



# Studierendenauswahl in der Zahnmedizin

**„Der Einfluss von manuellem Geschick und  
räumlichem Denken auf zahnmedizinische  
Fertigkeiten.“**

oder

**„Was man nicht im Kopf hat, hat man in den Händen.“**

Referent: Christian Kothe  
ch.kothe@uke.de



## Prädiktoren des praktischen Studienerfolgs

Besonderheit Zahnmedizin - Unterteilung in

**A** akademischen bzw. theoretischen

- naturwissenschaftliches und (zahn)medizinisches Wissen

**B** praktischen bzw. technischen Studienerfolg

- vor- und klinischen Studienabschnitt
- Vorklinik: praktische Arbeiten im Labor / am Phantom
- Klinik: Behandlungstätigkeiten an Patient(inn)en



## Prädiktoren des praktischen Studienerfolgs

### Literatur:

- Studierfähigkeitstest (DAT, TMS) aktuell ohne Subtests für manuelles Geschick, aber räumliches Denken (DAT-PAT)
- Frage: manuelles Geschick oder räumliches Denken?
- widersprüchliches Bild zur prognostischen Güte des praktischen Studienerfolgs beider Fähigkeiten
- Kategorisierung der Studien:
  1. Erhebungszeitpunkt (AdH vs. OE)
  2. Instrumente (Testverfahren)
  3. Veröffentlichungszeitpunkt Studie



## Prädiktoren des praktischen Studienerfolgs

Ergebnisse der Literaturrecherche:

- wenig einheitliche Definitionen für manuelles Geschick und räumliches Denken

### **Manuelles Geschick:**

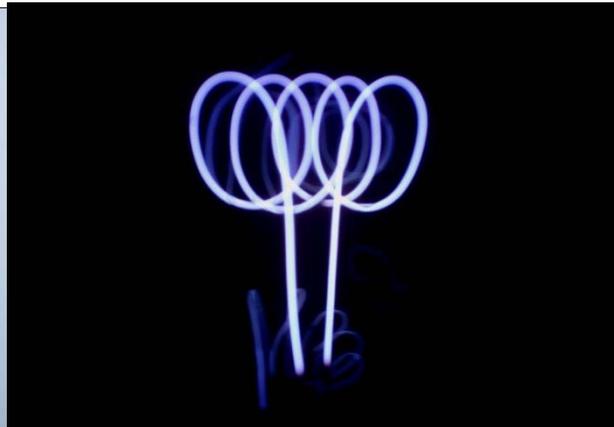
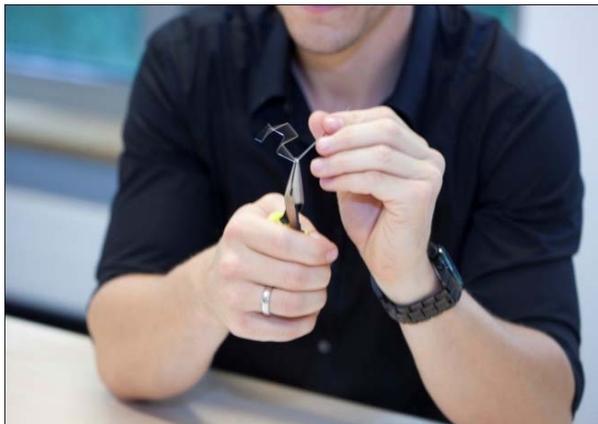
*Fähigkeit, die Hände zu gebrauchen bzw. Objekte mit den Händen zu manipulieren (Farber, 1991).*

### **Räumliches Denken:**

*...kognitive Fähigkeit „in der Vorstellung räumlich zu sehen und zu denken, d.h. im Gedächtnis gespeicherte (mehrdimensionale) Vorstellungsbilder zu reproduzieren und mit ihnen mental zu operieren.“ (Quaiser-Pohl, Lehmann & Schirra, 2001).*

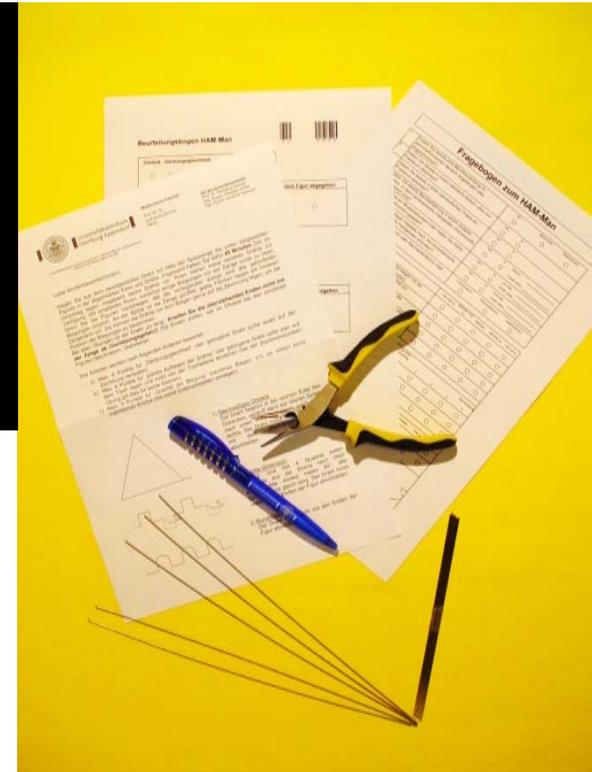


## HAM-Man in der Zahnmedizin



HAM-Man im Einsatz

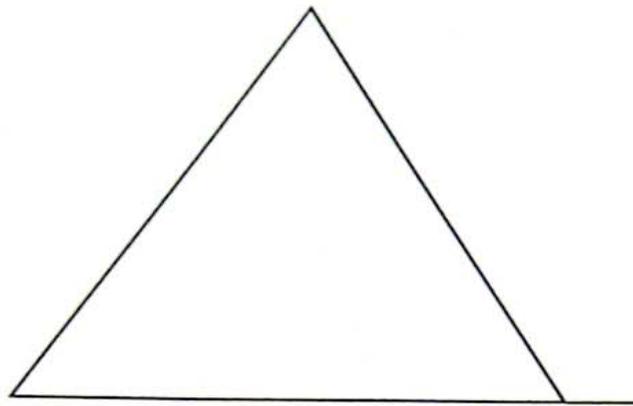
- standardisierter Drahtbiegetest
- Dauer: 45 Minuten
- zweijährige Entwicklung
- Erfassung manuelles Geschick zur Auswahl von Studienbewerbern in der Zahnmedizin



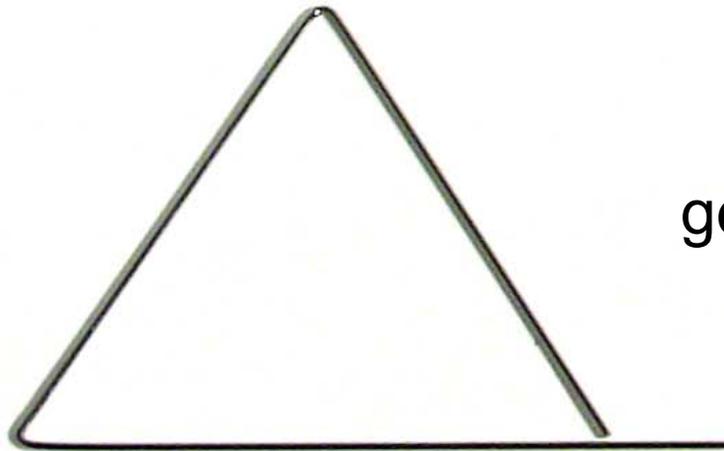
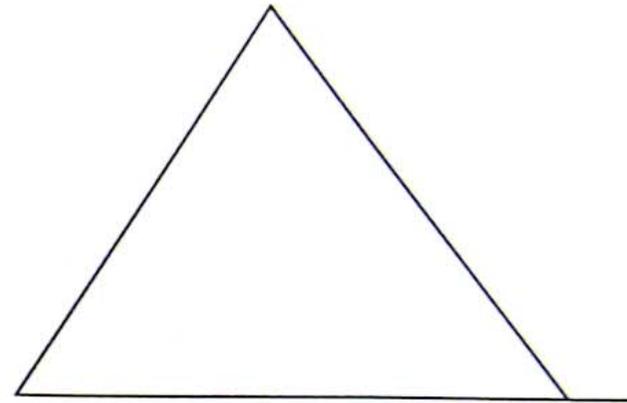
HAM-Man Testunterlagen



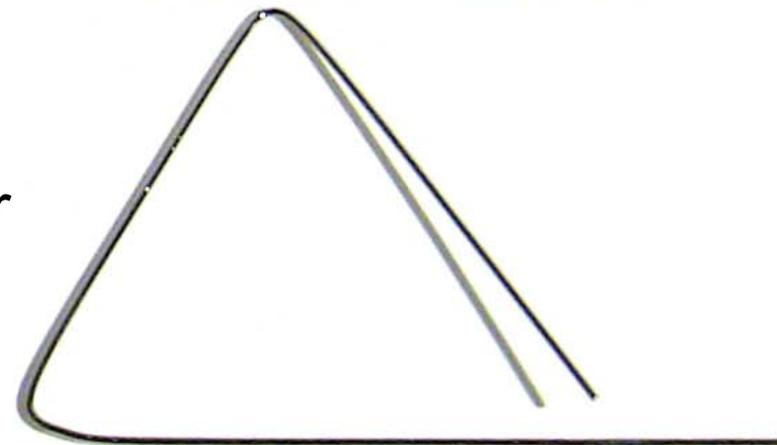
## Figur Dreieck



Vorlage



gebogener  
Draht



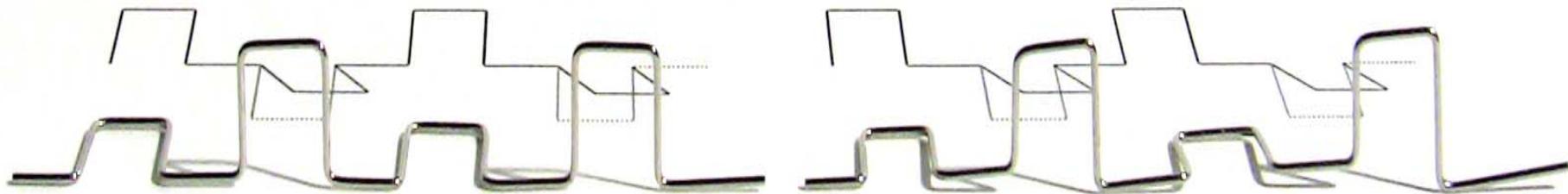
sehr gut

sehr schlecht



## Figur Dritte Dimension

Vorlage



sehr gut

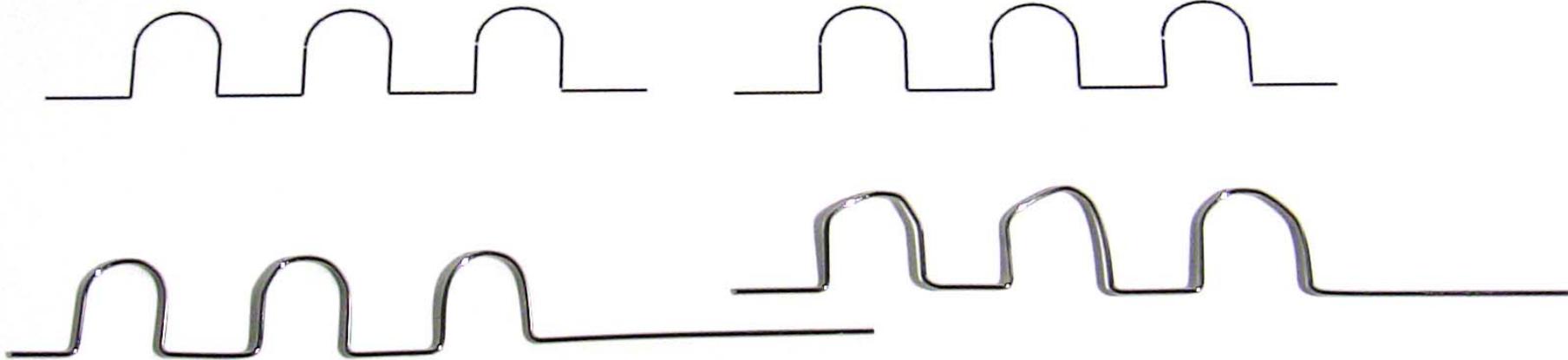
gebogener  
Draht

sehr schlecht



## Figur Rundbögen

Vorlage



sehr gut

gebogener  
Draht

sehr schlecht



## HAM – Manueller Test

### Durchführung

- Biegen von Drähten mittels Spitzzange
- Übungsanweisungen auf Homepage
- harter Draht

### Auswertungskriterien

- Deckungsgleichheit / planes Aufliegen / Qualität der Biegung
- 7-stufige Skalen
- Auswertung durch zwei Juror(inn)en

## LPS – Leistungsprüfsystem (Horn, 1982)

- Untertests 7 – 10 als Skala „technische Begabung“
- Faktorenanalyse, Normierung 10.000 Tn,  $r_{tt-TB} = 0.99$

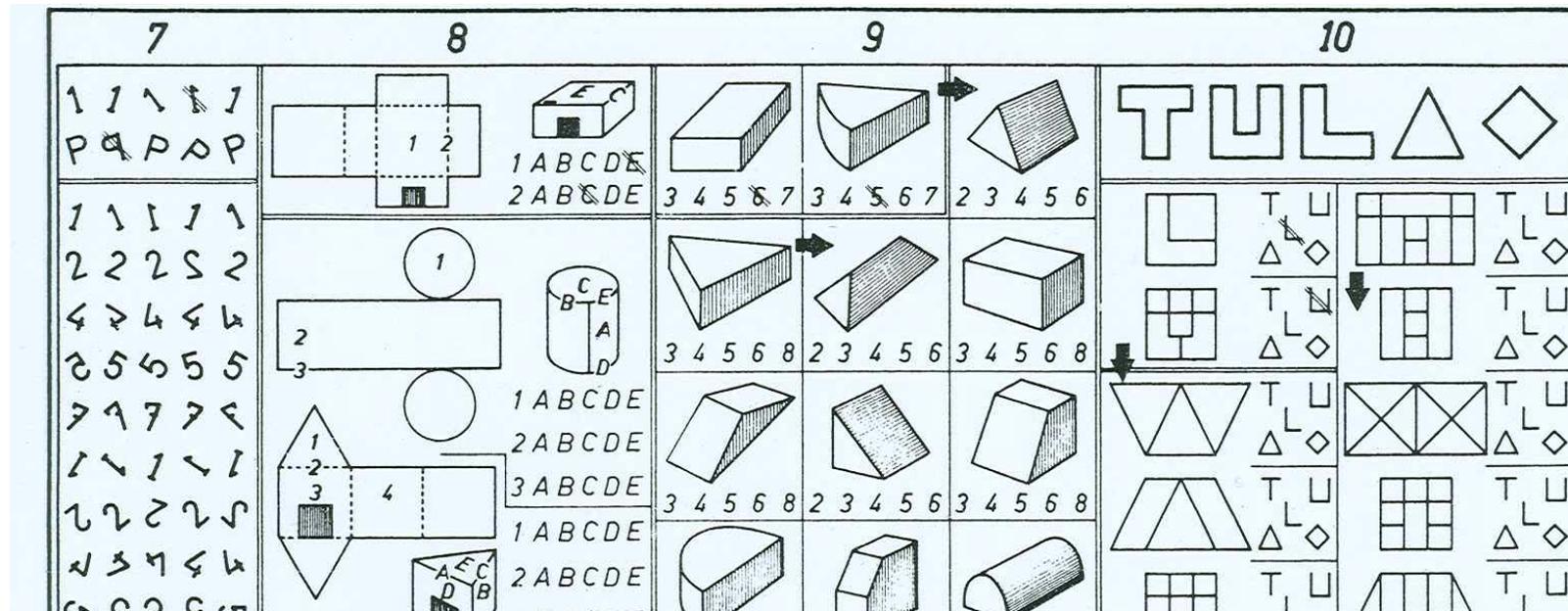


Abb. 1: Untertest 7 – 10 der Skala „technische Begabung“ des LPS (Horn, 1982)

## Ackermans Theorie des Fertigkeitserwerbs

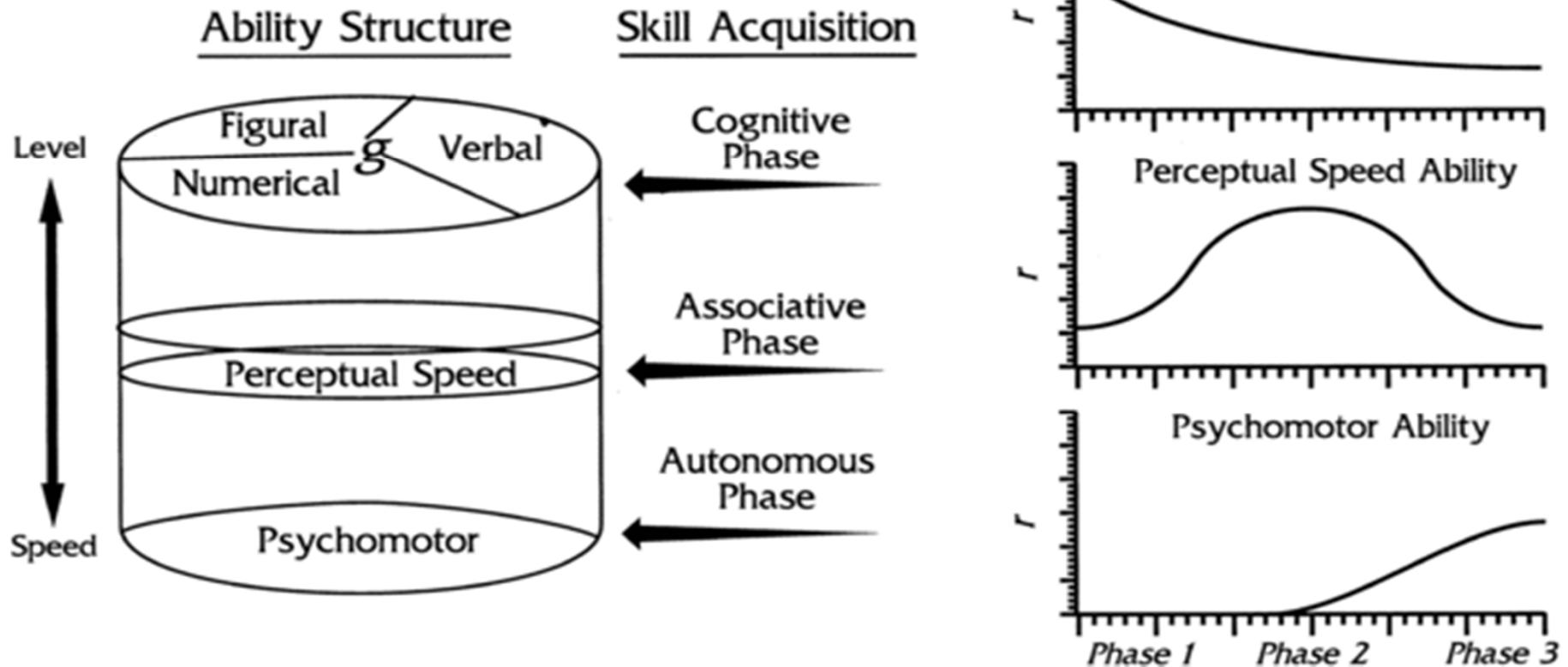


Abb. 2: Drei Phasen Modell des Fertigkeitserwerbs (Quelle: Ackerman, 1992)



## Ackermans Theorie des Fertigkeitserwerbs

- Aufgabenkomplexität und die Konsistenz in der Reiz-Reaktionszuordnung sind als Moderatorvariablen beim Fertigkeitserwerb repräsentiert
  - Komplexität:
    - Anzahl der Items / zu wählende Reaktionen / Darbietungsdauer
  - Konsistenz/Inkonsistenz:
    - Konsistenz in der Reiz-Reaktionszuordnung
- Komplexität einer Aufgabe beeinflusst das Ausmaß aller aufgabenbedingten Fähigkeiten
- Konsistenz in einer Aufgabe führt mit andauernder Praxis zur Reduktion kognitiver Prozesse, aber nicht psychomotorischer Fähigkeiten

## Ackermans Theorie des Fertigkeitserwerbs

- keine Einflüsse auf das Modell durch
  - Training
  - unterschiedlich entwickelte Fähigkeitsniveaus
  - zeitlichen Abstand zwischen Aufgabenleistung und Fähigkeitsmessung
- Modell ist gut validiert:
  - Ackerman, 1992; Ackermann, 1990; Ackerman, 1988; Ackerman et al., 2000; Eyring et al., 1993; Gray et al., 2002; Farrell et al., 2001; Kanfer et al., 1989; Keil et al., 2001; Taatgen, 2002)



Phillip L. Ackerman



## Operationalisierung Prädiktoren

### 1. Manuelles Geschick

- Drahtbiegeprobe HAM-Man
- Bi-Faktor-Modell

### 2. Räumliches Denken

- Leistungsprüfsystem (LPS; Horn, 1982)
- Untertests 7 – 10 als Skala „technische Begabung“
- Faktorenanalyse, Normierung 10.000 Tn,  $r_{tt-TB} = 0.99$

### 3. Schulabschlussnote

- Abiturdurchschnittsnote (1 = ungenügend, 6 = sehr gut im PLS-Modell)
- Single-Item-Konstrukt

### 4. Naturwissenschaftliches Verständnis

- HAM-Nat Ergebnis
- Single-Item-Konstrukt
- Paralleltest-Reliabilitäten  $0.53 \leq r_{tt} \leq 0.67$
- Prognostische Validität Medizin  $R^2 = 0.095$



## Operationalisierung praktischer Studienerfolg

### 1. Fertigkeiten im TPK-Kurs Noten

- Noten der 4 Testate / Aufgaben
- Kodierung mit 1 = ungenügend, 6 = sehr gut im PLS-Modell
- Eindimensionalität

### 2. Fertigkeiten im PHA I

- Noten der 3 Testate / Aufgaben
- Kodierung mit 1 = ungenügend, 6 = sehr gut im PLS-Modell
- Eindimensionalität



## Deskriptive Daten

Tabelle 1: Deskriptive Statistik

Variable	<i>M</i>	<i>SD</i>	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Manuelles Geschick	17.0	9.28	(0.98)							
2. Naturwiss. Verständnis	32.7	9.79	0.31***	--						
3. Schulabschlussnote	2.0	0.22	0.09	-0.20*	--					
4. Räumliches Denken	207.4	30.50	0.28**	0.16†	-0.04	(0.58)				
5. Fertigkeitserwerb TPK	2.9	0.22	-0.33*	-0.14***	-0.24	0.08	(0.38)			
6. Fertigkeitserwerb PhAI	3.0	0.21	-0.46*	-0.02	0.15	-0.42*	0.18	(0.48)		
7. Geschlecht <sup>a</sup>	1.6	0.49	-0.22*	-0.33***	-0.06	-0.12	-0.19	-0.27	--	
8. Alter	21.1	2.03	0.13	0.07	0.07	0.11	-0.30†	-0.09	0.05	--

Anm.: *M* = Mittelwert, *SD* = Standardabweichung, a: dichotom codierte Variable (1 = männlich, 2 = weiblich)

1. Manuelles Geschick (0 bis 45 Pkt.)

2. Naturwiss. Verständnis = naturwissenschaftliches Verständnis (0 bis 76 Pkt.)

3. Schulabschlussnote (Abiturdurchschnittsnote, 1.0 = sehr gut bis 4.0 = ausreichend)

4. räumliches Denken (C-Werte des LPS von 51 bis 272)

5. Fertigkeitserwerb TPK (Gesamtnote TPK, 1.0 = sehr gut bis 4.0 = ausreichend)

6. Fertigkeitserwerb PhAI (Gesamtnote Phantomkurs I, 1.0 = sehr gut bis 4.0 = ausreichend)

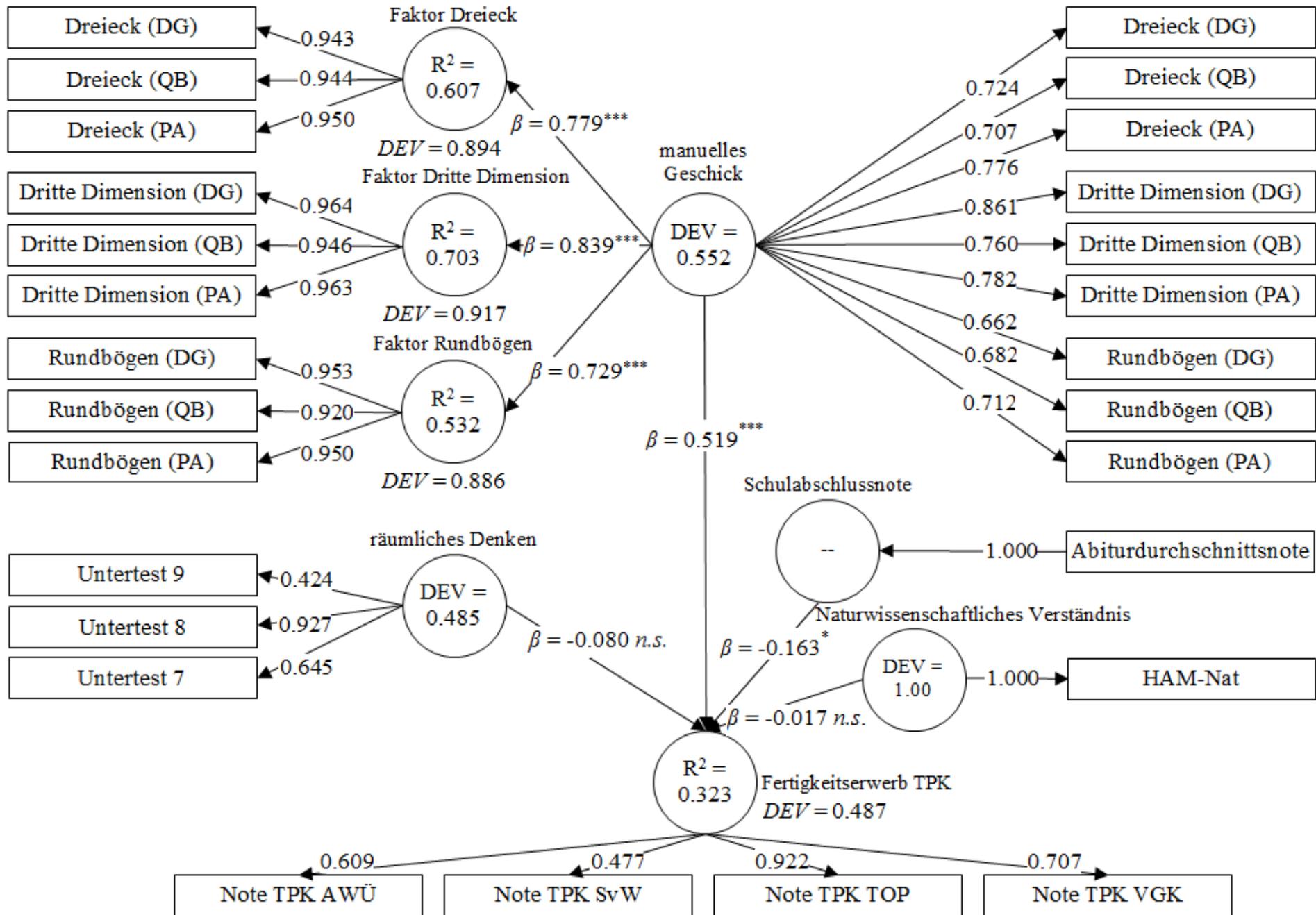


Abb. 3: PLS-Prädiktionsmodell des Fertigkeitserwerbs im TPK



## Evaluation des PLS-Strukturmodells (TPK)

Tabelle 2: Gütekriterien zur Evaluation des PLS-Strukturmodells (TPK)

latente Variablen	$\beta$ (t-Wert)	$R^2$	$f_j^2$	$Q^2$	$q^2$
Fertigkeitserwerb TPK	--	0,323	--	0,162	--
räumliches Denken	-0,080 (0,723)	--	0,004	--	0,010
manuelles Geschick	0,519 (5,082)		0,252		0,118
Schulabschlussnote	-0,163 (2,128)		0,034		-0,005
naturwiss. Verständnis	-0,017 (0,184)		0,000		-0,018

Anm.:  $\beta$  = Pfadkoeffizient; t-Wert = Testprüfgröße des t-Tests (einseitig),  $R^2$  = Bestimmtheitsmaß;  
 $f^2$  = Effektstärke;  $Q^2$  = Stone-Geisser-Kriterium; TPK = Technisch-Propädeutischer Kurs;  $q^2$  = Prognosestärke;  
Stichprobe: n = 37

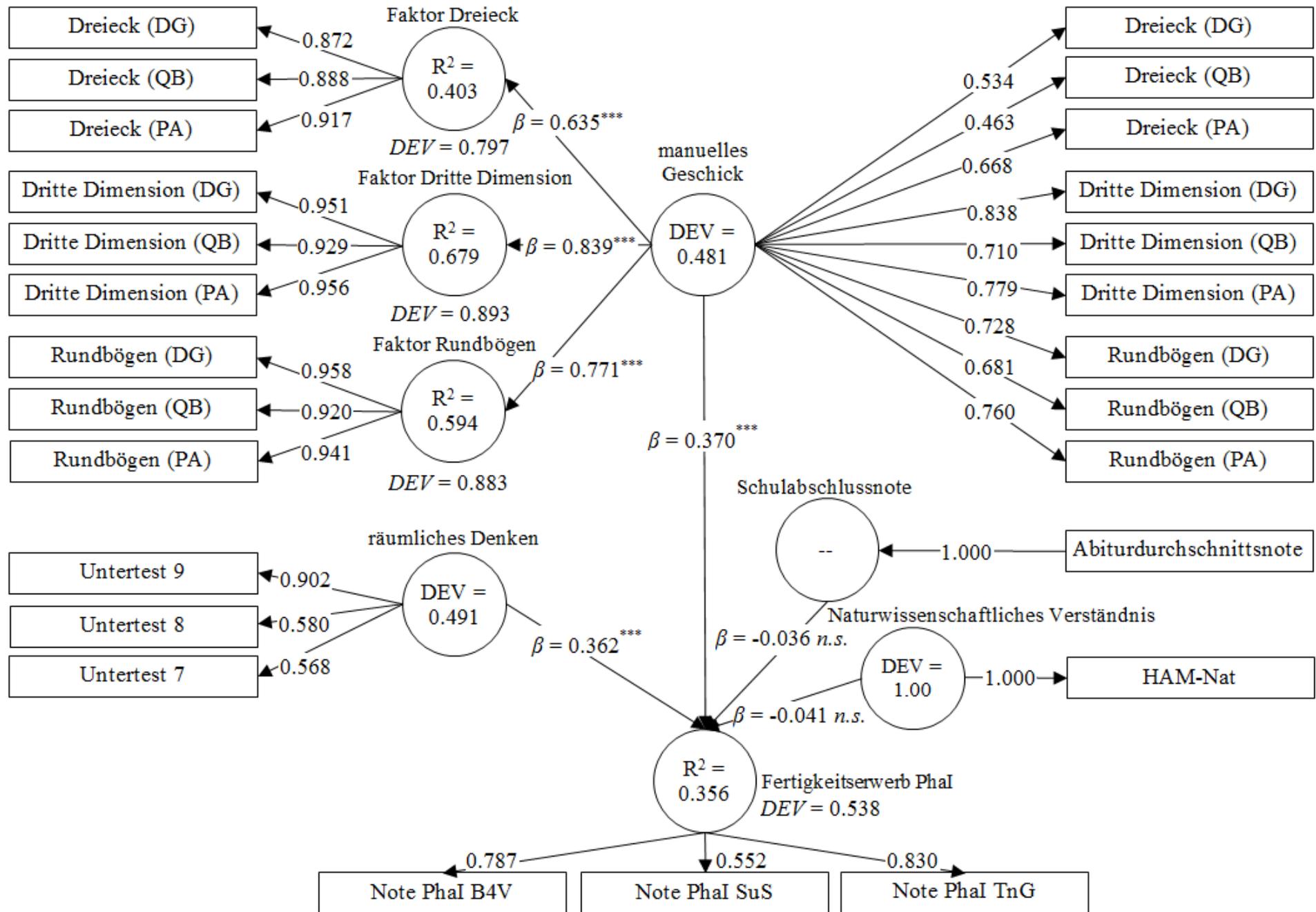


Abb. 2: PLS-Prädiktionsmodell des Fertigkeitserwerbs im Phal



## Evaluation des PLS-Strukturmodells (PhaI)

Tabelle 3: Gütekriterien zur Evaluation des PLS-Strukturmodells (PhaI)

latente Variablen	$\beta$ (t-Wert)	$R^2$	$f_j^2$	$Q^2$	$q^2$
Fertigkeitserwerb PhaI	--	0,356	--	0,208	--
räumliches Denken	0,362 (6,29)		0,171		0,076
manuelles Geschick	0,370 (3,92)		0,168		0,115
Schulabschlussnote	-0,036 (0,44)		0,003		0,049
naturwiss. Verständnis	-0,041 (0,62)		0,001		0,039

Anm.:  $\beta$  = Pfadkoeffizient; t-Wert = Testprüfgröße des t-Tests (einseitig),  $R^2$  = Bestimmtheitsmaß;  $f^2$  = Effektstärke;  $Q^2$  = Stone-Geisser-Kriterium; PhaI = Phantomkurs I;  $q^2$  = Prognosestärke; Stichprobe: n = 30



Universitätsklinikum  
Hamburg-Eppendorf

**Ende**

**Vielen Dank  
für Ihre  
Aufmerksamkeit!**

Referent: Christian Kothe  
E-Mail: [ch.kothe@uke.de](mailto:ch.kothe@uke.de)