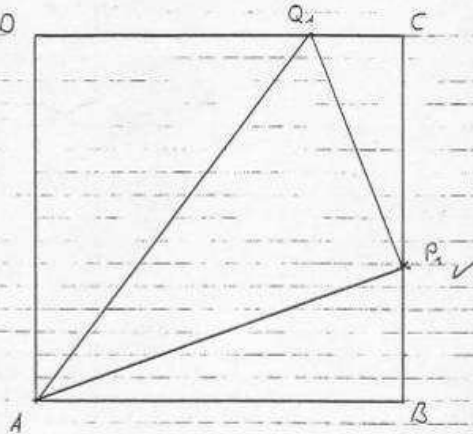
Punkte	10	9-8	7-6	5-4	3-2	1
Note	1	2	3	4	5	6

Lösung zur 3. Stegreifaufgabe aus der
Mathematik am 29.01.93 Klasse 9B

1.1 D

$$\overline{BP_1} = 3 \text{ cm}$$

$$\overline{CQ_1} = 2 \text{ cm}$$



1

1.2 $A_{\Delta AP_1Q_1} = A_{ABCD} - A_{\Delta ABP_1} - A_{\Delta BCQ_1} - A_{\Delta Q_1DA} \checkmark$

$$= 8 \text{ cm} \cdot 8 \text{ cm} - \frac{1}{2} \cdot 8 \text{ cm} \cdot 3 \text{ cm} - \frac{1}{2} \cdot 5 \text{ cm} \cdot 2 \text{ cm} - \frac{1}{2} \cdot 6 \text{ cm} \cdot 8 \text{ cm}$$

$$= 64 \text{ cm}^2 - 12 \text{ cm}^2 - 5 \text{ cm}^2 - 24 \text{ cm}^2$$

$$= 23 \text{ cm}^2 \checkmark$$

3

1.3

$$A(x) = A_{ABCD} - A_{\Delta ABP_1} - A_{\Delta BCQ_1} - A_{\Delta Q_1DA}$$

$$= [8 \cdot 8 - \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 1,5x - \frac{1}{2} \cdot (8 - 1,5x) \cdot x - \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot (8 - x)] \text{ cm}^2$$

$$= (64 - 6x - 4 + 0,75x^2 - 32 + 4x) \text{ cm}^2$$

$$= (0,75x^2 - 6x + 32) \text{ cm}^2 \checkmark$$

4

1.4 $A(3) = (0,75 \cdot 3^2 - 6 \cdot 3 + 32) \text{ cm}^2 =$

$$(6,75 - 18 + 32) \text{ cm}^2 = 20,75 \text{ cm}^2 \checkmark$$

$$A(4,5) = (0,75 \cdot 4,5^2 - 6 \cdot 4,5 + 32) \text{ cm}^2 =$$

$$(15,1875 - 27 + 32) \text{ cm}^2 = 20,1875 \text{ cm}^2$$

2

✓ 10P

Anlage 18: 1. Schulaufgabe Mathematik 9b (Angabe und Lösung)

1. Schulaufgabe aus der Mathematik
am 29.10.92 Klasse 9 B

Punkte

1.1 Gegeben: $M_1 = \{-3; -2; -1\}$ $M_2 = \{1; 2; 3\}$
 $R = \{(x/y) / x + 2y < 2\}$ $G = M_1 \times M_2$

5 1.2 Gib die Relation R in aufzählender Form an und bestimme die Defintions- und Wertemenge.

3 1.2 Berechne zur Funktion f mit der Gleichung $y = -\frac{1}{6}x - 0,5x^2$ für alle Belegungen von x über der Grundmenge $G = M_1 \times M_2$ die zugehörigen y - Werte.
 Dabei gilt: $M_1 = \{-4; -0,5; \frac{3}{2}\}$

2.1 Zeichne die Geraden mit folgenden Gleichungen in ein Koordinatensystem.

5 $g_1 \hat{=} y = -1,25x - 2$ $g_2 \hat{=} y = \frac{2}{3}x + 4$

Gib dazu jeweils einen Vektor in Richtung der Geraden an.

1 2.2 Gib die Gleichung der Parallelschar an, zu der die Gerade g_1 gehört.

4 3.1 Überprüfe rechnerisch, ob die Punkte $P(-14/5)$ und $Q(\frac{7}{9} / -\frac{4}{3})$ auf der Geraden g mit der Gleichung $y = -\frac{3}{7}x - 1$ liegen.

3 4.1 Bestimme rechnerisch die Gleichung der Geraden g mit der Steigung 0,4, die durch den Punkt $P(5/-1)$ geht.

6 5.1 Die Gerade $g_1 \hat{=} y = \frac{1}{3}x + 1$ wird durch den Vektor $\vec{v} = (\frac{-2}{5})$ parallel verschoben.
 Bestimme rechnerisch die Gleichung der Bildgeraden g_2 .



27 P

Punkte	27-24	23-20	19-16	15-11	10-6	5-0
Note	1	2	3	4	5	6

Lösung zur 1. Schulaufgabe aus der Mathematik
am 23.10.92 Klasse 9B

1.1. $M_1 = \{-3; -2; -1\}$ $M_2 = \{1; 2; 3\}$

$R: x + 2y < 2$

$R = \{(-3|1); (-3|2); (-2|1); (-1|1)\}$ 4P

$IO = \{-3; -2; -1\} = M_1$ $W = \{1; 2\}$

5P

1.2. $f: y = -\frac{1}{6}x - 0,5x^2$ $M_1 = \{-4; -0,5; \frac{3}{2}\}$

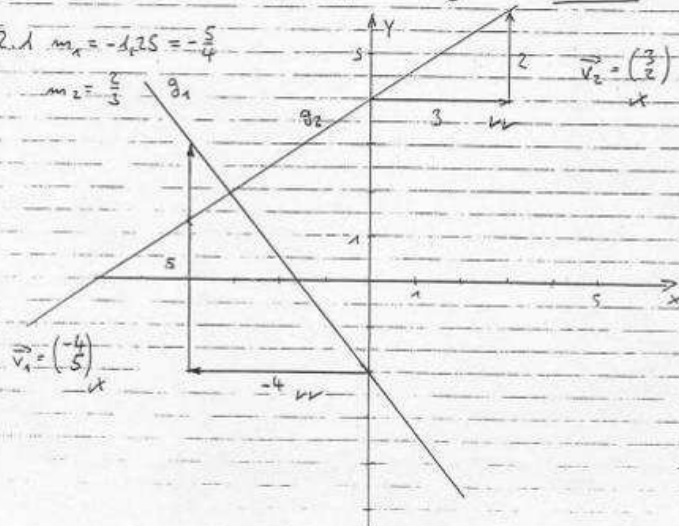
$x = -4; y = -\frac{1}{6} \cdot (-4) - 0,5 \cdot (-4)^2$
 $= \frac{2}{3} - 8 = -7\frac{1}{3} \quad \checkmark$

$x = -0,5; y = -\frac{1}{6} \cdot (-\frac{1}{2}) - 0,5 \cdot (-\frac{1}{2})^2$
 $= \frac{1}{12} - \frac{1}{8} = \frac{2}{24} - \frac{3}{24} = -\frac{1}{24} \quad \checkmark$

$x = \frac{3}{2}; y = -\frac{1}{6} \cdot \frac{3}{2} - 0,5 \cdot (\frac{3}{2})^2$
 $= -\frac{1}{4} - \frac{9}{8} = -\frac{11}{8} = -1,375 \quad \checkmark$ 3P

2.1. $m_1 = -1,25 = -\frac{5}{4}$

$m_2 = \frac{2}{3}$



5P

$$2.2 \quad g_1: \gamma = -1,25x - 2$$

$$\text{Gleichung der Parallelschar: } \gamma = -1,25x + t \quad 1P$$

$$3.1 \quad P(-14|5), Q\left(\frac{7}{3} | -\frac{4}{3}\right) \quad g: \gamma = -\frac{3}{7}x - 1$$

$$P(-14|5): 5 = -\frac{3}{7} \cdot (-14) - 1$$

$$5 = 6 - 1 \quad (w) \Rightarrow P \in g \quad \checkmark$$

$$Q\left(\frac{7}{3} | -\frac{4}{3}\right): -\frac{4}{3} = -\frac{3}{7} \cdot \frac{7}{3} - 1$$

$$-\frac{4}{3} = -1 - 1 \quad (w) \Rightarrow Q \in g \quad \checkmark$$

4P

$$4.1 \quad m = 0,4; \quad P(5|-1) \in g$$

$$g: \gamma = 0,4x + t \quad \checkmark$$

$$P \in g: -1 = 0,4 \cdot 5 + t \quad \checkmark$$

$$-1 = 2 + t \Leftrightarrow t = -3$$

$$\Rightarrow g: \gamma = 0,4x - 3 \quad \checkmark$$

3P

$$5.1 \quad g_1: \gamma = \frac{1}{3}x + 1 \quad \vec{v} = \begin{pmatrix} -2 \\ 5 \end{pmatrix}$$

a) Bestimme $P \in g_1$:

$$\text{Wähle } x = 3 \Rightarrow \gamma = \frac{1}{3} \cdot 3 + 1 = 2$$

$$\Rightarrow P(3|2) \in g_1 \quad \checkmark$$

b) Bestimme $P'(x'|y') \in g_2$:

$$c) \quad g_2: \gamma = \frac{1}{3}x + t \quad \checkmark$$

$$\vec{PP'} = \vec{v}$$

$$d) \quad P'(1|7) \in g_2:$$

$$\Leftrightarrow \begin{pmatrix} x' - 3 \\ y' - 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 \\ 5 \end{pmatrix} \quad \checkmark$$

$$7 = \frac{1}{3} \cdot 1 + t \quad \checkmark$$

$$\Leftrightarrow x' - 3 = -2 \wedge y' - 2 = 5$$

$$t = 6\frac{2}{3} \quad \checkmark$$

$$x' = 1 \wedge y' = 7$$

$$\Rightarrow P'(1|7) \in g_2 \quad \checkmark$$

$$\Rightarrow g_2: \gamma = \frac{1}{3}x + 6\frac{2}{3}$$

6P

27P

Anlage 19: 2. Schulaufgabe Mathematik 10dg (Angabe und Lösung)

Name _____ Vorname _____	Klasse 10dg/11
--------------------------	----------------

2. Schulaufgabe aus Mathematik
am 10. Januar 1995

- 1.0 Die Parabel p hat die Funktionsgleichung $y = -x^2 + 9$ in der Grundmenge $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$.
- 1.1 Zeichnen Sie p in ein Koordinatensystem. (1LE = 1 cm) 1P
- 1.2 Berechnen Sie die Nullstellen N_1 und N_2 der Parabel p . 2P
- 1.3 Dem Parabelbogen p sind für $y \geq 0$ Rechtecke ABCD so einbeschrieben, daß gilt: A $\in$ x-Achse, B $\in$ x-Achse, C $\in$ p und D $\in$ p . B hat die Koordinaten $(x/0)$; $x \in]0;3[$.
Zeichnen Sie das Rechteck für $x = 2$ in das Koordinatensystem aus 1.1. 1P
- 1.4 Bestimmen Sie allgemein den Umfang $U(x)$ aller Rechtecke in Abhängigkeit der 1. Koordinaten von B!
[Zwischenergebnis: $U(x) = -2x^2 + 4x + 18$] 2P
- 1.5 Eines der einbeschriebenen Rechtecke besitzt den größtmöglichen Umfang $U_{\max}$. Berechnen Sie $U_{\max}$ und den dazugehörigen Wert für x ! 3P
- 1.6 Zeigen Sie rechnerisch, daß es ein Rechteck mit $U(x) = 15,5$ cm gibt. 3P
- 1.7 Mit welchen Zahlen anstelle von x gilt $15,5\text{cm} \leq U(x) \leq 19,5\text{cm}$? 4P
- 2.1 Ein Kreisbogen ist 12,3 cm lang. Der Radius des Kreises beträgt 4,5 cm. Berechnen Sie das Maß des zugehörigen Mittelpunktswinkels und den Flächeninhalt des Kreissektors. 4P
- 3.0 Der Graph der Funktion f mit $y = -0,5x^2 + 6x - 8$ und $G = \mathbb{R} \times \mathbb{R}$ ist die Parabel p .
- 3.1 Berechnen Sie die Koordinaten des Scheitels der Parabel p . 3P
- 3.2 Tabellarisieren Sie f in Schritten von $\Delta x = 1$ für $1 \leq x \leq 11$, und zeichnen Sie die Parabel p in ein Koordinatensystem. Für die Zeichnung: 1LE = 1cm; $-1 \leq x \leq 12$; $-3 \leq y \leq 12$ 3P
- 3.3 Bestätigen Sie durch Rechnung, daß die Gerade g mit der Gleichung $y = 4x - 6$ ($G = \mathbb{R} \times \mathbb{R}$) eine Tangente an die Parabel p ist, und berechnen Sie die Koordinaten des Berührungspunktes B. Zeichnen Sie sodann g und B in das Koordinatensystem aus 3.2 ein.
[Teilergebnis: B(2/2)] 5P
- 3.4 Konstruieren Sie in das Koordinatensystem von 3.2 den Graph der Umkehrfunktion der Parabel p und geben Sie die Funktionsgleichung der Umkehrfunktion an. 4P

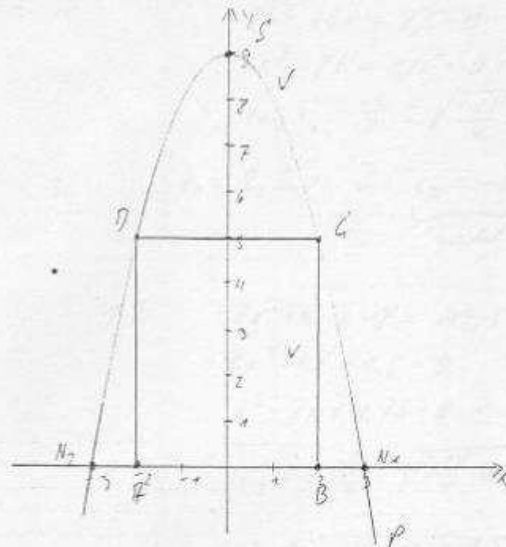
1. d. 6. II

Lösungsvorschlag

2. Teilaufgabe Mathematik

10.01.95

1.1.



11P

1.2.

$$1.2. \quad -x^2 + 9 = 0 \quad | +x^2$$

$$x^2 = 9 \quad | \sqrt{}$$

$$x_1 = 3 \quad \vee \quad x_2 = -3$$

$$N_1(3|0)$$

$$N_2(-3|0) \quad \checkmark$$

2P

1.4.

$$u = 2 \cdot (2x - x^2 + 9)$$

$$u = 4x - 2x^2 + 18$$

$$u = -2x^2 + 4x + 18$$

2P

1.5.

$$u = -2[x^2 - 2x - 9]$$

$$u = -2[x^2 - 2x + 1 - 1 - 9]$$

$$u = -2[(x-1)^2 - 10]$$

$$U = -2(x-1)^2 + 20 \quad \checkmark$$

$$3.7 \quad \text{für } x=1 \quad \text{ist } U_{\max} = 20 \text{ LE} \quad \checkmark$$

$$1.6. \quad -2x^2 + 4x + 18 = 15,5 \quad | -15,5$$

$$-2x^2 + 4x + 2,5 = 0 \quad | : (-2)$$

$$x^2 - 2x - 1,25 = 0 \quad \checkmark$$

$$x_{1/2} = -\frac{-2}{2} \pm \sqrt{\frac{(-2)^2}{4} + 1,25}$$

$$3.8 \quad x_1 = 2,5 \quad \checkmark \quad x_2 = -0,5 \quad \checkmark$$

nicht im Intervall!

$$1.7. \quad -2x^2 + 4x + 18 = 19,5 \quad | -19,5$$

$$-2x^2 + 4x - 1,5 = 0 \quad | : (-2)$$

$$x^2 - 2x + 0,75 = 0 \quad \checkmark$$

$$x_{1/2} = -\frac{-2}{2} \pm \sqrt{\frac{(-2)^2}{4} - 0,75}$$

$$x_1 = 1,5 \quad \checkmark \quad x_2 = 0,5 \quad \checkmark$$

$$4.9 \quad U =]0; 0,5]_{\mathbb{R}} \quad \checkmark \quad [1,5; 2,5]_{\mathbb{R}} \quad \checkmark$$

$$2.1. \quad 12,3 = \frac{2 \cdot 4,5 \cdot \pi}{360} \cdot \varphi$$

$$\varphi = \frac{12,3 \cdot 360}{9 \cdot \pi}$$

$$\varphi = 156,61^\circ \quad \checkmark$$

$$17.5 = \frac{4,5^2 \cdot \pi \cdot 156,61}{360} \quad \checkmark$$

$$4.10 \quad 17,5 = 27,68 \text{ FE} \quad \checkmark$$

$$y = -0,5x^2 + 6x - 8$$

$$y = -0,5 [x^2 - 12x + 16] \checkmark$$

$$y = -0,5 [x^2 - 12x + 36] - 36 + 16$$

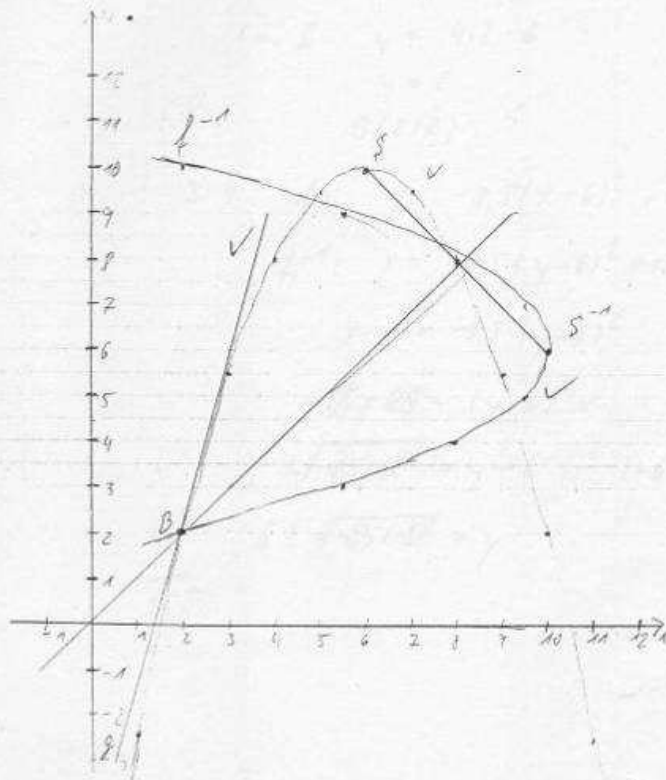
$$y = -0,5[(x-6)^2 - 20] \checkmark$$

$$y = -0,5(x-6)^2 + 10$$

5 (61101)

3/4

3.7. $\frac{x}{y} \begin{array}{c|c|c|c|c|c|c|c|c|c|c} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 \\ \hline -2,5 & 2 & 5,5 & 8 & 9,5 & 10 & 9,5 & 8 & 5,5 & 2 & -2,5 \end{array} w$



$$3.3 \quad I: y = -0,5x^2 + 6x - 8$$

$$II: y = 4x - 6$$

$$I = II \quad -0,5x^2 + 6x - 8 = 4x - 6 \quad | -4x + 6$$

$$-0,5x^2 + 2x - 2 = 0 \quad | : (-0,5)$$

$$x^2 - 4x + 4 = 0 \quad \checkmark$$

$$x_{1/2} = -\frac{-4}{2} \pm \sqrt{\frac{(-4)^2}{4} - 4}$$

$$D = 0$$

$$x = 2 \quad \checkmark$$

$$x \text{ in } II \quad y = 4 \cdot 2 - 6$$

$$y = 2$$

5P

$$B(2|2) \quad \checkmark$$

$$3.4. \quad f: y = -0,5(x-6)^2 + 10$$

$$f^{-1}: x = -0,5(y-6)^2 + 10 \quad | -10$$

$$x-10 = -0,5(y-6)^2 \quad | : (-0,5)$$

$$-0,2x + 20 = (y-6)^2 \quad | \sqrt{}$$

$$\pm \sqrt{-0,2x + 20} = y - 6 \quad | +6$$

$$4P \quad 6 \pm \sqrt{-0,2x + 20} = y \quad \checkmark$$

35P

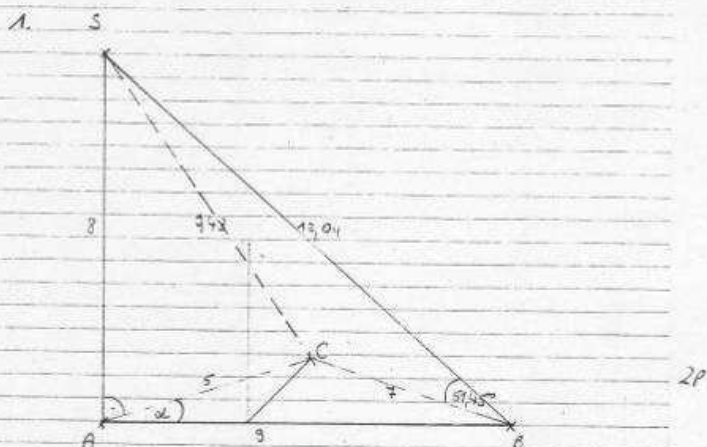
Anlage 20: 4. Stegreifaufgabe Mathematik 10d (Angabe und Lösung)

4. Stegreifaufgabe aus der Mathematik
am 2.5.95
Klasse 10d

Gegeben ist die Pyramide $ABCS$ mit dem Dreieck ABC als Grundfläche. Es gilt: $\overline{AB}=9\text{cm}$, $\overline{AC}=5\text{cm}$, $\overline{BC}=7\text{cm}$.
Die Spitze S liegt senkrecht über dem Punkt A mit $\overline{AS}=8\text{cm}$.

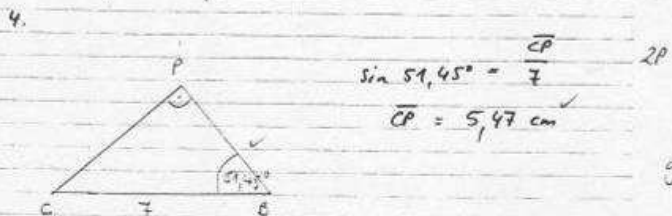
- 1) Zeichnen sie ein Schrägbild der Pyramide mit $[AB]$ auf der Schrägbildachse.
Für die Zeichnung: $q=0,5$ $\varphi=45^\circ$
- 2) Berechnen Sie das Maß α des Winkels $\sphericalangle BAC$.
- 3) Berechnen Sie das Maß β des Winkels $\sphericalangle CBS$.
(Ergebnis: $\beta=51,45^\circ$)
- 4) Berechnen Sie den Abstand $\overline{CP}$ des Punktes C von der Seite $[BS]$.

LÖSUNGSMUSTER



2. $7^2 = 5^2 + 9^2 - 2 \cdot 5 \cdot 9 \cdot \cos \alpha$ ✓
 $\alpha = 50,70^\circ$ ✓

3. $7^2 + 5^2 = \overline{SC}^2$
 $\overline{SC} = 9,43 \text{ cm}$ ✓
 $\overline{SB}^2 = 8^2 + 9^2$
 $\overline{SB} = 12,04 \text{ cm}$ ✓
 $\cos \beta = \frac{7^2 + 12,04^2 - 9,43^2}{2 \cdot 7 \cdot 12,04}$ ✓
 $\beta = 51,45^\circ$ ✓



Anlage 21: 2. Stegreifaufgabe Mathematik 10c (Angabe und Lösung)

1. $x^2 + 4x + 6 = 2x + t \quad | -2x - t \quad 1$
 $x^2 + 2x + 6 - t = 0 \quad 1$
 $D = 0$
 $4 - 4 \cdot 1 \cdot (6 - t) = 0 \quad 1$
 $4 - 24 + 4t = 0 \quad 1$
 $-20 + 4t = 0 \quad | +20 \quad | :4 \quad t = 5 \quad 1$ (5)

2. $x^2 + 6x + 5 = -x^2 - 10x - 19 \quad 1$
 $2x^2 + 16x + 24 = 0 \quad 1$
 $x_{1/2} = \frac{-16 \pm \sqrt{16^2 - 4 \cdot 2 \cdot 24}}{2 \cdot 2} \quad 2$ (7)
 $x_1 = -2 \quad 1 \quad x_2 = -6 \quad 1 \quad A(-2|-3) \quad 1$
 $y_1 = -3 \quad 1 \quad y_2 = 5 \quad 1 \quad B(-6|5) \quad 1$

12-11	10-5	8-7	6-5	4-3	2-1	
<u>I</u>	<u>II</u>	<u>III</u>	<u>IV</u>	<u>V</u>	<u>VI</u>	
(10)	(5)	(3)	(2)	(1)	/	2.00

2. Stegreifaufgabe aus der Mathematik
26.11.92 10c

1. Berechne die Formvariable t so, daß das Gleichungssystem nur eine Lösung besitzt
 $y = x^2 + 4x + 6 \wedge y = 2x + t$

2. Berechne die Schnittpunkte der beiden Parabeln
 $P_1: y = x^2 + 6x + 5 \quad P_2: y = -x^2 - 10x - 19$

Anlage 22: 4. Schulaufgabe Mathematik 8a (Angabe und Lösung)

4. Schulaufgabe aus der Mathematik

8/1

1.1 Bringe den gegebenen Bruch auf den angegebenen Nenner, 3-4g

$$\frac{3k+3}{6k-1} : \frac{3k^2-1}{6k-1}$$

1.2 Mach die beiden Brüche gleichnamig:

$$\frac{1}{-2k} + \frac{a^2b^3}{a^2b^3}$$

2.1 Gib jeweils die Definitionsmenge an: 5-4g

a) $\frac{1}{x^2-1}$ b) $\frac{2(x-0,5)+1}{x+1}$

3.1 Gegeben ist die Gerade AB durch die Punkte A(-2|-1) und B(2|3). Konstruiere den Strahlen der Umkehrfunktion und berechne die Gleichung der Geraden AB.

4.1 Gegeben ist die Parabelschale mit $v_n = 1/(x-2)(x+3)$ a10.

4.1 für welchen Wert für a ist die Gerade g1 Ursprungstangent?

4.2 Berechne den Wert für a und die Steigung der Geraden g1 der Scher-, die durch $P(-1|2)$ geht

1.1 $\frac{3k+3}{6k-1} : \frac{3k^2-1}{6k-1} = \frac{3k+3}{3k^2-1}$

1.2 $\frac{1}{-2k} + \frac{a^2b^3}{a^2b^3} = \frac{1}{-2k} + \frac{a^2b^3}{a^2b^3}$

2.1 a) $\frac{1}{x^2-1} = \frac{1}{(x-1)(x+1)}$ b) $\frac{2(x-0,5)+1}{x+1} = \frac{2x-1+2}{x+1} = \frac{2x+1}{x+1}$

3.1 $\frac{y-(-1)}{x-(-2)} = \frac{y+1}{x+2} = \frac{3-(-1)}{2-(-2)} = \frac{4}{4} = 1$

4.1 $\frac{1}{(x-2)(x+3)} = \frac{A}{x-2} + \frac{B}{x+3}$

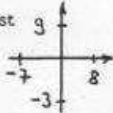
4.2 $\frac{y-2}{x-(-1)} = \frac{y-2}{x+1} = \frac{3-2}{-1-(-1)} = \frac{1}{0}$

Anlage 23: 4. Schulaufgabe Mathematik 9b (Angabe und Lösung)

4. Schulaufgabe aus der Mathematik
am 18.06.93 Klasse 9 B

Punkte

- 1.0 Die Gerade g mit der Gleichung $y = -\frac{1}{4}x + 3$ wird durch zentrische Streckung mit dem Streckungsfaktor $k = -1,5$ und dem Zentrum $Z(-4/-2)$ auf die Bildgerade g' abgebildet. Der Punkt $Q(-2/y_Q)$ liegt auf der Geraden g und wird auf den Bildpunkt Q' abgebildet.
- 5 1.1 Ermittle rechnerisch die Koordinaten von $Q'(x'/y')$.
- 3 1.2 Ermittle rechnerisch die Gleichung der Bildgeraden g' .
- 2.0 Durch zentrische Streckung mit Zentrum $Z(7/1)$ und dem Streckungsfaktor $k = \frac{4}{3}$ wird der Punkt $A(2,5/5,5)$ auf den Bildpunkt A' und der Urbildpunkt $C(x/y)$ auf den Punkt $C'(-1/-2)$ abgebildet.
- 3 2.1 Zeichne die gegebenen Punkte in ein Koordinatensystem. Konstruiere dann zuerst den Bildpunkt A' und danach den Urbildpunkt C .
- 5 2.2 Berechne die Koordinaten des Urbildpunkts $C(x/y)$.
- 5 2.3 Der Punkt B liegt so, daß das Viereck $ZABC$ ein Parallelogramm ist. Zeichne das Parallelogramm in das Koordinatensystem ein und berechne seinen Flächeninhalt.
- 2 2.4 Der Punkt B wird auf B' abgebildet. Berechne den Flächeninhalt des Vierecks $ZA'B'C'$.
- 3.0 Gegeben ist die Raute $ABCD$ mit den Diagonalenlängen $\overline{AC} = 4$ cm und $\overline{BD} = 12$ cm. Verlängert man die Diagonale $[AC]$ über A und C hinaus um jeweils x cm und verkürzt gleichzeitig die Diagonale $[BD]$ nur von D aus um $1,5x$ cm, so entstehen Drachenvierecke $A_nBC_nD_n$.
- 2 3.1 Zeichne die Raute $ABCD$ zusammen mit dem Drachenviereck $A_1BC_1D_1$ für $x = 1$.
- 3 3.2 Ermittle den Flächeninhalt $A(x)$ der Drachenvierecke $A_nBC_nD_n$ in Abhängigkeit von x .
(Teilergebnis: $A(x) = (-1,5x^2 + 9x + 24)$ FE)
- 4 3.3 Berechne den maximalen Flächeninhalt $A_{\max}$ und den zugehörigen x -Wert.



32 P

Lösung zur 4. Schulaufgabe aus der Mathematik
am 18.06.93 Klasse 9B

1.0 $g \hat{=} y = -\frac{1}{4}x + 3$; $k = -1,5$; $Z(-4|-2)$;

1.1 $Q(-2|y_Q) \in g$; $y_Q = -\frac{1}{4} \cdot (-2) + 3 = 3,5$ ✓

$\vec{zQ'} = k \cdot \vec{zQ}$; $\vec{zQ} = \begin{pmatrix} -2+4 \\ 3,5+2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 5,5 \end{pmatrix}$ ✓

$\Leftrightarrow \begin{pmatrix} x'+4 \\ y'+2 \end{pmatrix} = -1,5 \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 5,5 \end{pmatrix}$ ✓

$\Leftrightarrow \begin{pmatrix} x'+4 \\ y'+2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 \\ -8,25 \end{pmatrix}$ ✓

$\Leftrightarrow x' = -7 \wedge y' = -10,25 \Rightarrow Q'(-7|-10,25)$ ✓ 5

1.2 $g' \parallel g \Rightarrow g' \hat{=} y = -\frac{1}{4}x + t$ ✓

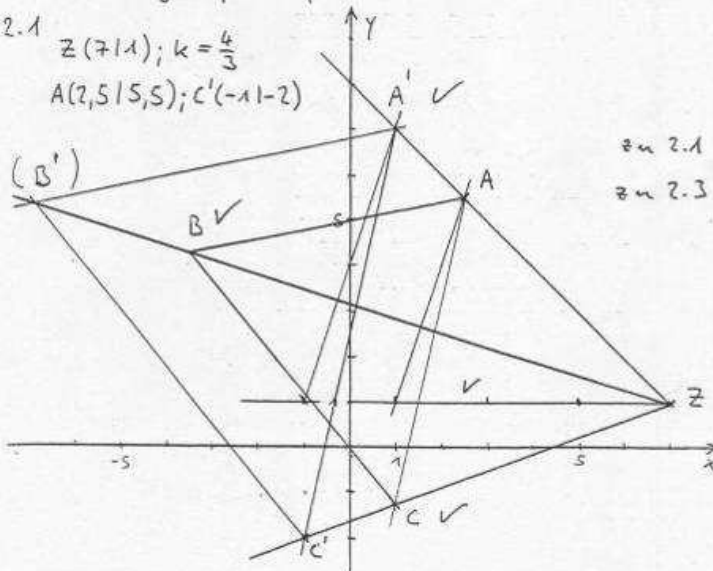
$Q'(-7|-10,25) \in g'$; $-10,25 = -\frac{1}{4} \cdot (-7) + t$,
 $-10,25 = 1,75 + t$

$t = -12$ ✓ 3

$\Rightarrow g' \hat{=} y = -\frac{1}{4}x - 12$

2.1 $Z(7|1)$; $k = \frac{4}{3}$

$A(2,5|5,5)$; $C'(-1|-2)$



zu 2.1 3

zu 2.3 1

$$2.2 \quad \vec{zC'} = k \cdot \vec{zC}; \quad \vec{zC'} = \begin{pmatrix} -1 & -7 \\ -2 & -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -8 \\ -3 \end{pmatrix} \checkmark$$

$$\begin{pmatrix} -8 \\ -3 \end{pmatrix} = \frac{4}{3} \cdot \begin{pmatrix} x-7 \\ y-1 \end{pmatrix} \checkmark$$

$$\Leftrightarrow -8 = \frac{4}{3}x - \frac{28}{3} \wedge -3 = \frac{4}{3}y - \frac{4}{3} \checkmark$$

$$-\frac{24}{3} + \frac{28}{3} = \frac{4}{3}x \wedge -\frac{9}{3} + \frac{4}{3} = \frac{4}{3}y$$

$$\frac{4}{3} = \frac{4}{3}x \wedge -\frac{5}{3} = \frac{4}{3}y$$

$$x = 1 \wedge y = -1,25$$

$$\Rightarrow C(1 | -1,25) \checkmark \checkmark$$

5

$$2.3 \quad A_{zABC} = \left| \vec{zA} \quad \vec{zC} \right|; \quad \vec{zA} = \begin{pmatrix} 2,5 & -7 \\ 5,5 & -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -4,5 \\ 4,5 \end{pmatrix} \checkmark$$

$$= \begin{vmatrix} -4,5 & -6 \\ 4,5 & -2,25 \end{vmatrix} \text{ FE } \checkmark \quad \vec{zC} = \begin{pmatrix} 1 & -7 \\ -1,25 & -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -6 \\ -2,25 \end{pmatrix} \checkmark$$

$$= (4,5 \cdot 2,25 + 6 \cdot 4,5) \text{ FE} = \underline{37,125 \text{ FE}} \quad 4$$

$$2.4 \quad A_{zA'D'C'} = k^2 \cdot A_{zABC} = \left(\frac{4}{3}\right)^2 \cdot 37,125 \text{ FE}$$

$$= \underline{66 \text{ FE}} \checkmark \quad 2$$

$$3.2 \quad A(x) = \frac{1}{2} \cdot \overline{AC_m} \cdot \overline{BD_m} = \frac{1}{2} (4+2x) \cdot (12-1,5x) \text{ cm}^2 \checkmark$$

$$= \frac{1}{2} (48 - 6x + 24x - 3x^2) \text{ cm}^2 \checkmark$$

$$= (-1,5x^2 + 9x + 24) \text{ cm}^2 \checkmark \quad 3$$

$$3.3 \quad A(x) = -1,5(x^2 - 6x - 16) \text{ cm}^2$$

$$= -1,5[(x^2 - 6x + 9) - 9 - 16] \text{ cm}^2$$

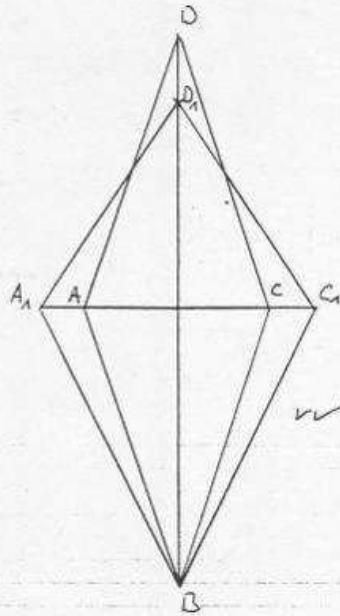
$$= -1,5[(x-3)^2 - 25] \text{ cm}^2$$

$$= [-1,5(x-3)^2 + 37,5] \text{ cm}^2 \checkmark \checkmark \checkmark$$

$$\Rightarrow A_{\max} = 37,5 \text{ cm}^2 \text{ für } x = 3 \checkmark \quad 4$$

3.1

-3-



2

32P

Handwritten signature

Anlage 24: 1. Schulaufgabe Mathematik 10dg (Angabe und Lösung)

Name _____ Vorname _____	Klasse 10dG/II
--------------------------	----------------

1. Schulaufgabe aus Mathematik
 am 25. Oktober 1994

- 1.0 Eine gestauchte Parabel mit dem Faktor $a = \frac{1}{3}$ hat den Scheitel $S(3/2)$.
- 1.1 Bestimmen Sie algebraisch die Funktionsgleichung der Parabel.
 [Zwischenergebnis: $y = \frac{1}{3}x^2 - 2x + 5$] 2P
- 1.2 Tabellarisieren Sie die Funktion für $x \in [-1; 6]$ und zeichnen Sie den Graph der Funktion. 3P
- 2.0 Die Punkte $A(1/0)$ und $B(5/0)$ liegen auf einer nach oben geöffneten Normalparabel.
- 2.1 Ermitteln Sie die Funktionsgleichung dieser Parabel.
 [Zwischenergebnis: $y = x^2 - 6x + 5$] 4P
- 2.2 Bestimmen Sie mit Hilfe quadratischer Ergänzung den Scheitelpunkt der Funktion und zeichnen Sie den Graph dieser Funktion. 3P
- 2.3 Geben Sie die Gleichung der Parabelachse und die Wertemenge dieser Funktion an. 2P
- 2.4 Spiegeln Sie im Koordinatensystem aus 2.2 die Parabel p an der y -Achse. Das Spiegelbild sei p' , der neue Scheitel S' . Entnehmen Sie der Zeichnung die Koordinaten von S' . 2P
- 2.5 Berechnen Sie aus S' die Parabelgleichung für p' . 2P
- 3.0 Ein gleichschenkliges Dreieck ABC hat die Basis $[AB]$ mit $AB = 2$ cm und die Höhe $[HC]$ mit $HC = 8$ cm. Verlängert man $[AB]$ jeweils über A und B hinaus um x cm und verkürzt gleichzeitig die Höhe $[HC]$ um $2x$ cm, so erhält man neue Dreiecke $A'B'C'$.
- 3.1 Zeichnen Sie das Dreieck ABC sowie für $x = 2,5$ cm ein Dreieck $A'B'C'$. 1P
- 3.2 Geben Sie ein geeignetes Intervall für die Variable x an. 1P
- 3.3 Stellen Sie den Flächeninhalt $A(x)$ in Abhängigkeit von x dar.
 [Zwischenergebnis: $A(x) = -2x^2 + 6x + 8$] 3P
- 3.4 Für welchen Wert von x erhält man A_{max} ? Geben Sie A_{max} an. 5P
- 3.5 Tabellarisieren Sie $A(x)$ im Intervall von 3.2 mit $\Delta x = 0,5$ und stellen Sie $A(x)$ graphisch dar. 3P
- 3.6 Für welche x -Werte wird $A(x) = 8$ cm²? Wie groß wird A für $x = 2,5$? 2P

0.26 II

Lösungsvorschlag

1. Schuljahr Mathematik
25.10.94

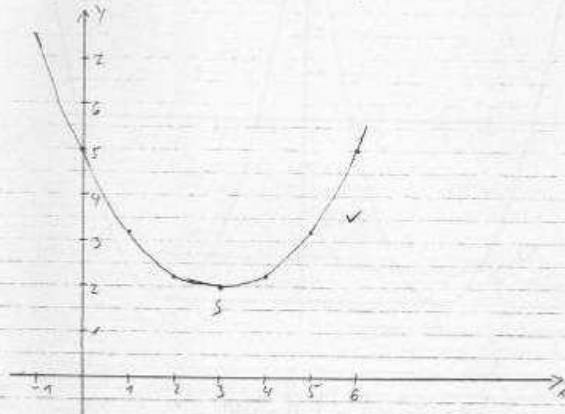
1.1. $y = \frac{1}{3} \cdot (x-3)^2 + 2 \checkmark$
 $y = \frac{1}{3} (x^2 - 6x + 9) + 2$
 $y = \frac{1}{3} x^2 - 2x + 3 + 2 \checkmark$
 $y = \frac{1}{3} x^2 - 2x + 5$

2P

1.2.

x	-1	0	1	2	3	4	5	6
y	$7\frac{2}{3}$	5	$3\frac{2}{3}$	$2\frac{2}{3}$	2	$2\frac{2}{3}$	$3\frac{2}{3}$	5

 w



3P

2.1. I $0 = 1 + p + q \quad | -(-1)$

II $40 = 25 + 5p + q \quad \checkmark$

I' $0 = -1 - p - q$

II $40 = 25 + 5p + q$

I' + II $0 = 24 + 4p \quad | -24$

$-24 = 4p \quad | :4$

$p = -6 \quad \checkmark$

$$p \text{ m } + \quad 0 = 1 - 6 + 4 \quad \checkmark$$

$$0 = -5 + 7 \quad | +5$$

$$7 = 5$$

$$y = x^2 - 6x + 5$$

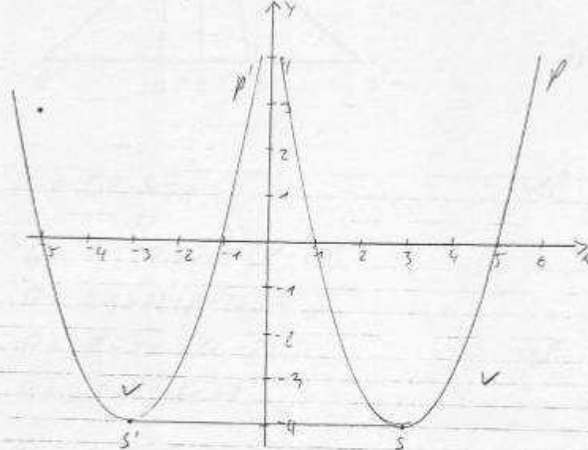
4 P

2.2.

$$y = (x^2 - 6x + 9) - 9 + 5$$

$$y = (x - 3)^2 - 4 \quad \checkmark$$

$$S'(3 | -4) \quad \checkmark$$



3 P

2.3. $x = 3 \quad \checkmark \quad W(y) = \{y \mid y \geq -4\}_{\mathbb{R}} \quad \checkmark \quad 2 P$

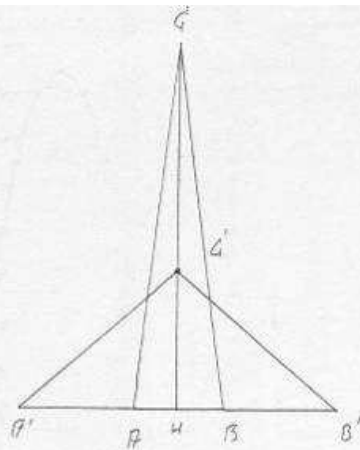
2.4. $S'(-3 | -4) \quad \checkmark \quad 2 P$

2.5. $y = (x + 3)^2 - 4 \quad \checkmark$

$$y = x^2 + 6x + 9 - 4$$

$$y = x^2 + 6x + 5 \quad \checkmark$$

2 P



1P

3.2. $x \in [0; 4]_{\mathbb{R}}$

1P

3.3. $P = \frac{1}{2} \cdot (2+2x) \cdot (8-2x)$

$P = (1+x)(8-2x)$ ✓

$P = 8 - 2x + 8x - 2x^2$

3P

$P = -2x^2 + 6x + 8$

3.4. $P = -2[x^2 - 3x - 4]$ ✓

$P = -2[x^2 - 3x + 2,25 - 2,25 - 4]$

$P = -2[x - 1,5]^2 - 6,25]$ ✓

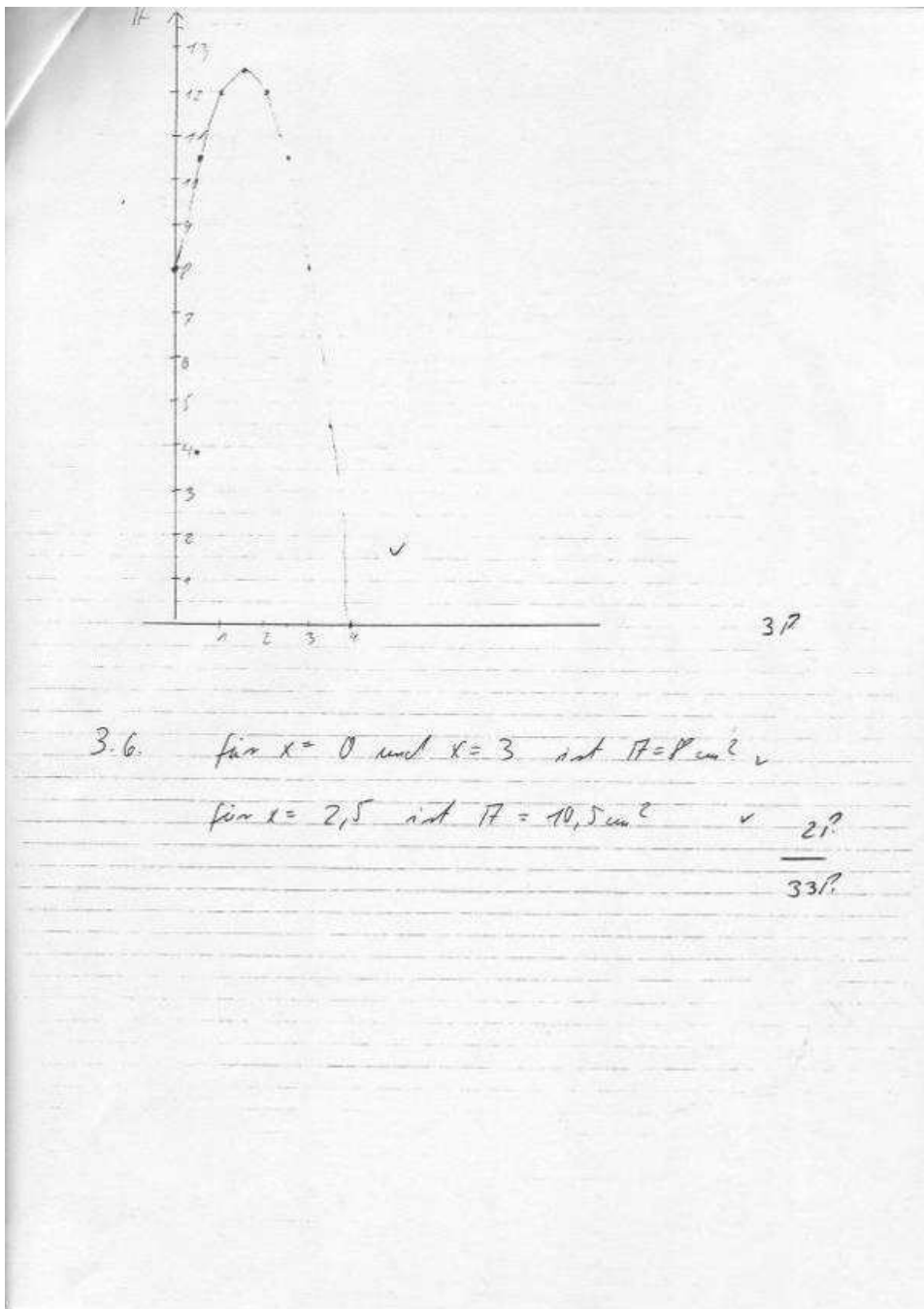
$P = 2[x - 1,5]^2 + 12,5$ ✓

für $x = 1,5$ ist $P_{\max} = 12,5 \text{ FE}$ ✓ 5P

3.5.

x	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
P(x)	8	10,5	12	12,5	12	10,5	8	4,5	0

 ✓



3.6. für $x=0$ und $x=3$ ist $H=0 \text{ cm}^2$ ✓
 für $x=2,5$ ist $H=10,5 \text{ cm}^2$ ✓ 21?
33?

Anlage 25: 1. Schulaufgabe Mathematik 9a (Angabe und Lösung)

1. Schulaufgabe aus der Mathematik

9a I 17.11.92

Kenntnis gesammelt

Name:

Vorname:

1. Bestimme die Lösung des Gleichungssystems.

$$\begin{cases} -2x + 13 = 5y \\ 1 - 2y + 3x = 10 \end{cases}$$

2. Bestimme die Lösung in Abhängigkeit von der Formvariablen a unter Verwendung von Determinanten.

$$\begin{cases} 2x + y = -a \\ 1 - 2x + \frac{y}{2} = -4 \end{cases}$$

3. Verkürzt man in einem rechtwinkligen Dreieck die eine Kathete um 3 cm und verlängert gleichzeitig die andere Kathete um 2 cm, so erhält man ein flächengleiches gleichschenkelig-rechtwinkliges Dreieck. Berechne die Längen der Katheten des ursprünglichen und des neuen Dreiecks.

4. Beschreibe die durch die Geraden g_1, g_2, g_3, g_4 begrenzte Punktmenge (einschließlich Rand) durch ein System linearer Ungleichungen.

1. Schulaufgabe 9aT 17.11.92

$$\begin{array}{l} 1. \quad \begin{array}{l} -2x - 5y + 13 = 0 \quad | :3 \\ 3x - 2y - 10 = 0 \quad | :2 \end{array} \quad \begin{array}{l} -6x - 15y + 39 = 0 \\ 6x - 4y - 20 = 0 \end{array} \end{array}$$

$$-19y + 19 = 0 \quad (2)$$

$$y = 1 \quad (1)$$

$$3x - 2 - 10 = 0$$

$$3x = 12 \quad (2)$$

$$x = 4 \quad L = \{(4/1)\}$$

$$2. \begin{array}{l} ax + y + a = 0 \\ 2x + \frac{y}{a} + 4 = 0 \quad | \cdot a \end{array} \quad \textcircled{1}$$

$$\begin{aligned} ax + y + a &= 0 \\ 2ax + y + 4a &= 0 \quad (1) \end{aligned}$$

$$\left(\begin{array}{cc|c} a & 1 & a \\ 2a & 1 & 4a \end{array} \right)$$

$$D_N = \begin{vmatrix} a & 1 \\ 2a & 1 \end{vmatrix} = a - 2a = -a \quad (2)$$

$$D_x = \begin{vmatrix} 1 & a \\ 1 & 4a \end{vmatrix} = 4a - a = 3a$$

$$D_y = \begin{vmatrix} a & a \\ 4a & 2a \end{vmatrix} = 2a^2 - 4a^2 = -2a^2 \quad (2)$$

$$x = \frac{3a}{-a} = -3 \quad \text{---} \{(-3/2a)\}$$

$$y = \frac{-2a^2}{-a} = 2a \quad \text{---} \{(-3/2a)\}$$

3. 1. Kalkül x $\quad \boxed{\text{I}} \quad x-3 = y+2$

2. Kathete y $\quad \boxed{\frac{1}{2} x \cdot y = \frac{1}{2} (x-3)(y+2) \quad | \cdot 2}$

$$xy = xy + 2x - 3y - 6$$

$$0 = 2x - 3y - 6$$

I: $0 = -x + y + 5$ 1.2

$$0 = -2x + 2y + 10$$

$$\underline{II}: 0 = 2x - 3y - 6$$

$$0 = 2x - 3y - 6$$

$$+ y = 4 \text{ cm} \quad x = 9 \text{ cm}$$

Die neuen Seiten sind 6 cm, die ursprüngl. sind 4 bis zu 9 cm lang

4. AB: $h \geq y \geq -3$

2

BC: $h_2^3 \quad y \leq -3x + 9$

3

CD: $h_3 \hat{=} y \leq \frac{1}{6}x + 2\frac{2}{3}$

3

DA: $h_4^2 y \geq -4$

2

ohne Berücksichtigung, der die Klasse die Zeichnung von Dreiecksflächen erhalten hatten, ist jedoch noch nicht bekannt...

20 P.

Σ = 33 P.

Anlage 26: 2. Schulaufgabe Mathematik 9a (Angabe und Lösung)

2. Schulaufgabe aus der Mathematik 9a 19.1.93	Name: _____ Vorname: _____
Kennzahl genommen: _____	

1. Bestimme u : $3\sqrt{2}(1+x) = 2\sqrt{3}(x-1)$
2. Mache den Nenner rational und vereinfache:

$$\frac{-3\sqrt{2} - 2\sqrt{3}}{3\sqrt{2} - 2\sqrt{3}} = \overline{\quad}$$
3. Die Punkte $A(-3|-2)$ und $B(3|3)$ sind Eckpunkte von Parallelogrammen $ABCD$. Der Eckpunkt D bewegt sich auf der Geraden $g := \frac{4}{3}x + 3$.
- 3.1 Stelle den Flächeninhalt A_p aller Parallelogramme $ABCD$ in Abhängigkeit von x dar.
- 3.2 Für welche x -Werte von D wird der Flächeninhalt der Parallelogramme größer als 57 FE ?
4. Berechne den Flächeninhalt des Trapezes $ABCD$ mit $A(-1|-1)$, $B(5|3)$, $C(2|2)$, $D(5|1)$ durch Zerlegung in ein Parallelogramm und ein Dreieck. (mit Zeichnung)
5. Berechne $\sqrt{11}$ mit dem Heron'schen Verfahren auf 6 Nachkommastellen.
6. Wie groß sind die Dreiecksinnenwinkel, wenn einer 112° misst, und sich die beiden nicht anliegenden Außenwinkel um 38° unterscheiden?

6 P.

$$1) \quad 3\sqrt{2}(1+x) = 2\sqrt{3}(x-1)$$

$$3\sqrt{2} + 3\sqrt{2}x = 2\sqrt{3}x - 2\sqrt{3} \quad |$$

$$3\sqrt{2}x - 2\sqrt{3}x = -2\sqrt{3} - 3\sqrt{2} \quad |$$

$$x(3\sqrt{2} - 2\sqrt{3}) = -2\sqrt{3} - 3\sqrt{2} \quad |$$

$$x = \frac{-2\sqrt{3} - 3\sqrt{2}}{3\sqrt{2} - 2\sqrt{3}} \quad |$$

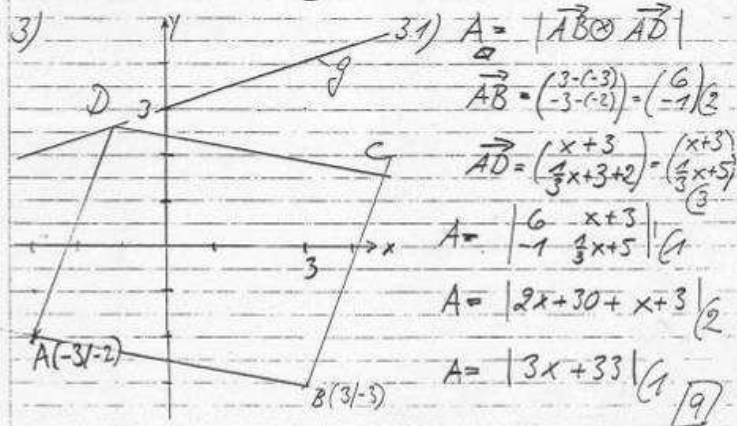
$$x = \frac{-4,40674}{0,74854}$$

$$x \approx -9,8989 \quad |$$

6 P.

$$2) \quad \frac{-3\sqrt{2} - 2\sqrt{3}}{3\sqrt{2} - 2\sqrt{3}} = \frac{(-3\sqrt{2} - 2\sqrt{3})(3\sqrt{2} + 2\sqrt{3})}{(3\sqrt{2} - 2\sqrt{3})(3\sqrt{2} + 2\sqrt{3})} \quad |$$

$$\frac{-9 \cdot 2 - 6\sqrt{6} - 6\sqrt{6} - 4 \cdot 3}{9 \cdot 2 - 4 \cdot 3} = \frac{-30 - 12\sqrt{6}}{24 - 12} = \frac{-5 - 2\sqrt{6}}{2} \quad |$$



11 P.

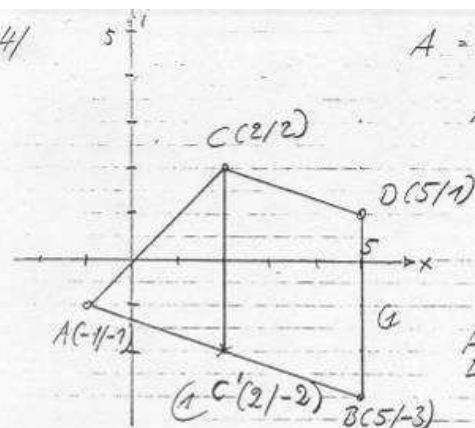
$$3.2 \quad 3x + 33 > 57 \quad |$$

$$3x > 24$$

$$x > 8$$

$$L = \{x_0 \mid x > 8\} \quad | \quad \boxed{2}$$

4/



$$A = A_{\triangle AC'B} + A_{\triangle C'BD}$$

$$A = \frac{1}{2} |\vec{AC'} \otimes \vec{C'B}|$$

$$= \frac{1}{2} \left| \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix} \otimes \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \end{pmatrix} \right|$$

$$= \frac{1}{2} \left| \begin{vmatrix} 3 & 3 \\ -1 & 3 \end{vmatrix} \right|$$

$$= \frac{1}{2} |9 + 3| = 6 \text{ FE}$$

$$A = \frac{1}{2} |\vec{C'B} \otimes \vec{C'D}|$$

$$= \frac{1}{2} \left| \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix} \otimes \begin{pmatrix} 0 \\ 4 \end{pmatrix} \right|$$

$$= \frac{1}{2} \left| \begin{vmatrix} 3 & 0 \\ -1 & 4 \end{vmatrix} \right|$$

$$= \frac{1}{2} |12 - 0| = 12 \text{ FE}$$

$$A_{\text{Trapez}} = 6 + 12 = 18 \text{ FE} \quad \text{C}$$

$$5/ \sqrt{11} = 3.3333$$

$$= 3.333 \cdot 3.3$$

$$= 3.316 \cdot 3.3165829$$

$$= 3.3166244 \cdot 3.316625$$

$$= 3.3166244 \cdot 3.3166248$$

$$\sqrt{11} \approx 3.316624 \quad \text{C}$$

$$6/ \alpha = 112^\circ \quad \beta - \gamma = 38^\circ \quad \text{C}$$

$$\beta = \alpha + \gamma \quad \gamma = \alpha + \beta \quad \text{C1}$$

$$\alpha + \gamma - (\alpha + \beta) = 38^\circ \quad \text{C}$$

$$\alpha + \gamma - \alpha - \beta = 38^\circ$$

$$\gamma - \beta = 38^\circ$$

$$\gamma = \beta + 38^\circ \quad \text{C}$$

$$\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$$

$$112^\circ + \beta + \beta + 38^\circ = 180^\circ \quad \text{C}$$

$$150^\circ + 2\beta = 180^\circ$$

$$2\beta = 30^\circ$$

$$\beta = 15^\circ \quad \text{C}$$

$$\gamma = 53^\circ \quad \text{C}$$

$$\Sigma = 48^\circ \text{ P}$$

Anlage 27: 3. Schulaufgabe Mathematik 9a (Angabe und Lösung)

Vorbereitung aus der Mathematik	Name
23.3.93	
Aufgabe genommen:	
Man wandelt das Dreieck ABC mit $c = 8 \text{ cm}$, $b = 4,7 \text{ cm}$ und $a = 6 \text{ cm}$ durch Scherung in ein flächengleiches gleichschenkeliges $\triangle A'B'C'$ mit $\overline{A'B'} = \overline{A'C'}$.	
Einem gleichseitigen Dreieck mit $s = 6 \text{ cm}$ ist ein gleichseitiges Dreieck einzuschreiben, dessen Seiten jeweils auf einer Seite des gegebenen Dreiecks senkrecht stehen.	
Gegeben sind die Eckpunkte $B(5/2)$, $C(2/4)$ eines Dreiecks ABC und der Schwerpunkt $S(2/1)$. Berechne die Koordinaten des 3. Eckpunktes.	
Die Gerade $g: y = 3x + 3$ wird durch eine zentrale Streckung mit $Z(-1/2)$ und $k=3$ abgebildet. - Bestimme die Gleichung der Bildgeraden g'.	
Berechne die Sichtweite a von einem 55 m hohen Leuchtturm auf das Meer. (Erdradius 6370)	
Bestimme die fehlende Koordinate y_c so, daß das $\triangle ABC$ mit $A(-3/1)$, $B(4/1)$ und $C(3/y_c)$ ein Punkt C rechtwinklig wird.	

4) $g: y = 3x + 3$; $z(-1/2)$ $h=3$

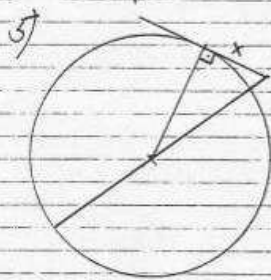
$$\begin{cases} x' + 1 = 3(x + 1) \\ y' - 2 = 3(y - 2) \end{cases} \quad (2) \quad \begin{cases} x = a \\ y = 3a + 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x' + 1 = 3(a + 1) \\ y' - 2 = 3(3a + 3 - 2) \end{cases} \quad (2) \quad \begin{cases} x' + 1 = 3a + 3 \\ y' - 2 = 3 \cdot 3a + 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x' - 2 = 3a & (1) \\ y' = 9a + 5 \end{cases} \quad \begin{cases} y' = 3(x' - 2) + 5 & (2) \\ y' = 3x' - 1 & (1) \end{cases}$$

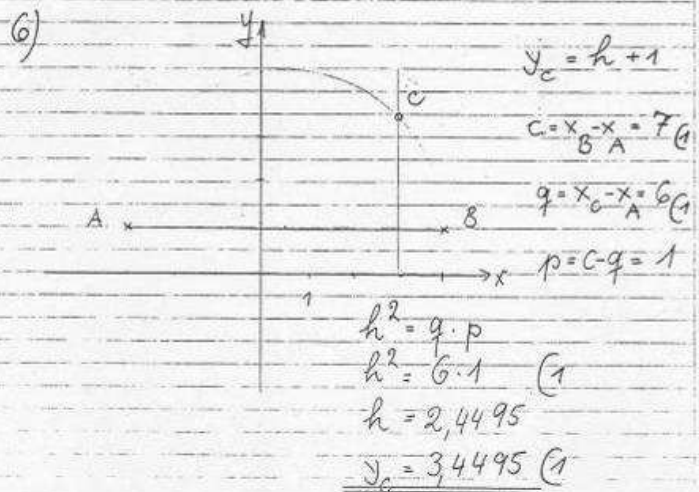
$$g': y = 3x - 1$$

8P.



$$\begin{aligned} x^2 &= 0,055 \cdot (2 \cdot 6370 + 0,055) & (2) \\ x^2 &= 0,055 \cdot 12.740,055 \\ x^2 &= 700,40302 \\ x &= 26,4708 \text{ km} & (2) \\ &\text{Lichtweite} \end{aligned}$$

4P.

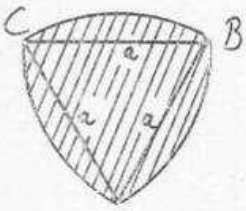


4P.

Anlage 28: 4. Schulaufgabe Mathematik 9a (Angabe und Lösung)

4. Schulaufgabe aus der Mathematik	Namme
9a I 25.5.1993	
Kenntnis genommen: _____	

1. Berechne Flächeninhalt und Umfang nebenstehendes „kreisbogendreiecks“ in Abhängigkeit von a .



- 2.0 Gegeben ist die Parabelschale $p(a): y = -x^2 + 2ax - \frac{1}{2}a^2 - a +$
- 2.1 Bestimme die Scheitelpunktkoordinaten in Abhängigkeit von a .
- 2.2 Bestimme rechnerisch die Gleichung des Trägergraphen der Scheitelpunkte der Schale.
[Teilergebnis: $y_T = \frac{1}{2}x_T^2 - x_T + \frac{1}{2}$].
- 2.3 Zeichne die Parabeln der Schale für $a \in [-2; 3]_{\mathbb{Z}}$ in ein KS mit $1LE \cong 1cm$.
- 2.4 Bestimme rechnerisch die Parabeln der Schale, die durch den Punkt $P(1|-1)$ gehen, und zeichne diese Parabeln farbig ein. - (Reelle Zahlen auf 2 Dezimalstellen gerundet.)

2. 1. Skizze: Figuren mit der Wurzelfunktion für $a > 0$

1. $A = 3 \cdot A_{\text{Rekt}} = 2 A_a$ (1)

$A_{\text{Rekt}} \cdot 60^\circ \Rightarrow A_{\text{Rekt}} = \frac{1}{6} \pi a^2$ (1)

$\pi \cdot a \Rightarrow A_{\text{Rekt}} = \frac{1}{6} \pi a^2$ (1)

$a \cdot 60^\circ \Rightarrow h_a = \frac{1}{2} a \sqrt{3}$ (1)
 $\Rightarrow A_a = \frac{1}{2} a \cdot \frac{1}{2} a \sqrt{3} = \frac{1}{4} a^2 \sqrt{3}$ (1)

$A = \frac{3}{8} \pi a^2 \cdot 2 \cdot \frac{1}{4} a^2 \sqrt{3} = \frac{1}{8} a^2 (\pi - \sqrt{3}) \cdot \frac{FE}{a}$ (1)

GP $U = 3 \cdot \frac{1}{6} \cdot 2 \pi a = \pi a \cdot \frac{LE}{a}$ (1)

2.0 $p(a): y = -x^2 + 2ax - \frac{1}{2} a^2 \cdot a + \frac{1}{2}$ (1)

2.1 $y = -(x^2 - 2ax + \frac{1}{2} a^2 + a - \frac{1}{2})$ (1)

$y = -(x^2 - 2ax + a^2 - a^2 + \frac{1}{2} a^2 + a - \frac{1}{2})$ (1)

$y = -(x^2 - 2ax + a^2 - \frac{1}{2} a^2 + a - \frac{1}{2})$ (1)

$y = -(x-a)^2 - \frac{1}{2} a^2 + a - \frac{1}{2}$ (1)

$y = -(x-a)^2 + \frac{1}{2} a^2 - a + \frac{1}{2}$ (1)

$S(a/\frac{1}{2} a^2 \cdot a + \frac{1}{2})$ (1)

2.2 $x_3 = a$ $y_5 = \frac{1}{2} a^2 - a + \frac{1}{2}$ (1)

$y_5 = \frac{1}{2} x_3^2 - x_3 + \frac{1}{2}$ (1)

$y = \frac{1}{2} (x^2 - 2x + 1)$ (1)

$y = \frac{1}{2} (x-a)^2$ (1)

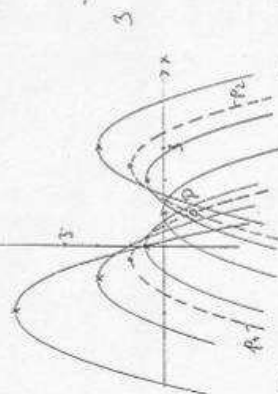
$y = \frac{1}{2} (x-a)^2$ (1)

$y = \frac{1}{2} (x-a)^2$ (1)

2.3

$x_3 = a$	-2	-1	0	1	2	3
y_5	4.5	2	0.5	0	0.5	2

3



2.4 $p(1.1) \Rightarrow p(a) = y = -x^2 + 2ax - \frac{1}{2} a^2 \cdot a + \frac{1}{2}$ (1)

$-1 = -1 + 2a - \frac{1}{2} a^2 - a + \frac{1}{2}$ (1)

$0 = a - \frac{1}{2} a^2 + \frac{1}{2} \cdot (-2)$ (1)

$0 = a^2 - 2a - 1$ (1)

$0 = a^2 - 2a + 1 - 1 - 1$ (1)

$0 = (a-1)^2 - 2$ (1)

$2 = (a-1)^2$ (1)

$\sqrt{2} = a-1$ (1)

$a = 1 + \sqrt{2}$ (1)

$a_1 = -0.414$ $a_2 = 2.414$ (1)

$x_1 = -0.414$ $x_2 = 2.414$ (1)

$y_1 = \frac{1}{2} (-0.414)^2$ $y_2 = \frac{1}{2} (2.414)^2$ (1)

$y_1 = 1$ $y_2 = 1$ (1)

$p_1 = y = -(x+0.414)^2 + 1$ (1)

$p_2 = y = -(x-2.414)^2 + 1$ (1)

$\Sigma = 3.414$ (1)

$\Sigma = 3.414$ (1)

$\Sigma = 3.414$ (1)

$\Sigma = 3.414$ (1)

$\Sigma = 3.414$ (1)

$\Sigma = 3.414$ (1)

$\Sigma = 3.414$ (1)

Anlage 29: 1. Stegreifaufgabe Mathematik 9a (Angabe und Lösung)

9a 19.10.92 Name: _____ Note: _____

Berechne die Koordinaten des Diagonalschnittpunktes des Vierecks ABCD: A(1|-3); B(5|3); C(0|4); D(-4|1)

AC: $m = \frac{4-(-3)}{0-1} = -10$ 1

m u. C in $y = mx + t$:
 $4 = -10 \cdot 0 + t$
 $t = 4$ 2

AC: $y = -10x + 4$ 1

BD: $m = \frac{1-3}{-4-5} = \frac{2}{9}$ 1

m u. D eingesetzt in $y = mx + t$:
 $1 = \frac{2}{9} \cdot (-4) + t$
 $t = 1\frac{8}{9}$ 2

BD: $y = \frac{2}{9}x + 1\frac{8}{9}$ 1

$\overline{AC} \cap \overline{BD}$:

$-10x + 4 = \frac{2}{9}x + 1\frac{8}{9}$ 1

$-10\frac{2}{9}x = -5\frac{1}{9}$ 1

$x = \frac{1}{2}$ 1

$y = -10 \cdot (\frac{1}{2}) + 4$ 1

$y = -2$ 1

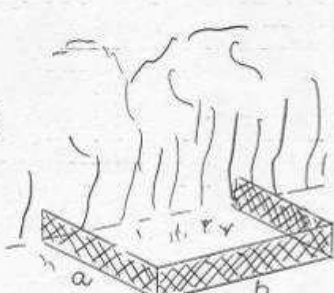
M($\frac{1}{2}$ |-2) 5

$\Sigma = 13 P.$

Anlage 30: 2. Stegreifaufgabe Mathematik 9a (Angabe und Lösung)

2. Stegreifaufgabe aus der Mathematik 9a 13.1.93 Name: _____ Punkte: _____
 Note: _____

An eine Felswand soll eine Schafkoppel mit rechteckiger Fläche und einer Zaumlänge von 120 m ange-schlossen werden.



Stelle die Fläche A in Abhängigkeit von der Seiten-länge a dar und berechne die maximale Fläche.

$$A = a \cdot b \quad (1) \quad 2a + b = 120 \quad (2)$$

$$b = 120 - 2a \quad (1)$$

$$A = a \cdot (120 - 2a) \quad (1)$$

$$A = 120a - 2a^2 \quad (1)$$

$$A = -2(a^2 - 60a) \quad (1)$$

$$A = -2(a^2 - 60a + 900 - 900) \quad (2)$$

$$A = -2(a^2 - 60a + 900) + 1800 \quad (1)$$

$$A = -2(a - 30)^2 + 1800 \quad (2) \quad \underline{11}$$

$$(a - 30)^2 \geq 0 \quad (1)$$

$$-2(a - 30)^2 \leq 0 \quad (1)$$

$$-2(a - 30)^2 + 1800 \leq 1800 \quad (1)$$

$$A \leq 1800 \quad (2)$$

$$\underline{A_{\max} = 1800 \text{ m}^2 \text{ bei } a = 30 \text{ m}} \quad \underline{5} \quad \underline{Z = 16 \text{ P.}}$$

Anlage 31: 3. Stegreifaufgabe Mathematik 9a (Angabe und Lösung)

3. Stegreifaufgabe aus der Mathematik
 9a I 3.3.93 Name:

Die Gerade $g: y = \frac{1}{2}x - 3$ wird durch eine zentrische Streckung mit $Z(1|-1)$ und $k = -\frac{1}{2}$ auf g' abgebildet.

a) Führe die zentrische Streckung zeichnerisch durch.
 b) Bestimme die Gleichung der Bildgeraden g' mit Hilfe einer Abbildungsgleichung.

$$\begin{aligned} x &= a \\ y &= \frac{1}{2}a - 3 \quad (1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{x'-1}{y'+1} &= -\frac{1}{2} \cdot \frac{a-1}{\frac{1}{2}a-3+1} \quad (2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{x'-1}{y'+1} &= -\frac{1}{2}a + \frac{1}{2} \quad (2) \\ \frac{x'-1}{y'+1} &= -\frac{1}{4}a + 1 \quad (2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{x'-1}{y'+1} &= -\frac{1}{4}a \quad (2) \\ y' &= -\frac{1}{4}a \quad (2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{x'-3}{y'-\frac{3}{4}} &= -\frac{1}{4}a \\ y' &= \frac{x'-3}{2} - \frac{3}{4} \quad (2) \end{aligned}$$

$$g': y = \frac{1}{2}x - \frac{3}{4} \quad (1)$$

12 P.

Anlage 32: 4. Stegreifaufgabe Mathematik 9a (Angabe und Lösung)

4. Stegreifaufgabe aus der Mathematik Punkt:

9a 14.5.93 Name: Notk:

Von einer Parabel p sind gegeben ein beliebiger Punkt $P(-1|-4)$ und der Scheitelpunkt $S(3|4)$.

a) Bestimme die Gleichung von p in der Scheitelpunktform!

b) Berechne die Schnittpunkte mit den Achsen!

c) Bestimme D , W und interpretiere den „Öffnungsfaktor“ a .

a) $-4 = a(1-3)^2 + 4$ (2)
 $-4 = a \cdot 4 + 4$
 $-8 = a \cdot 4$
 $a = -2$ (2) $p: y = -2(x-3)^2 + 4$ (5)

b) $y=0: 0 = -2(x-3)^2 + 4$ (1) $x=0: y = -2(-3)^2 + 4$ (1)
 $-4 = -2(x-3)^2$
 $2 = (x-3)^2$ (1) $y = -2 \cdot 9 + 4$
 $\pm\sqrt{2} = x-3$ $y = -18 + 4$
 $x = 3 \pm\sqrt{2}$ (1) $y = -14$ (2)
 $X_1(3-\sqrt{2}|0); X_2(3+\sqrt{2}|0)$ $Y(0|-14)$ (5)

c) $D = \mathbb{R}$ (1); $W = \{y | y \leq 4\}_{\mathbb{R}}$ (1)
 $a = -2 \Rightarrow$ Öffnung nach unten, enger als NP geöffnet (2) (4)

$\Sigma = 14 P.$

Anlage 33: 1. Stegreifaufgabe Mathematik 10e (Angabe und Lösung)

1. Extemporale aus der Mathematik
am 22.09.94

Name: _____ Klasse: 10 E

1.) Berechne den Scheitelpunkt: $y = x^2 - 7,2x + 2$

$$y = x^2 - 7,2x + 3,6^2 - 3,6^2 + 2 \quad \checkmark$$

$$y = (x - 3,6)^2 - 10,96 \quad \checkmark$$

$$\underline{S(3,6 | -10,96)} \quad \checkmark$$

2 $\frac{1}{2}$

2.) Eine Normalparabel (nach oben geöffnet) geht durch die Punkte A(-3/-1) und B(2/-3). Berechne die Normalform der Gleichung der Parabel.

$$y = x^2 + px + q$$

$$A(-3|-1): -1 = (-3)^2 - 3p + q \quad \checkmark$$

$$B(2|-3): -3 = 2^2 + 2p + q \quad \checkmark$$

$$-1 = 9 - 3p + q$$

$$-3 = 4 + 2p + q$$

$$-1 = 9 - 3p + q$$

$$-3 = 4 + 2p + q$$

$$\underline{-2 = -5 + 5p}$$

$$3 = 5p$$

$$\underline{p = 0,6} \quad \checkmark \checkmark$$

$$-1 = 9 - 3 \cdot 0,6 + q$$

$$-1 = 7,2 + q$$

$$q = -8,2 \quad \checkmark$$

$$\underline{p: y = x^2 + 0,6x - 8,2} \quad \checkmark$$

5 $\frac{1}{2}$

3.) Die Parabel mit der Gleichung $y = (x+1,7)^2 - 1,2$ wird an der y-Achse gespiegelt. Wie lautet die Gleichung der Bildparabel?

$$S(-1,7 | -1,2) \rightsquigarrow S'(1,7 | -1,2) \quad \checkmark$$

$$\underline{\underline{p: y = (x-1,7)^2 - 1,2}} \quad \checkmark$$

9 - 10	1	$\frac{2}{10}$
8 - 8 $\frac{1}{2}$	2	
6 - 7 $\frac{1}{2}$	3	
5 - 5 $\frac{1}{2}$	4	
3 - 4 $\frac{1}{2}$	5	
1 - 1 $\frac{1}{2}$	1	

2. Extemporale aus der Mathematik
am 14.12.94

Klasse: 10E Name:

1.) Gegeben ist ein Quadrat mit der Seitenlänge a . Dem Quadrat wird je ein Kreis ein- und umbeschrieben. Gib die Radien der beiden Kreise in Abhängigkeit von a an.

$$r_e = \frac{a}{2}$$
$$r_{\text{um}}^2 + r_{\text{un}}^2 = a^2$$
$$\downarrow r_{\text{um}}^2 = a^2$$
$$r^2 = \frac{a^2}{4} \cdot 5$$
$$r_{\text{um}} = \frac{a}{2}$$

4

2.) Ein Kreissektor mit der Fläche $A = 270 \text{ cm}^2$ hat den Radius 4.5 cm . Berechne den Mittelpunktswinkel.

$$A = \frac{r^2 \pi \alpha}{360^\circ}$$
$$\alpha = \frac{27 \cdot 360}{4.5^2 \cdot \pi}$$
$$A = \frac{\alpha \cdot 360^\circ}{1^2 \pi}$$
$$\alpha \approx 152.79^\circ$$

3

3.) Berechne die schraffierte Fläche:

$$A = \frac{a^2 \pi}{4} - \frac{\left(\frac{a}{2}\right)^2 \pi}{2}$$
$$= \frac{a^2 \pi}{4} - \frac{a^2 \pi}{8}$$
$$= \frac{a^2 \pi}{8}$$

10-11 1
8-9 2
6-7 3
5-5 4
3-4 5
0-1 6

4

Anlage 35: 2. Schulaufgabe Mathematik 10e (Angabe und Lösung)

2. Schulaufgabe aus der Mathematik

am 08.12.94

10/II

1. Bestimme die Lösungsmenge zeichnerisch:

$$x^2 + 3 < 4x$$

2.0 Die Parabeln $p_1: y = x^2 + 10x + 21$ und $p_2: y = -x^2 - 6x - 11$ besitzen einen Berührungspunkt P.

2.1 Berechne die Koordinaten des Berührungspunktes P.

2.2 Berechne die Koordinaten der Schnittpunkte der Parabel p_1 mit der x-Achse.

3.0 Gegeben ist die Funktion $f: y = x^3 + 2x + 2$

3.1 Gib die Definitions- und Wertemenge der Funktion an.

3.2 Berechne die nach y aufgelöste Gleichung der Umkehrfunktion f^{-1} und gib auch deren Definitions- und Wertemenge an.

4.0 Einem gleichschenkelig-rechtwinkligen Dreieck $P_1P_2P_3$ mit der Basis $P_1P_2 = 12\text{cm}$ werden Rechtecke EFGH einbeschrieben. Die Seite [EF] aller Rechtecke liege auf $[P_1P_2]$.

4.1 Stelle die Fläche $A(x)$ der Rechtecke in Abhängigkeit von $x = P_1E$ dar. Saubere Skizze!

$$\text{Ergebnis: } A = -2x^2 + 12x \text{ FE}$$

4.2 Bestimme das Rechteck mit der größten Fläche. Wie groß ist sie?

1.) 2 eide

2.1 $x^2 + 10x + 21 = -x^2 - 6x - 11$ ✓

$2x^2 + 16x + 32 = 0$ ✓

$x_{1,2} = \frac{-16 \pm \sqrt{16^2 - 4 \cdot 2 \cdot 32}}{2 \cdot 2} = \frac{-16 \pm \sqrt{0}}{4} \Rightarrow x_1 = x_2 = -4$ ✓

$y = (-4)^2 + 10(-4) + 21$

$y = -3$ ✓

$3(-4|-3)$

5

2.2 $x^2 + 10x + 21 = 0$ ✓

$x_{1,2} = \frac{-10 \pm \sqrt{100 - 4 \cdot 1 \cdot 21}}{2 \cdot 1} = \frac{-10 \pm \sqrt{16}}{2}$

$\Rightarrow x_1 = -3$ ✓ $S_1(-3|0)$

$x_2 = -7$ ✓ $S_2(-7|0)$ 3

3.1 $y = x^2 + 2x + 2$

$\mathbb{D}(x) = \mathbb{R}$ ✓

$y = (x+1)^2 + 1$ ✓

$W(y) = [1; \infty[$ ✓

3

3.2 $x = (y+1)^2 + 1$ ✓

$y+1 = \sqrt{x-1}$

$(y+1)^2 = x-1 \quad | \sqrt{}$

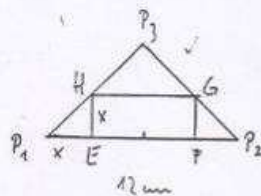
$y = \sqrt{x-1} - 1$ ✓

$\mathbb{D}(x) = x \in [1; \infty[$ ✓

$W(y) = [-1; \infty[$ ✓

4

4.1



$A = (12-2x) \cdot x$ ✓✓

$A = -2x^2 + 12x$

3

4.2 $A = -2x^2 + 12x \quad | \cdot (-2)$

$\frac{A}{-2} = x^2 - 6x + 3^2 - 3^2$

$\frac{A}{-2} = (x-3)^2 - 9 \quad | \cdot (-2)$

$A = -2(x-3)^2 + 18$ ✓✓

$A_{\text{max}} = 18 \text{ FE} \quad \text{für } x=3$ ✓

$21-24 \quad 1$

$17-20 \frac{1}{2} \quad 2$

$13-16 \frac{1}{2} \quad 3$

$9-12 \frac{1}{2} \quad 4$

$5-8 \frac{1}{2} \quad 5$

$1-1 \frac{1}{2} \quad 6$

5
24

Anlage 36: 4. Schulaufgabe Mathematik 10e (Angabe und Lösung)

4. Schulaufgabe aus der Mathematik

am 11.05.95

- 1.0 Die Gerade g mit der Gleichung $y=0,5x+1$ ($G \subseteq R \times R$) schneidet die Parabel p mit der Gleichung $y=0,25x^2-x-3$ ($G \subseteq R \times R$) in den Punkten $A(-2/0)$ und $C(8/5)$.
- 1.1 Berechnen Sie die Koordinaten des Scheitels S der Parabel p . Zeichnen Sie sodann die Parabel p sowie die Gerade g in ein Koordinatensystem. Für die Zeichnung: 1LE = 1cm; $-5 \leq x \leq 10$; $-5 \leq y \leq 8$.
- 1.2 Die Punkte $B_n(x/0,25x^2-x-3)$ auf dem Parabelbogen zwischen A und C sind zusammen mit den Punkten A und C Eckpunkte von Dreiecken AB_nC . Die Punkte F_n auf $[AC]$ sind die Fußpunkte der Lote von B_n auf $[AC]$. Zeichnen Sie für $x=5$ das Dreieck AB_5C mit dem Lot $[B_5F_5]$ in das Koordinatensystem zu 1.1 ein. Ermitteln Sie dann rechnerisch den Flächeninhalt $A(x)$ der Dreiecke AB_nC in Abhängigkeit von der Abszisse x der Punkte B_n .
- 1.3 Bestätigen Sie rechnerisch, daß die zur Strecke $[AC]$ parallele Gerade h , die durch den Punkt $B_5(3/-3,75)$ verläuft, Tangente an die Parabel ist.
- 2.0 Die Raute $ABCD$ mit $\overline{AC} = 16\text{cm}$ und $\overline{BD} = 10\text{cm}$ ist Grundfläche einer Pyramide $ABCD S$ mit der Höhe $\overline{MS} = 10\text{cm}$. Die Spitze S der Pyramide liegt senkrecht über dem Schnittpunkt M der Diagonalen $[AC]$ und $[BD]$ der Raute $ABCD$.
- 2.1 Zeichnen Sie das Schrägbild der Pyramide $ABCD S$. Dabei soll die Raute diagonale $[BD]$ auf der Schrägbildachse liegen. Für die Zeichnung: $\alpha = 45^\circ$; $\beta = 45^\circ$.
- 2.2 Berechnen Sie das Maß β des Winkels, den die Seitenkante $[BS]$ mit der Grundfläche einschließt (auf 2 Stellen nach dem Komma runden).
Ergebnis: $\beta = 63,43^\circ$
- 2.3 Die Punkte P_n auf der Pyramidenkante $[BS]$ sind Eckpunkte von Dreiecken DMP_n .
Zeichnen Sie das Dreieck DMP_1 , das man für $\overline{BP_1} = 6\text{cm}$ erhält, in die Zeichnung zu 2.1 ein.
- 2.4 Berechnen Sie sodann die Länge der Dreiecksseite $[DP_1]$ auf 2 Stellen nach dem Komma gerundet.

1.1 Parabel + Scheitelpkt + Gerade

4

1.2 Dreieck + Lot

$$\vec{AB_0} = \begin{pmatrix} x+2 \\ 0,25x^2 - x - 3 \end{pmatrix} \quad \vec{AC} = \begin{pmatrix} 10 \\ 5 \end{pmatrix}$$

$$A = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x+2 & 10 \\ 0,25x^2 - x - 3 & 5 \end{vmatrix} \cdot FE \quad \left\{ \begin{array}{l} = \frac{1}{2} \left(-\frac{5}{2}x^2 + 15x + 40 \right) FE \\ = \frac{1}{2} (5x + 10 - 2,5x^2 + 10x + 30) FE \end{array} \right. \quad A = \underline{(-1,25x^2 + 7,5x + 10) FE} \quad 6$$

1.3 g: y = 0,5x + 1

$$\vec{AC}: y = 0,5x + t$$

$$B_0(3|-3,75): -3,75 = 0,5 \cdot 3 + t \quad \leadsto t = -5,25 \quad \underline{AC: y = 0,5x - 5,25}$$

$$0,25x^2 - x - 3 = 0,5x - 5,25 \quad \checkmark \quad x_{1,2} = \frac{1,5 \pm \sqrt{(-1,5)^2 - 4 \cdot 0,25 \cdot (-2,25)}}{2 \cdot 0,25} \quad \checkmark$$

$$0,25x^2 - 1,5x + 2,25 = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{1,5 \pm \sqrt{0}}{0,5} \quad \leadsto \text{Tangente} \quad 4$$

2.1 Schrägbild

$$2.2 \tan \beta = \frac{10}{5} \quad \leadsto \beta = 63,43^\circ$$

2.3 Dreieck zeichnen

$$2.4 \overline{DP_1}^2 = \overline{DB}^2 + \overline{BP_1}^2 - 2 \cdot \overline{DB} \cdot \overline{BP_1} \cdot \cos \beta \\ = 10^2 + 6^2 - 2 \cdot 10 \cdot 6 \cdot \cos 63,43^\circ \quad \leadsto \underline{\overline{DP_1} = 9,07 \text{ cm}}$$

$$18 - 22 \quad 1$$

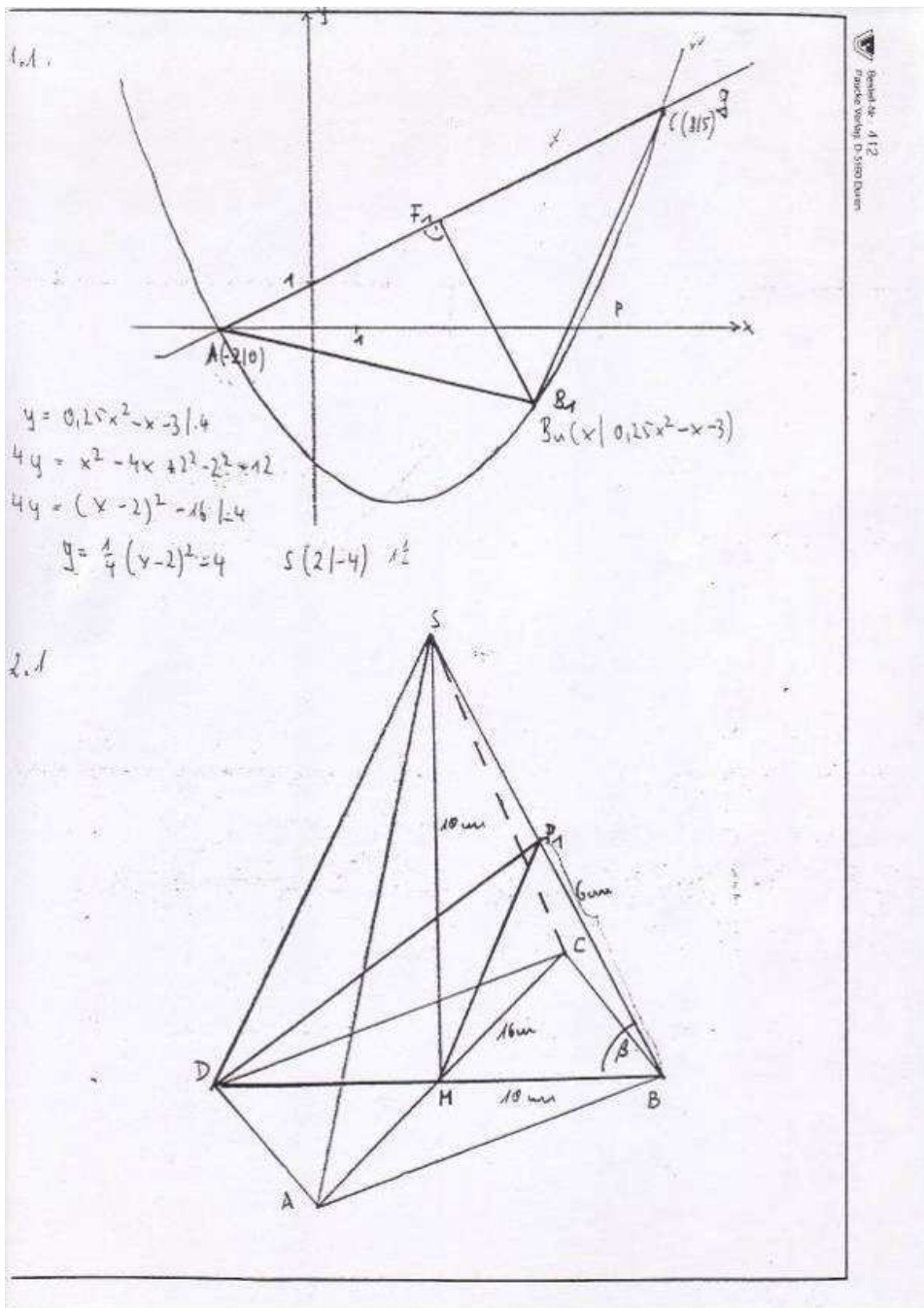
$$12 - 14 \frac{1}{2} \quad 2$$

$$7 \frac{1}{2} - 11 \frac{1}{2} \quad 3$$

$$5 - 7 \quad 4$$

$$3 - 4 \frac{1}{2} \quad 5$$

$$0 - 2 \frac{1}{2} \quad 6$$



Anlage 37: Beispiel einer Rohwerttabelle zur Prüfungs- und Aufgabenanalyse im Schulalltag

Werteansicht:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	Klasse 9a	1. Schulaufgabe Mathematik								Datum:										
2																				
3	Schüler/Aufgabe	1	I.A. 2	I.A. 3	I.A. 4	I.A. 5	I.A. 6.1	I.A. 6.2	I.A. 7	I.A.	Gesamt	Note	ZE/ZV							
4		max. erreichbare Punkte																		
5		2	4	3	2	3	6	3	4	27										
6		erreichte Punkte																		
7	Berg, M.	2	2	1	2	1	6	1	4	19	3	ZE								
8	Englisch, D.	2	4	1	2	0	6	2	0	17	4	ZE								
9	Hofbeck, F.	1	0	n 1	2	0	4	1	3	12	4	ZE								
10	Huber, B.	0	0	n 0	2	1	0	n 3	1	7	5	ZV								
11	Miller, W.	0	n 4	0	1	2	5	2	1	15	5	ZV								
12	Peter, M.	1	2	0	n 2	3	5	3	4	20	2	ZE								
13	Söllner, H.	1	4	0	1	2	3	3	4	18	3	ZE								
14	W'isura, T.	2	4	1	1	3	5	3	2	21	2	ZE								
15																				
16	...																			
17																				
18	Lösungshäufigkeit	56,3%	62,5%	16,7%	81,3%	50,0%	70,8%	75,0%	59,4%	59,7%										
19	Inangriffnahme	88%	75%	88%	100%	100%	88%	100%	100%											
20	Trennschärfe	0,58	0,38	0,15	-0,43	0,33	0,47	-0,09	0,08											
21																	Durchschnitt:	3,5		
22	I.A.: vom Schüler in Angriff genommen?																			
23																				
24																				
25	Zur Berechnung der Trennschärfe:																			
26																				
27		Ges_1	Ges_2	Ges_3	Ges_4	Ges_5	Ges_6.1	Ges_6.2	Ges_7											
28	Berg, M.	17	17	18	17	18	13	18	15											
29	Englisch, D.	15	13	16	15	17	11	15	17											
30	Hofbeck, F.	11	12	11	10	12	8	11	9											
31	Huber, B.	7	7	7	5	6	7	4	6											
32	Miller, W.	15	11	15	14	13	10	13	14											
33	Peter, M.	19	18	20	18	17	15	17	16											
34	Söllner, H.	17	14	18	17	16	15	15	14											
35	W'isura, T.	19	17	20	20	18	16	18	19											
36																				
37	...																			
38																				
39																				

Formelansicht:

Die Berechnungen sind exemplarisch für die Aufgaben 1 und 2 vollständig abgebildet.

	A	B	C	D	E
1	Klasse 9a	1. Schulaufgabe Mathematik			
2					
3	Schüler/Aufgabe	1	i.A.	2	i.A.
4					
5		2		4	
6					
7	Berg, M.	2		2	
8	Englisch, D.	2		4	
9	Hofbeck, F.	1		0	n
10	Huber, B.	0		0	n
11	Miller, W.	0	n	4	
12	Peter, M.	1		2	
13	Söllner, H.	1		4	
14	Wisura, T.	2		4	
15					
16	...				
17					
18	Lösungshäufigkeit	=SUMME(B7:B17)/(ANZAHL2(B7:B17)*B5)		=SUMME(D7:D17)/(ANZAHL2(D7:D17)*D5)	
19	Inangriffnahme	=((ANZAHL(B7:B17)-ANZAHL(ANZAHL2(C7:C17))) / ANZAHL(B7:B17))		=((ANZAHL(D7:D17)-ANZAHL2(E7:E17))) / ANZAHL(D7:D17)	
20	Trennschärfe	=KORREL(B7:B17;B28:B38)		=KORREL(D7:D17;D28:D38)	
21					
22	i.A. : vom Schüler in				

	R	S	T
1			
2			
3	Gesamt	Note	ZE/ZV
4			
5	=SUMME(B5:Q5)		
6			
7	=SUMME(B7:D7;F7;H7;J7;L7;N7;P7)	3	=WENN(S7>4;"ZV";"ZE")
8	=SUMME(B8:D8;F8;H8;J8;L8;N8;P8)	4	=WENN(S8>4;"ZV";"ZE")
9	=SUMME(B9:D9;F9;H9;J9;L9;N9;P9)	4	=WENN(S9>4;"ZV";"ZE")
10	=SUMME(B10:D10;F10;H10;J10;L10;N10;P10)	5	=WENN(S10>4;"ZV";"ZE")
11	=SUMME(B11:D11;F11;H11;J11;L11;N11;P11)	5	=WENN(S11>4;"ZV";"ZE")
12	=SUMME(B12:D12;F12;H12;J12;L12;N12;P12)	2	=WENN(S12>4;"ZV";"ZE")
13	=SUMME(B13:D13;F13;H13;J13;L13;N13;P13)	3	=WENN(S13>4;"ZV";"ZE")
14	=SUMME(B14:D14;F14;H14;J14;L14;N14;P14)	2	=WENN(S14>4;"ZV";"ZE")
15			
16			
17			
18	=SUMME(R7:R17)/(ANZAHL2(R7:R17)*R5)		
19			
20			
21	Durchschnitt:		=SUMME(S7:S17)/ANZAHL(S7:S17)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
26									
27		Ges_1		Ges_2		Ges_3		Ges_4	
28	Berg, M.	=R7-B7		=R7-D7		=R7-F7		=R7-H7	
29	Englisch, D.	=R8-B8		=R8-D8		=R8-F8		=R8-H8	
30	Hofbeck, F.	=R9-B9		=R9-D9		=R9-F9		=R9-H9	
31	Huber, B.	=R10-B10		=R10-D10		=R10-F10		=R10-H10	
32	Miller, W.	=R11-B11		=R11-D11		=R11-F11		=R11-H11	
33	Peter, M.	=R12-B12		=R12-D12		=R12-F12		=R12-H12	
34	Söllner, H.	=R13-B13		=R13-D13		=R13-F13		=R13-H13	
35	Wisura, T.	=R14-B14		=R14-D14		=R14-F14		=R14-H14	
36									
37	...								
38									