

# Skalenhandbuch

## Der Einsatz von theoretischen Raummodellen im Geographieunterricht der gymnasialen Oberstufe

Dissertationsprojekt | Julian Bette

- VORSTUDIE -

Stand | 27 10 2016

<b>I</b>	<b>Design der Studie</b> .....	<b>4</b>
<b>II</b>	<b>Abhängige Variablen</b> .....	<b>5</b>
II.1	Vorbemerkungen .....	5
II.1.1	Theoretisches Strukturmodell des Modelleinsatzes im Geographieunterricht .....	5
II.2	Einsatz spezifischer Modelle und Modelltypen .....	6
II.3	Facetten des Modelleinsatzes im Geographieunterricht .....	8
II.3.1	Übersicht über die zentralen statistischen Kennwerte der Skalen .....	8
II.3.2	Modelle entwickeln (induktive Herangehensweise) .....	10
II.3.3	Deduktive Herangehensweise _ Modelle auswerten.....	19
II.3.4	Zusammenschau: Modelle weiterentwickeln und anwenden .....	26
II.3.5	Modelle weiterentwickeln und anwenden (induktive Herangehensweise) .....	35
II.3.6	Modelle weiterentwickeln und anwenden (deduktive Herangehensweise) .....	41
II.3.7	Zusammenschau: Über Modelle reflektieren.....	47
II.3.8	Induktive Herangehensweise: Über Modelle reflektieren .....	53
II.3.10	Deduktive Herangehensweise: Über Modelle reflektieren.....	57
<b>III</b>	<b>Unabhängige Variablen</b> .....	<b>61</b>
III.1	Fachwissen (FW) .....	61
III.1.1	Geographisches Modellverständnis .....	61
III.2	Fachdidaktisches Wissen (FDW) .....	66
III.2.1	Modelleinsatz .....	66
III.3	Überzeugungen ( <i>Beliefs</i> ).....	70
III.3.1	Zielorientierung beim Modelleinsatz .....	70
III.3.2	Subjektive Theorien über das Geographielernen.....	75
III.4	Lerngelegenheiten.....	80
III.4.1	Didaktik des Modelleinsatzes in Aus- und Weiterbildung.....	80
III.4.2	Zweit-/Drittfach .....	82
III.4.1	Berufserfahrung.....	84
III.4.1	Informelles Lernen.....	84
III.5	Kontexte.....	86
III.5.1	Schulform.....	86
III.5.2	unterrichtete Kursart.....	86
III.5.3	Bundesland .....	87
III.6	individuelle Aspekte .....	88

III.6.1	Geschlecht.....	88
<b>IV</b>	<b>Kontrollvariablen.....</b>	<b>89</b>
IV.1	Wahrgenommen Hindernisse beim Modelleinsatz .....	89
<b>V</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>94</b>

## I Design der Studie

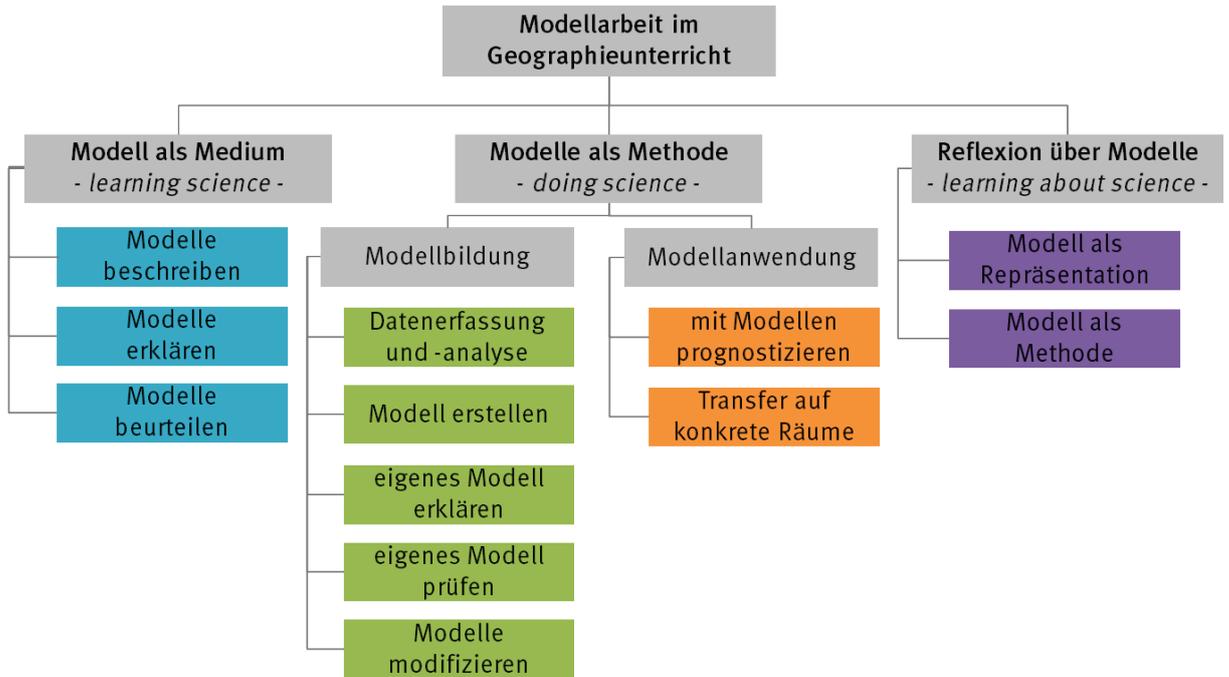
## II Abhängige Variablen

### II.1 Vorbemerkungen

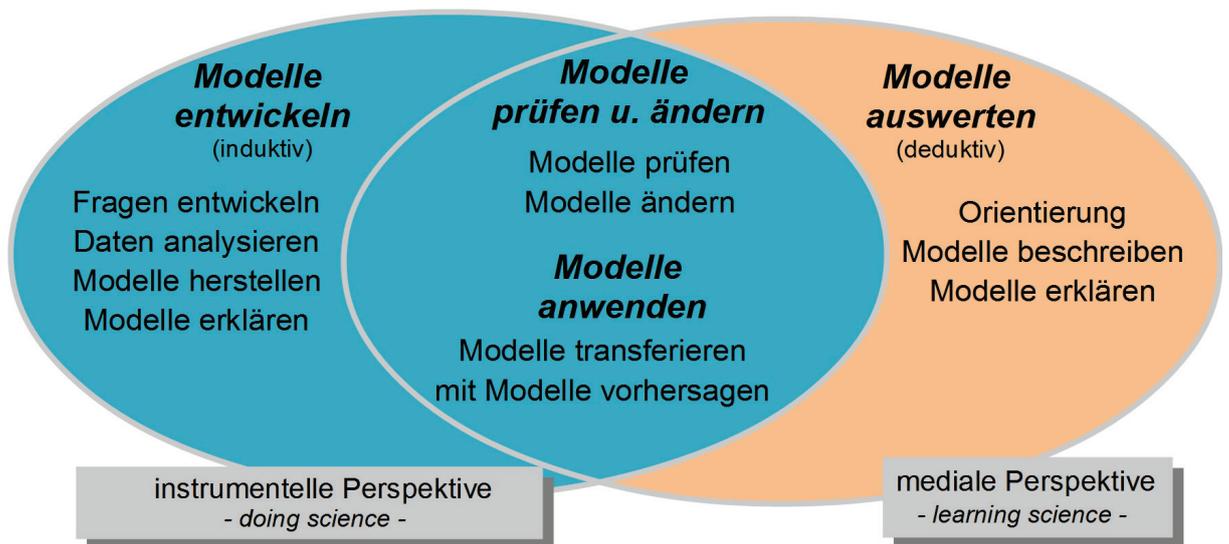
#### II.1.1 Theoretisches Strukturmodell des Modelleinsatzes im Geographieunterricht

Grundlage der Erfassung und Analyse des Modelleinsatzes im Geographieunterricht bietet das aus der Literatur theoretisch hergeleitete Strukturmodell (Abbildung).

##### Modell I



##### Modell II



## II.2 Einsatz spezifischer Modelle und Modelltypen

**Kurzbezeichnung:** SM

**Skalen:** ggf. unterteilt nach Modelltypen

**Konstrukt:** -

**Anmerkungen:** Die dargebotenen Modelle können anhand unterschiedlichste Kategorien geordnet werden (komplex – einfach; räumlich – nicht räumlich, ...)

**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.: Item-ID und Wortlaut der Items der Skala „Planung“*

---

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
---------	--------------	----------	---------

---



## II.3 Facetten des Modelleinsatzes im Geographieunterricht

### II.3.1 Übersicht über die zentralen statistischen Kennwerte der Skalen

Übersicht I: Alpha-Optimierung unter Berücksichtigung kongruenter Skalen (Vortest)

<b>Induktive Herangehensweise</b>			<b>Deduktive Herangehensweise</b>	
<b>Planung der Modellentw.</b>	3 Items; M = 2.25 $\alpha = .821$ ; 1 Dim.		<b>Orientierung</b>	3 Items; M = 3.30 $\alpha = .501$
<b>Datenanalyse</b>	4 Items; M = 3.40 $\alpha = .892$ ; 1 Dim.		<b>Modell beschreiben</b>	4 Items; M = 3.60 $\alpha = .707$ ; 2 Dim.
<b>Modell herstellen</b>	3 Items; M = 3.21 $\alpha = .508$ ; 2 Dim.		<b>Modell erklären</b>	4 Items; M = 3.40 $\alpha = .897$ ; 1 Dim.
<b>Modell erklären</b>	5 Items; M = 3.40 $\alpha = .866$ ; 1 Dim.	<b>Modelle prüfen</b>	<b>Modell prüfen</b>	5 Items; M = 3.05 $\alpha = .839$ ; 1 Dim.
<b>Modell prüfen</b>	5 Items; M = 3.20 $\alpha = .637$ ; 2 Dim.	5 Items; M = 3.17 $\alpha = .800$ ; 1 Dim.	<b>Modell ändern</b>	3 Items; M = 1.90 $\alpha = .794$ ; 1 Dim.
<b>Modell ändern</b>	3 Items; M = 2.24 $\alpha = .644$ ; 1 Dim.	3 Items; M = 1.94 $\alpha = .777$ ; 1 Dim.	<b>Modell transferieren</b>	4 Items; M = 3.15 $\alpha = .851$ ; 1 Dim.
<b>Modell transferieren</b>	4 Items; M = 3.39 $\alpha = .781$ ; 1 Dim.	<b>Modelle transferieren</b>	<b>mit Modell vorhersagen</b>	4 Items; M = 2.80 $\alpha = .828$ ; 1 Dim.
<b>Mit dem Modell vorhersagen</b>	4 Items; M = 3.15 $\alpha = .707$ ; 1 Dim.	4 Items; M = 3.29 $\alpha = .832$ ; 1 Dim.	<b>M. als Instrument verst.</b>	6 Items; M = 3.00 $\alpha = .852$ ; 1 Dim.
<b>M. als Instrument verst.</b>	6 Items; M = 3.24 $\alpha = .723$ ; 1 Dim.	<b>mit Modell vorhersagen</b>	<b>M. als Repräsentation verst.</b>	4 Items; M = 3.46 $\alpha = .537$ ; 2 Dim.
<b>M. als Repräsentation verst.</b>	4 Items; M = 3.75 $\alpha = .639$ ; 2 Dim.	4 Items; M = 2.94 $\alpha = .799$ ; 1 Dim.	<b>M. als Instrument verst.</b>	4 Items; M = 3.10 $\alpha = .651$ ; 1 Dim.
		<b>M. als Repräsentation verst.</b>	<b>M. als Repräsentation verst.</b>	3 Items; M = 3.68 $\alpha = .767$ ; 1 Dim.

Übersicht II: Skalen mit für den Vortest ausgewählten Items, Parallelskalen mit kongruenten Items

<b>Induktive Herangehensweise</b>		<b>Deduktive Herangehensweise</b>
<b>Planung der Modellentw.</b>		<b>Orientierung</b>
4 Items $\alpha = .688$ ; 1 Dim.		3 Items + 1 Item, Umf. $\alpha = .502$
<b>Datenanalyse</b>		<b>Modell beschreiben</b>
5 Items $\alpha = .831$ ; 2 Dim.		4 Items, umf. $\alpha = .707$ ; 2 Dim.
<b>Modell herstellen</b>		<b>Modell erklären</b>
4 Items + 1 Item, Umf. $\alpha = .405$ ; 2 Dim.		4 Items $\alpha = .901$ ; 1 Dim.
<b>Modell erklären</b>		<b>Modell prüfen</b>
4 Items $\alpha = .879$ ; 1 Dim.	<b>Modelle prüfen</b>	4 Items $\alpha = .788$ ; 1 Dim.
<b>Modell prüfen</b>	5 Items $\alpha = .773$ ; 1 Dim.	<b>Modell ändern</b>
5 Items $\alpha = .735$ ; 2 Dim.	<b>Modelle ändern</b>	5 Items $\alpha = .788$ ; 1 Dim.
<b>Modell ändern</b>	4 Items $\alpha = .727$ ; 1 Dim.	<b>Modell transferieren</b>
3/4 Items $\alpha = .644/.772$ ; 2/1 Dim.	<b>Modelle transferieren</b>	4 Items $\alpha = .798$ ; 1 Dim.
<b>Modell transferieren</b>	4 Items $\alpha = .832$ ; 1 Dim.	<b>mit Modell vorhersagen</b>
4 Items $\alpha = .781$ ; 1 Dim.	<b>mit Modell vorhersagen</b>	4 Items $\alpha = .828$ ; 1 Dim.
<b>Mit dem Modell vorhersagen</b>	4 Items $\alpha = .799$ ; 1 Dim.	
4 Items $\alpha = .707$ ; 1 Dim.		
<b>M. als Instrument verst.</b>	<b>M. als Instrument verst.</b>	<b>M. als Instrument verst.</b>
5 Items $\alpha = .685$ ; 2 Dim.	5 Items $\alpha = .820$ ; 1 Dim.	5 Items $\alpha = .851$ ; 1 Dim.
<b>M. als Repräsentation verst.</b>	<b>M. als Repräsentation verst.</b>	<b>M. als Repräsentation verst.</b>
3 Items $\alpha = .536$ ; 2 Dim.	3 Items $\alpha = .651$ ; 1 Dim.	3 Items $\alpha = .678$ ; 1 Dim.

### II.3.2 Modelle entwickeln (induktive Herangehensweise)

**Kurzbezeichnung:** ME

**Skalen:** Modellentwicklung planen (*ME\_Planen*), Daten analysieren (*ME\_Datenanalyse*), Modelle erklären (*ME\_Erklären*)

**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 anderen wenden sie Modelle zum Erkenntnisgewinn an, indem sie diese prüfen, überarbeiten oder auf unbekannte, konkrete Räume transferieren oder mit ihnen zeitliche, raumbezogene Vorhersagen erstellen (0).

#### A | Modellentwicklung

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, 1978a, 1985b; Upmeier zu Belzen & Krüger, 2010), variantenreich und wird, so wie hier skizziert, als induktiv gekennzeichnet (Birkenhauer, 1979; Köck, 1978b; Wiktorin, 2014b).

**Modellentwicklung planen (ME\_Planen):** *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\_Datenanalyse):** *Die Schüler/innen werten zielbezogen Daten eines konkreten Raums aus, um geographische Regelmäßigkeiten in diesen zu identifizieren.* Hierbei werden aus dem Datenmaterial Raumgesetzmäßigkeiten 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, 2014b), d. h. aus einer Theorie abgeleitet.

**Modell herstellen (ME\_Herstellen):** *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, 1978b, 1985b). Die im vorherigen Schritt vorgefundene

Regelhaftigkeit 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\_Erklären):** Die Schüler/innen erklären die im entwickelten Modell vorgefundene geographische Gesetzmäßigkeit 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, Hemmer, Hüttermann & Ullrich, 2010) und Ausführungen zum Modelleinsatz (Birkenhauer, 1995; Köck, 1985b, 1995) lassen sich folgende Aspekte näher fokussieren und ausdifferenzieren: Erklärung vorgefundener Gesetzmäßigkeiten 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.

*Anmerkungen:*

Ziel: 4 Skalen mit jeweils 3-4 trennscharfen Items und  $\alpha > .70$

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 (1978b, 1980, 1985b) aber auch bei Birkenhauer (1979) und für die Naturwissenschaftsdidaktik u.a. bei Justi und Gilbert (2006) oder bei (Meisert, 2009, 2012) dokumentiert sind und sich in ihrer Grundstruktur auch in unterrichtspraktischen Beiträgen wiederfinden lassen.

*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.



**(Beispiel aus einem Schulbuch)**

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

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

Skala	$N_{\text{Items}}$	$M$	$SD$	$\bar{r}_{ii'}$	$\alpha$	$p_{\text{KS-Test}}$	$p_{\text{SW-Test}}$	Anmerkungen
ME_Planung	3	2.25	.73	.64	.821	.178	.529	ME_04 läd auf einen eigenen Faktor!
ME_Datenanalyse	4	3.41	.48	.70	.826	.200	.208	
ME_Herstellung	3	3.11	.64	.13	.508	.200	.657	Überarbeiten!
ME_Erklärung	5	3.40	.55	.57	.866	.200	.279	

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

### Items der Skala „Modellentwicklung planen“

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 Skala „Planung“

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
- entf. -	ME_P01	...wird zu Beginn der Modellentwicklung eine Leitfrage o.ä. zusammen mit den Schüler/innen festgelegt (z.B. <b>Wie lässt sich die Bevölkerungsentwicklung von Industrieländern modellhaft darstellen?</b> ).	Ziel
	ME_P02	...erfolgt zu Beginn eine Verständigung mit den Schüler/innen über die Intention des zu entwickelnden Modells.	Ziel
	ME_P03	...wird das Vorgehen bei der Entwicklung des Modells mit den Schüler/innen abgestimmt (z.B. Schrittigkeit, <b>Auswahl geeigneter Länder und entsprechende Daten</b> ).	Schritte
	ME_P04	...planen die Schüler/innen, in welchen Arbeitsschritten das Modell entwickelt werden soll.	Schritte

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Modellentwicklung planen“ (vorher;  $\alpha = .688/.713$ )

Item-ID	alte Item-ID	$M$	$SD$	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{\text{item del}}$	$n_{\text{gültig}}$	$n_{\text{fehlend}}$
- entf. -	ME_P01	2.75	.87	.58	.14	.13	.821	12	0
	ME_P02	2.55	.93	.52	.46	.38	.632	11	1
	ME_P03	2.27	.90	.42	.62	.48	.520	11	1
	ME_P04	1.82	.75	.27	.80	.55	.445	11	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;  $\alpha_{\text{item del}}$  = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß);  $n_{\text{gültig}}$  = Anzahl gültiger Antworten;  $n_{\text{fehlend}}$  = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Modellentwicklung planen“ (nacher;  $\alpha = .821/.843$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
	ME_P02	2.55	.93	.52	.54	.54	.908	11	1
	ME_P03	2.27	.90	.42	.63	.61	.804	11	1
	ME_P04	1.82	.75	.27	.93	.77	.543	11	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 Skala „Daten analysieren“

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 Skala „Datenanalyse“

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
	ME_D01	...gebe ich den Schüler/innen zur Modellentwicklung Daten zur Entwicklung der Sterberate und Geburtenziffer beispielhafter Länder.	Beschreibung
	ME_D02	...beschreiben die Schüler/innen, bevor sie das Modell zeichnen, anhand konkreter demographischer Daten ausgewählter Länder den jeweiligen Verlauf der Geburten- und Sterberate.	Beschreibung
	ME_D03	...beschreiben die Schüler/innen an mindestens einem konkreten Raumbeispiel (z.B. Deutschland, Frankreich) die Zu- und Abnahme der Zuwachsrate.	Beschreibung
	ME_D04	...identifizieren die Schüler/innen Gemeinsamkeiten in der demographischen Entwicklung ausgewählter Länder (z. B. beginnende Zu- und spätere Abnahme der Zuwachsrate).	Abstraktion
- entf. -	ME_D05	...ermitteln die Schüler/innen typische Merkmale des demographischen Übergangs von Industrieländern.	Abstraktion
- entf. -	ME_D06	...abstrahieren die Schüler/innen aus den demographischen Daten konkreter Länder (z.B. Geburtenziffern, Sterberate) allgemeine und übertragbare Aussagen.	Abstraktion

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Daten analysieren“ (vorher;  $\alpha = .788/.790$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
	ME_D01	3.17	.94	.72	.82	.53	.675	12	0
	ME_D02	2.17	.94	.39	.62	.42	.736	12	0
	ME_D03	3.64	.67	.88	.51	.32	.763	11	1
	ME_D04	3.64	.50	.88	.84	.57	.711	11	1
- entf. -	ME_D05	3.55	.52	.85	-.01	.03	.846	11	1
- entf. -	ME_D06	3.36	.50	.79	.65	.45	.743	11	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)

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Daten analysieren“ (nacher;  $\alpha = .826/.855$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
	ME_D01	3.17	.94	.72	.819	.53	.675	12	0
	ME_D02	2.17	.94	.39	.614	.42	.736	12	0
	ME_D03	3.64	.67	.88	.508	.32	.763	11	1
	ME_D04	3.64	.50	.88	.831	.57	.711	11	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.

### 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 Skala „Modell herstellen“

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
	ME_H01	...beschriften die Schüler die in ihrem Modell eingezeichneten Kurven.	-
	ME_H02	...zeichnen die Schüler/innen ein Diagramm, das die idealtypische Entwicklung der demographischen Kennwerte (z.B. Geburten- und Sterbeziffer) aufzeigt.	-
	ME_H03	...visualisieren die Schüler/innen die Entwicklung der demographischen Kennwerte (z.B. Sterbe- und Geburtenziffer) mit generalisierten Kurven in einem Diagramm.	-

ME_H04	...veranschaulichen die Schüler/innen in einem Achsendiagramm die typische Position der demographischen Werte <b>zueinander</b> für die jeweiligen Phasen.	-
ME_H05	...unterteilen die Schüler/innen ihr selbst erstelltes Diagramm in unterschiedliche Phasen.	-

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Modell herstellen“ (vorher;  $\alpha = .456/.503$ ; Fall 16 ausgeschlossen)

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{iir}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
ME_H01		3.75	.45	.92	.32	.08	.385	12	0
ME_H02		3.17	1.11	.72	.27	.11	.389	12	0
ME_H03		3.00	1.00	.67	.14	.24	.508	11	1
ME_H04		1.88	.83	.29	.19	.13	.440	8	4
ME_H05		3.17	.83	.72	.39	.08	.283	12	0

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemrohwerter; SD = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerter;  $p_i$  = Itemschwierigkeit;  $r_{it}$  = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe);  $r_{iir}$  = 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 für ME\_H01 eine eigene Dimension (dabei ME\_H03 ignoriert)

**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 Skala „eigene Modelle erklären“

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
- entf. -	ME_E01	...erläutern die Schüler/innen am von ihnen entwickelten Modell, wie sich die Zuwachsrate durch den Einfluss der Geburten- und Sterbeziffer verändert.	modellint. Information
	ME_E02	...erklären die Schüler/innen die modellierte Zunahme der Zuwachsrate in der Einleitungsphase (Phase 2) durch eine gleichbleibende Geburtenrate bei abnehmender Sterbeziffer.	modellint. Information
	ME_E03	...erklären die Schüler/innen die modellierten Zusammenhänge zwischen Wachstumsrate, Sterbe- und Geburtenziffer etc., indem sie diese aufeinander beziehen.	modellint. Information
	ME_E04	...erklären die Schüler/innen die Veränderung in der Einleitungsphase (Phase 2) in ihrem Modell durch nicht im Modell enthaltenen Informationen, z.B. zur Verbesserung der hygienischen Bedingungen.	modelext. Information
	ME_E05	...nutzen die Schüler/innen Hintergrundinformationen über den medizinischen Fortschritt etc., um die in ihren Modellen dargestellte Abnahme der Sterbeziffer zu erläutern.	modelext. Information
	ME_E06	...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 Vortest-Skala „eigene Modelle erklären“ (vorher;  $\alpha = .732/.736$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
- entf. -	ME_E01	3.50	.67	.83	-.24	-.19	.866	12	0
	ME_E02	3.42	.79	.81	.63	.40	.639	12	0
	ME_E03	3.33	.78	.78	.62	.39	.642	12	0
	ME_E04	3.50	.52	.83	.51	.35	.689	12	0
	ME_E05	3.25	.62	.75	.75	.48	.614	12	0
	ME_E06	3.50	.67	.83	.76	.47	.604	12	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 Vortest-Skala „eigene Modelle erklären“ (nacher;  $\alpha = .866/.870$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
	ME_E02	3.42	.79	.81	.63	.52	.857	12	0
	ME_E03	3.33	.78	.78	.73	.58	.829	12	0
	ME_E04	3.50	.52	.83	.4+	.44	.879	12	0
	ME_E05	3.25	.62	.75	.84	.68	.803	12	0
	ME_E06	3.50	.67	.83	.80	.64	.809	12	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.

## ÜBERARBEITETE VERSION

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.



(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.: Item-ID und Wortlaut der Items der überarbeiteten Skala „Planung“

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
?	ME_P01	...wird zu Beginn der Modellentwicklung eine Leitfrage o.ä. festgelegt (z.B. <b>Wie lässt sich die Bevölkerungsentwicklung von Industrieländern modellhaft darstellen?</b> ).	Ziel
ME_P01	ME_P02	...erfolgt zu Beginn eine Verständigung mit den Schüler/innen über die Intention des zu entwickelnden Modells.	Ziel
ME_P02	ME_P03	...wird das Vorgehen bei der Entwicklung des Modells mit den Schüler/innen abgestimmt (z.B. <b>Auswahl geeigneter Länder und entsprechende Daten</b> ).	Schritte
ME_P03	ME_P04	...planen die Schüler/innen, in welchen Arbeitsschritten das Modell entwickelt werden soll.	Schritte

**!?** Evtl. Redundanzen reduzieren (3 u. 4)

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

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
ME_D01	ME_D01	...gebe ich den Schüler/innen zur Modellentwicklung <b>Daten zur Entwicklung der Sterberate und Geburtenziffer beispielhafter Länder</b> .	Beschreibung
ME_D02	ME_D02	...beschreiben die Schüler/innen, bevor sie das Modell zeichnen, anhand <b>konkreter demographischer Daten ausgewählter Länder den jeweiligen Verlauf der Geburten- und Sterberate</b> .	Beschreibung
ME_D03	ME_D03	...beschreiben die Schüler/innen an mindestens einem konkreten Raumbeispiel (z.B. Deutschland, Frankreich) die <b>Zu- und Abnahme der Zuwachsrate</b> .	Beschreibung
ME_D04	ME_D04	...identifizieren die Schüler/innen Gemeinsamkeiten in <b>der demographischen Entwicklung ausgewählter Länder (z. B. beginnende Zu- und spätere Abnahme der Zuwachsrate)</b> .	Abstraktion
ME_D05	ME_D06	...verallgemeinern die Schüler/innen aus den <b>Daten konkreter Länder (z.B. Geburtenziffern, Sterberate)</b> Aussagen über den demographischen Übergang, bevor sie das Modell zeichnen.	Abstraktion

**Tab.: Item-ID und Wortlaut der Items der überarbeiteten Skala „Modell herstellen“**

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
ME_H01	ME_H01	...beschriften die Schüler/innen die in ihr Modell eingezeichneten Kurven.	-
ME_H02	ME_H02	...zeichnen die Schüler/innen ein Diagramm, das die idealtypische Entwicklung der demographischen Kennwerte (z.B. Geburten- und Sterbeziffer) aufzeigt.	-
ME_H03	ME_H03	...veranschaulichen die Schüler/innen den demographischen Übergang anhand von Graphen in einem Achsendiagramm.	-
ME_H04	ME_H05	...unterteilen die Schüler/innen ihr selbst erstelltes Modell in unterschiedliche Phasen der demographischen Entwicklung.	-
ME_H05	NEU	...zeichnen die Schüler/innen die Achsen eines Diagramms.	-

X-Y Zeichnen

Graphen einzeichnen

Graphen beschriften

Diagramm unterteilen

Übergeordnet

**Tab.: Item-ID und Wortlaut der Items der überarbeiteten Skala „eigene Modelle erklären“**

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
ME_01	ME_E02	...erklären die Schüler/innen die modellierte Zunahme der Zuwachsrates in der Einleitungsphase (Phase 2) durch eine gleichbleibende Geburtenrate bei abnehmender Sterbeziffer.	modellint. Information
ME_02	ME_E03	...erklären die Schüler/innen die modellierten Zusammenhänge zwischen Wachstumsrate, Sterbe- und Geburtenziffer etc., indem sie die Werte aufeinander beziehen.	modellint. Information
ME_03	ME_E05	...nutzen die Schüler/innen Hintergrundinformationen über den medizinischen Fortschritt etc., um die in ihren Modellen dargestellte Abnahme der Sterbeziffer zu erläutern.	modelext. Information
ME_04	ME_E06	...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

### II.3.3 Deduktive Herangehensweise \_ Modelle auswerten

**Kurzbezeichnung:** MA\_

**Skalen:** Orientierung (*MA\_Orientierung*), Modelle beschreiben (*MA\_Beschreiben*), Modelle erklären (*MA\_Erklären*)

**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 einer 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 (u. a. Hüttermann, 1998, 2012; Wallert, 1993) im Speziellen wieder. Oftmals werden diese drei Schritte um den Aspekt der Beurteilung ergänzt (z.B. Wallert, 1993).*

**Orientierung (*MA\_Orientierung*):** *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\_Beschreiben*):** *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, 1985b, 1995) 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\_Erklären*):** *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, 1985b, 1995) 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.*

**Anmerkungen:** Ziel: 3 Skalen mit jeweils 3-4 trennscharfen Items und  $\alpha > .70$

Da die Prüfung von Modellen beim Modelleinsatz eng mit der Änderung von Modellen verknüpft und damit eine Nähe zu *doing science* hat wird, eine besondere Bedeutung beim Modelleinsatz hat und über reine Informationserarbeitung hinausgeht, wird die Skala Prüfen mit der Skala Modelle ändern zusammengefasst (s.u.).

Die drei Skalen orientieren sich an den grundlegenden Schritten zur Medienauswertung im Allgemeinen (u. a. Krautter, 2015) als auch von Modellen und von Karten (u. a. Hüttermann, 1998, 2012; 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.

  
(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 Skalen zur Kategorie „Modelle auswerten“ (nachher)**

Skala	$N_{\text{Items}}$	$M$	$SD$	$\bar{r}_{ii'}$	$\alpha$	$p_{\text{KS-Test}}$	$p_{\text{SW-Test}}$	Anmerkungen
MA_Orientierung	3	3.30	.49	.17	.502	.033	.092	Fall 10 (Ausreißer) bei der Analyse exkludiert
MA_Beschreiben	4	3.60	.46	.38	.707	.004	.004	Fall 20 (Ausreißer) bei der Analyse exkludiert
MA_Erklären	4	3.40	.63	.73	.900	.053	.009	Fall 20 (Ausreißer) bei der Analyse exkludiert

*Anmerkungen.*  $N_{\text{Items}}$  = Anzahl der Items einer Skala;  $M$  = Skalenmittelwert;  $SD$  = Standardabweichung;  $\bar{r}_{ii'}$  = Iteminterkorrelation (Homogenität);  $\alpha$  = 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 (HK, Promax) teilt die Items wie intendiert den drei Dimensionen zu. MA\_B03 und MA\_B04 laden jedoch auf den Faktor „Modelle erklären“. MA\_002 lädt nicht deutlich auf einen Faktor.

**Items der Skala „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 Skala „Orientierung“*

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
MA_O01	DU05_08	...nennen die Schüler/innen zu Beginn der Arbeit mit dem Modell dessen Titel (z.B. Modell des demographischen Übergangs).	
MA_O02	DU05_02	...kennzeichnen die Schüler/innen den Modelltyp als Kurvendia-gramm.	
MA_O03	DU05_05	...nennen die Schüler/innen vor der Auswertung überblicksartig die für das Modell relevanten demographischen Kennwerte (z.B. Zuwachsrate, Geburtenrate).	

*Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Orientierung“ (vorher u. nachher;  $\alpha = .502/.507$ )*

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ij}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
MA_O01		3.53	.70	.84	.35	.19	.343	19	0
MA_O02		3.11	.76	.70	.22	.12	.562	18	1
MA_O03		3.28	.67	.76	.39	.20	.284	18	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 Skala „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 Vortest-Skala „Modelle beschreiben“*

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
MA_B01		...beschreiben die Schüler/innen die Entwicklung der einzelnen demographischen Kennwerte (z.B. Geburten- und Sterbeziffer).	-
MA_B02		...beschreiben die Schüler/innen die Zu- und Abnahme der Zuwachsrate.	-
MA_B03		...beschreiben die Schüler/innen in jeder Phase (z.B. in der Einlenkphase) die Relation der demographischen Werte (z.B. Sterbeziffer, Geburtenrate) zueinander.	-
MA_B04		...beschreiben die Schüler/innen die im Diagramm aufgezeigten Regelmäßigkeiten im Verlauf des demographischen Übergangs (z.B. der im Vergleich zur Sterberate zeitversetzte Rückgang der Geburtenziffer).	-

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Modelle beschreiben“ (vorher u. nachher;  $\alpha = .785, .791$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ij'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gütig}$	$n_{fehlend}$
	MA_B01	3.63	.60	.88	.59	.42	.586	19	0
	MA_B02	3.44	.70	.81	.48	.37	.653	18	1
	MA_B03	3.65	.61	.88	.50	.39	.640	17	2
	MA_B04	3.53	.61	.84	.41	.33	.692	19	0

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);  $n_{gütig}$  = Anzahl gültiger Antworten;  $n_{fehlend}$  = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

EFA (HK, Promax) ergibt zwei Dimensionen. MA\_B01 und MA\_B02 laden deutlich auf den einen, MA\_B03 und MA\_B04 auf den anderen Faktor.

### Items der Skala „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	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
- entf. -	MA_E01	...erläutern die Schüler/innen anhand des Modells, wie sich die Zuwachsrate durch den Einfluss der Geburten- und Sterbeziffer verändert.	modellint. Information
	MA_E02	...erklären die Schüler/innen die Zunahme der Zuwachsrate in der Einleitungsphase (Phase 2) durch eine gleichbleibende Geburtenrate bei abnehmender Sterbeziffer.	modellint. Information
	MA_E03	...erklären die Schüler/innen die dargestellten Zusammenhänge zwischen Wachstumsrate, Sterbe- und Geburtenziffer etc., indem sie diese aufeinander beziehen.	modellint. Information
	MA_E04	... erklären die Schüler/innen die Veränderungen in der Einleitungsphase (Phase 2) durch nicht im Modell enthaltene Informationen, z.B. zur Verbesserung der hygienischen Bedingungen.	modellext. Information
	MA_E05	...nutzen die Schüler/innen Hintergrundinformationen über den medizinischen Fortschritt etc., um die Abnahme der Sterbeziffer zu erläutern.	modellext. Information
	MA_E06	...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

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Modelle erklären“ (vorher;  $\alpha = .896/.907$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
- entf. -	MA_E01	3.53	.61	.84	.56	.48	.900	19	0
	MA_E02	3.74	.45	.91	.69	.58	.891	19	0
	MA_E03	3.40	.63	.80	.90	.72	.856	15	4
	MA_E04	3.39	.78	.80	.75	.63	.873	18	1
	MA_E05	2.94	.97	.65	.74	.61	.882	17	2
	MA_E06	3.11	1.05	.70	.85	.70	.857	19	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 Vortest-Skala „Modelle erklären“ (nacher,  $\alpha = .900/.917$ ; vergleichbar)

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
	MA_E02	3.74	.45	.91	.68	.62	.904	19	0
	MA_E03	3.74	.45	.91	.71	.64	.887	15	4
	MA_E04	3.39	.78	.80	.93	.78	.850	18	1
	MA_E05	2.94	.97	.65	.72	.63	.897	17	2
	MA_E06	3.11	1.05	.70	.90	.78	.844	19	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.

## ÜBERARBEITETE VERSION

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.



(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.**

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

Itemstamm: In meinem Geographieunterricht...

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

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
MA_001	MA_001	DU05_08 ...nennen die Schüler/innen zu Beginn der Arbeit mit dem Modell dessen Titel.	
MA_002	MA_002	DU05_02 ... <b>kennzeichnen/benennen</b> die Schüler/innen vor der Auswertung das Modell als <b>Kurvendiagramm</b> .	
MA_003	MA_003	DU05_05 ...nennen die Schüler/innen vor der Auswertung überblicksartig die dargestellten demographischen Kennwerte (u.a. Zuwachsrate, Geburtenrate).	
MA_003	<b>NEU</b>	...nennen die Schüler/innen vor der Auswertung des Modells den dargestellten Inhalt.	

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

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
MA_B01	MA_B01	...beschreiben die Schüler/innen <b>die Entwicklung der einzelnen demographischen Kennwerte (z.B. Geburten- und Sterbeziffer)</b> .	-
MA_B02	MA_B02	...beschreiben die Schüler/innen die <b>Zu- und Abnahme der Zuwachsrate</b> .	-
MA_B03	MA_B03	...beschreiben die Schüler/innen in jeder <b>Phase (z.B. Einlenkphase) die Ausprägung der demographischen Werte (z.B. Sterbeziffer, Geburtenrate)</b> .	-
MA_B04	MA_B04	...beschreiben die Schüler/innen die im <b>Diagramm</b> aufgezeigten <b>Regelmäßigkeiten im demographischen Übergang (z.B. der im Vergleich zur Sterberate zeitversetzte Rückgang der Geburtenziffer)</b> .	-

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

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
MA_E01	MA_E02	...erklären die Schüler/innen die Zunahme der Zuwachsrate in der Einleitungsphase (Phase 2) durch eine gleichbleibende Geburtenrate bei abnehmender Sterbeziffer.	modellint. Information
MA_E02	MA_E03	...erklären die Schüler/innen die dargestellten Zusammenhänge zwischen Wachstumsrate, Sterbe- und Geburtenziffer etc., indem sie die Werte aufeinander beziehen.	modellint. Information
MA_E03	MA_E05	...nutzen die Schüler/innen Hintergrundinformationen über den medizinischen Fortschritt etc., um die Abnahme der Sterbeziffer zu erläutern.	modellext. Information
MA_E04	MA_E06	...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

### II.3.4 Zusammenschau: Modelle weiterentwickeln und anwenden

**Kurzbezeichnung:** M

**Skalen:** Modelle prüfen (*M\_Prüfen*), Modelle ändern (*M\_Ändern*), Modelle transferieren (*M\_Transfer*), Vorhersagen mit Modell (*M\_Vorhersagen*)

**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 (s.o.; I.3.2), zum anderen wenden sie Modelle zum Erkenntnisgewinn an, indem sie diese prüfen, überarbeiten oder auf unbekannte, konkrete Räume transferieren oder mit ihnen zeitliche, raumbezogene Vorhersagen erstellen (s.u.).

**A | Modelle weiterentwickeln** *Die Schüler/-innen prüfen das von ihnen zuvor entwickelte Modell anhand von Daten vor dem Hintergrund seines Zweckes und überarbeiten resp. optimieren dieses anschließend.*

**Modelle prüfen (*M\_Prüfen*):** *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, entweder durch den Lehrer deduktiv eingebrachte Modell (*Modell von etwas*) und oder auf das, durch die Schüler entwickelte Modelle (Birkenhauer, 1979; Köck, 1978a). Bei elaborierten Modellierungskreisläufen erfolgt nach der induktiven Modellentwicklung die Prüfung des oft an lediglich einem Raumbeispiel gewonnenen Modells anhand weiterer Daten resp. anderer Räume. 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 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).

**B | 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.

**Modelle transferieren (M\_Transfer):** 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 allgemeingographischen und damit übertragbaren Kalküle (s. o.) gleiche o. ähnliche Sachverhalte in unterschiedlichen Räumen zu erschließen (Engelhardt, 1979; Köck, 1978b, 1985a, 1985b; Wiktorin, 2014b). 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 (Rinschede, 2007).

**Vorhersagen mit Modellen (M\_Vorhersagen):** 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.

- Anmerkungen:** Ziel: 4 Skalen mit jeweils 3-4 trennscharfen Items und  $\alpha > .70$
- Aufgabentyp:** Beurteilungsaufgabe mit Ratingskala
- Quelle/Literatur:** Eigenentwicklung der Skalen resp. Items auf Basis der dargelegten Ausführungen zum Konstrukt.
- Frage/Instruktion:** s.u.

Tab.: Eigenschaften der Skalen zur Kategorie „Modelle weiterentwickeln und anwenden“ (nachher)

Skala	$N_{\text{Items}}$	$M$	$SD$	$\bar{r}_{ii'}$	$\alpha$	$p_{KS\text{-Test}}$	$p_{SW\text{-Test}}$	Anmerkungen
M_Prüfen	5	3.17	.61	.36	.800	.072	.082	
M_Ändern	3	1.80	.71	.55	.777	.007	.006	
M_Transfer	4	3.25	.68	.56	.832	.014	.005	
M_Vorhersagen	4	2.97	.72	.49	.799	.200	.146	

Anmerkungen.  $N_{\text{Items}}$  = Anzahl der Items einer Skala;  $M$  = Skalenmittelwert;  $SD$  = Standardabweichung;  $\bar{r}_{ii'}$  = Iteminterkorrelation (Homogenität);  $\alpha$  = 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) zeigt vier Dimensionen auf die die Items trennscharf laden wenn einzelne Transfer- und Prüfen Items entfernt werden. Dabei bleiben die Alpha-Koeffizienten im guten Bereich.

### Items der Skala „Modell prüfen“

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 Skala „Modelle prüfen“

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
	M_P01	...überprüfen die Schüler/innen das erstellte Modell, indem sie es mit konkreten demographischen Daten mindestens eines Landes vergleichen.	Datenangemessenheit
- entf. -	M_P02	...beurteilen die Schüler/innen anhand von zusätzlichen Daten, inwiefern das gezeichnete Modell demographische Entwicklungen in konkreten Ländern hinreichend genau beschreiben.	Datenangemessenheit
- entf. -	M_P03	...überprüfen die Schüler/innen aus ihrem Modell abgeleitete Vermutungen über reale demographische Entwicklungen durch entsprechende Daten.	Datenangemessenheit
	M_P04	...reflektieren die Schüler/innen darüber, ob das entwickelte Modell seine Intention erfüllt, die typische demographische Entwicklung von Ländern adäquat abzubilden.	Zweckangemessenheit
	M_P05	...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
	M_P06	...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
- entf. -	M_P07	...diskutieren die Schüler/innen, inwiefern die graphische Gestaltung des erstellten Modells angemessen ist (z.B. idealisierte Graphen, Komplexität der Grafik).	Graphische Angemessenheit
	M_P08	...hinterfragen die Schüler/innen die Gestaltung des entwickelten Diagramms (z.B. seine Farbgebung, Ungenauigkeit der linienhaften Darstellung von Geburten- und Sterberaten).	Graphische Angemessenheit

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „eigene Modelle prüfen“ (vorher;  $\alpha = .827/.863$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
	M_P01	3.50	.80		.56	.39	.807	32	0
- entf. -	M_P02	2.84	.90		.51	.36	.814	31	1
- entf. -	M_P03	3.03	.78		.46	.34	.819	32	0
	M_P04	3.09	.96		.65	.44	.794	32	0
	M_P05	3.22	.79		.69	.46	.790	32	0
	M_P06	3.38	.61		.56	.38	.811	32	0
- entf. -	M_P07	2.59	1.07		.44	.31	.829	32	0
	M_P08	2.61	.88		.65	.43	.794	31	1

Anmerkungen. M = Mittelwert der individuellen Itemroherte; SD = Standardabweichung der individuellen Itemroherte;  $p_i$  = 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 d. Items der Vortest-Skala „Modelle prüfen“ (nacher;  $\alpha = .800/.801$ ; vergleichbar)

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
	M_P01	3.50	.80		.57	.43	.765	32	0
	M_P04	3.09	.96		.66	.50	.738	32	0
	M_P05	3.22	.79		.62	.47	.751	32	0
	M_P06	3.38	.61		.50	.39	.789	32	0
	M_P08	2.61	.88		.59	.46	.759	31	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)

Eine EFA (HK, Promax) zeigt eine Dimension!

### Items der Skala „Modelle ändern“

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 Skala „Modelle ändern“

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
	M_Ä01_ges	...optimieren die Schüler/innen die graphische Darstellung des erstellten Diagramms, z.B. indem sie Beschriftungen hinzufügen (z.B. Zeitangaben, Einheiten).	-
	M_Ä02_ges	...wird das Diagramm von den Schüler/innen graphisch verändert.	-
	M_Ä03_ges	...verändern die Schüler/innen den Inhalt ihres Modells.	-
- entf. -	M_Ä04_ges	...ergänzen die Schüler/innen ihr Diagramm aufgrund neuer Erkenntnisse (z.B. Erweiterung um den zweiten demographischen Übergang).	Daten

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Modelle ändern“ (vorher;  $\alpha = .727/.745$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
	M_Ä01_ges	2.07	.96		.62	.49	.596	29	3
	M_Ä02_ges	1.60	.77		.74	.54	.544	30	2
	M_Ä03_ges	1.86	.71		.43	.36	.718	28	4
- entf. -	M_Ä04_ges	2.84	.97		.37	.29	.777	31	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)

Tab.: Eigenschaften d. Items der Vortest-Skala „Modelle ändern“ (nacher;  $\alpha = .777/.787$ ; vergleichbar)

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ij'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
	M_Ä01_ges	2.07	.96		.67	.57	.658	29	3
	M_Ä02_ges	1.60	.77		.66	.56	.651	30	2
	M_Ä03_ges	1.86	.71		.57	.51	.762	28	4

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);  $n_{g\ddot{u}ltig}$  = Anzahl gültiger Antworten;  $n_{fehlend}$  = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

EFA (HK, Promax) ergibt eine Dimension (für 4- und 3-Itemskala).

### Items der Skala „Modelle transferieren“

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 Skala „Modelle transferieren“

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
	M_T01_ges	...ordnen die Schüler/innen ein konkretes Land anhand von Bevölkerungsdaten (z.B. Sterbeziffern, Bevölkerungswachstum) in ihr Modell ein.	In-Bezug-setzen
	M_T02_ges	...nutzen Schüler/innen demographische Daten eines konkreten Landes, um diese in Bezug zum entwickelten Modell zu setzen.	In-Bezug-setzen
	M_T03_ges	...wenden die Schüler/innen ihr Modell an, um demographische Entwicklungen in zuvor nicht thematisierten Ländern zu erläutern.	Erläutern
- entf. -	M_T04_ges	...nutzen die Schüler/innen das erstellte Modell, um demographische Entwicklungen in bisher nicht bekannten Räumen zu erklären.	Erläutern
	M_T05_ges	...erklären die Schüler/innen mit Hilfe ihres modellbezogenen Wissens demographische Entwicklungen in konkreten Ländern.	Erläutern

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Modelle transferieren“ (vorher;  $\alpha = .788/.782$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ij'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
	M_T01_ges	3.42	.76		.52	.39	.762	31	1
	M_T02_ges	3.16	.99		.74	.53	.684	32	0
	M_T03_ges	2.97	.82		.64	.47	.723	32	0
- entf. -	M_T04_ges	3.24	.69		.41	.31	.794	29	3
	M_T05_ges	3.45	.77		.54	.40	.758	31	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);  $n_{g\ddot{u}ltig}$  = Anzahl gültiger Antworten;  $n_{fehlend}$  = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „eigenes Modell transferieren“ (nacher;  $\alpha = .832/.843$ ; vergleichbar)

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
	M_T01_ges	3.42	.76		.66	.55	.791	31	1
	M_T02_ges	3.16	.99		.75	.61	.748	32	0
	M_T03_ges	2.97	.82		.61	.51	.809	32	0
	M_T05_ges	3.45	.77		.65	.55	.793	31	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.

### Items der Skala „mit Modellen Vorhersagen“

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 Skala „mit Modellen Vorhersagen“

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
	M_V01_ges	...äußern die Schüler/innen auf Basis ihres Modells begründete Vermutungen über das Aussehen einer möglichen, sich anschließenden „6. Phase“ der demographischen Entwicklung.	zeitbezogen
	M_V02_ges	...formulieren die Schüler/innen mit Hilfe ihres Modells begründete Vermutungen zur weiteren demographischen Entwicklung eines konkreten Landes.	zeitbezogen
	M_V03_ges	...nutzen die Schüler/innen ihr Modell, um <b>künftige</b> Tendenzen in der demographischen Entwicklung einzelner Länder aufzuzeigen.	zeitbezogen
	M_V04_ges	...entwickeln die Schüler/innen auf Basis ihres Modells an der Realität zu überprüfende begründete Vermutungen über demographische Entwicklungen.	raumbezogen
- entf. -	M_V05_ges	...leiten die Schüler/innen aus dem entwickelten Modell Vermutungen über die Realität ab (z.B. zum Verlauf der Wachstumsrate in konkreten Ländern).	raumbezogen

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „mit Modellen Vorhersagen“ (vorher;  $\alpha = .801/.796$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
	M_V01_ges	3.25	.80		.36	.29	.825	32	0
	M_V02_ges	2.81	1.03		.74	.54	.706	32	0
	M_V03_ges	2.91	.86		.82	.57	.685	32	0
	M_V04_ges	2.87	.90		.57	.43	.766	30	2
- entf. -	M_V05_ges	2.97	.78		.45	.36	.799	32	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 Vortest-Skala „Vorhersagen mit dem eigenen Model“ (nacher;  $\alpha = .799/.794$ ; vergleichbar)

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
	M_V01_ges	3.25	.80		.36	.32	.853	32	0
	M_V02_ges	2.81	1.03		.77	.59	.661	32	0
	M_V03_ges	2.91	.86		.78	.58	.668	32	0
	M_V04_ges	2.87	.90		.57	.47	.768	30	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 (HK, Promax) ergibt für beide Skalen jeweils eine Dimension.

## ÜBERARBEITETE VERSION

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.*

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

Itemstamm: In meinem Geographieunterricht...

Tab.: Item-ID und Wortlaut der Items der überarbeiteten Skala „Modelle prüfen“

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
M_P01	M_P01_ges	...überprüfen die Schüler/innen <b>das erstellte</b> Modell, indem sie es mit konkreten <b>demographischen Daten mindestens eines Landes</b> vergleichen.	Datenangemessenheit
M_P02	M_P03_ges	...überprüfen die Schüler/innen aus <b>ihrem</b> Modell abgeleitete Vermutungen über reale <b>demographische Entwicklungen</b> durch entsprechende Daten.	Datenangemessenheit
M_P03	M_P05_ges	...diskutieren die Schüler/innen auf einer allgemeinen Ebene, inwiefern das <b>entwickelte</b> Modell grundsätzlich geeignet ist, <b>die demographischen Entwicklungen von Ländern</b> zu beschreiben bzw. zu erklären.	Zweckangemessenheit
M_P04	M_P06_ges	...erörtern die Schüler/innen die Grenzen des Modells, wie z.B. <b>sein Fokus auf Industrieländer, Ausblenden von Migration und weiteren Einflussfaktoren (z.B. Sozialer Wandel)</b> .	Zweckangemessenheit
M_P05	M_P08_ges	...hinterfragen die Schüler/innen die Gestaltung des <b>entwickelten Diagramms</b> (z.B. <b>seine Farbgebung, Ungenauigkeit der linienhaften Darstellung von Geburten- und Sterberaten</b> ).	Graphische Angemessenheit

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

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
M_Ä01	M_Ä01_ges	...optimieren die Schüler/innen die graphische Darstellung <b>des erstellten Diagramms</b> , z.B. indem sie Beschriftungen hinzufügen (z.B. <b>Zeitangaben, Einheiten</b> ).	-
M_Ä02	M_Ä02_ges	...wird das <b>Diagramm</b> von den Schüler/innen graphisch verändert.	-
M_Ä03	M_Ä03_ges	...verändern die Schüler/innen den Inhalt <b>ihres</b> Modells.	-
M_Ä04	M_Ä04_ges	...ändern die Schüler/innen <b>ihr</b> Diagramm aufgrund neuer Erkenntnisse (z.B. <b>Erweiterung um den zweiten demographischen Übergang</b> ).	Daten

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

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
M_T01	M_T01_ges	...ordnen die Schüler/innen ein konkretes Land anhand von <b>Bevölkerungsdaten</b> (z.B. <b>Sterbeziffern, Bevölkerungswachstum</b> ) in <b>ihr</b> Modell ein.	In-Bezug-setzen
M_T02	M_T02_ges	...nutzen Schüler/innen <b>demographische Daten eines konkreten Landes</b> , um diese in Bezug zum <b>entwickelten</b> Modell zu setzen.	In-Bezug-setzen
M_T03	M_T03_ges	...wenden die Schüler/innen <b>ihr</b> Modell an, um <b>demographische Entwicklungen in zuvor nicht thematisierten Ländern</b> zu erläutern.	Erläutern
M_T04	M_T05_ges	...erklären die Schüler/innen mit Hilfe ihres modellbezogenen Wissens <b>demographische Entwicklungen in konkreten Ländern</b> .	Erläutern

Tab.: Item-ID und Wortlaut der Items der Skala „mit Modellen Vorhersagen“

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
M_V01	M_V01_ges	...äußern die Schüler/innen auf Basis <b>ihres</b> Modells Vermutungen über <b>das Aussehen einer möglichen, sich anschließenden „6. Phase“ der demographischen Entwicklung</b> .	zeitbezogen
M_V02	M_V02_ges	...formulieren die Schüler/innen mit Hilfe <b>ihres</b> Modells begründete Vermutungen zur weiteren <b>demographischen Entwicklung eines konkreten Landes</b> .	zeitbezogen
M_V03	M_V03_ges	...nutzen die Schüler/innen <b>ihr</b> Modell, um Tendenzen in der <b>demographischen Entwicklung einzelner Länder</b> aufzuzeigen.	zeitbezogen
M_V04	M_V04_ges	...entwickeln die Schüler/innen auf Basis <b>ihres</b> Modells an der Realität zu überprüfende Vermutungen über <b>demographische Entwicklungen</b> .	raumbezogen

### II.3.5 Modelle weiterentwickeln und anwenden (induktive Herangehensweise)

- Kurzbezeichnung:** ME
- Skalen:** Modell prüfen (*ME\_Prüfen*), Modell ändern (*ME\_Ändern*), Modell transferieren (*ME\_Transfer*), mit dem Modell vorhersagen (*ME\_Vorhersagen*)
- Konstrukt:** s.o.
- Anmerkungen:** Ziel: 4 Skalen mit jeweils 3-4 trennscharfen Items und  $\alpha > .70$   
**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 Skalen zur Kategorie „Modelle entwickeln“ (nachher)

Skala	$N_{\text{Items}}$	$M$	$SD$	$\bar{r}_{ij}$	$\alpha$	$p_{KS\text{-Test}}$	$p_{SW\text{-Test}}$	Anmerkungen
ME_Prüfen_ind	5	3.20	.50	.33	.673	.200	.223	Überarbeiten!
ME_Ändern_ind	3	2.24	.57	.41	.644	.200	.956	Überarbeiten!
ME_Transfer_ind	4	3.39	.53	.52	.781	.200	.146	
ME_Vorhersage_ind	4	3.15	.54	.40	.707	.200	.924	

*Anmerkungen.*  $N_{\text{Items}}$  = Anzahl der Items einer Skala;  $M$  = Skalenmittelwert;  $SD$  = Standardabweichung;  $\bar{r}_{ij}$  = Iteminterkorrelation (Homogenität);  $\alpha$  = 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 „Modelle prüfen“

- 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 Skala „Modelle prüfen“

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
	ME_P01_ind	...überprüfen die Schüler/innen <b>das erstellte</b> Modell, indem sie es mit konkreten <b>demographischen Daten mindestens eines Landes</b> vergleichen.	Datenangemessenheit
- entf. -	ME_P02_ind	...beurteilen die Schüler/innen anhand von zusätzlichen Daten, inwiefern <b>das gezeichnete</b> Modell <b>demographische Entwicklungen in konkreten Ländern</b> hinreichend genau beschreiben.	Datenangemessenheit
- entf. -	ME_P03_ind	...überprüfen die Schüler/innen aus <b>ihrem</b> Modell abgeleitete Vermutungen über reale <b>demographische Entwicklungen</b> durch entsprechende Daten.	Datenangemessenheit
	ME_P04_ind	...reflektieren die Schüler/innen darüber, ob das <b>entwickelte</b> Modell seine Intention erfüllt, <b>die typische demographische Entwicklung von Ländern adäquat</b> abzubilden.	Zweckangemessenheit
	ME_P05_ind	...diskutieren die Schüler/innen auf einer allgemeinen Ebene, inwiefern das <b>entwickelte</b> Modell grundsätzlich geeignet ist, <b>die demographischen Entwicklungen von Ländern</b> zu beschreiben bzw. zu erklären.	Zweckangemessenheit
	ME_P06_ind	...erörtern die Schüler/innen die Grenzen des Modells, wie z.B. <b>sein Fokus auf Industrieländer, Ausblenden von Migration und weiteren Einflussfaktoren (z.B. Sozialer Wandel)</b> .	Zweckangemessenheit
- entf. -	ME_P07_ind	...diskutieren die Schüler/innen, inwiefern die graphische Gestaltung des <b>erstellten</b> Modells angemessen ist ( <b>z.B. idealisierte Graphen, Komplexität der Grafik</b> ).	Graphische Angemessenheit
	ME_P08_ind	...hinterfragen die Schüler/innen die Gestaltung des <b>entwickelten</b> Diagramms ( <b>z.B. seine Farbgebung, Ungenauigkeit der linienhaften Darstellung von Geburten- und Sterberaten</b> ).	Graphische Angemessenheit

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Modelle prüfen“ (vorher;  $\alpha = .718/.726$ )

Item-ID	alte Item-ID	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>p<sub>i</sub></i>	<i>r<sub>it</sub></i>	<i>r<sub>ii'</sub></i>	$\alpha_{\text{item del}}$	<i>n<sub>gültig</sub></i>	<i>n<sub>fehlend</sub></i>
	ME_P01_ind	3.83	.39	.94	.66	.37	.676	12	0
- entf. -	ME_P02_ind	3.17	.72	.72	-.06	-.03	.772	12	0
- entf. -	ME_P03_ind	3.17	.72	.72	.44	.26	.684	12	0
	ME_P04_ind	3.50	.67	.83	.18	.13	.729	12	0
	ME_P05_ind	3.25	.87	.75	.44	.26	.683	12	0
	ME_P06_ind	3.50	.67	.83	.44	.26	.685	12	0
- entf. -	ME_P07_ind	2.58	1.08	.53	.58	.32	.646	12	0
	ME_P08_ind	2.64	1.03	.53	.78	.42	.586	11	1

Anmerkungen. *M* = Mittelwert der individuellen Itemrohwerte; *SD* = Standardabweichung der individuellen Itemrohwerte; *p<sub>i</sub>* = Itemschwierigkeit; *r<sub>it</sub>* = korrigierte Item-Total-Korrelation (Trennschärfe); *r<sub>ii'</sub>* = Iteminterkorrelation;  $\alpha_{\text{item del}}$  = Cronbachs Alpha falls Item entfernt (Homogenitätsmaß); *n<sub>gültig</sub>* = Anzahl gültiger Antworten; *n<sub>fehlend</sub>* = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Modelle prüfen“ (nacher;  $\alpha = .673/.711$ ; vergleichbar)

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
	ME_P01_ind	3.83	.39	.94	.74	.47	.576	12	0
	ME_P04_ind	3.50	.67	.83	.19	.17	.710	12	0
	ME_P05_ind	3.25	.87	.75	.43	.32	.622	12	0
	ME_P06_ind	3.50	.67	.83	.33	.24	.659	12	0
	ME_P08_ind	2.64	1.03	.53	.68	.44	.477	11	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 Skala „Modelle ändern“**

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 Skala „Modelle ändern“

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
	ME_Ä01_ind	...optimieren die Schüler/innen die graphische Darstellung <b>des erstellten Diagramms</b> , z.B. indem sie Beschriftungen hinzufügen (z.B. <b>Zeitangaben, Einheiten</b> ).	-
	ME_Ä02_ind	...wird das <b>Diagramm</b> von den Schüler/innen graphisch verändert.	-
	ME_Ä03_ind	...verändern die Schüler/innen den Inhalt <b>ihres</b> Modells.	-
- entf. -	ME_Ä04_ind	...ergänzen die Schüler/innen <b>ihre</b> Diagramm aufgrund neuer Erkenntnisse (z.B. <b>Erweiterung um den zweiten demographischen Übergang</b> ).	Daten

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Modelle ändern“ (vorher;  $\alpha = .292/.330$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
	ME_Ä01_ind	2.58	0.79	0.53	.18	.17	.192	12	0
	ME_Ä02_ind	2.00	0.85	0.33	.57	.30	-.487	12	0
	ME_Ä03_ind	2.18	0.60	0.39	.24	.16	.160	11	1
- entf. -	ME_Ä04_ind	3.17	0.94	0.72	-.20	-.19	.644	12	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)

Tab.: Eigenschaften d. Items der Vortest-Skala „Modelle ändern“ (nacher;  $\alpha = .644/.676$ ; vergleichbar)

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ij'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
	ME_Ä01_ind	2.58	0.79	0.53	.48	.43	.512	12	0
	ME_Ä02_ind	2.00	0.85	0.33	.35	.32	.719	12	0
	ME_Ä03_ind	2.18	0.60	0.39	.60	.48	.427	11	1

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.

### Items der Skala „Modelle transferieren“

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 Skala „Modelle transferieren“

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
	ME_T01_ind	...ordnen die Schüler/innen ein konkretes Land anhand von Bevölkerungsdaten (z.B. Sterbeziffern, Bevölkerungswachstum) in ihr Modell ein.	In-Bezug-setzen
	ME_T02_ind	...nutzen Schüler/innen demographische Daten eines konkreten Landes, um diese in Bezug zum entwickelten Modell zu setzen.	In-Bezug-setzen
	ME_T03_ind	...wenden die Schüler/innen ihr Modell an, um demographische Entwicklungen in zuvor nicht thematisierten Ländern zu erläutern.	Erläutern
- entf. -	ME_T04_ind	...nutzen die Schüler/innen das erstellte Modell, um demographische Entwicklungen in bisher nicht bekannten Räumen zu erklären.	Erläutern
	ME_T05_ind	...erklären die Schüler/innen mit Hilfe ihres modellbezogenen Wissens demographische Entwicklungen in konkreten Ländern.	Erläutern

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Modelle transferieren“ (vorher;  $\alpha = .826/.842$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ij'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
	ME_T01_ind	3.73	.47	.91	.68	.54	.793	11	1
	ME_T02_ind	3.42	.67	.81	.66	.55	.781	12	0
	ME_T03_ind	3.08	.79	.69	.64	.52	.789	12	0
- entf. -	ME_T04_ind	3.33	.65	.78	.66	.52	.781	12	0
	ME_T05_ind	3.42	.79	.81	.56	.46	.815	12	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)

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Modelle transferieren“ (nacher;  $\alpha = .781$ ; vergl.)

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
	ME_T01_ind	3.73	.47	.91	.75	.60	.697	11	1
	ME_T02_ind	3.42	.67	.81	.52	.47	.759	12	0
	ME_T03_ind	3.08	.79	.69	.65	.53	.695	12	0
	ME_T05_ind	3.42	.79	.81	.54	.46	.760	12	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.

### Items der Skala „mit Modellen Vorhersagen“

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 Skala „mit Modellen Vorhersagen“

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
	ME_V01_ind	...äußern die Schüler/innen auf Basis ihres Modells begründete Vermutungen über das Aussehen einer möglichen, sich anschließenden „6. Phase“ der demographischen Entwicklung.	zeitbezogen
	ME_V02_ind	...formulieren die Schüler/innen mit Hilfe ihres Modells begründete Vermutungen zur weiteren demographischen Entwicklung eines konkreten Landes.	zeitbezogen
	ME_V03_ind	...nutzen die Schüler/innen ihr Modell, um künftige Tendenzen in der demographischen Entwicklung einzelner Länder aufzuzeigen.	zeitbezogen
	ME_V04_ind	...entwickeln die Schüler/innen auf Basis ihres Modells an der Realität zu überprüfende begründete Vermutungen über demographische Entwicklungen.	raumbezogen
- entf. -	ME_V05_ind	...leiten die Schüler/innen aus dem entwickelten Modell Vermutungen über die Realität ab (z.B. zum Verlauf der Wachstumsrate in konkreten Ländern).	raumbezogen

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „mit Modellen Vorhersagen“ (vorher;  $\alpha = .615/.631$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
	ME_V01_ind	3.17	.72	.72	.24	.15	.623	12	0
	ME_V02_ind	3.17	.72	.72	.54	.37	.470	12	0
	ME_V03_ind	3.17	.58	.72	.66	.41	.445	12	0
	ME_V04_ind	3.08	.90	.69	.49	.31	.490	12	0
- entf. -	ME_V05_ind	3.17	.72	.72	.05	.04	.707	12	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 Vortest-Skala „mit Modellen Vorhersagen“ (nacher;  $\alpha = .707$ ; vergleichbar)

Item-ID	alte Item-ID	$M$	$SD$	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gütig}$	$n_{fehlend}$
	ME_V01_ind	3.17	.72	.72	.45	.34	.668	12	0
	ME_V02_ind	3.17	.72	.72	.64	.51	.553	12	0
	ME_V03_ind	3.17	.58	.72	.55	.42	.630	12	0
	ME_V04_ind	3.08	.90	.69	.40	.33	.724	12	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);  $n_{gütig}$  = Anzahl gültiger Antworten;  $n_{fehlend}$  = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

EFA (HK, Promax) ergibt eine Dimension.

### II.3.6 Modelle weiterentwickeln und anwenden (deduktive Herangehensweise)

**Kurzbezeichnung:** MA

**Skalen:** Modelle prüfen (*MA\_Prüfen\_ded*). Modelle ändern (*MA\_Ändern*), Modelle transferieren (*MA\_Transfer\_ded*), mit Modellen vorhersagen (*MA\_Vorhersagen\_ded*)

**Konstrukt:** s.o.

**Anmerkungen:** Ziel: 4 Skalen mit jeweils 3-4 trennscharfen Items und  $\alpha > .70$

**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/innen**tätigkeiten 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.

  
(Beispiel aus einem Schulbuch)

**Bitte kreuzen Sie an, wie stark die jeweiligen Aussagen auf Ihren Oberstufenunterricht zutreffen.**

-- FORTSETZUNG: Das Modell des demographischen Übergangs

  
(Beispiel aus einem Schulbuch)

**Bitte kreuzen Sie an, wie stark die jeweiligen Aussagen auf Ihren Oberstufenunterricht zutreffen.**

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

Skala	$N_{\text{Items}}$	$M$	$SD$	$\bar{r}_{ii'}$	$\alpha$	$p_{\text{KS-Test}}$	$p_{\text{SW-Test}}$	Anmerkungen
MA_Prüfen	5	2.92	.68	.58	.839	.200	.419	
MA_Ändern	3	1.90	.68	.61	.794	.200	.315	
MA_Transfer	4	3.15	.75	.60	.851	.067	.033	
MA_Vorhersagen	4	2.80	.80	.54	.828	.200	.181	

*Anmerkungen.*  $N_{\text{Items}}$  = Anzahl der Items einer Skala;  $M$  = Skalenmittelwert;  $SD$  = Standardabweichung;  $\bar{r}_{ii'}$  = Iteminterkorrelation (Homogenität);  $\alpha$  = 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 (HK, Promax) teilt die Items wie intendiert den drei Dimensionen zu. MA\_B03 und MA\_B04 laden jedoch auf den Faktor „Modelle erklären“. MA\_002 lädt nicht deutlich auf einen Faktor.

## Items der Skala „Modelle prüfen“

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 Vortest-Skala „Modelle prüfen“

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
	MA_P01_ded	...überprüfen die Schüler/innen das Modell, indem sie es mit konkreten <b>demographischen Daten mindestens eines Landes</b> vergleichen.	Datenangemessenheit
	MA_P02_ded	...beurteilen die Schüler/innen anhand von zusätzlichen Daten, inwiefern das Modell <b>demographische Entwicklungen in konkreten Ländern</b> hinreichend genau beschreibt.	Datenangemessenheit
	MA_P03_ded	...überprüfen die Schüler/innen aus dem Modell abgeleitete Vermutungen über reale <b>demographische Entwicklungen</b> durch entsprechende Daten.	Datenangemessenheit
	MA_P04_ded	...reflektieren die Schüler/innen darüber, ob das Modell seine Intention erfüllt, <b>die typische demographische Entwicklung von Ländern adäquat</b> abzubilden.	Zweckangemessenheit
	MA_P05_ded	...diskutieren die Schüler/innen auf einer allgemeinen Ebene, inwiefern das Modell grundsätzlich geeignet ist, <b>die demographischen Entwicklungen von Ländern</b> zu beschreiben bzw. zu erklären.	Zweckangemessenheit
	MA_P06_ded	...erörtern die Schüler/innen die Grenzen des Modells, wie z.B. <b>sein Fokus auf Industrieländer, Ausblenden von Migration und weiteren Einflussfaktoren (z.B. Sozialer Wandel)</b> .	Zweckangemessenheit
	MA_P07_ded	...diskutieren die Schüler/innen, inwiefern die graphische Gestaltung des Modells angemessen ist ( <b>z.B. idealisierte Graphen, Komplexität der Grafik</b> ).	Graphische Angemessenheit
	MA_P08_ded	...hinterfragen die Schüler/innen die Gestaltung des <b>Diagramms (z.B. seine Farbgebung, Ungenauigkeit der linienhaften Darstellung von Geburten- und Sterberaten)</b> .	Graphische Angemessenheit

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Modelle prüfen“ (vorher;  $\alpha = .858/.869$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
- entf. -	MA_P01_ded	3.30	.92	.77	.53	.34	.850	20	0
	MA_P02_ded	2.63	.96	.54	.69	.44	.831	19	1
- entf. -	MA_P03_ded	2.95	.83	.65	.44	.30	.859	20	0
	MA_P04_ded	2.85	1.04	.62	.78	.48	.819	20	0
	MA_P05_ded	3.20	.77	.73	.84	.52	.817	20	0
	MA_P06_ded	3.30	.57	.77	.62	.39	.845	20	0
- entf. -	MA_P07_ded	2.60	1.10	.53	.42	.28	.869	20	0
	MA_P08_ded	2.60	.82	.53	.65	.40	.836	20	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)

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Modelle prüfen“ (nacher;  $\alpha = .865/.874$ ; vergleichbar)

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
	MA_P02_ded	2.63	.96	.54	.68	.57	.841	19	1
	MA_P04_ded	2.85	1.04	.62	.78	.64	.817	20	0
	MA_P05_ded	3.20	.77	.73	.82	.66	.807	20	0
	MA_P06_ded	3.30	.57	.77	.66	.55	.853	20	0
	MA_P08_ded	2.60	.82	.53	.60	.49	.858	20	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.

### Items der Skala „Modelle ändern“

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 Vortest-Skala „Modelle ändern“

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
MA_Ä01_ded		...optimieren die Schüler/innen die graphische Darstellung des Diagramms, z.B. indem sie Beschriftungen hinzufügen (z.B. Zeitangaben, Einheiten).	
MA_Ä02_ded		...wird das Diagramm von den Schüler/innen graphisch verändert.	
MA_Ä03_ded		...verändern die Schüler/innen den Inhalt des Modells.	
MA_Ä04_ded		...ergänzen die Schüler/innen das Modell aufgrund neuer Erkenntnisse (z.B. zur weiteren demographischen Entwicklung).	

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Modelle ändern“ (vorher;  $\alpha = .798/.818$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
	MA_Ä01_ded	1.71	.92	.24	.75	.60	.671	17	2
	MA_Ä02_ded	1.33	.59	.11	.90	.69	.641	18	1
- entf. -	MA_Ä03_ded	1.65	.70	.22	.38	.36	.840	17	2
	MA_Ä04_ded	2.63	.96	.54	.56	.46	.804	19	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 Vortest-Skala „Modelle ändern“ (nacher;  $\alpha = .794/.823$ ; vergleichbar)

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
	MA_Ä01_ded	1.71	.92	.24	.70	0.64	.653	17	2
	MA_Ä02_ded	1.33	.59	.11	.74	0.65	.685	18	1
	MA_Ä04_ded	2.63	.96	.54	.56	0.53	.828	19	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.

### Items der Skala „Modelle transferieren“

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 Vortest-Skala „Modelle transferieren“

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
	MA_T01_ded	...ordnen die Schüler/innen ein konkretes Land anhand von <b>Bevölkerungsdaten</b> (z.B. <b>Sterbeziffern, Bevölkerungswachstum</b> ) in das Modell ein.	In-Bezug-setzen
	MA_T02_ded	...nutzen Schüler/innen <b>demographische Daten eines konkreten Landes</b> , um diese in Bezug zum Modell zu setzen.	In-Bezug-setzen
	MA_T03_ded	...wenden die Schüler/innen das Modell an, um <b>demographische Entwicklungen</b> in zuvor nicht thematisierten <b>Ländern</b> zu erläutern.	Erläutern
	MA_T04_ded	...nutzen die Schüler/innen das Modell, um <b>demographische Entwicklungen</b> in bisher nicht bekannten <b>Räumen</b> zu erklären.	Erläutern
	MA_T05_ded	...erklären die Schüler/innen mit Hilfe ihres modellbezogenen Wissens <b>demographische Entwicklungen</b> in <b>konkreten Ländern</b> .	Erläutern

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Modelle transferieren“ (vorher;  $\alpha = .769/.759$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
	MA_T01_ded	3.25	.85	.75	.47	.35	.750	20	0
	MA_T02_ded	3.00	1.12	.67	.78	.53	.625	20	0
	MA_T03_ded	2.90	.85	.63	.63	.44	.696	20	0
- entf. -	MA_T04_ded	3.18	.73	.73	.26	.19	.806	17	3
	MA_T05_ded	3.47	.77	.82	.61	.42	.709	19	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 Vortest-Skala „Modelle transf.“ (nacher;  $\alpha = .851/.857$ ; kongr.)

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
	MA_T01_ded	3.25	.85	.75	.65	.58	.829	20	0
	MA_T02_ded	3.00	1.12	.67	.82	.67	.762	20	0
	MA_T03_ded	2.90	.85	.63	.60	.51	.848	20	0
	MA_T05_ded	3.47	.77	.82	.77	.64	.791	19	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 Skala „mit Modellen vorhersagen“

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 Vortest-Skala „mit Modellen vorhersagen“

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
MA_V01_ded		...äußern die Schüler/innen auf Basis des Modells begründete Vermutungen über <b>das Aussehen einer möglichen, sich anschließenden „6. Phase“ der demographischen Entwicklung.</b>	zeitlich
MA_V02_ded		...formulieren die Schüler/innen mit Hilfe des Modells Vermutungen zur weiteren <b>demographische Entwicklung eines konkreten Landes.</b>	zeitlich
MA_V03_ded		...nutzen die Schüler/innen das Modell, um künftige Tendenzen in der <b>demographischen Entwicklung einzelner Länder</b> aufzuzeigen.	zeitlich
MA_V04_ded		...entwickeln die Schüler/innen auf Basis des Modells an der Realität zu überprüfende Vermutungen über <b>demographische Entwicklungen.</b>	raumbezogen
MA_V05_ded		...leiten die Schüler/innen aus dem Modell Vermutungen über die Realität ab ( <b>z.B. zum Verlauf der Wachstumsrate in konkreten Ländern</b> ).	raumbezogen

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „mit Modelle vorhersagen“ (vorher;  $\alpha = .840/.837$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
	MA_V01_ded	3.30	.86	.77	.46	.39	.854	20	0
	MA_V02_ded	2.60	1.14	.53	.77	.59	.769	20	0
	MA_V03_ded	2.75	.97	.58	.85	.63	.746	20	0
	MA_V04_ded	2.72	.89	.57	.60	.47	.819	18	2
- entf. -	MA_V05_ded	2.85	.81	.62	.57	.46	.828	20	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)

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „mit Modellen vorhersagen“ (nacher;  $\alpha = .828/.823$ ; vergleichbar)

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ij'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
	MA_V01_ded	3.30	.86	.77	.39	.35	.885	20	0
	MA_V02_ded	2.60	1.14	.53	.80	.63	.709	20	0
	MA_V03_ded	2.75	.97	.58	.84	.64	.694	20	0
	MA_V04_ded	2.72	.89	.57	.63	.52	.793	18	2

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.

### II.3.7 Zusammenschau: Über Modelle reflektieren

**Kurzbezeichnung:** M\_MR

**Skalen:** Modelle als Repräsentation verstehen (*M\_MR\_Rep*), Modelle als Instrument verstehen (*M\_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:*

**Modelle als Repräsentation verstehen:** *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, 1978a, 1985a; Wiktorin, 2014b).*

**Modelle als Instrument verstehen:** *Die Schüler/-innen reflektieren über geographische Modelle hinsichtlich ihres methodischen bzw. instrumentellen Charakters. Dies bezieht sich auf die instrumentelle Komponente der Modellarbeit; 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, 1978a, 1985a; Wiktorin, 2014b).*

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:** Ziel: 2 Skalen mit jeweils ca. 3 trennscharfen Items und  $\alpha > .70$

Die Ausweisung der zwei potentiellen Skalen erfolgt anhand der grundlegenden Ansätze der Modellarbeit: Modell als Medium und Modell als Methode (s.o.) (Köck, 1978b; Schubert, 2013; Upmeier zu Belzen & Krüger, 2010). Diese Unterteilung ist kongruent zum Kompetenzmodell der Modellkompetenz von Meisert & van Dijk (zit. nach Weitzel, 2014, S. 7) sowie dem von

**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**.

Kreuzen Sie bitte an, wie stark die folgenden Aussagen auf Ihren Unterricht im Kontext der Arbeit mit dem Modell des demographischen Übergangs zutreffen.

HINWEIS AUF STRENGE ERGÄNZEN!

HINWEIS: FALLS KEINE REFLEXION > WEITER KLICKEN

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

Skala	$N_{\text{Items}}$	$M$	$SD$	$\bar{r}_{ii'}$	$\alpha$	$p_{\text{KS-Test}}$	$p_{\text{SW-Test}}$	Anmerkungen
M_MR_Rep	3/4	3.68/3.57	.41/.43	.31/.38	.651/.604	<.001/<.000	<.001/<.001	
M_MR_Inst	4/6	3.10/3.09	.66/.62	.46/.43	.767/.819	.058/.200	.076/.281	
MR	7	3.45	.43	.30	.754	.024	.014	

Anmerkungen.  $N_{\text{Items}}$  = Anzahl der Items einer Skala;  $M$  = Skalenmittelwert;  $SD$  = Standardabweichung;  $\bar{r}_{ii'}$  = Iteminterkorrelation (Homogenität);  $\alpha$  = 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) mit allen 7 Items extrahiert zwei Faktoren, auf denen die Items eindeutig laden (Fall 23 (Ausreißer) ausgeschlossen). Dies spricht für eine zwei Skalen Lösung mit 3 bzw. 4 Items.

**Items der Skala „Modell als Repräsentation verstehen“**

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 Vortest-Skala „Modell als Repräsentation verstehen“

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
	DU06/DU07/AS06/AS07_04 MR04	...raumbezogene Sachverhalte vereinfacht darstellen.	Verkürzungsmerk.
- entf. -	DU06/DU07/AS06/AS07_08 MR08	...zumeist eine zentrale geographische Aussage enthalten.	Abbildungsmerk.
	DU06/DU07/AS06/AS07_09 MR09	...in ihrer Aussagekraft begrenzt sind.	Verkürzungsmerk.
	DU06/DU07/AS06/AS07_10 MR10	...grundsätzlich idealisiert sind.	Pragmatismus.
(-entf.-)	DU06/DU07/AS06/AS07_12 MR12	...grundsätzlich raumbezogene Sachverhalte oder der Regelmäßigkeiten repräsentieren.	Abbildungsmerk.

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Modell als Repräsentation verstehen“ (vorher;  $\alpha = .553/.567$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
	MR04	3.75	.44	.92	.28	.18	.477	32	0
- entf. -	MR08	3.20	.71	.73	.08	.03	.594	30	2
	MR09	3.59	.61	.86	.41	.28	.386	32	0
	MR10	3.69	.54	.90	.39	.24	.408	32	0
(-entf.-)	MR12	3.25	.88	.75	.38	.23	.400	32	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 Vortest-Skala „Modell als Repräsentation verstehen (4 Items)“ (nachher;  $\alpha = .604/.643^1$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
	MR04	3.75	.44	.92	.35	.27	.571	32	0
	MR09	3.59	.61	.86	.51	.39	.437	32	0
	MR10	3.69	.54	.90	.47	.33	.486	32	0
(-entf.-)	MR12	3.25	.88	.75	.32	.24	.651	32	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 Vortest-Skala „Modell als Repräsentation verstehen (3 Items)“ (nachher;  $\alpha = .651/.647$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
	MR04	3.75	.44	.92	.39	.33	.648	32	0
	MR09	3.59	.61	.86	.60	.47	.336	32	0
	MR10	3.69	.54	.90	.43	.34	.595	32	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.

<sup>1</sup> Wenn Fälle 30 und 20 (Ausreißer) raus, dann Alpha = .685; MR12 kann dann in der Skala verweilen

### Items der Skala „Modelle als Instrument verstehen“

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 Vortest-Skala „Modelle als Instrument verstehen“

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
	MR01 <sup>2</sup>	...ausgehend von einer konkreten Fragestellung bzw. Zielsetzung entwickelt werden.	(Erklären)
	MR02	...genutzt werden können, um Raumstrukturen und Prozesse in konkreten Räume zu verstehen.	Transfer
	MR03	...genutzt werden können, um aus ihnen Aussagen über die Realität abzuleiten.	Vorhersagen
(-entf.-)	MR05	...zur Optimierung an der Realität (z.B. mit Daten) überprüft werden können.	Prüfen und Ändern
- entf. -	MR06	...zur Beschreibung und ggf. zur Erklärung räumlicher Sachverhalte entwickelt werden.	Erklären
- entf. -	MR07	...auf unterschiedliche Räume transferiert werden können.	Transfer
(-entf.-)	MR11	...ggf. zur Prognose von Raumentwicklungen genutzt werden können.	Vorhersagen
	MR13	... <b>grundsätzlich</b> überarbeitet werden können, bspw. aufgrund neuer Erkenntnisse.	Prüfen und Ändern

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Modelle als Instrumente verstehen“ (vorher;  $\alpha = .807/.803$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
	MR01	2.81	0.90	.60	.52	0.32	.786	32	0
	MR02	3.38	.71	.76	.51	0.35	.788	32	0
	MR03	3.28	.68	.79	.53	0.34	.785	32	0
(-entf.-)	MR05	2.81	.90	.60	.51	0.33	.788	32	0
- entf. -	MR06	3.50	.67	.83	.29	0.20	.814	32	0
- entf. -	MR07	3.53	.67	.84	.40	0.28	.802	32	0
(-entf.-)	MR11	3.31	.82	.77	.71	0.45	.756	32	0
	MR13	2.94	1.08	.65	.71	0.43	.752	32	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)

<sup>2</sup> Das Item wurde nachträglich der Subskala „Modell als Instrument verstehen“ aufgrund der Ergebnisse der Faktorenanalyse zugeordnet.

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Modelle als Instrumente verstehen (6 Items)“ (na-  
cher;  $\alpha = .814/.813$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
	MR01	2.81	.90	.60	.59	0.43	.789	32	0
	MR02	3.38	.71	.76	.45	0.36	.816	32	0
	MR03	3.28	.68	.79	.59	0.44	.793	32	0
(-entf.-)	MR05	2.81	.90	.60	.45	0.33	.820	32	0
(-entf.-)	MR11	3.31	.82	.77	.69	0.50	.768	32	0
	MR13	2.94	1.08	.65	.78	0.53	.742	32	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.

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Modelle als Instrumente verstehen (4 Items)“ (na-  
cher;  $\alpha = .767/.775^3$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
	MR01	2.81	.90	.60	.68	.51	.647	32	0
	MR02	3.38	.71	.76	.49	.42	.753	32	0
	MR03	3.28	.68	.79	.53	.44	.735	32	0
	MR13	2.94	1.08	.65	.63	.48	.693	32	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 (Fall 23 exkludiert).

<sup>3</sup> Mit Item MR13 wenn Fall 23 (Ausreißer) ausgeschlossen: Alpha = .802

## ÜBERARBEITETE VERSION

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**.

Falls Sie dabei nicht auf einer Metaebene über Modelle mit ihren Schüler/innen reflektieren, klicken Sie bitte auf „weiter“.

Kreuzen Sie ansonsten bitte an, wie stark die folgenden Aussagen auf Ihren Unterricht **im Kontext der Arbeit mit dem Modell des demographischen Übergangs** zutreffen. Sein Sie dabei bitte streng mit sich selbst.

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

Itemstamm: In meinem Geographieunterricht...

Tab.: Item-ID und Wortlaut der Items der überarbeiteten Skala „Modell als Repräsentation verstehen“

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
M_MR_Rep01	DU06/DU07/AS06/AS07_04 MR04	...raumbezogene Sachverhalte vereinfacht darstellen.	Abb.-;Verkürzungsmerk.
M_MR_Rep02	DU06/DU07/AS06/AS07_09 MR09	...in ihrer Aussagekraft begrenzt sind.	Verkürzungsmerk.
M_MR_Rep03	DU06/DU07/AS06/AS07_10 MR10	... idealisiert sind.	Pragmatismus.

Tab.: Item-ID und Wortlaut der Items der überarbeiteten Skala „Modelle als Instrument verstehen“

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
M_MR_Inst01	MR01	...ausgehend von einer konkreten Fragestellung bzw. Zielsetzung (Beschreibung/Erklärung) entwickelt werden.	Erklären
M_MR_Inst02	MR02	...genutzt werden können, um Raumstrukturen und Prozesse in konkreten Räume zu erklären.	Transfer
M_MR_Inst03	MR03	...genutzt werden können, um aus ihnen Aussagen über die Realität abzuleiten.	Vorhersagen
M_MR_Inst04	MR11	...genutzt werden können, um Raumentwicklungen zu prognostizieren	Vorhersagen
M_MR_Inst05	MR13	...überarbeitet werden können, bspw. aufgrund neuer Erkenntnisse.	Prüfen und Ändern

### II.3.8 Induktive Herangehensweise: Über Modelle reflektieren

**Kurzbezeichnung:** ME\_MR

**Skalen:** Modelle als Repräsentation verstehen (ME\_MoRep), Modelle als Instrument verstehen (ME\_MoInt)

**Konstrukt:** s.o.

**Anmerkungen:** s.o.

**Aufgabentyp:** s.o.

**Quelle/Literatur:** s.o.

**Frage/Instruktion:** s.o.

Tab.: Eigenschaften der Skalen der Kategorie „Über Modelle reflektieren“ (nachher)

Skala	$N_{\text{Items}}$	$M$	$SD$	$\bar{r}_{ij}$	$\alpha$	$p_{KS\text{-Test}}$	$p_{SW\text{-Test}}$	Anmerkungen
ME_MR_Rep	3/4	3.75	.37	.29	.639	.001	.001	
ME_MR_Inst	4/6	3.24	.50	.31	.723	.136	.561	
ME_MR	7							

*Anmerkungen.*  $N_{\text{Items}}$  = Anzahl der Items einer Skala;  $M$  = Skalenmittelwert;  $SD$  = Standardabweichung;  $\bar{r}_{ij}$  = Iteminterkorrelation (Homogenität);  $\alpha$  = 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) mit allen 7 Items extrahiert zwei Faktoren, auf denen die Items eindeutig laden (Fall 23 (Ausreißer) ausgeschlossen). Dies spricht für eine zwei Skalen Lösung mit 3 bzw. 4 Items.

#### Items der Skala „Modell als Repräsentation verstehen“

**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 Vortest-Skala „Modell als Repräsentation verstehen“

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
	DU06/AS06_8 ME_MR04	...raumbezogene Sachverhalte vereinfacht darstellen.	Verkürzungsmerk.
- entf. -	DU06/AS06_08 ME_MR08	...zumeist eine zentrale geographische Aussage enthalten.	Abbildungsmerk.
	DU06/AS06_09 ME_MR09	...in ihrer Aussagekraft begrenzt sind.	Verkürzungsmerk.
	DU06/AS06_10 ME_MR10	...grundsätzlich idealisiert sind.	Pragmatismus.
(-entf.-)	DU06/AS06_12 ME_MR12	...grundsätzlich raumbezogene Sachverhalte oder der Regelmäßigkeiten repräsentieren.	Abbildungsmerk.

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Modell als Repräsentation verstehen“ (vorher;  $\alpha = .429/.485$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ij'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
	ME_MR04	3.83	.39	.94	.27	.15	.363	12	0
- entf. -	ME_MR08	3.17	.72	.72	-.09	-.04	.639	12	0
	ME_MR09	3.75	.62	.92	.53	.33	.089	12	0
	ME_MR10	3.83	.58	.94	.07	.06	.480	12	0
(-entf.-)	ME_MR12	3.58	.51	.86	.56	.28	.131	12	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)

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Modell als Repräsentation verstehen (4 Items)“ (nachher;  $\alpha = .639/.620$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ij'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
	ME_MR04	3.83	.39	.94	.23	.17	.674	12	0
	ME_MR09	3.75	.62	.92	.72	.48	.293	12	0
	ME_MR10	3.83	.58	.94	.31	.20	.654	12	0
(-entf.-)	ME_MR12	3.58	.51	.86	.47	.31	.536	12	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 zwei (!!!) Dimension.

### Items der Skala „Modelle als Instrument verstehen“

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 Vortest-Skala „Modelle als Instrument verstehen“

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
	ME_MR01 <sup>4</sup>	...ausgehend von einer konkreten Fragestellung bzw. Zielsetzung entwickelt werden.	(Erklären)
	ME_MR02	...genutzt werden können, um Raumstrukturen und Prozesse in konkreten Räume zu verstehen.	Transfer
	ME_MR03	...genutzt werden können, um aus ihnen Aussagen über die Realität abzuleiten.	Vorhersagen
(-entf.-)	ME_MR05	...zur Optimierung an der Realität (z.B. mit Daten) überprüft werden können.	Prüfen und Ändern
- entf. -	ME_MR06	...zur Beschreibung und ggf. zur Erklärung räumlicher Sachverhalte entwickelt werden.	Erklären
- entf. -	ME_MR07	...auf unterschiedliche Räume transferiert werden können.	Transfer
(-entf.-)	ME_MR11	...ggf. zur Prognose von Raumentwicklungen genutzt werden können.	Vorhersagen
	ME_MR13	...grundsätzlich überarbeitet werden können, bspw. aufgrund neuer Erkenntnisse.	Prüfen und Ändern

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Modelle als Instrumente verstehen“ (vorher;  $\alpha = .741/.753$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
	ME_MR01	2.92	.90	.64	.46	.28	.710	12	0
	ME_MR02	3.50	.80	.83	.21	.17	.760	12	0
	ME_MR03	3.17	.72	.72	.78	.45	.644	12	0
(-entf.-)	ME_MR05	2.92	.90	.64	.43	.25	.720	12	0
- entf. -	ME_MR06	3.50	.67	.83	.43	.30	.716	12	0
- entf. -	ME_MR07	3.75	.45	.92	.22	.16	.746	12	0
(-entf.-)	ME_MR11	3.58	.51	.86	.58	.37	.699	12	0
	ME_MR13	3.33	.78	.78	.48	.25	.705	12	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)

<sup>4</sup> Das Item wurde nachträglich der Subskala „Modell als Instrument verstehen“ aufgrund der Ergebnisse der Faktorenanalyse zugeordnet.

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Modelle als Instrumente verstehen (6 Items)“ (na-  
cher;  $\alpha = .723/.732$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
	ME_MR01	2.92	.90	.64	.51	.34	.669	12	0
	ME_MR02	3.50	.80	.83	.14	.13	.774	12	0
	ME_MR03	3.17	.72	.72	.75	.47	.601	12	0
(-entf.-)	ME_MR05	2.92	.90	.64	.46	.31	.685	12	0
(-entf.-)	ME_MR11	3.58	.51	.86	.39	.27	.708	12	0
	ME_MR13	3.33	.78	.78	.59	.36	.644	12	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.

### II.3.10 Deduktive Herangehensweise: Über Modelle reflektieren

**Kurzbezeichnung:** MA\_MR

**Skalen:** Modelle als Repräsentation verstehen (MA\_MR\_Rep), Modelle als Instrument verstehen (MA\_MR\_MoInt)

**Konstrukt:** s.o.

**Anmerkungen:** s.o.

**Aufgabentyp:** s.o.

**Quelle/Literatur:** s.o.

**Frage/Instruktion:** s.o.

Tab.: Eigenschaften der Skalen der Kategorie „Über Modelle reflektieren“ (nachher)

Skala	$N_{\text{Items}}$	$M$	$SD$	$\bar{r}_{ii'}$	$\alpha$	$p_{\text{KS-Test}}$	$p_{\text{SW-Test}}$	Anmerkungen
MA_MR_Rep	3/4	3.46	.44	.30	.537	.047	.037	
MA_MR_Inst	4/6	3.00	.68	.50	.852	.200	.462	
MA_MR	10							

*Anmerkungen.*  $N_{\text{Items}}$  = Anzahl der Items einer Skala;  $M$  = Skalenmittelwert;  $SD$  = Standardabweichung;  $\bar{r}_{ii'}$  = Iteminterkorrelation (Homogenität);  $\alpha$  = 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) mit allen 7 Items extrahiert zwei Faktoren, auf denen die Items eindeutig laden (Fall 23 (Ausreißer) ausgeschlossen). Dies spricht für eine zwei Skalen Lösung mit 3 bzw. 4 Items.

#### Items der Skala „Modell als Repräsentation verstehen“

**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 Vortest-Skala „Modell als Repräsentation verstehen“

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
	MA_MR04	...raumbezogene Sachverhalte vereinfacht darstellen.	Verkürzungsmerk.
- entf. -	MA_MR08	...zumeist eine zentrale geographische Aussage enthalten.	Abbildungsmerk.
	MA_MR09	...in ihrer Aussagekraft begrenzt sind.	Verkürzungsmerk.
	MA_MR10	...grundsätzlich idealisiert sind.	Pragmatismus.
(-entf.-)	MA_MR12	...grundsätzlich raumbezogene Sachverhalte oder Regelhaftigkeiten repräsentieren.	Abbildungsmerk.

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Modell als Repräsentation verstehen“ (vorher;  $\alpha = .498/.554$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ij'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
	MA_MR04	3.70	.47	.92	.22	.16	.476	32	0
- entf. -	MA_MR08	3.22	.73	.73	.20	.11	.490	30	2
	MA_MR09	3.50	.61	.86	.30	.23	.429	32	0
	MA_MR10	3.60	.50	.90	.51	.32	.332	32	0
(-entf.-)	MA_MR12	3.05	1.00	.75	.27	.17	.486	32	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)

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Modell als Repräsentation verstehen (4 Items)“ (nachher;  $\alpha = .537/.626$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ij'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
	ME_MR04	3.70	.47	.92	.23	.29	.674	32	0
	ME_MR09	3.50	.61	.86	.72	.34	.293	32	0
	ME_MR10	3.60	.50	.90	.31	.38	.654	32	0
(-entf.-)	ME_MR12	3.05	1.00	.75	.47	.18	.536	32	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 zwei (!!!) Dimension.

### Items der Skala „Modelle als Instrument verstehen“

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 Vortest-Skala „Modelle als Instrument verstehen“

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	Facette
	MA_MR01 <sup>5</sup>	...ausgehend von einer konkreten Fragestellung bzw. Zielsetzung entwickelt werden.	(Erklären)
	MA_MR02	...genutzt werden können, um Raumstrukturen und Prozesse in konkreten Räume zu verstehen.	Transfer
	MA_MR03	...genutzt werden können, um aus ihnen Aussagen über die Realität abzuleiten.	Vorhersagen
(-entf.-)	MA_MR05	...zur Optimierung an der Realität (z.B. mit Daten) überprüft werden können.	Prüfen und Ändern
- entf. -	MA_MR06	...zur Beschreibung und ggf. zur Erklärung räumlicher Sachverhalte entwickelt werden.	Erklären
- entf. -	MA_MR07	...auf unterschiedliche Räume transferiert werden können.	Transfer
(-entf.-)	MA_MR11	...ggf. zur Prognose von Raumentwicklungen genutzt werden können.	Vorhersagen
	MA_MR13	...grundsätzlich überarbeitet werden können, bspw. aufgrund neuer Erkenntnisse.	Prüfen und Ändern

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Modelle als Instrumente verstehen“ (vorher;  $\alpha = .828/.824$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
	MA_MR01	2.75	.91	.60	.54	.34	.810	32	0
	MA_MR02	3.30	.66	.79	.67	.46	.798	32	0
	MA_MR03	3.35	.67	.76	.52	.35	.813	32	0
(-entf.-)	MA_MR05	2.75	.91	.60	.54	.36	.810	32	0
- entf. -	MA_MR06	3.50	.69	.83	.24	.17	.841	32	0
- entf. -	MA_MR07	3.40	.75	.84	.41	.31	.825	32	0
(-entf.-)	MA_MR11	3.15	.93	.77	.74	.48	.779	32	0
	MA_MR13	2.70	1.17	.65	.78	.49	.771	32	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)

<sup>5</sup> Das Item wurde nachträglich der Subskala „Modell als Instrument verstehen“ aufgrund der Ergebnisse der Faktorenanalyse zugeordnet.

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Modelle als Instrumente verstehen (6 Items)“ (na-  
cher;  $\alpha = .852/.857$ )

Item-ID	alte 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_MR01	2.75	.91	.60	.63	.47	.830	32	0
	MA_MR02	3.30	.66	.79	.61	.49	.836	32	0
	MA_MR03	3.35	.67	.76	.62	.50	.835	32	0
(-entf.-)	MA_MR05	2.75	.91	.60	.44	.34	.864	32	0
(-entf.-)	MA_MR11	3.15	.93	.77	.78	.59	.799	32	0
	MA_MR13	2.70	1.17	.65	.84	.61	.785	32	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)

Für Faktorenanalyse über beide Skalen (ind/ded) MR05 und MR 11 entfernen.

EFA (HK, Promax) ergibt eine Dimension.

### III Unabhängige Variablen

#### III.1 Fachwissen (FW)

##### III.1.1 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:* Ziel: ca. 8 trennscharfe und facettenreiche Items ( $\alpha > .70$ )

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, Moosbrugger & Brandt, 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  
*Beurteilen Sie nun bitte, ob die jeweilige Aussage richtig oder falsch ist.*

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

Skala	$N_{\text{Items}}$	$M$	$SD$	$\bar{r}_{ii'}$	$\alpha$	$p_{\text{KS-Test}}$	$p_{\text{SW-Test}}$	Anmerkungen
MoVer	9	2.79	.54	0.33	.811	.200	.471	nicht inverse Items ergänzen

Anmerkungen.  $N_{\text{Items}}$  = Anzahl der Items einer Skala;  $M$  = Skalenmittelwert;  $SD$  = Standardabweichung;  $\bar{r}_{ii'}$  = Iteminterkorrelation (Homgenität);  $\alpha$  = 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 Skala „Modellverständnis“

Antwortformat: 4-stufige Ratingskala, likert-ähnlich

1 = falsch; 2 = eher falsch; 3 = eher richtig; 4 = richtig

Hinweis: Skala war im Vortest invers gepolt. Für Auswertung des Pretests entsprechend umgepolt.

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

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	inverse Items
---------	--------------	----------	---------------

#### Facette 1: Eigenschaften geographischer Modelle

	HK01_18	Geographische Modelle sind möglichst genaue Abbildungen von geographischen Sachverhalten.	-
- entf. -	HK01_01	Modelle in der Geographie idealisieren bestimmte Sachverhalte.	
	HK01_11	Geographische Modelle sind zumeist selbsterklärend.	-
	HK01_17	Der Begriff Modell ist ein anderes Wort für Theorie.	-
- entf. -	HK01_08	Geographische Modelle können Hypothesen darstellen.	

#### Facette 2: Alternative geographische Modelle

- entf. -	HK01_09	Obwohl zwei Modelle sich grafisch deutlich unterscheiden, können sie das Gleiche aussagen.	
	HK01_02	Aus einem Ausgangsobjekt lässt sich nur ein bestimmtes Modell herstellen.	-
	HK01_16	Die Intention und Einfälle des Modellentwicklers sind für das fertige Modell unbedeutend.	-
- entf. -	HK01_15	Modelle können der Visualisierung unterschiedlicher Hypothesen über einen bestimmten raumgezogenen Sachverhalt dienen.	

#### Facette 3: Zweck geographischer Modelle

	HK01_04	Geographische Modelle dienen ausschließlich der Beschreibung von räumlichen Sachverhalten.	-
- entf. -	HK01_14	Die Grafik eines Modells (z.B. Diagramm) ermöglicht nur die Beschreibung raumbezogener Sachverhalte, jedoch nicht eine grundlegende Erklärung.	-
	HK01_05	Geographische Modelle lassen keine Prognosen über zukünftige Entwicklungen von Räumen zu.	-
- entf. -	HK01_12	Ein Zweck vieler geographischer Modelle ist es, bisher unbekannte räumliche Sachverhalte zu verstehen.	
- entf. -	HK01_19	Modelle sind nicht richtig oder falsch – sie sind zweckmäßig oder nicht.	

#### Facette 4: Testen und Ändern von geographischen Modellen

- entf. -	HK01_13	Da geographische Modelle sehr abstrakt sind, können sie nicht an konkreten Räumen geprüft werden.	-
- entf. -	HK01_10	Ihre Qualität erhalten geographische Modelle, indem man sie in verschiedenen Fallbeispielen anwendet und optimiert.	-
	HK01_06	Die Änderung der Modellgrafik führt <b>auch</b> immer zur Änderung der Modellaussage.	-
- entf. -	HK01_20	In der Wissenschaft entwickelte Modelle haben einen endgültigen Charakter.	-
	HK01_03	Wichtigstes Ziel der Modellentwicklung ist es, einen Sachverhalt möglichst vereinfacht darzustellen.	-
- entf. -	HK01_07	Zur Modellentwicklung sind auch Spekulation, Intuition und Annahmen notwendig.	-

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Modellverständnis“ (vorher,  $\alpha = .626$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$\rho_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
	HK01_18	2.70	.75	.56	.59	.19	.567	30	2
- entf. -	HK01_01	3.77	.43	.92	.17	.06	.620	31	1
	HK01_11	2.40	.68	.47	.29	.08	.606	30	2
	HK01_17	2.73	1.02	.58	.06	.03	.639	30	2
- entf. -	HK01_08	3.26	.97	.75	.20	.09	.619	31	1
- entf. -	HK01_09	3.63	.56	.87	.18	.07	.618	30	2
	HK01_02	3.39	.84	.80	.61	.21	.566	31	1
	HK01_16	3.19	.83	.73	.25	.08	.610	31	1
- entf. -	HK01_15	3.34	.61	.78	.08	.02	.629	29	3
	HK01_04	3.03	.80	.68	.48	.15	.580	31	1
- entf. -	HK01_14	2.53	.77	.51	.10	.04	.630	30	2
	HK01_05	3.23	.97	.74	.50	.17	.567	30	2
- entf. -	HK01_12	3.16	.78	.72	-.28	-.11	.675	31	1
- entf. -	HK01_19	2.87	.94	.62	.05	.03	.642	30	2
- entf. -	HK01_13	3.45	.81	.81	.10	.04	.629	31	1
- entf. -	HK01_10	3.74	.45	.91	-.25	-.09	.650	31	1
	HK01_06	2.52	.77	.51	.34	.11	.601	31	1
- entf. -	HK01_20	3.63	.71	.87	.55	.17	.579	32	0
	HK01_03	1.90	.98	.30	.31	.10	.601	31	1

- entf. - **HK01\_07** 2.63 .85 .54 .19 .07 .618 30 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 Vortest-Skala „Modellverständnis“ (nachher,  $\alpha = .811$ )**

Item-ID	alte Item-ID	$M$	$SD$	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
?	HK01_18	2.70	.75	.57	.38	.26	.806	30	2
	HK01_11	2.40	.68	.47	.48	.31	.796	30	2
?	HK01_17	2.73	1.02	.58	.39	.25	.810	30	2
	HK01_02	3.39	.84	.80	.60	.38	.781	31	1
	HK01_16	3.19	.83	.73	.49	.31	.794	31	1
	HK01_04	3.03	.80	.68	.49	.32	.794	31	1
	HK01_05	3.23	.97	.74	.66	.42	.771	30	2
	HK01_06	2.52	.77	.51	.55	.35	.789	31	1
	HK01_03	1.90	.98	.30	.55	.35	.788	31	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 deutet auf zwei Faktoren hin, bei deutlichen Doppelladungen von Items: Beschreibung und Erklärung/Modellentwicklung.**

## ÜBERARBEITETE VERSION

Frage/Instruktion:

### Teil 3 | Modellverständnis

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

Skala: 1 = falsch; 2 = eher falsch; 3 = eher richtig; 4 = richtig

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

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	inverse Items
<i>Facette 1: Eigenschaften geographischer Modelle</i>			
MV01	HK01_18	Geographische Modelle sind möglichst genaue Abbildungen von geographischen Sachverhalten.	-
MV02	HK01_11	Geographische Modelle sind selbsterklärend.	-
MV03	HK01_17	Der Begriff Modell ist ein anderes Wort für Theorie.	-
<i>Facette 2: Alternative geographische Modelle</i>			
MV04	HK01_02	Aus einem Ausgangsobjekt lässt sich nur ein bestimmtes Modell herstellen.	-
MV05	HK01_16	Die Intention und Einfälle des Modellentwicklers sind für das fertige Modell nicht bedeutend.	-
<i>Facette 3: Zweck geographischer Modelle</i>			
MV06	HK01_04	Geographische Modelle dienen ausschließlich der Beschreibung von räumlichen Sachverhalten.	-
MV07	HK01_05	Geographische Modelle lassen Prognosen über zukünftige Entwicklungen von Räumen zu.	-
<i>Facette 4: Testen und Ändern von geographischen Modellen</i>			
MV08	HK01_13	Da geographische Modelle sehr abstrakt sind, können sie nicht an konkreten Räumen geprüft werden.	-
MV09	HK01_06	Die Änderung der Modellgrafik führt automatisch zur Änderung der Modellaussage.	-
MV10	HK01_20	In der Wissenschaft entwickelte Modelle haben einen vorläufigen Charakter.	-
MV11	HK01_03	Das wichtigste Ziel der Modellentwicklung ist es, einen Sachverhalt möglichst vereinfacht darzustellen.	-

**Plus Warm Up Item:** Geographische Modelle sind keine Abbildungen der Realität.

## III.2 Fachdidaktisches Wissen (FDW)

### III.2.1 Modelleinsatz

**Kurzbezeichnung:** MEin

**Subskalen:** evtl. Modellauswahl und Modelleinsatz im Unterricht

**Konstrukt:** In Anlehnung an Strübe, Tröger, Tepner und Sumfleth (2014) und Gramzow, Riese und Reinhold (2013, S. 23) wird 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 (Schülervorstellung, -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:** Ziel: 1 Skala mit ca. 5 trennscharfen, facettenreichen Items und  $\alpha > .70$   
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).

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); Persönlichkeitstest

**Quelle/Literatur:** Eigenentwicklung der Skala. Items formuliert unter Berücksichtigung der Facetten des Modelleinsatzes. Die Items zu Schülerkognitionen wurden in Orientierung an bekannten Schülervorstellungen über Modelle (Grünkorn, 2014; Hammann & Asshoff, 2012; Trier & Upmeier zu Belzen, 2009) und potentielle Fehler bei der Modellarbeit (Köck, 1985a; Wiktorin, 2014b) 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	$N_{\text{Items}}$	$M$	$SD$	$\bar{r}_{ii'}$	$\alpha$	$p_{\text{KS-Test}}$	$p_{\text{SW-Test}}$	Anmerkungen
MEin	5	2.85	.65	.34	.715	.001	<.001	HK02_09 optimieren und ebenfalls inkludieren; Items zur Schülerkognition ergänzen

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

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

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	inverse Items
<i>Facette 1: Auswahl geeigneter Modelle</i>			
	HK02_03	Bei der Auswahl der im Unterricht eingesetzten Modelle orientiere ich mich ausschließlich am Schulbuch.	-
	HK02_10	Ich kann für die zentralen Themen der Qualifikationsphase ohne Probleme die relevanten Modelle nennen.	-
- entf. -	HK02_01	Es fällt mir manchmal schwer, für den Unterricht geeignete Modelle auszuwählen, die den kognitiven Fähigkeiten meiner Schüler/innen entsprechen.	-
<i>Facette 2: Modelleinsatz im Unterricht</i>			
- entf. -	HK02_09	Die Auswertung von Modellen im Unterricht plane ich unter Rückgriff auf eine Phasierung, die ich in der Literatur kennengelernt habe.	-
	HK02_05	Mir ist bewusst, dass Modelle von den Schüler/innen bezüglich ihrer Passung zur Realität <b>und</b> ihres Zwecks beurteilt werden müssen.	-
	HK02_02	Mir ist der sog. „Modellierungskreislauf“ ein Begriff.	-
	HK02_06	Die Phasierung einer Geographiestunde, in der Schüler/innen Modelle eigenständig entwickeln, ist mir hinreichend bekannt.	-
<i>Facette 3: modellbezogene Schülerkognitionen</i>			
- entf. -	HK02_07	Es ist mir klar, dass die Gefahr besteht, dass Schüler/innen im Unterricht eingeführte Modelle als absolut gültig ansehen und nur schwerlich ändern.	-
- entf. -	HK02_04	Ich kann problemlos beurteilen, ob ein beliebiges Modell aus der Literatur für meine Schüler/innen zu komplex und fordernd ist.	-

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Modelleinsatz“ (vorher;  $\alpha = .482/.470$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
	HK02_03	3.19	1.05	.73	.50	.21	.466	16	0
	HK02_10	3.19	.83	.73	.47	.18	.490	16	0
- entf. -	HK02_01	3.00	.89	.67	.04	.05	.610	16	0
- entf. -	HK02_09	1.94	.93	.31	.20	.09	.567	16	0
	HK02_05	3.19	.83	.73	.44	.18	.498	16	0
	HK02_02	1.94	.93	.31	.29	.13	.540	16	0
	HK02_06	2.75	1.06	.58	.39	.17	.506	16	0
- entf. -	HK02_07	3.63	.62	.88	.33	.15	.539	16	0
- entf. -	HK02_04	2.94	.57	.65	-.30	-.16	.649	16	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 Vortest-Skala „Modelleinsatz“ (nachher;  $\alpha = .715/718$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
	HK02_03	3.19	1.05	.73	.61	.43	.604	16	-
	HK02_10	3.19	.83	.73	.52	.36	.651	16	-
	HK02_05	3.19	.83	.73	.52	.35	.651	16	-
	HK02_02	1.94	.93	.31	.31	.34	.727	16	-
	HK02_06	2.75	1.06	.58	.43	.31	.689	16	-

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.

## ÜBERARBEITETE VERSION

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.

Skala: 1 = falsch; 2 = eher falsch; 3 = eher richtig; 4 = richtig

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

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	inverse Items
<i>Facette 1: Auswahl geeigneter Modelle</i>			
ME01	HK02_03	Bei der Auswahl der im Unterricht eingesetzten Modelle orientiere ich mich ausschließlich am Schulbuch.	-
ME02	HK02_10	Ich kann für die zentralen Themen der Qualifikationsphase ohne Probleme die relevanten Modelle nennen.	
<i>Facette 2: Modelleinsatz im Unterricht</i>			
ME03	HK02_09	Die Auswertung von Modellen im Unterricht plane ich unter Rückgriff auf eine Schrittigkeit zur Modellauswertung, die ich in der Literatur kennengelernt habe.	
ME04	HK02_05	Mir ist bewusst, dass Modelle von den Schüler/innen bezüglich ihrer Passung zur Realität <b>und</b> ihres Zwecks beurteilt werden müssen.	
ME05	HK02_02	Mir ist der sog. „Modellierungskreislauf“ ein Begriff.	
ME06	HK02_06	Die Schrittigkeit, nach der im Unterricht ein Modell entwickelt werden kann ist mir hinreichend bekannt.	
<i>Facette 3: modellbezogene Schülerkognitionen</i>			
ME07	HK02_07	Es ist mir klar, dass Schüler im Unterricht eingeführte Modelle oftmals als unveränderbar ansehen.	
ME08	NEU	Es ist mir bewusst, dass v.a. jüngere Schüler Modelle in erster Linie als möglichst authentische Abbildung der Realität betrachten.	

**Plus Warm Up Item:** Es fällt mir manchmal schwer, für den Unterricht Modelle auszuwählen, die die für meine Schüler/innen geeignet sind.

### III.3 Überzeugungen (*Beliefs*)

#### III.3.1 Zielorientierung beim Modelleinsatz

**Kurzbezeichnung:** ZiMo

**Skalen:** Wissens- und Analyseorientierung (*ZiMoA*), Methodenorientierung (*ZiMoM*), Beurteilungsorientierung (*ZiMoB*)

**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, Pauli & Elmer, 2014). Ziele wiederum liefern Lehrkräften eine übergeordnete Orientierung für einzelne Entscheidungen im Zuge ihrer Unterrichtsvorbereitung, -durchführung und -reflexion (Müller, Felbrich & Blömeke, 2008).

**Anmerkungen:** Ziel: 3 Skalen mit jeweils 3-4 trennscharfen Items und  $\alpha > .70$

Von Interesse ist auch die Gesamtskala (Befürwortung des Modelleinsatzes im Geographieunterricht).

Zur kriterialen Validierung der Gesamtskala wird ein weiteres übergeordnetes Item im Haupttest ergänzt.

Die theoretische Subskalierung fußt auf den Hypothesen zur Zielorientierung, die sich aus den Befunden von Henze, Van Driel und Verloop (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 (Deutsche Gesellschaft für Geographie [DGfG], 2014).

**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. 24-25; 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?

## Überzeugungen (Beliefs)

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

Skala	$N_{\text{Items}}$	$M$	$SD$	$\bar{r}_{ij}$	$\alpha$	$p_{\text{KS-Test}}$	$p_{\text{SW-Test}}$	Anmerkungen
ZiMoA	4	3.22	.50	.41	.729	.033	.040	HK03_09 evtl. ZiMoM zuzuordnen
ZiMoM	4	2.74	.65	.49	.785	.152	.152	
ZiMoB	4	2.82	.76	.64	.843	.006	.059	

Anmerkungen.  $N_{\text{Items}}$  = Anzahl der Items einer Skala;  $M$  = Skalenmittelwert;  $SD$  = Standardabweichung;  $\bar{r}_{ij}$  = Iteminterkorrelation (Homogenität);  $\alpha$  = 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) ergibt 3 Faktoren. Items der Skala Beurteilungsorientierung laden ausschließlich auf einen Faktor. Items der Skalen Wissensorientierung und Methodenorientierung laden weitestgehend, wie intendiert, auf zwei verschiedenen Faktoren. HK\_03\_06 lädt jedoch auf die Inhaltsdimension.

### Items der Skala „Wissens- und Analyseorientierung“

Antwortformat: 4-stufige Ratingskala<sup>6</sup>, likert-ähnlich

1 = weniger wichtig; 2 = wichtig; 3 = sehr wichtig; 4 = besonders wichtig;  
-9 = nicht beantwortet

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

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	inverse Items
	HK03_09	Die Fähigkeit, mit Modellen geographisches Wissen erwerben zu können, stufe ich ein als...	
	HK03_12	Die Fähigkeit, Räume durch die Anwendung von Modellen zu verstehen, stufe ich ein als...	
	HK03_01	Die Kenntnis grundlegender geographischer Modelle stufe ich ein als...	
	HK03_04	Den Aufbau themenbezogenen Wissens (z.B. zur Stadtgeographie, Bevölkerungsgeographie) durch die Arbeit mit Modellen, stufe ich ein als...	

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Wissens- und Analyseorientierung“ (vorher u. nachher;  $\alpha = .729/734$ )

Item-ID	alte Item-ID	$M$	$SD$	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ij}$	$\alpha_{\text{item del}}$	$n_{\text{gültig}}$	$n_{\text{fehlend}}$
	HK03_09	3.23	.67	.74	.60	.45	.628	31	1
?	HK03_12	3.23	.62	.74	.48	.38	.689	31	1
	HK03_01	3.23	.67	.74	.56	.44	.645	31	1
	HK03_04	3.19	2.75	.73	.46	.37	.711	31	1

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

EFA (HK, Promax) ergibt eine Dimension.

<sup>6</sup> Die Skalierung wurde nach ca. 3 Pb im Pretest geändert.

### Items der Skala „Methodenorientierung“

Antwortformat: 4-stufige Ratingskala, likert-ähnlich

1 = weniger wichtig; 2 = wichtig; 3 = sehr wichtig; 4 = besonders wichtig;  
-9 = nicht beantwortet

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

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	inverse Items
	HK03_10	Die Fähigkeit, möglichst selbstständig Modelle auszuwerten, stufe ich ein als...	
	HK03_07	Die Fähigkeit, möglichst eigenständig Modelle zu entwickeln, stufe ich ein als...	
	HK03_06	Methodische Kompetenzen durch den Einsatz von Modellen zu schulen, stufe ich ein als...	
	HK03_08	Die Fähigkeit, Modelle strukturiert einzusetzen (z.B. zur Beschreibung oder zum Transfer), stufe ich ein als...	

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Methodenorientierung“ (vorher u. nachher;  $\alpha = .785, .791$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gütig}$	$n_{fehlend}$
	HK03_10	3.16	.69	.72	.62	.50	.726	31	1
	HK03_07	1.97	.91	.32	.57	.46	.751	31	1
?	HK03_06	2.90	.79	.63	.54	.44	.758	31	1
	HK03_08	3.00	.83	.66	.67	.53	.692	30	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);  $n_{gütig}$  = Anzahl gültiger Antworten;  $n_{fehlend}$  = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

EFA (HK, Promax) ergibt eine Dimension.

### Items der Skala „Beurteilungsorientierung“

Antwortformat: 4-stufige Ratingskala, likert-ähnlich

1 = weniger wichtig; 2 = wichtig; 3 = sehr wichtig; 4 = besonders wichtig;  
-9 = nicht beantwortet

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

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	inverse Items
	HK03_11	Die Förderung eines kritischen Blicks auf Modelle stufe ich ein als...	
	HK03_05	Die Fähigkeit, die Intention des Modellentwicklers zu hinterfragen, stufe ich ein als...	
- entf. -	HK03_03	Die Begrenztheit von Modellen zu verstehen, stufe ich ein als...	
	HK03_02	Beurteilen zu können, wie erklärungs mächtig Modelle sind, stufe ich ein als...	

## Überzeugungen (Beliefs)

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Beurteilungsorientierung“ (vorher;  $\alpha = .821/.818$ )

Item-ID	alte Item-ID	<i>M</i>	<i>SD</i>	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
	HK03_11	3.13	.90	.71	.77	.61	.707	30	2
	HK03_05	2.35	.92	.45	.65	.53	.772	31	1
- entf. -	HK03_03	3.32	.70	.77	.474	.42	.843	31	1
	HK03_02	2.94	.77	.65	.70	.56	.753	31	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)

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Beurteilungsorientierung“ (nacher,  $\alpha = .843/.844$ )

Item-ID	alte Item-ID	<i>M</i>	<i>SD</i>	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
	HK03_11	3.13	.90	.71	.77	.68	.717	30	2
	HK03_05	2.35	.92	.45	.69	.63	.800	31	1
	HK03_02	2.94	.77	.65	.68	.62	.817	31	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.

## ÜBERARBEITETE VERSION

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?

Skala: 1 = unwichtig; 2 = eher unwichtig; 3 = eher wichtig; 4 = wichtig

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

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	inverse Items
LZ_IO01	HK03_09	Geographisches Wissen mit Modellen zu erwerben, stufe ich ein als...	
LZ_IO02	HK03_12	Die Fähigkeit, Räume durch die Anwendung von Modellen zu verstehen, stufe ich ein als...	
LZ_IO03	HK03_01	Die Kenntnis grundlegender geographischer Modelle stufe ich ein als...	
LZ_IO04	HK03_04	Den Aufbau themenbezogenen Wissens (z.B. zur Stadtgeographie, Bevölkerungsgeographie) durch die Arbeit mit Modellen, stufe ich ein als...	

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

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	inverse Items
LZ_MO01	HK03_10	Die Fähigkeit, möglichst selbstständig Modelle auszuwerten, stufe ich ein als...	
LZ_MO02	HK03_07	Die Fähigkeit, möglichst eigenständig Modelle zu entwickeln, stufe ich ein als...	
LZ_MO03	HK03_06	Methodische Fähigkeiten im Umgang mit Modellen zu schulen, stufe ich ein als...	
LZ_MO04	HK03_08	Die Fähigkeit, Modelle strukturiert einzusetzen (z.B. zur Beschreibung oder zum Transfer), stufe ich ein als...	

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

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	inverse Items
LZ_BO01	HK03_11	Die Förderung eines kritischen Blicks auf Modelle stufe ich ein als...	
LZ_BO02	HK03_05	Die Fähigkeit, die Intention des Modellentwicklers zu hinterfragen, stufe ich ein als...	
LZ_BO03	HK03_02	Beurteilen zu können, wie erklärungsmächtig Modelle sind, stufe ich ein als...	

### III.3.2 Subjektive Theorien über das Geographielernen

**Kurzbezeichnung:** STGL

**Skalen:** Transmission (STGL\_T), Konstruktion (STGL\_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:** Ziel: 2 Skalen mit jeweils ca. 3 trennscharfen Items und  $\alpha > .70$

Die Skala wird in die zwei gängigen Paradigmen der Transmission (eher instruktionales Verständnis) und der Konstruktion (eher konstruktivistisches Verständnis) (Blömeke, Müller, Felbrich & Kaiser, 2008, S. 226-228; Kauertz et al., 2011; Lipowsky, Thußbas, Klieme, Reusser & Pauli, 2003, S. 217-218) 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. 75-77), Blömeke et al. (2008) und Kauertz et al. (2011), die wiederum alle auf Staub und Stern (2002) resp. Fennema, Carpenter und Loef (1990) rekurrieren. 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 Skalen der Kategorie „Zielorientierung“ (nachher)**

Skala	$N_{\text{Items}}$	$M$	$SD$	$\bar{r}_{ii'}$	$\alpha$	$p_{\text{KS-Test}}$	$p_{\text{SW-Test}}$	Anmerkungen
STGLTV	3	3.33	.63	.50	.753	.058	.093	
STGLKV	2	4.00	.44	.32	.635	.044	.011	ergänzen um 2-3 weitere Items, ggf. Aufnahme von Item HK04_09

*Anmerkungen.*  $N_{\text{Items}}$  = Anzahl der Items einer Skala;  $M$  = Skalenmittelwert;  $SD$  = Standardabweichung;  $\bar{r}_{ii'}$  = Iteminterkorrelation (Homogenität);  $\alpha$  = 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 drei Faktoren. Wobei die ersten beiden den benannten Skalen entsprechen auf die die entsprechenden Items hoch laden. HK04\_09 lädt sehr stark auf einen eigenen Faktor! Wird dieses Item entfernt zeichnen sich deutlich zwei inhaltlich trennscharfe Skalen ab.**

**Statistische Kennwerte der Originalskala:**

a) 12 Items, Cronbachs  $\alpha = .88$ ,  $M = 3.29$ ,  $SD = 0.41$

b) 12 Items, Cronbachs  $\alpha = .87$ ,  $M = 2.45$ ,  $SD = 0.44$

Stat. Kennwerte derSkalen bei (Kauertz et al., 2011):

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

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

### Items der Skala „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 Vortest-Skala „Transmission“

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	inverse Items
	HK04_02	Am besten lernen Schüler/innen Geographie aus Darstellungen und Erklärungen ihrer Lehrkraft.	
- entf. -	HK04_08	Lehrkräfte müssen Schüler/innen genaue Verfahren beibringen, damit sie geographische Aufgaben lösen können.	
	HK04_01	Um erfolgreich in Geographie zu sein, müssen Schüler/innen gute Zuhörer/innen sein.	
	HK04_03	Schüler/innen werden dann zu guten Problemlöser/innen, wenn sie den Anleitungen der Lehrkräfte genau folgen.	
- entf. -	HK04_05	Schwächere Schüler/innen sind mit komplexen geographischen Aufgaben überfordert. Sie lernen durch Vormachen am besten.	

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Transmission“ (vorher;  $\alpha = .621$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
	HK04_02	2.10	.79	.37	.54	.34	.477	31	1
- entf. -	HK04_08	2.74	.73	.58	.21	.15	.643	30	2
	HK04_01	2.48	.81	.49	.65	.39	.406	31	1
	HK04_03	1.80	.66	.27	.46	.30	.531	30	2
- entf. -	HK04_05	2.27	.83	.42	.10	.07	.704	31	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)

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Transmission“ (nachher;  $\alpha = .753$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
	HK04_02	2.10	.79	.37	.60	.51	.652	31	1
	HK04_01	2.48	.81	.49	.65	.54	.589	31	1
	HK04_03	2.27	.66	.27	.52	.46	.744	30	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.

**Items der Skala „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

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

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	inverse Items
	HK04_07	Für das geographische Lernen ist es wichtig, dass Schüler/innen sich Sachverhalte eigenständig aneignen können.	
- entf. -	HK04_04	Die Diskussion über verschiedene Herangehensweisen an Aufgaben usw. hilft Schüler/innen beim Geographielernen.	
?	HK04_09	<b>Lehrpersonen</b> sollten Schüler/innen ermutigen, eigene Ideen bei der Lösung von Aufgaben zu finden, auch wenn diese nicht so effizient sind.	
	HK04_06	Im Geographieunterricht werden Lehrziele am besten erreicht, wenn Schüler/innen eigene Wege bei der Beantwortung einer Aufgabe gehen können.	
- entf. -	HK04_10	Schüler/innen können unterschiedliche Argumente zur richtigen Lösung von Aufgaben verwenden.	

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Konstruktion“ (vorher;  $\alpha = .447/.470$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
	HK04_07	2.39	.67	.80	.28	.18	.359	31	1
- entf. -	HK04_04	2.23	.67	.74	-.04	-.02	.592	31	1
?	HK04_09	2.47	.57	.82	.39	.22	.280	30	2
	HK04_06	2.29	.59	.76	.38	.22	.285	31	1
- entf. -	HK04_10	2.59	.50	.86	.25	.15	.387	31	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)

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Konstruktion“ (nachher I;  $\alpha = .582$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
	HK04_07	2.39	.67	.80	.35	.29	.555	31	1
ggf.	HK04_09	2.47	.57	.82	.26	.23	.658	30	2
	HK04_06	2.29	.59	.76	.60	.44	.143	31	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.

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „Konstruktion“ (nachher II;  $\alpha = .635$ )

Item-ID	alte Item-ID	<i>M</i>	<i>SD</i>	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
	HK04_07	2.39	.67	.80	.47	.47	-	31	1
	HK04_06	2.29	.59	.76	.47	.47	-	31	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)

## ÜBERARBEITETE VERSION

Frage/Instruktion:

### Teil 3 | Lernprozesse im Geographieunterricht

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

Inwieweit stimmen Sie diesen Meinungen zu?

Skala: 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 überarbeiteten Skala „Transmission“

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	inverse Items
LTÜ_T01	HK04_02	Am besten lernen Schüler/innen Geographie aus den Darstellungen und Erklärungen ihrer Lehrkraft.	
LTÜ_T02	HK04_01	Um erfolgreich in Geographie zu sein, müssen Schüler/innen gute Zuhörer/innen sein.	
LTÜ_T03	HK04_03	Schüler/innen werden dann zu guten Problemlöser/innen, wenn sie den Vorgaben der Lehrkraft genau folgen.	
LTÜ_T04	NEU	Schwächeren Schüler/innen müssen geographische Sachverhalte genau erklärt werden.	
LTÜ_T05	NEU	Damit wirklich alle Schüler ein geographisches Phänomen verstehen können, sind Erklärungen der Lehrkraft unerlässlich.	
LTÜ_T06	NEU	Schüler/innen benötigen beim Lösen geographischer Aufgaben und Probleme umfangreiche Anleitungen, die sie schrittweise befolgen können	

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

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	inverse Items
LTÜ_K01	HK04_07	Für das geographische Lernen ist es wichtig, dass Schüler/innen sich Sachverhalte eigenständig aneignen können.	
LTÜ_K02	HK04_09	Schüler/innen sollten ermutigt werden, eigene Ideen bei der Lösung von Aufgaben zu finden, auch wenn diese nicht so effizient sind.	
LTÜ_K03	HK04_06	Im Geographieunterricht werden Lehrziele am besten erreicht, wenn Schüler/innen eigene Wege bei der Beantwortung einer Aufgabe gehen können.	
LTÜ_K04	HK04_10	Schüler/innen können unterschiedliche Argumente zur richtigen Lösung von Aufgaben verwenden.	
LTÜ_K05	NEU	Schüler/innen sollte ermöglicht werden, sich erst ihre eigenen Deutungen zu suchen, bevor die Lehrkraft Hilfen gibt.	
LTÜ_K06	NEU	Wenn Schüler/innen ihre eigenen Formulierungen verwenden dürfen, können sie geographische Zusammenhänge besser verstehen.	
LTÜ_K07	NEU	Das Lernen im Geographieunterricht wird ineffizient, wenn die Schüler/innen eigene Deutungen für geographische Phänomene suchen sollen.	(-)

### III.4 Lerngelegenheiten

#### III.4.1 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, Kleickmann, Klusmann & Richter, 2011).

*Anmerkungen:* -

*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	alte Item-ID	Wortlaut	inverse Items
	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	

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

Item-ID	alte Item-ID	nicht gewählt		gewählt		n
		n	%	n	%	
	LG01_01	13	41	19	59	32
	LG01_02	28	88	4	13	32
	LG01_03	8	28	23	72	32
	LG01_04	29	91	3	9	32
	LG01_05	26	81	6	19	32
	LG01_06	30	94	2	6	32
	LG01_07 <sup>7</sup>	25	89	3	11	28

---

<sup>7</sup> Item im Verlauf des Vortests ergänzt.

### III.4.2 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 Mehrfachwahl<sup>8</sup>
- 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 „Zweitfach“

Item-ID	alte Item-ID		nicht gewählt		gewählt		n
			n	%	n	%	
	LG02_01	Deutsch	28	88	4	13	32
	LG02_02	Englisch	28	91	3	9	32
	LG03_03	Französisch	26	81	6	19	32
	LG04_04	Latein	31	97	1	3	32
	LG01_05	sonstige Sprachen	32	100	0	0	32

<sup>8</sup> In der Hauptstudie wird dieser Aspekt nur anhand 3 Variablen erfasst.

## Lerngelegenheiten

---

---

LG01_06	Mathematik	25	78	7	22	32
LG01_07	Informatik	32	100	0	0	32
LG01_08	Biologie	27	84	5	16	32
LG01_09	Chemie	29	91	3	9	32
LG01_10	Physik	31	97	1	3	32
LG01_11	Geschichte	28	88	4	13	32
LG01_12	Politik	30	94	2	6	32
LG01_13	Sozialwissen- schaften	31	97	1	3	32
LG01_14	Pädagogik	31	97	1	3	32
LG01_15	Wirtschaft	32	100	0	0	32
LG01_16	Kunst	32	100	0	0	32
LG01_17	Musik	32	100	0	0	32
LG01_18	Philoso- phie/Ethik	32	100	0	0	32
LG01_19	Sport	28	88	4	13	32
LG01_20	Sonstiges Fach	30	94	2	6	32

---

### III.4.1 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

Durchschnittserfahrung der Vortestteilnehmer: 12,58

### III.4.1 Informelles Lernen

*Kurzbezeichnung:* InLern

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

*Konstrukt:* -

*Anmerkungen:* Facetten

*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?

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

Skala	$N_{\text{Items}}$	$M$	$SD$	$\bar{r}_{ii'}$	$\alpha$	$p_{\text{KS-Test}}$	$p_{\text{SW-Test}}$	Anmerkungen
InLern	5	2.16	.67	.59	.860	<.001	.004	evtl. kürzen

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

EFA (HK, Promax) ergibt eine Dimension.

**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	alte Item-ID	Wortlaut	inverse Items
<i>Facette 1: Literaturstudium</i>			
	LG04_05	aus der fachdidaktischen Literatur (z.B. Praxis Geographie, Schriftenreihen, Grundlagenwerke)	
	LG04_01	aus Schulbüchern und Lehrerhandbüchern.	
	LG04_02	aus von Verlagen angebotenen Materialsammlungen.	
<i>Facette 2: Kollegialer Austausch</i>			
	LG04_04	aus Unterrichtsentwürfen und -erfahrungen von Fachkollegen	
	LG04_03	aus Unterrichtsentwürfen von Lehrerportalen oder -foren im Internet.	

Tab.: Eigenschaften der Items der Skala „informelles Lernen“ (vorher;  $\alpha = .860/.876$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{gültig}$	$n_{fehlend}$
	LG04_05	2.53	.92	.51	.72	.60	.820	32	0
	LG04_01	2.66	.87	.55	.70	.57	.825	32	0
	LG04_02	2.34	1.04	.45	.80	.64	.800	32	0
	LG04_04	1.94	.80	.31	.58	.50	.854	32	0
	LG04_03	1.31	.47	.10	.74	.61	.843	32	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)

### III.5 Kontexte

#### III.5.1 Schulform

**Kurzbezeichnung:** SchuFo

**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>	%
Gymnasium	29	91
Gesamtschule	1	3
sonstige Schulform	2	6
gesamt	32	100

#### III.5.2 unterrichtete Kursart<sup>9</sup>

**Kurzbezeichnung:** Kurs

**Anmerkungen:** Variable dient als Kontrollvariable

**Aufgabentyp:** Auswahlaufgabe mit Mehrfachauswahl

**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>	%
nur LK	4	14
nur GK	11	40
GK und LK	13	46
gesamt	28	100

<sup>9</sup> Wurde später im Laufe des Vortest ergänzt

### III.5.3 Bundesland

*Kurzbezeichnung:* BuLa

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

*Aufgabentyp:* Auswahlaufgabe mit Mehrfachauswahl

*Quelle/Literatur:* Eigenentwicklung

*Frage/Instruktion:* Bundesland  
*In welchem Bundesland arbeiten Sie?*

*Antwortformat:* Auswahlantwort

*Kodierung:* 01 = Nordrhein-Westfalen, 2 = Niedersachsen, 03 = Bayern, 04 = Hessen,  
05 = sonstiges Bundesland; -9 = nicht beantwortet

*Tab.: Eigenschaften der Kategorie „Bundesland“*

	<i>n</i>	<i>%</i>
NRW	29	91
N	3	9
gesamt	32	3

### III.6 individuelle Aspekte

#### III.6.1 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>	<i>%</i>
weiblich	14	44
männlich	17	53
keine Angabe	1	3
gesamt	32	100

## IV Kontrollvariablen

### IV.1 Wahrgenommen Hindernisse beim Modelleinsatz

**Kurzbezeichnung:** Hind (Subskalen relevant)

**Subskalen:** organisatorisch-formale Hindernisse (HindOrg), materialbezogene Hindernisse (HindMat), schüler- und lernbezogene Hindernisse (HindLern)

**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. Neben Hindernissen auf Seiten der Lehrkraft (z.B. mangelndes FW und FDW) auf die in anderen Skalen sehr differenziert eingegangen wird, stehen v.a. organisatorische (v.a. Zeitmangel), materialbezogene sowie schüler- resp. lernbezogene Hindernisse im Fokus (Blum, 1996, S. 29-31; Höhnle & Schubert, 2016; Reit, 2016).

**Anmerkungen:** Ziel: 3 Skalen mit jeweils ca. 3 trennscharfen Items und  $\alpha > .70$

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 und 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, Hartmannsgruber & Frese, 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 **beim Einsatz von Modellen** im Geographieunterricht aufgelistet, die Geographielehrkräfte in Interviews formulierten:

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

*Inwieweit stimmen Sie den folgenden Aussagen **in Hinblick auf die Qualifikationsphase** zu?*

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

Skala	$N_{\text{Items}}$	$M$	$SD$	$\bar{r}_{\text{if}}$	$\alpha$	$p_{\text{KS-Test}}$	$p_{\text{SW-Test}}$	Anmerkungen
HindOrg	3	2.57	.80	.44	.783	.000	.055	evtl. ein Item ergänzen
HindMat	3	2.14	.74	.51	.752	.054	.118	evtl. ein Item ergänzen
HindLer	4	1.88	.67	.44	.753	.006	.022	evtl. ein Item ergänzen

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

Die EFA (HK, Promax) mit allen Items der drei Skalen ergibt 3 Faktoren auf die die Items entsprechend ihrer Skalenzugehörigkeit laden. Es gibt nur relevante Mehrfachladungen bei den Items KV02\_05 und KV02\_02 (beide lernbezogene und org. Hindernisse) sowie bei KV02\_07 (organ. und materialbezogene Hindernisse).

#### 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 Skala „organisatorisch-formale Hindernisse“

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	inverse Items
	KV02_06	Der Zeitdruck bei der Unterrichtsplanung ist zu hoch.	
	KV02_09	Im Unterricht bleibt zu wenig Zeit, neue Dinge auszuprobieren.	
	KV02_01	Die Vorgaben des Lehrplans und des Zentralabiturs zu erfüllen, ist in der Unterrichtszeit nicht möglich.	
- entf. -	KV02_11	Die Arbeit mit Modellen ist nicht im Schulcurriculum verankert.	
- entf. -	KV02_10	Jenseits des Unterrichts habe ich zu viele Aufgaben bei meiner Arbeit.	
- entf. -	KV02_13 <sup>10</sup>	Modelle spielen im Zentralabitur nur eine geringe Rolle.	

<sup>10</sup> Item wurde im Verlauf des Vortest ergänzt.

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „organisatorisch-formale Hindernisse“ (vorher;  $\alpha = .643/.616$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
	KV02_06	2.61	.88	.54	.49	.27	.551	31	1
	KV02_09	2.61	.96	.54	.54	.30	.530	31	1
	KV02_01	2.48	1.03	.49	.55	.31	.522	31	1
- entf. -	KV02_11	1.58	.89	.19	.27	.19	.640	31	1
- entf. -	KV02_10	2.87	.90	.62	.33	.19	.614	30	2
- entf. -	KV02_13	1.76	.66	.25	.03	.02	.692	25	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);  $n_{g\ddot{u}ltig}$  = Anzahl gültiger Antworten;  $n_{fehlend}$  = Anzahl fehlender Antworten (Missings)

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „organisatorisch-formale Hindernisse“ (nachher;  $\alpha = .783/.787$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
	KV02_06	2.61	.88	.54	.69	.59	.637	31	1
	KV02_09	2.61	.96	.54	.57	.52	.758	31	1
	KV02_01	2.48	1.03	.49	.61	.54	.723	31	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 „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	alte Item-ID	Wortlaut	inverse Items
	KV02_12	Das bei uns eingesetzte Schulbuch bindet die Arbeit mit Modellen kaum ein.	
	KV02_04	Mir bekannte Unterrichtsbeispiele zum Modelleinsatz bzw. zum Modellieren haben oft eine mangelnde Qualität.	
	KV02_07	Mir fehlen gute Unterrichtsvorschläge zur Einbindung von Modellen in den Unterricht.	

Tab.: Eigenschaften der Items der Vortest-Skala „materialbezogene Hindernisse“ (vorher u. nachher;  $\alpha = .752/.757$ )

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
	KV02_12	1.83	.83	.28	.77	.60	.457	30	2
	KV02_04	2.20	.71	.40	.41	.39	.836	30	2
	KV02_07	2.42	1.09	.47	.64	.53	.628	31	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

### 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	alte Item-ID	Wortlaut	inverse Items
	KV02_05	Meine Schüler/innen zeigen mangelndes Interesse an der Arbeit mit Modellen.	
	KV02_02	Meine Schüler/innen haben für die Modellbildung und intensive Modellkritik zu geringe kognitive Voraussetzungen.	
	KV02_08	Meine Schüler/innen erwerben selbst bei einer vielfältigen Arbeit mit Modellen zu wenig Wissen und Kompetenz.	
	KV02_03	Der Lernertrag beim Entwickeln eigener Modelle ist unzureichend. <b>Meine Schüler/innen lernen auf der inhaltlichen Ebene zu wenig.</b>	
- entf. -	XX	Der Lernertrag beim Entwickeln eigener Modelle ist unzureichend.	

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

Item-ID	alte Item-ID	M	SD	$p_i$	$r_{it}$	$r_{ii'}$	$\alpha_{item\ del}$	$n_{g\ddot{u}ltig}$	$n_{fehlend}$
	KV02_05	1.90	.98	.30	.51	.41	.722	31	1
	KV02_02	1.74	.89	.25	.51	.41	.715	31	1
	KV02_08	1.77	.76	.26	.64	.49	.659	31	1
	KV02_03	2.10	.91	.37	.56	.46	.689	31	1
	XX								

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

## ÜBERARBEITETE VERSION

*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 stimmen Sie den folgenden Aussagen in Hinblick auf die Qualifikationsphase zu?*

**Skala:** 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 überarbeiteten Skala „organisatorisch-formale Hindernisse“*

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	inverse Items
BA_OF01	KV02_06	Der Zeitdruck bei der Unterrichtsplanung ist zu hoch.	
BA_OF02	KV02_09	Im Unterricht bleibt zu wenig Zeit, neue Dinge auszuprobieren.	
BA_OF03	KV02_01	Die Vorgaben des Lehrplans und des Zentralabiturs zu erfüllen, ist in der Unterrichtszeit nicht möglich.	

*Tab.: Item-ID und Wortlaut der Items der überarbeiteten Skala „materialbezogene Hindernisse“*

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	inverse Items
BA_MB01	KV02_12	Das bei uns eingesetzte Schulbuch bindet die Arbeit mit Modellen unzureichend ein.	
BA_MB02	KV02_04	Mir bekannte Unterrichtsbeispiele zum Modelleinsatz bzw. zum Modellieren haben oft eine mangelnde Qualität.	
BA_MB03	KV02_07	Mir fehlen gute Unterrichtsvorschläge zur Einbindung von Modellen in den Unterricht.	

*Tab.: Item-ID und Wortlaut der Items der überarbeiteten Skala „schüler- und lernbezogene Hindernisse“*

Item-ID	alte Item-ID	Wortlaut	inverse Items
BA_SL01	KV02_05	Meine Schüler/innen zeigen zu wenig Interesse an der Arbeit mit Modellen.	
BA_SL02	KV02_02	Meine Schüler/innen haben für die Modellbildung und intensive Modellkritik zu geringe kognitive Voraussetzungen.	
BA_SL03	KV02_08	Meine Schüler/innen erwerben selbst bei einer vielfältigen Arbeit mit Modellen zu wenig Wissen und Kompetenz.	
BA_SL04	KV02_03	Der Lernertrag beim Entwickeln eigener Modelle ist unzureichend. Meine Schüler/innen lernen auf der inhaltlichen Ebene zu wenig.	

## V Literaturverzeichnis

- Abele, A. E. & Candova, A. (2007). Prädiktoren des Belastungserlebens im Lehrerberuf. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 21 (2), 107-118.
- Baumert, J., Blum, W., Brunner, M., Dubberke, T., Jordan, A., Klusmann, U. et al. (2008). *Professionswissen von Lehrkräften, kognitiv aktivierender Mathematikunterricht und die Entwicklung von mathematischer Kompetenz (COACTIV): Dokumentation der Erhebungsinstrumente* (Materialien aus der Bildungsforschung, Bd. 83). Berlin: Selbstverlag des Max-Planck-Institut für Bildungsforschung.
- Baumert, J. & Kunter, M. (2011). Das Kompetenzmodell von COACTIV. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 29-53). Münster u. a.: Waxmann.
- Birkenhauer, J. (1979). Methodische Ansätze und Konzepte zur unterrichtspraktischen Arbeit mit Modellen unter Berücksichtigung der schulstufenspezifischen lerntheoretischen Möglichkeiten und Fähigkeiten. *Hefte zur Fachdidaktik der Geographie*, 3 (2), 44-58.
- Birkenhauer, J. (1995). Modelle im Geographieunterricht: Begründung - Beispiele - Erfahrungen. *Internationale Schulbuchforschung*, 17 (3), 275-282.
- Blömeke, S., Müller, C., Felbrich, A. & Kaiser, G. (2008). Epistemologische Überzeugungen zur Mathematik. In S. Blömeke, G. Kaiser & R. Lehmann (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz angehender Lehrerinnen und Lehrer. Wissen, Überzeugungen und Lerngelegenheiten deutscher Mathematikstudierender und -referendare. Erste Ergebnisse zur Wirksamkeit der Lehrerausbildung* (S. 219-246). Münster: Waxmann.
- Blum, W. (1996). Anwendungsbezüge im Mathematikunterricht – Trends und Perspektiven. In G. Kadunz (Hrsg.), *Trends und Perspektiven. Beiträge zum 7. Internationalen Symposium zur "Didaktik der Mathematik" in Klagenfurt vom 26. - 30.9.1994* (Schriftenreihe Didaktik der Mathematik, Bd. 23). Wien: Hölder-Pichler-Tempsky.
- Bortz, J. & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation. Für Human- und Sozialwissenschaftler* (Springer-Lehrbuch, 4., überarbeitete Auflage). Berlin Heidelberg: Springer Medizin Verlag Heidelberg.
- Bühner, M. (2006). *Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion* (PS Psychologie, 2., aktualisierte und erw. Aufl.). München [u.a.]: Pearson Studium.
- Deutsche Gesellschaft für Geographie (Hrsg.). (2014). *Bildungsstandards im Fach Geographie für den Mittleren Schulabschluss. mit Aufgabenbeispielen* (8. Aufl.). Berlin: Selbstverlag der DGfG.
- Engelhardt, W. (1979). Zur didaktischen Legitimation zur Arbeit mit Modellen im Geographie-Unterricht. *Hefte zur Fachdidaktik der Geographie*, 3 (2), 35-43.
- Fennema, E., Carpenter, T. P. & Loef, M. (1990). *Teacher belief scale: Cognitively guided instruction project*. Madison, WI: University of Wisconsin.
- Gramzow, Y., Riese, J. & Reinhold, P. (2013). Modellierung fachdidaktischen Wissens angehender Physiklehrkräfte. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 19 (p7-30), 7-30.
- Grünkorn, J. (2014). *Modellkompetenz im Biologieunterricht. Empirische Analyse von Modellkompetenz bei Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I mit Aufgaben im offenen Antwortformat*. Berlin.

- Hammann, M. & Asshoff, R. (2012). *Schülervorstellungen im Biologieunterricht. Ursachen für Lernschwierigkeiten*. Seelze: Friedrich Verlag.
- Hemmer, I., Hemmer, M., Hüttermann, A. & Ullrich, M. (2010). Kartenauswertekompetenz - Theoretische Grundlagen und Entwurf eines Kompetenzstrukturmodells. *Geographie und ihre Didaktik*, 38 (3), 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. *Research in Science Education*, 37 (2), 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. *GW-Unterricht*, 1, 153-161.
- Hüttermann, A. (2012). Karte. In J.-B. Haversath (Hrsg.), *Geographiedidaktik* (Das Geographische Seminar, S. 192-213). Braunschweig: Westermann.
- Jonkisz, E., Moosbrugger, H. & Brandt, H. (2012). Planung und Entwicklung von Tests und Fragebogen. In H. Moosbrugger & A. Kelava (Hrsg.), *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion* (Springer-Lehrbuch, 2., aktualisierte und überarbeitete Auflage, S. 27-74). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Justi, R. & Gilbert, J. (2006). The Role of Analog Models in the Understanding of the Nature of Models in Chemistry. In P. Aubusson, A. G. Harrison & S. Ritchie (Hrsg.), *Metaphor and analogy in science education* (Science & Technology Education Library, v. 30, Bd. 30, S. 119-130). Dordrecht: Springer.
- Justi, R. & van Driel, J. (2005). The development of science teachers' knowledge on models and modelling. Promoting, characterizing, and understanding the process. *International Journal of Science Education*, 27 (5), 549-573.
- Justi, R. S. & Gilbert, J. K. (2002a). Modelling, teachers' views on the nature of modelling, and implications for the education of modellers. *International Journal of Science Education*, 24 (4), 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. *International Journal of Science Education*, 24 (12), 1273-1292.
- Kattmann, U. (2008). Modelle. In H. Gropengießer & U. Kattmann (Hrsg.), *Fachdidaktik Biologie* (8. Aufl., S. 330-339). Köln: Aulis-Verl. Deubner.
- Kauertz, A., Kleickmann, T., Ewerhardy, A., Fricke, K., Lange, K., Ohle, A. et al. (2011). *Dokumentation der Erhebungsinstrumente im Projekt PLUS*. Essen. Verfügbar unter [http://duepublico.uni-duisburg-essen.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-36697/Dokumentation\\_der\\_Erhebungsinstrumente\\_im\\_Projekt\\_PLUS\\_2013\\_final2.pdf](http://duepublico.uni-duisburg-essen.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-36697/Dokumentation_der_Erhebungsinstrumente_im_Projekt_PLUS_2013_final2.pdf)
- Kirschner, S. (2013, 01. Januar). *Modellierung und Analyse des Professionswissens von Physiklehrkräften*, Zugl.: Duisburg-Essen, Univ. Berlin.
- Köck, H. (1978a). Wissenschaftsorientierter Geographieunterricht. Zum Beispiel durch Modellbildung. Wissenschaftstheoretische Grundlagen und unterrichtstheoretische Legitimation. *Geographie und ihre Didaktik*, 43-77.
- Köck, H. (1978b). Zur Arbeit mit stadtgeographischen Strukturmodellen im Geographieunterricht. *Geographie im Unterricht*, 4 (??), 69-78.

- Köck, H. (1980). Chorologische Modelle - oder was man dafür hält. *Geographische Rundschau*, ?? (??), 374.
- Köck, H. (1985a). Modellorientierter Geographieunterricht. 1. *GW-Unterricht* (21), 5-15.
- Köck, H. (1985b). Modellorientierter Geographieunterricht. 2. *GW-Unterricht* (22), 5-17.
- Köck, H. (1995). Erkenntnis- und lerntheoretische Funktionen geographischer Modelle. *Internationale Schulbuchforschung*, 17 (3), 251-274.
- Kunter, M., Kleickmann, T., Klusmann, U. & Richter, D. (2011). Die Entwicklung professioneller Kompetenz von Lehrkräften. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 55-68). Münster u.a.: Waxmann.
- Kunter, M. & Klusman, U. (2010). Kompetenzmessung bei Lehrkräften - Methodische Herausforderungen. *Unterrichtswissenschaft*, 38 (1), 69-86.
- Leisner-Bodenthin, A. (2006). Zur Entwicklung von Modellkompetenz im Physikunterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 12, 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. *Unterrichtswissenschaft*, 31 (3), 206-237. Verfügbar unter <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0111-opus-67789>
- Mahr, B. (2008). Ein Modell des Modellseins. Ein Beitrag zur Aufklärung des Modellbegriffs. In U. Dirks & E. Knobloch (Hrsg.), *Modelle* (S. 187-218). Frankfurt a.M. u.a.: Peter Lang.
- Meisert, A. (2008). Vom Modellwissen zum Modellverständnis - Elemente einer umfassenden Modellkompetenz und deren Fundierung durch lernerseitige Kriterien zur Klassifikation von Modellen. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 14, 243-261.
- Meisert, A. (2009). Modelle in der Biologie. Wie lässt sich im Unterricht ein Verständnis für ihre Bedeutung fördern? *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht*, 62 (7), 424-430.
- Meisert, A. (2012). Mit Modellen arbeiten. In H. Weitzel & S. Schaal (Hrsg.), *Biologie unterrichten: planen, durchführen, reflektieren. Sekundarstufe I und II* (Scriptor Praxis : Biologie, 1. Aufl., S. 105-117). Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Meisert, A. & Dijk, E. (in revision). Modelle nutzen, entwickeln und verstehen. Strukturmodell einer umfassenden Modellkompetenz im Biologieunterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*.
- Michael, T. (Hrsg.). (2014). *Diercke-Modellregister*. Braunschweig: Westermann.
- Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.). (2014). *Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Gymnasium/Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen. Geographie* (Schule in NRW, Bd. 4715). Düsseldorf. Verfügbar unter [http://curricula-depot.gei.de/bitstream/handle/11163/951/767917286\\_2013\\_A.pdf?sequence=2](http://curricula-depot.gei.de/bitstream/handle/11163/951/767917286_2013_A.pdf?sequence=2)
- Müller, C., Felbrich, A. & Blömeke, S. (2008). Überzeugungen zum Lehren und Lernen von Mathematik. In S. Blömeke, G. Kaiser & R. Lehmann (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz angehender Lehrerinnen und Lehrer. Wissen, Überzeugungen und Lerngelegenheiten deutscher Mathematikstudierender und -referendare. Erste Ergebnisse zur Wirksamkeit der Lehrerausbildung* (S. 219-246). Münster: Waxmann.

- Prümper, J., Hartmannsgruber, K. & Frese, M. (2010). KFZA. Kurz-Fragebogen Arbeitsanalyse. In W. Sarges, H. Wottowa & C. Roos (Hrsg.), *Handbuch wirtschaftspsychologischer Testverfahren. Band II: Organisationspsychologische Instrumente* (S. 157-164). Lengerich u.a.: Pabst Science Publishers.
- Qualitäts- und UnterstützungsAgentur - Landesinstitut für Schule [QualiS NRW]. *Zentralabitur in der gymnasialen Oberstufe. Geographie*. Zugriff am 18.04.2016. Verfügbar unter <https://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/cms/zentralabitur-gost/faecher/fach.php?fach=9>
- Reit, X.-R. (2016). *Denkstrukturen in Lösungsansätzen von Modellierungsaufgaben*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Reusser, K., Pauli, C. & Elmer, A. (2014). Berufsbezogene Überzeugungen von Lehrerinnen und Lehrern. In E. Terhart, H. Bennewitz & M. Rothland (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf* (2. überarbeitete und erweiterte Auflage, S. 478-495).
- Rinschede, G. (2007). *Geographiedidaktik* (3. Aufl.). Paderborn: Schöningh.
- Schubert, J. C. (2013). Modelle. In D. Böhn & G. Obermaier (Hrsg.), *Wörterbuch der Geographiedidaktik. Begriff A-Z* (S. 199-200). Braunschweig: Westermann.
- Stachowiak, H. (1973). *Allgemeine Modelltheorie*. Wien: Springer 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. *The journal of educational psychology*, 94 (2), 344-355.
- Strübe, M., Tröger, H., Tepner, O. & Sumfleth, E. (2014). Development of a Pedagogical Content Knowledge test of chemistry language and models. *Educación Química*, 25 (3), 380-390.
- Trier, U. & Upmeyer 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. *Erkenntnisweg Biologiedidaktik* (8), 23-38.
- Upmeyer zu Belzen, A. & Krüger, D. (2010). Modellkompetenz im Biologieunterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 16, 41-57.
- Wallert, W. (1993). *Geomethoden. Neue Übungen mit geographischen Arbeitsmaterialien*. Stuttgart: Klett.
- Weitzel, H. (2014). Modelle im Biologieunterricht. *Unterricht Biologie*, 39 (397/398), 2-11.
- Wiktorin, D. (Hrsg.). (2014a). *Modelle in der Geographie. Thematische und didaktische Einordnung*. Braunschweig: Westermann.
- Wiktorin, D. (2014b). Modelle in der Geographie. Vernetzt denken, kritisch reflektieren, kompetent anwenden. In D. Wiktorin (Hrsg.), *Modelle in der Geographie. Thematische und didaktische Einordnung* (S. 6-11). Braunschweig: Westermann.