

**UR**

### Bedingungen für die Äquivalenz von Papier-Bleistift- und Computer-Version eines Leistungstests

Ludwig Kreuzpointner  
 Universität Regensburg  
 Lehrstuhl für Pädagogische Psychologie – Prof. Luakesch  
 10. Arbeitstagung der Fachgruppe für Differentielle Psychologie, Persönlichkeitspsychologie und Psychologische Diagnostik, 28. bis 30. September 2009

**UR**

### Äquivalenz psychologischer Tests (International Test Commission, 2005)

- Dokumentierte Nachweise der Äquivalenz von CBT/Internettest und Papier-Bleistift-Version:
  - gleiche Reliabilität
  - Korrelation miteinander in der der Reliabilität nach erwarteten Höhe
  - Korrelation in gleicher Weise mit anderen Tests und externen Kriterien
  - gleiche Mittelwerte und Standardabweichungen bzw. durch geeignete Kalibrierung ineinander überführbar sind.
- Konstruktion eines CBT/Internettest aus einem Papier-Bleistift-Test:
  - Dieselben Kontrollmöglichkeiten (z. B. Auslassen von Items und Ändern von Antworten),
  - Äquivalenz durch die Art der Itempräsentation
  - Äquivalentes Antwortformat
- Internettests: Überprüfung der Äquivalenz und Normierung in derselben Bedingung wie die Anwendung (z. B. ungesicherte oder unstandardisierte Bedingungen).

Bedingungen für die Äquivalenz von PBV und CV - Ludwig Kreuzpointner - Universität Regensburg

**UR**

### Äquivalenz

- Zwei Tests sind genau dann äquivalent, wenn sie parallel sind (ITC, 2005):
  - gleiche Mittelwerte
  - gleiche Varianzen
  - identische Verteilungen und Rangordnungen
  - mit anderen Verfahren in derselben Höhe zusammenhängen

(Gulliksen, 1950; Lord & Novick, 1968)

Bedingungen für die Äquivalenz von PBV und CV - Ludwig Kreuzpointner - Universität Regensburg

**UR**

### Zwei Meta-Analysen

- Wang et al. (2007), Mathematiktests, Mittelwertvergleich, 44 Studien
  - Overall: Papier-Bleistift-Testung > Computer-Testung ( $d = -0.10$  bzw.  $d = -0.059$ ) [-0.57; 0.54]!  $SD = 0.20$
  - Stärkste Unterschiede:
    - $n > 440$  ( $d = -0.13$ )
    - National aptitude/ability/diagnostic test ( $d = -0.28$ )
    - Internet-based ( $d = -0.27$ )
    - Fixed Form ( $d = -0.09$ )
- Mead & Drasgow (1993), Testbatterien, Korrelationen und Mittelwertvergleiche, 28 Studien
  - Overall:  $r = .90$ ;  $d = -0.04$
  - Power Tests:  $r = .95$ ;  $d = -0.03$
  - Speedtests:  $r = .72$ ;  $d = 0.15$

Bedingungen für die Äquivalenz von PBV und CV - Ludwig Kreuzpointner - Universität Regensburg

**UR**

### LPS und LPS-neu

Bedingungen für die Äquivalenz von PBV und CV - Ludwig Kreuzpointner - Universität Regensburg

**UR**

### Bedingungen der Computerversion

- Darstellung der Items (einzeln vs. alle)
- Antwortabgabe (direkt, bestätigen, korrigierbar)
- Zeitanzeige (ohne, gesamt, 10 Sek./Item)

Präsentation	Einzeln						Alle								
	Einmalig		Weiter		Korrigierbar		Einmalig	Weiter	Korrigierbar						
Antwortformat	Ohne	Gesamt	Einzeln	Ohne	Gesamt	Einzeln	Ohne	Gesamt	Ohne	Gesamt					
Bedingung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Bedingungen für die Äquivalenz von PBV und CV - Ludwig Kreuzpointner - Universität Regensburg

### Subtest 1 und Subtest 2

Bedingungen für die Äquivalenz von PBV und CV - Ludwig Kreuzpointner - Universität Regensburg

### Subtest 3 und Subtest 4

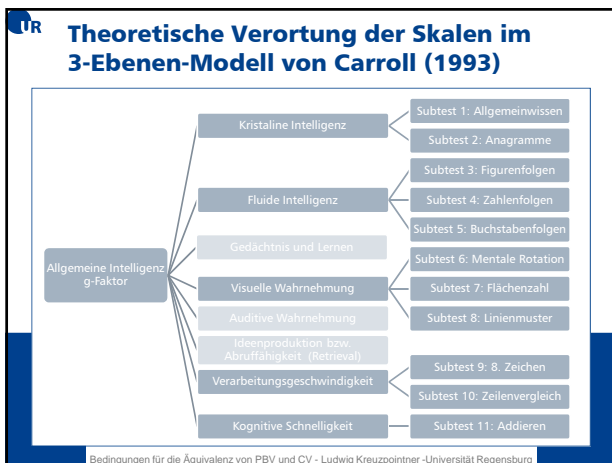
Bedingungen für die Äquivalenz von PBV und CV - Ludwig Kreuzpointner - Universität Regensburg

### Subtest 5 und Subtest 6

Bedingungen für die Äquivalenz von PBV und CV - Ludwig Kreuzpointner - Universität Regensburg

### Instruktionen

Bedingungen für die Äquivalenz von PBV und CV - Ludwig Kreuzpointner - Universität Regensburg



### Stichprobe

- N=298, n(PBV)=279, n(CV)=273, n(PBV&CV vollständig)=205
- Alter: M=18;11 (SD=2;6)
- 12 Klassen einer Berufsschule, 10.-12. Jahrgangsstufe
- Zeit zwischen den Testungen M = 42 Tage, SD = 8.4 Tage

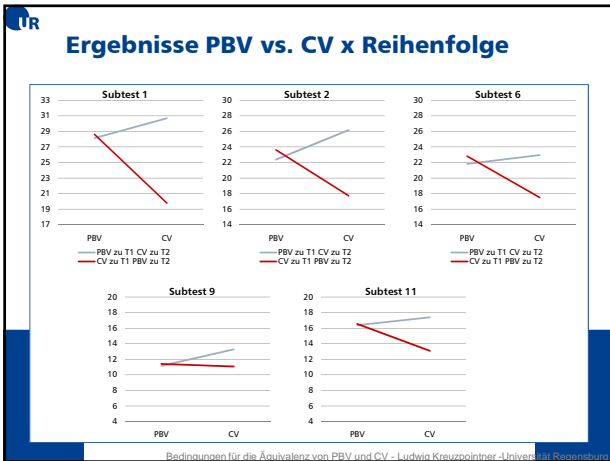
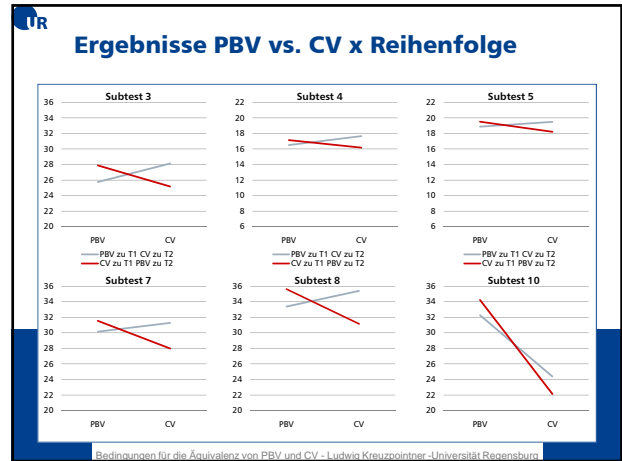
	PBC - CV			CV - PBV		
	weiblich	männlich	unbek.	weiblich	männlich	unbek.
n	18	98	10	15	136	21
	126			172		
	298					
M (SD)	19;1 (1;10)	19;8 (3;6)	19;8 (1;10)	19;3 (2;4)	18;3 (1;9)	18;4 (1;1)
	19;7 (3;2)			18;4 (1;9)		
	18;11 (2;6)					

Bedingungen für die Äquivalenz von PBV und CV - Ludwig Kreuzpointner - Universität Regensburg

### Gruppenverteilung

Modus	PBV	CV																		
		Einzel									Alle									
Präsentation	Antwortformat	Einmalig			Weiter			Korrigierbar			Einmalig			Weiter			Korrigierbar			
		Ohne	Gesamt	Item	Ohne	Gesamt	Item	Ohne	Gesamt	Item	Ohne	Gesamt	Item	Ohne	Gesamt	Item	Ohne	Gesamt	Item	
Subtest	1	A	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	G15			
	2	A	G15	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14			
	3	A	G14	G15	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13			
	4	A	G13	G14	G15	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12			
	5	A	G12	G13	G14	G15	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11			
	6	A	G11	G12	G13	G14	G15	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10			
	7	A	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9			
	8	A	G9	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8			
	9	A	G4	G8	-	G11	G9, G12	-	G10, G13	G14	-	-	-	G1, G15	G2, G5, G6	G3, G6				
	10	A	G7	G4	-	G6	G8, G11	-	G9, G12	G10, G13	-	-	-	G1, G15	G2, G3, G5	G6				
	11	A	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G1			

Bedingungen für die Äquivalenz von PBV und CV - Ludwig Kreuzpointner - Universität Regensburg



### Partielle eta<sup>2</sup>

Effekt	Subtest											M	SD
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
PBV_vs_CV	.162	.043	.004	.002	.023	.139	.073	.091	.067	.676	.048	.121	.191
PBV_vs_CV x PC_PB	.378	.494	.369	.151	.102	.259	.238	.333	.064	.074	.137	.236	.143

Bedingungen für die Äquivalenz von PBV und CV - Ludwig Kreuzpointner - Universität Regensburg

### PBV vs. CV

Präsentation	Antwortformat	Einzel									Alle						M <sub>d</sub>	SD <sub>d</sub>		
		Einmalig			Weiter			Korrigierbar			Einmalig			Weiter					Korrigierbar	
Zeitvorgabe	Bedingung	Ohne	Gesamt	Einzel	Ohne	Gesamt	Einzel	Ohne	Gesamt	Einzel	Ohne	Gesamt	Einzel	Ohne	Gesamt	Einzel	Ohne	Gesamt	Einzel	
		Subtest	1	-0.32	-0.28	-0.30	-0.46	-0.18	-0.57	-1.33	-0.39	0.74	0.46	-0.37	0.53	0.36	-0.72	0.63	0.51	0.28
2	-0.28		-0.40	-0.06	-0.59	-0.11	-0.28	-0.09	0.06	-0.20	0.32	-0.25	0.51	-0.68	-0.50	0.00	-0.28	0.22		
3	-0.20		0.71	-0.11	-0.34	-0.35	-0.15	-0.03	0.11	-0.56	-1.11	0.00	-0.14	-0.14	-0.34	-0.47	-0.20	0.38		
4	0.05		0.04	-0.25	0.00	-0.18	-0.10	-0.05	-0.02	-0.83	0.50	0.13	0.24	0.00	0.00	0.04	-0.03	0.28		
5	-0.29		-0.07	-0.40	-0.51	0.27	-0.58	-0.40	0.20	-0.25	-0.18	0.22	-0.77	-0.21	-0.15	0.16	-0.20	0.31		
6	-0.01		-0.44	-0.66	-0.24	-1.13	-0.68	-0.68	-0.55	-0.82	-0.56	-0.44	-0.66	-0.33	-0.21	-0.23	-0.51	0.28		
7	-0.19		-0.42	-0.38	-0.69	-0.38	0.11	-0.99	-0.68	-0.78	0.21	-0.06	-0.41	-0.62	-0.74	-0.17	-0.44	0.31		
8	0.13		0.08	-0.33	-0.90	-0.36	0.91	0.22	0.35	0.71	0.24	-0.29	0.27	0.25	-0.55	-0.62	-0.40	0.29		
9	1.54		0.05	-	-0.16	-0.25	-	-1.49	-1.01	-	-	-	1.58	0.76	1.27	1.26	0.35	1.09		
10	-0.52		-4.95	-	-1.60	-0.63	-	-1.48	-0.57	-	-	-	-4.45	4.12	-4.95	5.03	-2.83	2.02		
11	-0.39		-0.36	0.04	0.06	-0.30	0.08	-0.93	-0.10	-0.43	-0.34	-0.30	0.28	0.10	-0.63	-0.09	-0.27	0.27		

Bedingungen für die Äquivalenz von PBV und CV - Ludwig Kreuzpointner - Universität Regensburg

### Effektstärken PBV vs. CV (gemittelt nach Hedges & Olkin, 1985)

Präsentation	Antwortformat	Einzel									Alle								
		Einmalig			Weiter			Korrigierbar			Einmalig			Weiter			Korrigierbar		
Zeitvorgabe	Bedingung	Ohne	Gesamt	Einzel	Ohne	Gesamt	Einzel	Ohne	Gesamt	Einzel	Ohne	Gesamt	Einzel	Ohne	Gesamt	Einzel	Ohne	Gesamt	Einzel
		Parameter	M(d)	-0.04	-0.56		-0.48	-0.33		-0.70	-0.30					-0.56	-0.53	-0.68	-0.53
SD(d)	0.56		1.49		0.48	0.35		0.58	0.38					1.44	1.25	1.52	1.58		
Q	28.49		72.10		25.74	13.91		41.70	16.52					95.03	128.1	83.36	137.4		
d'	0.02		0.26		-0.37	-0.43		-1.07	-0.48					0.60	0.12	0.47	0.16		
Parameter (g <sub>10</sub> )	M(d)	-0.17	-0.14	-0.27	-0.39	-0.30	-0.36	-0.52	-0.19	-0.59	-0.32	-0.15	-0.37	-0.28	-0.43	-0.22			
	SD(d)	0.18	0.36	0.21	0.32	0.37	0.34	0.48	0.31	0.25	0.42	0.23	0.30	0.26	0.26	0.29			
	Q	2.82	10.96	4.45	9.43	13.11	13.16	21.31	8.88	7.14	21.95	5.06	10.28	6.39	6.35	8.35			
	d'	-0.15	-0.15	-0.27	-0.32	-0.37	-0.33	-0.59	-0.25	-0.68	-0.25	-0.21	-0.31	-0.24	-0.45	-0.34			

Bedingungen für die Äquivalenz von PBV und CV - Ludwig Kreuzpointner - Universität Regensburg



**UR**  
**PBV zu T1 vs. CV zu T1**

Präsentation Anzahl Kontext	Einheit									Alle									
	Einmalig			Wieder			Kontingierbar			Ein- malig	Einmalig			Wieder			Kontingierbar		
	Ohne Gesamt	Einheit Gesamt	Einheit Gesamt	Ohne Gesamt	Einheit Gesamt	Einheit Gesamt	Ohne Gesamt	Einheit Gesamt	Einheit Gesamt		Ohne Gesamt	Einheit Gesamt	Einheit Gesamt	Ohne Gesamt	Einheit Gesamt	Einheit Gesamt	Ohne Gesamt	Einheit Gesamt	Einheit Gesamt
Bedingung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	$M_{ij}$	$SD_{ij}$	$r_{ij}$	
0	1.27	2.10	0.99	2.81	2.77	1.76	4.27	0.97	0.98	1.69	1.10	0.62	0.62	1.57	1.33	0.69	1.30	0.10	
1	1.95	1.32	1.01	2.40	0.51	2.18	1.09	0.59	0.90	1.04	1.20	1.07	0.71	1.04	0.71	0.94	1.05	0.10	
2	1.12	1.14	0.24	1.06	1.55	0.67	1.49	0.83	1.67	2.72	1.26	1.49	1.14	1.01	1.27	0.73	1.26	0.10	
3	0.36	0.65	0.09	0.61	0.71	0.73	0.23	0.41	1.17	0.84	0.09	0.00	0.02	0.04	0.83	0.14	0.84	0.10	
4	0.79	0.11	0.80	1.06	0.50	0.45	0.67	0.37	0.98	0.61	0.34	1.01	1.88	0.67	0.89	0.61	0.34	0.10	
5	1.41	0.90	1.13	0.81	2.09	1.31	1.47	0.98	1.84	2.31	2.21	1.27	0.46	1.11	0.63	0.31	2.21	0.10	
6	0.91	1.11	0.82	1.01	0.67	0.33	1.61	1.00	1.41	0.36	0.85	0.90	1.06	2.20	0.48	0.36	0.85	0.10	
7	0.95	1.09	0.54	1.81	0.01	1.76	1.01	1.15	0.89	0.48	1.27	0.55	0.67	1.16	1.49	0.48	1.27	0.10	
8	1.16	0.45	-	1.30	0.07	-	2.58	1.24	-	-	-	1.17	0.17	1.36	1.35	-	-	0.10	
9	0.45	0.35	0.84	1.42	0.83	-	1.61	1.26	-	-	-	0.31	0.46	0.76	0.59	-	-	0.10	
10	0.78	0.51	0.29	1.39	1.77	0.33	1.00	0.66	0.68	1.30	1.00	0.38	0.44	1.77	0.64	1.30	1.00	0.10	
$M_{ij}$	0.80	0.32	0.84	1.48	1.23	0.97	1.73	0.96	1.25	1.18	1.00	0.24	1.21	1.42	1.11	0.18	1.02	0.10	
$SD_{ij}$	1.05	1.33	0.53	0.71	0.83	0.78	1.63	0.63	0.52	0.95	0.67	1.30	1.40	1.72	1.81	0.95	0.67	0.10	
$r_{ij}$	0.42	0.51	0.23	0.39	0.38	0.34	0.30	0.27	0.28	0.26	0.27	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.10	
1	0.49	0.17	0.54	1.01	0.68	0.63	1.24	1.05	0.21	0.57	0.83	0.37	0.04	0.11	0.23	0.23	0.23	0.10	
$r_{ij}^2$	0.20	0.28	0.09	0.35	0.27	0.20	0.29	0.29	0.12	0.11	0.11	0.07	0.07	0.08	0.09	0.09	0.09	0.10	
$r_{ij}^3$	0.64	0.31	0.69	1.16	0.81	0.80	1.39	1.20	1.38	0.71	1.00	0.24	0.09	0.02	0.37	0.37	0.37	0.10	
$r_{ij}^4$	0.34	0.03	0.40	0.85	0.55	0.50	1.09	0.91	1.04	0.40	0.66	0.11	0.16	0.26	0.08	0.08	0.08	0.10	
2	0.34	0.17	0.22	0.82	1.00	0.11	1.03	0.39	0.44	0.22	0.44	0.10	0.18	0.40	0.00	0.00	0.00	0.10	
$M_{ij}$	1.16	1.02	0.84	1.48	1.33	0.97	1.64	0.78	1.25	1.16	1.02	1.06	1.01	1.26	0.95	1.12	1.02	0.10	
$SD_{ij}$	0.86	0.52	0.53	0.79	0.88	0.78	1.79	0.50	0.52	0.95	0.67	0.88	0.82	0.57	0.49	0.47	0.47	0.10	
$r_{ij}$	0.23	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.10	
$r_{ij}^2$	0.06	0.17	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.10	
$r_{ij}^3$	0.10	0.10	0.09	0.11	0.11	0.09	0.11	0.10	0.12	0.11	0.11	0.10	0.08	0.11	0.09	0.09	0.09	0.10	
$r_{ij}^4$	1.13	1.05	0.71	1.21	1.13	0.82	0.96	1.00	1.39	0.71	1.02	0.80	0.38	1.28	1.14	1.14	1.14	0.10	
$r_{ij}^5$	0.70	0.70	0.38	0.81	0.77	0.48	0.61	0.63	1.02	0.70	0.60	0.46	0.06	0.60	0.46	0.46	0.46	0.10	
3	0.33	0.44	0.22	0.11	0.22	0.11	0.00	0.56	0.44	0.22	0.44	0.56	0.89	0.22	0.44	0.44	0.44	0.10	

Bedingungen für die Äquivalenz von PBV und CV - Ludwigs-Kreuzpointner-Universität Regensburg