



The logo features the word "RIEF" in large, bold, green capital letters. Below it, the text "by ADI Geometrie" is written in a smaller green font. To the right of "RIEF", the number "3D" is rendered in a stylized, orange, brush-stroke font. A thick, horizontal orange brushstroke underline spans across the bottom of the "RIEF" and "3D" elements.

RIEF

by ADI Geometrie

3D

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

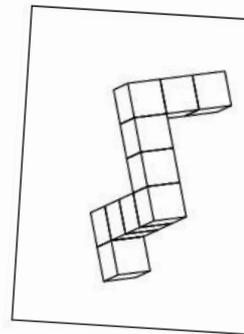
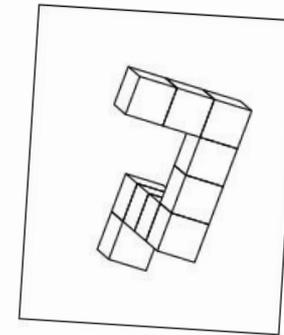
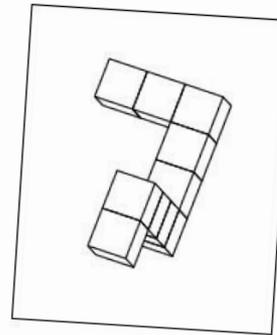
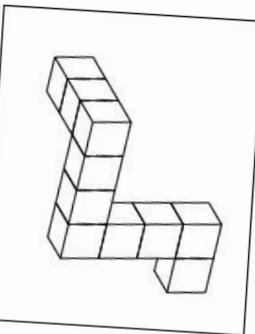
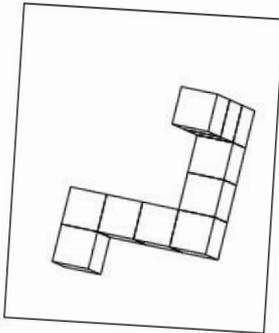
Internationale Tests

- 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)

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 ...

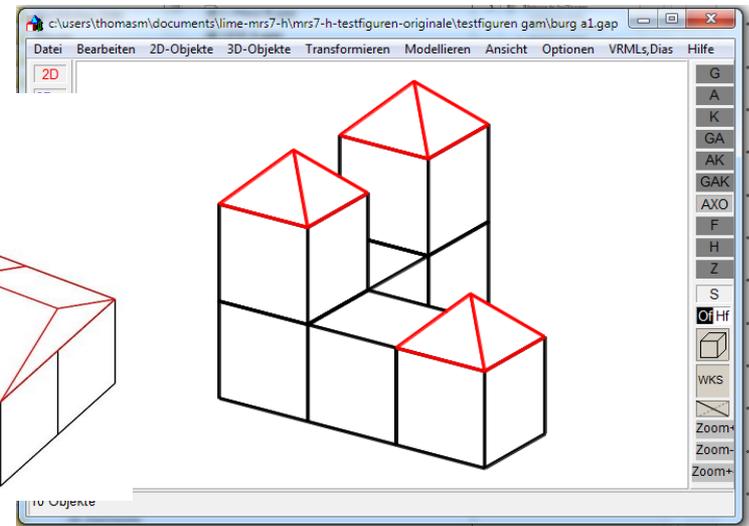
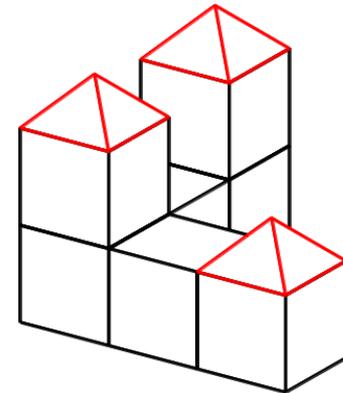
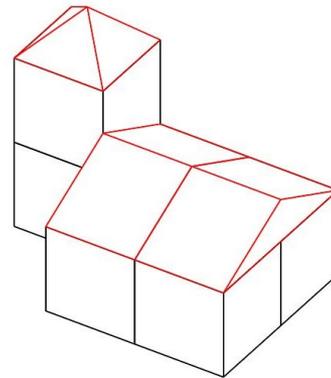
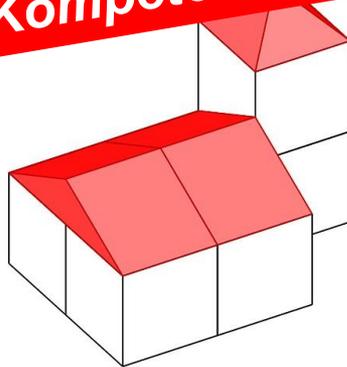
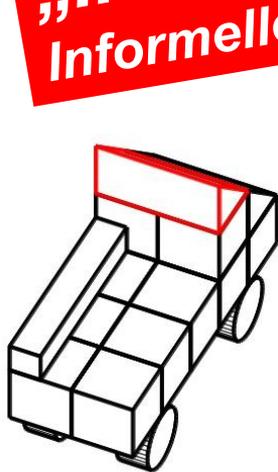
... kindgemäße Beispiele – keine reinen Würfelketten

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

... also einfache und konkrete Objekte

... automatisch

„IKM-RV“
Informelle Kompetenzmessung der Raumvorstellungsfaktoren

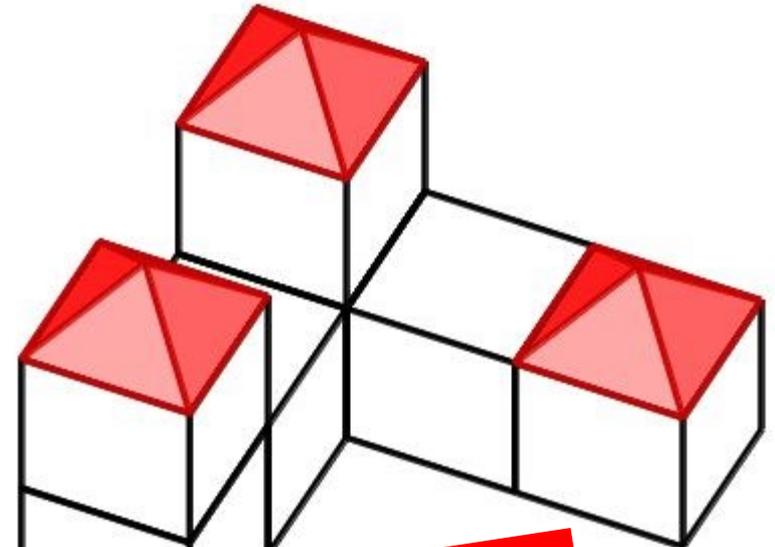
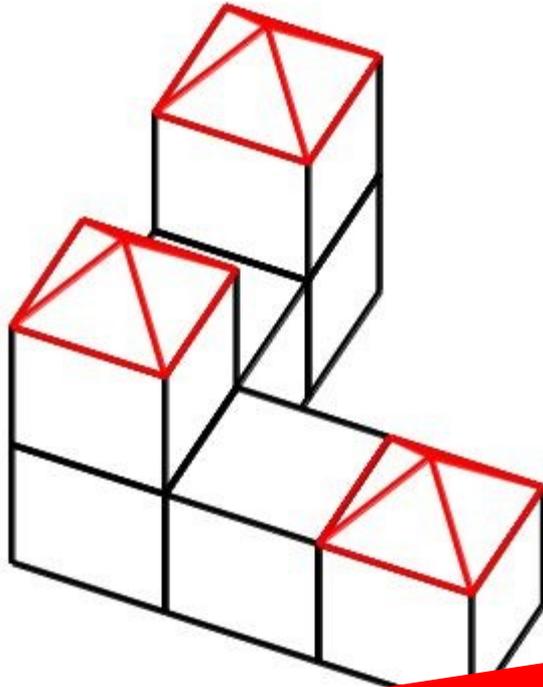


Ideenphase: „Nurkanten versus Teilschattierung“

Einfache Objekte – kindgemäß

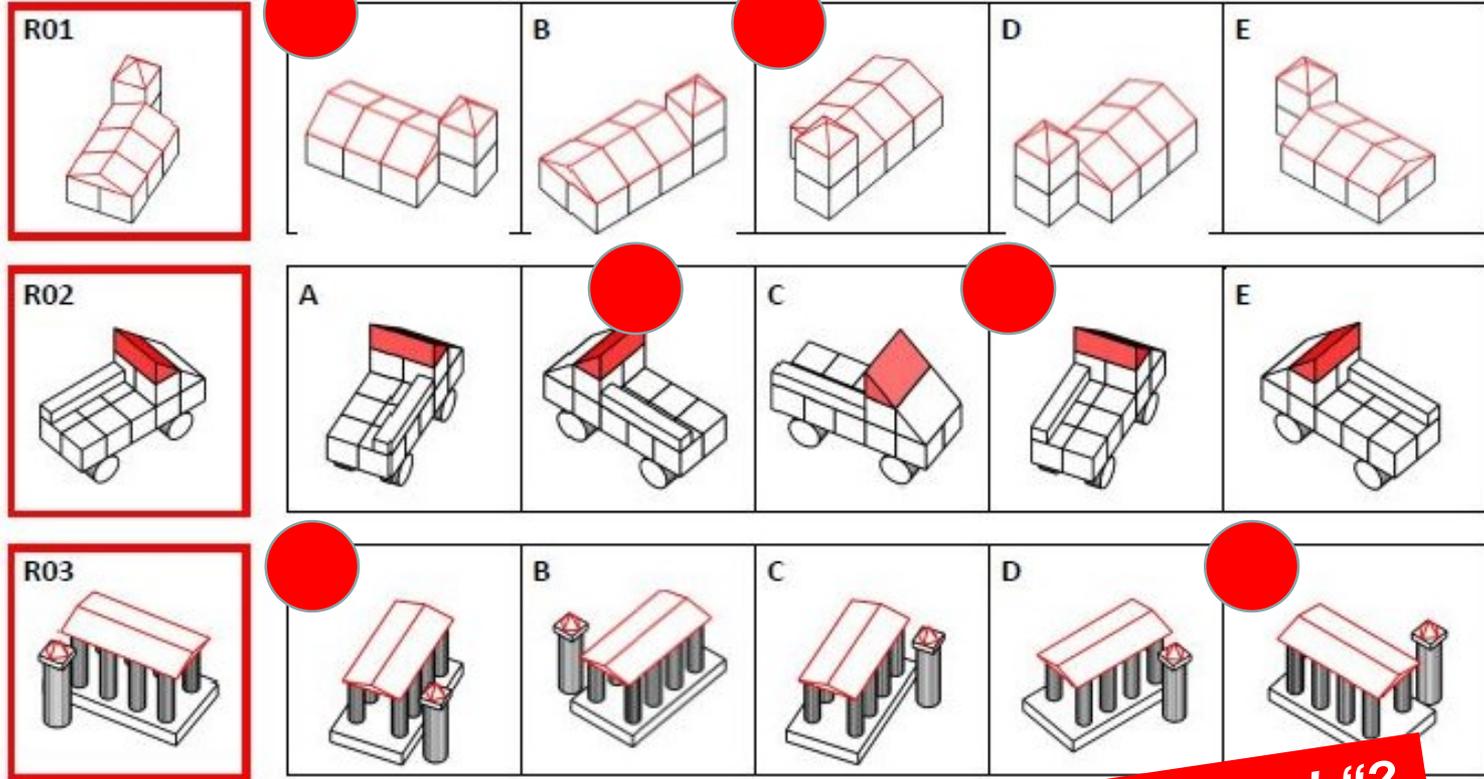
„Burg A“ **kanten**

„Burg A“ **schattiert**



Gibt es Unterschiede bei den Lösungshäufigkeiten?

Ideenphase: „2 aus 5“

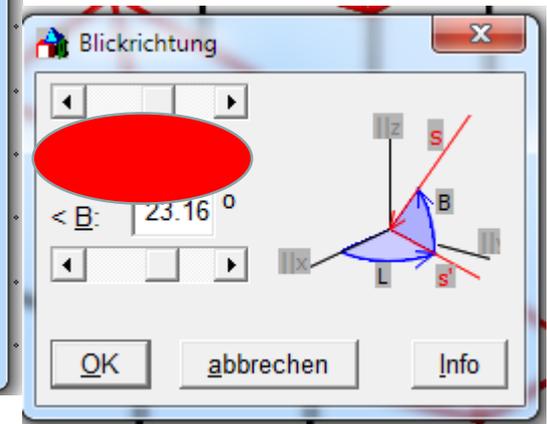
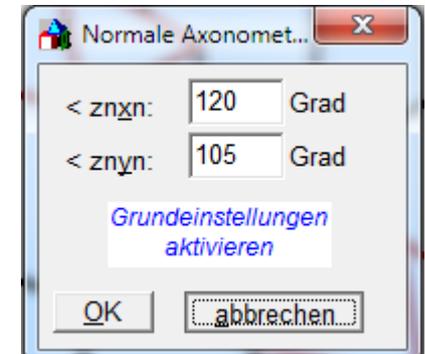
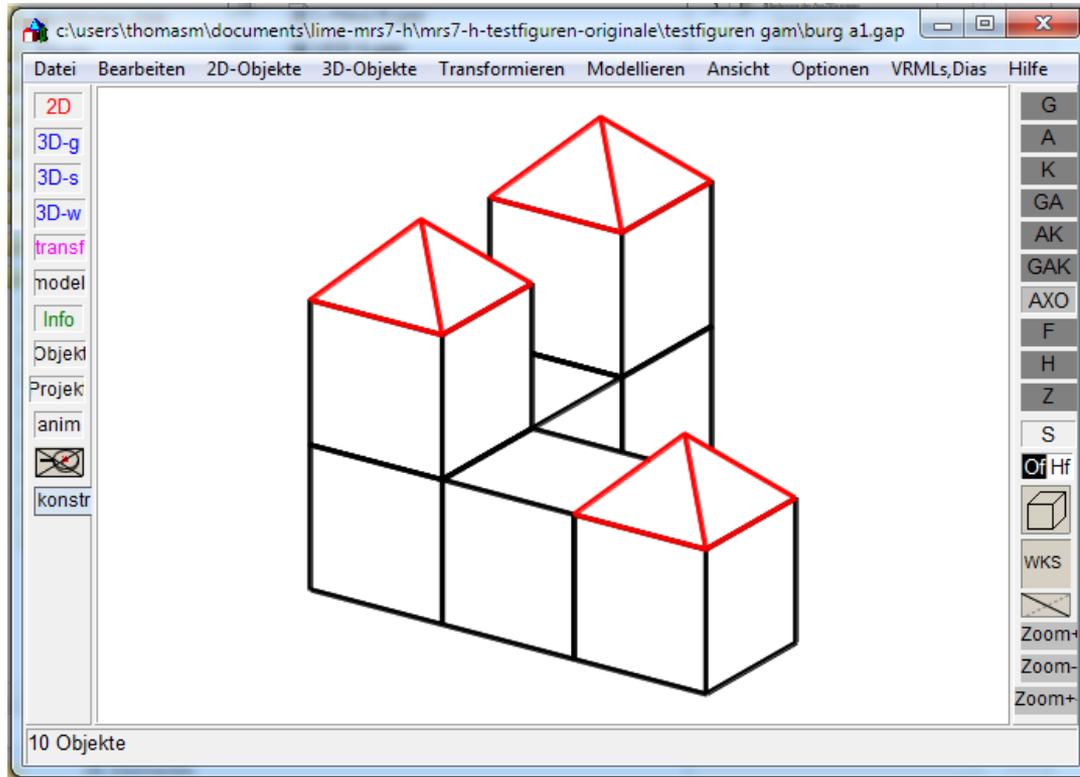


Wodurch unterscheidet sich „Richtig“ von „Falsch“?

Entwurfsphase: Erzeugen verschiedener Ansichten

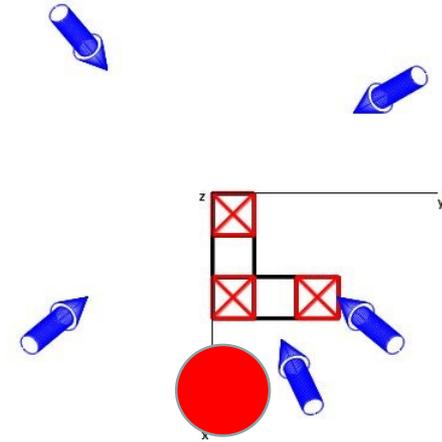
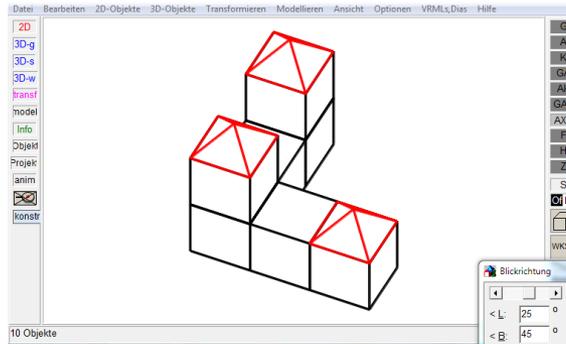
GAM: Ansicht > Einstellungen > Allgemeine Blickrichtung

www.gam3d.at (Erwin Podensdorfer)



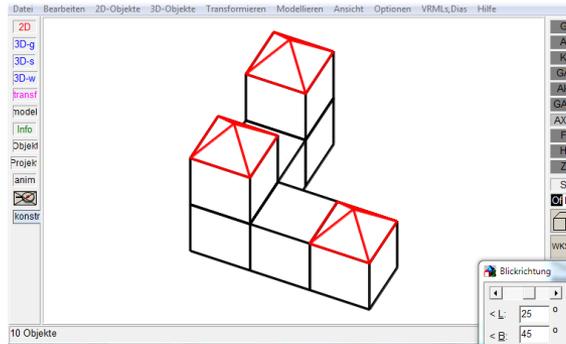
Entwurfsphase: Erzeugen verschiedener Ansichten

Burg A k 0
25°

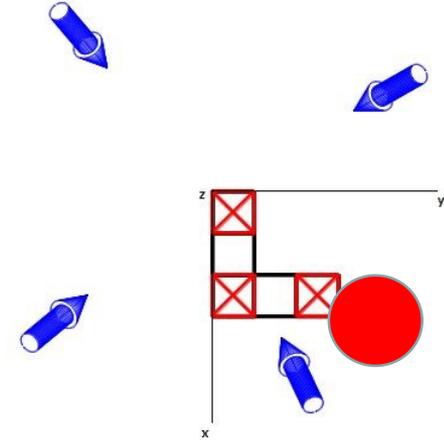
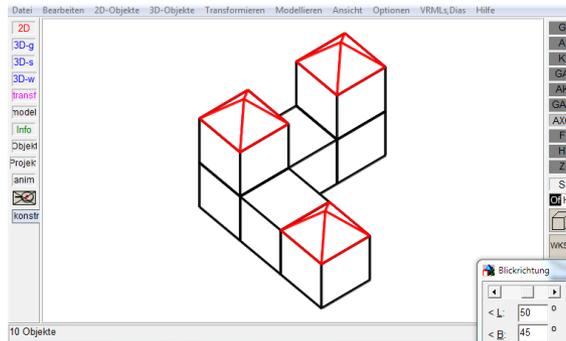


Entwurfsphase: Erzeugen verschiedener Ansichten

Burg A k 0
25°

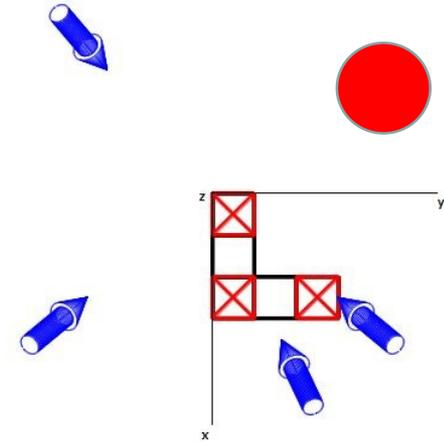
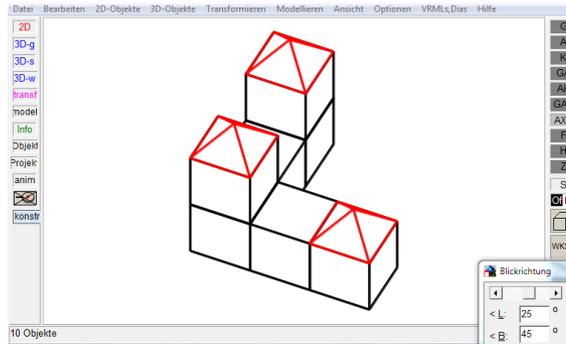


Burg A k 1
50°

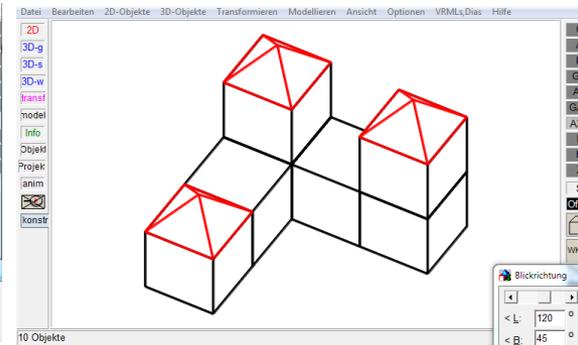
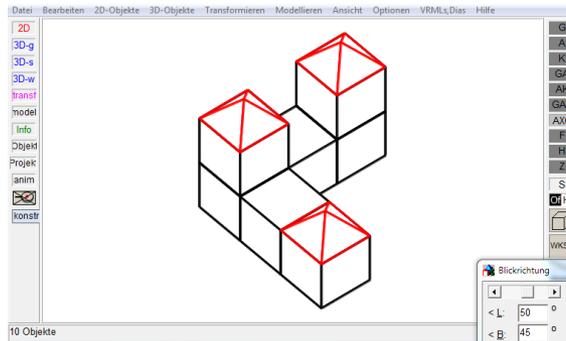


Entwurfsphase: Erzeugen verschiedener Ansichten

Burg A k 0
25°



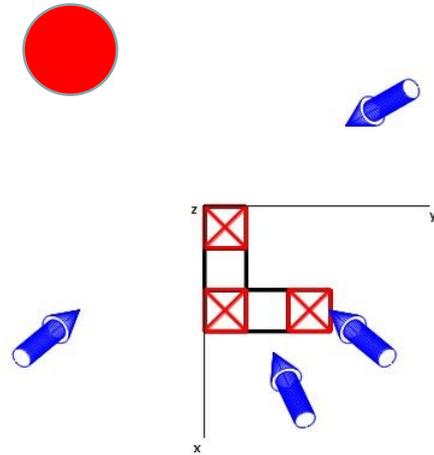
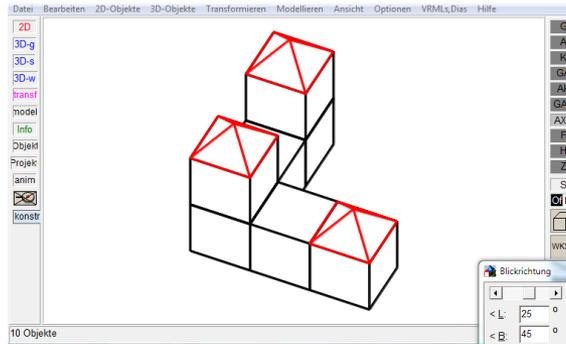
Burg A k 1
50°



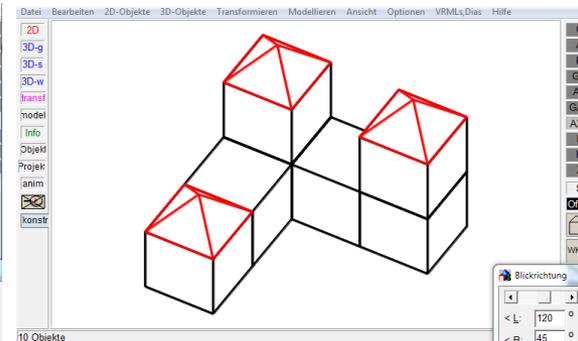
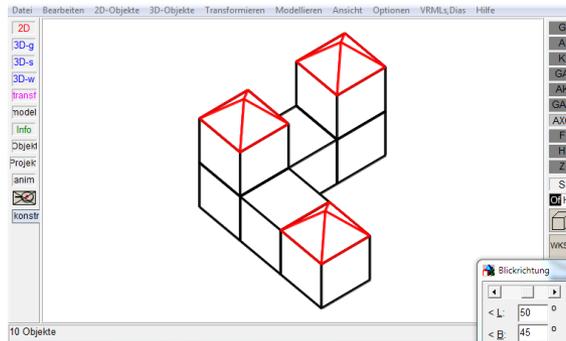
Burg A k 3
120°

Entwurfsphase: Erzeugen verschiedener Ansichten

Burg A k 0
25°

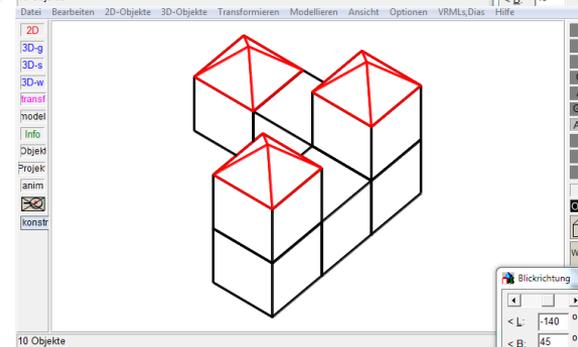


Burg A k 1
50°



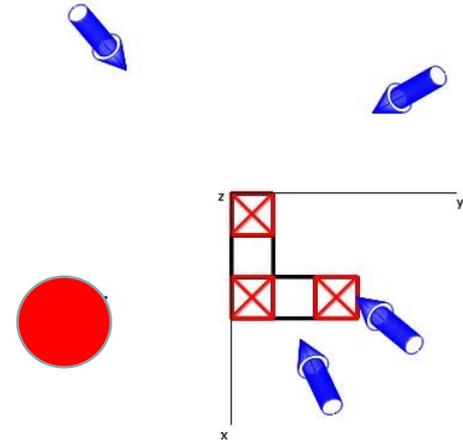
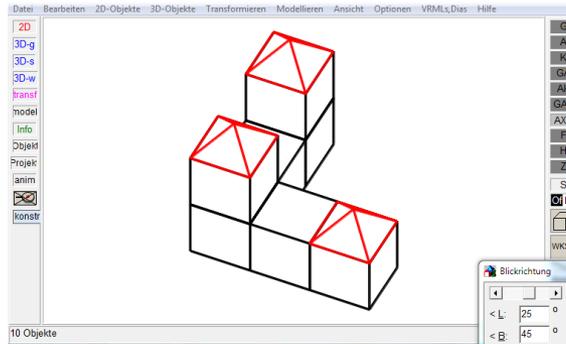
Burg A k 2
120°

Burg A k 3
220°

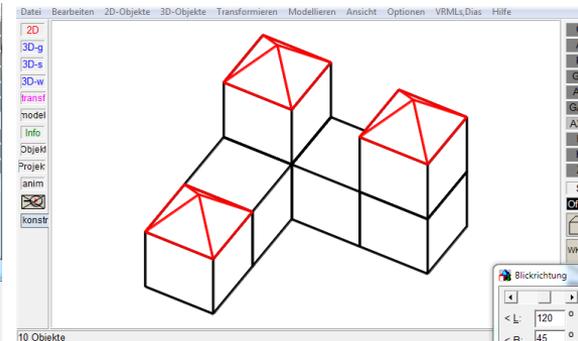
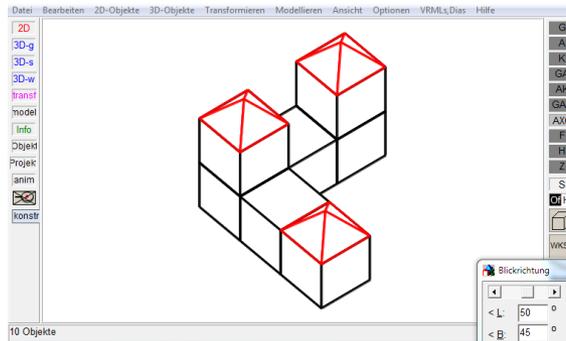


Entwurfsphase: Erzeugen verschiedener Ansichten

Burg A k 0
25°

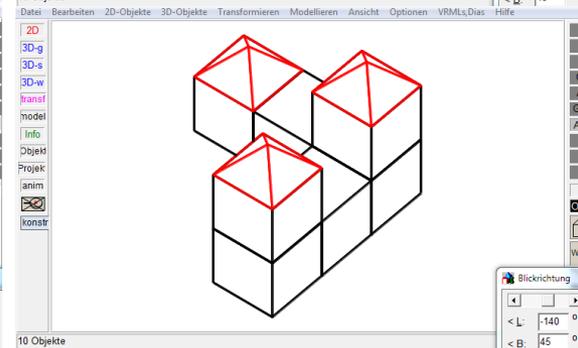
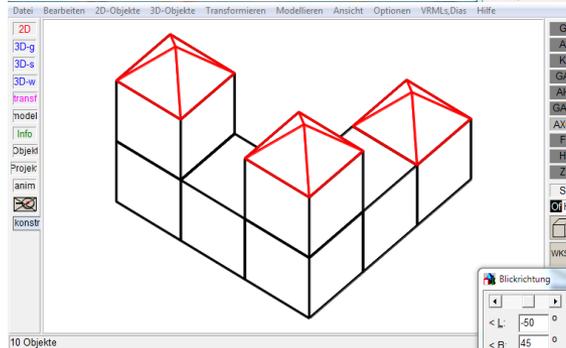


Burg A k 1
50°



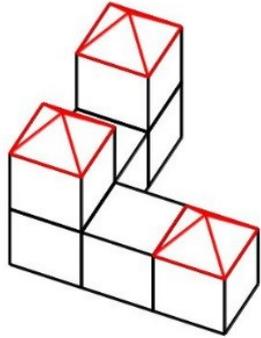
Burg A k 2
120°

Burg A k 4
310°

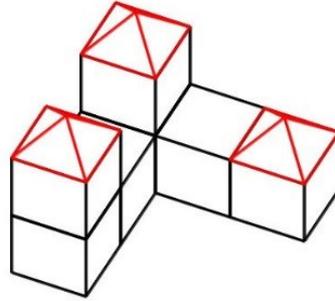


Burg A k 3
220°

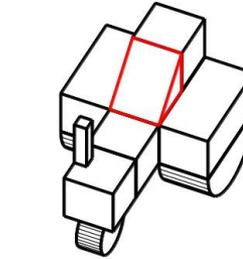
Entwurfsphase: **Verschiedene Objekte**



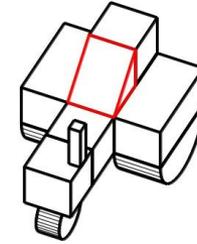
Burg A 0-5



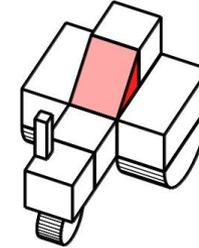
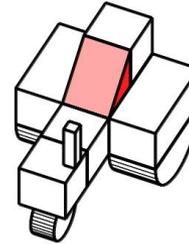
Burg B 0-5



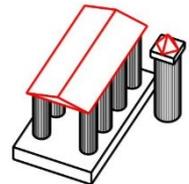
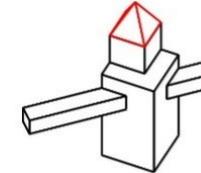
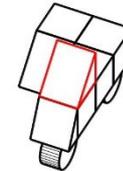
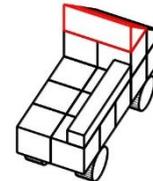
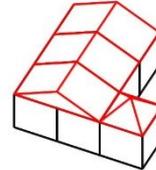
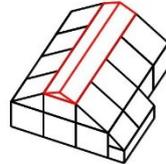
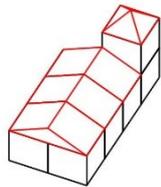
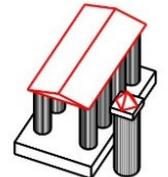
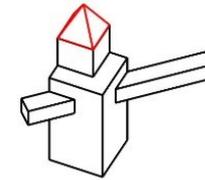
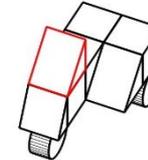
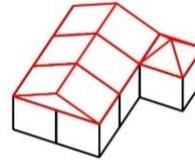
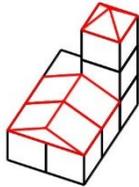
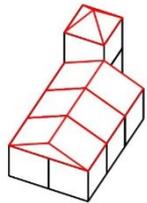
Traktor k



Traktor s



Johannes REISS



Feuerwehrr. Kirche

Glashaus

L-Haus

LKW

Motorrad

Skulptur

Tempel

10 Beispiele

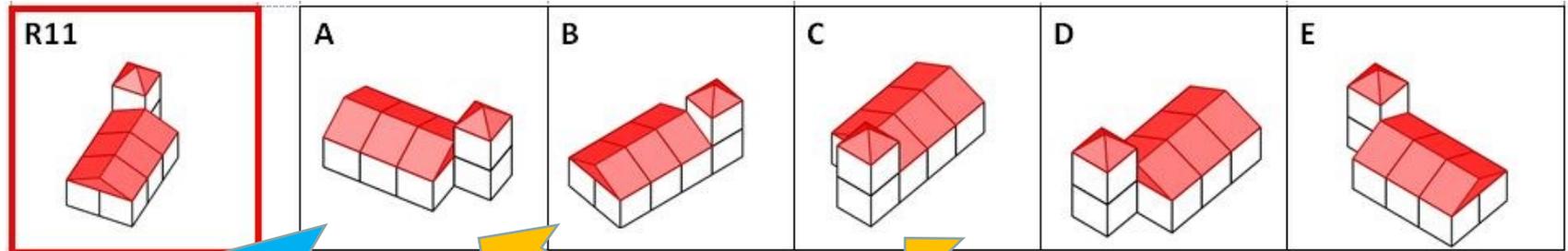
je 2 unterschiedliche Variationen A und B
je 5 Ansichten (25°, 50°, 120°, 220°, 310°)

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



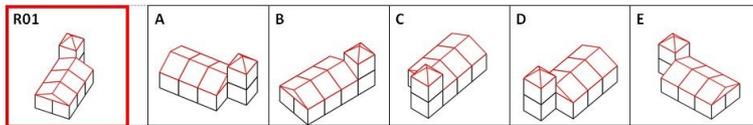
4		k	11	B1	B0						
5		s	10	B2							
6		k	25	B2							
7	Motorrad	s	11	B2							
8	Glashaus	k	11	B2							
	L-Haus	s	11	B2							
		k	11	B2							
		s	10	B2							
15		k	11	B1	B0						
16		s	25	B2							
17	Motorrad	k	11	B4							
18	Glashaus	s	11	B4							
19	L-Haus	k	10	B4							
20	Burg	s	15	B3	B0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

Zahl der Einzelteile

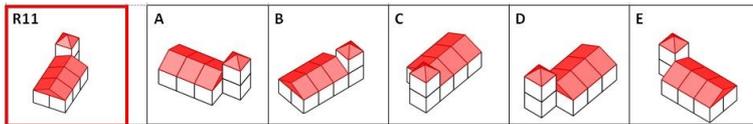
Entwurfsphase: Testzusammenstellung

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

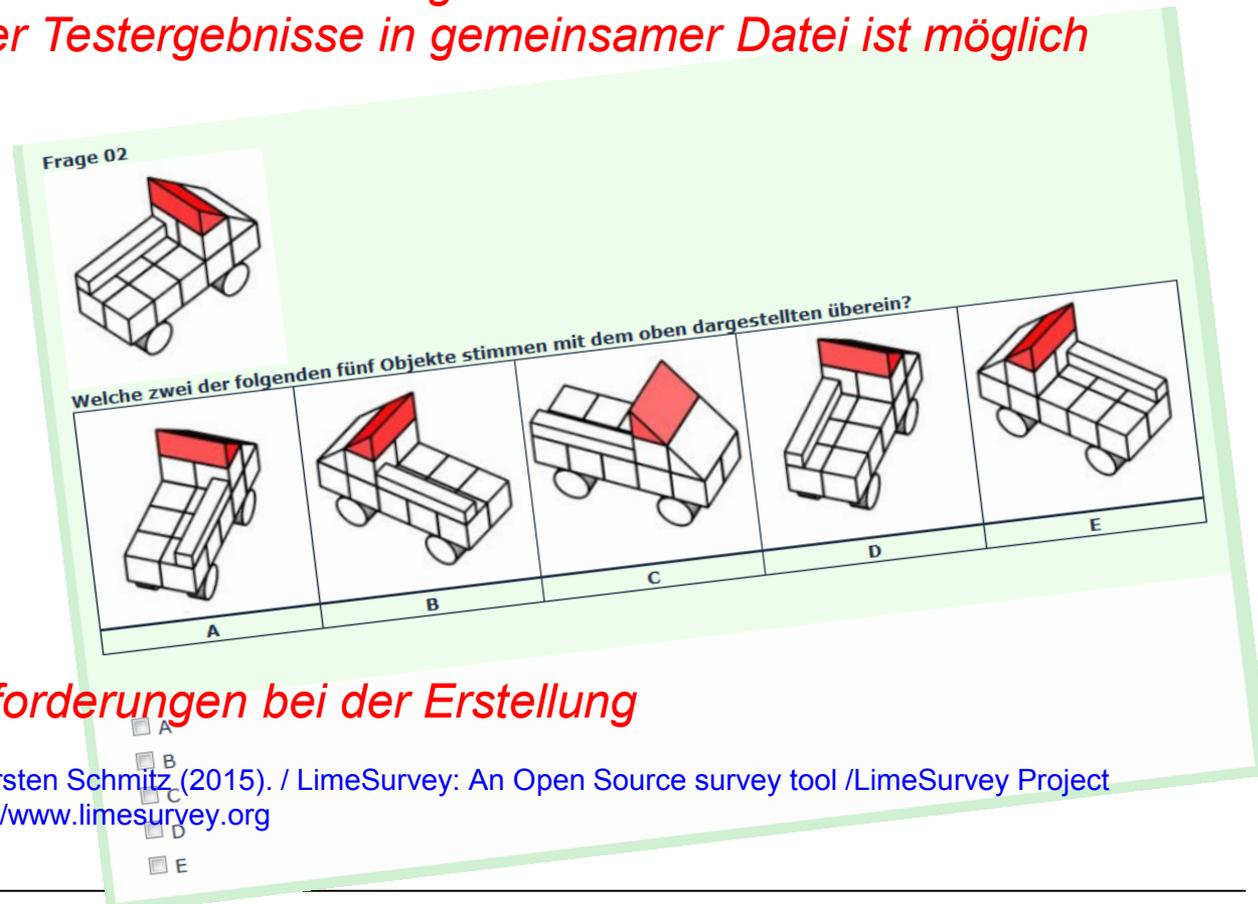
Online stellen – wie?

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

Vorteil

Einzelergebnisse können sofort rückgemeldet werden

*Speicherung aller Testergebnisse in gemeinsamer Datei ist möglich
kostenlos*



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

☺ Müller.Reiss.Schneeweiß ☺

mental rotation speed 7 min horizontal

Online am 18.2.2015

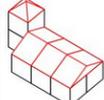
thomas.mueller@kphvie.ac.at

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 ☺**

MI 18.02.2015 12:10
Das Netzwerk der Geometrie <...@schul...>
Neuer Online-Raumvorstellungstest

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

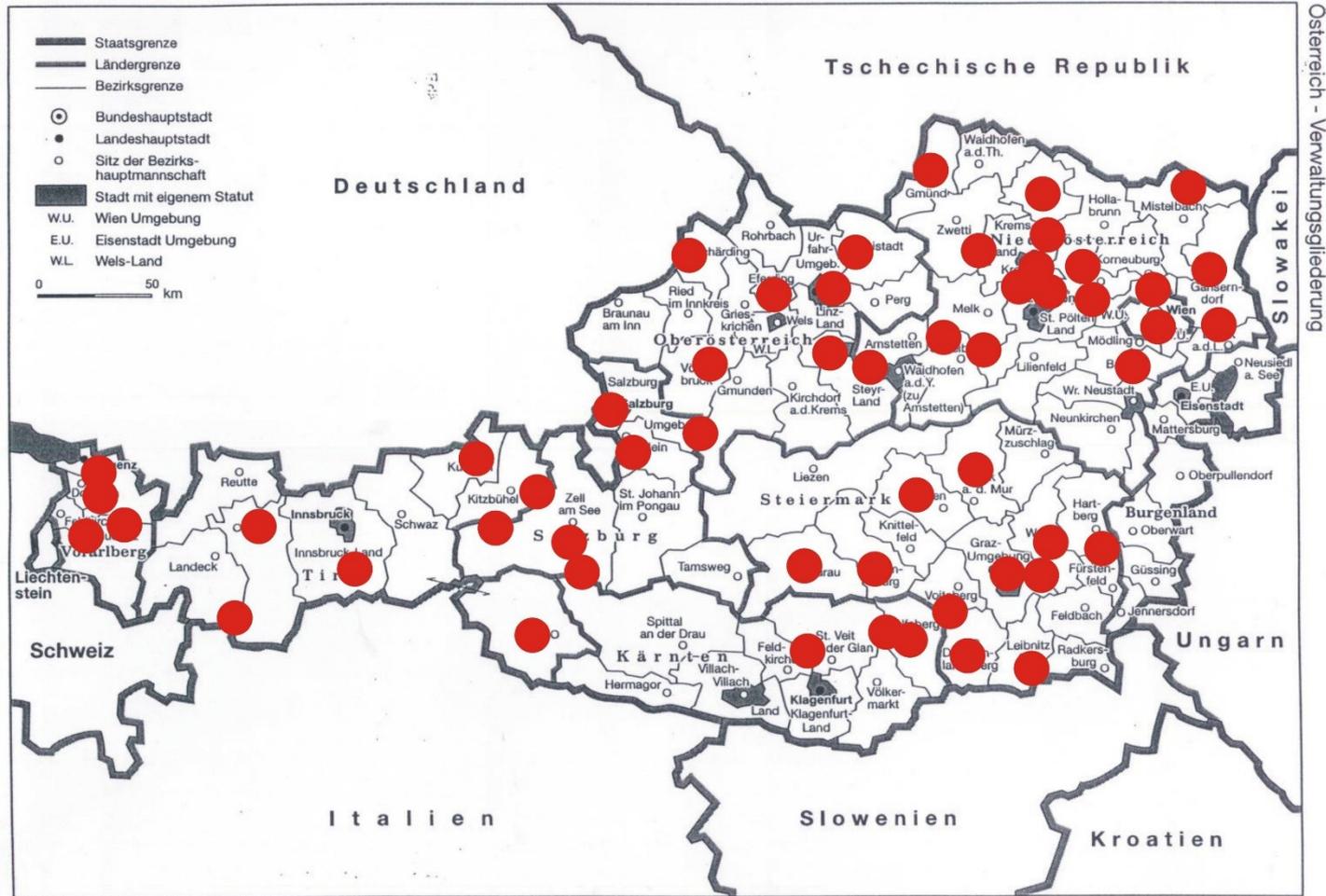
Einladung von Koll. Thomas Müller, ...
Liebe Kolleginnen!
Liebe Kollegen!
Ich suche Lehrer/innen für ... Klassen manchmal im EDV-Klassenraum ...
der Unterrichtzeit ...
Den Test - er entstand im Rahmen einer ...
dabei um konkret ... die nur in einer horizontalen Ebene verlaufen ...
sogenannter Spezialtest ... (34) nur 7 Minuten Zeit!
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

mrh7-h ist online: Resonanz

3.6.2015 ... 3050 auswertbare Datensätze



thomas.mueller@kphvie.ac.at

Dank an alle teilnehmenden Kolleginnen und Kollegen!

mrh7-h ist online: Rückmeldungen an die Lehrpersonen

Klassenweise Rückmeldung nach Rückfrage:
„händische“ Auswertung mittels EXCEL

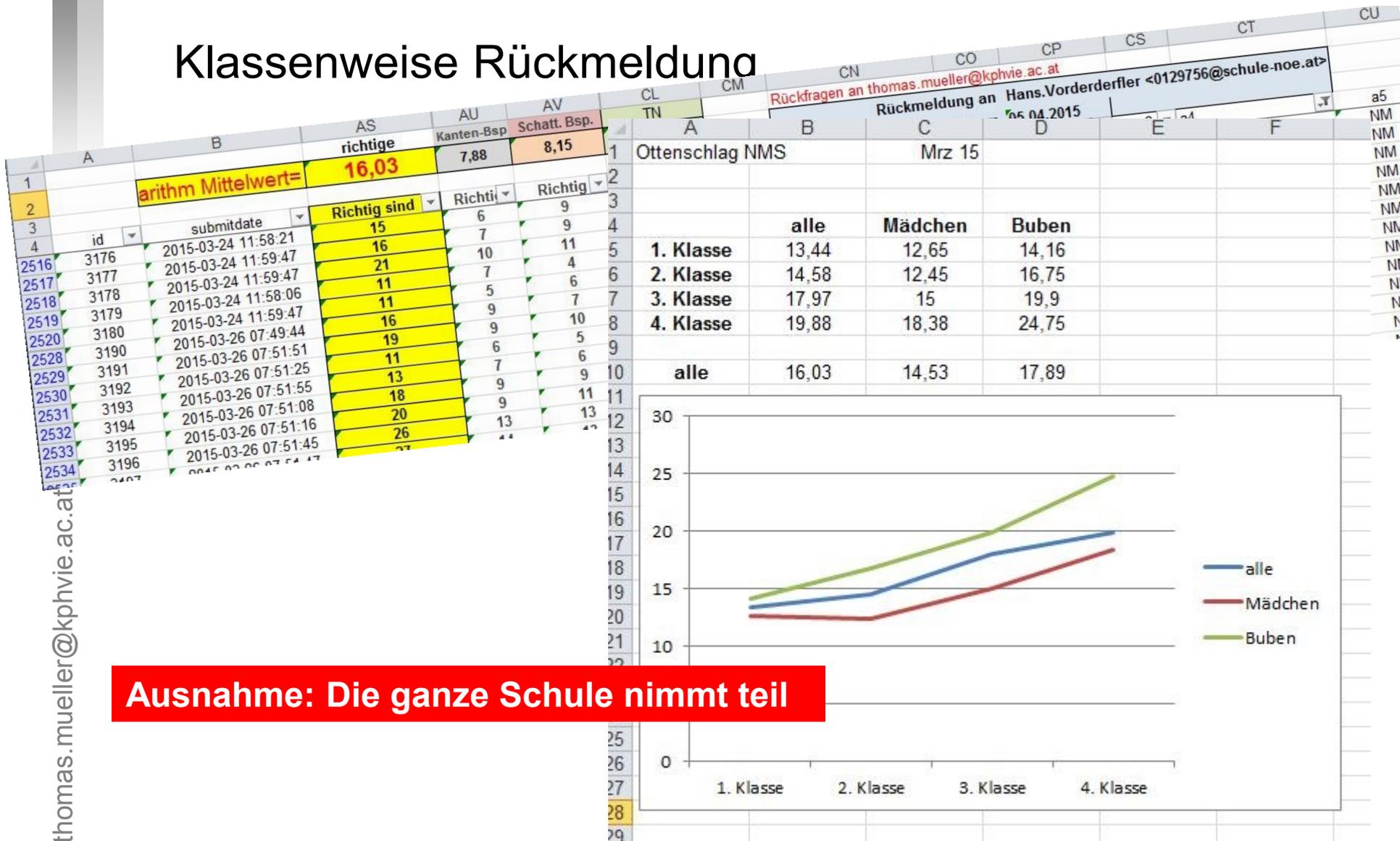
Je Klasse:
Anzahl der richtigen Lösungen je Kind
Mittelwerte der gesamten Klasse

Zur eigenen Einschätzung:
Mittelwerte von Vergleichsgruppen

Schulstufen	alle TN-Zahl	alle Arith MW	female TN-Zahl	female Arith MW	male TN-Zahl	male Arith MW
SST 5	192	13,83	90	12,92	102	14,63
SST 6	75	17	35	19,97	40	17,9
SST 7	742	19,31	328	16,89	414	21,69
SST 8	1005	21,99	480	18,75	525	25,18
SST 9	109	20,73	20	16,89	89	21,69

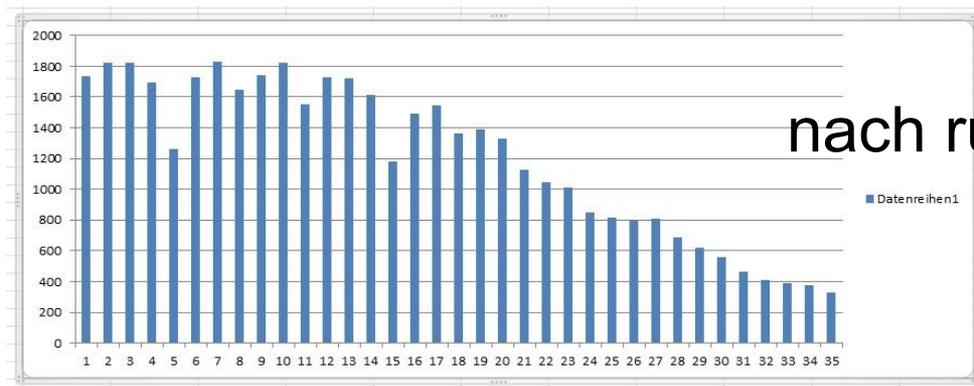
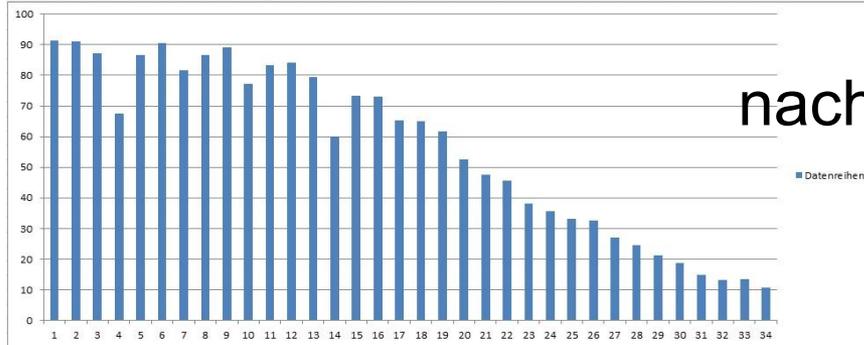
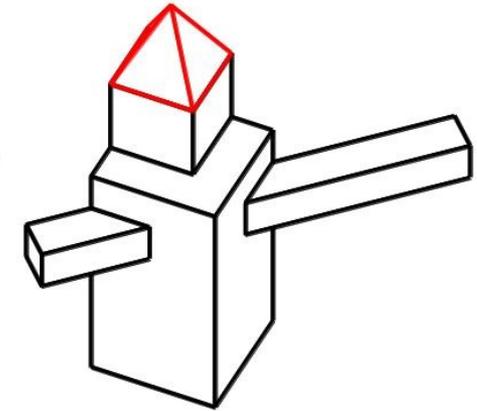
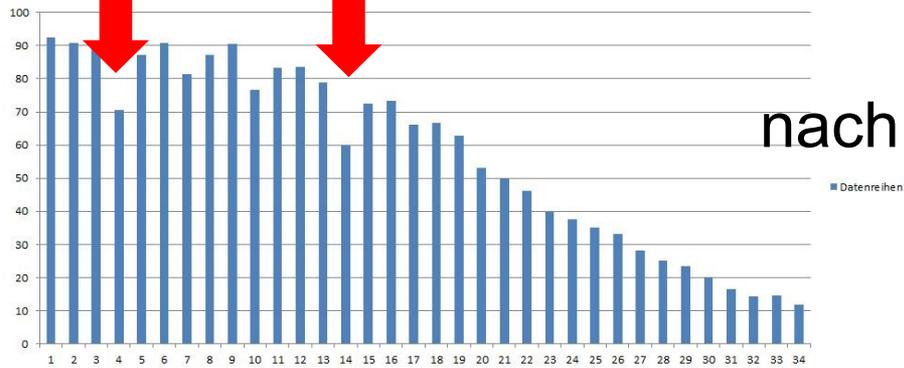
mrh7-h ist online: Rückmeldungen an die Lehrpersonen

Klassenweise Rückmeldung



thomas.mueller@kphvie.ac.at

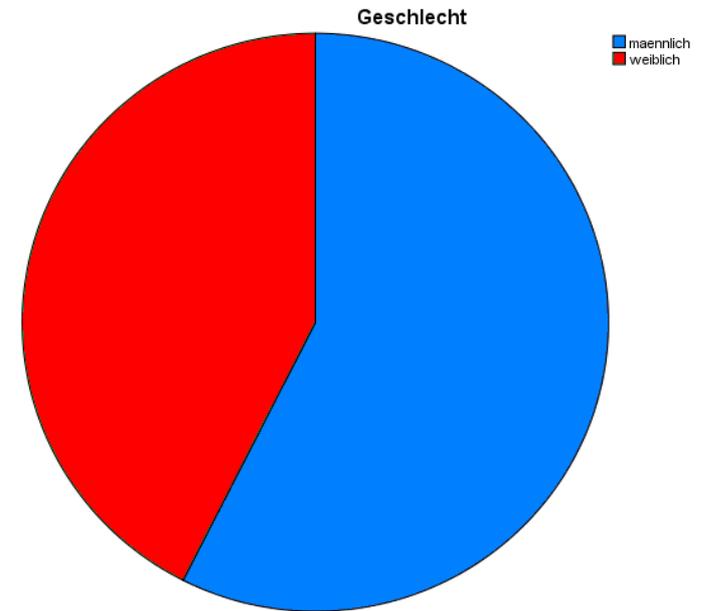
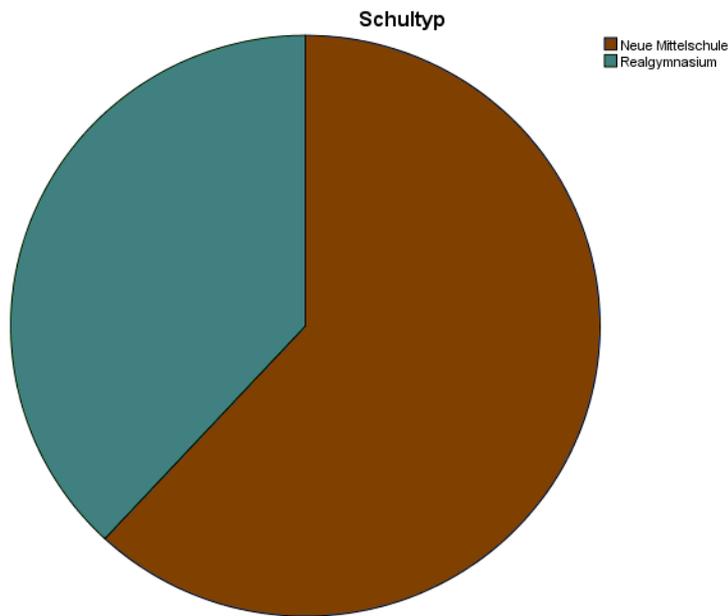
Die Auswertung: Lösungshäufigkeiten



Die Auswertung: **Probandenzahlen**

3050 vollständige Datensätze

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



Schultyp

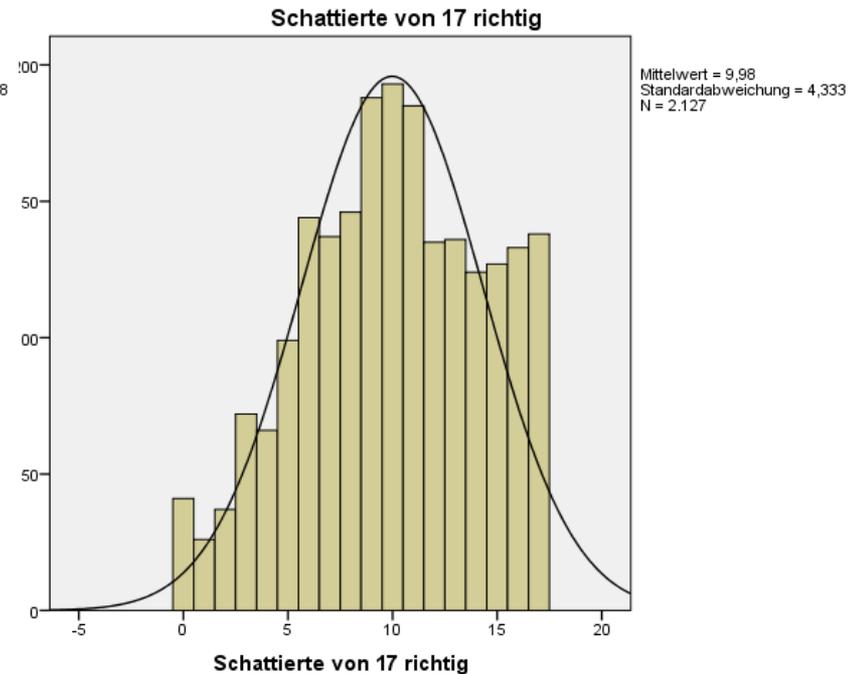
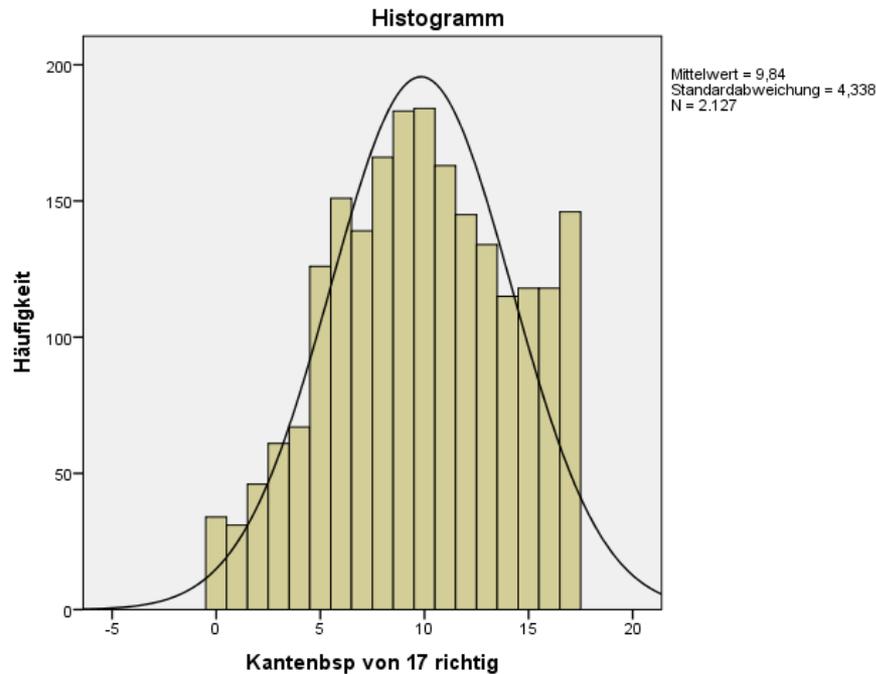
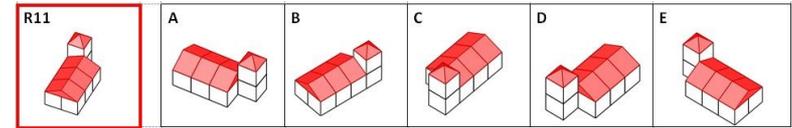
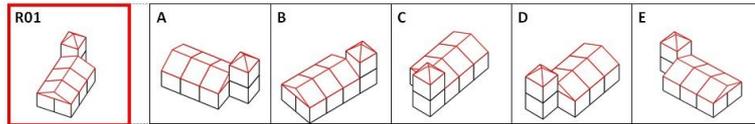
	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozent	Kumulative Prozente
Gültig				
Neue Mittelschule	1317	61,9	61,9	61,9
Realgymnasium	810	38,1	38,1	100,0
Gesamtsumme	2127	100,0	100,0	

Geschlecht

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

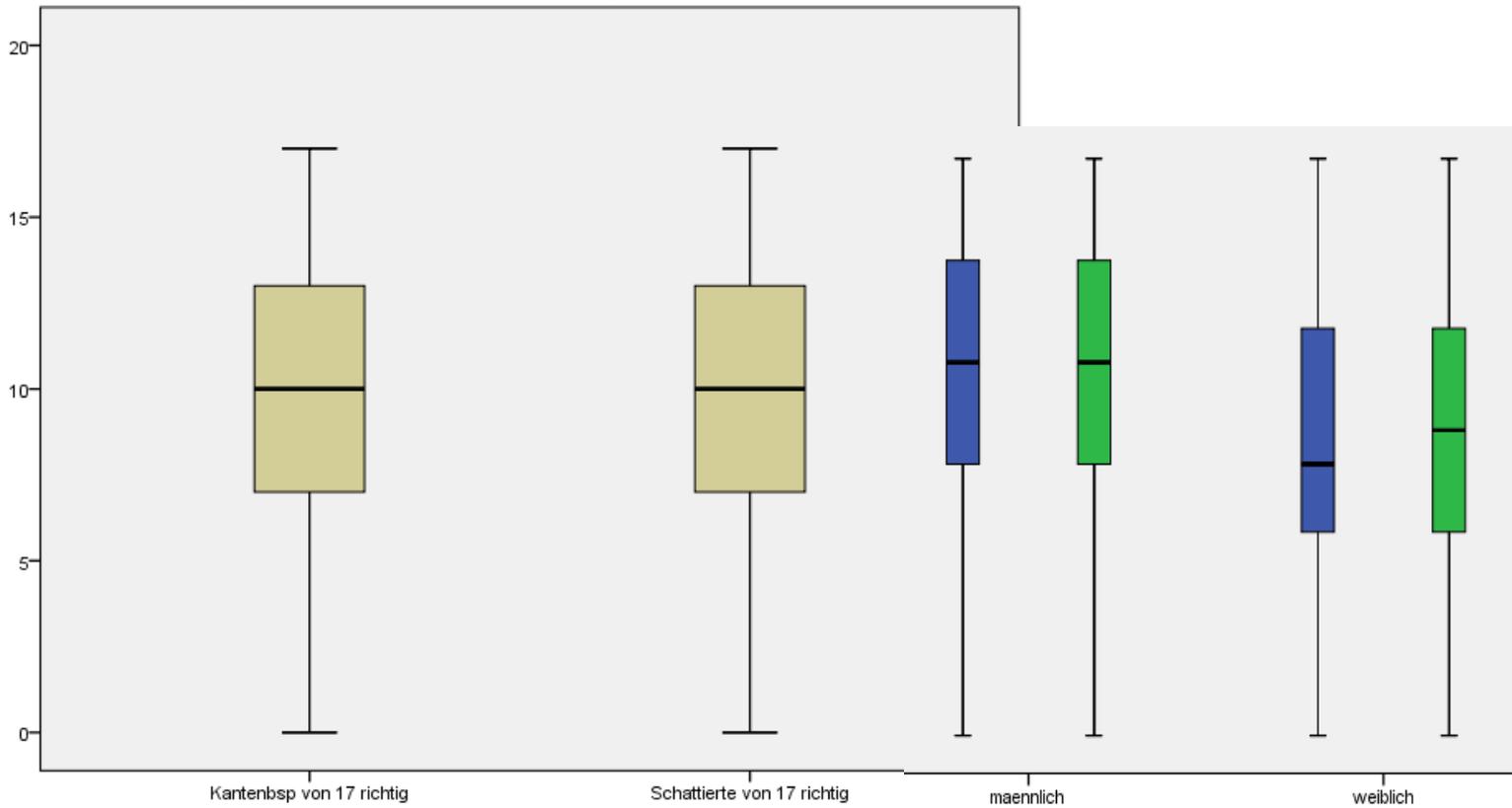
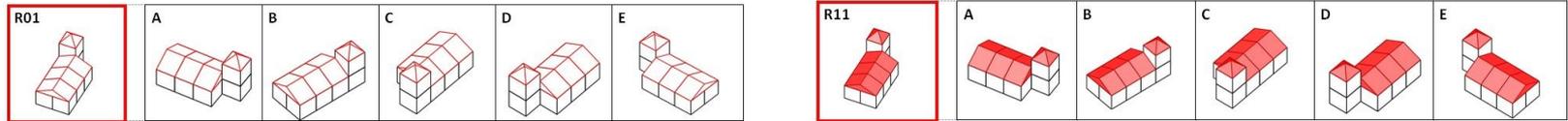
Die Auswertung: **Nurkanten k** versus **Teilschattierung s**

Histogramme der richtigen gelösten Aufgaben



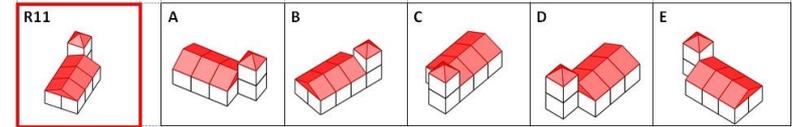
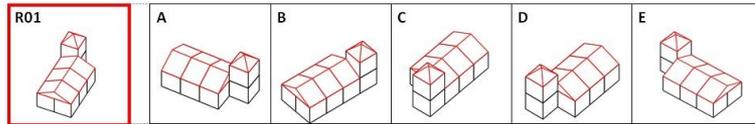
Die Auswertung: **Nurkanten k** versus **Teilschattierung s**

Boxplots der richtigen gelösten Aufgaben



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

Besteht ein signifikanter Zusammenhang?



Deskriptive Statistiken

	Mittelwert	Standardabweichung	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

... weitere Überlegungen nur für die k-Beispiele

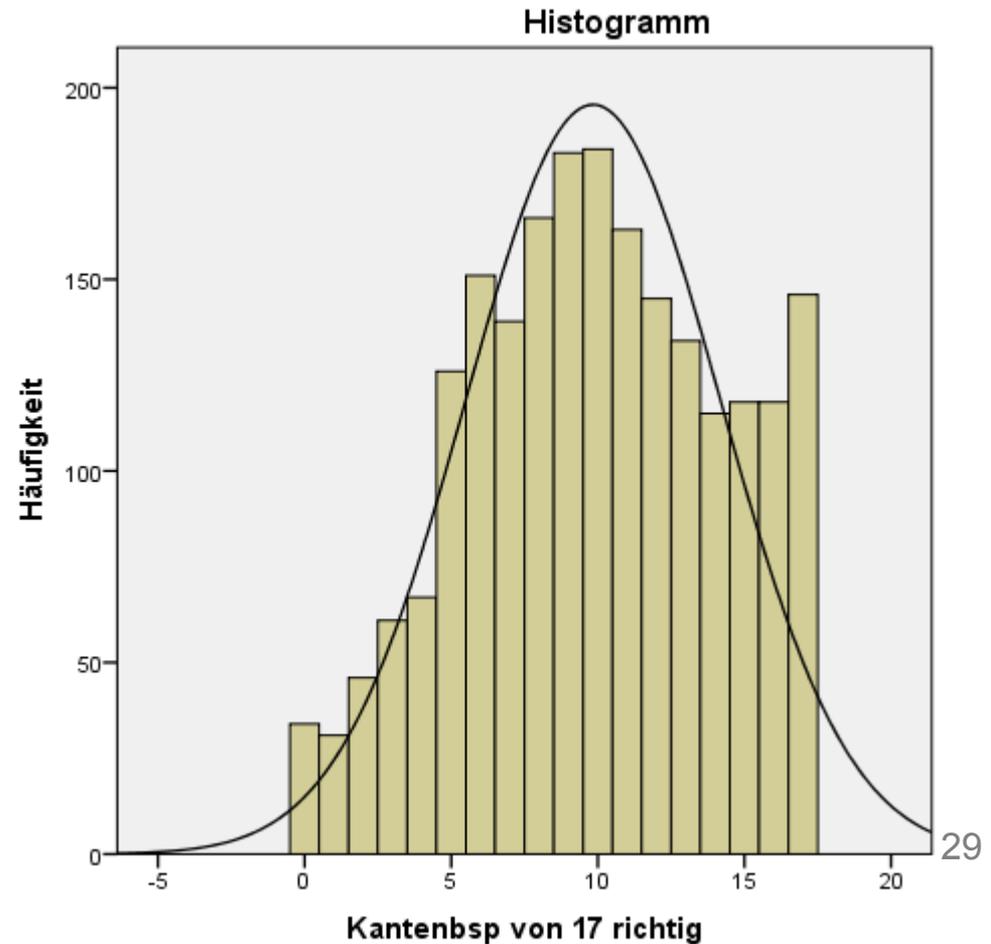
** . Korrelationen sind auf dem Niveau 0,01 signifikant (zweiseitig).

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



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

$\times 100 =$ „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

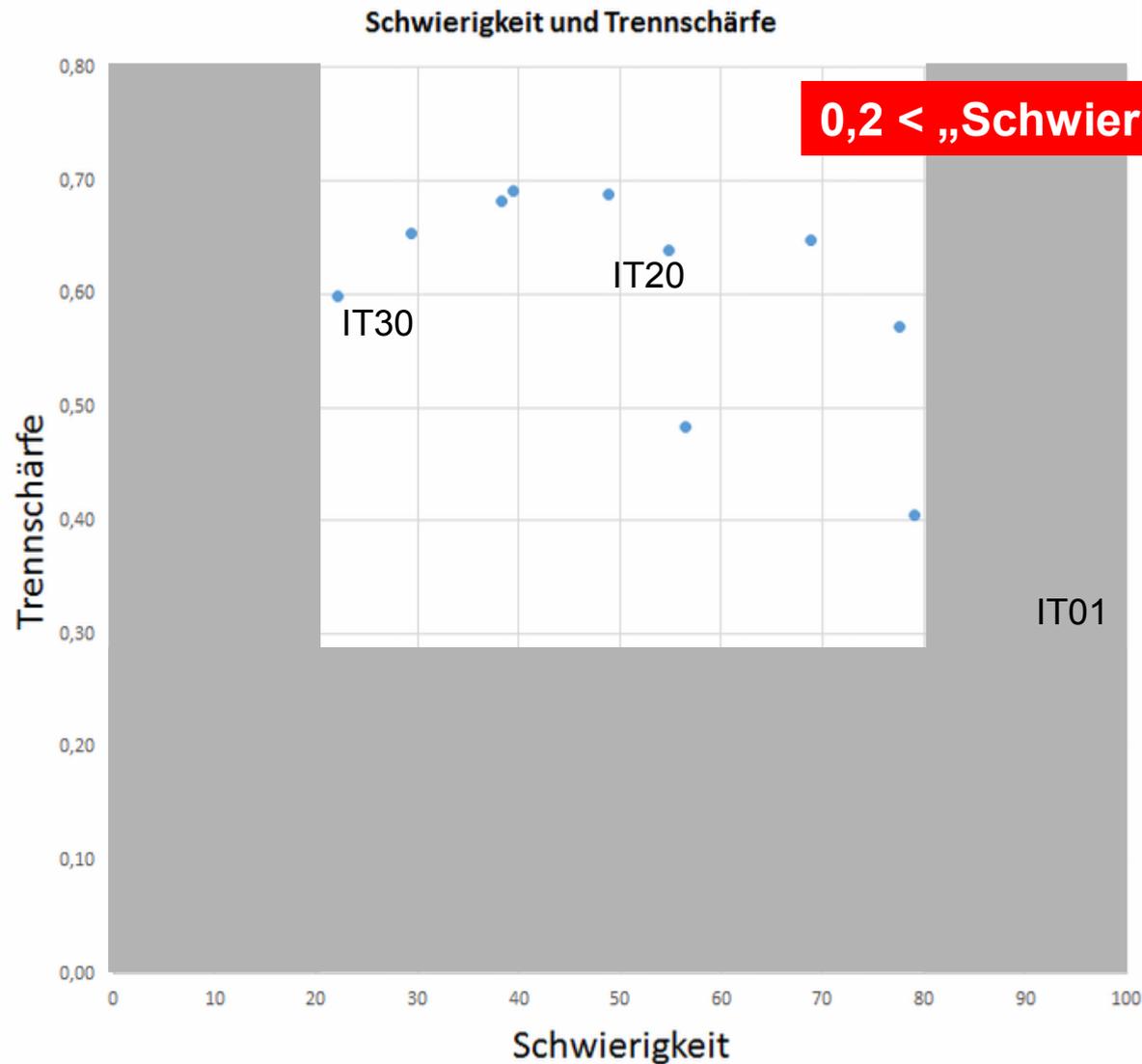
Trennschärfe =

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

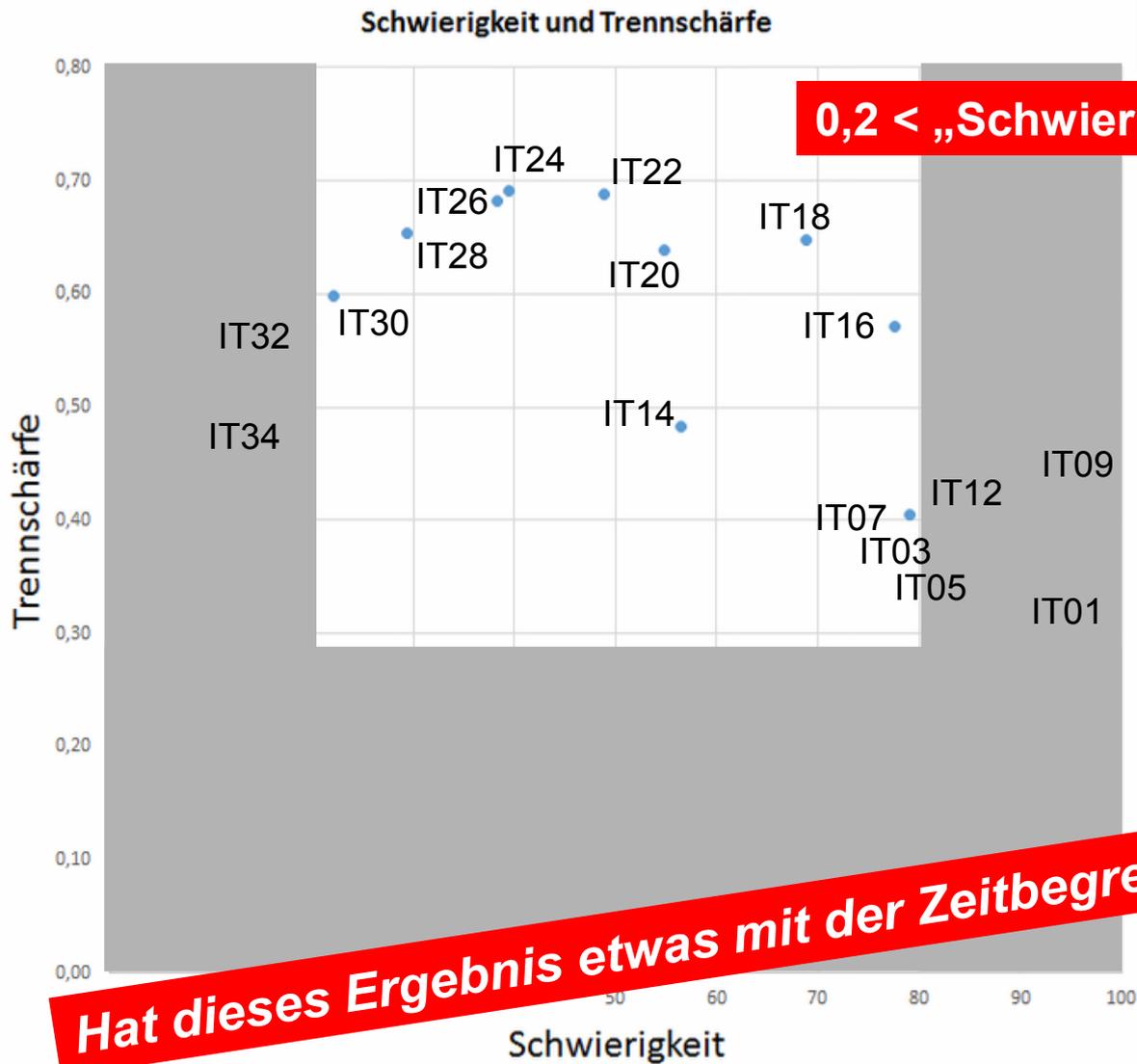


Trennschärfe < 0,3

0,2 < „Schwierigkeitsindex“ < 0,8

thomas.mueller@kphvie.ac.at

Itemanalyse: Diagramm Trennschärfe | Schwierigkeit



Trennschärfe < 0,3

0,2 < „Schwierigkeitsindex“ < 0,8

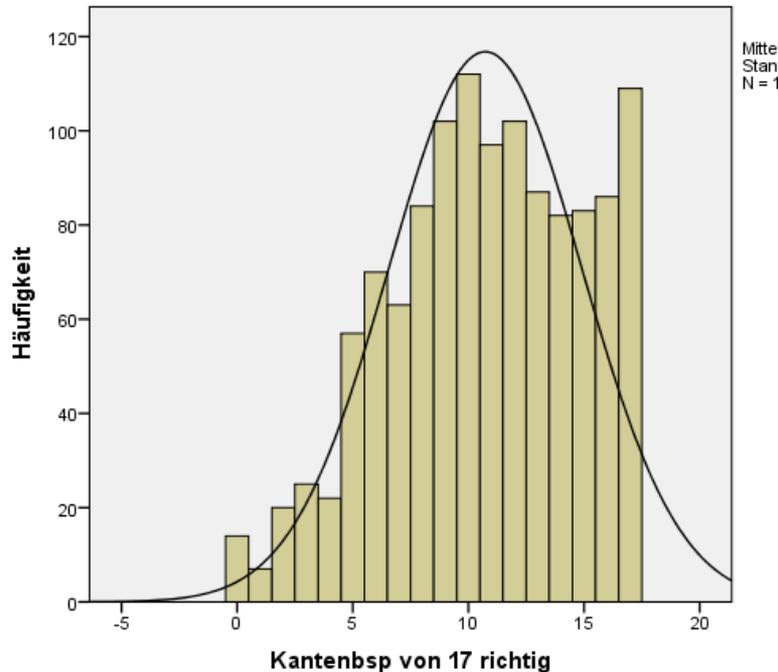
Hat dieses Ergebnis etwas mit der Zeitbegrenzung zu tun?

Geschlechtsunterschiede, Hypothese

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

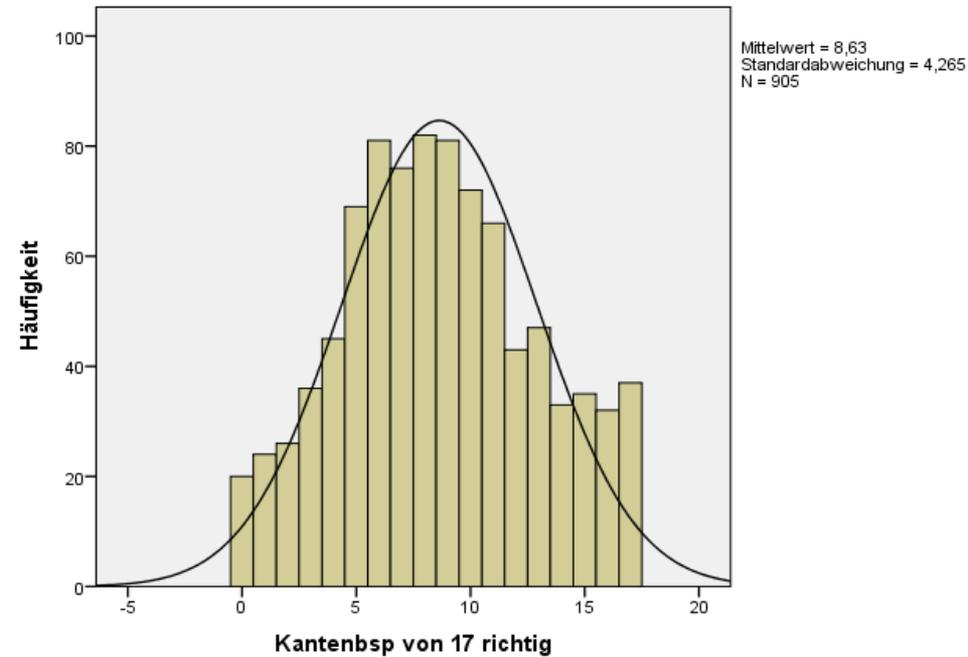
Kantenbsp von 17 richtig

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	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

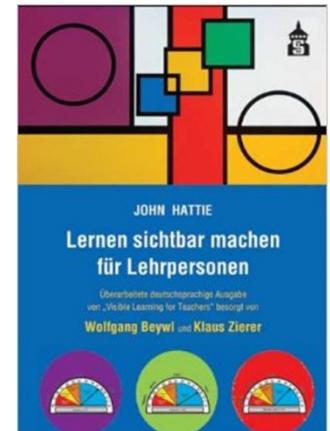
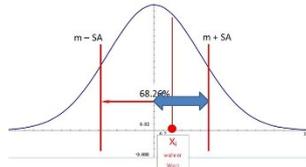
a. Gruppierungsvariable: Geschlecht

EFFEKT nach HATTIE

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

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

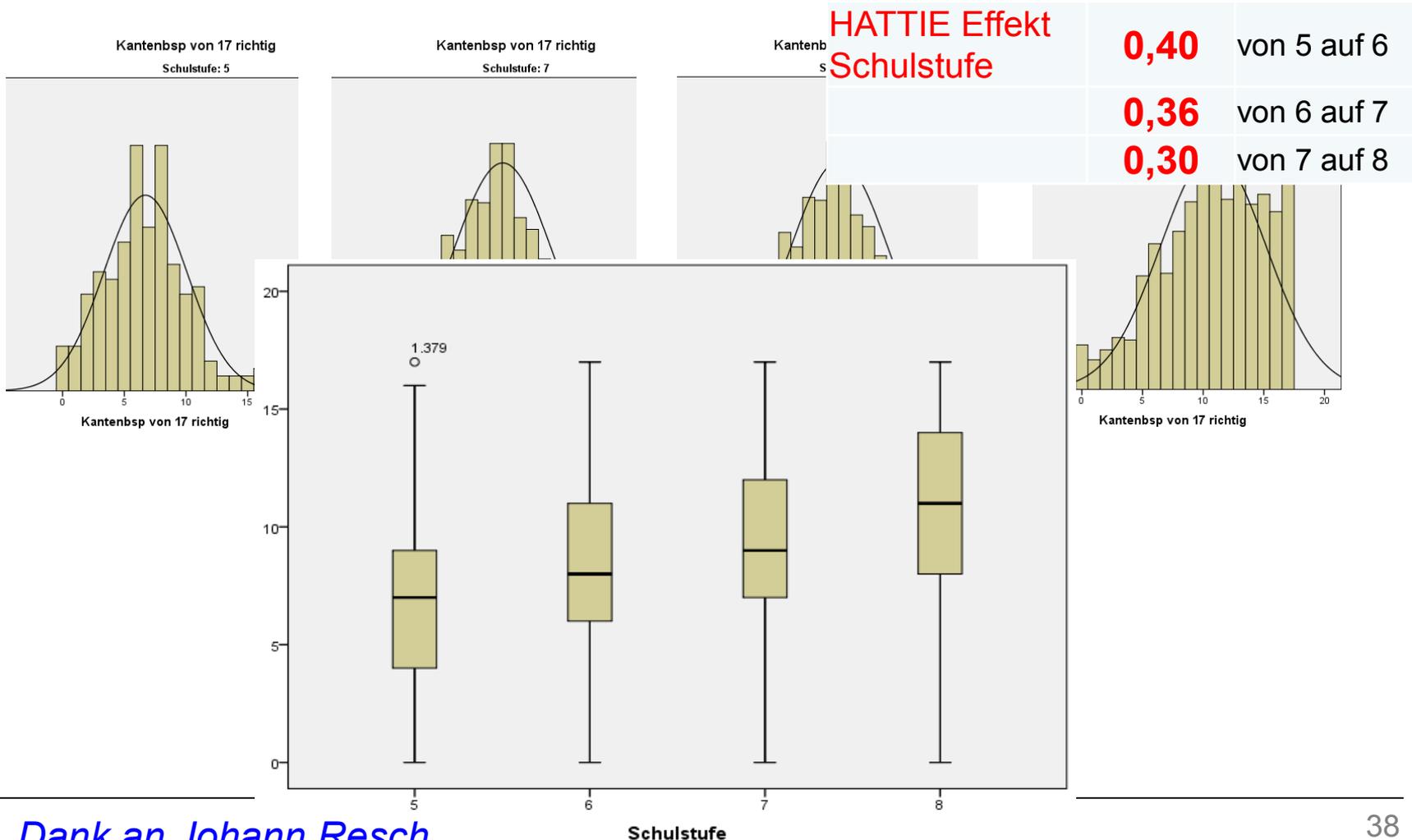
Beispiel: $\text{Effektstärke} = \frac{59 - 48}{(21 + 15)/2} = 0,61$



	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“.

thomas.mueller@kphvie.ac.at

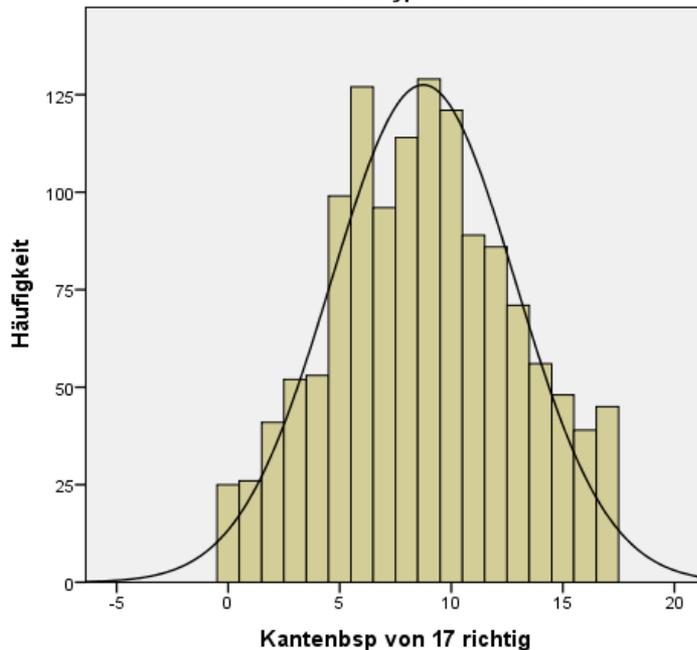


Dank an Johann Resch

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

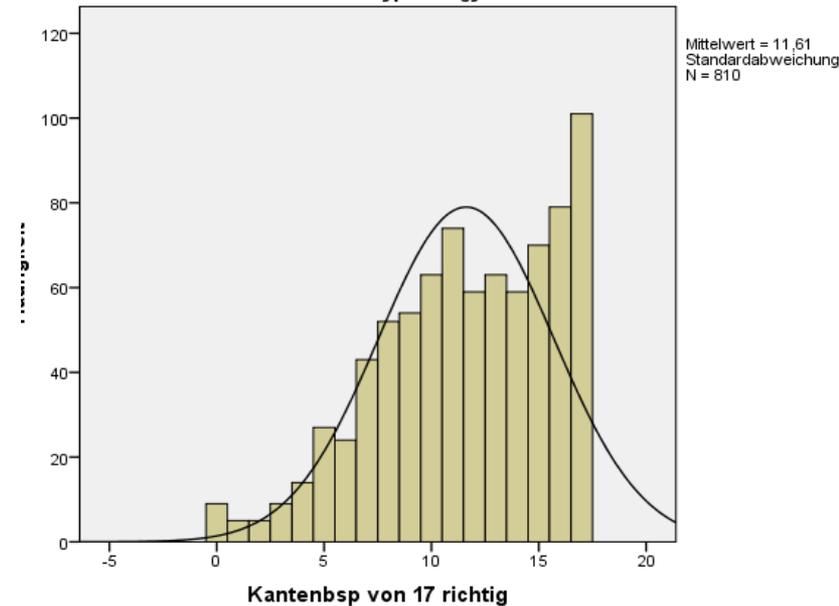
Kantenbsp von 17 richtig

Schultyp: Neue Mittelschule



Kantenbsp von 17 richtig

Schultyp: Realgymnasium



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

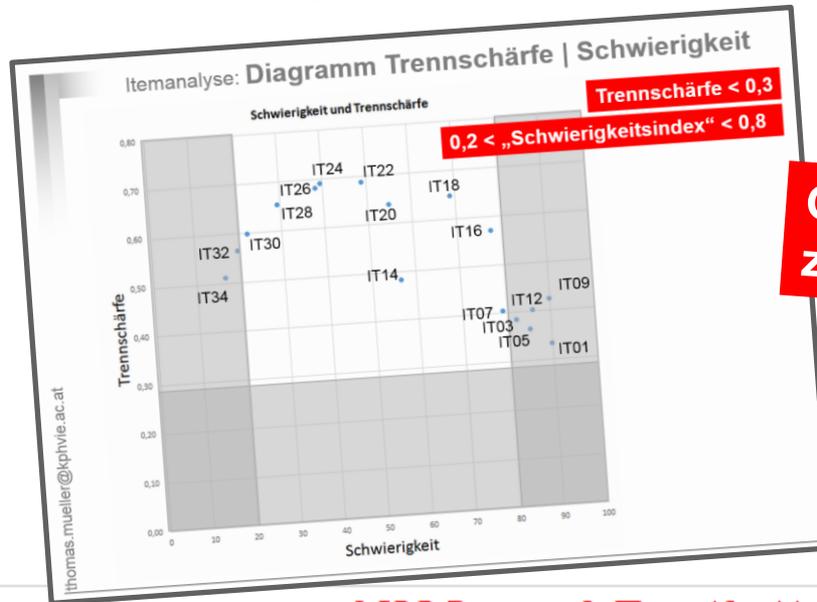
Mann-Whitney-Test

		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

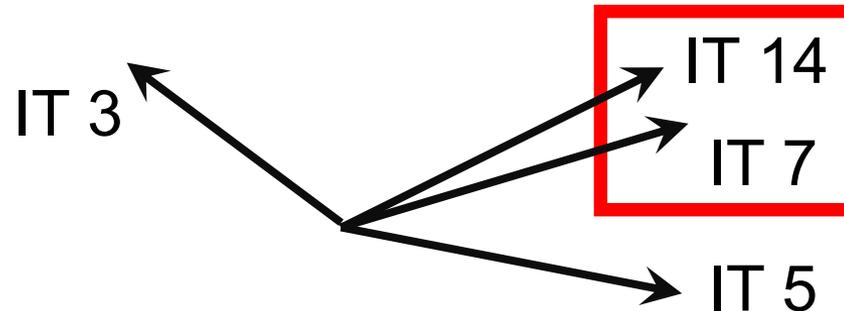
Kaiser-Meyer-Olkin-Maß der Stichprobeneignung		,878
Bartlett-Test auf Sphärizität	Näherungsweise Chi-Quadrat	11319,777
	df	45
	Sig.	0,000

Die Auswertung – Zusammenhänge zwischen Items

Wie entstehen die Faktoren?

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

Ladung eines Items auf den Faktor 1

Ladung eines Items auf den Faktor 2

Extraktionsmethode

thomas.mueller@kphvie.ac.at

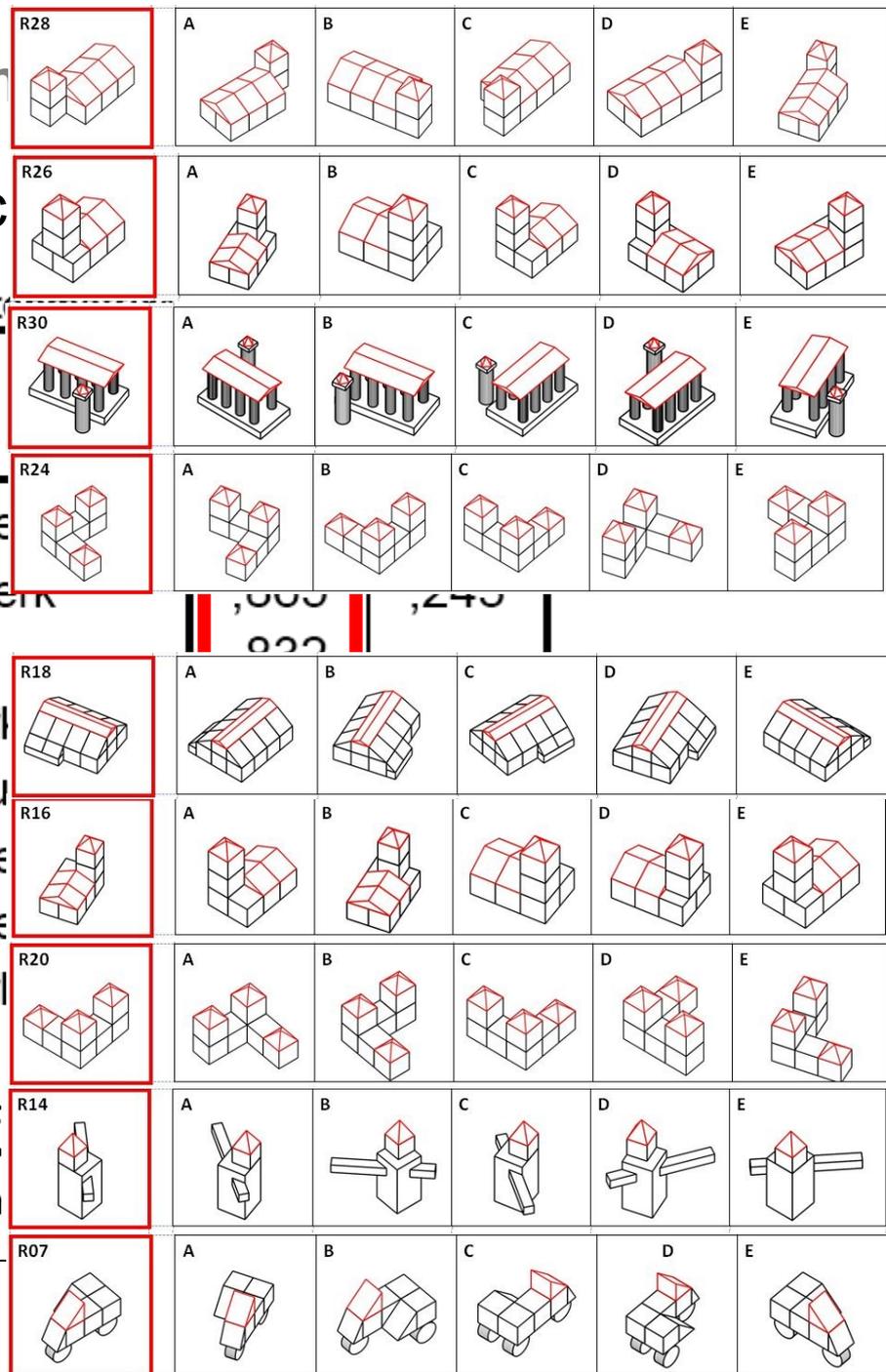
Die Auswertung – Trennung

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 Hauptkomponenten



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



Raumi**intelligenz**förderung 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!“

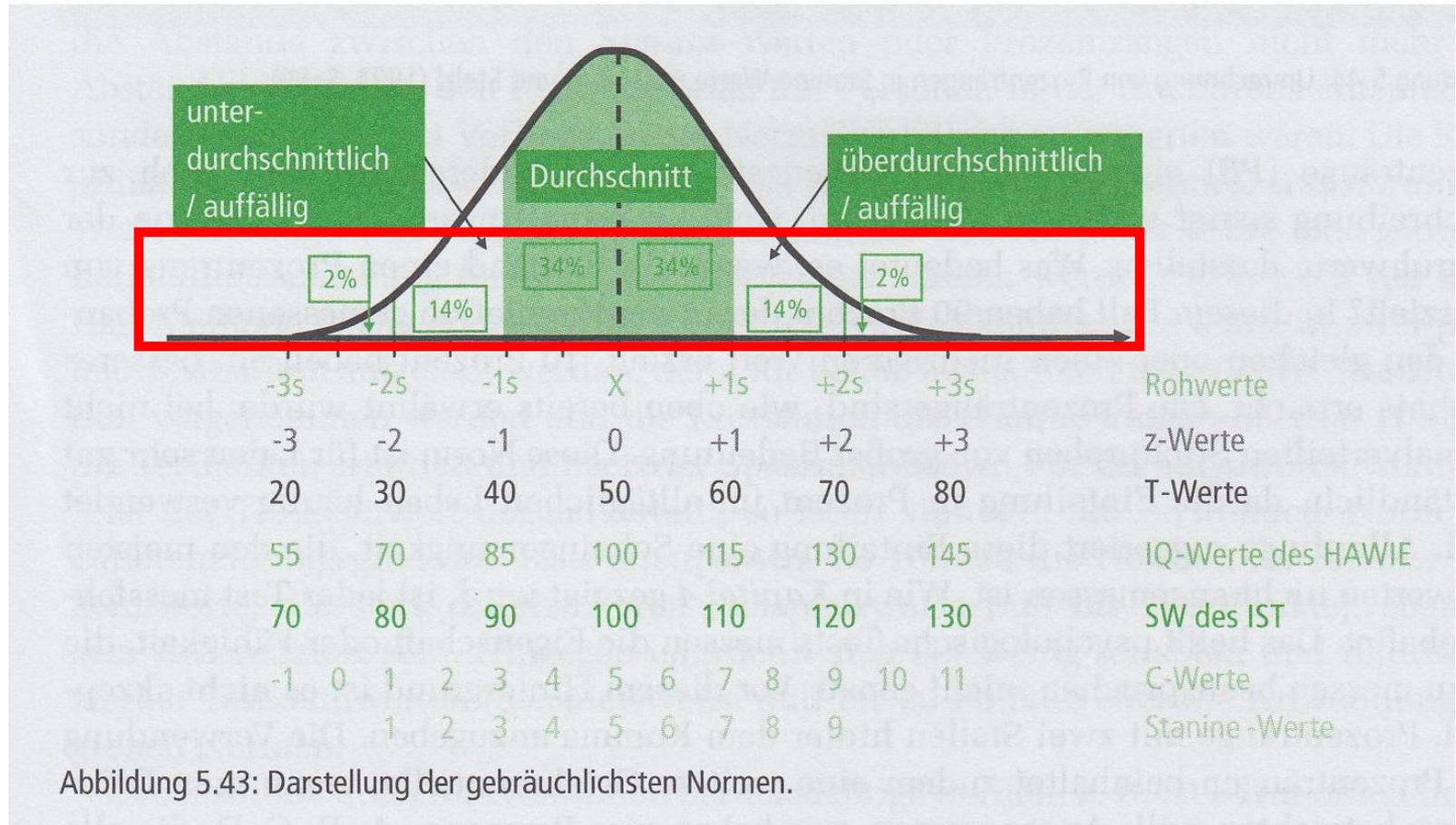
**„Vom Wiegen wird die Sau nicht fett
und ein Schüler vom Testen allein nicht
schlau.“**

www.redensarten-index.de

Ende

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

STANINE --- „STANDARD NINE“



thomas.mueller@kphvie.ac.at

Lit: Bühner 2011

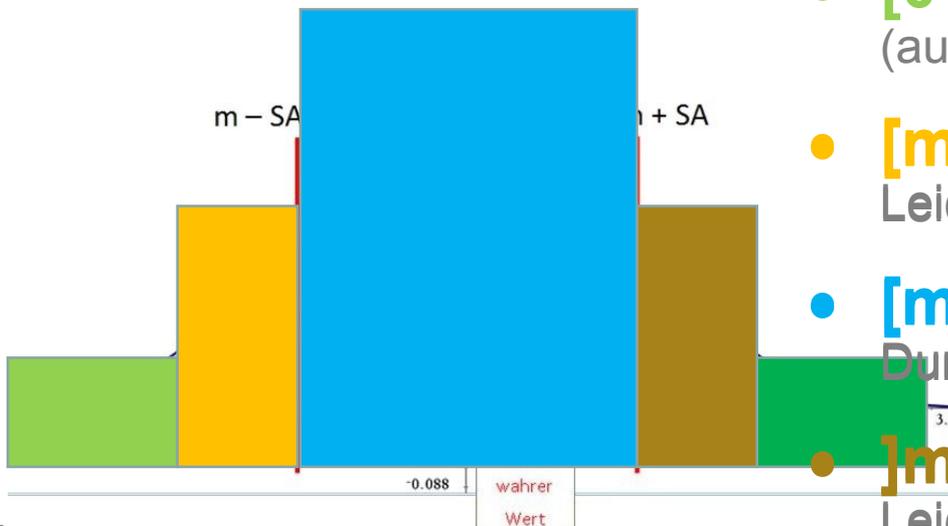
Dank an Johann Resch, KPH Wien/Krems

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

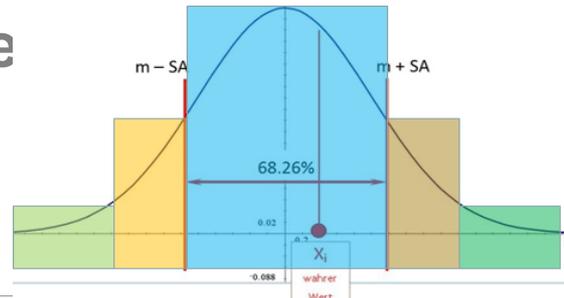
Schultyp	Schulstufe	Geschlecht	N	MW	SD
NMS	5	m	108	7,01	3,128
NMS	5	w	88	6,3	3,381
NMS	6	m	38	8,37	3,701
NMS	6	w	34	7,65	3,592
NMS	7	m	254	9,53	3,761
NMS	7	w	266	7,99	4,064
NMS	8	m	299	10,63	4,023
NMS	8	w	230	8,27	4,312
AHS/RG	5	m	13	8,31	5,25
AHS/RG	5	w	13	5,46	2,106
AHS/RG	6	m	2	12	7,071
AHS/RG	6	w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

Normierung des Tests: **Wie**

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