



RIEF

by ADI Geometrie



Raum**i**ntelligenz**f**örderung durch Bereitstellung von freien **3D**-Tests

Auf dem Weg zu freien 3D-Tests mit direktem Feedback
Entwurf – Erprobung – Auswertung - Normierung

Vortrag bei der 36. Fortbildungstagung in STROBL
am 5. November 2015

Thomas Müller, KPH Wien/Krems

Dank an: Johannes REISS, Johann RESCH, Erich SCHNEEWEISS

Rückblick auf Geodikon und Motivation

GEODIKON

Internationale Tests

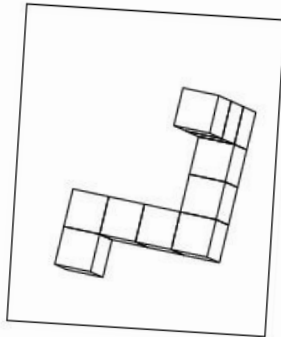
- 3DW-Test: Gittler, 1984
- DAT: Bennett, Seashore, Wesman, 1973
- MRT: Peters, Laeng, Latham, Jackson, Zaiyouna, Richardson, 1995
- SOT: Hegarty, Waller, 2004



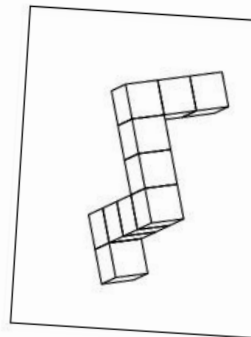
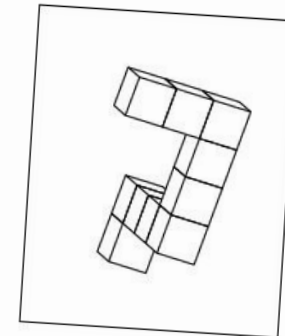
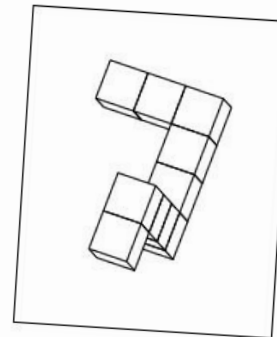
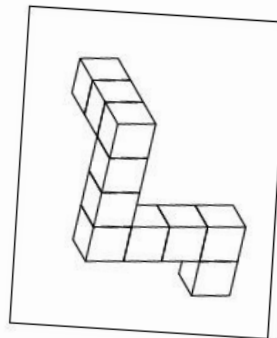
MENTAL ROTATIONS TEST (MRT-A)

Jan. 1995

Sehen Sie sich jetzt
dieses Objekt an:
1.



Zwei dieser vier Abbildungen zeigen dasselbe Objekt. Können Sie
herausfinden welche? Kennzeichnen Sie diese mit einem großen Kreuz



Wenn Sie die erste und die dritte Zeichnung angekreuzt haben, haben Sie sich richtig entschieden.

2012-2014: Günter Maresch unter Mitarbeit von Klaus Scheiber und
Thomas Müller, der ADI-Gruppe und vielen Kolleginnen und Kollegen.

Fiktives Anmeldefenster 1



Raum**i**ntelligenz**f**örderung durch Bereitstellung
von freien **3D**-Tests mit unmittelbarem Feedback

login

Falls bereits registriert: Bitte Mailadresse eingeben.
... zum erstmaligen Registrieren

Fiktives Anmeldefenster 2



Raumintelligenzförderung durch Bereitstellung
von freien 3D-Tests mit unmittelbarem Feedback
Sie sind angemeldet als

karl.mueller@wunderschule.cc

1A ▼

Vom Wiegen ...

Welcher Raumvorstellungsfaktor soll getestet werden?

- ☐ Orientierungsfähigkeit
- ☐ Mentale Rotation
- ☐ Räumliche Beziehungen
- ☐ Visualisierung

Vorabprojekt im Frühjahr 2015: **Mentale Rotation**

Ziel: Tests, die jede Lehrperson in der Klasse einsetzen darf ...

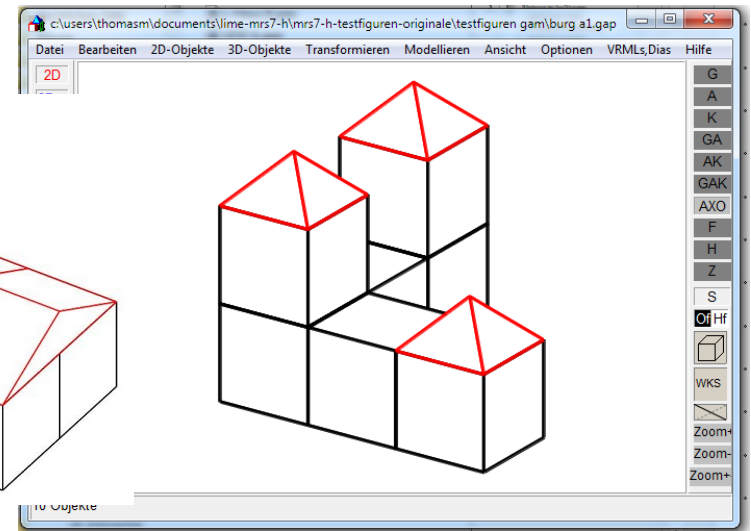
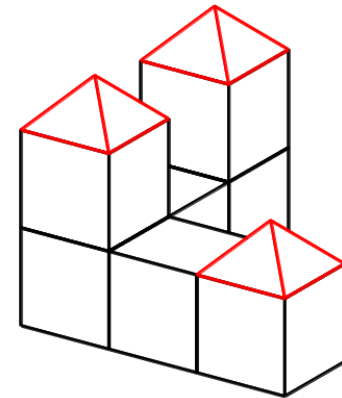
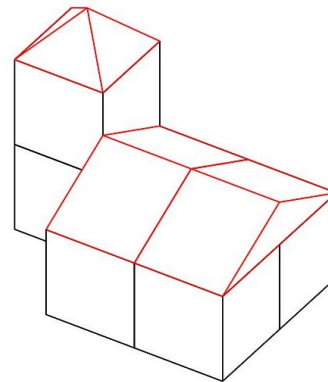
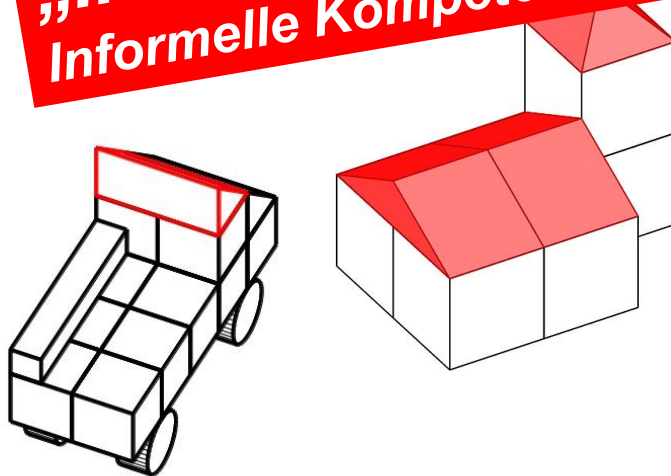
... kindgemäße Beispiele – keine reinen Würfelketten

... wenn möglich schon für die Primarstufe...

... also einfache und konkrete Objekte

... automatische

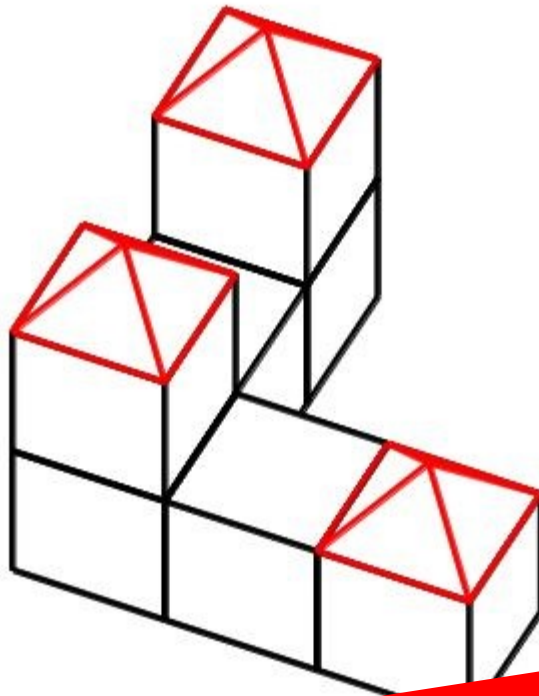
„IKM-RV“
Informelle Kompetenzmessung der Raumvorstellungsfaktoren



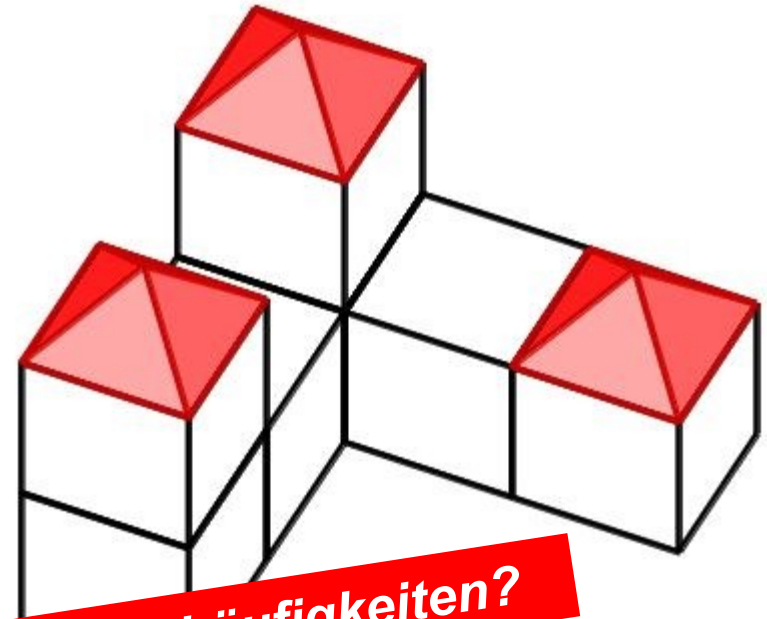
Ideenphase: „Nurkanten versus Teilschattierung“

Einfache Objekte – kindgemäß

„Burg A“ **kanten**

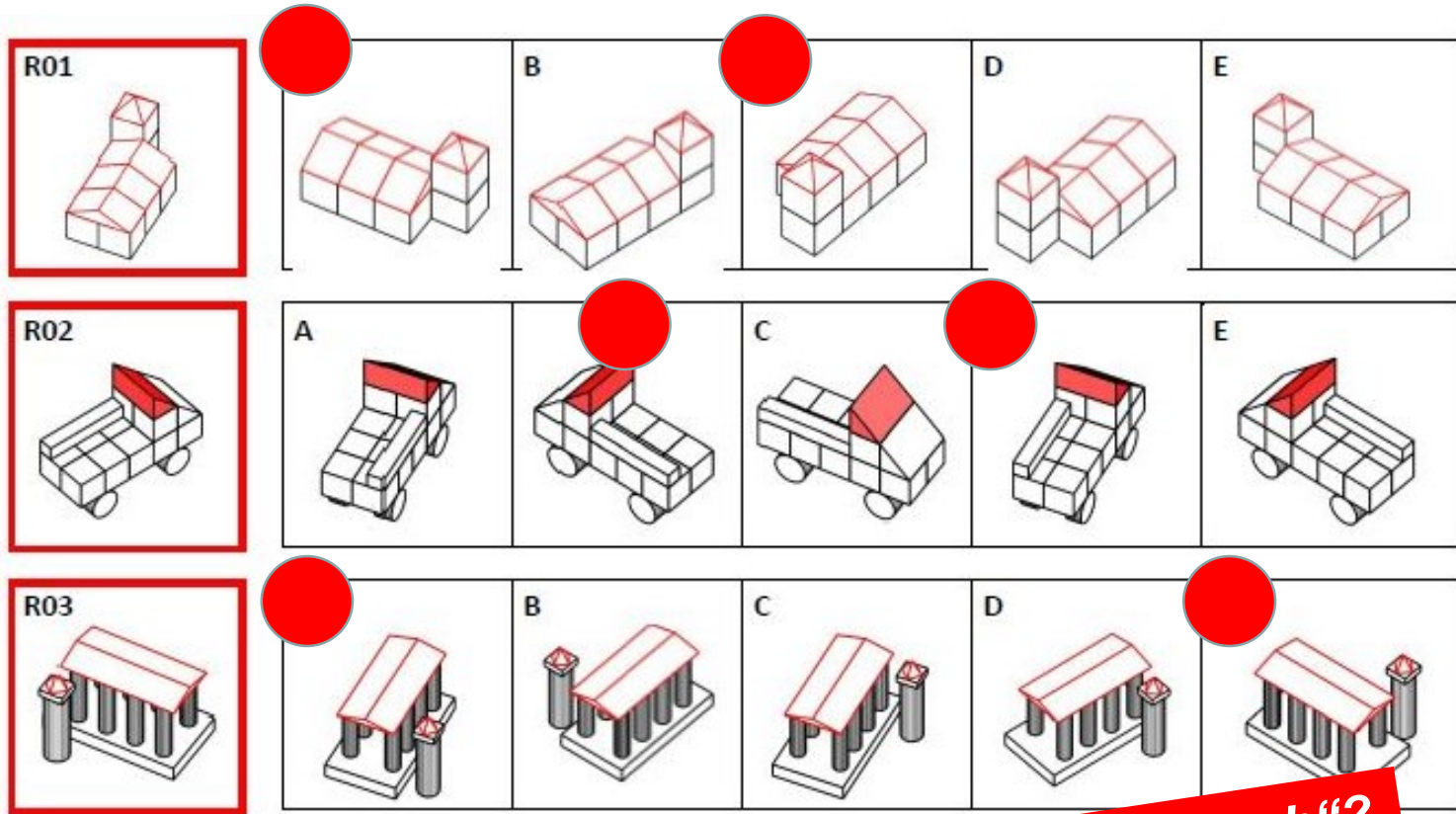


„Burg A“ **schattiert**



Gibt es Unterschiede bei den Lösungshäufigkeiten?

Ideenphase: „2 aus 5“

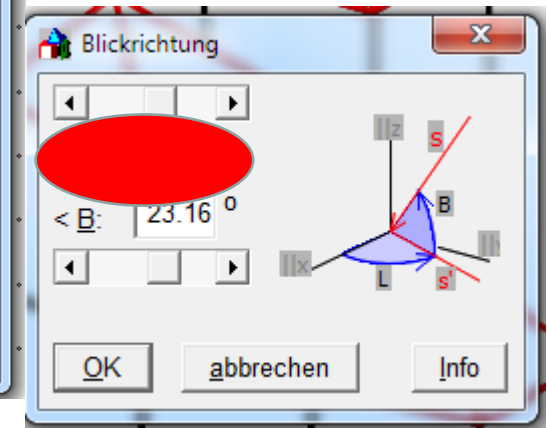
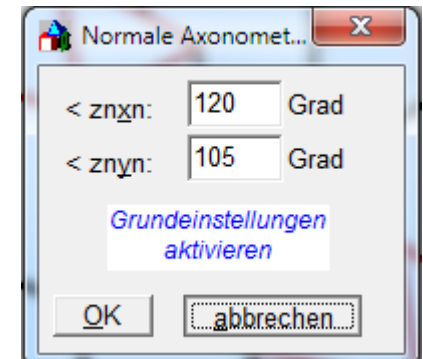
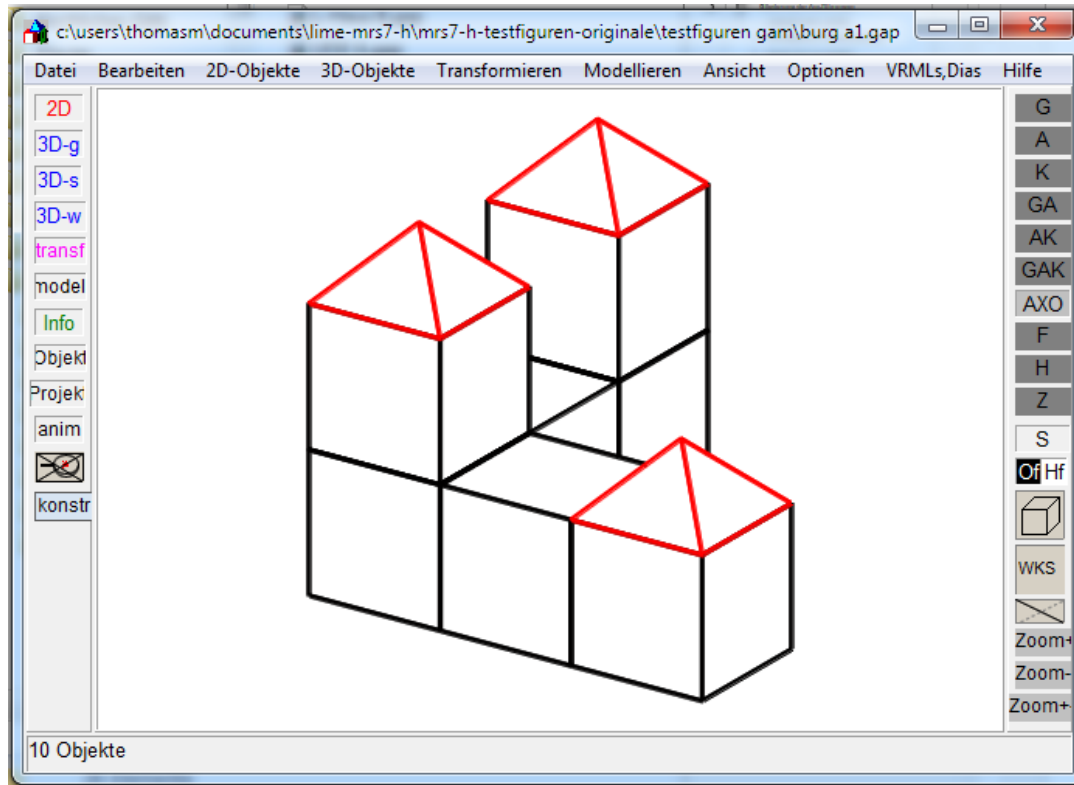


Wodurch unterscheidet sich „Richtig“ von „Falsch“?

Entwurfsphase: Erzeugen verschiedener Ansichten

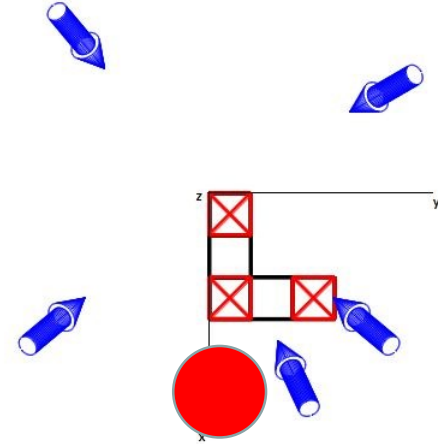
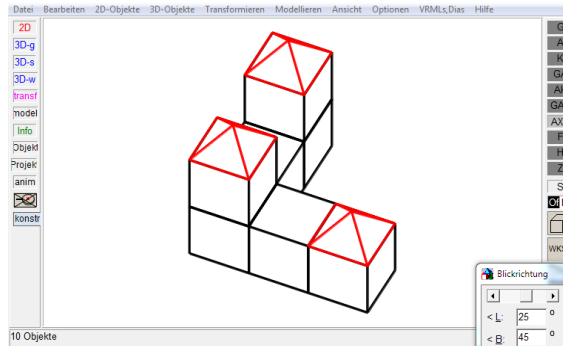
GAM: Ansicht > Einstellungen > Allgemeine Blickrichtung

www.gam3d.at (Erwin Podensdorfer)



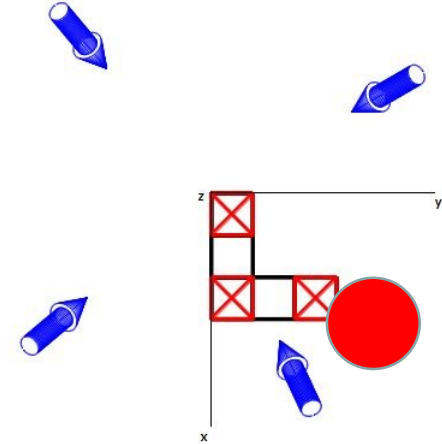
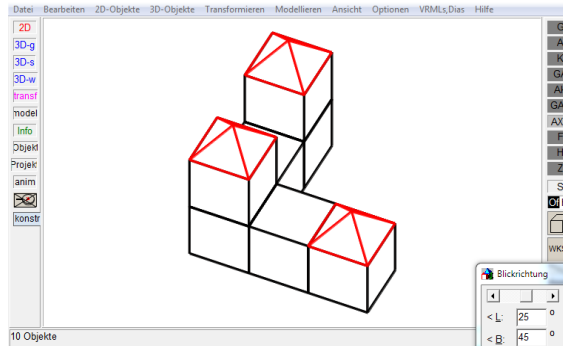
Entwurfsphase: Erzeugen verschiedener Ansichten

Burg A k 0
25°

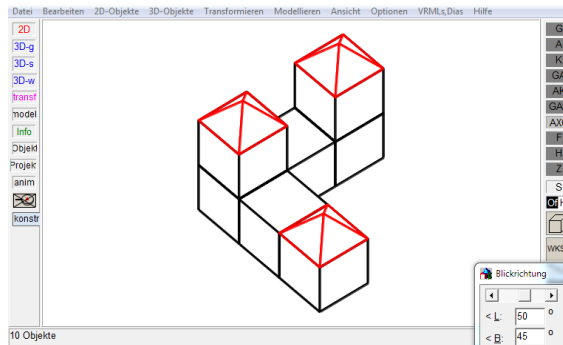


Entwurfsphase: Erzeugen verschiedener Ansichten

Burg A k 0
25°

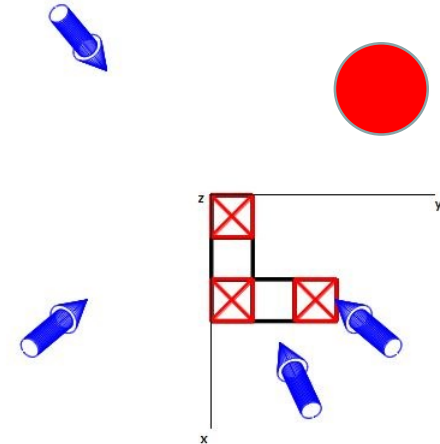
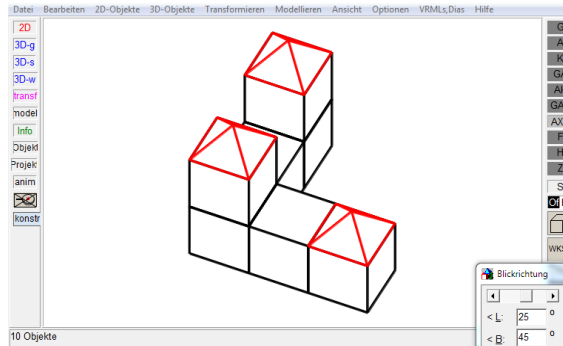


Burg A k 1
50°

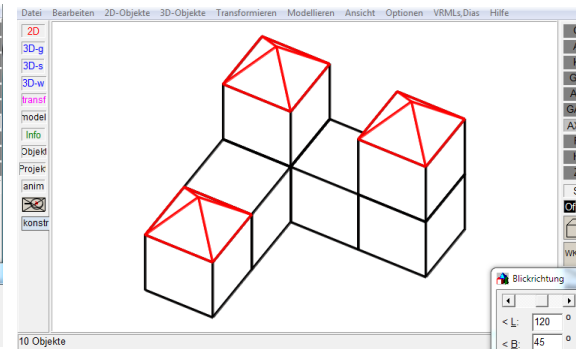
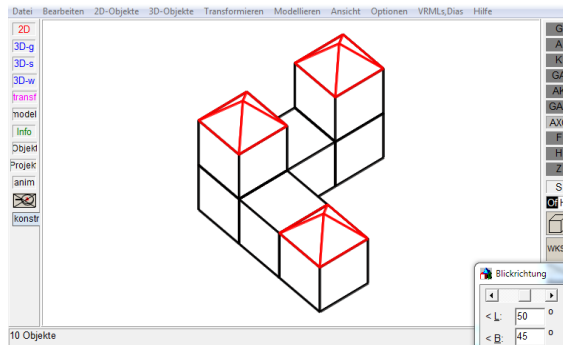


Entwurfsphase: Erzeugen verschiedener Ansichten

Burg A k 0
25°



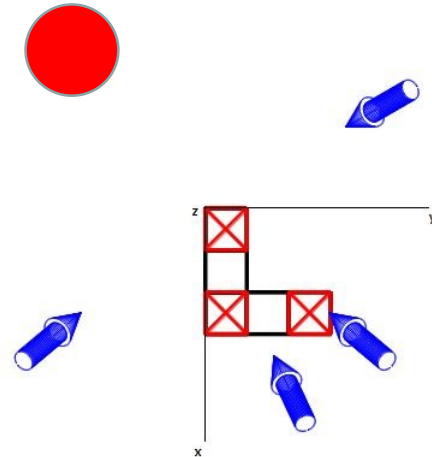
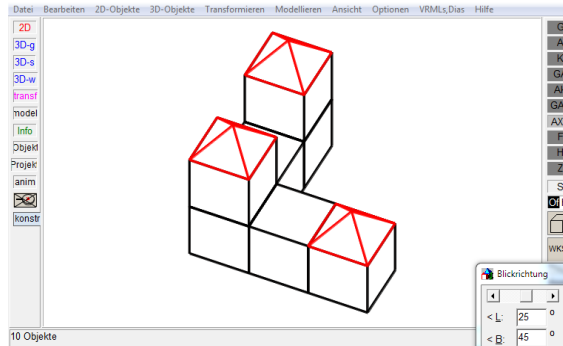
Burg A k 1
50°



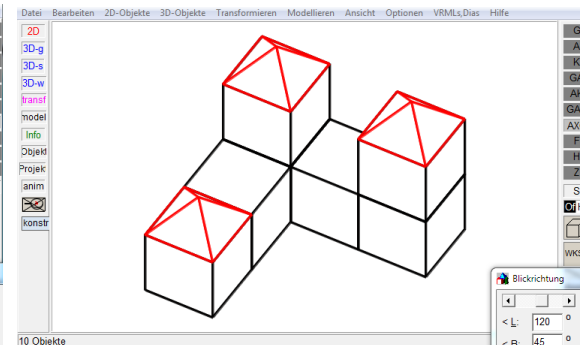
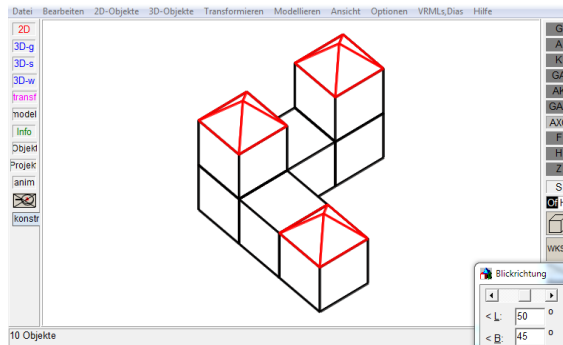
Burg A k 3
120°

Entwurfsphase: Erzeugen verschiedener Ansichten

Burg A k 0
25°

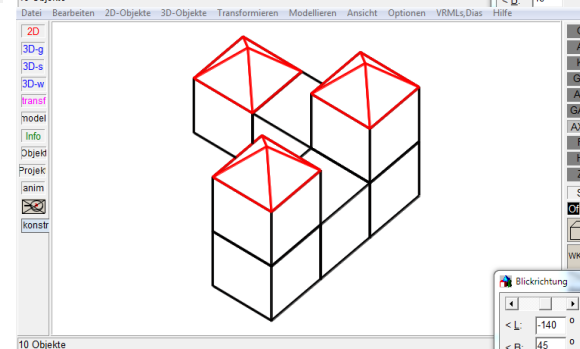


Burg A k 1
50°



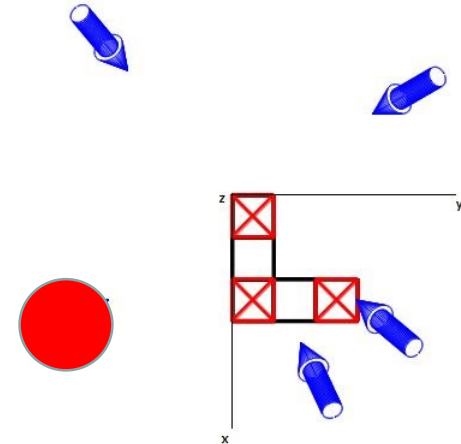
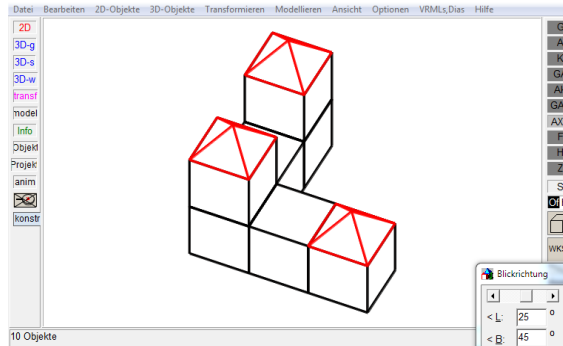
Burg A k 2
120°

Burg A k 3
220°

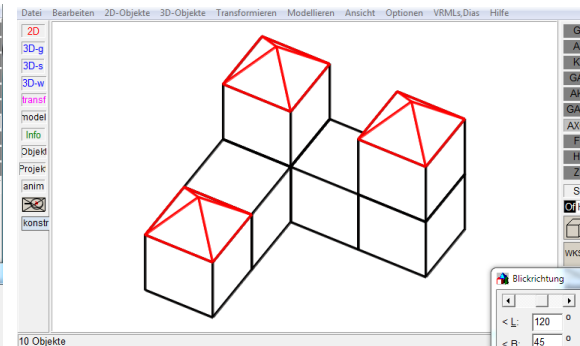
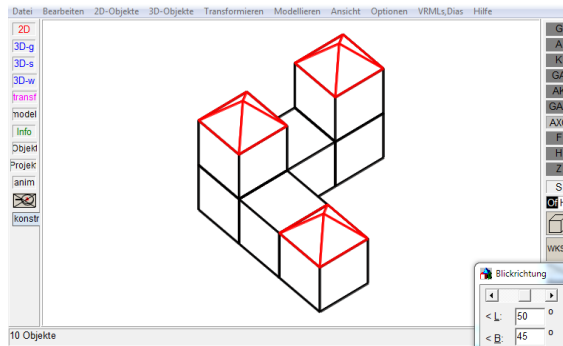


Entwurfsphase: Erzeugen verschiedener Ansichten

Burg A k 0
25°

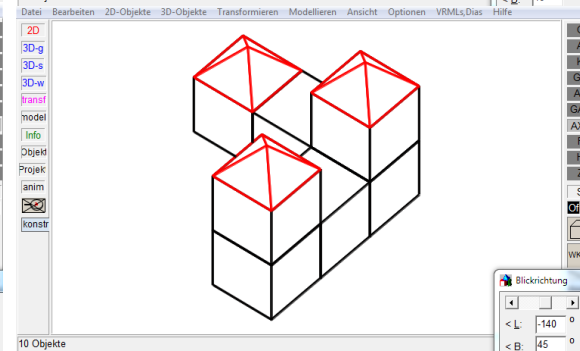
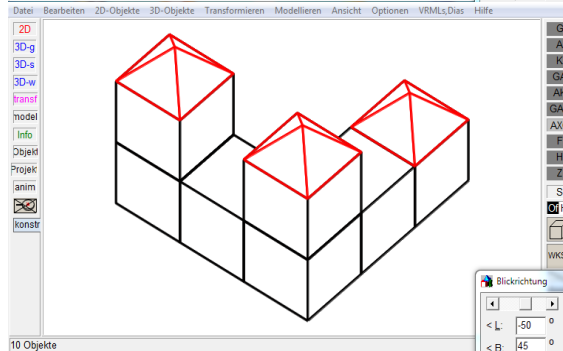


Burg A k 1
50°



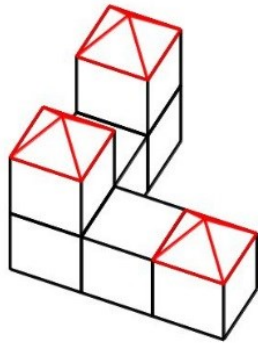
Burg A k 2
120°

Burg A k 4
310°

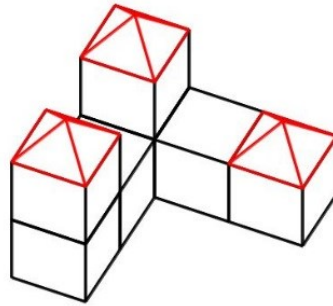


Burg A k 3
220°

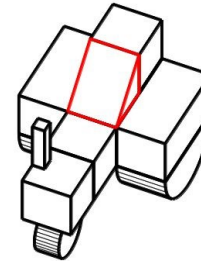
Entwurfsphase: **Verschiedene Objekte**



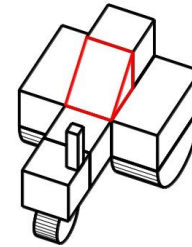
Burg A 0-5



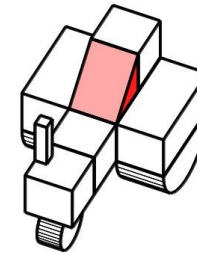
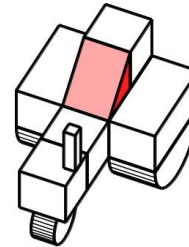
Burg B 0-5



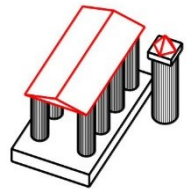
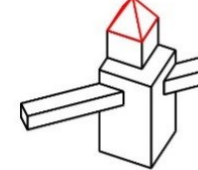
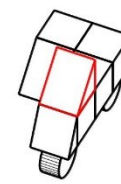
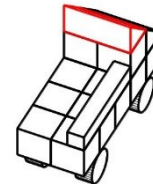
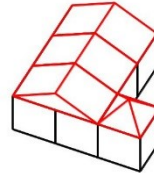
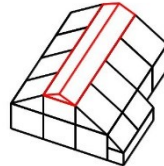
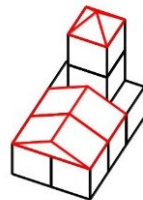
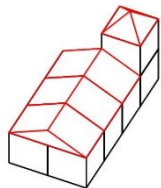
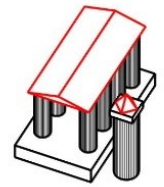
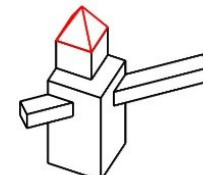
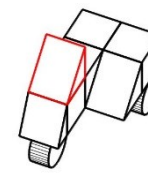
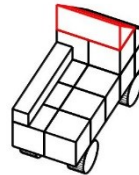
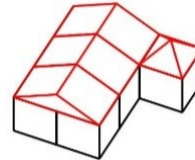
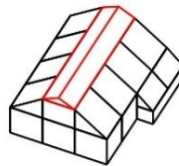
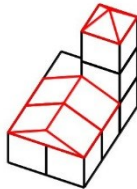
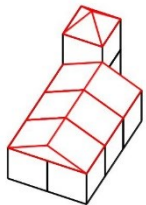
Traktor k



Traktor s



Johannes REISS



Feuerwehrh. Kirche

Glashaus

L-Haus

LKW

Motorrad

Skulptur

Tempel

10 Beispiele

je 2 unterschiedliche Variationen A und B

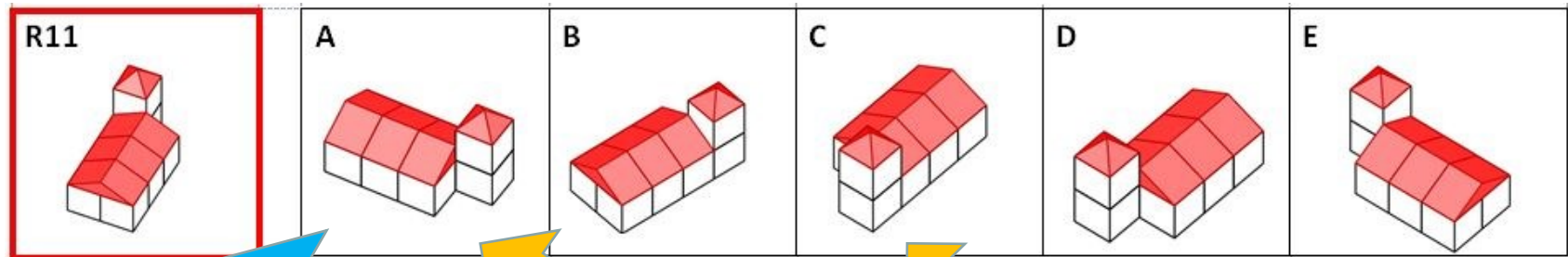
je 5 Ansichten (25°, 50°, 120°, 220°, 310°)

je 2 Ausführungen

→ 200 Grafiken

Entwurfsphase: Testzusammenstellung

Ziel: Bei jeder Aufgabe: 2 aus 5 richtige Lösungen
Jede Aufgabe zweimal – als k- und als s-Aufgabe
gleich viele k- und s-Beispiele



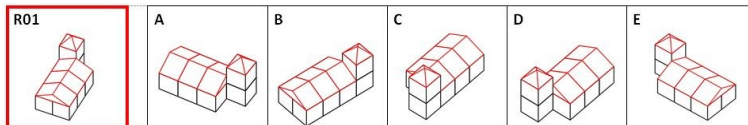
11	Burg	s	11	B1	B0
12	Feuerwehr	s	10	B2	B2
13			25	B3	B3
14			11	B4	B4
15			10	B0	B0
16			25	B1	B1
17	Motorrad	k	11	B2	B2
18	Glashaus	s	10	B3	B3
19	L-Haus	k	15	B4	B4
20	Burg	s	19	B0	B0
21	Feuerwehr	k	13	B1	B1
22	LKW	s	4	B2	B2
23	Tempel	k	11	B3	B3
24	Burg	s	11	B4	B4
25	Traktor	k	11	A0	A0
26	Kirche	s	15	A1	A1
27	L-Haus	k	19	A2	A2
28	Feuerwehr	s	13	A3	A3
29	LKW	k	4	A4	A4
30	Tempel	s	11	B0	B0
31	Burg	k	11	A4	A4
32	Traktor	s	11	A2	A2
33	Kirche	k	11	A1	A1
34	L-Haus	s	11	A0	A0

Zahl der Einzelteile

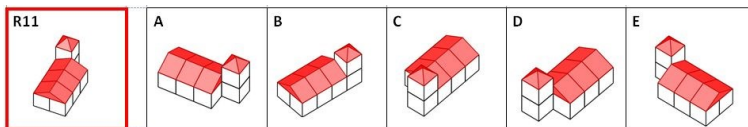
Entwurfsphase: Testzusammenstellung

Ziel: 34 Aufgaben, gleich viele k- und s-Beispiele
Zeitbegrenzung „Powertest“, versuchsweise 7 Minuten

34 Testaufgaben, 17 s und 17 k



„10 + 10“



„7 + 7“

Nr	Objekt	s/k	Bausteinzahl	Vorgabe	V1	V2	V3	V4	V5
1	Feuerwehr	k	15	A0	A2		A4		
2	LKW	s	19	A1		A3		A0	
3	Tempel	k	13	A2	A0				A3
4	Skulptur	s	4	A3			A2	A0	
5	Traktor	k	11	A4		A3			A0
6	Kirche	s	11	B0	B2		B4		
7	Motorrad	k	10	B1	B0			B4	
8	Glashaus	s	25	B2		B0			B3
9	L-Haus	k	11	B3	B0		B4		
10	Burg	s	10	B4	B1	B3			
11	Feuerwehr	s	15	A0	A2		A4		
12	LKW	k	19	A1		A3		A0	
13	Tempel	s	13	A2	A0				A3
14	Skulptur	k	4	A3			A2	A0	
15	Traktor	s	11	A4		A3			A0
16	Kirche	k	11	B0	B2		B4		
17	Motorrad	s	10	B1	B0			B4	
18	Glashaus	k	25	B2		B0			B3
19	L-Haus	s	11	B3	B0		B4		
20	Burg	k	10	B4	B1	B3			
21	Feuerwehr	s	15	B4			B2		B1
22	LKW	k	19	B3				B4	B0
23	Tempel	s	13	B2	B4		B3		
24	Burg	k	4	A4			A3		A4
25	Traktor	s	11	B0			B3		B1
26	Kirche	k	11	A4	A0			A3	
27	L-Haus	s	11	A1			A2	A4	
28	Feuerwehr	k	15	B4		B2		B1	
29	LKW	s	19	B3				B0	B4
30	Tempel	k	13	B2			B4	B3	
31	Burg	s	4	A4			A3		A4
32	Traktor	k	11	B0		B3		B1	
33	Kirche	s	11	A4			A0		A3
34	L-Haus	k	11	A1		A2			

→ 34 x 6 = 204 Grafiken

Online stellen – wie?

Quizmaker www.ispringsolutions.com

Vorteil

Einzelergebnisse können sofort rückgemeldet werden

Einfache Bedienung



Nachteil

Keine Speicherung aller Testergebnisse in einer gemeinsamen Datei
Bezahlsoftware, Lizenz notwendig

Online stellen – wie?


Lime-Survey *GPL, freie Online-Umfrage-Software (Carsten Schmitz)*

Vorteil

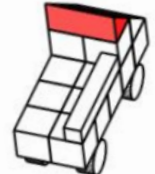
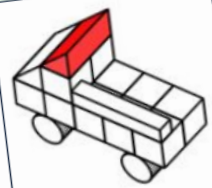

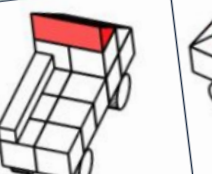
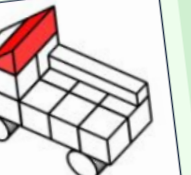
Einzelergebnisse können sofort rückgemeldet werden

*Speicherung aller Testergebnisse in gemeinsamer Datei ist möglich
kostenlos*

Frage 02



Welche zwei der folgenden fünf Objekte stimmen mit dem oben dargestellten überein?

				
A	B	C	D	E

☐ A
☐ B
☐ C
☐ D
☐ E

Nachteil

Komplexere Anforderungen bei der Erstellung

LimeSurvey Project Team / Carsten Schmitz (2015). / LimeSurvey: An Open Source survey tool / LimeSurvey Project
Hamburg, Germany. URL <http://www.limesurvey.org>

Online stellen – mit Lime-Survey

→ Lime-Survey <http://lime.muel.at/index.php/726869/lang-de>

MRS7-h

😊 **M**üller.**R**eiss.**S**chneeweiß 😊


mental rotation speed 7 min horizontal

Online am 18.2.2015

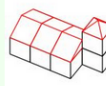
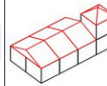


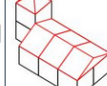
thomas.mueller@kphvie.ac.at

Ab hier beginnt der Raumvorstellungstest und die Zeit läuft ab jetzt ...

Frage 01




Welche zwei der folgenden fünf Objekte stimmen mit dem oben dargestellten überein?


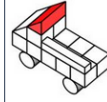

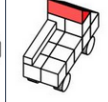
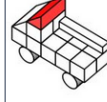
				
A	B	C	D	E

☐ A
☐ B
☐ C
☐ D
☐ E

Frage 02



Welche zwei der folgenden fünf Objekte stimmen mit dem oben dargestellten überein?

				
A	B	C	D	E

☐ A
☐ B
☐ C

Dank an Erich SCHNEEWEISS, KPH Wien/Krems

mrh7-h ist online: Information der KollegInnen

Mailaussendung am 18.2.2015 **12.10 Uhr ☺**

18.2.2015, 20:00 Uhr ... 100 auswertbare Datensätze

25.2.2015 ... 1030 auswertbare Datensätze

25.4.2015 ... 2735 auswertbare Datensätze

3.6.2015 ... 3050 auswertbare Datensätze

Mail header: Mi 18.02.2015 12:10
Das Netzwerk der Geometrie <g@schue.ac>
Neuer Online-Raumvorstellungstest

Einladung von Koll. Thomas Müller, ...

Liebe Kolleginnen!
Liebe Kollegen!

Ich suche Lehrer/in ...
der Unterrichtzeit ...

Den Test - er entstand im Rahmen einer ...
dabei um konkret ...
sogenannter Spee ...

Um für fernere Testungen Vergleichsdaten zur Verfügung stellen kann, bitte ich unbedingt bei den Klassen um ...
Schulstufe (oder höher) passen. Bitte probiert den Test am besten ...

Damit ich dann später wirklich Vergleichsdaten zur Verfügung stellen kann, bitte ich unbedingt bei den Klassen um ...
und des Alters. Wollt ihr eine Rückmeldung für eure Klassen, dann lasst am besten beim Klassennamen euren Namen dazuschreiben, z.B. "Sa ...
Mayer". Am besten ist, ihr schreibt mir dann auch eine Mail, damit ich euch das Klassenergebnis senden kann. Bitte aber immer um etwas Geduld.
Ich arbeite an einer automatischen Auswertung.

Alles Weitere erfährt ihr, wenn ihr auf <http://lime.muel.at/index.php/726869/lang-de> klickt und den Test startet - also bitte insgesamt 10 Minuten
Zeit nehmen!

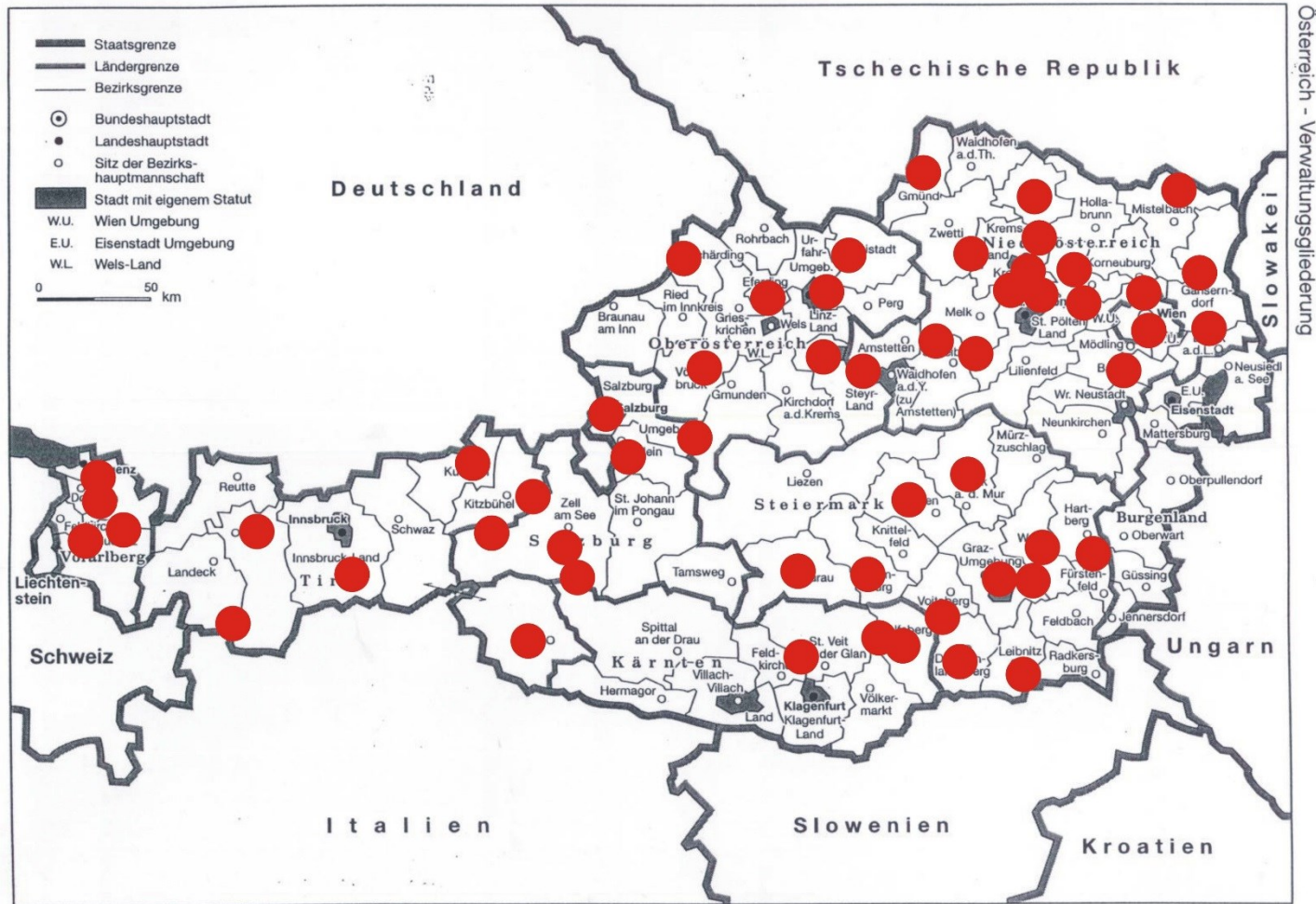
DANKE

Mit besten Grüßen
Thomas Müller

thomas.mueller@kphvie.ac.at

Dank an Klaus SCHEIBER, Graz

3.6.2015 ... 3050 auswertbare Datensätze



mrh7-h ist online: Rückmeldungen an die Lehrpersonen

Klassenweise Rückmeldung nach Rückfrage:
„händische“ Auswertung mittels EXCEL

		AS	AU	AV	CL	CM	Rückfragen
		richtige	Kanten-Bsp	Schatt. Bsp.	TN		
1		arithm Mittelwert=	21,31	10,62	10,69	13	
2							
3							
4							
1542	id	submitdate	Richtig sind	Richtig	Richtig	Alter	Sex
1543	2047	2015-03-03 12:42:40	19			12	M
1544	2048	2015-03-03 12:43:04	19				
1545	2049	2015-03-03 12:43:21	27				
1546	2050	2015-03-03 12:43:40	27				
1547	2051	2015-03-03 12:44:00	27				
1548	2052	2015-03-03 12:44:20	27				
1549	2053	2015-03-03 12:44:40	27				
1550	2054	2015-03-03 12:45:00	27				
1551	2055	2015-03-03 12:45:20	27				
1552	2056	2015-03-03 12:45:40	27				
1553	2057	2015-03-03 12:46:00	27				
1554	2058	2015-03-03 12:46:20	27				
1555	2059	2015-03-03 12:46:40	27				
1556	2060	2015-03-03 12:47:00	27				
1557	2061	2015-03-03 12:47:20	27				
1558	2062	2015-03-03 12:47:40	27				
1559	2063	2015-03-03 12:48:00	27				
1560	2064	2015-03-03 12:48:20	27				
1561	2065	2015-03-03 12:48:40	27				
1562	2066	2015-03-03 12:49:00	27				
1563	2067	2015-03-03 12:49:20	27				
1564	2068	2015-03-03 12:49:40	27				
1565	2069	2015-03-03 12:50:00	27				
1566	2070	2015-03-03 12:50:20	27				
1567	2071	2015-03-03 12:50:40	27				
1568	2072	2015-03-03 12:51:00	27				
1569	2073	2015-03-03 12:51:20	27				
1570	2074	2015-03-03 12:51:40	27				
1571	2075	2015-03-03 12:52:00	27				
1572	2076	2015-03-03 12:52:20	27				
1573	2077	2015-03-03 12:52:40	27				
1574	2078	2015-03-03 12:53:00	27				
1575	2079	2015-03-03 12:53:20	27				
1576	2080	2015-03-03 12:53:40	27				
1577	2081	2015-03-03 12:54:00	27				
1578	2082	2015-03-03 12:54:20	27				
1579	2083	2015-03-03 12:54:40	27				
1580	2084	2015-03-03 12:55:00	27				
1581	2085	2015-03-03 12:55:20	27				
1582	2086	2015-03-03 12:55:40	27				
1583	2087	2015-03-03 12:56:00	27				
1584	2088	2015-03-03 12:56:20	27				
1585	2089	2015-03-03 12:56:40	27				
1586	2090	2015-03-03 12:57:00	27				
1587	2091	2015-03-03 12:57:20	27				
1588	2092	2015-03-03 12:57:40	27				
1589	2093	2015-03-03 12:58:00	27				
1590	2094	2015-03-03 12:58:20	27				
1591	2095	2015-03-03 12:58:40	27				
1592	2096	2015-03-03 12:59:00	27				
1593	2097	2015-03-03 12:59:20	27				
1594	2098	2015-03-03 12:59:40	27				
1595	2099	2015-03-03 13:00:00	27				
1596	2100	2015-03-03 13:00:20	27				
1597	2101	2015-03-03 13:00:40	27				
1598	2102	2015-03-03 13:01:00	27				
1599	2103	2015-03-03 13:01:20	27				
1600	2104	2015-03-03 13:01:40	27				
1601	2105	2015-03-03 13:02:00	27				
1602	2106	2015-03-03 13:02:20	27				
1603	2107	2015-03-03 13:02:40	27				
1604	2108	2015-03-03 13:03:00	27				
1605	2109	2015-03-03 13:03:20	27				
1606	2110	2015-03-03 13:03:40	27				
1607	2111	2015-03-03 13:04:00	27				
1608	2112	2015-03-03 13:04:20	27				
1609	2113	2015-03-03 13:04:40	27				
1610	2114	2015-03-03 13:05:00	27				
1611	2115	2015-03-03 13:05:20	27				
1612	2116	2015-03-03 13:05:40	27				
1613	2117	2015-03-03 13:06:00	27				
1614	2118	2015-03-03 13:06:20	27				
1615	2119	2015-03-03 13:06:40	27				
1616	2120	2015-03-03 13:07:00	27				
1617	2121	2015-03-03 13:07:20	27				
1618	2122	2015-03-03 13:07:40	27				
1619	2123	2015-03-03 13:08:00	27				
1620	2124	2015-03-03 13:08:20	27				
1621	2125	2015-03-03 13:08:40	27				
1622	2126	2015-03-03 13:09:00	27				
1623	2127	2015-03-03 13:09:20	27				
1624	2128	2015-03-03 13:09:40	27				
1625	2129	2015-03-03 13:10:00	27				
1626	2130	2015-03-03 13:10:20	27				
1627	2131	2015-03-03 13:10:40	27				
1628	2132	2015-03-03 13:11:00	27				
1629	2133	2015-03-03 13:11:20	27				
1630	2134	2015-03-03 13:11:40	27				
1631	2135	2015-03-03 13:12:00	27				
1632	2136	2015-03-03 13:12:20	27				
1633	2137	2015-03-03 13:12:40	27				
1634	2138	2015-03-03 13:13:00	27				
1635	2139	2015-03-03 13:13:20	27				
1636	2140	2015-03-03 13:13:40	27				
1637	2141	2015-03-03 13:14:00	27				
1638	2142	2015-03-03 13:14:20	27				
1639	2143	2015-03-03 13:14:40	27				
1640	2144	2015-03-03 13:15:00	27				
1641	2145	2015-03-03 13:15:20	27				
1642	2146	2015-03-03 13:15:40	27				
1643	2147	2015-03-03 13:16:00	27				
1644	2148	2015-03-03 13:16:20	27				
1645	2149	2015-03-03 13:16:40	27				
1646	2150	2015-03-03 13:17:00	27				
1647	2151	2015-03-03 13:17:20	27				
1648	2152	2015-03-03 13:17:40	27				
1649	2153	2015-03-03 13:18:00	27				
1650	2154	2015-03-03 13:18:20	27				
1651	2155	2015-03-03 13:18:40	27				
1652	2156	2015-03-03 13:19:00	27				
1653	2157	2015-03-03 13:19:20	27				
1654	2158	2015-03-03 13:19:40	27				
1655	2159	2015-03-03 13:20:00	27				
1656	2160	2015-03-03 13:20:20	27				
1657	2161	2015-03-03 13:20:40	27				
1658	2162	2015-03-03 13:21:00	27				
1659	2163	2015-03-03 13:21:20	27				
1660	2164	2015-03-03 13:21:40	27				
1661	2165	2015-03-03 13:22:00	27				
1662	2166	2015-03-03 13:22:20	27				
1663	2167	2015-03-03 13:22:40	27				
1664	2168	2015-03-03 13:23:00	27				
1665	2169	2015-03-03 13:23:20	27				
1666	2170	2015-03-03 13:23:40	27				
1667	2171	2015-03-03 13:24:00	27				
1668	2172	2015-03-03 13:24:20	27				
1669	2173	2015-03-03 13:24:40	27				
1670	2174	2015-03-03 13:25:00	27				
1671	2175	2015-03-03 13:25:20	27				
1672	2176	2015-03-03 13:25:40	27				
1673	2177	2015-03-03 13:26:00	27				
1674	2178	2015-03-03 13:26:20	27				
1675	2179	2015-03-03 13:26:40	27				
1676	2180	2015-03-03 13:27:00	27				
1677	2181	2015-03-03 13:27:20	27				
1678	2182	2015-03-03 13:27:40	27				
1679	2183	2015-03-03 13:28:00	27				
1680	2184	2015-03-03 13:28:20	27				
1681	2185	2015-03-03 13:28:40	27				
1682	2186	2015-03-03 13:29:00	27				
1683	2187	2015-03-03 13:29:20	27				
1684	2188	2015-03-03 13:29:40	27				
1685	2189	2015-03-03 13:30:00	27				
1686	2190	2015-03-03 13:30:20	27				
1687	2191	2015-03-03 13:30:40	27				
1688	2192	2015-03-03 13:31:00	27				
1689	2193	2015-03-03 13:31:20	27				
1690	2194	2015-03-03 13:31:40	27				
1691	2195	2015-03-03 13:32:00	27				
1692	2196	2015-03-03 13:32:20	27				
1693	2197	2015-03-03 13:32:40	27				
1694	2198	2015-03-03 13:33:00	27				
1695	2199	2015-03-03 13:33:20	27				
1696	2200	2015-03-03 13:33:40	27				
1697	2201	2015-03-03 13:34:00	27				
1698	2202	2015-03-03 13:34:20	27				
1699	2203	2015-03-03 13:34:40	27				
1700	2204	2015-03-03 13:35:00	27				
1701	2205	2015-03-03 13:35:20	27				
1702	2206	2015-03-03 13:35:40	27				
1703	2207	2015-03-03 13:36:00	27				
1704	2208	2015-03-03 13:36:20	27				
1705	2209	2015-03-03 13:36:40	27				
1706	2210	2015-03-03 13:37:00	27				
1707	2211	2015-03-03 13:37:20	27				
1708	2212	2015-03-03 13:37:40	27				
1709	2213	2015-03-03 13:38:00	27				
1710	2214	2015-03-03 13:38:20	27				
1711	2215	2015-03-03 13:38:40	27				
1712	2216	2015-03-03 13:39:00	27				
1713	2217	2015-03-03 13:39:20	27				
1714	2218	2015-03-03 13:39:40	27				
1715	2219						

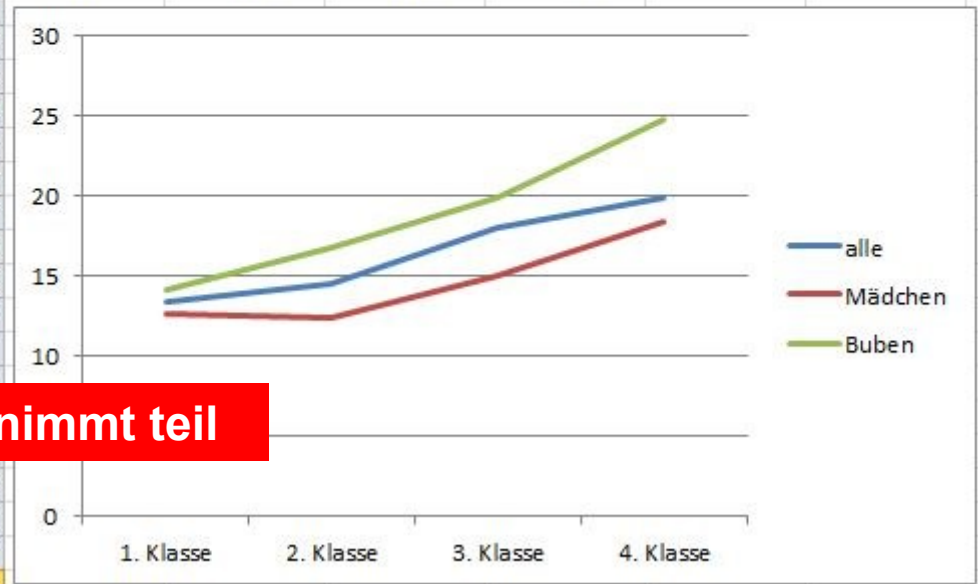
mrh7-h ist online: Rückmeldungen an die Lehrpersonen

Klassenweise Rückmeldung

Klassenweise Rückmeldung

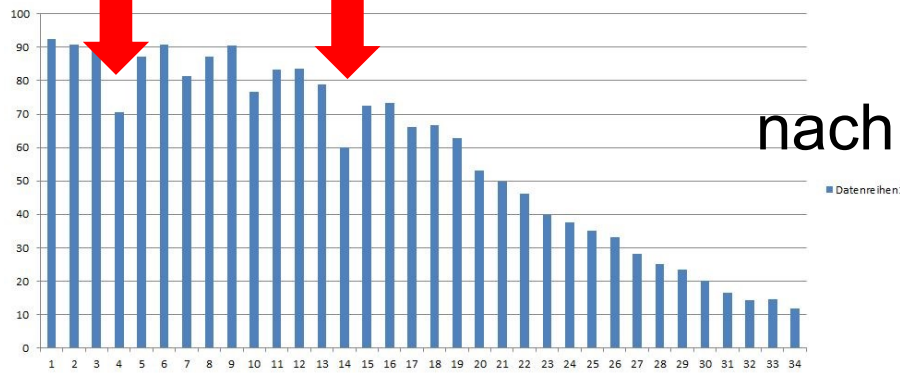
				AS	AU	AV	CL	CM	CN	CO	CP	CS	CT	CU
				richtige	Kanten-Bsp	Schatt. Bsp.	TN	Rückmeldung an Hans.Vorderderfler <0129756@schule-noe.at>						
				arithm Mittelwert=	7,88	8,15	A	B	C	D	E	F		
1				16,03			1	Ottenschlag NMS	Mrz 15					
2							2							
3							3							
4	id	submitdate	Richtig sind	Richtig	Richtig		4	alle	Mädchen	Buben				
2516	3176	2015-03-24 11:58:21	15	6	9		5	1. Klasse	13,44	12,65	14,16			
2517	3177	2015-03-24 11:59:47	16	7	9		6	2. Klasse	14,58	12,45	16,75			
2518	3178	2015-03-24 11:59:47	21	10	11		7	3. Klasse	17,97	15	19,9			
2519	3179	2015-03-24 11:58:06	11	5	6		8	4. Klasse	19,88	18,38	24,75			
2520	3180	2015-03-24 11:59:47	16	9	10		9							
2528	3190	2015-03-26 07:49:44	19	9	5		10							
2529	3191	2015-03-26 07:51:51	11	6	6		11							
2530	3192	2015-03-26 07:51:25	13	7	9		12	alle	16,03	14,53	17,89			
2531	3193	2015-03-26 07:51:55	18	9	11		13							
2532	3194	2015-03-26 07:51:08	20	9	13		14							
2533	3195	2015-03-26 07:51:16	26	13	13		15							
2534	3196	2015-03-26 07:51:45	27	14	14		16							

	alle	Mädchen	Buben
1. Klasse	13,44	12,65	14,16
2. Klasse	14,58	12,45	16,75
3. Klasse	17,97	15	19,9
4. Klasse	19,88	18,38	24,75
alle	16,03	14,53	17,89

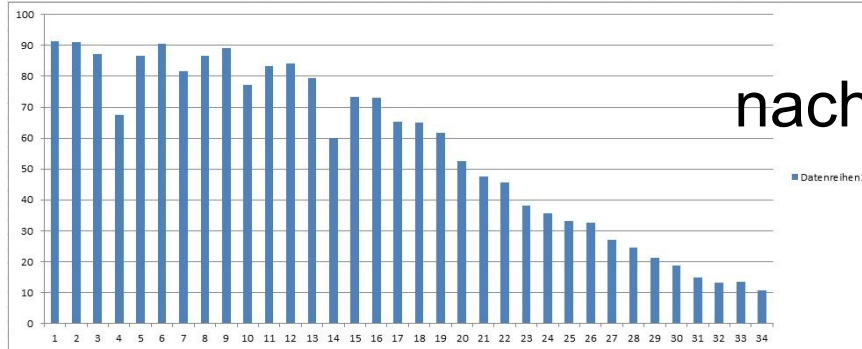
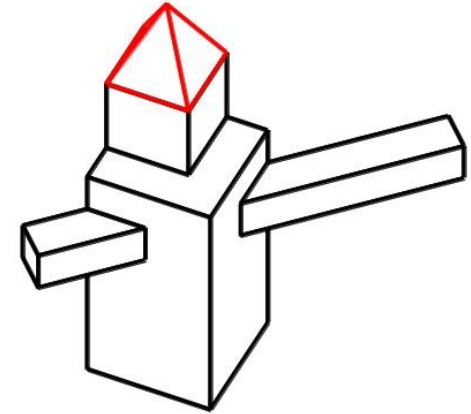


Ausnahme: Die ganze Schule nimmt teil

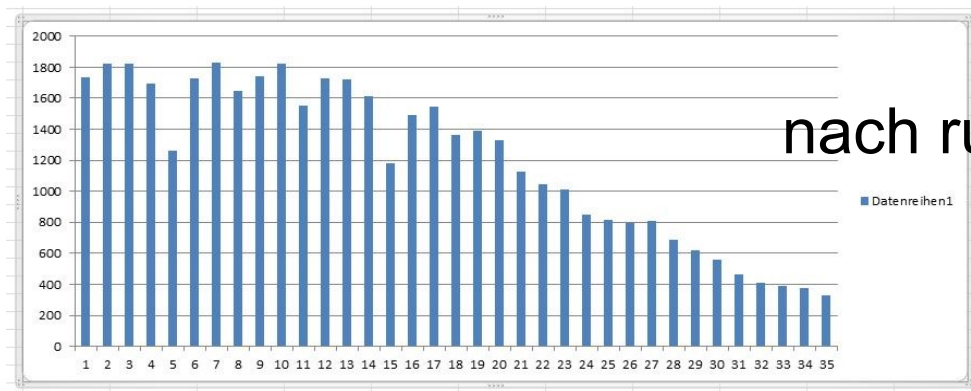
Die Auswertung: Lösungshäufigkeiten



nach rund 650



nach rund 1100 Datensätzen

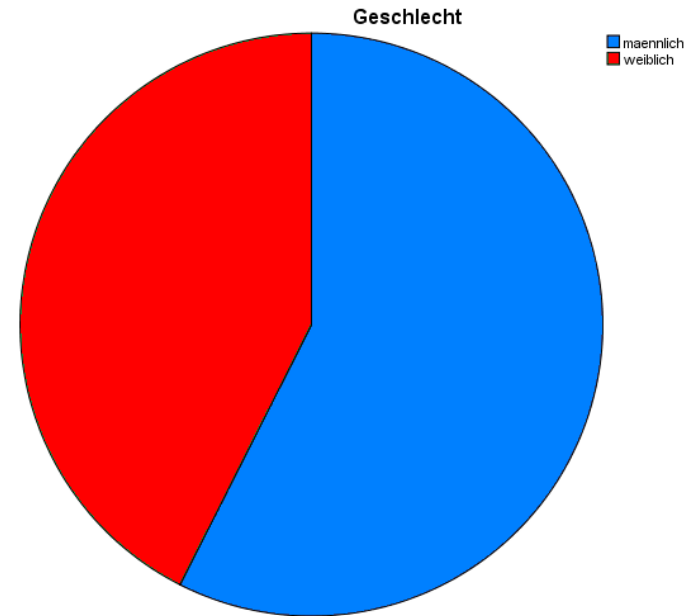
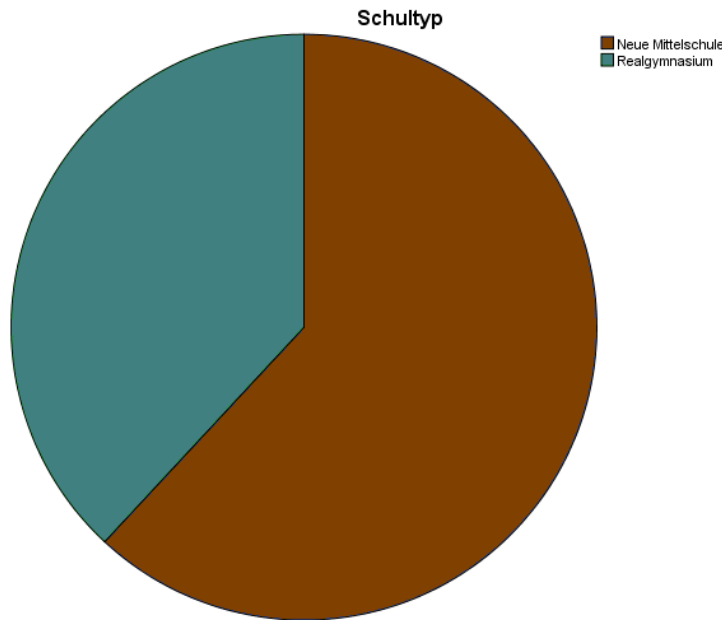


nach rund 2000 Datensätzen

Die Auswertung: **Probандenzahlen**

3050 vollständige Datensätze

2127 aus der Sekundarstufe 1 (NMS bzw. AHS/RG)



Schultyp

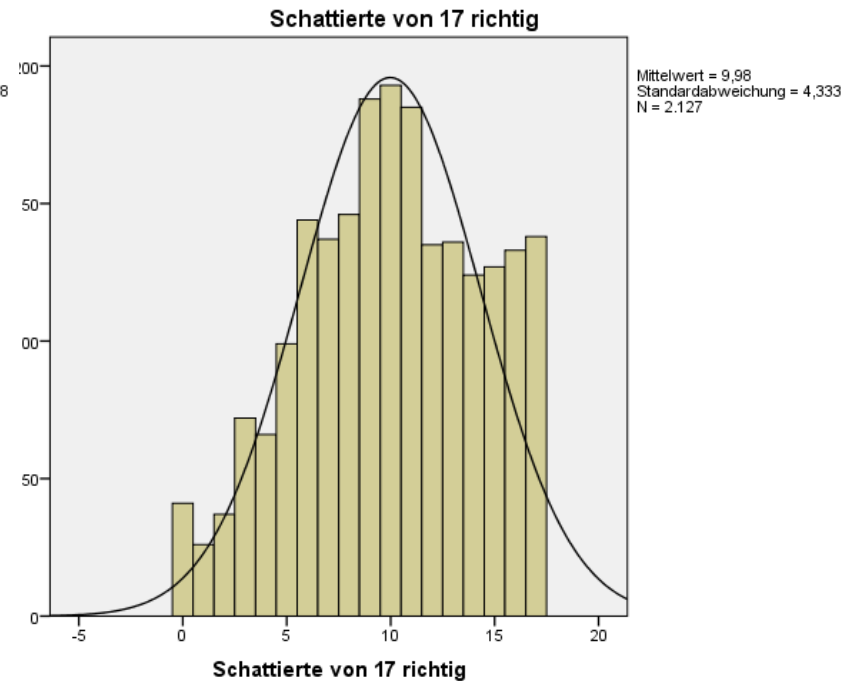
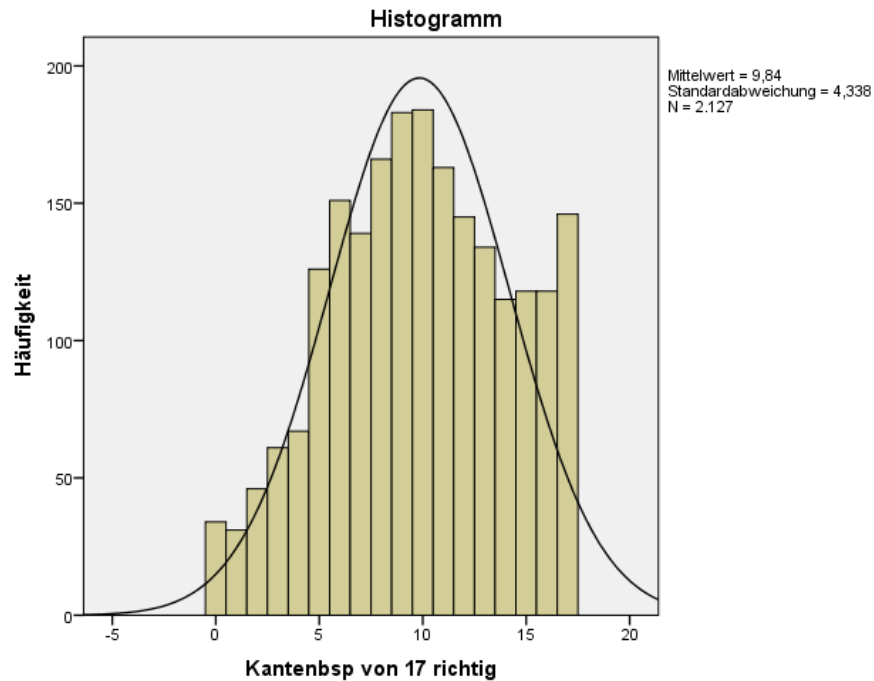
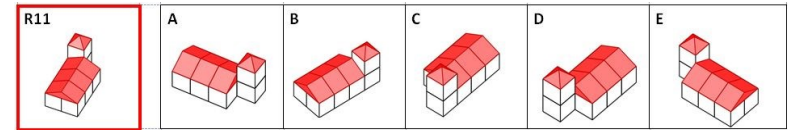
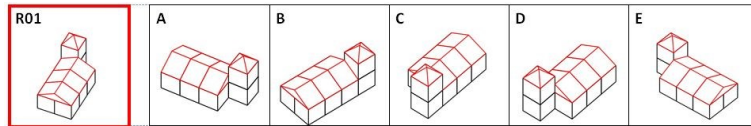
		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozent	Kumulative Prozente
Gültig	Neue Mittelschule	1317	61,9	61,9	61,9
	Realgymnasium	810	38,1	38,1	100,0
	Gesamtsumme	2127	100,0	100,0	

Geschlecht

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozent	Kumulative Prozente
Gültig	männlich	1222	57,5	57,5	57,5
	weiblich	905	42,5	42,5	100,0
	Gesamtsumme	2127	100,0	100,0	

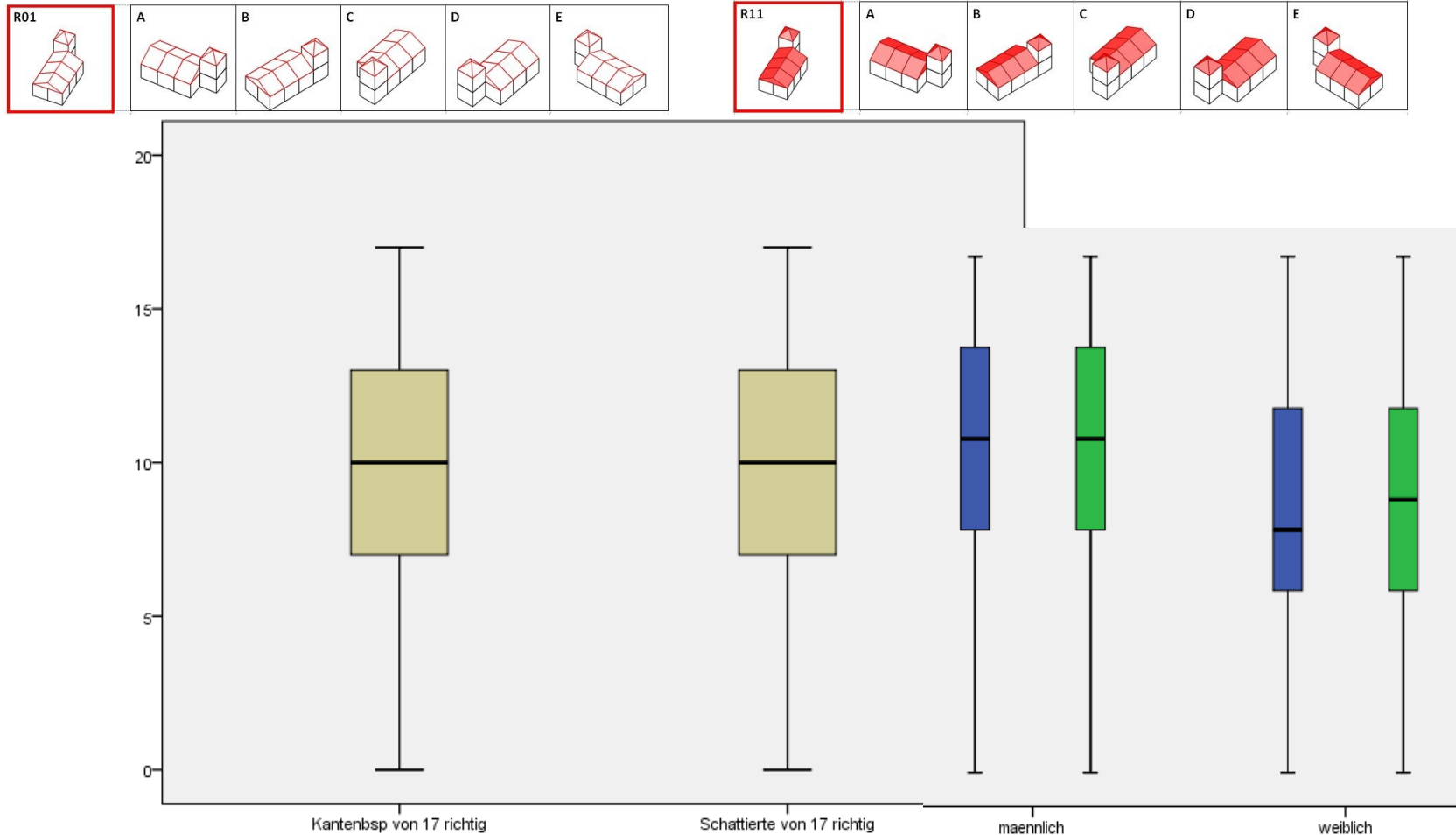
Die Auswertung: **Nurkanten k** versus **Teilschattierung s**

Histogramme der richtigen gelösten Aufgaben



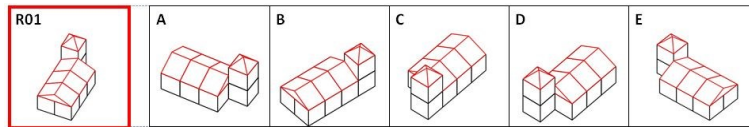
Die Auswertung: **Nurkanten k** versus **Teilschattierung s**

Boxplots der richtigen gelösten Aufgaben



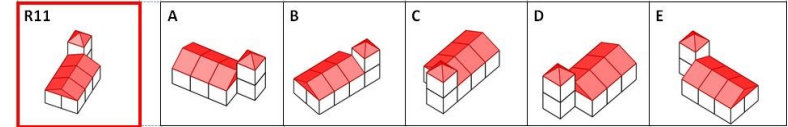
Die Auswertung: **Nurkanten k** versus **Teilschattierung s**

Besteht ein signifikanter Zusammenhang?



Deskriptive Statistiken

	Mittelwert	Standard- abweichung	N
Kantenbsp von 17 richtig	9,84	4,338	2127
Schattierte von 17 richtig	9,98	4,333	2127



... eine Korrelation?

$r = 0,946 \mid p < 0,001$

Korrelationen

		Kantenbsp von 17 richtig	Schattierte von 17 richtig
Kantenbsp von 17 richtig	Pearson-Korrelation	1	,946**
	Sig. (2-seitig)		,000
	N	2127	2127
Schattierte von 17 richtig	Pearson-Korrelation	,946**	1
	Sig. (2-seitig)		,000
	N	2127	2127

** . Korrelation ist auf dem Niveau 0,01 signifikant (zweiseitig).

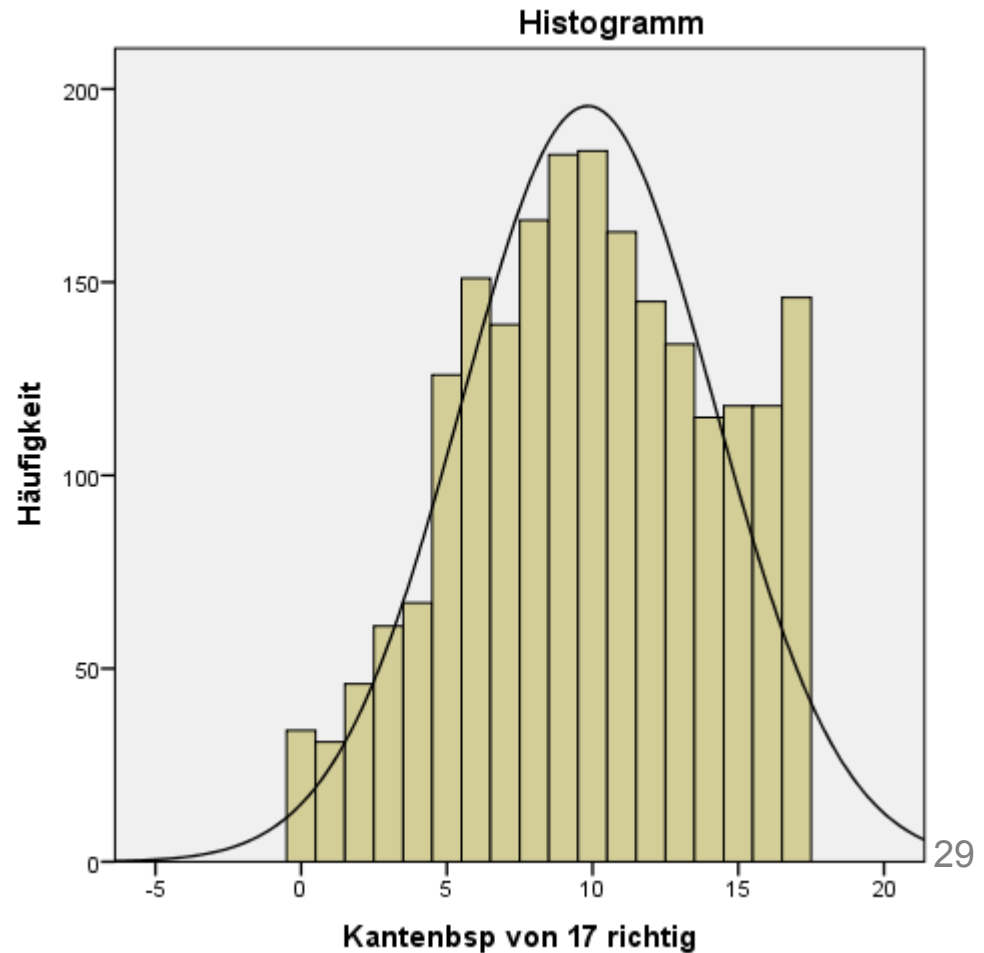
... weitere Überlegungen nur für die k-Beispiele

Die Auswertung: **Nurkanten-Beispiele**

2127 dichotome Daten 0 falsch, 1 richtig gelöst

... von 17 richtig gelöst

	Häufigkeit	Prozent
Gültig 0	34	1,6
1	31	1,5
2	46	2,2
3	61	2,9
4	67	3,1
5	126	5,9
6	151	7,1
7	139	6,5
8	166	7,8
9	183	8,6
10	184	8,7
11	163	7,7
12	145	6,8
13	134	6,3
14	115	5,4
15	118	5,5
16	118	5,5
17	146	6,9
Gesamtsumme	2127	100,0



MW = 9,84 | SA = 4,334

Die Auswertung: **Ist der Test zuverlässig?**

Fällt ein Beispiel aus dem „Rahmen“?

Gibt es Zufallsfehler?

Reliabilitätsstatistik		
Cronbach-Alpha	Cronbach-Alpha für standardisierte Items	Anzahl der Items
,892	,888	17

CRONBACHS ALPHA

= Ausmaß, in dem die Aufgaben bzw. Fragen einer Skala miteinander in Beziehung stehen

Praktisch wird die Zuverlässigkeit jedes einzelnen Beispiels so geprüft, dass jedes einzelne Item in Korrelation zur der um das betroffene Item reduzierten Gesamtskala gesetzt wird.

Alternativ: **SPLIT HALF** (Cronbachs alpha: 0,810 | 0,903)

Itemanalyse: Schwierigkeitsgrad der Items?

Itemstatistik

	Mittelwert	Standardabweichung	N
Item01 Kantenmodell Kirche Bauwerk	,90	,303	2127
Item03 Kantenmodell Tempel	,82	,384	2127
Item05 Kantenmodell Traktor Fahrzeug	,85	,357	2127
Item07 Kantenmodell Mopedauto Fahrzeug	,79	,407	2127
Item09 Kantenmodell Halle2 Bauwerk	,90	,302	2127
Item12 Kantenmodell Auto Fahrzeug	,86	,348	2127
Item14 Kantenmodell Skulptur	,56	,496	2127
Item16 Kantenmodell Kirche Bauwerk	,78	,417	2127
Item18 Kantenmodell Halle1 Bauwerk	,69	,463	2127
Item20 Kantenmodell Burg Bauwerk	,55	,498	2127
Item22 Kantenmodell Auto Fahrzeug	,49	,500	2127
Item24 Kantenmodell Burg Bauwerk	,39	,489	2127
Item26 Kantenmodell Kirche Bauwerk	,38	,486	2127
Item28 Kantenmodell Kirche Bauwerk	,29	,456	2127
Item30 Kantenmodell Tempel	,22	,415	2127
Item32 Kantenmodell Traktor Fahrzeug	,20	,397	2127
Item34 Kantenmodell Halle2 Bauwerk	,16	,371	2127

Mittelwerte = relative Anteil an Probanden, die das Item richtig beantwortet haben

x 100 = „Schwierigkeitsindex“

... je höher, desto leichter [0,100]

„Leichtigkeitsindex“

Ausschluss:

< 20 zu schwer

> 80 zu leicht

Itemanalyse: Trennschärfe der Items?

Item-Skala-Statistik

	Mittelwert skalieren, wenn Item gelöscht	Varianz skalieren, wenn Item gelöscht	Korrigierte Item-Skala- Korrelation	Cronbach- Alpha, wenn Item gelöscht
Item01 Kantenmodell Kirche Bauwerk	8,94	17,872	,333	,891
Item03 Kantenmodell Tempel	9,02	17,432	,386	,890
Item05 Kantenmodell Traktor Fahrzeug	8,99	17,599	,365	,891
Item07 Kantenmodell Mopedauto Fahrzeug	9,05	17,281	,405	,890
Item09 Kantenmodell Halle2 Bauwerk	8,94	17,652	,424	,889
Item12 Kantenmodell Auto Fahrzeug	8,98	17,518	,404	,890
Item14 Kantenmodell Skulptur	9,27	16,617	,483	,888
Item16 Kantenmodell Kirche Bauwerk	9,06	16,696	,572	,884
Item18 Kantenmodell Halle1 Bauwerk	9,15	16,189	,647	,881
Item20 Kantenmodell Burg Bauwerk	9,29	16,024	,639	,882
Item22 Kantenmodell Auto Fahrzeug	9,35	15,831	,688	,880
Item24 Kantenmodell Burg Bauwerk	9,44	15,886	,691	,879
Item26 Kantenmodell Kirche Bauwerk	9,45	15,931	,682	,880
Item28 Kantenmodell Kirche Bauwerk	9,54	16,208	,654	,881
Item30 Kantenmodell Tempel	9,62	16,618	,599	,883
Item32 Kantenmodell Traktor Fahrzeug	9,64	16,816	,565	,885
Item34 Kantenmodell Halle2 Bauwerk	9,67	17,109	,512	,886

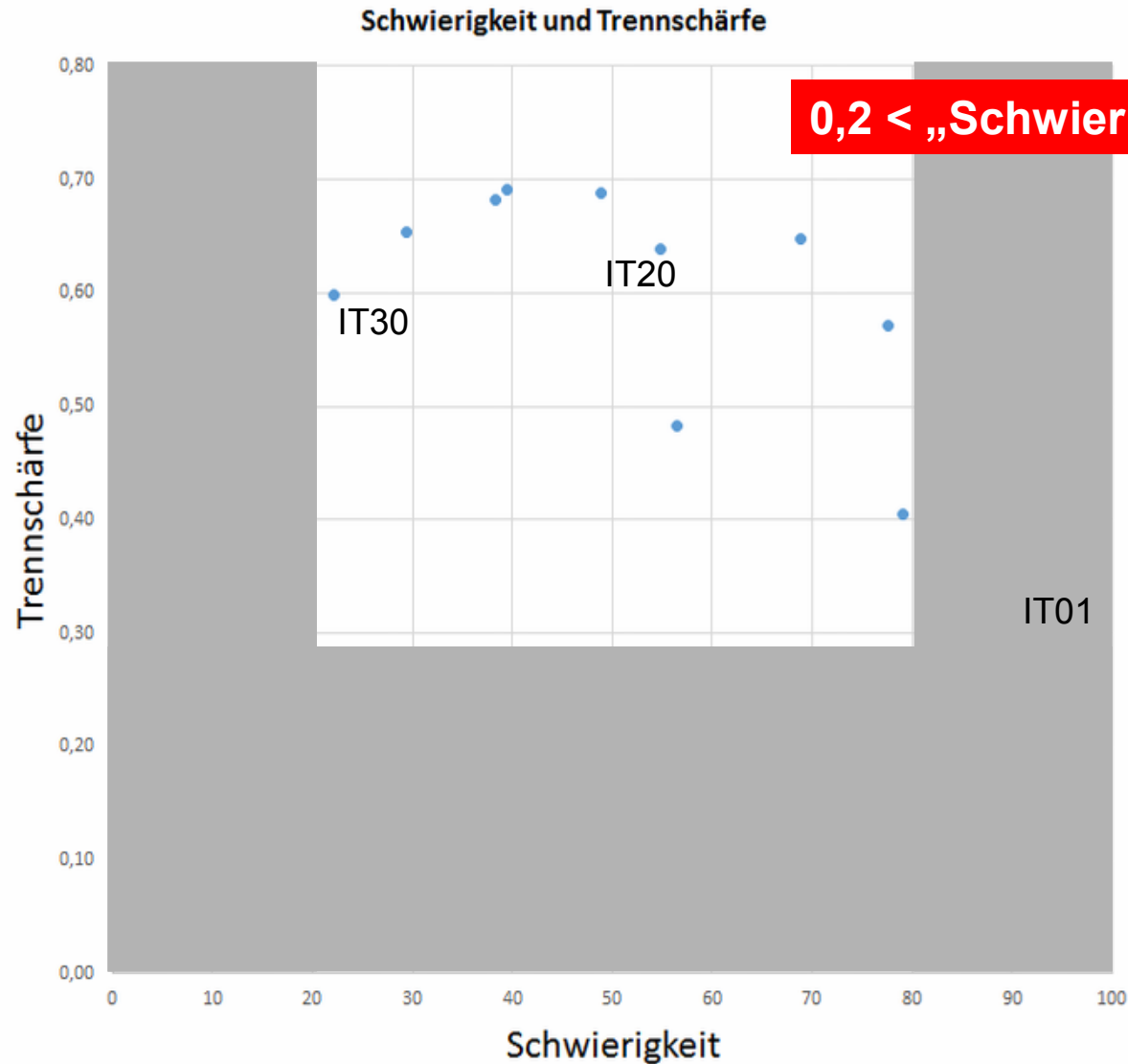
Trennschärfe =

wie gut unterscheidet ein Item
„zwischen Probanden
mit niedrigem und hohem
Punktestand“

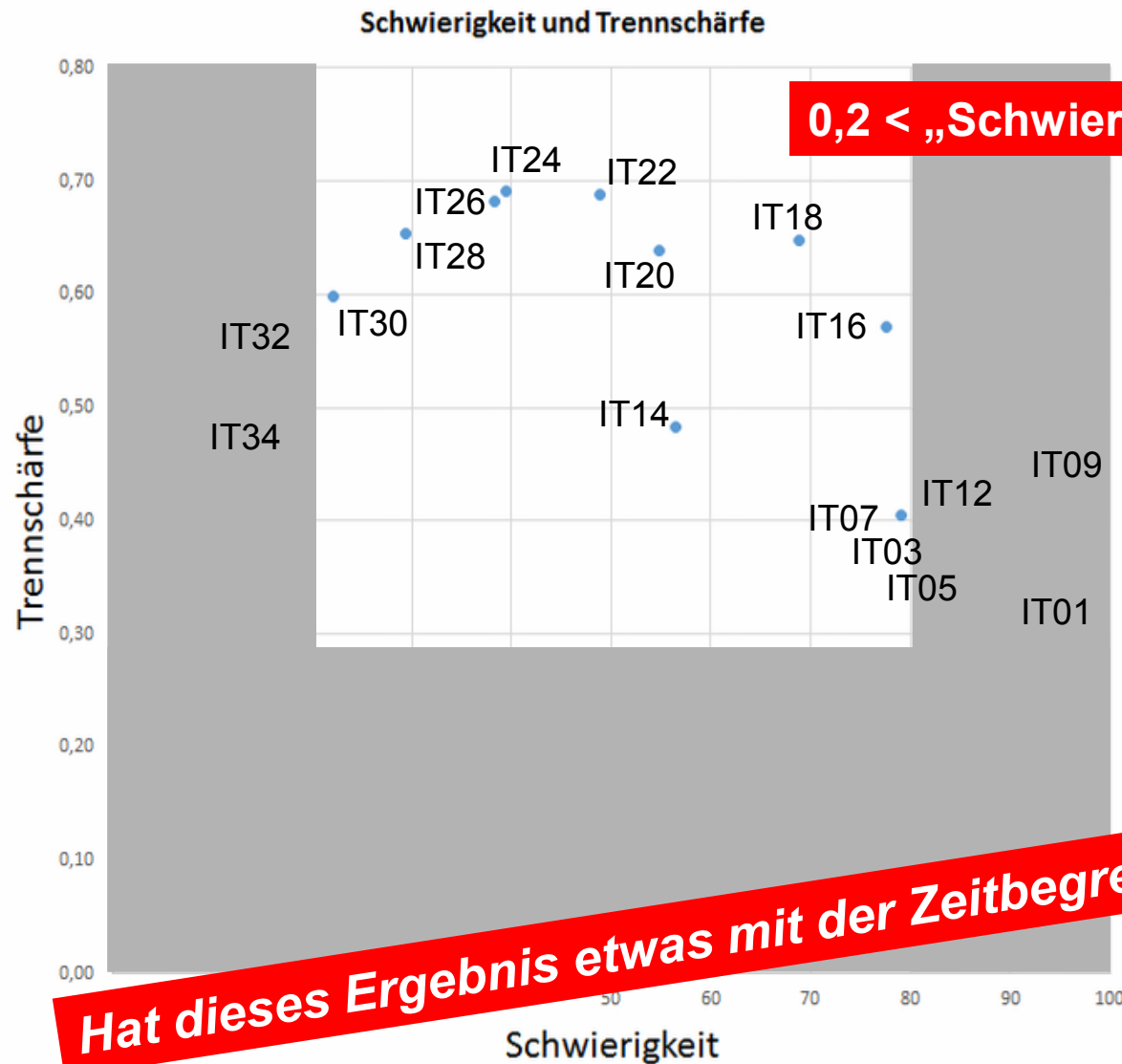
... Korrelation zwischen Einzelitem
und dem Gesamtergebnis
„part-whole-korrigierte Trennschärfe“

Untergrenzen 0,3 oder 0,4

Itemanalyse: Diagramm Trennschärfe | Schwierigkeit



Itemanalyse: Diagramm Trennschärfe | Schwierigkeit



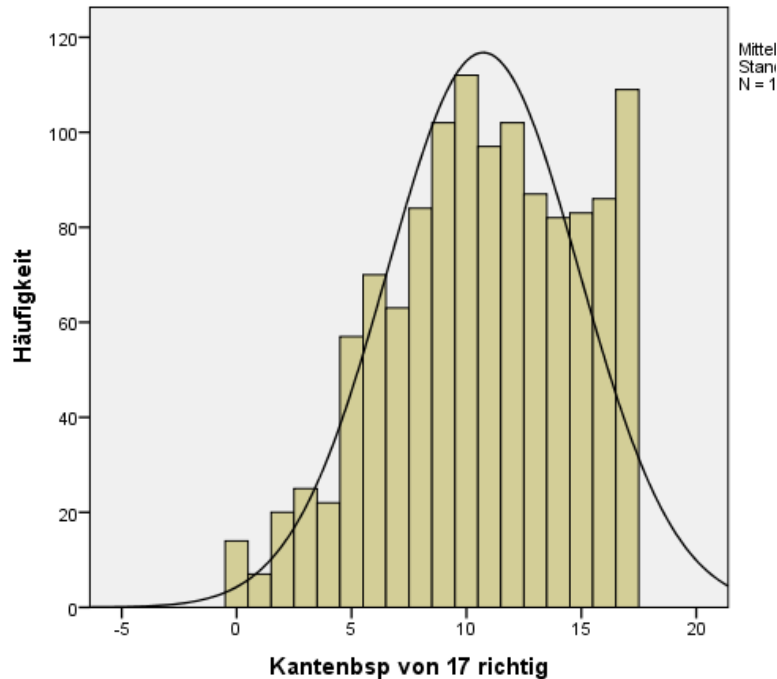
Hat dieses Ergebnis etwas mit der Zeitbegrenzung zu tun?

Geschlechtsunterschiede, Hypothese

Burschen unterscheiden sich von Mädchen bezüglich der Eigenschaft „Raumvorstellung“.

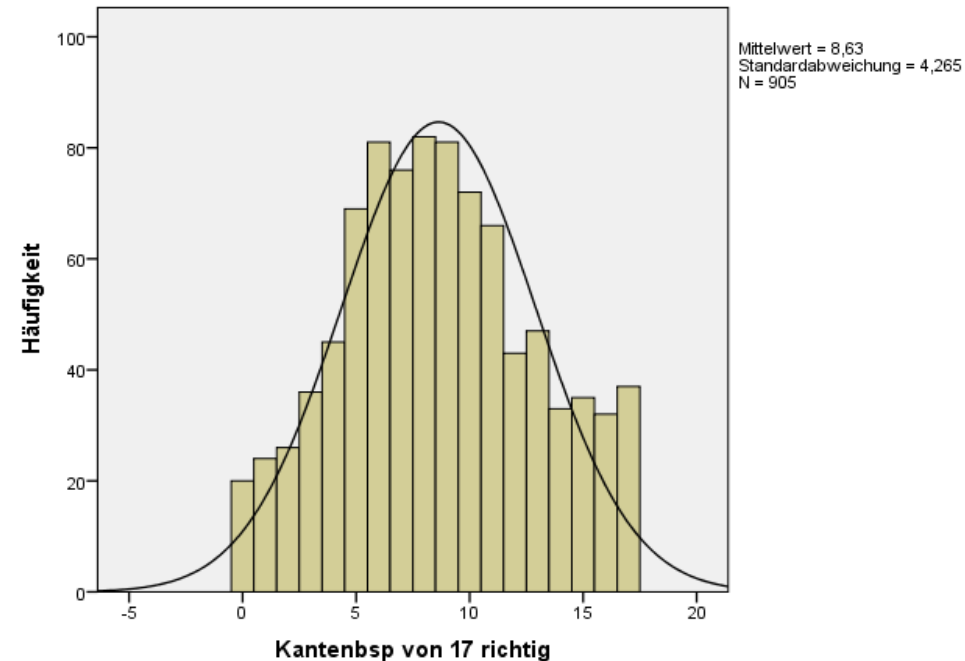
Kantenbsp von 17 richtig

Geschlecht: maennlich



Kantenbsp von 17 richtig

Geschlecht: weiblich



	d=	0,05	0,1	0,01
	N - Gesamtumfang	n	n	n
Klassen	16900	391	99	6283
S&S	210000	399	100	9545

Geschlechtsunterschiede, Hypothese:

Burschen unterscheiden sich von Mädchen bezüglich der Eigenschaft „Raumvorstellung“..

Mann-Whitney-U-Test

		Ränge	
	Geschlecht	H	Mittlerer Rang
Kantenbsp von 17 richtig	maennlich	1222	1190,98
	weiblich	905	892,55
	Gesamtsumme	2127	

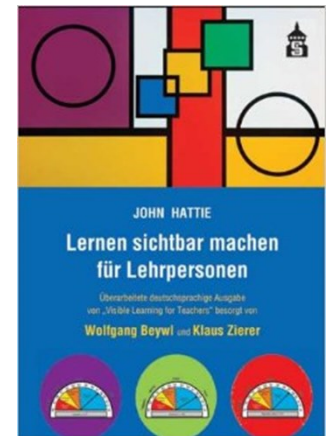
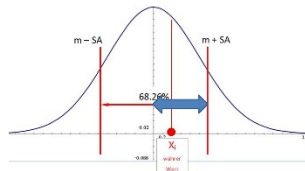
Teststatistiken ^a	
	Kantenbsp von 17 richtig
Mann-Whitney-U	397790,000
Wilcoxon-W	807755,000
U	-11,105
Asymp. Sig. (2-	,000
a. Gruppierungsvariable: Geschlecht	

EFFEKT nach HATTIE

Burschen unterscheiden sich von Mädchen bezüglich der Eigenschaft „Raumvorstellung“.

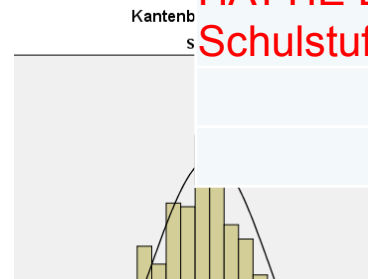
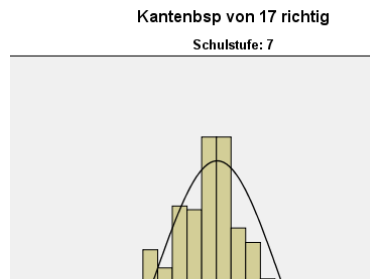
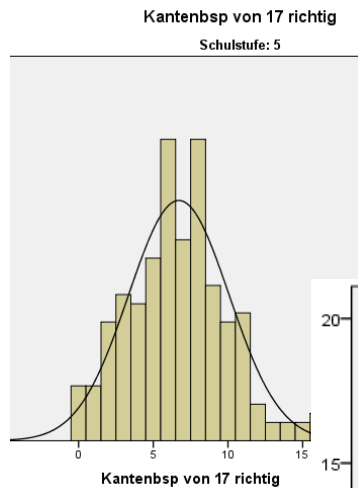
$$\text{Effektstärke} = \frac{\text{MW (Posttest)} - \text{MW (Pretest)}}{\text{Mittelwert der SA bei beiden Tests}}$$

Beispiel: $\text{Effektstärke} = \frac{59 - 48}{(21 + 15)/2} = 0,61$



	MW	SA	Effekt	n
Burschen	10,73	4,175	0,5	1222
Mädchen	8,63	4,265		905

H: Die Schulstufen unterscheiden sich bezüglich der Eigenschaft „Raumvorstellung“.

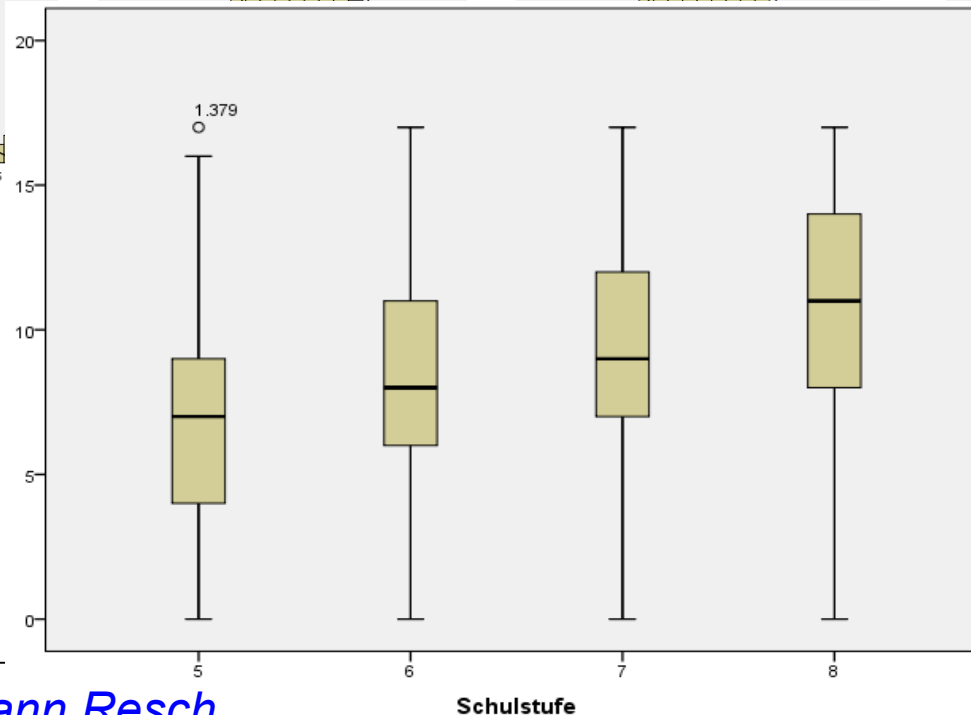
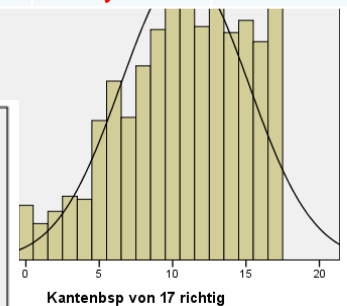


**HATTIE Effekt
Schulstufe**

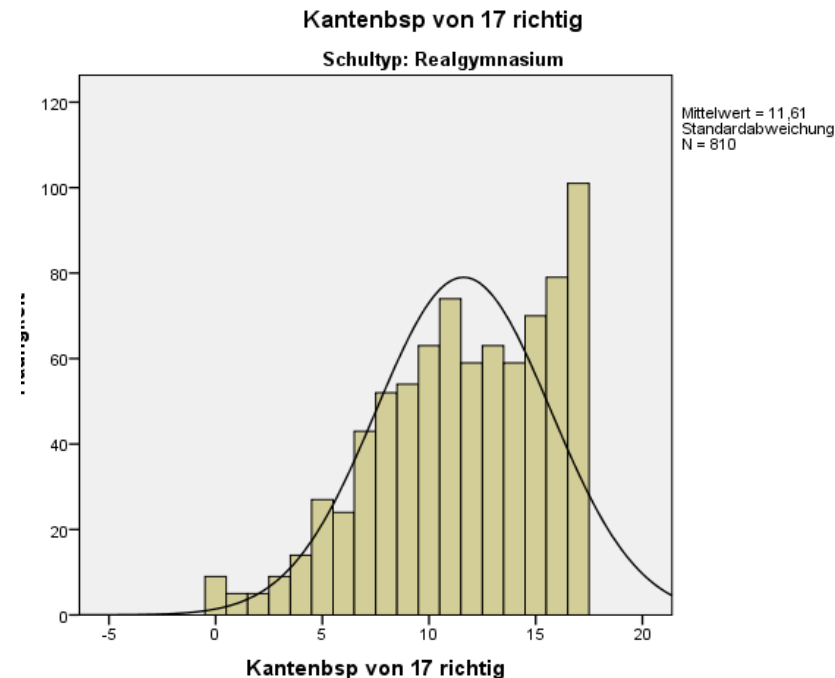
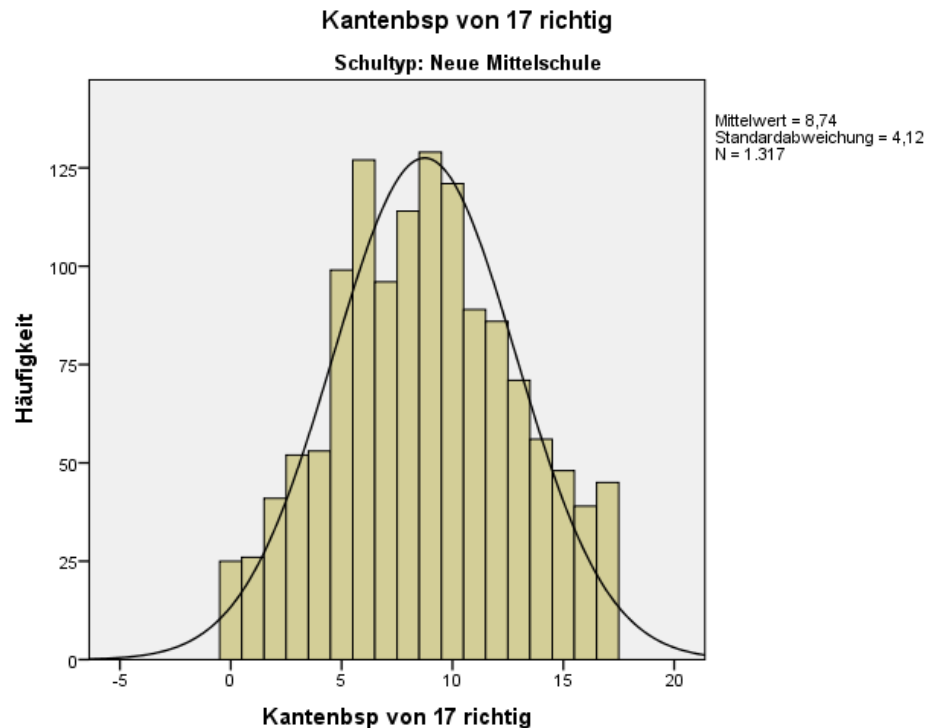
0,40 von 5 auf 6

0,36 von 6 auf 7

0,30 von 7 auf 8



H: Die Schultypen (AHS/RG und NMS) unterscheiden sich bezüglich der Eigenschaft „Raumvorstellung“.



H: Die Schultypen (AHS/RG und NMS) unterscheiden sich bezüglich der Eigenschaft „Raumvorstellung“.

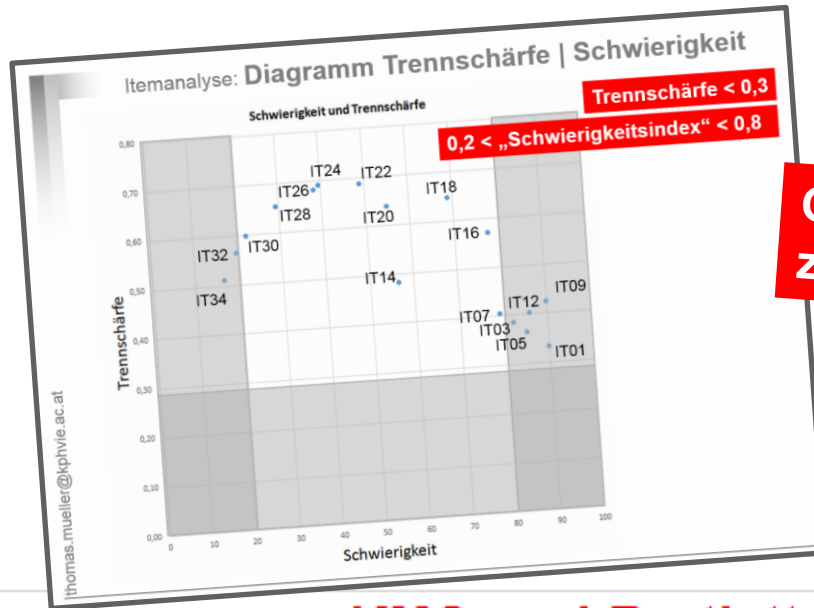
Mann-Whitney-Test

		Ränge	
	Schultyp	H	Mittlerer Rang
Kantenbsp von 17 richtig	NMS	1317	907,82
	AHS/RG	810	1317,94
	Gesamtsumme	2127	

	Kantenbsp von 17 richtig
Mann-Whitney-U-Test	327694,500
Wilcoxon-W	1195597,500
U	-14,989
Asymp. Sig. (2-seitig)	,000
a Gruppierungsvariable: Schultyp	

Die Auswertung – Zusammenhänge zwischen Items

Faktorenanalytische Betrachtung der Items



Gibt es Zusammenhänge zwischen einzelnen Items?

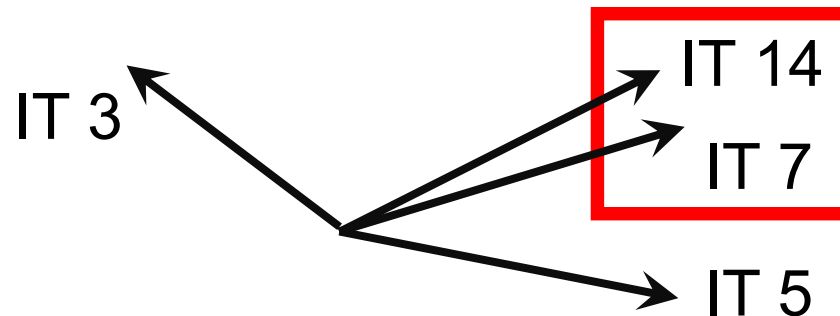
KMO und Bartlett-Test

Kaiser-Meyer-Olkin-Maß der Stichprobeneignung		,878
Bartlett-Test auf Sphärizität	Näherungsweise Chi-Quadrat	11319,777
	df	45
	Sig.	0,000

Wie entstehen die Faktoren?

Item $i \rightarrow (P_1, P_2, P_3, \dots, P_{2127}) \rightarrow \text{Vektor}$

Nur 2 Probanden \rightarrow Zweidimensionaler Fall



Faktorenanalytische Betrachtung der Items

Rotierte Komponentenmatrix^a

	Komponente	
	1	2
Item28 Kantenmodell Kirche Bauwerk	,887	,137
Item26 Kantenmodell Kirche Bauwerk	,865	,243
Item30 Kantenmodell Tempel	,832	
Item24 Kantenmodell Burg Bauwerk	,748	,383
Item22 Kantenmodell Auto Fahrzeug	,588	,552
Item18 Kantenmodell Halle1 Bauwerk	,266	,801
Item16 Kantenmodell Kirche Bauwerk	,150	,796
Item20 Kantenmodell Burg Bauwerk	,387	,690
Item14 Kantenmodell Skulptur	,128	,655
Item07 Kantenmodell Mopedauto Fahrzeug		,531

Extraktionsmethode

Ladung eines Items auf den Faktor 2

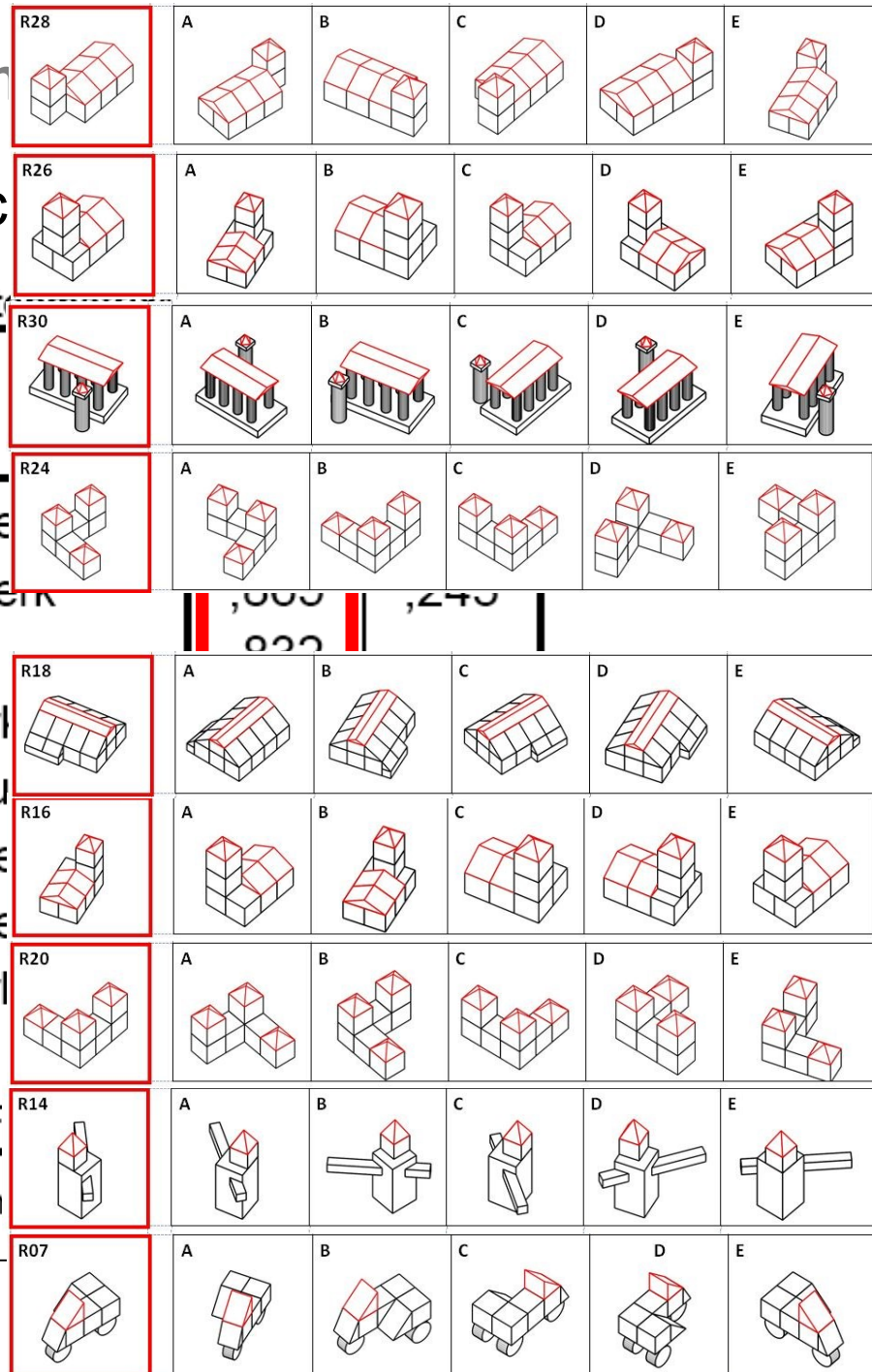
Die Auswertung – Trennung

Faktorenanalytische Betrachtung

Rotierte Komponente

Item28 Kantenmodell Kirche Bauwerk
Item26 Kantenmodell Kirche Bauwerk
Item30 Kantenmodell Tempel
Item24 Kantenmodell Burg Bauwerk
Item22 Kantenmodell Auto Fahrzeug
Item18 Kantenmodell Halle1 Bauwerk
Item16 Kantenmodell Kirche Bauwerk
Item20 Kantenmodell Burg Bauwerk
Item14 Kantenmodell Skulptur
Item07 Kantenmodell Mopedauto Fahrzeug

Extraktionsmethode: Analyse der Hauptkomponente



Fiktives Anmeldefenster



Raumintelligenz**f**örderung durch Bereitstellung
von freien **3D**-Tests mit unmittelbarem Feedback

Sie sind angemeldet als

karl.mueller@wunderschule.cc

Auswahl der Klasse

1A ▼

Welcher Raumvorstellungsfaktor soll getestet werden?

- ☐ Orientierungsfähigkeit
- ☐ Mentale Rotation
- ☐ Räumliche Beziehungen
- ☐ Visualisierung

Fiktives Ergebnisfenster



Raumintelligenzförderung durch Bereitstellung
von freien 3D-Tests mit unmittelbarem Feedback

Sie sind angemeldet als

karl.mueller@wunderschule.cc

Ergebnisse für die Klasse

3D

Schulstufe

7

Schultyp

NMS

Raumvorstellungsfaktor

☐ Orientierungsfähigkeit

☒ Mentale Rotation

☐ Räumliche Beziehungen

Ergebnis

Nr	Name		Ergebnis	Punkte
	Arnold Maria	w	durchschnittlich	12/17
	Bertram Thomas	m	überdurchschnittlich	14/17
	Huber Stefan	m	unterdurchschnittlich	4/17
	Ludwig Heidi	w	sehr überdurchschnittlich	17/17
	...			

→ Normierung der Testergebnisse notwendig

Ergebnis

☐ speichern ☐ ausdrucken ☐ Einzelergebnisse weitersenden ☐

(Ende)

„Vom Wiegen wird die Sau nicht fett!“

(Ende!

„Vom Wiegen wird die Sau nicht fett!“

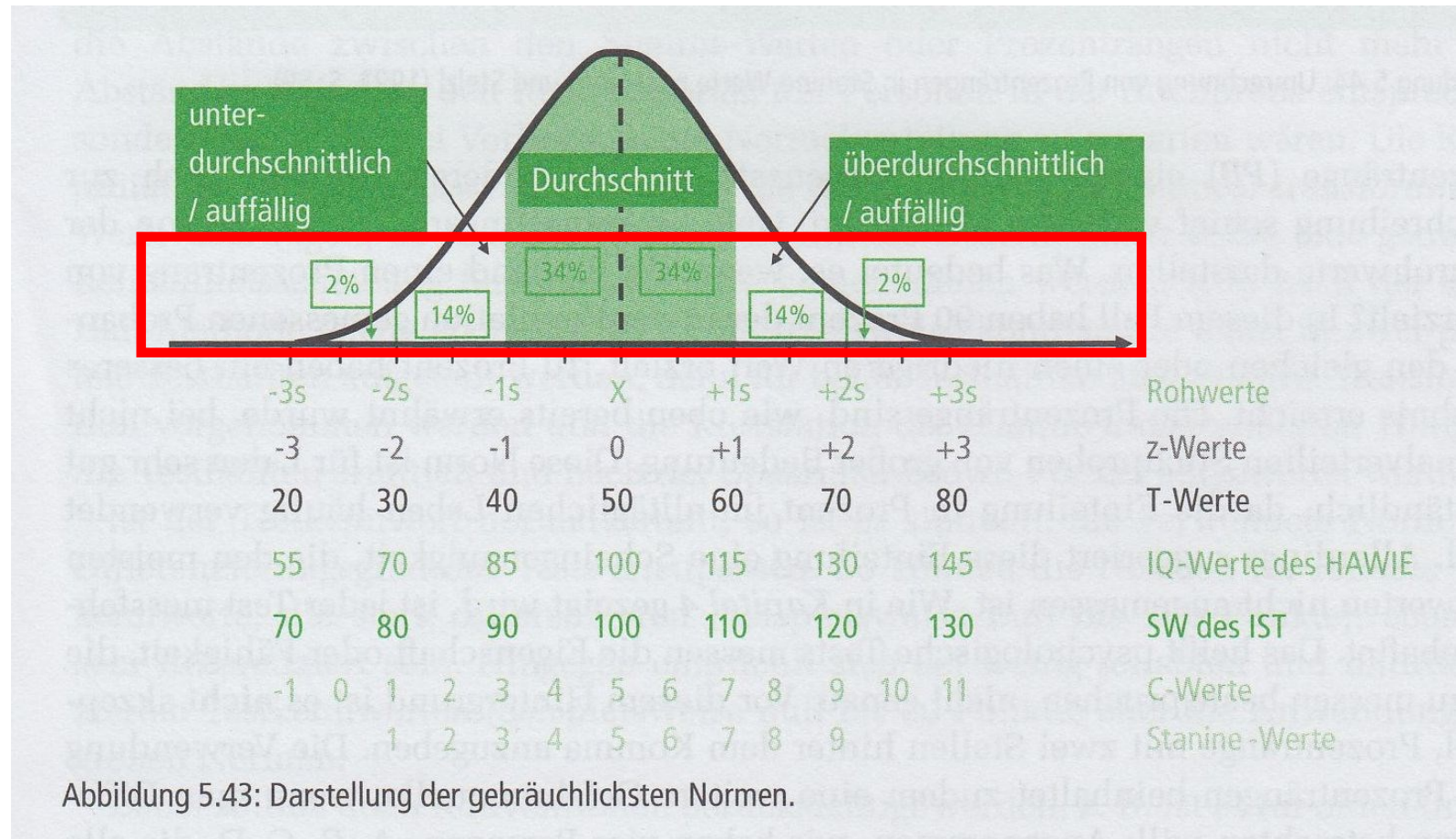
**"Vom Wiegen wird die Sau nicht fett
und ein Schüler vom Testen allein nicht
schlau."**

www.redensarten-index.de

Ende

Normierung des Tests: **Wie gut bin ich?**

STANINE --- „STANDARD NINE“



Lit: Bühner 2011

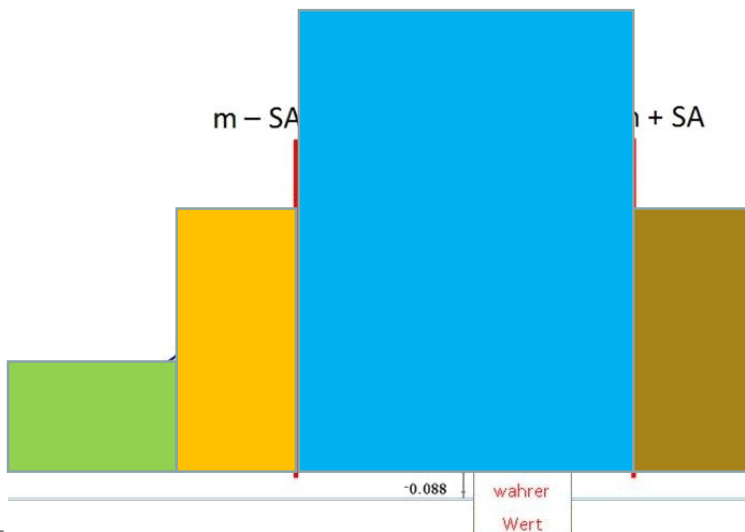
Dank an Johann Resch, KPH Wien/Krems

Normierung des Tests: **Wie gut bin ich?**

Schulstufen-, Gender- Schultypunterschiede

„STANFIVE“

- **[0 %, m-SA-14%[**
(auffällig/sehr) unterdurchschnittlich
- **[m-SA-14%, m-SA[**
Leicht unterdurchschnittlich
- **[m-SA, m+SA]**
Durchschnitt
- **]m+SA, m+SA+14%]**
Leicht überdurchschnittlich
- **] m+SA+14%, 100%]**
(auffällig/sehr) überdurchschnittlich



Normierung des Tests: **Wie gut bin ich?**

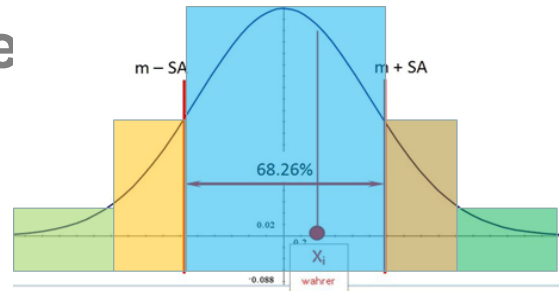
Schulstufen-, Gender- Schultypunterschiede

Schultyp	Schulstufe	Geschlecht	N	MW	SD
NMS	5	m	108	7,01	3,128
NMS	5	w	88	6,3	3,381
NMS	6	m	38	8,37	3,701
NMS	6	w	34	7,65	3,592
NMS	7	m	254	9,53	3,761
NMS	7	w	266	7,99	4,064
NMS	8	m	299	10,63	4,023
NMS	8	w	230	8,27	4,312
AHS/RG	5	m	13	8,31	5,25
AHS/RG	5	w	13	5,46	2,106
AHS/RG	6	m	2	12	7,071
AHS/RG	6	w			
AHS/RG	7	m	184	11,87	3,63
AHS/RG	7	w	82	9,51	3,85
AHS/RG	8	m	324	12,71	3,88
AHS/RG	8	w	192	11,05	4,068

schnittlich

nittlich

Rohwerte



Schultyp	SST	G	auff. unterdurchschn		unterdurchschn		Durchschnitt		überdurchschn		sehr überdurchschn	
NMS	5	m	0	0	1	3	4	10	11	13	14	17
NMS	5	w	0	0	1	2	3	9	10	13	14	17
NMS	6	m	0	0	1	4	5	12	13	15	16	17
NMS	6	w	0	0	1	4	5	11	12	14	15	17
NMS	7	m	0	2	3	5	6	13	14	17	18	17
NMS	7	w	0	0	1	3	4	12	13	16	17	17
NMS	8	m	0	2	3	6	7	14	15	18	19	17
NMS	8	w	0	0	1	3	4	12	13	16	17	17
AHS/RG	5	m	0	0	1	3	4	13	14	18	19	17
AHS/RG	5	w	0	1	2	3	4	7	8	9	10	17
AHS/RG	6	m	0	0	1	4	5	19	20	26	27	17
AHS/RG	6	w	0									
AHS/RG	7	m	0	4	5	8	9	15	16	19	20	17
AHS/RG	7	w	0	1	2	5	6	13	14	17	18	17
AHS/RG	8	m	0	4	5	8	9	16	17	20	21	17
AHS/RG	8	w	0	2	3	6	7	15	16	19	20	17

(Ende!

„Vom Wiegen wird die Sau nicht fett!“

**"Vom Wiegen wird die Sau nicht fett
und ein Schüler vom Testen allein nicht
schlau."**

www.redensarten-index.de

Literatur

Bühner, Markus:

Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion, 3. Aufl., München, 2011

Mayer, Horst Otto:

Interview und schriftliche Befragung, 6. Aufl., München 2013