

Geschlechtsspezifische Unterschiede in Mathematikleistungen: Welchen Einfluss haben Persönlichkeitseigenschaften auf die Lösungswahrscheinlichkeit von Matura-Aufgaben

Eva Sattlberger, Jan Steinfeld, Philipp Gewessler

ÖMG Lehrer/innen-Fortbildungstagung 6.4.2018

Gliederung

- Ausgangsszenario
- theoretischer Hintergrund
- Datenerhebung
- Modellierung
- Ergebnisse
- Aufgabenanalyse
- Diskussion

Ausgangsszenario

- Ergebnisse der standardisierten schriftlichen Reifeprüfung (SRP) im Fachbereich Mathematik AHS

Schuljahr	Gesamt	weiblich	männlich
2014/15 ¹	10,5 %	12,6 %	7,6 %
2015/16 ²	21,8 %	25,4 %	16,7 %
2016/17 ³	11,9 %	14,3 %	8,3 %

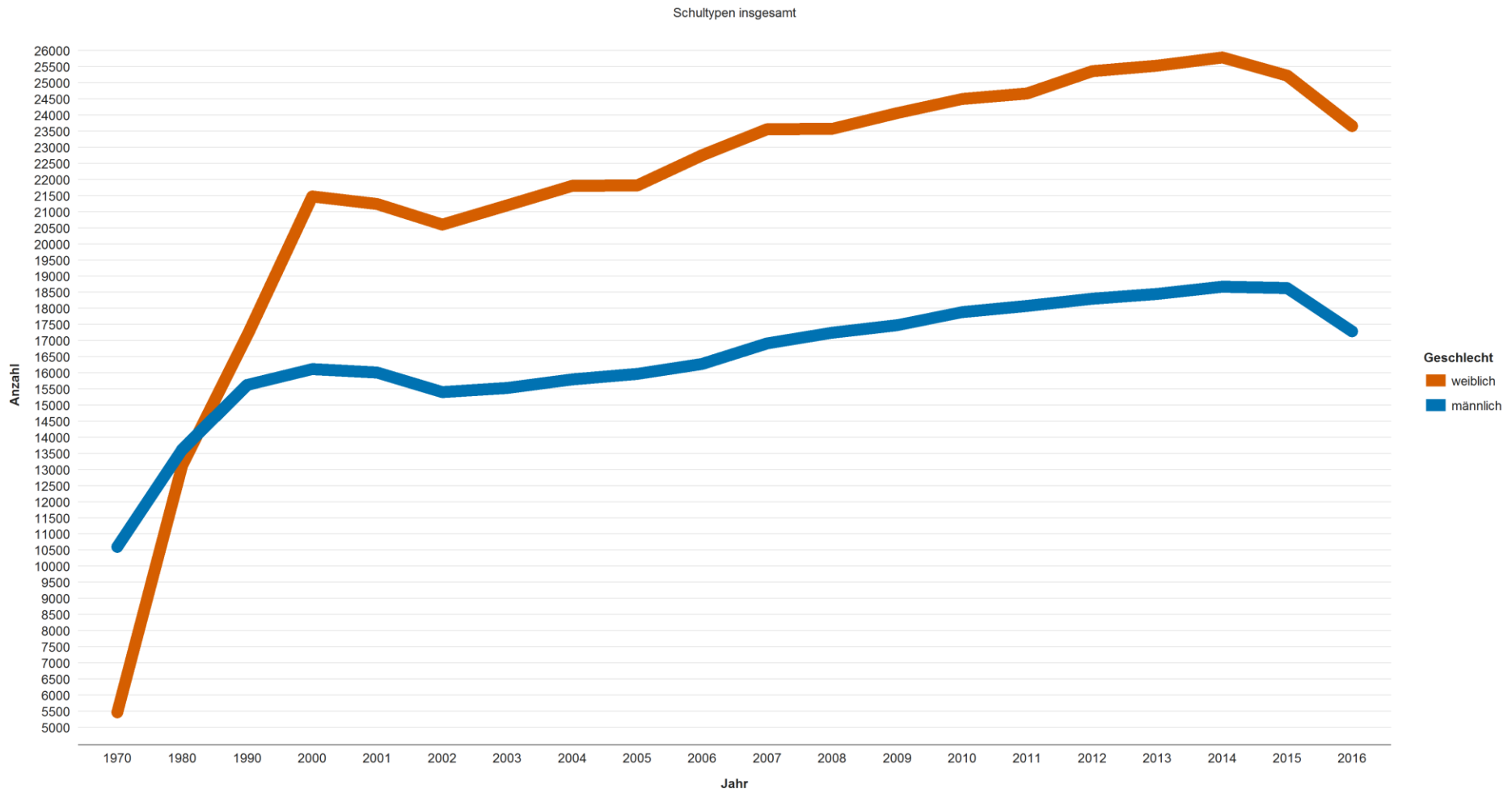
- Ergebnisse im Vergleich
 - große Unterschiede in den Mathematikleistungen bei PISA 2015 (8. Schulstufe)
 - moderate Unterschiede in den Mathematikleistungen bei TIMSS 2011 (4. Schul-stufe)
- Mögliche Einflussfaktoren bei SRP
 - unterschiedliche Grundgesamtheit (vgl. Neuwirth 2016)
 - Einfluss von Persönlichkeitseigenschaften auf Leistung - *Fragebogen*

¹https://bildung.bmbwf.gv.at/ministerium/vp/2015/20150527_tabellen.pdf?6ar4ox

²https://bildung.bmbwf.gv.at/ministerium/vp/2016/20160628_ahs.pdf?6ar4p4

³http://www.statistik.at/wcm/idc/idcplg?IdcService=GET_PDF_FILE&RevisionSelectionMethod=LatestReleased&dDocName=116294

Bestandene Reife- und Diplomprüfungen 1970 bis 2016



Selbstkonzept

- als mentale Repräsentation der eigenen Person wie
 - Vorstellungen
 - Einschätzungen
 - Bewertungen, die die eigene Person betreffen (Moschner, 2001).
- **Selbstbeschreibungen** können sich auf einzelne
 - Facetten der Person (*Ich zeige in Mathematik gute Leistungen*) oder
 - auf die gesamte Person (*Ich wünschte, ich wäre jemand anderes*) beziehen.

Selbstwirksamkeit

- Selbstwirksamkeit oder auch Selbstwirksamkeitserwartung
 - subjektive Wahrscheinlichkeit, neue
 - und/oder schwierige Situationen aufgrund eigener
 - Kompetenz bewältigen zu können (Bandura, 1997).
- Notwendig zur Herausbildung solcher Erwartungen sind internal-stabile Attributionen auf die eigene Begabung.

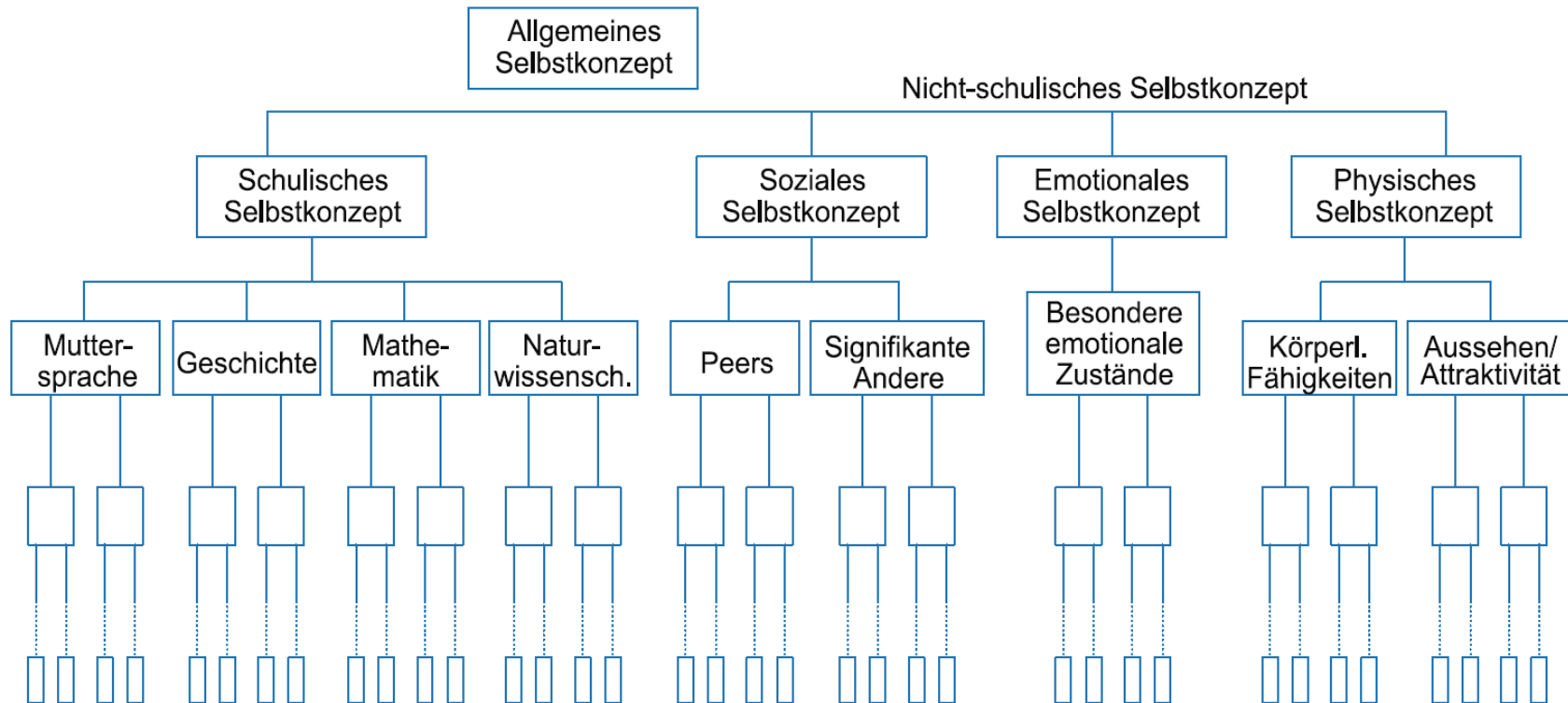
Shavelson 1976

Allgemein

Schulisches
und nicht-
schulisches
Selbstkonzept

Subdimen-
sionen
des Selbst-
konzepts

Bewertungen
eigenen
Verhaltens in
spezifischen
Situationen



Geschlechterstereotype

- differenziert man die Ausprägung von schulbezogenen Selbstkonzepten nach dem Geschlecht:
 - zeigen sich recht konsistent Unterschiede, die den allgemeinen Geschlechterstereotypen entsprechen (Marsh & Hattie, 1996; Watt & Eccles, 2008)
- spiegeln nur teilweise tatsächlich vorhandene Leistungsunterschiede wider
- lassen sich zurückführen auf Denken und Handeln von zentralen Bezugspersonen wie Eltern und Lehrerinnen und Lehrern (z. B. Frome & Eccles, 1998)
- Lehrkräfte scheinen bei gleichem Leistungsstand
 - bei Jungen eine höhere Begabung,
 - bei Mädchen dagegen ein stärkeres Ausmaß an Fleiß wahrzunehmen (Trautwein & Baeriswyl, 2007)

Datenerhebung

- Ein Aspekt der Qualitätssicherung von Aufgaben für die SRP sind Feldtestungen.
- 300 Aufgaben für 2242 Schülerinnen und Schüler (934 männlich, 1308 weiblich) aus 56 Standorten
- 45 Testhefte mit jeweils 21 Aufgaben. Multi-Matrix-Design mit dreifacher Verlinkung
- Fragebogen für Schülerinnen und Schüler im Anschluss der Testung
- Fragen u.a. zu den Bereichen Selbstkonzept, Selbstwirksamkeit und Geschlechterstereotype
- Limitation: keine High-Stakes-Testung

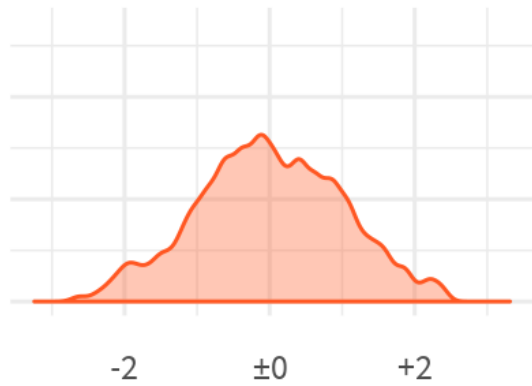
Auswertung

- Berechnung einer konfirmatorische Faktorenanalyse und Bestimmung von Faktorscores
- $\chi^2(87) = 1951.08$,
- $TLI = 0.96$,
- $RMSEA = 0.098 [0.094, 0.102]$
- Die Korrelation zwischen den Faktoren Selbstkonzept und Selbstwirksamkeit ist wie erwartet hoch, $r = 0.74$

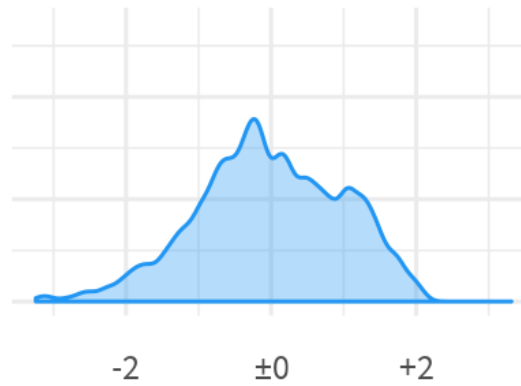
Verteilung der Faktorscores

Berechnungen auf Basis der konfirmatorischen Faktorenanalyse

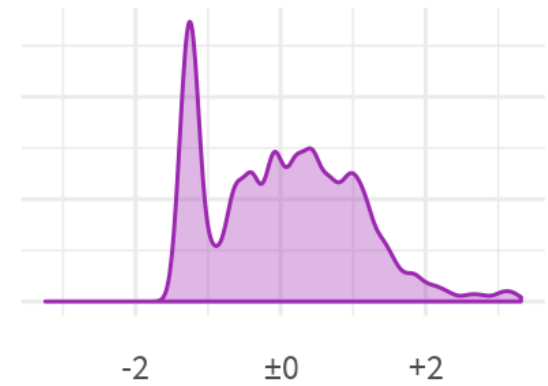
Selbstkonzept



Selbstwirksamkeit



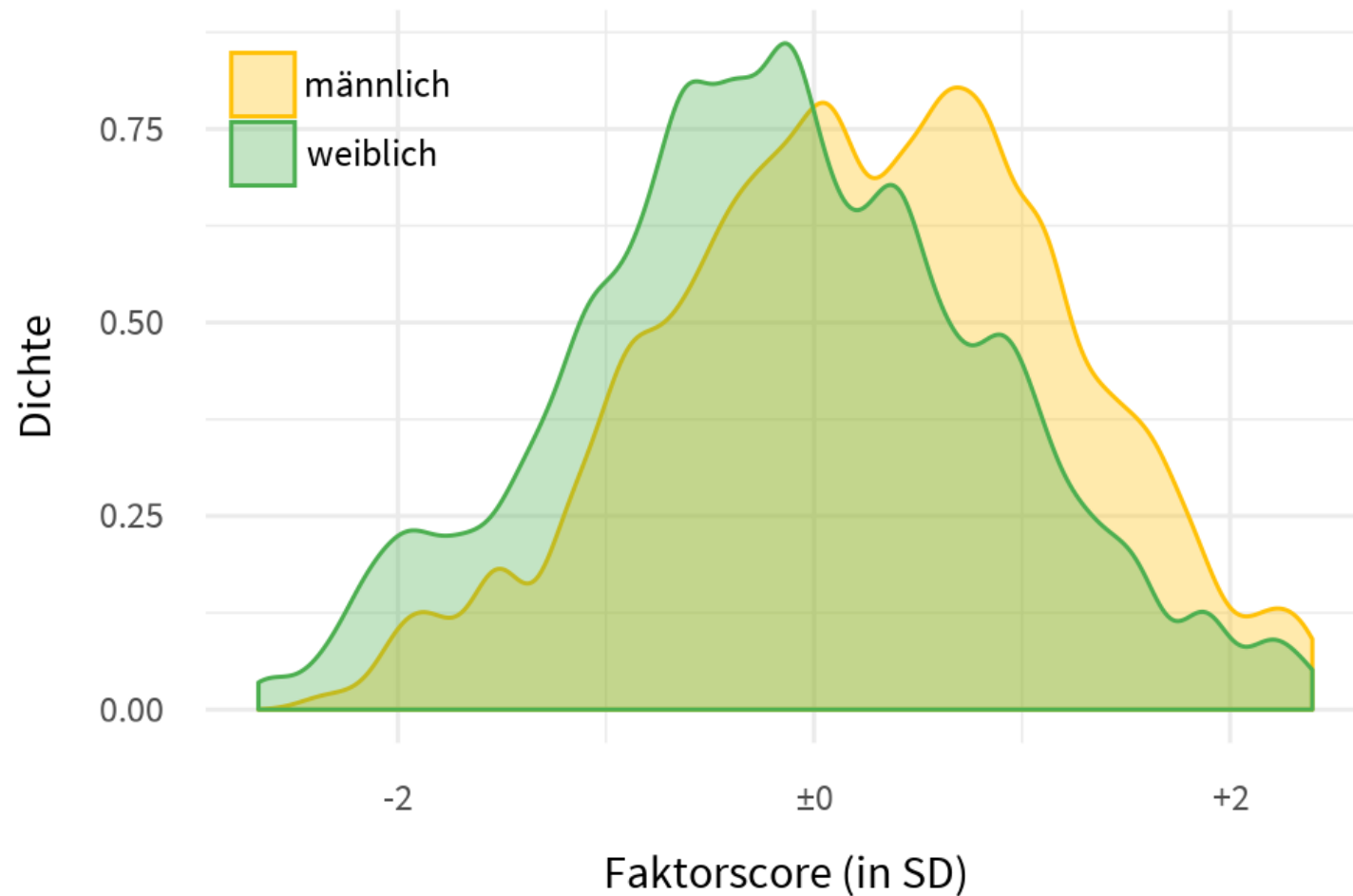
Geschlechtsstereotype



Faktorscore (in SD)

Verteilung der Faktorscores

Darstellung der Faktorscores für Selbstkonzept nach Geschlecht

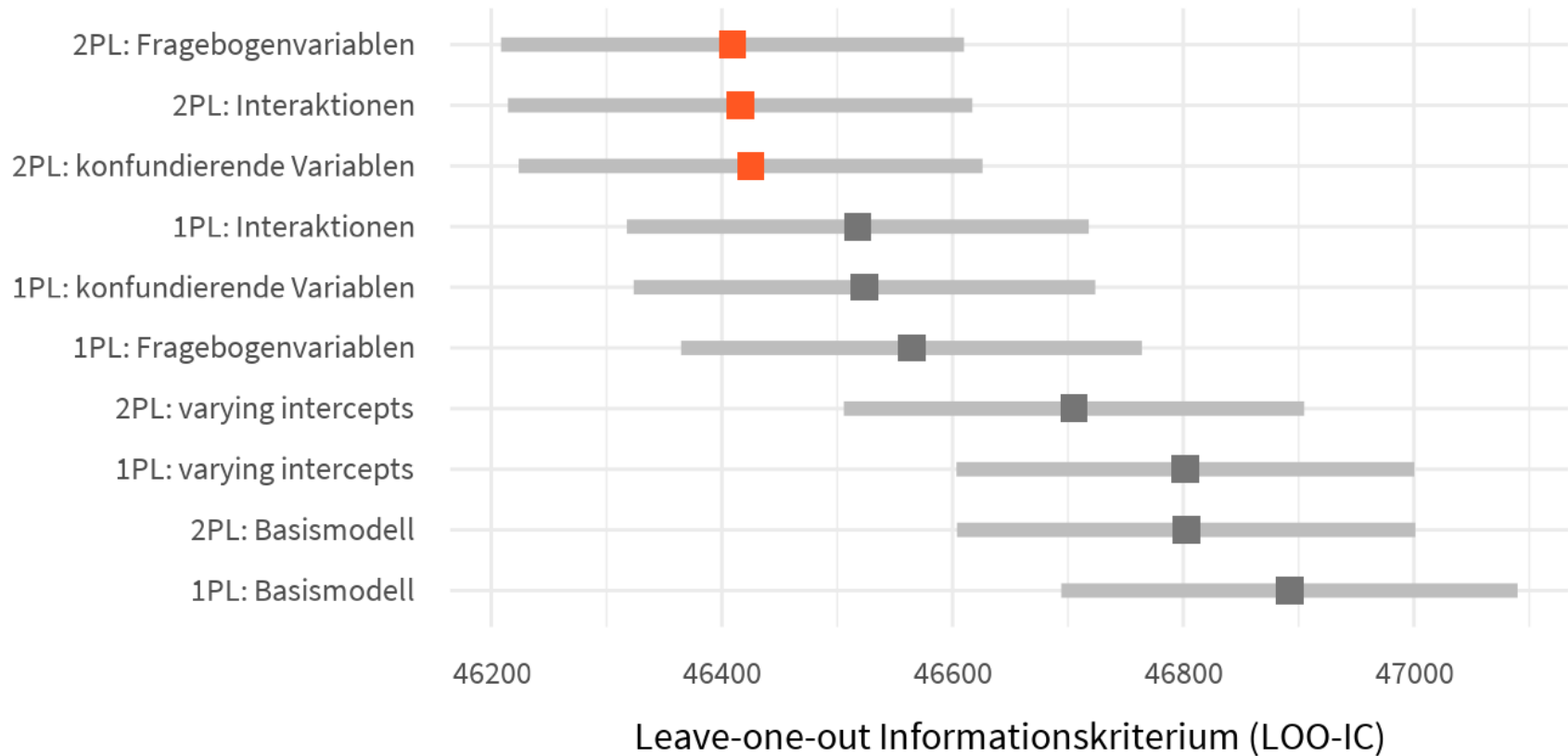


Modellüberblick

2PL: Interaktion	+ 2-Wege-Interaktionen mit Geschlecht
1PL: Interaktion	
2PL: konfundierende Variablen	+ "Störvariablen" (Muttersprache, Bemühen in der FT, Beschäftigung außerhalb des Unterrichts)
1PL: konfundierende Variablen	
2PL: Fragebogenvariablen	+ Persönlichkeitsvariablen (Selbstwirksamkeit, Selbstkonzept, Geschlechterstereotype), Geschlechtsindikator und Schulformenindikatoren
1PL: Fragebogenvariablen	
2PL: varying intercepts	mit latenter Regression; Prädiktoren: varying intercepts je Standort (56) und Bundesland (9)
1PL: varying intercepts	
2PL: Basismodell	ohne latente Regression; 300 Itemschwierigkeiten und 2242 Personenparameter (+ Diskriminanzparameter)
1PL: Basismodell	

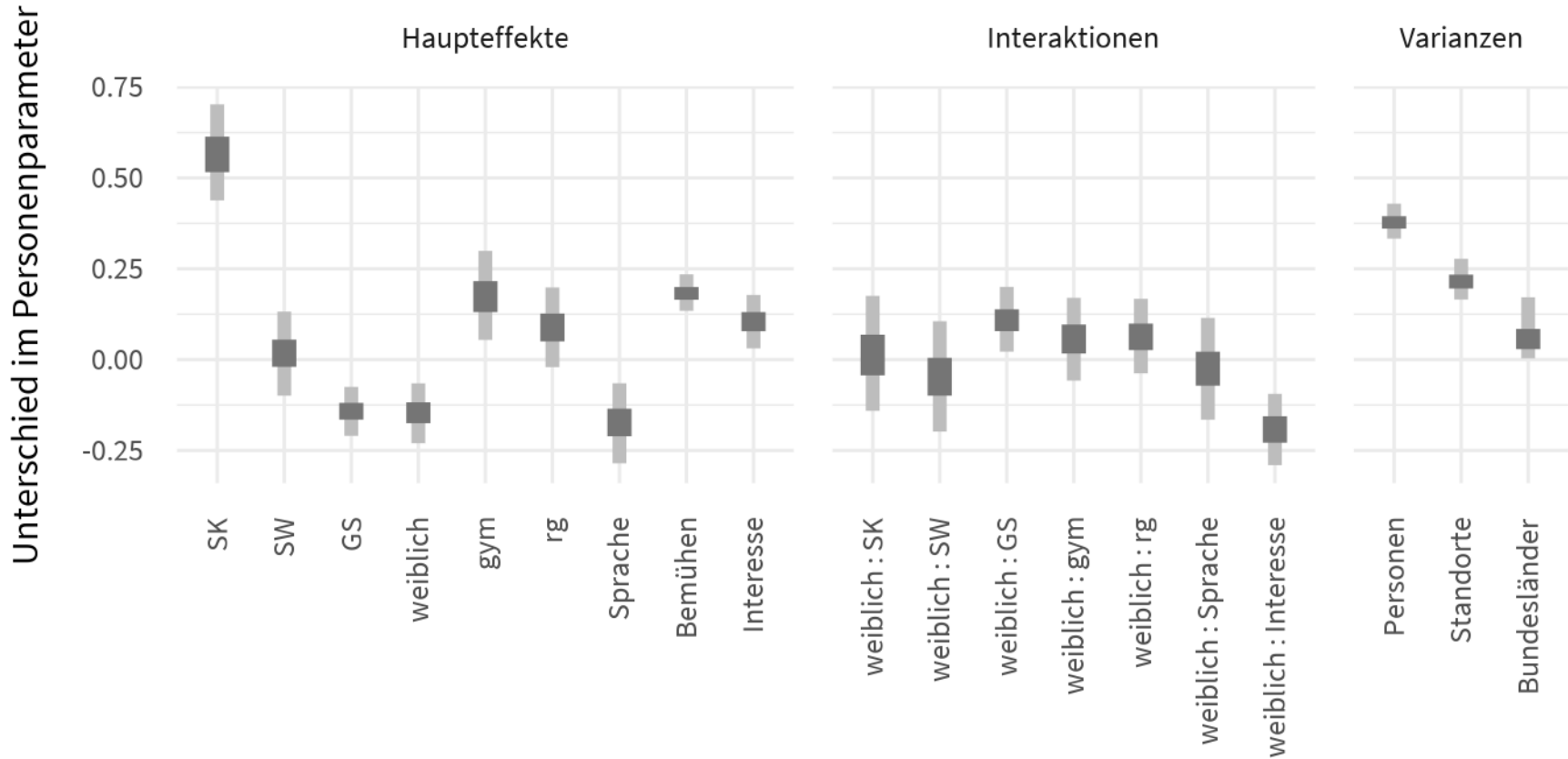
Modellvergleiche und Modellgewichte

Performanz auf Basis approximativer leave-one-out Kreuzvalidierung



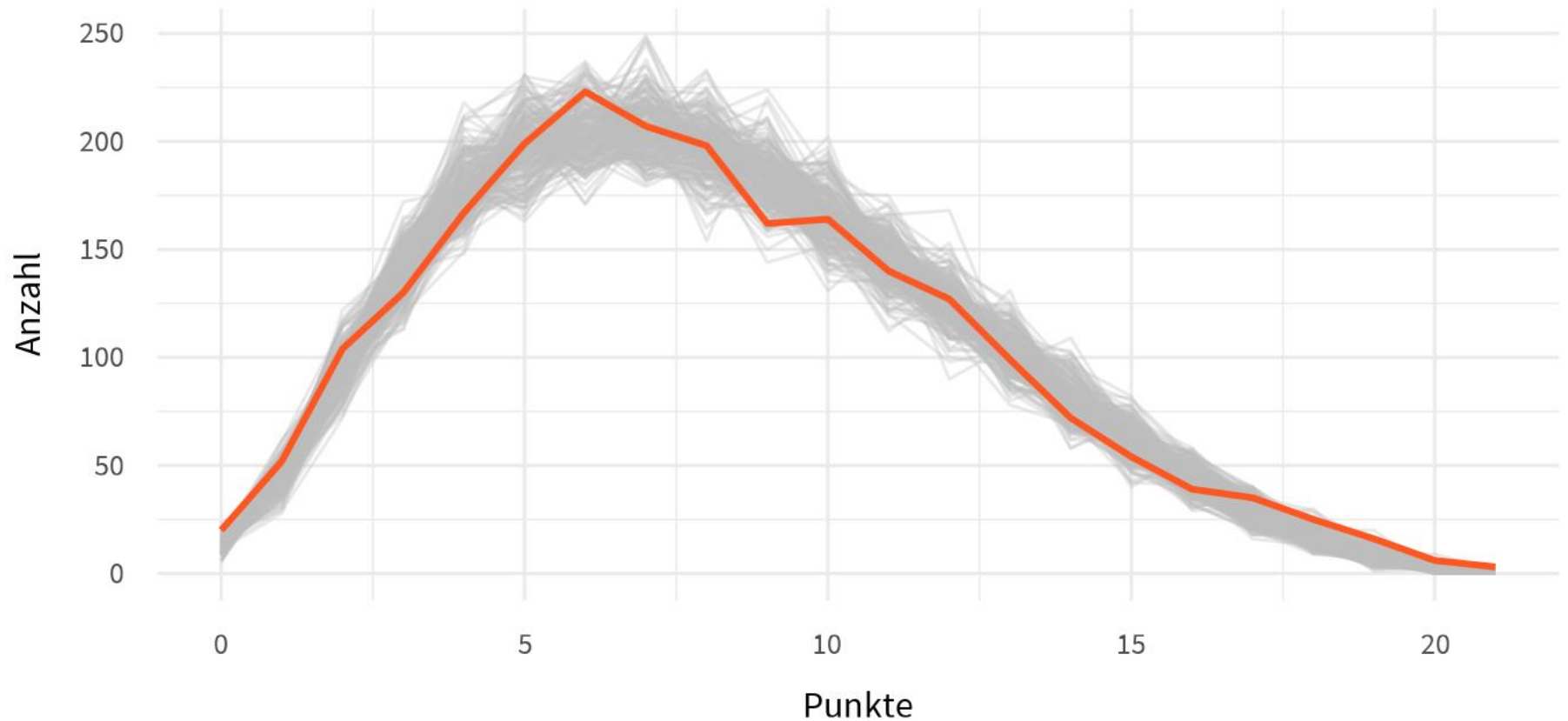
Parameterschätzungen der latenten Regression

50% und 95% Unsicherheitsintervalle der A-posteriori-Verteilungen



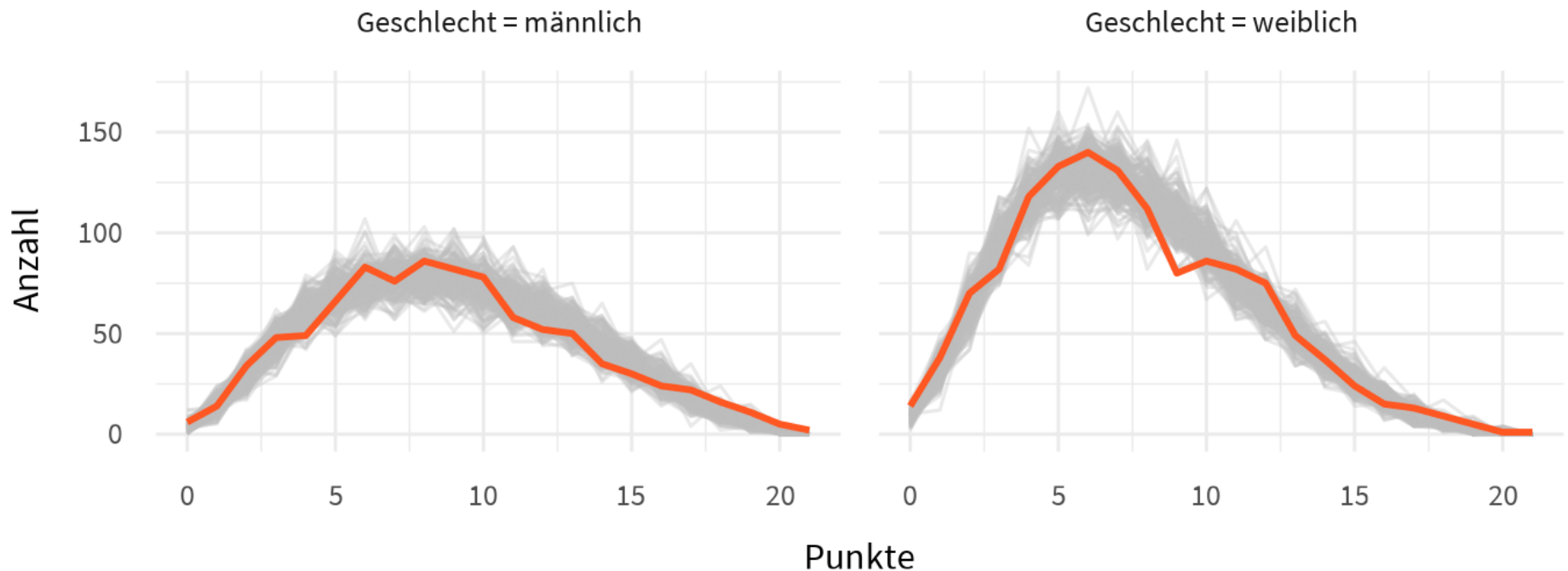
Modellpassung (marginale Punkteverteilung)

Gegenüberstellung beobachteter und modellimplizierter Punkteverteilung (200 posterior samples)



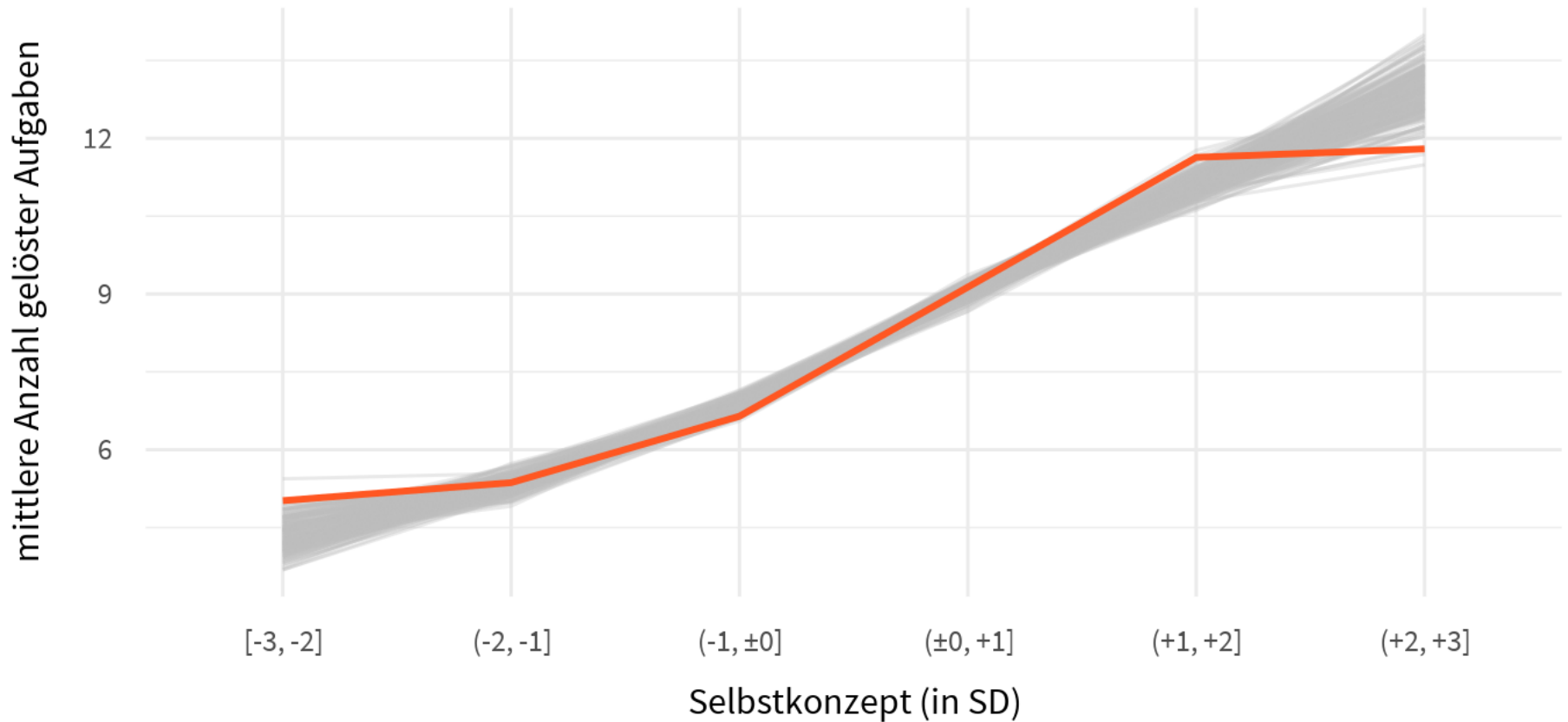
Modellpassung (Punkteverteilung je Geschlecht)

Gegenüberstellung beobachteter und modellimplizierter Punkteverteilung (200 posterior samples)



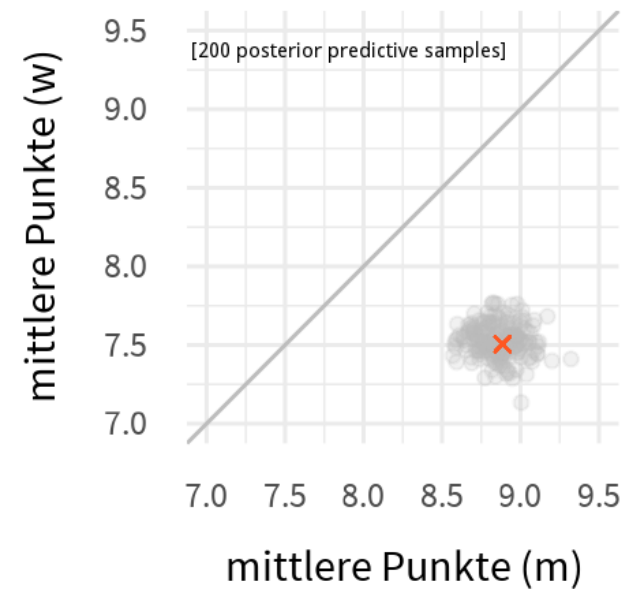
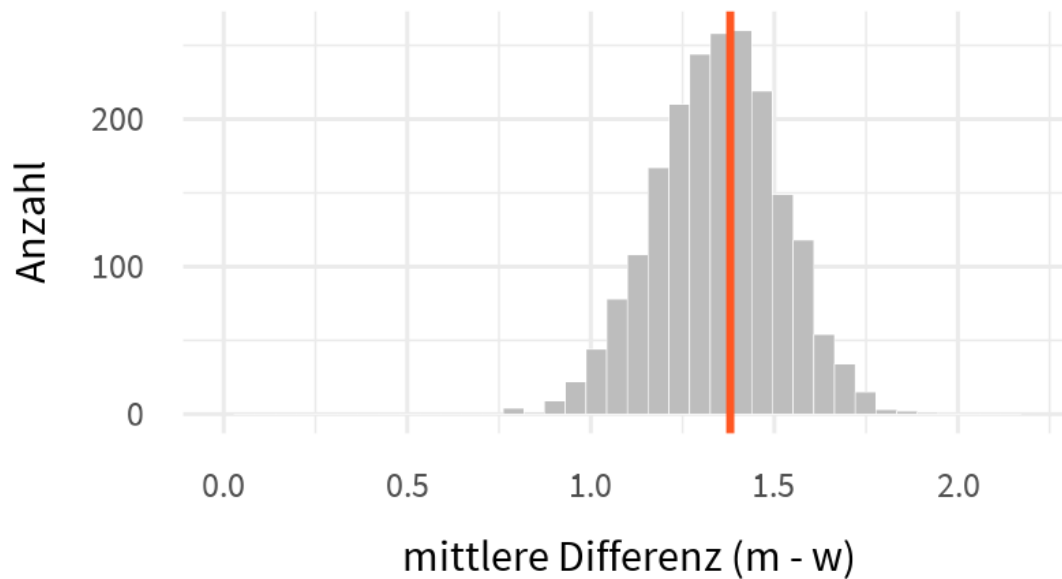
Leistung in Abhängigkeit des Selbstkonzeptes

Gegenüberstellung beobachteter und modellimplizierter Leistung (200 posterior samples)



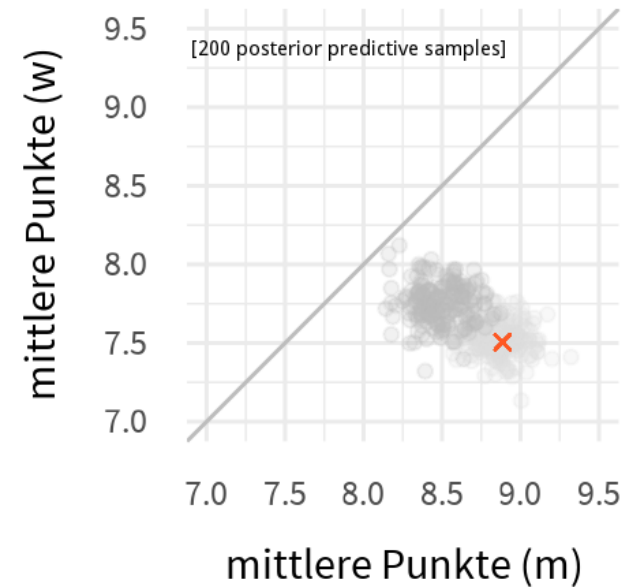
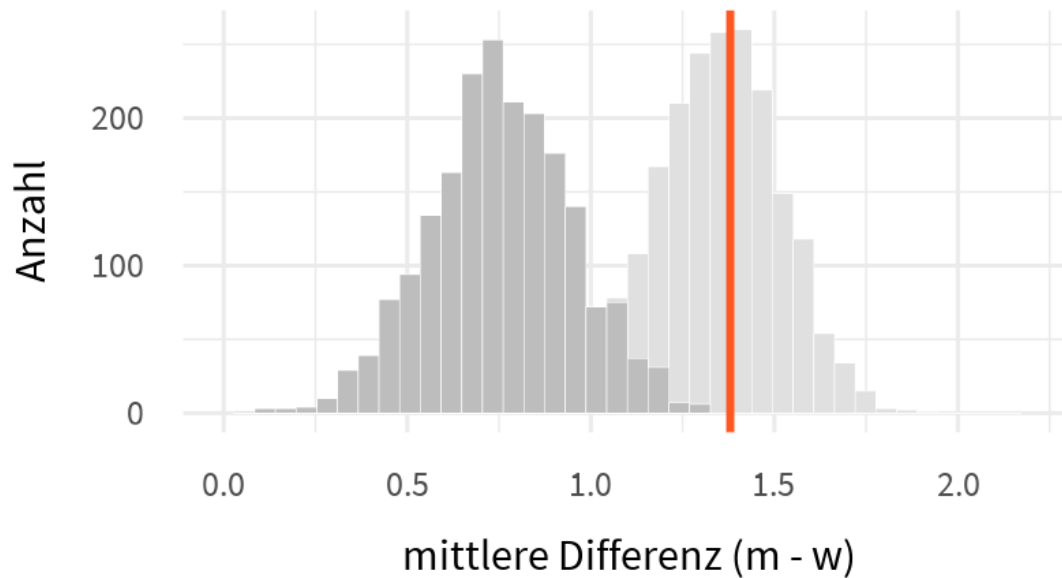
Geschlechterspezifische Leistungsdifferenz

Modellvorhersage für beobachtete Differenzen in Persönlichkeitseigenschaften



Geschlechterspezifische Leistungsdifferenz

Modellvorhersage für simulierte Differenzen in Persönlichkeitseigenschaften



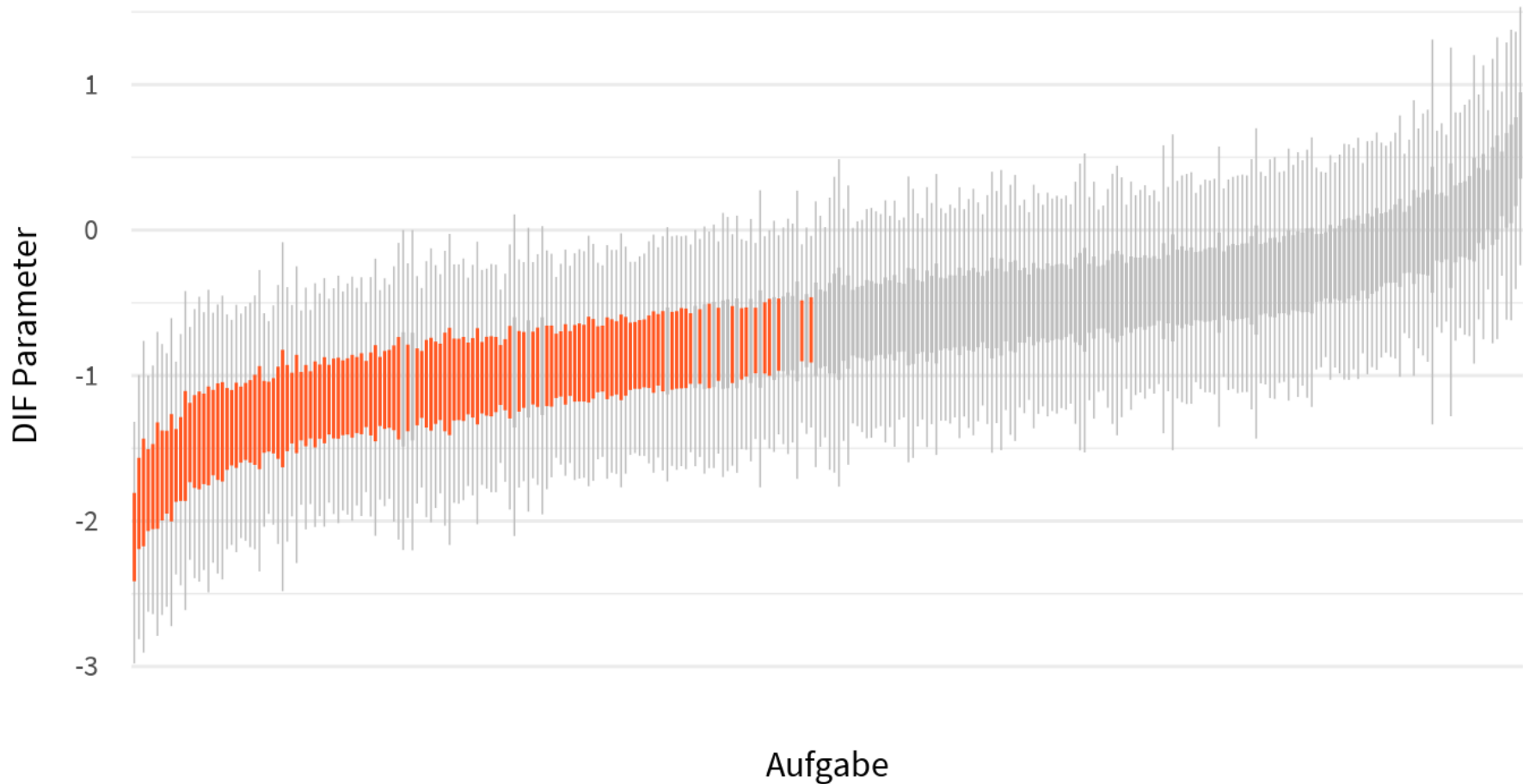
Hauptaussagen der Studie

- Von allen berücksichtigten Parametern hat das (akademische) Selbstkonzept den größten Einfluss auf die (Mathematik)Leistung.
 - Burschen berichten höheres Selbstkonzept und höheres Interesse in Bezug auf mathematische Inhalte.
 - Unabhängig davon, was Mädchen bei Interesse angeben, existiert keine Leistungssteigerung.
 - Personen mit hohem Ausmaß an Geschlechterstereotypen haben im Vergleich zu Personen mit geringem Ausmaß an Geschlechterstereotypen geringere Personenfähigkeit.
- Zur Leistungsvorhersage erweist sich das Selbstkonzept als besserer Prädiktor als das Geschlecht oder das Interesse.

Aufgabenanalyse

Differential Item Functioning: Selbstkonzept

Änderung der Aufgabenschwierigkeit (50% und 95% Unsicherheitsintervalle)



Aufgabenanalyse

- Rangreihung der 300 Aufgaben nach Unterschied im DIF (SK_high und SK_low)
- Extremgruppenvergleich
- differentielle Analyse der auffälligsten Aufgaben am „oberen“ und am „unteren“ Ende (10%)

- keine inhaltlichen Komponenten gefunden
- Strategien der Schüler/innen helfen bei der Bearbeitung der Aufgaben

Selbstkonzeptgenese

- Zentrales Bildungsziel (in der Grundschule) ist u.a. die Unterstützung bei der Identitäts- und Persönlichkeitsfindung (Hellmich 2011).
- Selbstkonzept hat Schlüsselrolle in subjektiver Bewältigung und Bewertung schulischer Lern- und Leistungsanforderungen (Helmke 1998)
- 5-8 Jahre: Kinder wissen, dass ihre Aktivitäten von außen (Eltern, Lehrer/innen, Geschwister) beobachtet, bewertet und ggf. gewürdigt werden – Perspektive anderer wird wirksam
- 9-12 Jahre: Kinder nehmen einzelne Selbstrepräsentationen wahr und koordinieren diese (v.a. auch durch sozialen Vergleich)
- SK bis weit in die Kindheit hinein positiv verzerrt – allmähliche Integration verschiedener Informationen über eigene Fähigkeiten – Genauigkeit der Selbsteinschätzung nimmt zu
- einhergehend mit zunehmender Ausdifferenzierung des eigenen Rollenbildes
- Ende der Jugendzeit: relativ stabile Überzeugungen und Werte

Determinanten des Selbstkonzepts

- sozialer Vergleich
 - temporaler Vergleich
 - dimensionaler Vergleich
 - kriterialer Vergleich
-
- Big-Fish-Little-Pond-Effekt (Marsh 1987, Köller 2004)
 - Internal/External-Frame-of-Reference-Modell (Marsh 1986)

Selbstkonzept und Geschlecht

- gesamte Grundschulzeit: geschlechtsspezifische Unterschiede in Bezug auf Selbstwahrnehmung eigener Fähigkeiten zeigen sich (Hellmich 2005, 2008; Helmke 1998; Köller/Klieme 2000; ...)
- Unterschiede im SK > Unterschiede in gezeigten Leistung
- Übereinstimmung mit Geschlechterstereotypen bereits in jungen Jahren
- sozialer und dimensionaler Vergleich

Selbstkonzept und Leistung

- Personenmerkmale erklären leistungsbezogenes Verhalten
 - Vorhersagen können getroffen werden
 - hohes SK fördert (über Motivation) Lernprozesse in bestimmten Domänen
 - hohes SK wirkt unterstützend beim Kompetenzerwerb und in Performanzsituationen
- fachbezogene SK werden von schulischen und außerschulischen Rückmeldungen beeinflusst

Schulische und außerschulische Interventionsmaßnahmen

Selbstkonzept ist beeinflussbar

- akademisches SK ist Bestandteil der eigenen Identität
- soziale Vergleiche und Bezugsgruppen
- Lehr- Lernumwelt
- Rolle der L/L und Eltern

Schulische und außerschulische Interventionsmaßnahmen

Selbstkonzept ist beeinflussbar

- akademisches SK ist Bestandteil der eigenen Identität
- soziale Vergleiche und Bezugsgruppen
- Lehr- Lernumwelt
- Rolle der
 - Wahl der Inhalte und Kontexte wichtig
 - Förderung durch guten Unterricht – Lernumwelten gezielt einsetzen
 - Leistungsbeurteilung und –bewertung
 - Unterstützendes Feedbackverhalten
 - Lob

Schulische und außerschulische Interventionsmaßnahmen

Selbstkonzept ist beeinflussbar

- akademisches SK ist Bestandteil der eigenen Identität
 - eigene Rolle/eigenes Selbstkonzept
 - doing/undoing Gender
 - Attribuierung
 - Sprache im Unterricht
 - Schulungen
- soziale Vergleiche
- Lehr- Lernumgebung
- Rolle der L/L und Eltern

Fazit /1

- SK beeinflusst Lernleistung und Leistungsentwicklung
- SK der S/S muss bewusst gestärkt werden, da dadurch die Anstrengungsbereitschaft steigt und ein höheres kognitives Engagement während des Unterrichts erreicht werden kann und entsprechend höhere Leistungen erfolgen (vgl. Helmke/van Aken 1995, Kessels 2002)
- Lehrpersonen müssen [in ihrer Ausbildung] einen bewussten Umgang mit Geschlecht lernen, da sie sich ihrer Überzeugungen hinsichtlich Pädagogik, Curriculum und ganzer Schulstrategien bewusst werden (Younger/Warrington 2008) sowie geschlechterdifferentielles Lehr- und Kommunikationsverhalten erkennen lernen (Ludwig/Ludwig 2007)

Fazit /2

- SK als Einflussfaktor auf S/S-Leistung identifiziert
- Mädchen berichten schlechteres akademisches SK als Jungen
- Genese von SK beginnt schon in der Volksschule
- SK kann beeinflusst werden

Ausblick

- Feldtestung 2018
 - Modellperformance überprüfen
 - weitere Vorhersagen treffen
 - Zusammenhang SK, SW und GS replizieren
- Interventionsstudie
- Dissemination der Ergebnisse

**VIELEN DANK FÜR IHRE
AUFMERKSAMKEIT**

Literatur

- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: the exercise of control*. New York: Freeman.
- Frome, P. M. & Eccles, J. S. (1998). Parents' influence on children's achievement-related perceptions. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74, 435-452.
- Marsh, H. W. & Hattie, J. (1996). Theoretical perspectives on the structure of self-concept. In B. A. Bracken (Ed.), *Handbook of self-concept* (pp. 38-90). New York: Wiley.
- Moschner, B. (2001). Selbstkonzept. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (S. 629-634). Weinheim: Beltz.
- Trautwein, U. & Baeriswyl, F. (2007). Wenn leistungsstarke Klassenkameraden ein Nachteil sind: Referenzgruppeneffekte bei Übergangentscheidungen. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 21, 119-133.
- Watt, H. M. G. & Eccles, J. S. (Eds.). (2008). *Gender and Occupational Outcomes: Longitudinal assessments of individual, social, and cultural influences*. Washington, D.C.: APA Books.