

Skalenhandbuch

Der Einsatz von
theoretischen Raummodellen
im Geographieunterricht der
gymnasialen Oberstufe

Dissertation | Julian Bette

Stand | 03 09 2020

Inhalt

I	Design der Studie	3
II	Abhängige Variablen	4
II.1	Vorbemerkungen	4
II.2	Einsatz spezifischer Modelle.....	5
II.3	Facetten des Modelleinsatzes im Geographieunterricht	8
II.3.1	Übersicht über die zentralen statistischen Kennwerte der Skalen	8
II.3.2	Modellauswertung	10
II.3.3	Modellbildung.....	18
II.3.4	Modellanwendung (gesamt)	32
II.3.5	Reflexion über Modelle (gesamt)	37
III	Unabhängige Variablen	41
III.1	Übersicht.....	41
III.2	Fachwissen (FW)	41
III.2.1	Geographisches Modellverständnis	41
III.3	Fachdidaktisches Wissen (FDW)	44
III.3.1	Modelleinsatz	44
III.4	Überzeugungen (<i>Beliefs</i>).....	47
III.4.1	Zielorientierung beim Modelleinsatz	47
III.4.2	Lerntheoretische Überzeugungen über das Geographielernen.....	51
III.5	Lerngelegenheiten.....	54
III.5.1	Didaktik des Modelleinsatzes in Aus- und Weiterbildung.....	54
III.5.2	Zweit-/Drittfach	55
III.5.1	Berufserfahrung.....	56
III.5.1	Informelles Lernen.....	56
IV	Kontroll- und Kontextvariablen	58
IV.1	Übersicht.....	58
IV.2	Schulform.....	58
IV.3	unterrichtete Kursart.....	58
IV.4	Geschlecht	59
IV.5	Wahrgenommen Hindernisse beim Modelleinsatz	59
IV.6	Soziale Erwünschtheit.....	63
V	Literaturverzeichnis	65

I Design der Studie

vereinfachtes Rahmenmodell

U n a b h ä n g i g e V a r i a b l e n

A V



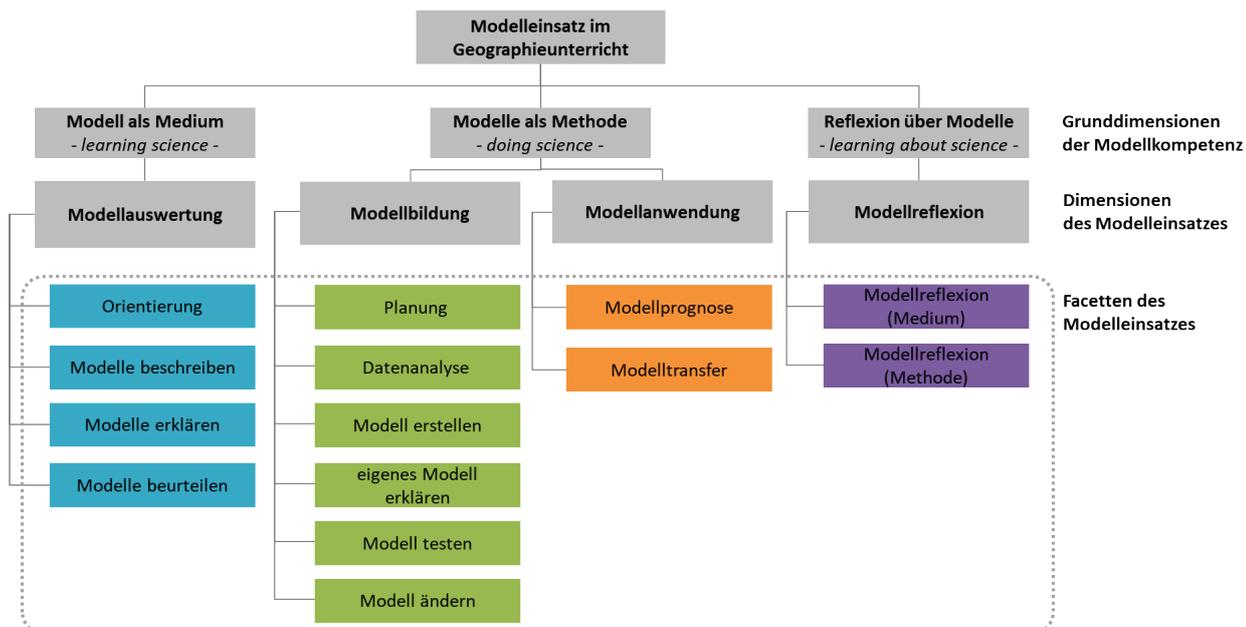
eigene Darstellung in Anlehnung an KUNTER et al. 2011, S. 59

II Abhängige Variablen

II.1 Vorbemerkungen

Theoretisches Strukturmodell des Modelleinsatzes im Geographieunterricht

Grundlage der Erfassung und Analyse des Modelleinsatzes im Geographieunterricht bietet das folgende, aus der Literatur theoretisch hergeleitete Strukturmodell (Abbildung; Kap. 5.1.3 Dissertationschrift).



II.2 Einsatz spezifischer Modelle

Kurzbezeichnung: SM

Skalen: ggf. unterteilt nach Modelltypen

Konstrukt: -

Anmerkungen: Die dargebotenen Modelle können anhand unterschiedlichste Kategorien geordnet werden (komplex – einfach; räumlich – nicht räumlich, ...). Die Auswahl erfolgte auf Basis einer umfangreichen Analyse des Lehrplans sowie relevanter Schulbücher und Atlanten.

Aufgabentyp: Auswahlaufgabe mit Mehrfachauswahl

Frage/Instruktion: Teil 1 _ Einsatz geographischer Modelle in der Qualifikationsphase

Die folgenden sog. graphischen Modelle stellen eine kleine Zufallsauswahl von in gängigen Schulbüchern der Qualifikationsphase und weiteren Unterrichtsmaterialien zu findenden Modellen dar.

Bitte kreuzen Sie an, in welchen der Lerngruppen Sie das jeweilige Modell einsetzen.

Items der Skala „Einsatz spezifischer Modelle“

Antwortformat: Auswahlantwort

1 = LK, 2 = GK, 3 = nicht genutzt, 4 = unbekannt

-9 = nicht beantwortet

Tab.: spezifische Modelle

Nr	Name	n	Bekanntheit (%)		Einsatz (%)			GK & LK
			unbek.	bekannt	nicht	nur GK	nur LK	
01	*Wachstumszyklusmodell einer touristischen Destination (Butler)	51	0	100	0	8	2	90
02	*Kreismodell der Stadt (Burgess)	58	0	100	0	10	2	88
03	Modell der Entwicklung der deutschen Stadt	41	0	100	0	10	2	88
04	* <u>Strukturmodell der angloamerikanischen Stadt (u. a. Hahn)</u>	47	0	100	0	9	4	87
05	*Sektorenmodell der Stadt (Hoydt)	52	0	100	0	4	10	85
06	* <u>Modell des demographischen Übergangs (Thompsen, Notestein)</u>	42	0	100	0	17	0	83
07	*Modell der langen Wellen (Kondratjew)	38	3	97	0	8	24	66
08	Modell der industriellen Standortwahl (Weber)	35	6	94	0	11	17	66
09	*Modell des Produktlebenszyklus (Ver-nom)	47	6	94	2	6	15	70
10	Nährstoffkreislauf im trop. Regenwald.	39	0	100	3	15	0	82

11	*Strukturmodell der deutschen Stadt (u. a. Wiktorin)	26	8	92	4	8	8	73
12	*Mehrkerne-Modell der Stadt (Uhlammn/Harris)	49	0	100	6	8	10	76
13	*Drei-/Viersektorenmodell des wirtsch. Wandels (Furastie)	50	0	100	6	2	12	66
14	*Modell der raumz. Entfaltung der Tourismuswirtschaft in Entwicklungsländern (Vorlaufer)	50	2	98	6	6	30	56
15	Modelle idealtypischer Stadtgrundrisse nach Entstehungsphasen	49	0	100	8	4	4	84
16	Modell der zentralen Orte (Christaller)	38	0	100	8	11	5	76
17	Zentrum-Peripherie-Modell der Raumer-schließung in Entwicklunsl. (z. B. Rauch)	35	0	100	9	9	23	60
18	Push-Pull-Modell der Migration (u. a. Scholz)	42	2	98	10	5	7	76
19	Modell der Modernisierungstheorie (z. B. Scholz)	42	7	93	10	7	12	64
20	Modell der Dependenztheorie (z. B. Scholz)	46	15	85	11	5	17	54
21	*Modell der Struktur (und Entwicklung) der lateinamerikanischen Stadt (u. a. Borsdorf)	46	2	98	13	4	24	57
22	*Phasenmodell der Gentrifizierung (Dangschat)	47	0	100	15	9	17	60
23	Clustermodelle (z. B. Porter)	32	16	84	16	3	16	50
24	Bodenversalzung (Blockbild)	50	0	100	18	14	2	64
25	Modell der globalen Fragmentierung (Scholz)	42	17	83	19	7	19	38
26	Modell der traditionellen orientalischen Stadt/Altstadt (Dettmann)	46	0	100	20	7	35	39
27	Modell der Stadien wirtschaftlicher Entwicklung (Rostow)	20	23	77	23	8	4	42
28	Sahelsyndromgeflecht (WBGU)	46	9	91	24	3	11	37
29	Modell der gegenwärtigen orientalis-islamischen Stadt (u. a. Seeger)	49	4	96	24	8	31	33
30	Massentourismus-Syndromgeflecht (WBGU)	41	15	85	29	5	10	41
31	Modell der Standortverlagerung bei der Eisen- und Stahlindustrie (Kulke)	36	22	78	31	6	19	22
32	Modell der Produktionssysteme (Kulke)	47	43	57	32	2	11	13
33	Modell der Phasen der Urbanisierung und Verkehrserschließung (Lehner)	38	39	61	32	5	16	8
34	Modell der Wertschöpfungskette (z. B. Gareffi)	36	25	75	33	0	3	39

35	Suburbia-Syndromgeflecht (WBGU)	43	30	70	33	2	16	19
36	Modell der Transportketten im Seehandel (Nuhn)	47	32	68	34	0	11	23
37	Städtische Bodenrentenmodell	48	23	77	38	0	19	21
38	Favela-Syndromgeflecht (WBGU)	33	33	67	39	6	9	12
39	Modell der Unternehmensexpansion und Raumdurchdringung (Hakanson)	42	43	57	40	5	0	12
40	Modell der Landnutzung (Thünen)	43	7	93	42	7	21	23
41	Modell des Ökosystems Stadt (Stein)	48	8	92	44	6	17	25
42	Raubbau-Syndromgeflecht (WBGU)	45	16	84	44	2	20	18
43	Profil der ökologischen Veränderung in urbanen Räumen (Sukopp)	34	50	50	44	0	6	0
44	Modell der chinesischen Stadt (Gaubatz)	40	7	93	48	3	35	8
45	Modell der postsozialistischen russischen Stadt (Stadlbauer)	49	20	80	63	2	10	4
46	Modell der südafrikanischen Stadt der Postapartheit	41	27	73	68	0	5	0

Anmerkungen. Die den Lehrkräften präsentierten Modelle waren eine zufällige Auswahl von zehn Modellen aus einem Pool von 46 Modellen; * = lehrplanrelevante Modelle gemäß Kapitel 5.1.4; unterstrichen = bei der Itementwicklung genutzte Modelle

II.3 Facetten des Modelleinsatzes im Geographieunterricht

II.3.1 Übersicht über die zentralen statistischen Kennwerte der Skalen

Übersicht I: Reliabilitätskoeffizienten der aggregierten Subskalen zum Modelleinsatz

Modellauswertung (n = 149)	Modellbildung (n = 51)	Modellanwendung (n = 200)	Reflexion über Modelle (n = 169)
Orientierung	Planung	Modelltransfer⁺	Modell als Medium[*]
3 Items; M = 3.13 $\alpha = .387$; SB = .513	4 Items; M = 2.50 $\alpha = .639$; SB = .719	4 Items; M = 3.15 $\alpha = .689$; SB = .735	3 Items; M = 3.65 $\alpha = .787$; SB = .742
Modelle beschreiben	Datenanalyse	Modellprognose⁺	Modell als Methode[*]
4 Items; M = 3.50 $\alpha = .618$; SB = .631	4 Items; M = 3.33 $\alpha = .686$; SB = .708	4 Items; M = 2.88 $\alpha = .760$; SB = .812	5 Items; M = 3.05 $\alpha = .689$; SB = .735
Modelle erklären	Modell herstellen		
3 Items; M = 2.96 $\alpha = .732$; SB = .663	5 Items; M = 3.11 $\alpha = .761$; SB = .802		
Modelle beurteilen	Modell erklären		
5 Items; M = 2.93 $\alpha = .738$; SB = .776	3 Items; M = 3.06 $\alpha = .784$; SB = .792		
	Modell testen		
	5 Items; M = 3.07 $\alpha = .726$; SB = .804		
	Modell ändern⁺		
	4 Items; M = 2.03 $\alpha = .709$; SB = .667		

Anmerkungen. ⁺ = auch wenn der deduktive Ansatz gewählt wird, können Modelle geändert und angewendet werden (n = 200); ^{*} = die Items zur Modellreflexion nehmen keinen expliziten Bezug zu einem spezifischen Modell, daher werden die Kennwerte nur in der Übersicht zu den aggregierten Items angegeben.

Übersicht II: Reliabilitätskoeffizienten Subskalen des Modelleinsatzes zum Modell des demographischen Übergangs

Modellauswertung (n = 72)	Modellbildung (n = 24)	Modellanwendung (n = 96)	Reflexion über Modelle
Orientierung	Planung	Modelltransfer⁺	Modell als Medium[*]
3 Items; M = 3.05 $\alpha = .310$; SB = .444	4 Items; M = 2.55 $\alpha = .646$; SB = .764	4 Items; M = 3.25 $\alpha = .689$; SB = .694	-
Modelle beschreiben	Datenanalyse	Modellprognose⁺	Modell als Methode[*]
4 Items; M = 3.48 $\alpha = .650$; SB = .683	4 Items; M = 3.32 $\alpha = .686$; SB = .708	4 Items; M = 3.03 $\alpha = .634$; SB = .723	-
Modelle erklären	Modell herstellen		
3 Items; M = 3.35 $\alpha = .671$; SB = .478	5 Items; M = 3.12 $\alpha = .866$; SB = .905		
Modelle beurteilen	Modell erklären		
5 Items; M = 2.94 $\alpha = .692$; SB = .808	3 Items; M = 3.56 $\alpha = .758$; SB = .908		
	Modell testen		
	5 Items; M = 3.07 $\alpha = .653$; SB = .703		
	Modell ändern⁺		
	4 Items; M = 2.14 $\alpha = .556$; SB = .457		

Anmerkungen. ⁺ = auch wenn der deduktive Ansatz gewählt wird, können Modelle geändert und angewendet werden (n = 104); ^{*} = die Items zur Modellreflexion nehmen keinen expliziten Bezug zu einem spezifischen Modell, daher werden die Kennwerte nur in der Übersicht zu den aggregierten Items angegeben.

Übersicht III: Reliabilitätskoeffizienten Subskalen des Modelleinsatzes zum Modell der angloamerikanischen Stadt

Modellauswertung (n = 77)	Modellbildung (n = 27)	Modellanwendung (n = 104)	Reflexion über Modelle
Orientierung	Planung	Modelltransfer⁺	Modell als Medium⁺
3 Items; M = 3.20 α = .537; SB = .547	4 Items; M = 2.45 α = .645; SB = .688	4 Items; M = 3.06 α = .702; SB = .768	-
Modelle beschreiben	Datenanalyse	Modellprognose⁺	Modell als Methode⁺
4 Items; M = 3.52 α = .586; SB = .579	4 Items; M = 3.19 α = .663; SB = .657	4 Items; M = 2.74 α = .803; SB = .834	-
Modelle erklären	Modell herstellen		
3 Items; M = 2.58 α = .632; SB = .573	5 Items; M = 3.10 α = .624; SB = .617		
Modelle beurteilen	Modell erklären		
5 Items; M = 2.92 α = .782; SB = .761	3 Items; M = 2.63 α = .548; SB = .476		
	Modell testen		
	5 Items; M = 3.11 α = .766; SB = .856		
	Modell ändern⁺		
	4 Items; M = 1.92 α = .825; SB = .838		

Anmerkungen. ⁺ = auch wenn der deduktive Ansatz gewählt wird, können Modelle geändert und angewendet werden (n = 104); * = die Items zur Modellreflexion nehmen keinen expliziten Bezug zu einem spezifischen Modell, daher werden die Kennwerte nur in der Übersicht zu den aggregierten Items angegeben.

II.3.2 Modellauswertung

Kurzbezeichnung: MA_

Skalen: Orientierung (MA_Ori), Modelle beschreiben (MA_Bes), Modelle erklären (MA_Erk), Modelle beurteilen (MA_Prü)

Konstrukt: *Die Schüler/innen werten Modelle aus, d.h. sie beschreiben und erklären ihre Aussage. Unter dieser Perspektive werden Modelle als Medien aufgefasst. Die Perspektive des Modells als Medium geht damit vom Gedanken aus, dass den Schüler/-innen ein geographisches Modell als Repräsentant für einen geographischen Sachverhalt (konkret: eine geographischen Gesetzlichkeit) präsentiert wird und dieses Medium entsprechend auswerten und damit geographische Inhalte lernen (*learning science*). Die drei dafür notwendigen Schritte finden sich in allen fachdidaktischen Ausführungen zur Auswertung von Medien im Allgemeinen (u. a. KRAUTTER 2015) als auch von Modellen und von Karten (HÜTTERMANN 2012, 1998; WALLERT 1993) im Speziellen wieder. Oftmals werden diese drei Schritte um den Aspekt der Beurteilung ergänzt (z. B. WALLERT 1993).*

Orientierung (MA_Ori): *Die Schüler/innen verschaffen sich einen grundlegenden Überblick über das Modell. Zu Beginn gilt es, sich einen Überblick über das Modell zu verschaffen und zu benennen, was dargestellt ist und wie es dargestellt wird (WALLERT 1993).*

Modelle beschreiben (MA_Bes): *Die Schüler/innen beschreiben die Elemente, Strukturen, Prozesse und die damit einhergehenden Regelmäßigkeiten die im Modell repräsentiert werden. In Anlehnung an das Ludwigsburger Modell (HEMMER et al. 2010) und Ausführungen zum Modelleinsatz (u. a. BIRKENHAUER 1995; KÖCK 1995, 1985b) lassen sich folgende Aspekte näher fokussieren und ausdifferenzieren: Beschreibung von dargestellten Einzelaspekten, chorographisch oder nicht chorographisch repräsentierten Raumstrukturen oder anderen nicht räumlich manifestierten (System-)Elemente sowie zeitliche Entwicklungen bzw. Prozesse. Dabei liegt der Fokus auf der Auswertung des Modells an sich bzw. dessen Cargo, nicht des zugrundeliegenden Originals.*

Modelle erklären (MA_Erkl): *Die Schüler/innen erklären theoriebezogen im Modell repräsentierte räumliche Regelmäßigkeiten. In Anlehnung an das Ludwigsburger Modell (HEMMER et al. 2010) und Ausführungen zum Modelleinsatz (BIRKENHAUER 1995; KÖCK 1995, 1985b) lassen sich folgende Aspekte näher fokussieren und ausdifferenzieren: Aufzeigen von Relationen zwischen (System-)Elementen bzw. nomologische Gesetzlichkeiten (KÖCK 1995); Erklärung vorgefundener Gesetzlichkeiten mit modellinterner, v.a. jedoch externer Information in Form fachlicher Theorien. Dabei kann zum einen auf das mehr oder weniger wissenschaftsorientierte Vorwissen oder auf ergänzend eingebrachte fachliche Theorien oder Zusatzinformationen zurückgegriffen werden.*

Modelle beurteilen (MA_Prü): *Die Schüler/-innen prüfen das Modell hinsichtlich seiner Daten- und Zweckangemessenheit sowie die Angemessenheit der graphischen Gestaltung. Diese Skala fokussiert auf das im unterrichtlichen Fokus stehende, durch die Lehrkraft vorgegeben Modelle. Bei der Modellauswertung erfolgt oft eine sog. Modellkritik im Anschluss an die Erklärung/Beschreibung, bei der Modelle ebenfalls geprüft werden.*

Es können drei Beurteilungsaspekte ausdifferenziert werden, die sich sowohl in der Modelldidaktik benachbarter Fächer (KATTMANN 2008) als auch in der Kartendidaktik (HÜTTERMANN 2012) wiederfinden: Die Zweckangemessenheit, die Datenangemessenheit und die Angemessenheit der Darstellung. Im Fokus steht jedoch zumeist die inhaltliche Dimension des Modells. So finden sich in den gängigen Ausführungen zum Modellierungsprozess, v.a. Hinweise auf die Prüfung der Datenangemessenheit – die inhaltliche Prüfung des Modells an der Realität (KÖCK 1978b). Die graphische Dimension findet eher selten explizite Berücksichtigung. Dies wurde bei der Formulierung und Auswahl der Items entsprechend berücksichtigt.

Anmerkungen: Die vier Skalen orientieren sich an den grundlegenden Schritten zur Medienauswertung im Allgemeinen (u. a. KRAUTER 2015) als auch von Modellen und von Karten (HÜTTERMANN 2012, 1998; WALLERT 1993) im Speziellen.

Aufgabentyp: Beurteilungsaufgabe mit Ratingskala

Quelle/Literatur: Eigenentwicklung der Skalen resp. Items auf Basis der dargelegten Ausführungen zum Konstrukt.

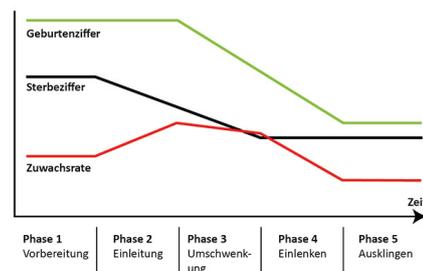
Frage/Instruktion: **Teil 2 _ Das Modell des demographischen Übergangs**

Weiter unten auf der Seite sind verschiedene, auf das Modell des demographischen Übergangs bezogene **Schüler/innentätigkeiten** aufgelistet. Die Aussagen beziehen sich auf ihren Unterricht in der **Qualifikationsphase**.

Die Reihenfolge der Aussagen ist rein zufällig und stellt keine Bewertung oder Logik dar.

Seien Sie bei der Beurteilung bitte streng mit sich selbst.

Abb.: Modell des demographischen Übergangs



(Beispiel aus einem Schulbuch)

Bitte kreuzen Sie an, wie stark die jeweilige Aussage auf Ihren Oberstufenunterricht zutrifft.

FORTSETZUNG: Das Modell des demographischen Übergangs

(Beispiel aus einem Schulbuch)

Bitte kreuzen Sie an, wie stark die jeweilige Aussage auf Ihren Oberstufenunterricht zutrifft.

Tab.: Eigenschaften der Subskalen zur Einsatzdimension „Modellauswertung“ (nachher)

Subskala	N_{Items}	M	SD	$\bar{r}_{ii'}$	α	SB	$p_{\text{KS-Test}}$	$p_{\text{SW-Test}}$	Anmerkungen
Orientierung	3	3.12	.52	.18	.387	.513	<.001	<.001	
demographischer Übergang (DUE)	3	3.05	.47	-	.310	.444	<.001	.005	
angloamerikanische Stadt (AAS)	3	3.20	.57	-	.537	.547	.004	.002	
Modelle beschreiben	4	3.50	.41	.32	.618	.631	<.001	<.001	
demographischer Übergang (DUE)	4	3.48	.43	-	.650	.683	<.001	<.001	
angloamerikanische Stadt (AAS)	4	3.52	.39	-	.586	.579	<.001	<.001	
Modelle erklären	3	2.96	.73	.52	.732	.663	<.001	<.001	Item 01 raus
demographischer Übergang (DUE)	3	3.35	.51	-	.671	.478	<.001	<.001	
angloamerikanische Stadt (AAS)	3	2.58	.70	-	.632	.573	.056	.120	
Modelle beurteilen	5	2.93	.52		.738	.776	<.001	.004	
demographischer Übergang (DUE)	5	2.94	.51	-	.692	.808	.001	.022	
angloamerikanische Stadt (AAS)	5	2.92	.63	-	.782	.761	.052	.077	

Anmerkungen. N_{Items} = Anzahl der Items einer Skala; M = Skalenmittelwert; SD = Standardabweichung; $\bar{r}_{ii'}$ = Iteminterkorrelation (Homogenität); α = Cronbachs Alpha; $p_{\text{KS-Test}}$ = Signifikanzwert des Kolmogorow-Smirnow Test auf Normalverteilung; $p_{\text{SW-Test}}$ = Signifikanzwert des Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung

Eine KFA/EFA (HK, Promax) teilt die Items wie intendiert den **drei** Dimensionen zu.

Items der Subskala „Orientierung“

Antwortformat: 4-stufige Ratingskala, likert-ähnlich

1 = nie; 2 = selten; 3 = oft; 4 = immer;
-9 = nicht beantwortet

Itemstamm: In meinem Geographieunterricht...

Tab.: Item-ID und Wortlaut der Items der Subskala „Orientierung“

Item-ID	Wortlaut	Teilfacette
MA_Ori01	...kennzeichnen die Schüler/innen vor der Auswertung das Modell als Kurvendiagramm .	-
MA_Ori02	...nennen die Schüler/innen vor der Auswertung überblicksartig die dargestellten demographischen Kennwerte (u.a. Zuwachsrates, Geburtenrate).	-
MA_Ori03	...nennen die Schüler/innen zu Beginn der Arbeit mit dem Modell dessen Titel.	-

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Orientierung“ (aggregiert) (vorher u. nachher; $\alpha = .387/.397$; $SB = .513$)

Item-ID	<i>M</i>	<i>SD</i>	p_i	r_{it}	r_{ij}	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
MA_Ori01	2.53	0.91	.51	.18	.14	.411	148	1
MA_Ori02	3.56	0.63	.85	.19	.16	.363	149	0
MA_Ori03	3.29	0.79	.76	.33	.24	.090	149	0

Anmerkungen. *M* = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; *SD* = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; p_i = Itemschwierigkeit; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); r_{ij} = Iteminterkorrelation; $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{g\ddot{u}ltig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

EFA (HK, Promax) ergibt eine Dimension.

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Orientierung“ (DUE) (vorher u. nachher; $\alpha = .310/.312$; $SB = .444$)

Item-ID	<i>M</i>	<i>SD</i>	r_{it}	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
MA_Ori01	2.20	.887	.160	.293	72	0
MA_Ori02	3.74	.475	.113	.336	72	0
MA_Ori03	3.20	.768	.271	-.002	72	0

Anmerkungen. *M* = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; *SD* = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{g\ddot{u}ltig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Orientierung“ (AAS) (vorher u. nachher; $\alpha = .537/.544$; $SB = .547$)

Item-ID	<i>M</i>	<i>SD</i>	r_{it}	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
MA_Ori01	2.83	.84	.286	.544	76	1
MA_Ori02	3.39	.71	.415	.344	77	0
MA_Ori03	3.36	.81	.357	.421	77	0

Anmerkungen. *M* = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; *SD* = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{g\ddot{u}ltig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

Items der Subskala „Modelle beschreiben“

Antwortformat: 4-stufige Ratingskala, likert-ähnlich
1 = nie; 2 = selten; 3 = oft; 4 = immer; -9 = nicht beantwortet

Itemstamm: In meinem Geographieunterricht...

Tab.: Item-ID und Wortlaut der Items der Subskala „Modelle beschreiben“

Item-ID	Wortlaut	Teilfacette
MA_Bes01	...beschreiben die Schüler/innen die Zu- und Abnahme der Zuwachsrate .	-
MA_Bes02	...beschreiben die Schüler/innen in jeder Phase (z.B. Einlenkphase) die Ausprägung der demographischen Werte (z.B. Sterbeziffer, Geburtenrate) .	-
MA_Bes03	...beschreiben die Schüler/innen die Entwicklung der einzelnen demographischen Kennwerte (z.B. Geburten- und Sterbeziffer) .	-
MA_Bes04	...beschreiben die Schüler/innen die im Diagramm aufgezeigten Regelhaftigkeiten im demographischen Übergang (z.B. der im Vergleich zur Sterberate zeitversetzte Rückgang der Geburtenziffer).	-

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Modelle beschreiben“ (aggregiert) (vorher und nacher; $\alpha = .618/.648$; $SB = .631$)

Item-ID	M	SD	p_i	r_{it}	$r_{i'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
MA_Bes01	3.59	0.52	0.86	0.38	0.30	0.567	149	0
MA_Bes02	3.41	0.67	0.80	0.44	0.33	0.512	147	2
MA_Bes03	3.77	0.44	0.92	0.49	0.36	0.515	145	4
MA_Bes04	3.22	0.75	0.74	0.36	0.27	0.604	145	4

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; SD = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; p_i = Itemschwierigkeit; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $r_{i'}$ = Iteminterkorrelation; $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{gültig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

EFA (HK, Promax) ergibt eine Dimension.

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Modelle beschreiben“ (DUE) (vorher und nacher; $\alpha = .650/.673$; $SB = .683$)

Item-ID	M	SD	r_{it}	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
MA_Bes01	3.63	.54	.346	.635	72	0
MA_Bes02	3.38	.74	.564	.475	71	1
MA_Bes03	3.73	.48	.582	.514	71	1
MA_Bes04	3.18	.70	.318	.674	71	1

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; SD = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{gültig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Modelle beschreiben“ (AAS) (vorher und nachher; $\alpha = .586/.614$; $SB = .579$)

Item-ID	M	SD	r_{it}	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
MA_Bes01	3.56	.50	.431	.477	77	0
MA_Bes02	3.45	.60	.321	.550	76	1
MA_Bes03	3.80	.40	.396	.522	74	3
MA_Bes04	3.26	.80	.414	.505	74	3

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; SD = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{g\ddot{u}ltig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

Items der Subskala „Modelle erklären“

Antwortformat: 4-stufige Ratingskala, likert-ähnlich

1 = nie; 2 = selten; 3 = oft; 4 = immer;
-9 = nicht beantwortet

Itemstamm: In meinem Geographieunterricht...

Tab.: Item-ID und Wortlaut der Items der Subskala „Modelle erklären“

Item-ID	Wortlaut	Teilfacette
MA_Erk01	...erklären die Schüler/innen die Zunahme der Zuwachsrate in der Einleitungsphase (Phase 2) durch eine gleichbleibende Geburtenrate bei abnehmender Sterbeziffer.	modellint. Information
MA_Erk02	...nutzen die Schüler/innen ergänzende Informationen über den gesellschaftlichen Wandel (z.B. Bedeutung von Kindern, Steigerung des Lebensstandards) um den Rückgang der Geburtenziffer zu erklären.	modellext. Information
MA_Erk03	...nutzen die Schüler/innen Hintergrundinformationen über den medizinischen Fortschritt etc., um die Abnahme der Sterbeziffer zu erläutern.	modellext. Information
MA_Erk04	...erklären die Schüler/innen die dargestellten Zusammenhänge zwischen Wachstumsrate, Sterbe- und Geburtenziffer etc., indem sie die Werte aufeinander beziehen.	modellint. Information

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Modelle erklären“ (aggregiert) (vorher; $\alpha = .694/.682$; $SB = .663$)

Item-ID	M	SD	p_i	r_{it}	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
MA_Erk01	3.57	0.55	.86	.28	.23	.729	146	0
MA_Erk02	2.93	0.86	.64	.51	.35	.605	139	7
MA_Erk03	2.81	1.01	.60	.63	.43	.518	138	8
MA_Erk04	3.13	0.83	.71	.52	.38	.602	137	9

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; SD = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; p_i = Itemschwierigkeit; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $r_{ii'}$ = Iteminterkorrelation; $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{g\ddot{u}ltig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Modelle erklären“ (aggregiert) (*nacher*, $\alpha = .732/.730$; *SB* = $.663$; kongruent zu Modelle erklären bei der Modellentwicklung)

Item-ID	<i>M</i>	<i>SD</i>	p_i	r_{it}	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
MA_Erk02	2.93	0.86	.64	.55	.46	.658	139	7
MA_Erk03	2.81	1.01	.60	.67	.54	.498	138	8
MA_Erk04	3.13	0.83	.71	.47	.42	.735	137	9

Anmerkungen. *M* = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; *SD* = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; p_i = Itemschwierigkeit; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $r_{ii'}$ = Iteminterkorrelation; $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{g\ddot{u}ltig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

EFA (HK, Promax) ergibt eine Dimension.

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Modelle erklären“ (DUE) (*nacher*, $\alpha = .671/.661$; *SB* = $.478$)

Item-ID	<i>M</i>	<i>SD</i>	r_{it}	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
MA_Erk02	3.22	.73	.559	.470	68	0
MA_Erk03	3.40	.68	.632	.362	67	1
MA_Erk04	3.45	.56	.298	.778	67	1

Anmerkungen. *M* = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; *SD* = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{g\ddot{u}ltig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Modelle erklären“ (AAS) (*nacher*, $\alpha = .632/.630$; *SB* = $.573$)

Item-ID	<i>M</i>	<i>SD</i>	r_{it}	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
MA_Erk02	2.65	.88	.412	.572	71	0
MA_Erk03	2.25	.97	.536	.388	71	0
MA_Erk04	2.83	.93	.382	.614	70	1

Anmerkungen. *M* = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; *SD* = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{g\ddot{u}ltig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

Items der Subskala „Modelle beurteilen“

Antwortformat: 4-stufige Ratingskala, likert-ähnlich

1 = nie; 2 = selten; 3 = oft; 4 = immer; -9 = nicht beantwortet

Itemstamm: In meinem Geographieunterricht...

Tab.: Item-ID und Wortlaut der Items der Subskala „Modelle beurteilen“

Item-ID	Partner Item	Wortlaut	Teilfacette
MA_Prü01	ME_Prü03	...diskutieren die Schüler/innen auf einer allgemeinen Ebene, inwiefern das entwickelte Modell grundsätzlich geeignet ist, die demographischen Entwicklungen von Ländern zu beschreiben bzw. zu erklären.	Zweckangemessenheit
MA_Prü02	ME_Prü05	...überprüfen die Schüler/innen das erstellte Modell, indem sie es mit konkreten demographischen Daten mindestens eines Landes vergleichen.	Datenangemessenheit
MA_Prü03	ME_Prü04	...hinterfragen die Schüler/innen die Gestaltung des entwickelten Diagramms (z.B. seine Farbgebung, Ungenauigkeit der linienhaften Darstellung von Geburten- und Sterberaten).	Graphische Angemessenheit
MA_Prü04	ME_Prü01	...überprüfen die Schüler/innen aus ihrem Modell abgeleitete Vermutungen über reale demographische Entwicklungen durch entsprechende Daten.	Datenangemessenheit
MA_Prü05	ME_Prü02	...erörtern die Schüler/innen die Grenzen des Modells, wie z.B. sein Fokus auf Industrieländer, Ausblenden von Migration und weiteren Einflussfaktoren (z.B. Sozialer Wandel).	Zweckangemessenheit

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Modelle beurteilen“ (aggregiert) (vorher und nachher; $\alpha = .738/.738$; $SB = .776$)

Item-ID	<i>M</i>	<i>SD</i>	p_i	r_{it}	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
MA_Prü01	3.10	0.81	.70	.56	.40	.668	145	1
MA_Prü02	3.47	0.76	.82	.45	.33	.712	145	1
MA_Prü03	2.19	0.84	.40	.48	.35	.701	143	3
MA_Prü04	2.89	0.81	.63	.50	.37	.691	146	0
MA_Prü05	2.97	0.87	.66	.51	.37	.688	146	0

Anmerkungen. *M* = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; *SD* = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; p_i = Itemschwierigkeit; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $r_{ii'}$ = Iteminterkorrelation; $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{gültig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

EFA (HK, Promax) ergibt eine Dimension.

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Modelle beurteilen“ (DUE) (vorher und nacher; $\alpha = .692/.693$; $SB = .808$)

Item-ID	M	SD	r_{it}	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
MA_Prü01	3.14	.76	.425	.652	71	1
MA_Prü02	3.54	.67	.438	.647	72	0
MA_Prü03	2.01	.75	.418	.655	70	2
MA_Prü04	2.83	.77	.508	.616	72	0
MA_Prü05	3.12	.80	.450	.642	72	0

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; SD = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{g\ddot{u}ltig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Modelle beurteilen“ (AAS) (vorher und nacher; $\alpha = .782/.781$; $SB = .761$)

Item-ID	M	SD	r_{it}	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
MA_Prü01	3.07	.85	.667	.704	74	0
MA_Prü02	3.40	.83	.456	.772	73	1
MA_Prü03	2.36	.89	.564	.738	73	1
MA_Prü04	2.95	.84	.512	.755	74	0
MA_Prü05	2.81	.90	.588	.730	74	0

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; SD = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{g\ddot{u}ltig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

II.3.3 Modellbildung

Kurzbezeichnung: ME_/M_

Skalen: Modellentwicklung planen (ME_Plan), Daten analysieren (ME_DaAn), Modell herstellen (ME_MoHer) Modelle erklären (ME_MoErk)

Konstrukt: Die Perspektive des Modells als Methode geht grundsätzlich vom Gedanken aus, dass die Schüler/innen ein geographisches Modell (Modell für etwas) als erkenntnistheoretisches Werkzeug nutzen (*doing science*) (UPMEIER ZU BELZEN, KRÜGER 2010). Die Schüler/innen entwickeln zum einen eigene Modelle. Zum zu anderen wenden sie Modelle zum Erkenntnisgewinn an, indem sie sie diese Prüfen, überarbeiten oder auf unbekannte, konkrete Räume transferieren oder mit ihnen zeitliche, raumbezogene Vorhersagen erstellen.

Die Modellentwicklung lässt sich in die folgenden idealtypischen Schritte zusammenfassen: *Die Schüler/innen erfassen (ggf.) und analysieren ausgehend von einer Fragestellung etc. raumbezogene Daten, um räumliche Gesetzmäßigkeiten zu*

identifizieren und diese in einem Modellobjekt (Modellgrafik) zu repräsentieren, welches anschließend theoriebasiert erklärt wird. Im Anschluss wird das so entwickelte Modell an der Realität überprüft und ggf. abgeändert (weiterentwickelt, 0). Dieser Prozess der Modellbildung ist prinzipiell als zirkulär anzusehen (JUSTI, GILBERT 2002a; KÖCK 1985b, 1978a; UPMEIER ZU BELZEN, KRÜGER 2010), variantenreich und wird, so wie hier skizziert, als induktiv gekennzeichnet (BIRKENHAUER 1979; KÖCK 1978b; WIKTORIN 2014).

Planung (ME_Plan): *Die Schüler/innen planen die Entwicklung eines Modells indem u.a. eine Leitfrage festgelegt wird, der Zweck des Modells benannt und weitere Schritte (Datenrecherche etc.) geplant werden.* Jedes Modell wird ausgehend von einem Zweck bzw. Ziel entwickelt und nach einem bestimmten Ablaufschema entwickelt, überprüft und ggf. weiterentwickelt (JUSTI, GILBERT 2002a). Zu Beginn steht folglich die Planung der Modellentwicklung, die v.a. die Ziel- bzw. Zweckfestlegung des Modells beinhaltet, sowie die Planung zur Datenrecherche und ggf. -erfassung, deren Aufbereitung etc.

Datenanalyse (ME_DaAn): *Die Schüler/innen werten zielbezogen Daten eines konkreten Raums aus, um geographische Regelmäßigkeiten in diesen zu identifizieren.* Hierbei werden aus dem Datenmaterial Raumesgesetzlichkeiten identifiziert/abstrahiert und anschließend entsprechend visualisiert. Modelle die so entstehen haben daher eine systematisch-empirische Fundierung. Erfolgt diese Phase nicht im Modellierungsprozess, so haben die so entwickelten Modelle einen deutlich stärker hypothetischen Charakter. Entweder werden sie dann auf Basis unsystematisch-intuitiver Alltagserfahrung induktiv gewonnen oder deduktiv gebildet (u. a. KÖCK 1985b; WIKTORIN 2014), d. h. aus einer Theorie abgeleitet.

Modell herstellen (ME_MoHer): *Die Schüler/innen erstellen auf Basis der Datenanalyse ein i. d. R. graphisches Modellobjekt.* In dieser Skala steht der Fokus auf Visualisierung des Modells bzw. der Herstellung des Modellobjekts bspw. in graphischer Form (KÖCK 1985b, 1978b). Die im vorherigen Schritt vorgefundene Regelmäßigkeit wird also visualisiert. In einigen Schemata zum Modellbildungsprozess wird die diesem Schritt vorausgehende Phase der mentalen Modellbildung separat ausgewiesen (u. a. JUSTI, GILBERT 2006). Da diese jedoch rein mentaler Natur und Voraussetzung für die Herstellung eines Modellobjekts ist, sie folglich darin mitaufgeht, wird sie hier nicht in Form einer Skala separat dargelegt.

Modell erklären (ME_MoErk): *Die Schüler/innen erklären die im entwickelten Modell vorgefundene geographische Gesetzlichkeit mit einer adäquaten Theorie.* Nach der stärker konstruktiv ausgerichteten Modellentwicklung folgt im idealtypischen Ablauf der Modellbildung die Phase der Erklärung identifizierter Regelmäßigkeiten mittels einer adäquaten Theorie (KÖCK 1985b), wenngleich in einigen Ausführungen zum Modellierungskreislauf diese Phase nicht explizit erwähnt wird (BIRKENHAUER 1979). In Anlehnung an das Ludwigsburger Modell (HEMMER et al. 2010) und Ausführungen zum Modelleinsatz (BIRKENHAUER 1995; KÖCK 1995, 1985b) lassen sich folgende Aspekte näher fokussieren und ausdifferenzieren: Erklärung vorgefundener Gesetzlichkeiten mit modellinterner, v.a. jedoch externer Information in Form fachlicher Theorien. Dabei kann zum einen

auf das mehr oder weniger wissenschaftsorientierte Vorwissen oder auf ergänzend eingebrachte fachliche Theorien oder Zusatzinformationen zurückgegriffen werden.

Modell testen (ME_Prü): *Die Schüler/-innen prüfen das Modell hinsichtlich seiner Daten- und Zweckangemessenheit sowie die Angemessenheit der graphischen Gestaltung.* Diese Skala fokussiert auf das im unterrichtlichen Fokus stehende, durch die Schüler entwickelte Modelle (BIRKENHAUER 1979; KÖCK 1978a). Bei elaborierten Modellierungskreisläufen erfolgt nach der induktiven Modellentwicklung die Prüfung des oft an lediglich einem Raumbispiel gewonnenen Modells anhand weiterer Daten resp. anderer Räume. Es können drei Beurteilungsaspekte ausdifferenziert werden, die sich sowohl in der Modelldidaktik benachbarter Fächer (KATTMANN 2008) als auch in der Kartendidaktik (HÜTTERMANN 2012) wiederfinden: Die Zweckangemessenheit, die Datenangemessenheit und die Angemessenheit der Darstellung. Im Fokus steht jedoch zumeist die inhaltliche Dimension des Modells. So finden sich in den gängigen Ausführungen zum Modellierungsprozess, v.a. Hinweise auf die Prüfung der Datenangemessenheit – die inhaltliche Prüfung des Modells an der Realität (KÖCK 1978b). Die graphische Dimension findet so gut wie keine explizite Berücksichtigung. Dies ist bei der Formulierung und Auswahl der Items entsprechend zu berücksichtigen.

Modell ändern (M_Ändern): *Die Schüler/-innen überarbeiten ein vorgegebenes oder selber entwickeltes Modell ausgehend von seiner Beurteilung bzw. Prüfung in inhaltlicher und/oder graphischer Hinsicht.* Die Modifikation des Modells kann sich zum einen auf die graphische Gestaltung aber auch auf die inhaltliche Dimension (Daten, Zweck) beziehen und deren Korrespondenz. Hierdurch wird das Modell in Hinblick auf die Passung zu Daten und Zweck optimiert, um seine Erklärungsmächtigkeit zu steigern. Dabei können die hier im Mittelpunkt stehenden Modelle die zuvor selber entwickelten Modelle oder auch deduktiv in den Unterricht eingebrachte Modelle sein (s.u.) (BIRKENHAUER 1979).

Anmerkungen: Die theoretisch fundierte Ausweisung der fünf Subskalen bei der Modellentwicklung und -weiterentwicklung orientiert sich an idealtypischen Modellierungskreisläufen wie sie für die Geographie bzw. Geographiedidaktik v. a. bei KÖCK (1985b, 1980, 1978b) aber auch bei BIRKENHAUER (1979) und für die Naturwissenschaftsdidaktik u.a. bei JUSTI und GILBERT (2006) oder bei MEISERT (2012, 2009) dokumentiert sind und sich in ihrer Grundstruktur auch in unterrichtspraktischen Beiträgen wiederfinden lassen. Die hier präsentierten Items beziehen sich auf das Modell des demographischen Übergangs. Die parallel konstruierten Schwesteritems sind im Anhang zu finden.

Aufgabentyp: Beurteilungsaufgabe mit Ratingskala

Quelle/Literatur: Eigenentwicklung der Skalen resp. Items auf Basis der dargelegten Ausführungen zum Konstrukt.

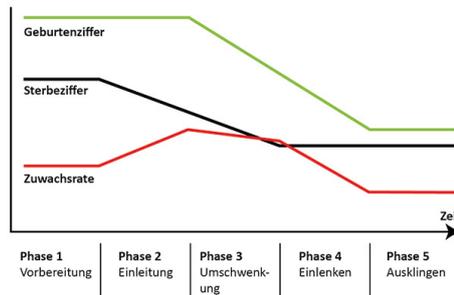
Frage/Instruktion: Teil 2 _ Entwicklung des Modells des demographischen Übergangs

Weiter unten auf der Seite sind verschiedene **Schüler/-innentätigkeiten**, die auf die **Entwicklung des Modells des demographischen Übergangs** bezogen sind, aufgelistet. Die Aussagen beziehen sich auf Ihren Unterricht in der **Qualifikationsphase**.

Die Reihenfolge der Aussagen ist rein zufällig und stellt keine Bewertung oder Logik dar.

Seien Sie bei der Beurteilung bitte streng mit sich selbst.

Abb.: Modell des demographischen Übergangs



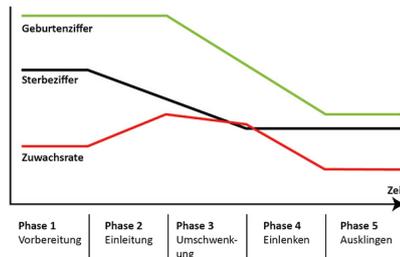
(Beispiel aus einem Schulbuch)

Folgende Instruktion wurde für die Skalen „Modelle testen“ und Modelle ändern“ dieser Einsatzdimension (Modellbildung) vorangestellt:

Teil 2 _ Nutzung und mögliche Weiterentwicklung des erstellten Modells

Auf dieser und der folgenden Seite sind verschiedene Schüler/innentätigkeiten aufgelistet, die auf die weitere Nutzung und möglichen Weiterentwicklung des zuvor erstellten Modells bezogen sind.

Abb.: Modell des demographischen Übergangs



(Beispiel aus einem Schulbuch)

Bitte kreuzen Sie an, wie stark die jeweilige Aussage auf Ihren Oberstufenunterricht zutrifft.

Skala: 1 = nie; 2 = selten; 3 = oft; 4 = immer; -9 = nicht beantwortet

Itemstamm: In meinem Geographieunterricht...

Tab.: Eigenschaften der Subskalen zur Einsatzdimension „Modellbildung“

Skala	N_{Items}	M	SD	\bar{r}_{ij}	α	SB	$p_{KS\text{-Test}}$	$p_{SW\text{-Test}}$	Anmerkungen
Planung	4	2.50	0.64	.31	.639	.719	.200	.568	
demographischer Übergang (DUE)	4	2.55	0.64	-	.646	.764	.152	.863	
angloamerikanische Stadt (AAS)	4	2.45	0.65	-	.645	.688	.200	.491	
Datenanalyse	4	3.33	0.55	.35	.646	.708	0.005	.003	Item 4 raus
demographischer Übergang (DUE)	4	3.40	0.55	-	.706	.799	.001	.001	
angloamerikanische Stadt (AAS)	4	3.27	0.55	-	.663	.657	.200	.109	
Modell herstellen	5	3.11	0.71	.40	.761	.802	.018	.001	Item 01 raus
demographischer Übergang (DUE)	5	3.12	0.77	-	.866	.905	.169	.026	
angloamerikanische Stadt (AAS)	5	3.10	0.66	-	.624	.617	.179	.020	
Modell erklären	3	3.06	0.74	.52	.784	.792	.003	.001	Item 03 raus
demographischer Übergang (DUE)	3	3.56	0.49	-	.758	.908	<.001	.001	
angloamerikanische Stadt (AAS)	3	2.63	0.68	-	.548	.476	.119	.486	
Modell testen	5	3.07	0.55	.47	.726	.804	.032	.101	
demographischer Übergang (DUE)	5	3.07	0.50	-	.653	.703	.136	.342	
angloamerikanische Stadt (AAS)	5	3.11	0.62	-	.766	.856	.113	.111	
Modell ändern	4	2.03	0.62	.41	.709	.667	<.001	<.001	
demographischer Übergang (DUE)	4	2.14	0.61	-	.556	.457	<.001	<.001	
angloamerikanische Stadt (AAS)	4	1.98	0.61	-	.825	.838	<.001	<.001	

Anmerkungen. N_{Items} = Anzahl der Items einer Skala; M = Skalenmittelwert; SD = Standardabweichung; \bar{r}_{ij} = Iteminterkorrelation (Homogenität); α = Cronbachs Alpha; SB = Spearman Brown-Koeffizient; $p_{KS\text{-Test}}$ = Signifikanzwert des Kolmogorow-Smirnow Test auf Normalverteilung; $p_{SW\text{-Test}}$ = Signifikanzwert des Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung

Items der Skala „Planung“

Antwortformat: 4-stufige Ratingskala, likert-ähnlich

1 = nie; 2 = selten; 3 = oft; 4 = immer; -9 = nicht beantwortet

Tab.: Item-ID und Wortlaut der Items der Subskala „Planung“

Item-ID	Wortlaut	Teilfacette
ME_Plan01	...erfolgt zu Beginn eine Verständigung mit den Schüler/innen über die Intention des zu entwickelnden Modells.	Ziel
ME_Plan02	...wird das Vorgehen bei der Entwicklung des Modells mit den Schüler/innen abgestimmt (z.B. Auswahl geeigneter Länder und entsprechende Daten).	Schritte
ME_Plan03	...planen die Schüler/innen, in welchen Arbeitsschritten das Modell entwickelt werden soll.	Schritte
ME_Plan04	...wird zu Beginn der Modellentwicklung eine Leitfrage o.ä. festgelegt (z.B. Wie lässt sich die Bevölkerungsentwicklung von Industrieländern modellhaft darstellen?).	Ziel

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Planung“ (aggregiert) ($\alpha = .639/.642$; $SB = .719$)

Item-ID	M	SD	p_i	r_{it}	$r_{ij'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
ME_Plan01	2.70	0.91	.57	.42	.31	.568	50	0
ME_Plan02	2.28	0.88	.43	.37	.28	.605	50	0
ME_Plan03	1.89	0.81	.30	.49	.35	.527	44	6
ME_Plan04	3.14	0.93	.71	.41	.30	.582	44	6

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; SD = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; p_i = Itemschwierigkeit; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $r_{ij'}$ = Iteminterkorrelation; $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{gültig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

EFA (HK, Promax) ergibt eine Dimension.

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Planung (DUE)“ ($\alpha = .646/.656$; $SB = .764$)

Item-ID	M	SD	r_{it}	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
ME_Plan01	2.74	.97	.332	.644	23	1
ME_Plan02	2.42	.93	.532	.498	24	0
ME_Plan03	1.91	.75	.493	.548	22	2
ME_Plan04	3.05	1.00	.381	.614	22	2

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; SD = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{gültig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Planung (AAS)“ ($\alpha = .645/.637$; $SB = .688$)

Item-ID	M	SD	r_{it}	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
ME_Plan01	2.67	.88	.552	.483	27	0
ME_Plan02	2.15	.83	.208	.706	26	1
ME_Plan03	1.86	.89	.494	.525	22	5
ME_Plan04	3.23	.87	.463	.550	22	5

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; SD = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{g\ddot{u}ltig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

Items der Skala „Datenanalyse“

Antwortformat: 4-stufige Ratingskala, likert-ähnlich
1 = nie; 2 = selten; 3 = oft; 4 = immer; -9 = nicht beantwortet

Itemstamm: In meinem Geographieunterricht...

Tab.: Item-ID und Wortlaut der Items der Subskala „Datenanalyse“

Item-ID	Wortlaut	Teilfacette
ME_DaAn01	...gebe ich den Schüler/innen zur Modellentwicklung Daten zur Entwicklung der Sterberate und Geburtenziffer beispielhafter Länder.	-
ME_DaAn02	...beschreiben die Schüler/innen vor dem Zeichnen des Modells an mindestens einem konkreten Raumbeispiel (z.B. Deutschland, Frankreich) die Zu- und Abnahme der Zuwachsrate.	Beschreibung
ME_DaAn03	...beschreiben die Schüler/innen, bevor sie das Modell zeichnen, anhand konkreter demographischer Daten ausgewählter Länder den jeweiligen Verlauf der Geburten- und Sterberate.	Beschreibung
ME_DaAn04	...identifizieren die Schüler/innen Gemeinsamkeiten in der demographischen Entwicklung ausgewählter Länder (z. B. beginnende Zu- und spätere Abnahme der Zuwachsrate).	Abstraktion
ME_DaAn05	...verallgemeinern die Schüler/innen aus den Daten konkreter Länder (z.B. Geburtenziffern, Sterberate) Aussagen über den demographischen Übergang, bevor sie das Modell zeichnen.	Abstraktion

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Datenanalyse“ (aggregiert) (vorher; $\alpha = .644/.630$)

Item-ID	M	SD	p_i	r_{it}	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
ME_DaAn01	3.58	0.70	.86	.29	.19	.638	50	1
ME_DaAn02	3.47	0.64	.82	.49	.30	.555	51	0
ME_DaAn03	3.18	0.89	.73	.57	.35	.494	51	0
ME_DaAn04	3.39	0.65	.80	.15	.11	.686	44	7
ME_DaAn05	3.07	0.93	.69	.51	.32	.530	44	7

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; SD = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; p_i = Itemschwierigkeit; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $r_{ii'}$ = Iteminterkorrelation; $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{g\ddot{u}ltig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Datenanalyse“ (aggregiert) (**nacher**; $\alpha = .686/.684$; $SB = .708$)

Item-ID	<i>M</i>	<i>SD</i>	ρ_i	r_{it}	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
ME_DaAn01	3.58	0.70	0.86	.30	.23	0.72	50	1
ME_DaAn02	3.47	0.64	.82	.53	.45	.599	50	1
ME_DaAn03	3.18	0.89	.73	.54	.46	.553	51	0
ME_DaAn05	3.07	0.93	.69	.48	.42	0.46	44	7

Anmerkungen. *M* = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; *SD* = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; ρ_i = Itemschwierigkeit; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $r_{ii'}$ = Iteminterkorrelation; $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{g\ddot{u}ltig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

EFA (HK, Promax) ergibt eine Dimension.

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Datenanalyse“ (DUE) (**nacher**; $\alpha = .706/.697$; $SB = .799$)

Item-ID	<i>M</i>	<i>SD</i>	r_{it}	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
ME_DaAn01	3.73	0.55	.362	.713	24	0
ME_DaAn02	3.53	.65	.535	.648	24	0
ME_DaAn03	3.25	.99	.640	.496	24	0
ME_DaAn05	3.09	.81	.484	.681	22	2

Anmerkungen. *M* = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; *SD* = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{g\ddot{u}ltig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Datenanalyse“ (AAS) (**nacher**; $\alpha = .663/.675$; $SB = .657$)

Item-ID	<i>M</i>	<i>SD</i>	r_{it}	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
ME_DaAn01	3.47	0.87	.249	.723	26	1
ME_DaAn02	3.37	.63	.545	.547	27	0
ME_DaAn03	3.11	.80	.472	.593	27	0
ME_DaAn05	3.05	1.04	.502	.60	22	5

Anmerkungen. *M* = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; *SD* = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{g\ddot{u}ltig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

Items der Skala „Modell herstellen“

Antwortformat: 4-stufige Ratingskala, likert-ähnlich
1 = nie; 2 = selten; 3 = oft; 4 = immer; -9 = nicht beantwortet

Itemstamm: In meinem Geographieunterricht...

Tab.: Item-ID und Wortlaut der Items der Subskala „Modell herstellen“

Item-ID	Wortlaut	Teilfacette
ME_MoHer01	...beschriften die Schüler/innen die in ihr Modell eingezeichneten Kurven der demographischen Kennwerte.	-
ME_MoHer02 ¹	...zeichnen die Schüler/innen die zwei Achsen des Diagramms.	-
ME_MoHer03 ²	...zeichnen die Schüler/innen den idealtypischen Verlauf der Geburtenrate in ein Achsendiagramm.	-
ME_MoHer04	...unterteilen die Schüler/innen ihr selbst erstelltes Diagramm durch das Einzeichnen senkrechter Trennlinien in unterschiedliche Phasen des demographischen Übergangs.	-
ME_MoHer05 ³	...wird die typische Entwicklung der Sterberate von meinen Schüler/innen in ein Achsendiagramm eingetragen.	-
ME_MoHer06	...zeichnen die Schüler/innen ein Diagramm, das die idealtypische Entwicklung der demographischen Kennwerte (z.B. Geburten- und Sterbeziffer) aufzeigt.	-

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Modell herstellen“ (aggregiert) (vorher; $\alpha = .779/.783$; SB = .765)

Item-ID	M	SD	p_i	r_{it}	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
ME_MoHer01	3.27	0.80	.76	.46	.32	.761	51	0
ME_MoHer02	3.14	1.01	.71	.51	.37	.751	50	1
ME_MoHer03	2.94	0.99	.65	.58	.42	.733	47	4
ME_MoHer04	3.00	0.78	.67	.51	.36	.750	44	7
ME_MoHer05	3.25	0.78	.75	.61	.43	.725	44	7
ME_MoHer06	3.39	0.62	.80	.52	.36	.751	44	7

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemrohwerter; SD = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerter; p_i = Itemschwierigkeit; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $r_{ii'}$ = Iteminterkorrelation; $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{gültig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

EFA (HK, Promax) ergibt **zwei Faktoren!!** Aufgrund inhaltlicher Überlegungen wurden das Items ME_MoHer01 ausgeschlossen.

¹ Neues Item

² Neues Item

³ Neues Item

Tab.: Eigenschaften der Items der Skala „Modell herstellen“ (aggregiert) (*nacher*; $\alpha = .761/.771$; $SB = .802$)

Item-ID	<i>M</i>	<i>SD</i>	p_i	r_{it}	r_{ij}	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
ME_MoHer02	3.14	1.01	.71	.455	.35	.751	50	1
ME_MoHer03	2.94	0.99	.65	.586	.44	.699	47	4
ME_MoHer04	3.00	0.78	.67	.495	.37	.730	44	7
ME_MoHer05	3.25	0.78	.75	.579	.43	.702	44	7
ME_MoHer06	3.39	0.62	.80	.590	.43	.709	44	7

Anmerkungen. *M* = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; *SD* = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; p_i = Itemschwierigkeit; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); r_{ij} = Iteminterkorrelation; $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{g\ddot{u}ltig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

EFA (HK, Promax) ergibt einen Faktor.

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Modell herstellen“(DUE) (*nacher*; $\alpha = .866/.873$; $SB = .905$)

Item-ID	<i>M</i>	<i>SD</i>	r_{it}	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
ME_MoHer02	3.39	0.94	.659	.846	23	0
ME_MoHer03	2.96	1.10	.786	.821	23	0
ME_MoHer04	2.82	0.73	.515	.877	22	1
ME_MoHer05	3.27	0.76	.780	.819	22	1
ME_MoHer06	3.41	0.67	.782	.822	22	1

Anmerkungen. *M* = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; *SD* = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{g\ddot{u}ltig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Modell herstellen“ (AAS) (*nacher*; $\alpha = .624/.638$; $SB = .617$)

Item-ID	<i>M</i>	<i>SD</i>	r_{it}	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
ME_MoHer02	2.93	1.04	.311	.618	27	0
ME_MoHer03	2.92	0.88	.309	.606	24	3
ME_MoHer04	3.18	0.80	.661	.425	22	5
ME_MoHer05	3.23	0.82	.362	.578	22	5
ME_MoHer06	3.36	0.58	.316	.601	22	5

Anmerkungen. *M* = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; *SD* = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{g\ddot{u}ltig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

Items der Skala „eigene Modelle erklären“

Antwortformat: 4-stufige Ratingskala, likert-ähnlich
1 = nie; 2 = selten; 3 = oft; 4 = immer; -9 = nicht beantwortet

Itemstamm: In meinem Geographieunterricht...

Tab.: Item-ID und Wortlaut der Items der Subskala „eigene Modelle erklären“

Item-ID	Wortlaut	Teilfacette
ME_Mo-Erk01	...erklären die Schüler/innen die modellierten Zusammenhänge zwischen Wachstumsrate, Sterbe- und Geburtenziffer etc. , indem sie die Werte aufeinander beziehen.	modellint. Information
ME_Mo-Erk02	...nutzen die Schüler/innen Hintergrundinformationen über den medizinischen Fortschritt etc. , um die in ihren Modellen dargestellte Abnahme der Sterbeziffer zu erläutern.	modelext. Information
ME_Mo-Erk03	...erklären die Schüler/innen die modellierte Zunahme der Zuwachsrate in der Einleitungsphase (Phase 2) durch eine gleichbleibende Geburtenrate bei abnehmender Sterbeziffer.	modellint. Information
ME_Mo-Erk04	...nutzen die Schüler/innen ergänzende Informationen über den gesellschaftlichen Wandel (z.B. Bedeutung von Kindern, Steigerung des Lebensstandards) um den Rückgang der Geburtenziffer im entwickelten Modell zu erklären.	modelext. Information

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „eigene Modelle erklären“ (aggregiert) (**vorher**; $\alpha = .700/.670$; $SB = .766$)

Item-ID	M	SD	p_i	r_{it}	$r_{ij'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
ME_MoErk01	3.36	0.80	.79	.44	.29	.623	50	1
ME_MoErk02	2.84	1.01	.61	.73	.47	.437	51	0
ME_MoErk03	3.45	0.66	.82	.16	.09	.784	44	7
ME_MoErk04	3.02	1.00	.67	.57	.37	.576	44	7

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; SD = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; p_i = Itemschwierigkeit; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $r_{ij'}$ = Iteminterkorrelation; $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{gültig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „eigene Modelle erklären“ (aggregiert) (**nacher**; $\alpha = .784/.783$; $SB = .792$)

Item-ID	M	SD	p_i	r_{it}	$r_{ij'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
ME_MoErk01	3.34	0.80	.79	.543	.45	0.791	50	1
ME_MoErk02	2.84	1.01	.61	.716	.58	0.599	51	0
ME_MoErk04	3.03	1.00	.67	.633	.53	0.696	44	7

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; SD = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; p_i = Itemschwierigkeit; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $r_{ij'}$ = Iteminterkorrelation; $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{gültig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

EFA (HK, Promax) ergibt eine Dimension.

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „eigene Modelle erklären“(DUE) (*nacher*; $\alpha = .758/.740$; $SB = .908$)

Item-ID	M	SD	r_{it}	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
ME_MoErk01	3.75	.44	.297	.926	24	0
ME_MoErk02	3.38	.77	.802	.410	24	0
ME_MoErk04	3.59	.59	.816	.396	22	2

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; SD = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{g\ddot{u}ltig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „eigene Modelle erklären“(AAS) (*nacher*; $\alpha = .548/.546$; $SB = .476$)

Item-ID	M	SD	r_{it}	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
ME_MoErk01	2.96	.87	.324	.498	26	1
ME_MoErk02	2.37	.97	.467	.258	27	0
ME_MoErk04	2.45	1.01	.296	.546	22	5

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; SD = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{g\ddot{u}ltig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

Items der Skala „Modell testen“

Antwortformat: 4-stufige Ratingskala, likert-ähnlich

1 = nie; 2 = selten; 3 = oft; 4 = immer; -9 = nicht beantwortet

Itemstamm: In meinem Geographieunterricht...

Tab.: Item-ID und Wortlaut der Items der Subskala „Modelle testen“

Item-ID	Wortlaut	Facette
ME_Prü01	...überprüfen die Schüler/innen aus ihrem Modell abgeleitete Vermutungen über reale demographische Entwicklungen durch entsprechende Daten.	Datenangemessenheit
ME_Prü02	...erörtern die Schüler/innen die Grenzen des Modells, wie z.B. sein Fokus auf Industrieländer, Ausblenden von Migration und weiteren Einflussfaktoren (z.B. Sozialer Wandel) .	Zweckangemessenheit
ME_Prü03	...diskutieren die Schüler/innen auf einer allgemeinen Ebene, inwiefern das entwickelte Modell grundsätzlich geeignet ist, die demographischen Entwicklungen von Ländern zu beschreiben bzw. zu erklären.	Zweckangemessenheit
ME_Prü04	...hinterfragen die Schüler/innen die Gestaltung des entwickelten Diagramms (z.B. seine Farbgebung, Ungenauigkeit der linienhaften Darstellung von Geburten- und Sterberaten) .	Graphische Angemessenheit
ME_Prü05	...überprüfen die Schüler/innen das erstellte Modell, indem sie es mit konkreten demographischen Daten mindestens eines Landes vergleichen.	Datenangemessenheit

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Modelle testen“ (aggregiert) (*nacher*; $\alpha = .726/.730$; $SB = .804$)

Item-ID	<i>M</i>	<i>SD</i>	p_i	r_{it}	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
ME_Prü01	3.07	0.85	.69	.37	.27	.732	41	1
ME_Prü02	3.32	0.76	.77	.56	.40	.648	41	1
ME_Prü03	3.40	0.73	.80	.43	.32	.700	42	0
ME_Prü04	2.46	0.84	.49	.59	.41	.636	41	1
ME_Prü05	3.25	0.71	.75	.51	.36	.672	40	2

Anmerkungen. *M* = Mittelwert der individuellen Itemrohwerter; *SD* = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerter; p_i = Itemschwierigkeit; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $r_{ii'}$ = Iteminterkorrelation; $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{g\ddot{u}ltig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

EFA (HK, Promax) ergibt eine Dimension.

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Modelle testen“ (DUE) (*nacher*; $\alpha = .653/.536$; $SB = 703$)

Item-ID	<i>M</i>	<i>SD</i>	r_{it}	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
ME_Prü01	2.95	.61	.518	.551	20	1
ME_Prü02	3.40	.75	.632	.466	20	1
ME_Prü03	3.47	.75	.181	.683	21	0
ME_Prü04	2.45	.76	.362	.623	20	1
ME_Prü05	3.21	.63	.354	.623	19	2

Anmerkungen. *M* = Mittelwert der individuellen Itemrohwerter; *SD* = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerter; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{g\ddot{u}ltig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Modelle testen“ (AAS) (*nacher*; $\alpha = .766/.781$; $SB = .856$)

Item-ID	<i>M</i>	<i>SD</i>	r_{it}	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
ME_Prü01	3.19	1.03	.333	.811	21	0
ME_Prü02	3.24	.77	.571	.714	21	0
ME_Prü03	3.33	.73	.570	.716	21	0
ME_Prü04	2.48	.93	.698	.660	21	0
ME_Prü05	3.29	.78	.590	.707	21	0

Anmerkungen. *M* = Mittelwert der individuellen Itemrohwerter; *SD* = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerter; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{g\ddot{u}ltig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

Items der Skala „Modelle ändern“⁴

Antwortformat: 4-stufige Ratingskala, likert-ähnlich

1 = nie; 2 = selten; 3 = oft; 4 = immer; -9 = nicht beantwortet

Itemstamm: In meinem Geographieunterricht...

Tab.: Item-ID und Wortlaut der Items der Subskala „Modelle ändern“

Item-ID	ME	MA	Wortlaut	Teilfacette
M_Änd01	ME_Änd01	MA_Änd04	...optimieren die Schüler/innen die graphische Darstellung des erstellten Diagramms , z.B. indem sie Beschriftungen hinzufügen (z.B. Zeitangaben, Einheiten).	-
M_Änd02	ME_Änd02	MA_Änd01	...ändern die Schüler/innen ihr Diagramm aufgrund neuer Erkenntnisse (z.B. Erweiterung um den zweiten demographischen Übergang).	Daten
M_Änd03	ME_Änd03	MA_Änd02	...verändern die Schüler/innen den Inhalt ihres Modells.	-
M_Änd04	ME_Änd04	MA_Änd03	...wird das Diagramm von den Schüler/innen graphisch verändert.	-

Tab.: Eigenschaften der Items der Skala „Modelle ändern“(aggr.) (vorher/nacher; $\alpha = .709$, $SB = .667$)

Item-ID	M	SD	p_i	r_{it}	r_{ij}	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
M_Änd01	2.04	0.89	.35	.451	.26	.679	181	7
M_Änd02	2.42	0.94	.47	.433	.52	.694	188	0
M_Änd03	1.82	0.69	.27	.556	.37	.621	182	6
M_Änd04	1.78	0.76	.44	.590	.48	.597	176	12

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; SD = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; p_i = Itemschwierigkeit; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); r_{ij} = Iteminterkorrelation; $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{gültig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

EFA (HK, Promax) ergibt eine Dimension.

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Modelle ändern“(DUE) (nacher; $\alpha = .556$; $SB = .457$)

Item-ID	M	SD	r_{it}	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
M_Änd01	2.15	.93	.245	.571	89	1
M_Änd02	2.70	.98	.266	.552	90	0
M_Änd03	1.84	.71	.436	.423	88	2
M_Änd04	2.55	1.00	.463	.385	87	0

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; SD = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{gültig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

⁴ Die Skala wurde den Probanden präsentiert, die den deduktiven oder den induktiven Ansatz ausgewählt haben.

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Modelle ändern“(AAS) (*nacher*; $\alpha = .825$; $SB = .838$)

Item-ID	<i>M</i>	<i>SD</i>	r_{it}	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
M_Änd01	1.94	.83	.639	.790	92	6
M_Änd02	2.16	.83	.584	.816	98	0
M_Änd03	1.81	.67	.765	.765	94	4
M_Änd04	1.70	.65	.752	.752	89	9

Anmerkungen. *M* = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; *SD* = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{g\ddot{u}ltig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

II.3.4 Modellanwendung (gesamt)

Kurzbezeichnung: *M_*

Skalen: Modelltransfer (*M_Tran*), Modellprognose (*M_Pro*)

Konstrukt: Die Perspektive des Modells als Methode geht grundsätzlich vom Gedanken aus, dass die Schüler/-innen ein geographisches Modell (Modell für etwas) als erkenntnistheoretisches Werkzeug nutzen (*doing science*) (UPMEIER ZU BELZEN, KRÜGER 2010). Die Schüler/-innen entwickeln, prüfen und ändern zum einen eigene Modelle (s.o.), zum zu anderen wenden sie Modelle zum Erkenntnisgewinn an, indem sie sie auf unbekannte, konkrete Räume transferieren oder mit ihnen zeitliche, raumbezogene Vorhersagen erstellen (s.u.).

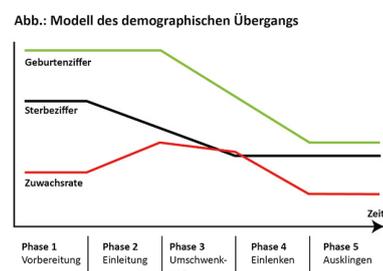
Modelle anwenden Die Schüler/-innen setzen Modelle deduktiv als Instrument ein, um Prognosen über künftige Raumentwicklungen zu erstellen oder Raumsachverhalte in bisher unbekanntem Räumen mit gleichartigen oder verwandten Sachverh. zu erklären.

Modelltransfer (*M_Tran*): Die Schüler/-innen transferieren Raummodelle auf unbekannte Räume mit einem gleichen oder verwandten Sachverhalt, um dortige Sachverhalte zu erschließen. Bei dieser Art des Modelleinsatzes wird die besondere Eigenart allgemeiner Raummodelle genutzt, nicht nur räumlich Singuläres abzudecken, sondern durch die in ihnen enthaltenen allgemeingeographischen und damit übertragbaren Kalküle (s. o.) gleiche o. ähnliche Sachverhalte in unterschiedlichen Räumen zu erschließen (ENGELHARDT 1979; KÖCK 1985a, 1985b, 1978b; WIKTORIN 2014). Dafür sind identische/ähnliche Elemente (ggf. in Abwandlung) im neuen Raumsachverhalt wiederzuerkennen und diese anschließend auf Basis der im Modell enthaltenen Gesetzmäßigkeit und der dahinter stehenden Theorie zu erläutern. Dabei werden Unterschiede zwischen Modell und Realität deutlich, an denen die Modellbeurteilung und -modifikation ansetzen kann (KÖCK 1978b). In der fachdidaktischen Literatur wird diese spezielle Art des Transfers als „räumlicher Transfer“ bezeichnet (RINSCHKE 2007).

Modellprognose (*M_Pro*): Die Schüler/-innen prognostizieren modellbasiert zukünftige Entwicklungen von Räumen mit gleichartigen oder ähnlichen Sachverhalten. Die Vorhersage kann zum einen prospektiv auf die zukünftige zeitliche

Entwicklung fokussiert werden und dabei auf einen konkreten Raum als auch die allgemeine Entwicklung bezogen sein. Es können jedoch auch aus dem allgemeinen Modell Vorhersagen über den Zustand bzw. die vergangene Entwicklung (retrospektiv) in einem konkreten Raum erfolgen. Beides kann sich auf einzelne Elemente/Raumstrukturen fokussieren als auch auf Zusammenhänge.

- Aufgabentyp:** Beurteilungsaufgabe mit Ratingskala
- Quelle/Literatur:** Eigenentwicklung der Skalen resp. Items auf Basis der dargelegten Ausführungen zum Konstrukt.
- Frage/Instruktion:** Teil 2 _ Nutzung und mögliche Weiterentwicklung des erstellten Modells
- Auf dieser und der folgenden Seite sind verschiedene **Schüler/innentätigkeiten** aufgelistet, die auf die **weitere Nutzung und möglichen Weiterentwicklung** des zuvor erstellten Modells bezogen sind.



(Beispiel aus einem Schulbuch)

Bitte kreuzen Sie an, wie stark die jeweilige Aussage auf Ihren Oberstufenunterricht zutrifft.

Tab.: Eigenschaften der Subskalen zur Kategorie „Modellanwendung“

Subskala	N_{Items}	M	SD	$\bar{r}_{ii'}$	α	SB	$p_{KS\text{-Test}}$	$p_{SW\text{-Test}}$	Anmerkungen
Modelltransfer	4	3.15	.55	.36	.689	.735	<.001	<.001	
demographischer Übergang (DUE)	4	3.25	.50	-	.689	.694	<.001	<.001	
angloamerikanische Stadt (AAS)	4	3.06	.58	-	.702	.768	.002	.001	
Modellprognose	4	2.88	.63	.43	.760	.812	<.001	<.001	
demographischer Übergang (DUE)	4	3.03	.49	-	.634	.723	<.001	.007	
angloamerikanische Stadt (AAS)	4	2.74	.71	-	.803	.834	.001	.063	

Anmerkungen. N_{Items} = Anzahl der Items einer Skala; M = Skalenmittelwert; SD = Standardabweichung; $\bar{r}_{ii'}$ = Iteminterkorrelation (Homogenität); α = Cronbachs Alpha; $p_{KS\text{-Test}}$ = Signifikanzwert des Kolgomorow-Smirnow Test auf Normalverteilung; $p_{SW\text{-Test}}$ = Signifikanzwert des Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung

Items der Subskala „Modelltransfer“

- Antwortformat:** 4-stufige Ratingskala, likert-ähnlich
- 1 = nie; 2 = selten; 3 = oft; 4 = immer; -9 = nicht beantwortet
- Itemstamm:** In meinem Geographieunterricht...

Tab.: Item-ID und Wortlaut der Items der Subskala „Modelltransfer“

Item-ID	ME	MA	Wortlaut	Teilfacette
M_Trان04	ME_Trان01	MA_Trان04	...nutzen Schüler/innen demographische Daten eines konkreten Landes , um diese in Bezug zum entwickelten Modell zu setzen.	In-Bezugsetzen
M_Trان02	ME_Trان02	MA_Trان02	...ordnen die Schüler/innen ein konkretes Land anhand von Bevölkerungsdaten (z.B. Sterbeziffern, Bevölkerungswachstum) in ihr Modell ein.	In-Bezugsetzen
M_Trان03	ME_Trان03	MA_Trان03	...wenden die Schüler/innen ihr Modell an, um demographische Entwicklungen in zuvor nicht thematisierten Ländern zu erläutern.	Erläutern
M_Trان01	ME_Trان04	MA_Trان01	...erläutern die Schüler/innen mit Hilfe ihres modellbezogenen Wissens demographische Entwicklungen in konkreten Ländern .	Erläutern

Tab.: Eigenschaften der Items der Subsk. „Modelltransfer“(aggr.) (vorher/nacher; $\alpha = .689/.692$; $SB = .735$)

Item-ID	<i>M</i>	<i>SD</i>	p_i	r_{it}	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gütig}$	$n_{fehlend}$
M_Trان01	3.19	0.70	.73	.44	.34	.644	184	0
M_Trان02	3.30	0.81	.77	.48	.36	.622	184	0
M_Trان03	2.90	0.81	.63	.43	.33	.655	177	7
M_Trان04	3.24	0.73	.75	.56	.41	.572	176	8

Anmerkungen. *M* = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; *SD* = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; p_i = Itemschwierigkeit; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $r_{ii'}$ = Iteminterkorrelation; $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{gütig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

EFA (HK, Promax) ergibt eine Dimension.

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Modelltransfer“(DUE) (vorher und nacher; $\alpha = .689/.690$; $SB = .694$)

Item-ID	<i>M</i>	<i>SD</i>	r_{it}	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gütig}$	$n_{fehlend}$
M_Trان01	3.19	.73	.478	.616	91	1
M_Trان02	3.62	.57	.471	.626	92	0
M_Trان03	2.89	.72	.435	.646	88	4
M_Trان04	3.33	.71	.506	.597	87	5

Anmerkungen. *M* = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; *SD* = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{gütig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Modelltransfer“(AAS) (vorher und nachher; $\alpha = .702/.707$; $SB = .768$)

Item-ID	M	SD	r_{it}	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
M_Trان01	3.19	.68	.430	.673	93	0
M_Trان02	2.98	.89	.512	.623	92	1
M_Trان03	2.92	.89	.455	.663	89	4
M_Trان04	3.15	.75	.575	.588	89	4

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemrohwerter; SD = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerter; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{gültig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

Items der Subskala „Modellprognose“

Antwortformat: 4-stufige Ratingskala, likert-ähnlich

1 = nie; 2 = selten; 3 = oft; 4 = immer; -9 = nicht beantwortet

Itemstamm: In meinem Geographieunterricht...

Tab.: Item-ID und Wortlaut der Items der Subskala „Modellprognose“

Item-ID	ME	MA	Wortlaut	Teilfacette
M_Pro01	ME_Pro01	MA_Pro01	...äußern die Schüler/innen auf Basis ihres Modells Vermutungen über das Aussehen einer möglichen, sich anschließenden „6. Phase“ der demographischen Entwicklung.	zeitbezogen
M_Pro02	ME_Pro02	MA_Pro04	...formulieren die Schüler/innen mit Hilfe ihres Modells begründete Vermutungen zur weiteren demographischen Entwicklung eines konkreten Landes.	zeitbezogen
M_Pro03	ME_Pro03	MA_Pro02	...entwickeln die Schüler/innen auf Basis ihres Modells an der Realität zu überprüfende Vermutungen über demographische Entwicklungen.	raumbezogen
M_Pro04	ME_Pro04	MA_Pro03	...nutzen die Schüler/innen ihr Modell, um Tendenzen in der demographischen Entwicklung einzelner Länder aufzuzeigen.	zeitbezogen

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Modellprognose“(aggregiert) (vorher und nachher; $\alpha = .760/.754$; $SB = .812$)

Item-ID	M	SD	p_i	r_{it}	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
M_Pro01	3.04	0.84	.68	.51	.41	.729	191	0
M_Pro02	2.80	0.89	.60	.70	.52	.617	177	14
M_Pro03	2.88	0.72	.63	.37	.31	.791	184	7
M_Pro04	2.73	0.84	.58	.67	.50	.641	177	14

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemrohwerter; SD = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerter; p_i = Itemschwierigkeit; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $r_{ii'}$ = Iteminterkorrelation; $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{gültig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

EFA (HK, Promax) ergibt eine Dimension.

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Modellprognose“(DUE) (vorher und nacher; $\alpha = .634/.637$; SB = .723)

Item-ID	M	SD	r_{it}	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
M_Pro01	3.10	.82	.324	.641	93	0
M_Pro02	3.06	.70	.551	.462	87	4
M_Pro03	2.98	.61	.327	.620	91	2
M_Pro04	2.99	.72	.479	.516	87	4

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemrohwerter; SD = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerter; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{g\ddot{u}ltig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Modellprognose“(AAS) (vorher und nacher; $\alpha = .803/.798$; SB =.834)

Item-ID	M	SD	r_{it}	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
M_Pro01	2.98	.86	.634	.745	98	0
M_Pro02	2.56	.97	.751	.681	90	8
M_Pro03	2.79	.81	.367	.858	93	5
M_Pro04	2.49	.88	.744	.689	90	8

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemrohwerter; SD = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerter; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{g\ddot{u}ltig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

II.3.5 Reflexion über Modelle (gesamt)

Kurzbezeichnung: MR / MR_I / MR_D

Skalen: Modellreflexion (Medium) (*MR_Rep*), Modellreflexion (Methode) (*MR_Inst*)

Konstrukt: *Die Schüler/-innen reflektieren über Modelle auf einer Metaebene, d.h. primär über Modelle an sich und nicht über das konkrete, jeweils im unterrichtlichen Fokus stehende Modell. Die Übergänge dürften in der Unterrichtspraxis jedoch fließend sein. Dabei werden grundlegend zwei Perspektiven der Modellreflexion unterschieden:*

Modellreflexion (Medium): *Die Schüler/-innen reflektieren über Modelle hinsichtlich ihres Charakters als Repräsentant von geographischer Wirklichkeit und geographischen Theorien. Dies bezieht sich v.a. auf die grundlegenden Kennzeichen von Modellen als Medien bzw. Repräsentationen (Modell von etwas), wie sie sich u.a. auch in der allgemeinen Modelltheorie nach STACHOWIAK (1973) (Abbildungsmerkmal, Verkürzungsmerkmal, Pragmatismusmerkmal) wiederfinden, aber auch in geographiedidaktischen Ausführungen (KÖCK 1985a, 1978a; WIKTORIN 2014).*

Modellreflexion (Methode): *Die Schüler/-innen reflektieren über geographische Modelle hinsichtlich ihres methodischen bzw. instrumentellen Charakters. Dies bezieht sich auf die instrumentelle Komponente des Modelleinsatzes; v. a. auf die Modellbildung und -modifikation, ihre Prüfung, ihre Transfermöglichkeiten sowie die prognostischen Potentiale (~Modell für etwas), wie sie für die Naturwissenschaftsdidaktiken etwa bei JUSTI und GILBERT (2006), UPMEIER ZU BELZEN und KRÜGER (2010) oder bei MEISERT & VAN DIJK (zit. nach WEITZEL 2014, S. 7) festgehalten sind. Diese Aspekte finden sich auch im geographiedidaktischen Schrifttum wieder (KÖCK 1985a, 1978a; WIKTORIN 2014).*

Eine derartige metakonzeptionelle und kritische Modellreflexion wird als integraler und dienlicher Teil einer umfassenden Modellkompetenz im Speziellen sowie dem Wissenschaftsverständnis im Allgemeinen gesehen (MEISERT 2008; MEISERT, DIJK in revision; WEITZEL 2014).

Anmerkungen: Die Ausweisung der zwei potentiellen Skalen erfolgt anhand der grundlegenden Ansätze des Modelleinsatzes: Modell als Medium und Modell als Methode (s.o.) (KÖCK 1978b; SCHUBERT 2013; UPMEIER ZU BELZEN, KRÜGER 2010).

Aufgabentyp: Beurteilungsaufgabe mit Ratingskala

Quelle/Literatur: Die Items sind Eigenentwicklungen auf Basis der Kompetenzmodelle der Modellkompetenz von MEISERT & VAN DIJK (zit. nach WEITZEL 2014, S. 7) und UPMEIER ZU BELZEN und KRÜGER (2010) sowie unter Berücksichtigung geographiespezifischer Ausführungen von KÖCK (1985a, 1985b), der allgemeinen Modellmerkmale von STACHOWIAK (1973) und dem Urteil über das Modellsein nach MAHR (2008).

Frage/Instruktion: Teil 2 _ Reflexion über geographische Modelle allgemein

Bei der Arbeit mit Modellen, wie dem des demographischen Übergangs, kann nebst der Reflexion über das konkrete Modell zudem auf einer Metaebene über grundlegende Eigenschaften geographischer Modelle reflektiert werden. Die

folgenden Aussagen beinhalten mögliche Aspekte einer solchen **Metareflexion über das Wesen geographischer Modelle**.

Sollten Sie im **Kontext der Arbeit mit dem Modell des demographischen Übergangs auch auf einer übergeordneten Ebene über Modelle reflektieren**, kreuzen Sie bitte an, wie stark die folgenden Aussagen auf Ihren Unterricht zutreffen, ansonsten klicken Sie bitte auf weiter.

Wie stark trifft die jeweilige Aussage zu.

Tab.: Eigenschaften der Subskalen der Kategorie „Reflexion über Modelle“ (nachher)

Subskala	N_{Items}	M	SD	$\bar{r}_{ii'}$	α	SB	$p_{KS\text{-Test}}$	$p_{SW\text{-Test}}$	Anmerkungen
Modell als Medium	3	3.65	0.51	.56	.787	.742	<.001	<.001	Item 04 entfernt
auf alle Pb	3	3.24	1.07	-	.961	.947	<.001	<.001	
Modell als Methode	5	3.05	0.55	.36	.732	.648	<.001	<.001	
auf alle Pb	5	2.71	.90	-	.910	.875	<.001	<.001	
Modellreflexion gesamt	8	3.27	0.46	-	.787	.715	.001	<.001	
auf alle Pb	8	2.92	.930	-	.951	.930	<.001	<.001	

Anmerkungen. N_{Items} = Anzahl der Items einer Skala; M = Skalenmittelwert; SD = Standardabweichung; $\bar{r}_{ii'}$ = Iteminterkorrelation (Homogenität); α = Cronbachs Alpha; SB = Spearman Brown-Koeffizient; $p_{KS\text{-Test}}$ = Signifikanzwert des Kolgomorow-Smirnow Test auf Normalverteilung; $p_{SW\text{-Test}}$ = Signifikanzwert des Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung

Eine EFA (HK, Promax) mit allen 8 Items extrahiert **zwei Faktoren**, auf denen die Items eindeutig im Sinne des Konstrukts laden.

Items der Subskala „Modellreflexion (Medium)“

Antwortformat: 4-stufige Ratingskala, likert-ähnlich

1 = nie; 2 = selten; 3 = oft; 4 = immer; -9 = nicht beantwortet

Itemstamm: In meinem Geographieunterricht wird explizit thematisiert, dass alle geographischen Modelle...

Tab.: Item-ID und Wortlaut der Items der Subskala „Modellreflexion (Medium)“

Item-ID	Wortlaut	Teilfaktette
MR_Rep01	...raumbezogene Sachverhalte vereinfacht darstellen.	A, V
MR_Rep02	...in ihrer Aussagekraft begrenzt sind.	V
MR_Rep03	... idealisiert sind.	P
MR_Rep04 ⁵	...raumbezogene Gesetzmäßigkeiten Repräsentieren	A

⁵ neues Items

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Modellreflexion (Medium)“ (n = 169; vorher; $\alpha = .691/.734$)

Item-ID	M	SD	p_i	r_{it}	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
MR_Rep01	3.69	0.55	.90	.61	.48	.564	169	0
MR_Rep02	3.66	0.59	.89	.65	.50	.534	169	0
MR_Rep03	3.61	0.67	.87	.47	.40	.627	168	1
MR_Rep04	3.10	0.85	.70	.29	.25	.786	167	2

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; SD = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; p_i = Itemschwierigkeit; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $r_{ii'}$ = Iteminterkorrelation; $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{g\ddot{u}ltig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Modellreflexion (Medium)“ (n = 169; nachher; $\alpha = .787/.796$; SB = .742)

Item-ID	M	SD	p_i	r_{it}	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
MR_Rep01	3.69	0.55	0.90	.63	.57	.713	169	0
MR_Rep02	3.66	0.59	0.89	.70	.61	.629	169	0
MR_Rep03	3.61	0.67	0.87	.57	.52	.796	168	1

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; SD = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; p_i = Itemschwierigkeit; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $r_{ii'}$ = Iteminterkorrelation; $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{g\ddot{u}ltig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

EFA (HK, Promax) ergibt eine Dimension.

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Modellreflexion (Medium)“ (N = 200; nachher; $\alpha = .961/.961$; SB = .947)

Item-ID	M	SD	r_{it}	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
MR_Rep01	3.27	1.09	.923	.937	200	0
MR_Rep02	3.24	1.11	.937	.886	200	0
MR_Rep03	3.20	1.14	.890	.793	200	0

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; SD = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{g\ddot{u}ltig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

EFA (HK, Promax) ergibt eine Dimension.

Items der Subskala „Modellreflexion (Methode)“

Antwortformat: 4-stufige Ratingskala, likert-ähnlich

1 = nie; 2 = selten; 3 = oft; 4 = immer; -9 = nicht beantwortet

Itemstamm: *In meinem Geographieunterricht wird explizit thematisiert, dass alle geographischen Modelle...*

Tab.: Item-ID und Wortlaut der Items der Subskala „Modellreflexion (Methode)“

Item-ID	Wortlaut	Teilfacette
M_MR_Inst01	...ausgehend von einer konkreten Fragestellung bzw. Zielsetzung (Beschreibung/Erklärung) entwickelt werden.	Erklären
M_MR_Inst02	...genutzt werden können, um Raumstrukturen und Prozesse in konkreten Räume zu erklären.	Transfer
M_MR_Inst03	...genutzt werden können, um aus ihnen Aussagen über die Realität abzuleiten.	Vorhersagen
M_MR_Inst04	...genutzt werden können, um Raumentwicklungen zu prognostizieren	Vorhersagen
M_MR_Inst05	...überarbeitet werden können, bspw. aufgrund neuer Erkenntnisse.	Prüfen und Ändern

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Modellreflexion (Methode)“ (N = 168; $\alpha = .732/.740$; SB = .648)

Item-ID	M	SD	p_i	r_{it}	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
MR_Inst01	2.84	0.84	.61	.43	.32	.710	168	0
MR_Inst02	3.36	0.68	.79	.51	.38	.682	167	1
MR_Inst03	3.29	0.70	.76	.55	.40	.667	167	2
MR_Inst04	2.89	0.78	.63	.52	.37	.673	168	0
MR_Inst05	2.85	0.92	.62	.48	.35	.696	168	0

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; SD = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; p_i = Itemschwierigkeit; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $r_{ii'}$ = Iteminterkorrelation; $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{g\ddot{u}ltig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

EFA (HK, Promax) ergibt eine Dimension.

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Modellreflexion (Methode)“ (N = 200; $\alpha = .910/.910$; SB = .875)

Item-ID	M	SD	r_{it}	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
MR_Inst01	2.54	1.03	.714	.901	200	0
MR_Inst02	2.97	1.07	.824	.878	200	0
MR_Inst03	2.91	1.06	.835	.876	200	0
MR_Inst04	2.59	.99	.771	.890	200	0
MR_Inst05	2.56	1.08	.716	.901	200	0

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; SD = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{g\ddot{u}ltig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

III Unabhängige Variablen

III.1 Übersicht

Übersicht IV: Reliabilitätskoeffizienten deser (Sub-)Skalen der unabhängigen Variablen

Fachwissen	Fachdidaktisches Wissen	Zielorientierung Überzeugungen	Lerntheoretische Überzeugungen
Modellverständnis	Modelleinsatz	Inhaltsorientierung	Transmission
6 Items; M = 2.04 $\alpha = .574$; SB = .511	4 Items; M = 2.49 $\alpha = .601$; SB = .544	3 Items; M = 4.23 $\alpha = .599$; SB = .556	4 Items; M = 2.34 $\alpha = .608$; SB = .692
		Methodenorientierung	Konstruktion
		3 Items; M = 4.30 $\alpha = .633$; SB = .637	6 Items; M = 3.29 $\alpha = .690$; SB = .620
		Beurteilungsori.	
		3 Items; M = 3.95 $\alpha = .634$; SB = .648	

III.2 Fachwissen (FW)

III.2.1 Geographisches Modellverständnis

Kurzbezeichnung: MoVer

Mögliche Subskalen: Eigenschaften von Modellen, Alternative Modelle, Zweck von Modellen, Testen und Ändern von Modellen; oder: Wissen über Modelle und Wissen über Modellbildung

Konstrukt: Das geographische Modellverständnis beschreibt Metawissen über geographische Modelle, d.h. v.a. über ihre Eigenschaften, ihren Nutzen und die Modellbildung. Es wird als Voraussetzung für einen elaborierten Modelleinsatz angesehen (u.a. JUSTI, GILBERT 2002b; JUSTI, VAN DRIEL 2005).

Anmerkungen: Da die Selbsteinschätzungen des Fachwissens – so zeigten die Daten der COACTIV-R Studie im Fach Mathematik – nur begrenzt mit objektiv erfassten Werten die anhand von objektiven Test ermittelt wurden, zusammenhängend und wohlmöglich nicht ausreichend valide sind (KUNTER, KLUSMAN 2010, S. 78) wird hier ein eigens entwickelter Test des Fachwissens verwendet, der das Modellverständnis (KÖCK 1985a; LEISNER-BODENTHIN 2006; MAHR 2008; STACHOWIAK 1973; UPMEIER ZU BELZEN, KRÜGER 2010) anhand eines objektiv-proximalen Kompetenzindikators erfasst.

Die Generierung unterschiedlich schwieriger Items resp. von Distraktoren (JONKISZ et al. 2012, S. 45) wurden die Qualitäten bzw. Niveaus innerhalb der Dimensionen des Kompetenzmodells (UPMEIER ZU BELZEN, KRÜGER 2010) genutzt sowie die von KÖCK (1985b, S. 8) aufgezeigten Gefahren beim Modelleinsatz im Geographieunterricht.

Aufgabentyp: Beurteilungsaufgabe mit Ratingskala; Beurteilung der Korrektheit von Wissensitems; anstelle einer für einen Wissens-/Leistungstest oftmals üblichen Auswahl-aufgabe mit dichotomen Antwortformat wird die Ratingskala hier bevorzugt, da so bessere Trennschärfenanalysen und Faktoranalysen möglich sind (BÜHNER 2006).

Quelle/Literatur: Eigenentwicklung in Orientierung v.a. am Kompetenzmodell zur Modellkompetenz UPMEIER ZU BELZEN und KRÜGER (2010), unter Berücksichtigung des bei LEISNER-BODENTHIN (2006) formulierten Modellverständnisses, der Modellmerkmale STACHOWIAKS (1973) sowie von KÖCK (1985a, 1985b) und MAHR (2008) unter Berücksichtigung o. g. schwierigkeitsgenerierender Aspekte.

Art des Indikators: objektiv-proximaler Kompetenzindikator

Frage/Instruktion: Teil 3 | Modellverständnis

Zuerst interessiert uns ihr Wissen über geographische Modelle, so wie sie in der Oberstufe eingesetzt werden (z.B. Modell des demographischen Übergangs, Modell des Produktlebenszyklus, Modell der Gentrifizierung).

Beurteilen Sie bitte, ob die jeweilige Aussage richtig oder falsch ist.

Tab.: Eigenschaften der Skala „Modellverständnis“ (nacher)

Skala	N_{Items}	M	SD	$\bar{r}_{ii'}$	α	SB	$p_{KS\text{-Test}}$	$p_{SW\text{-Test}}$	Anmerkungen
FW_MV_Ges	6	2.04	.44	0.19	.574	.511	.001	.042	zahlr. Items entfernt

Anmerkungen. N_{Items} = Anzahl der Items einer Skala; M = Skalenmittelwert; SD = Standardabweichung; $\bar{r}_{ii'}$ = Iteminterkorrelation (Homgenität); α = Cronbachs Alpha; $p_{KS\text{-Test}}$ = Signifikanzwert des Kolgomorow-Smirnow Test auf Normalverteilung; $p_{SW\text{-Test}}$ = Signifikanzwert des Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung

Items der Skala „Modellverständnis“

Antwortformat: 4-stufige Ratingskala, likert-ähnlich

1 = richtig; 2 = eher richtig; 3 = eher falsch; 4 = falsch (für Auswertung umgepolt)

Facetten: Alternative Modelle (A), Eigenschaften von Modellen (E), Zweck von Modellen (Z), Testen und Ändern von Modellen (T)

Tab.: Item-ID und Wortlaut der Items der Skala „Modellverständnis“

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	inverse Items	Teilfacette
HK_MV01 ⁶	-	Modelle in der Geographie idealisieren bestimmte Sachverhalte.		
FW_MV02	HK01_02	Aus einem Ausgangsobjekt lässt sich nur ein bestimmtes Modell herstellen.	-	A
FW_MV03	HK01_03	Das wichtigste Ziel der Modellentwicklung ist es, einen Sachverhalt möglichst vereinfacht darzustellen.	-	T
FW_MV04	HK01_04	Geographische Modelle dienen ausschließlich der Beschreibung von räumlichen Sachverhalten.	-	Z
FW_MV05	HK01_06	Die Änderung der Modellgrafik führt automatisch zur Änderung der Modellaussage.	-	T
FW_MV06	HK01_11	Geographische Modelle sind selbsterklärend.	-	E
FW_MV07	HK01_13	Da geographische Modelle sehr abstrakt sind, können sie nicht an konkreten Räumen geprüft werden.	-	T

⁶ Warm-Up Item

FW_MV08	HK01_16	Die Intention und Einfälle des Modellentwicklers sind für das fertige Modell nicht bedeutend.	-	A
FW_MV09 ⁷	HK01_17	Der Begriff Modell ist ein anderes Wort für Theorie.	-	E
FW_MV10	HK01_18	Geographische Modelle sind möglichst genaue Abbildungen von geographischen Sachverhalten.	-	E
FW_MV11	HK01_20	In der Wissenschaft entwickelte Modelle haben stets einen vorläufigen Charakter.	-	T
HK_MV12 ⁸	-	Geographische Modelle sind Abbildungen der räumlichen Realität.	-	E
FW_MV13	HK01_05	Geographische Modelle lassen Prognosen über zukünftige Entwicklungen von Räumen zu.	-	Z

Tab.: Eigenschaften der Items der Skala „Modellverständnis“ (Items entsprechend umgepolt, vorher, $\alpha = .518$)

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	p_i	r_{it}	$r_{ii'}$	$\alpha_{\text{item del}}$	$n_{\text{gültig}}$	n_{fehlend}
HK_MV01	-	1.49	0.70	0.14	0.163	.13	.505	163	0
FW_MV02	HK01_02	3.51	0.79	0.22	0.240	.12	.487	158	5
FW_MV03	HK01_03	1.73	0.71	0.59	0.274	.17	.480	161	2
FW_MV04	HK01_04	3.18	0.82	0.26	0.380	.27	.449	162	1
FW_MV05	HK01_06	1.81	0.78	0.33	0.281	.14	.476	160	3
FW_MV06	HK01_11	2.06	0.81	0.32	0.219	.20	.492	161	2
FW_MV07	HK01_13	2.02	0.66	0.13	0.287	.12	.479	162	2
FW_MV08	HK01_16	1.43	0.67	0.19	0.308	.16	.474	162	2
FW_MV09	HK01_17	1.59	0.88	0.27	0.180	.13	.503	161	2
FW_MV10	HK01_18	1.86	0.89	0.34	0.126	.12	.518	162	1
FW_MV11	HK01_20	2.19	0.82	0.27	0.016	.17	.543	162	1
HK_MV12	-	1.93	0.82	0.46	0.116	.27	.518	162	1
FW_MV13	HK01_05	2.50	0.62	0.29	0.000	0.14	.536	162	1

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; SD = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; p_i = Itemschwierigkeit; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $r_{ii'}$ = Iteminterkorrelation; $\alpha_{\text{item del}}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{\text{gültig}}$ = Anzahl gültiger Antworten; n_{fehlend} = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

⁷ AddOn-Item

⁸ AddOn-Item

Tab.: Eigenschaften der Items der Skala „Modellverständnis“ (nacher, $\alpha = .574 / SB = .519$)

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	p_i	r_{it}	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
FW_MV02	HK01_02	1.73	0.79	0.22	0.313	.19	.528	158	5
FW_MV03	HK01_03	3.18	0.71	0.59	0.341	.20	.516	161	2
FW_MV04	HK01_04	1.81	0.82	0.26	0.310	.18	.529	162	1
FW_MV05	HK01_06	2.06	0.78	0.33	0.356	.21	.508	160	3
FW_MV06	HK01_11	2.02	0.81	0.32	0.225	.14	.569	161	2
FW_MV07	HK01_13	1.43	0.67	0.13	0.340	.20	.519	162	2

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; SD = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; p_i = Itemschwierigkeit; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $r_{ii'}$ = Iteminterkorrelation; $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{g\ddot{u}ltig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

EFA (Promax) zeigt einen Faktor

III.3 Fachdidaktisches Wissen (FDW)

III.3.1 Modelleinsatz

Kurzbezeichnung: FDW_ME

Konstrukt: In Anlehnung an STRÜBE et al. (2014) und GRAMZOW et al. (2013, S. 23) wird grundsätzlich zwischen drei Hauptaspekten des FDW zum Modelleinsatz unterschieden: (1.) Wissen über den Modelleinsatz an sich (Modellierung, Modellauswertung, Modellkritik/-reflexion etc.), (2.) Wissen über die Auswahl geeigneter Modelle (Lehrplan, kognitive Anforderung etc.) und (3.) Wissen über Schülerkognitionen zu Modellen (Schülvorstellung, -fehler, -probleme etc.; keine themengebundenen Vorstellungen). In diesen gehen auch die bedeutendsten Kategorien des modellbezogenen PCK von JUSTI und VAN DRIEL (2005) auf. Das FDW gilt als notwendige, das FW als hinreichende Bedingung für erfolgreiche Lernprozesse.

Anmerkungen: Die thematische Abhängigkeit vom FDW dürfte nur in Teilen bei einem übergeordneten Aspekt wie dem Modelleinsatz zutreffen und wurde entsprechend bei der Itementwicklung berücksichtigt. Die Gesamtheit aller FDW relevanten Wissensbereiche (prozedural, deklarativ; *knowing how* und *knowing that*) sollten zu mindestens im Ansatz im Testinstrument Berücksichtigung finden (GRAMZOW et al. 2013, S. 16; KIRSCHNER 2013, S. 25). Nach der Itemanalyse wurde die Entscheidung getroffen, nur den unterrichtlichen Modelleinsatz mittels dieses Indikators zu erfassen. Aufgrund des Problems der Selbsteinschätzung wurde in der Instruktion zu diesem Teil abermals ein Hinweis auf Strenge der Bewertung (BORTZ, DÖRING 2006) gegeben.

Aufgabentyp: Beurteilungsaufgabe mit Ratingskala; Selbsteinschätzung verschiedener, konkretisierter Konstruktfacetten (Modelleinsatz im Unterricht); Persönlichkeits-test

Quelle/Literatur: Eigenentwicklung der Skala. Items formuliert unter Berücksichtigung der Facetten des Modelleinsatzes. Die ursprünglichen Items zu Schülerkognitionen wurden in Orientierung an bekannten Schülervorstellungen über Modelle (GRÜNKORN 2014; HAMMANN, ASSHOFF 2012; TRIER, UPMEIER ZU BELZEN 2009) und potentielle Fehler beim Modelleinsatz (KÖCK 1985a; WIKTORIN 2014) formuliert.

Art des Indikators: subjektiv-proximal (Selbstauskunft)

Frage/Instruktion: Teil 3 | Planung von Modellarbeit im Unterricht

Die folgenden Fragen zielen auf Ihre persönlichen Kenntnisse und Fähigkeiten im Umgang mit Modellen im Geographieunterricht ab. Seien Sie bei ihrer Beurteilung bitte streng mit sich selbst.

Beurteilen Sie, inwiefern die folgenden Aussagen auf ihre Unterrichtsplanung für die Qualifikationsphase zutreffen.

Tab.: Eigenschaften der Skalen zur Kategorie „Modelleinsatz“ (nacher)

Skala	N_{Items}	M	SD	\bar{r}_{ij}	α	SB	$p_{KS\text{-Test}}$	$p_{SW\text{-Test}}$	Anmerkungen
FDW_Me	4	2.49	.57	.29	.601	.544	<.001	.001	Fokus auf Modelleinsatz/Methodik

Anmerkungen. N_{Items} = Anzahl der Items einer Skala; M = Skalenmittelwert; SD = Standardabweichung; \bar{r}_{ij} = Iteminterkorrelation (Homogenität); α = Cronbachs Alpha; $p_{KS\text{-Test}}$ = Signifikanzwert des Kolmogorow-Smirnow Test auf Normalverteilung; $p_{SW\text{-Test}}$ = Signifikanzwert des Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung

Items der Skala „Modelleinsatz“

Antwortformat: 4-stufige Ratingskala, likert-ähnlich, n.b. Kategorie

1 = trifft nicht zu; 2 = trifft eher nicht zu; 3 = trifft eher zu; 4 = trifft zu; -9 = nicht beantwortet

Facetten: Einsatz im Unterricht (E), Auswahl (A), Schülerkognitionen (S)

Tab.: Item-ID und Wortlaut der Items der Skala „Modelleinsatz“

Item-ID	Wortlaut	inverse Items	Teilfacette
FDW_ME01 ⁹	Es fällt mir manchmal schwer, für den Unterricht Modelle auszuwählen, die die für meine Schüler/innen geeignet sind.	-	
FDW_ME02	Mir ist der sog. „Modellierungskreislauf“ ein Begriff.		E
FDW_ME03	Bei der Auswahl der im Unterricht eingesetzten Modelle orientiere ich mich ausschließlich am Schulbuch.	-	A
FDW_ME04	Mir ist bewusst, dass Modelle von den Schüler/innen bezüglich ihrer Passung zur Realität und ihres Zwecks beurteilt werden müssen.		E
FDW_ME05	Die Schrittigkeit, nach der im Unterricht ein Modell entwickelt werden kann, ist mir hinreichend bekannt.		E
FDW_ME06	Es ist mir klar, dass Schüler/innen im Unterricht eingeführte Modelle oftmals als unveränderbar ansehen.		S
FDW_ME07	Die Auswertung von Modellen im Unterricht plane ich unter Rückgriff auf eine Schrittigkeit zur Modellauswertung, die ich in der Literatur kennengelernt habe.		E
FDW_ME08	Ich kann für die zentralen Themen der Qualifikationsphase ohne Probleme die relevanten Modelle nennen.		A

⁹ Warm-up Item

FDW_ME09 ¹⁰	Es ist mir bewusst, das v.a. jüngere Schüler Modelle in erster Linie als möglichst authentische Abbildung der Realität betrachten.	S
------------------------	--	---

Tab.: Eigenschaften der Items der Skala „Modelleinsatz“ (vorher; $\alpha = .600/.602$)

Item-ID	<i>M</i>	<i>SD</i>	p_i	r_{it}	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
FDW_ME01	3.09	0.79	.70	.14	0.08	0.608	161	0
FDW_ME02	1.45	0.88	.15	.23	0.12	0.587	161	0
FDW_ME03	2.80	0.95	.60	.24	0.12	0.589	158	3
FDW_ME04	3.41	0.63	.80	.34	0.16	0.562	160	1
FDW_ME05	2.71	0.87	.57	.51	0.24	0.502	161	0
FDW_ME06	3.23	0.74	.74	.24	0.12	0.584	161	0
FDW_ME07	2.39	0.94	.46	.39	0.19	0.538	161	0
FDW_ME08	3.35	0.61	.78	.26	0.13	0.578	161	0
FDW_ME09	3.36	0.71	.79	.25	0.13	0.580	160	1

Anmerkungen. *M* = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; *SD* = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; p_i = Itemschwierigkeit; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $r_{ii'}$ = Iteminterkorrelation; $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{gültig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

Tab.: Eigenschaften der Items der Skala „Modelleinsatz“ (nachher; $\alpha = .601/.606$; *SB* = .544)

Item-ID	<i>M</i>	<i>SD</i>	p_i	r_{it}	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
FDW_ME02	1.45	0.88	.15	.28	.21	.612	161	0
FDW_ME04	3.41	0.63	.80	.36	.26	.558	158	3
FDW_ME05	2.71	0.87	.57	.51	.35	.420	160	1
FDW_ME07	2.39	0.94	.46	.41	.29	.505	161	0

Anmerkungen. *M* = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; *SD* = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; p_i = Itemschwierigkeit; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $r_{ii'}$ = Iteminterkorrelation; $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{gültig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

EFA (HK, Promax) ergibt eine Dimension.

¹⁰ Neues Item

III.4 Überzeugungen (*Beliefs*)

III.4.1 Zielorientierung beim Modelleinsatz

Kurzbezeichnung: ZO

Subskalen: Inhaltsorientierung (ZO_IO), Methodenorientierung (ZO_MO), Beurteilungsorientierung (ZO_BO)

Konstrukt: Überzeugungen (*Beliefs; Belief Systems*) sind implizite oder explizite, subjektiv für wahr gehaltene und zeitlich stabile Konzeptionen, welche die Wahrnehmung der Umwelt und das Handeln beeinflussen. Sie haben eine regulative Funktion für Repräsentation von Inhalten und die Strukturierung von Lerngelegenheiten (BAUMERT, KUNTER 2011, S. 41; REUSSER et al. 2014). Ziele wiederum liefern Lehrkräften eine übergeordnete Orientierung für Entscheidungen im Zuge ihrer Unterrichtsvorbereitung, -durchführung und -reflexion (MÜLLER et al. 2008).

Anmerkungen: Die theoretische Subskalierung fußt auf den Hypothesen zur Zielorientierung, die sich aus den Befunden von HENZE et al. (2007) ableiteten. Diese Dreiteilung korrespondiert weitestgehend mit den drei Kompetenzbereichen „Fachwissen“, „Methoden/Erkenntnisgewinnung“ und „Beurteilung/Bewertung“ der Nationalen Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss im Fach Geographie (DGfG 2014). Der Kernlehrplan fokussiert v. a. auf Modellkritik.

Aufgabentyp: Beurteilungsaufgabe mit Ratingskala; Persönlichkeitstest

Quelle/Literatur: Eigenentwicklung der Skalen resp. Items in Orientierung an den Nationalen Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss im Fach Geographie (DGfG 2014) und den Facetten des Modelleinsatzes unter Berücksichtigung der Befunde und der Operationalisierung von HENZE et al. (2007). Anmoderation und Instruktionen formuliert in Anlehnung an BAUMERT et al. (2008, S. 69; Instruktion, urspr. Skalierung) und KAUERTZ et al. (2011, S. 24f; Anmoderation).

Art des Indikators: subjektiv-proximal (Selbstauskunft)

Frage/Instruktion: Teil 3 | Bedeutung von Unterrichtszielen

Zu der Frage, welche Ziele der Geographieunterricht in der Oberstufe verfolgen sollte, gibt es durchaus kontroverse Vorstellungen. Im folgenden Abschnitt stehen daher Ihre persönlichen Überzeugungen und Vorstellungen von einem guten Geographieunterricht in dem Modelle zum Einsatz kommen im Mittelpunkt.

*Wie wichtig sind aus Ihrer Sicht bei der **Arbeit mit Modellen** im Geographieunterricht der Qualifikationsstufe folgende Ziele?*

Tab.: Eigenschaften der Skalen zur Kategorie „Zielorientierung“ (nachher)

Skala	N_{Items}	M	SD	$\bar{r}_{ii'}$	α	SB	$p_{KS\text{-Test}}$	$p_{SW\text{-Test}}$	Anmerkungen
ZO_IO	3	4.23	0.47	.33	.599	.556	<.001	<.001	
ZO_MO	3	4.30	0.52	.36	.633	.637	<.001	<.001	Items umsortiert und entfernt
ZO_BO	3	3.90	0.53	.38	.634	.648	<.001	<.001	

Anmerkungen. N_{Items} = Anzahl der Items einer Skala; M = Skalenmittelwert; SD = Standardabweichung; $\bar{r}_{ii'}$ = Iteminterkorrelation (Homogenität); α = Cronbachs Alpha; $p_{KS\text{-Test}}$ = Signifikanzwert des Kolmogorow-Smirnow Test auf Normalverteilung; $p_{SW\text{-Test}}$ = Signifikanzwert des Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung

Eine EFA (HK, Promax) extrahiert 3 Faktoren, die inhaltlich zu den theoretischen Subskalen passen. Fast alle Items der Endversion laden sehr trennscharf auf ihrem entsprechenden Faktor. Lediglich die Items ZO_BO01 (Beurteilen der Erklärungsmächtigkeit) ZO_MO05 (Geographisches Wissen durch Anwendung von Modellen aufzubauen) luden etwa gleichstark auf zwei Faktoren und wurden der inhaltlich passenderen Skala zugeordnet. Das Items ZO_MO05 wurde aufgrund seiner eindeutigen Faktorladung aus der Skala Inhaltsorientierung entfernt und in Skala Methodische Orientierung ergänzt. Das Item ZO_MO02 (Modelle entwickeln) wurde entfernt, da es auf alle drei Faktoren gleichermaßen lud. Das Item ZO_MO01 (Methodische Fähigkeiten schulen) wurde ebenfalls entfernt, da es ebenfalls auf mehrere Faktoren lud und nicht inhaltlich sinnvoll zuordbar war.

Items der Subskala „Inhaltsorientierung“

Antwortformat: 5-stufige Ratingskala, likert-ähnlich

1 = nicht wichtig; 2 = (eher unwichtig); 3 = (indifferent); 4 = (wichtig); 5 = besonders wichtig; nur Extrema benannt

Tab.: Item-ID und Wortlaut der Items der Subskala „Inhaltsorientierung“

Item-ID	Wortlaut	inverse Items
LZ_IO01	Die Kenntnis grundlegender geographischer Modelle stupe ich ein als...	
LZ_IO02	Den Aufbau themenbezogenen Wissens (z.B. zur Stadtgeographie, Bevölkerungsgeographie) durch die Arbeit mit Modellen, stupe ich ein als...	
LZ_IO03	Geographisches Wissen mit Modellen zu erwerben, stupe ich ein als...	

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Inhaltsorientierung“ (vorher u. nachher; $\alpha = .599/.600$; $SB = .556$)

Item-ID	M	SD	p_i	r_{it}	r_{ij}	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
LZ_IO01	4.27	0.63	.82	.44	.35	.456	159	0
LZ_IO02	4.20	0.74	.80	.42	.34	.478	158	1
LZ_IO03	4.16	0.64	.79	.37	.31	.556	158	1

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemrohwerter; SD = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerter; p_i = Itemschwierigkeit; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); r_{ij} = Iteminterkorrelation; $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{gültig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

EFA (HK, Promax) ergibt eine Dimension.

Items der Subskala „Methodenorientierung“

Antwortformat: 5-stufige Ratingskala, likert-ähnlich

1 = nicht wichtig; 2 = (eher unwichtig); 3 = (indifferent); 4 = (wichtig); 5 = besonders wichtig; nur Extrema benannt

Tab.: Item-ID und Wortlaut der Items der Subskala „Methodenorientierung“

Item-ID	Wortlaut	inverse Items
ZO_MO01 ¹¹	Methodische Fähigkeiten im Umgang mit Modellen zu schulen, stufe ich ein als...	
ZO_MO02 ¹²	Die Fähigkeit, möglichst eigenständig Modelle zu entwickeln, stufe ich ein als...	
ZO_MO03	Die Fähigkeit, Modelle strukturiert einzusetzen (z.B. zur Beschreibung oder zum Transfer), stufe ich ein als...	
ZO_MO04	Die Fähigkeit, möglichst selbstständig Modelle auszuwerten, stufe ich ein als...	
ZO_MO05 ¹³	Die Fähigkeit, Räume durch die Anwendung von Modellen zu verstehen, stufe ich ein als...	

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Methodenorientierung“ (vorher; $\alpha = .648/.660$)

Item-ID	M	SD	p_i	r_{it}	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
ZO_MO01	4.18	0.78	.79	.42	.28	0.585	158	1
ZO_MO02	2.89	0.95	.47	.35	.24	0.633	159	0
ZO_MO03	4.30	0.66	.82	.45	.30	0.578	154	5
ZO_MO04	4.29	0.71	.82	.46	.32	0.570	158	1
ZO_MO05	4.29	0.66	.82	.36	.26	0.612	157	2

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemrohwerter; SD = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerter; p_i = Itemschwierigkeit; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $r_{ii'}$ = Iteminterkorrelation; $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{gültig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Methodenorientierung“ (nachher; $\alpha = .633/.638$; SB = .637)

Item-ID	M	SD	p_i	r_{it}	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
ZO_MO03	4.30	0.66	.82	.40	.34	.592	154	5
ZO_MO04	4.29	0.71	.82	.48	.39	.474	158	1
ZO_MO05	4.29	0.66	.82	.45	.37	.528	157	2

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemrohwerter; SD = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerter; p_i = Itemschwierigkeit; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $r_{ii'}$ = Iteminterkorrelation; $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{gültig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

EFA (HK, Promax) ergibt eine Dimension.

¹¹ Das Item wurde aufgrund der Ergebnisse einer EFA (HK, Promax) aus der Skala entfernt.

¹² Das Item wurde aufgrund der Ergebnisse einer EFA (HK, Promax) aus der Skala entfernt.

¹³ Das Item wurde aufgrund der Ergebnisse einer EFA (HK, Promax) der Gesamtskala Zielorientierung zur Subskala methodische Orientierung zugeteilt.

Items der Subskala „Beurteilungsorientierung“

Antwortformat: 5-stufige Ratingskala, likert-ähnlich

1 = nicht wichtig; 2 = (eher unwichtig); 3 = (indifferent); 4 = (wichtig); 5 = besonders wichtig; nur Extrema benannt

Tab.: Item-ID und Wortlaut der Items der Subskala „Beurteilungsorientierung“

Item-ID	Wortlaut	inverse Items
ZO_BO01	Beurteilen zu können, wie erklärungs mächtig Modelle sind, stufe ich ein als...	
ZO_BO02	Die Fähigkeit, die Intention des Modellentwicklers zu hinterfragen, stufe ich ein als...	
ZO_BO03	Die Förderung eines kritischen Blicks auf Modelle stufe ich ein als...	

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Beurteilungsorientierung“ ($\alpha = .634/.648$; $SB = .648$)

Item-ID	<i>M</i>	<i>SD</i>	p_i	r_{it}	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
ZO_BO01	4.03	0.69	.76	.43	.36	.566	158	0
ZO_BO02	3.45	1.01	.61	.50	.41	.494	158	0
ZO_BO03	4.38	0.69	.84	.46	.38	.530	158	0

Anmerkungen. *M* = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; *SD* = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; p_i = Itemschwierigkeit; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $r_{ii'}$ = Iteminterkorrelation; $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{g\ddot{u}ltig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

EFA (HK, Promax) ergibt eine Dimension.

III.4.2 Lerntheoretische Überzeugungen über das Geographielernen

Kurzbezeichnung: LTÜ

Skalen: Transmission (LTÜ_T), Konstruktion (LTÜ_K)

Konstrukt: Überzeugungen (*Beliefs; Belief Systems*) sind implizite oder explizite, subjektiv für wahr gehaltene und zeitlich stabile Konzeptionen, welche die Wahrnehmung der Umwelt und das Handeln beeinflussen. Sie haben eine regulative Funktion für Repräsentation von Inhalten und die Strukturierung von Lerngelegenheiten (BAUMERT, KUNTER 2011, S. 41; REUSSER et al. 2014). Lehrkräfte betonen, dass den Schüler/innen Wissen am besten direkt vermittelt ("erklärt") werden müsse oder, dass sie dieses verstärkt selber konstruieren müssen (KAUERTZ et al. 2011).

Anmerkungen: Die Skala wird in die zwei gängigen Paradigmen der Transmission (eher instruktionales Verständnis) und der Konstruktion (eher konstruktivistisches Verständnis) (BLÖMEKE et al. 2008, S. 226ff; KAUERTZ et al. 2011; LIPOWSKY et al. 2003, S. 217f) unterteilt, die empirisch nachgewiesen werden konnten.

Aufgabentyp: Beurteilungsaufgabe mit Ratingskala; Persönlichkeitstest

Quelle/Literatur: Die Items sind Übernahmen resp. Adaptionen von BAUMERT et al. (2008, S. 75ff), BLÖMEKE et al. (2008) und KAUERTZ et al. (2011), die wiederum alle auf STAUB, STERN (2002) resp. FENNEMA et al. (1990) rekurren. Die Skalen wurden jedoch gekürzt.

Art des Indikators: subjektiv-proximal (Selbstauskunft)

Frage/Instruktion: Teil 3 _ Lernprozesse im Geographieunterricht

Im Folgenden geben wir Empfehlungen zum Lernen wieder, die Geographielehrkräfte in Interviews formulierten:

Inwieweit teilen Sie diese Meinungen?

Tab.: Eigenschaften der Subskalen der Kategorie „Zielorientierung“ (nachher)

Skala	N_{Items}	M	SD	$\bar{r}_{ii'}$	α	SB	$p_{\text{KS-Test}}$	$p_{\text{SW-Test}}$	Anmerkungen
LTÜ_T_Ges	4	2.34	0.51	.29	.608	.692	<.001	<.001	
LTÜ_K_Ges	6	3.29	0.38	.27	.690	.620	<.001	.002	

Anmerkungen. N_{Items} = Anzahl der Items einer Skala; M = Skalenmittelwert; SD = Standardabweichung; $\bar{r}_{ii'}$ = Iteminterkorrelation (Homogenität); α = Cronbachs Alpha; $p_{\text{KS-Test}}$ = Signifikanzwert des Kolmogorow-Smirnow Test auf Normalverteilung; $p_{\text{SW-Test}}$ = Signifikanzwert des Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung

Eine EFA (HK, Promax) extrahiert 3 Faktoren, die inhaltlich zu den theoretischen Subskalen passen. Fast alle Items der Endversion laden sehr trennscharf auf ihrem entsprechenden Faktor.

Statistische Kennwerte der Originalskala:

a) 12 Items, Cronbachs α = .88, M = 3.29, SD = 0.41

b) 12 Items, Cronbachs α = .87, M = 2.45, SD = 0.44

Stat. Kennwerte der Skalen bei (KAUERTZ et al. 2011):

a) 7 Items, Cronbachs α = .81, M = 1.51 (GS), 2.20 (HS), 1.84 (GY)

b) 8 Items, Cronbachs α = .74, M = 3.24 (GS), 3.24 (HS), 3.30 (GY)

Items der Subskala „LTÜ Transmission“

Antwortformat: 4-stufige Ratingskala, likert-ähnlich

1 = trifft nicht zu; 2 = trifft eher nicht zu; 3 = trifft eher zu; 4 = trifft zu; -9 = nicht beantwortet

Tab.: Item-ID und Wortlaut der Items der Subskala „LTÜ Transmission“

Item-ID	Wortlaut	inverse Items
LTÜ_T01	Um erfolgreich in Geographie zu sein, müssen Schüler/innen gute Zuhörer/innen sein.	
LTÜ_T02	Am besten lernen Schüler/innen Geographie aus den Darstellungen und Erklärungen ihrer Lehrkraft.	
LTÜ_T03	Schüler/innen werden dann zu guten Problemlöser/innen, wenn sie den Vorgaben der Lehrkraft genau folgen.	
LTÜ_T04 ¹⁴	Damit wirklich alle Schüler ein geographisches Phänomen verstehen können, sind Erklärungen der Lehrkraft unerlässlich.	

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „LTÜ Transmission“ (vorher; $\alpha = .608/.616$; $SB = .692$)

Item-ID	<i>M</i>	<i>SD</i>	p_i	r_{it}	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
LTÜ_T01	2.45	0.78	.48	.36	.26	.565	157	2
LTÜ_T02	2.10	0.63	.37	.48	.33	.493	158	1
LTÜ_T03	1.90	0.73	.30	.34	.25	.574	159	0
LTÜ_T04	2.96	0.81	.65	.41	.30	.519	158	1

Anmerkungen. *M* = Mittelwert der individuellen Itemrohwerter; *SD* = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerter; p_i = Itemschwierigkeit; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $r_{ii'}$ = Iteminterkorrelation; $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{gültig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

EFA (HK, Promax) ergibt eine Dimension.

Items der Subskala „LTÜ Konstruktion“

Antwortformat: 4-stufige Ratingskala, likert-ähnlich

1 = trifft nicht zu; 2 = trifft eher nicht zu; 3 = trifft eher zu; 4 = trifft zu; -9 = nicht beantwortet

¹⁴ neues Item

Tab.: Item-ID und Wortlaut der Items der Subskala „LTÜ Konstruktion“

Item-ID	Wortlaut	inverse Items
LTÜ_K01	Im Geographieunterricht werden Lehrziele am besten erreicht, wenn Schüler/innen eigene Wege bei der Beantwortung einer Aufgabe gehen können.	
LTÜ_K02 ¹⁵	Schüler/innen sollte ermöglicht werden, sich erst ihre eigenen Deutungen zu suchen, bevor die Lehrkraft Hilfen gibt.	
LTÜ_K03 ¹⁶	Wenn Schüler/innen ihre eigenen Formulierungen verwenden dürfen, können sie geographische Zusammenhänge besser verstehen.	
LTÜ_K04	Für das geographische Lernen ist es wichtig, dass Schüler/innen sich Sachverhalte eigenständig aneignen können.	
LTÜ_K05	Schüler/innen sollten ermutigt werden, eigene Ideen bei der Lösung von Aufgaben zu finden, auch wenn diese nicht so effizient sind.	
LTÜ_K06	Schüler/innen können unterschiedliche Argumente zur richtigen Lösung von Aufgaben verwenden.	

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „Konstruktion“ (vorher; $\alpha = .690/.692$; $SB = .620$)

Item-ID	<i>M</i>	<i>SD</i>	p_i	r_{it}	r_{ij}	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
LTÜ_K01	3.09	0.65	.70	.38	.25	0.664	159	0
LTÜ_K02	3.31	0.58	.77	.37	.24	0.665	159	0
LTÜ_K03	2.94	0.71	.65	.43	.27	0.649	158	1
LTÜ_K04	3.43	0.63	.81	.49	.31	0.625	157	2
LTÜ_K05	3.37	0.60	.79	.47	.30	0.635	158	1
LTÜ_K06	3.58	0.52	.86	.47	.26	0.659	159	0

Anmerkungen. *M* = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; *SD* = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; p_i = Itemschwierigkeit; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); r_{ij} = Iteminterkorrelation; $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{gültig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

EFA (HK, Promax) ergibt eine Dimension.

¹⁵ neues Item

¹⁶ neues Item

III.5 Lerngelegenheiten

III.5.1 Didaktik des Modelleinsatzes in Aus- und Weiterbildung

Kurzbezeichnung: LG_AW

mögliche Subskalen: Unterteilung zwischen erster, zweiter und dritter Ausbildungsphase; unterteilt nach Fächern

Konstrukt: Im Rahmen von Aus- und Weiterbildungsangeboten erwerben (angehende) Lehrkräfte professionelle Kompetenzen, die ihr späteres unterrichtliches Handeln beeinflussen (KUNTER et al. 2011).

Aufgabentyp: Auswahlaufgabe mit Mehrfachauswahl

Quelle/Literatur: Eigenentwicklung

Frage/Instruktion: Teil 3 _ Entwicklung professioneller Kompetenzen

Während welcher Ausbildungsphase wurde der Einsatz von Modellen im Unterricht thematisiert?

Items der Kategorie „Didaktik des Modelleinsatzes in Aus- und Weiterbildung“

Antwortformat: dichotome Kodierung

1 = nicht ausgewählt; 2 = ausgewählt; -9 = nicht beantwortet

Tab.: Item-ID und Wortlaut der Items der Kategorie „Didaktik des Modelleinsatzes in Aus- und Weiterbildung“

Item-ID	Wortlaut
LG01_01	Geographiestudium
LG01_02	Studium des Zweit-/Drittfachs
LG01_03	Referendariat (Geographie)
LG01_04	Referendariat (Zweit-/Drittfach)
LG01_05	Weiterbildungen im Fach Geographie
LG01_06	Weiterbildungen im Zweit-/Drittfach
LG01_07	gar nicht

III.5.2 Zweit-/Drittfach

- Kurzbezeichnung:** ZwFa und DrFa
- mögliche Subskalen:** Unterteilung zwischen MINT-Fächer, gesellschaftswissenschaftliche Fächer, sprachliche Fächer; künstlerische Fächer
- Aufgabentyp:** Auswahlaufgabe mit
- Quelle/Literatur:** Adaption von BAUMERT et al. (2008, S. 28)
- Frage/Instruktion:** Zweit-/Drittfach
Welches Zweitfach und ggf. welches Drittfach dürfen Sie nebst Geographie noch unterrichten?
- Antwortformat:** Auswahlaufgabe mit Mehrfachwahl¹⁷
- Kodierung:** für beide Items
- 01 = Deutsch
 - 02 = Englisch
 - 03 = Französisch
 - 04 = Latein
 - 05 = sonstige Sprachen
 - 06 = Mathematik
 - 07 = Informatik
 - 08 = Biologie
 - 09 = Chemie
 - 10 = Physik
 - 11 = Geschichte
 - 12 = Politik
 - 13 = Sozialwissenschaften
 - 14 = Pädagogik
 - 15 = Wirtschaft
 - 16 = Kunst
 - 17 = Musik
 - 18 = Philosophie/Ethik
 - 19 = Sport
 - 20 = Sonstiges Fach
 - 21 = kein Drittfach

Tab.: Eigenschaften der Items der Kategorie „Zweifach“

Item ID	Zweifach	n	Prozent
LG02	Englisch	29	18.6
LG02	Deutsch	27	17.3
LG01	Sport	27	17.3
LG01	Mathematik	14	9.0
LG01	Biologie	13	8.3

¹⁷ In der Hauptstudie wird dieser Aspekt nur anhand 3 Variablen erfasst.

LG01	Geschichte	10	6.4
LG02	Sozialwissenschaften	8	5.1
LG02	Sonstiges Fach	8	5.1
LG02	Französisch	3	1.9
LG02	Lateinisch	3	1.9
LG02	sonstige Sprachen	3	1.9
LG02	Chemie	3	1.9
LG02	Musik	3	1.9
LG02	Physik	2	1.3
LG02	Informatik	1	0.6
LG02	Pädagogik	1	0.6
LG02	Kunst	1	0.6

III.5.1 Berufserfahrung

Kurzbezeichnung: BeEr

Anmerkungen: -

Aufgabentyp: offene Nennung

Quelle/Literatur: Adaption von BAUMERT et al. (2008, S. 33)

Frage/Instruktion: Berufserfahrung
Wie viele Jahre insgesamt (einschließl. der Referendariatszeit) werden Sie am Ende des Schuljahres unterrichtet haben?

Antwortformat: offen

Kodierung: Anzahl der Jahre

III.5.1 Informelles Lernen

Kurzbezeichnung: InLern

Konstrukt: -

Anmerkungen: Die im Vortest entwickelte Skala lies sich nicht in der Hauotsudie reproduzieren. Daher werden die items als Einzelitems genutzt.

Aufgabentyp: Beurteilungsaufgabe mit Ratingskala

Quelle/Literatur: Eigenentwicklung

Frage/Instruktion: Informelles Lernen
Aus welchen Quellen nehmen Sie Anregungen für ihren Unterricht, in dem Sie Modelle einsetzen?

Items der Skala „informelles Lernen“

Antwortformat: Ratingskala, likert-ähnlich, 4-stufig

1 = nie, 2 = selten, 3 = oft, 4 = sehr oft

Tab.: Item-ID und Wortlaut der Items der Skala „Informelles Lernen“

Item-ID	Wortlaut
LG04_01	aus Schulbüchern und Lehrerhandbüchern.
LG04_02	aus von Verlagen angebotenen Materialsammlungen.
LG04_03	Aus dem fachlichen Austausch mit Kolleginnen und Kollegen.
LG04_04	aus der fachdidaktischen Literatur (z.B. Praxis Geographie, Schriftenreihen, Grundlagenwerke)

Tab.: Eigenschaften der Items der Skala „informelles Lernen“

Item-ID	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>n</i> _{gültig}	<i>n</i> _{fehlend}
LG04_01	3.68	0.49	158	0
LG04_02	2.97	0.81	155	3
LG04_03	2.53	0.82	155	3
LG04_04	3.17	0.82	158	0

Anmerkungen. *M* = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; *SD* = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; *n*_{gültig} = Anzahl gültiger Antworten; *n*_{fehlend} = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

IV Kontroll- und Kontextvariablen

IV.1 Übersicht

Übersicht V: Reliabilitätskoeffizienten der der Skalen der Kontroll- und Kontextvariablen

Hindernisse	Soziale Erwünschtheit
organisatorisch-formale Hindernisse	-
3 Items; $M = 2.67$ $\alpha = .750$; $SB = .782$	6 Items; $M = 3.31$ $\alpha = .637$; $SB = .661$
materialbezogene Hindernisse	
3 Items; $M = 2.10$ $\alpha = .521$; $SB = .447$	
schülerbezogene Hindernisse	
4 Items; $M = 2.17$ $\alpha = .747$; $SB = .712$	
gesamt	
10 Items; $M = 2.30$ $\alpha = .804$; $SB = .754$	

IV.2 Schulform

Kurzbezeichnung: SchuFo (KO_Schulform)

Anmerkungen: Variable dient zur Kontrolle/Prüfung des Datensatzes inwiefern, die tatsächliche Zielgruppe erreicht wurde (GyGe)

Aufgabentyp: Auswahlaufgabe mit Mehrfachauswahl

Frage/Instruktion: Schulform
An welcher Art von Schule sind Sie tätig?

Antwortformat: Auswahlantwort

Kodierung: 01 = Gymnasium, 02 = Gesamtschule, 03 = sonstige Schulform

Tab.: Eigenschaften der Kategorie „Schulform“

		<i>n</i>	Prozent gesamt (<i>N</i> = 200)	Prozent
01	Gymnasium	139	69.5	88
02	Gesamtschule	19	9.5	12
03	sonstige Schulform	0	0	0
	gesamt	158	79	100

IV.3 unterrichtete Kursart¹⁸

Kurzbezeichnung: Kurs

Anmerkungen: Variable dient als Kontrollvariable

Aufgabentyp: Auswahlaufgabe mit Mehrfachauswahl

¹⁸ Wurde später im Laufe des Vortest ergänzt

Frage/Instruktion: unterrichtete Kurse
In welchen Kursen haben Sie in den letzten drei Jahren in der Oberstufe Geographie unterrichtet?

Antwortformat: Auswahlantwort

Kodierung: 01 = nur im Leistungskurs, 02 = nur im Grundkurs, 03 = sowohl im Grundkurs als auch im Leistungskurs; -9 = nicht beantwortet

Tab.: Eigenschaften der Kategorie „Kursart“

		<i>n</i>	Prozent Gesamt (<i>N</i> = 200)	Prozent
01	nur LK	15	7,5	9,5
02	nur GK	41	20,5	25,9
03	GK und LK	102	51	64,6
	gesamt	28	79	100

IV.4 Geschlecht

Kurzbezeichnung: Geschl

Aufgabentyp: Auswahl

Quelle/Literatur: Adaption von BAUMERT et al. (2008, S. 15)

Frage/Instruktion: Geschlecht
Sind Sie weiblich oder männlich?

Antwortformat: Auswahlantwort

Kodierung: 01 = weiblich, 02 = männlich, 03 = keine Angabe

Tab.: Eigenschaften der Kategorie „Geschlecht“

		<i>n</i>	Prozent Gesamt (<i>N</i> = 200)	Prozent
01	weiblich	74	37	47,1
02	männlich	81	40,5	51,6
03	keine Angabe	2	1	1,3
	gesamt	32	78,5	100

IV.5 Wahrgenommen Hindernisse beim Modelleinsatz

Kurzbezeichnung: KV_BA (Subskalen relevant)

Subskalen: organisatorisch-formale Hindernisse (KV_BA_OF), materialbezogene Hindernisse (KV_BA_MA), schüler- und lernbezogene Hindernisse (KV_BA_SL)

Konstrukt: Die wesentlichen Gründe für die zu geringe Berücksichtigung von Modellierungen resp. eines weniger elaborierten Modelleinsatzes u.v.m. liegen in einer Reihe von mittlerweile gut benennbaren Problemen resp. Typen von Hindernissen. Nebst Hindernissen auf Seiten der Lehrkraft (z.B. mangelndes FW und FDW) auf die in anderen Skalen sehr differenziert eingegangen wird, stehen v.a. orga-

nisatorische (v.a. Zeitmangel), materialbezogene sowie schüler- resp. lernbezogene Hindernisse im Fokus (BLUM 1996, S. 29ff; HÖHNLE, SCHUBERT 2016; REIT 2016).

Anmerkungen: Die Skalen wurden auf Basis der theoretischen Einteilung von REIT (2016) bzw. BLUM (1996) gebildet.

Zuordnung der Items von Höhnle & Schubert zu den Skalen anhand der SPSS Daten von HÖHNLE, SCHUBERT (2016).

Aufgabentyp: Beurteilungsaufgabe mit Ratingskala

Quelle/Literatur: Übernahme und Adaption der meisten Items von HÖHNLE und SCHUBERT (2016); in der Skala 1 Integration und Adaption von 2 Items des KFZA (PRÜMPER et al. 2010) zur quantitativen Belastung nach ABELE und CANDOVA (2007).

Art des Indikators: subjektiv-proximal (Selbstauskunft)

Frage/Instruktion: Teil 3 | Hindernisse beim Modelleinsatz

Zwar wird in der fachdidaktischen Diskussion immer wieder betont, dass die eigenständige Entwicklung von Modellen, der Modelltransfer, die Modellkritik usw. von herausragender Bedeutung für geographisches Lernen sind. Doch diesen Potentialen stehen in der Schulpraxis oftmals sehr gut nachvollziehbare Hindernisse im Weg.

Im Folgenden sind mögliche Hindernisse bei der Arbeit mit Modellen im Geographieunterricht aufgelistet, die Lehrkräfte in Interviews formulierten:

Inwieweit treffen die folgende Aussagen auf Ihre Unterrichtsplanung und Ihren Unterricht **in der Qualifikationsphase** zu?

Tab.: Eigenschaften der Subskalen der Kategorie „Hindernisse beim Modelleinsatz“ (nachher)

Skala	N_{Items}	M	SD	\bar{r}_{ij}	α	SB	$p_{KS\text{-Test}}$	$p_{SW\text{-Test}}$	Anmerkungen
KV_BA_OF	3	2.67	.79	.50	.750	.782	<.001	<.001	
KV_BA_MA	3	2.10	.61	.26	.521	.447	<.001	<.001	
KV_BA_SL	4	2.10	.61	.43	.747	.712	.521	<.001	

Anmerkungen. N_{Items} = Anzahl der Items einer Skala; M = Skalenmittelwert; SD = Standardabweichung; \bar{r}_{ij} = Iteminterkorrelation (Homgenität); α = Cronbachs Alpha; $p_{KS\text{-Test}}$ = Signifikanzwert des Kolmogorow-Smirnow Test auf Normalverteilung; $p_{SW\text{-Test}}$ = Signifikanzwert des Shaphiro-Wilk-Test auf Normalverteilung

Eine EFA (HK, Promax) extrahiert 3 Faktoren, die inhaltlich zu den theoretischen Subskalen passen. Fast alle Items der Endversion laden sehr trennscharf auf ihrem entsprechenden Faktor. Lediglich das Item KV_BA_M01 (Qualität von Unterrichtsbeispielen) wurde aus inhaltlichen Gründen einer Skala zugeordnet, auf die es geringer lud.

Items der Subskala „organisatorisch-formale Hindernisse“

Antwortformat: 4-stufige Ratingskala, likert-ähnlich

1 = trifft nicht zu; 2 = trifft eher nicht zu; 3 = trifft eher zu; 4 = trifft zu;
-9 = nicht beantwortet

Tab.: Item-ID und Wortlaut der Items der Subskala „organisatorisch-formale Hindernisse“

Item-ID	Wortlaut	inverse Items
KV_BA_OF01	Die Vorgaben des Lehrplans und des Zentralabiturs zu erfüllen, ist in der Unterrichtszeit nicht möglich.	
KV_BA_OF02	Der Zeitdruck bei der Unterrichtsplanung ist zu hoch.	
KV_BA_OF03	Im Unterricht bleibt zu wenig Zeit, neue Dinge auszuprobieren.	

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „organisatorisch-formale Hindernisse“ (nachher; $\alpha = .750/.752$; $SB = .782$)

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	p_i	r_{it}	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
KV_BA_OF01	KV02_01	2.32	1.03	.44	.55	.48	.703	156	0
KV_BA_OF02	KV02_06	2.77	0.92	.59	.57	.50	.680	156	0
KV_BA_OF03	KV02_09	2.94	0.94	.65	.62	.53	.619	156	0

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemrohwerter; SD = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerter; p_i = Itemschwierigkeit; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $r_{ii'}$ = Iteminterkorrelation; $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{gültig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

EFA (HK, Promax) ergibt eine Dimension

Items der Subskala „materialbezogene Hindernisse“

Antwortformat: 4-stufige Ratingskala, likert-ähnlich

1 = trifft nicht zu; 2 = trifft eher nicht zu; 3 = trifft eher zu; 4 = trifft zu;

-9 = nicht beantwortet

Tab.: Item-ID und Wortlaut der Items der Subskala „materialbezogene Hindernisse“

Item-ID	Wortlaut	inverse Items
KV_BA_M01	Mir bekannte Unterrichtsbeispiele zum Modelleinsatz bzw. zum Modellieren haben oft eine mangelnde Qualität.	
KV_BA_M02	Mir fehlen gute Unterrichtsvorschläge zur Einbindung von Modellen in den Unterricht.	
KV_BA_M03	Das bei uns eingesetzte Schulbuch bindet die Arbeit mit Modellen unzureichend ein.	

Tab.: Eigenschaften der Items der Subskala „materialbezogene Hindernisse“ (vorher u. nachher; $\alpha = .521/.518$; $SB = .447$)

Item-ID	M	SD	p_i	r_{it}	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
KV_BA_M01	2.15	0.73	.38	.31	.25	.459	155	2
KV_BA_M02	2.26	0.96	.42	.44	.33	.225	157	0
KV_BA_M03	1.90	0.84	.30	.27	.21	.518	156	1

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemrohwerter; SD = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerter; p_i = Itemschwierigkeit; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $r_{ii'}$ = Iteminterkorrelation; $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{g\ddot{u}ltig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

EFA (HK, Promax) ergibt eine Dimension

Items der Subskala „schüler- und lernbezogene Hindernisse“

Antwortformat: 4-stufige Ratingskala, likert-ähnlich

1 = trifft nicht zu; 2 = trifft eher nicht zu; 3 = trifft eher zu; 4 = trifft zu;
-9 = nicht beantwortet

Tab.: Item-ID und Wortlaut der Items der Subskala „schüler- und lernbezogene Hindernisse“

Item-ID	Wortlaut	inverse Items
KV_BA_SL01	Meine Schüler/innen haben für die Modellbildung und intensive Modellkritik zu geringe kognitive Voraussetzungen.	
KV_BA_SL02	Der Lernertrag beim Entwickeln eigener Modelle ist unzureichend. Meine Schüler/innen lernen auf der inhaltlichen Ebene zu wenig.	
KV_BA_SL03	Meine Schüler/innen zeigen zu wenig Interesse an der Arbeit mit Modellen.	
KV_BA_SL04	Meine Schüler/innen erwerben selbst bei einer vielfältigen Arbeit mit Modellen zu wenig Wissen und Kompetenz.	

Tab.: Eigenschaften der Items der ortest-Skala „schüler- und lernbezogene Hindernisse“ (vorher u. nachher; $\alpha = .753/.760$; $SB = .712$)

Item-ID	M	SD	p_i	r_{it}	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
KV_BA_SL01	2.20	0.83	.40	.52	.42	.701	157	0
KV_BA_SL02	2.34	0.83	.45	.51	.41	.705	155	2
KV_BA_SL03	2.23	0.81	.41	.51	.42	.704	156	1
KV_BA_SL04	1.92	0.68	.31	.64	.49	.647	157	0

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemrohwerter; SD = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerter; p_i = Itemschwierigkeit; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $r_{ii'}$ = Iteminterkorrelation; $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{g\ddot{u}ltig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

EFA (HK, Promax) ergibt eine Dimension

IV.6 Soziale Erwünschtheit

Kurzbezeichnung: KV_SEGEL

Konstrukt: Die entstandene Kurzskala enthält – wie die KSE-G-Skala – die zwei Aspekte des Gamma-Faktors der Sozialen Erwünschtheit, der Übertreibung positiver Qualitäten (PG+) und der Minimierung negativer Qualitäten (NQ-).

Aufgabentyp: Beurteilungsaufgabe mit Ratingskala

Anmerk./Literatur: Die Skala basiert größtenteils auf der Skala zur Sozialen Erwünschtheit (SES-17) von STÖBER (1999) bzw. der daraus entstandenen Kurzskala Soziale Erwünschtheit-Gamma (KSE-G) (KEMPER et al. 2012). Allerdings führte die schlichte Übernahme der SES-17-Items im Schulkontext zu Irritationen und fehlenden Werten, da sie nicht zielgruppenadäquat formuliert waren (SOLTAU 2012, S. 102). Eine lehrerspezifische Skala stand nicht zur Verfügung. Daher wurden aus der SES-17-Items, die auch überwiegend auch in der KSE-G-Skala vorkommen, unter Berücksichtigung ihrer statistischen Kennwerte (SOLTAU 2012, Tab. 01) ausgewählt und der Untersuchungssituation angepasst. Ein Item wurde neu formuliert.

Art des Indikators: subjektiv-proximal (Selbstauskunft)

Frage/Instruktion: Teil 3 | Sozialer Kontext

Unterricht ist eingebettet in soziale Kontexte. Die folgenden Aussagen dazu können auf Sie selbst mehr oder weniger zutreffen.

Tab.: Eigenschaften der Skala „Soziale Erwünschtheit“ (nachher)

(Sub-)Skala	N_{Items}	M	SD	$\bar{r}_{ii'}$	α	SB	$p_{\text{KS-Test}}$	$p_{\text{SW-Test}}$	Anmerkungen
KV_SEGEL	6	3.31	.40	.31	.637	.661	<.001	<.001	

Anmerkungen. N_{Items} = Anzahl der Items einer Skala; M = Skalennittelwert; SD = Standardabweichung; $\bar{r}_{ii'}$ = Iteminterkorrelation (Homogenität); α = Cronbachs Alpha; $p_{\text{KS-Test}}$ = Signifikanzwert des Kolmogorow-Smirnow Test auf Normalverteilung; $p_{\text{SW-Test}}$ = Signifikanzwert des Shaphiro-Wilk-Test auf Normalverteilung

Items der Subskala „Soziale Erwünschtheit“

Antwortformat: 4-stufige Ratingskala, likert-ähnlich

1 = trifft nicht zu; 2 = trifft eher nicht zu; 3 = trifft eher zu; 4 = trifft zu;
-9 = nicht beantwortet

Tab.: Item-ID und Wortlaut der Items der Skala „Soziale Erwünschtheit“

Item-ID	Wortlaut	inverse Items
KV_SEGEL01	Ich akzeptiere die Meinungen meiner Fachkolleginnen und -kollegen, auch wenn sie mit meiner eigenen nicht übereinstimmen.	
KV_SEGEL02	Meine schlechte Laune lasse ich hin und wieder an meinen Schüler/innen aus.	-
KV_SEGEL03	In einem Gespräch lasse ich die Kolleginnen und Kollegen stets ausreden und höre ihnen aufmerksam zu.	
KV_SEGEL04	Ich bleibe meinen Schüler/innen immer freundlich und zuvorkommend gegenüber, auch wenn ich selbst gestresst bin.	
KV_SEGEL05	Bei Meinungsverschiedenheiten mit Kolleginnen und Kollegen bleibe ich stets sachlich und objektiv.	
KV_SEGEL06	Ich fühle mich in manchen Unterrichtssituationen überfordert.	-

Tab.: Eigenschaften der Items der Skala „Soziale Erwünschtheit“ (vorher; $\alpha = .615/.623$)

Item-ID	M	SD	p_i	r_{it}	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
KV_SEGEL01	3.31	0.56	.56	.21	.14	.619	156	2
KV_SEGEL02	3.43	0.60	.52	.49	.29	.511	158	0
KV_SEGEL03	3.34	0.54	.55	.34	.21	.575	158	0
KV_SEGEL04	3.28	0.62	.57	.37	.23	.559	158	0
KV_SEGEL05	3.19	0.57	.60	.47	.28	.524	158	0
KV_SEGEL06	3.15	0.72	.62	.24	.15	.624	158	0

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; SD = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; p_i = Itemschwierigkeit; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $r_{ii'}$ = Iteminterkorrelation; $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{g\ddot{u}ltig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

Tab.: Eigenschaften der Items der Skala „Soziale Erwünschtheit“ (nacher; $\alpha = .637/.637$; SB = .661)

Item-ID	M	SD	p_i	r_{it}	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
KV_SEGEL02	3.43	0.60	.52	.48	.34	.520	158	0
KV_SEGEL03	3.34	0.54	.55	.38	.28	.596	158	0
KV_SEGEL04	3.28	0.62	.57	.40	.29	.582	158	0
KV_SEGEL05	3.19	0.57	.60	.41	.31	.570	158	0

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; SD = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; p_i = Itemschwierigkeit; r_{it} = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); $r_{ii'}$ = Iteminterkorrelation; $\alpha_{item\ del}$ = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); $n_{g\ddot{u}ltig}$ = Anzahl gültiger Antworten; $n_{fehlend}$ = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

EFA (HK, Promax) ergibt eine Dimension

V Literaturverzeichnis

- ABELE, A. E., CANDOVA, A. (2007): Prädiktoren des Belastungserlebens im Lehrerberuf. In: Zeitschrift für Pädagogische Psychologie 21, Heft 2, S. 107–118.
- BAUMERT, et al. (2008): Professionswissen von Lehrkräften, kognitiv aktivierender Mathematikunterricht und die Entwicklung von mathematischer Kompetenz (COACTIV): Dokumentation der Erhebungsinstrumente. Berlin.
- BAUMERT, J., KUNTER, M. (2011): Das Kompetenzmodell von COACTIV. In: KUNTER, M., BAUMERT, J., BLUM, W., KLUSMANN, U., KRAUSS, S., NEUBRAND, M. (Hrsg.): Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV. Münster u. a., S. 29–53.
- BIRKENHAUER, J. (1979): Methodische Ansätze und Konzepte zur unterrichtspraktischen Arbeit mit Modellen unter Berücksichtigung der schulstufenspezifischen lerntheoretischen Möglichkeiten und Fähigkeiten. In: Hefte zur Fachdidaktik der Geographie 3, Heft 2, S. 44–58.
- BIRKENHAUER, J. (1995): Modelle im Geographieunterricht: Begründung - Beispiele - Erfahrungen. In: Internationale Schulbuchforschung 17, Heft 3, S. 275–282.
- BLÖMEKE, S., MÜLLER, C., FELBRICH, A., KAISER, G. (2008): Epistemologische Überzeugungen zur Mathematik. In: BLÖMEKE, S., KAISER, G., LEHMANN, R. (Hrsg.): Professionelle Kompetenz angehender Lehrerinnen und Lehrer. Wissen, Überzeugungen und Lerngelegenheiten deutscher Mathematikstudierender und -referendare. Erste Ergebnisse zur Wirksamkeit der Lehrerausbildung. Münster, S. 219–246.
- BLUM, W. (1996): Anwendungsbezüge im Mathematikunterricht – Trends und Perspektiven. In: KADUNZ, G. (Hrsg.): Trends und Perspektiven. Beiträge zum 7. Internationalen Symposium zur "Didaktik der Mathematik" in Klagenfurt vom 26. - 30.9.1994. Wien, S. 15–38.
- BORTZ und DÖRING (2006): Forschungsmethoden und Evaluation. Für Human- und Sozialwissenschaftler. Berlin Heidelberg.
- BÜHNER (2006): Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion. München u.a.
- DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR GEOGRAPHIE (Hrsg.) (2014): Bildungsstandards im Fach Geographie für den Mittleren Schulabschluss. mit Aufgabenbeispielen. Berlin.
- ENGELHARDT, W. (1979): Zur didaktischen Legitimation zur Arbeit mit Modellen im Geographie-Unterricht. In: Hefte zur Fachdidaktik der Geographie 3, Heft 2, S. 35–43.
- FENNEMA, CARPENTER und LOEF (1990): Teacher Belief Scale. Cognitively Guided Instruction Project. Madison.
- GRAMZOW, Y., RIESE, J., REINHOLD, P. (2013): Modellierung fachdidaktischen Wissens angehender Physiklehrkräfte. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften 19, S. 7–30.
- GRÜNKORN, J. (2014): Modellkompetenz im Biologieunterricht. Empirische Analyse von Modellkompetenz bei Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I mit Aufgaben im offenen Antwortformat. Dissertation. Berlin, Freie Universität Berlin.
- HAMMANN und ASSHOFF (2012): Schülervorstellungen im Biologieunterricht. Ursachen für Lernschwierigkeiten. Seelze.
- HEMMER, I., HEMMER, M., HÜTTERMANN, A., ULLRICH, M. (2010): Kartenauswertekompetenz - Theoretische Grundlagen und Entwurf eines Kompetenzstrukturmodells. In: Geographie und ihre Didaktik 38, Heft 3, S. 158–171.

- HENZE, I., VAN DRIEL, J. H., VERLOOP, N. (2007): Science Teachers' Knowledge About Teaching Models and Modelling in the Context of a New Syllabus on Public Understanding of Science. In: *Research in Science Education* 37, Issue 2, pp. 99–122.
- HÖHNLE, S., SCHUBERT, J. C. (2016): Hindernisse für den Einsatz naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen im Geographieunterricht aus Studierendenperspektive – Ausgewählte Ergebnisse einer empirischen Studie mit Lehramtsstudierenden. *Ausgewählte Ergebnisse einer empirischen Studie mit Lehramtsstudierenden*. In: *GW-Unterricht*, 142/143, S. 153–161.
- HÜTTERMANN (1998): *Kartenlesen, (k)eine Kunst. Einführung in die Didaktik der Schulkartographie*. München.
- HÜTTERMANN, A. (2012): Karte. In: HAVERSATH, J.-B. (Hrsg.): *Geographiedidaktik*. Braunschweig, S. 192–213.
- JONKISZ, E., MOOSBRUGGER, H., BRANDT, H. (2012): Planung und Entwicklung von Tests und Fragebogen. In: MOOSBRUGGER, H., KELAVA, A. (Hrsg.): *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion*. Berlin, Heidelberg, S. 27–74.
- JUSTI, R., GILBERT, J. (2006): The Role of Analog Models in the Understanding of the Nature of Models in Chemistry. In: AUBUSSON, P., HARRISON, A. G., RITCHIE, S. (Hrsg.): *Metaphor and analogy in science education*. Dordrecht, S. 119–130.
- JUSTI, R., VAN DRIEL, J. (2005): The development of science teachers' knowledge on models and modelling. Promoting, characterizing, and understanding the process. In: *International Journal of Science Education* 27, Heft 5, S. 549–573.
- JUSTI, R. S., GILBERT, J. K. (2002a): Modelling, Teachers' Views on the Nature of Modelling, and Implications For the Education of Modellers. In: *International Journal of Science Education* 24, Issue 4, pp. 369–387.
- JUSTI, R. S., GILBERT, J. K. (2002b): Science Teachers' Knowledge About and Attitudes Towards the Use of Models and Modelling in Learning Science. In: *International Journal of Science Education* 24, Issue 12, pp. 1273–1292.
- KATTMANN, U. (2008): Modelle. In: GROPENGEIER, H., KATTMANN, U. (Hrsg.): *Fachdidaktik Biologie*. Köln, S. 330–339.
- KAUERTZ, et al. (2011): *Dokumentation der Erhebungsinstrumente im Projekt PLUS*. Essen. URL: http://duepublico.uni-duisburg-essen.de/servlets/DocumentServlet/Document-36697/Dokumentation_der_Erhebungsinstrumente_im_Projekt_PLUS_2013_final2.pdf.
- KEMPER, et al. (2012): *Eine Kurzsкала zur Erfassung des Gamma-Faktors sozial erwünschten Antwortverhaltens: die Kurzsкала Soziale Erwünschtheit-Gamma (KSE-G)*. Köln.
- KIRSCHNER, S. (2013): *Modellierung und Analyse des Professionswissens von Physiklehrkräften*. Berlin, Zugl.: Duisburg-Essen, Univ.
- KÖCK, H. (1978a): *Wissenschaftsorientierter Geographieunterricht. Zum Beispiel durch Modellbildung. Wissenschaftstheoretische Grundlagen und unterrichtstheoretische Legitimation*. In: *Geographie und ihre Didaktik*, S. 43–77.
- KÖCK, H. (1978b): *Zur Arbeit mit stadtgeographischen Strukturmodellen im Geographieunterricht*. In: *Geographie im Unterricht* 4, S. 69–78.
- KÖCK, H. (1980): *Chorologische Modelle - oder was man dafür hält*. In: *Geographische Rundschau* 32, Heft 8, S. 374.

- KÖCK, H. (1985a): Modellorientierter Geographieunterricht. 1. In: GW-Unterricht, Heft 21, S. 5–15.
- KÖCK, H. (1985b): Modellorientierter Geographieunterricht. 2. In: GW-Unterricht, Heft 22, S. 5–17.
- KÖCK, H. (1995): Erkenntnis- und lerntheoretische Funktionen geographischer Modelle. In: Internationale Schulbuchforschung 17, Heft 3, S. 251–274.
- KRAUTTER, Y. (2015): Fachtypische und überfachliche Medien im Geographieunterricht. In: HAUBRICH, H., REINFRIED, S. (Hrsg.): Geographie unterrichten lernen. Die Didaktik der Geographie. Berlin, S. 228–271.
- KUNTER, M., KLEICKMANN, T., KLUSMANN, U., RICHTER, D. (2011): Die Entwicklung professioneller Kompetenz von Lehrkräften. In: KUNTER, M., BAUMERT, J., BLUM, W., KLUSMANN, U., KRAUSS, S., NEUBRAND, M. (Hrsg.): Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV. Münster u. a., S. 55–68.
- KUNTER, M., KLUSMAN, U. (2010): Kompetenzmessung bei Lehrkräften - Methodische Herausforderungen. In: Unterrichtswissenschaft 38, Heft 1, S. 69–86.
- LEISNER-BODENTHIN, A. (2006): Zur Entwicklung von Modellkompetenz im Physikunterricht. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften 12, S. 91–109.
- LIPOWSKY, F., THUßBAS, C., KLIEME, E., REUSSER, K., PAULI, C. (2003): Professionelles Lehrerwissen, selbstbezogene Kognitionen und wahrgenommene Schulumwelt - Ergebnisse einer kulturvergleichenden Studie deutscher und Schweizer Mathematiklehrkräfte. In: Unterrichtswissenschaft 31, Heft 3, S. 206–237.
- MAHR, B. (2008): Ein Modell des Modellseins. Ein Beitrag zur Aufklärung des Modellbegriffs. In: DIRKS, U., KNOBLOCH, E. (Hrsg.): Modelle. Frankfurt a.M. u.a., S. 187–218.
- MEISERT, A. (2008): Vom Modellwissen zum Modellverständnis - Elemente einer umfassenden Modellkompetenz und deren Fundierung durch lernerseitige Kriterien zur Klassifikation von Modellen. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften 14, S. 243–261.
- MEISERT, A. (2009): Modelle in der Biologie. Wie lässt sich im Unterricht ein Verständnis für ihre Bedeutung fördern? In: Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht 62, Heft 7, S. 424–430.
- MEISERT, A. (2012): Mit Modellen arbeiten. In: WEITZEL, H., SCHAAL, S. (Hrsg.): Biologie unterrichten: planen, durchführen, reflektieren. Sekundarstufe I und II. Berlin, S. 105–117.
- MEISERT, A., DIJK, E. (in revision): Modelle nutzen, entwickeln und verstehen. Strukturmodell einer umfassenden Modellkompetenz im Biologieunterricht. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften.
- MÜLLER, C., FELBRICH, A., BLÖMEKE, S. (2008): Überzeugungen zum Lehren und Lernen von Mathematik. In: BLÖMEKE, S., KAISER, G., LEHMANN, R. (Hrsg.): Professionelle Kompetenz angehender Lehrerinnen und Lehrer. Wissen, Überzeugungen und Lerngelegenheiten deutscher Mathematikstudierender und -referendare. Erste Ergebnisse zur Wirksamkeit der Lehrerausbildung. Münster, S. 247–276.
- PRÜMPER, J., HARTMANNGRUBER, K., FRESE, M. (2010): KFZA. Kurz-Fragebogen Arbeitsanalyse. In: SARGES, W., WOTTOWA, H., ROOS, C. (Hrsg.): Handbuch wirtschaftspsychologischer Testverfahren. Band II: Organisationspsychologische Instrumente. Lengerich u.a., S. 157–164.
- REIT (2016): Denkstrukturen in Lösungsansätzen von Modellierungsaufgaben. Wiesbaden.

- REUSSER, K., PAULI, C., ELMER, A. (2014): Berufsbezogene Überzeugungen von Lehrerinnen und Lehrern. In: TERHART, E., BENNEWITZ, H., ROTHLAND, M. (Hrsg.): Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf, S. 478–495.
- RINSCHEDI (2007): Geographiedidaktik. Paderborn.
- SCHUBERT, J. C. (2013): Modelle. In: BÖHN, D., OBERMAIER, G. (Hrsg.): Wörterbuch der Geographiedidaktik. Begriff A-Z. Braunschweig, S. 199–200.
- SOLTAU, A. (2012): Isolation aus Unsicherheit? Berufliche Unsicherheit bei Lehrkräften und deren Zusammenhang zur Lehrerkooperation. Dissertation. Bremen, Universität Bremen.
- STACHOWIAK (1973): Allgemeine Modelltheorie. Wien.
- STAUB, F. C., STERN, E. (2002): The nature of teachers' pedagogical content beliefs matters for students' achievement gains: Quasi-experimental evidence from elementary mathematics. In: The journal of educational psychology 94, Heft 2, S. 344–355.
- STÖBER, J. (1999): Die Soziale-Erwünschtheits-Skala-17 (SES-17). Entwicklung und erste Befunde zu Reliabilität und Validität. In: Diagnostica 45, Heft 4, S. 173–177.
- STRÜBE, M., TRÖGER, H., TEPNER, O., SUMFLETH, E. (2014): Development of a Pedagogical Content Knowledge test of chemistry language and models. In: Educación Química 25, Heft 3, S. 380–390.
- TRIER, U., UPMEIER ZU BELZEN, A. (2009): Wissenschaftler nutzen Modelle, um etwas Neues zu entdecken, und in der Schule lernt man einfach nur, dass es so ist." Schülervorstellungen zu Modellen. In: Erkenntnisweg Biologiedidaktik, Heft 8, S. 23–38.
- UPMEIER ZU BELZEN, A., KRÜGER, D. (2010): Modellkompetenz im Biologieunterricht. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften 16, S. 41–57.
- WALLERT (1993): Geomethoden. Neue Übungen mit geographischen Arbeitsmaterialien. Stuttgart.
- WEITZEL, H. (2014): Modelle im Biologieunterricht. In: Unterricht Biologie 39, 397/398, S. 2–11.
- WIKTORIN, D. (2014): Modelle in der Geographie. Vernetzt denken, kritisch reflektieren, kompetent anwenden. In: WIKTORIN, D. (Hrsg.): Modelle in der Geographie. Thematische und didaktische Einordnung. Praxis Geographie extra. Braunschweig, S. 6–11.