

Moderation & Interaktion

Methoden der empirischen Kommunikations- und Medienforschung

Marko Bachl
Freie Universität Berlin

Wir sind Helden - Denkmal (Rock am Ring 2004) LIVE



Fragen zur Übung?

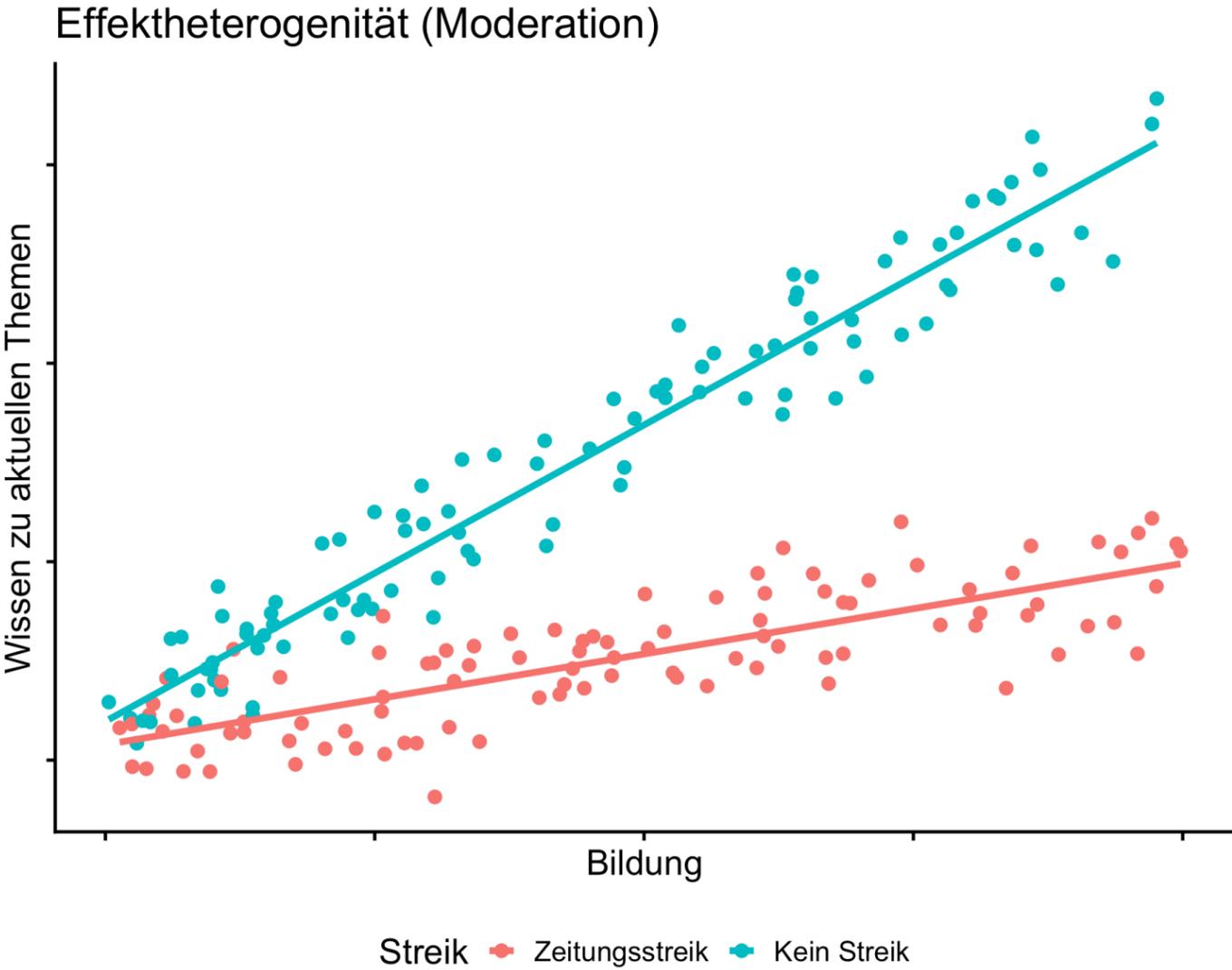
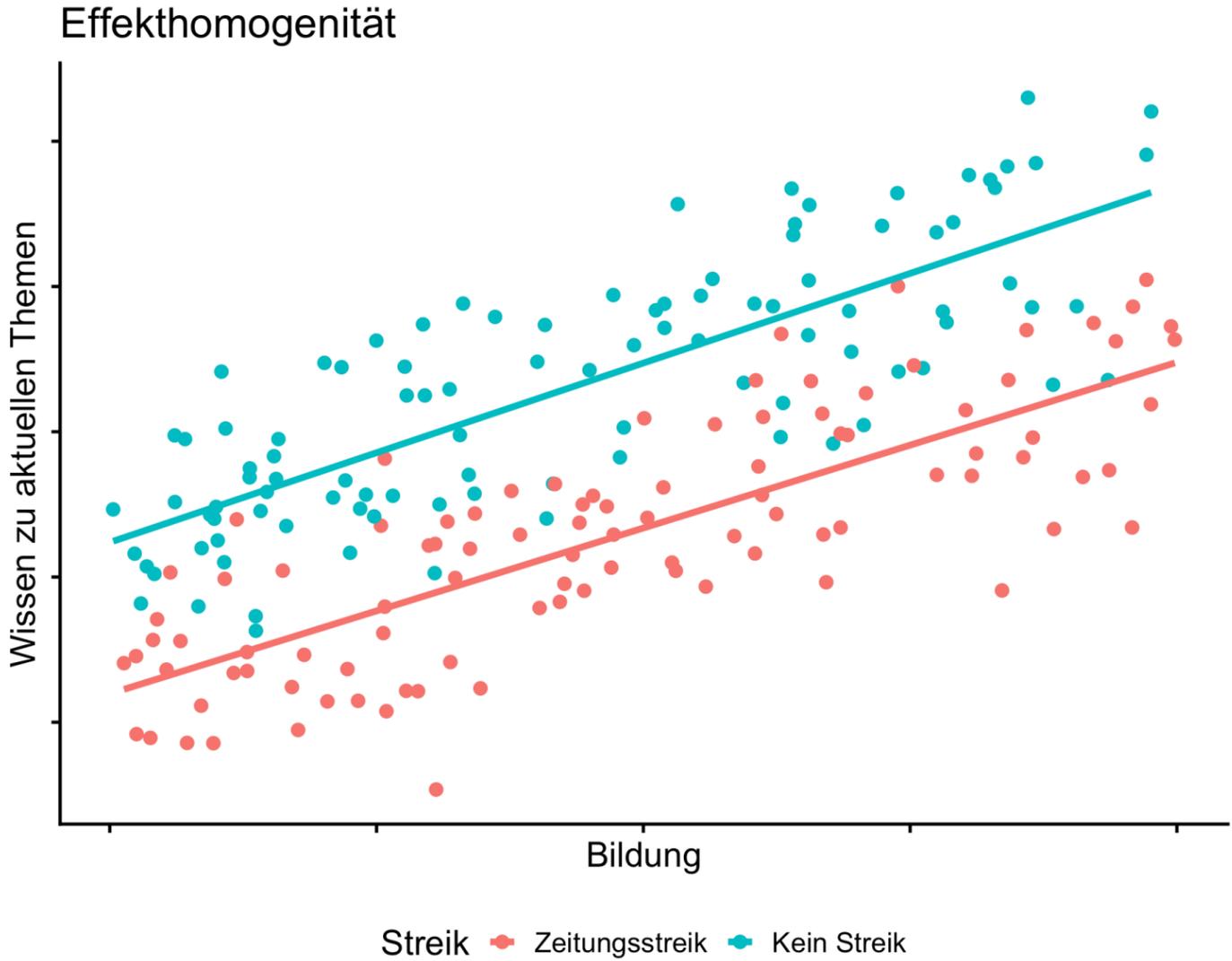
AGENDA

1. Einführung
2. Beispielstudie
3. Dichotomer Moderator
4. Quasi-metrischer Moderator
5. Fazit
6. Übungsaufgaben

Einführung

WAS IST EIN MODERIERTER EFFEKT?

Beispiel: Lernen aus den Medien und die Wissensluft-Hypothese



WAS IST EIN MODERIERTER EFFEKT?

Original: Lernen aus den Medien und die Wissensluft-Hypothese

TABLE 2

LEVELS OF PUBLIC AFFAIRS KNOWLEDGE FOR PERSONS WITH DIFFERENT EDUCATIONAL BACKGROUNDS, IN A NEWSPAPER STRIKE COMMUNITY AND A NON-STRIKE COMMUNITY, 1959*

<i>Community</i>	<i>High School Education</i>	<i>College Education</i>	<i>Difference</i>
Newspaper strike	4.07 (<i>N</i> = 153)	4.51 (<i>N</i> = 142)	.44
No newspaper strike	4.38 (<i>N</i> = 40)	5.46 (<i>N</i> = 56)	1.08

* Number of items correct in an 11-item test on current events.

(Tichenor et al., 1970)

INTERAKTION UND MODERATION

- Statistisch: Regressionskoeffizient eines Prädiktors ändert sich in Abhängigkeit der Werte eines anderen Prädiktors (Abschwächung der Additivitätsannahme)
- Begriffe: Interaktion und Moderation werden meist synonym verwendet (so auch hier).
- Begriffliche Traditionen:
 - Interaktion zwischen Faktoren in einem mehrfaktoriellen Experimentaldesign
 - Moderation des Effekts eines Prädiktors durch einen (gemessenen) Moderator
- Manchmal Bedeutungsunterschiede:
 - Interaktionseffekt: Alle beteiligten Faktoren haben bereits für sich einen kausalen Effekt, bei gemeinsamen Auftreten ändert sich dieser Effekt.
 - Effect modifier: Ein Moderator selbst hat keinen kausalen Effekt, er verändert lediglich den kausalen Effekt eines anderen Prädiktors.
- Prinzipiell könnten beliebig viele Variablen in einem Modell miteinander interagieren. Wir beschränken uns aber auf die zweifache Interaktion.

EINORDNUNG IN AKTUELLE DEBATTEN

- Soziale Realität ist komplex, uniforme Medienwirkungen unrealistisch → Theorien und Modelle zur Effektheterogenität en vogue.
 - Resonance model of political campaign effects (Iyengar & Simon, 2000)
 - Differential susceptibility to media effects model (Valkenburg & Peter, 2013), Person-specific media effects (Valkenburg et al., 2021)
- Aber Theorien und Modelle sollen die Realität vereinfacht abbilden und möglichst allgemeingültig sein.
 - Fuck nuance (Healy, 2017)
 - A simple future for media effects research (Dienlin et al., 2025)
- und die theoretisch fundierte empirische Untersuchung und Modellierung von Heterogenität ist nicht so einfach
 - Review Top PolSci Journals: “the execution of these models is often flawed and inferential errors are common” (Brambor et al., 2006)
 - Precise answers to vague questions (Rohrer & Arslan, 2021)

REGRESSIONSGLEICHUNG MIT MODERATION

- Wir beginnen mit einer einfachen Regressionsgleichung mit zwei Prädiktoren, X (z.B. *Streik*) und Z (z.B. *Bildung*)

$$Y = b_0 + b_1X + b_2Z + \epsilon$$

- Nun gehen wir davon aus, dass b_1 , der *Effekt* von X auf Y , eine Funktion von Z ist

$$Y = b_0 + f(Z)X + b_2Z + \epsilon$$

- Die Funktion $f(Z)$ sei definiert als lineare Funktion $f(Z) = b_1 + b_3Z$

$$Y = b_0 + (b_1 + b_3Z)X + b_2Z + \epsilon$$

- Durch Ausmultiplizieren erhalten wir einen Interaktionsterm XZ , der einfach das Produkt von X und Z ist

$$Y = b_0 + b_1X + b_2Z + b_3XZ + \epsilon$$

WAS BEDEUTEN DIE KOEFFIZIENTEN?

Regressionsgleichung $Y = b_0 + b_1X + b_2Z + b_3XZ + \epsilon$

- b_0 (Intercept) ist der erwartete Wert von Y , wenn $X = 0$ und $Z = 0$
 - z.B. Wissen von Personen, die geringste Bildung haben und keine Zeitung bekommen
- b_1 ist der (konditionale) Effekt von X , wenn $Z = 0$
 - z.B. Effekt der Zeitungsverfügbarkeit auf Personen mit geringster Bildung
- b_2 ist der (konditionale) Effekt von Z , wenn $X = 0$
 - z.B. Effekt des Anstiegs um 1 “Bildungspunkt” für Personen ohne Zeitung
- b_3 ist der eigentliche Interaktionseffekt, d.h. die Differenz in b_1 , wenn Z sich um eine Einheit ändert
 - z.B. Unterschied im Effekt der Zeitungsverfügbarkeit zwischen zwei Personen, die sich in Bildung um 1 unterscheiden.

INTERPRETATION KONDITIONALER EFFEKTE

- Häufig nur Interpretation der statistischen Signifikanz von b_3 — das ist theoretisch unbefriedigend!
- Auch die substantziellen Effekte berichten und interpretieren, z.B. durch
 - Interpretation von Richtung und Betrag von b_3
 - Schätzung der konditionalen Regressionskoeffizienten für (typische) Werte von Z
 - Visualisierung der Modellvorhersagen für Y für (typische) Werte von Z

Wichtig: Bei Regressionsmodellen mit Interaktionseffekten XZ sind die Koeffizienten von X und Z nicht mehr unabhängig voneinander interpretierbar, d.h. die Koeffizienten sind nicht mehr *unkonditional* für alle Fälle n gültig!

Wichtig: Damit die konditionalen Koeffizienten überhaupt interpretierbar sind, muss der Wert 0 für alle an der Interaktion beteiligten Variablen interpretierbar sein (siehe Transformationen)!

Fragen?

Beispielstudie

DATEN DER HEUTIGEN SITZUNG

Der Einfluss des Dialekts auf die Bewertung von Politikern

The effects of dialect on the evaluation of politicians

Catharina Vögele & Marko Bachl

Zusammenfassung: Wie eine Person spricht, trägt wesentlich dazu bei, welchen Eindruck wir von ihr gewinnen. Dies gilt auch für Politiker, die häufig als öffentliche Sprecher in Erscheinung treten. Regionale Dialekte gehören zu den auffälligsten Merkmalen gesprochener Sprache. Daher ist zu vermuten, dass der Gebrauch eines Dialekts durch einen Politiker dessen Bewertung beeinflusst. Auf Grundlage bisheriger Forschung schlagen wir ein konditionales Prozess-Modell vor, das den Effekt des Dialekts auf die Bewertung des sprechenden Politikers erklärt. Das Modell wird mit einem experimentellen Vergleich zweier Sprachversionen (hochdeutsch und schwäbisch) eines Radio-Interviews mit einem Politiker geprüft. Die Ergebnisse stützen das Modell: Der Effekt des Dialekts auf die Beurteilung von Politikern ist abhängig von der allgemeinen Voreinstellung der Zuhörer gegenüber dem Schwäbischen. Diese Effekte werden vermittelt über die Beurteilung des Klangs der Politikerstimme sowie über die Verständlichkeit seiner Ausdrucksweise. Die Befunde werden mit Blick auf weitere Forschung und die Kommunikation von Politikern diskutiert.

Schlagwörter: Dialekt, Online-Experiment, politische Kommunikation, Spracheinstellungen

(Vögele & Bachl, 2017)

DATEN DER HEUTIGEN SITZUNG

- schwab: Experimentalbedingung Dialekt; Hochdeutsch (0), schwäbisch (1)
- atol: Attitude toward language; hier Einstellung zum Schwäbischen, Index aus stillos – stilvoll; missverständlich – eindeutig; unangenehm – angenehm; abgehackt – flüssig; hässlich – schön (Moderator, 1-5)
- gesamt: Gesamtbewertung des Politikers (Outcome-Variable, 1-5)

schwab	gender	atol	gesamt
Hochdeutsch	männlich	2.4	4
Hochdeutsch	männlich	3.6	4
Hochdeutsch	weiblich	2.6	4
Schwäbisch	weiblich	2.0	5
Schwäbisch	weiblich	3.8	4
Schwäbisch	weiblich	1.8	2

▶ 0:00 / 1:35

▶ 0:00 / 1:30

STICHPROBE

Descriptive Statistics

Variable	Hochdeutsch (n=146)	Schwäbisch (n=177)	Total (n=323)
gender [männlich], %	44.5	43.5	44.0
Mean age (SD)	39.34 (18.53)	40.16 (19.10)	39.79 (18.82)
Mean atol (SD)	3.33 (0.77)	3.29 (0.79)	3.31 (0.78)
Mean gesamt (SD)	3.84 (0.79)	3.59 (0.90)	3.71 (0.86)

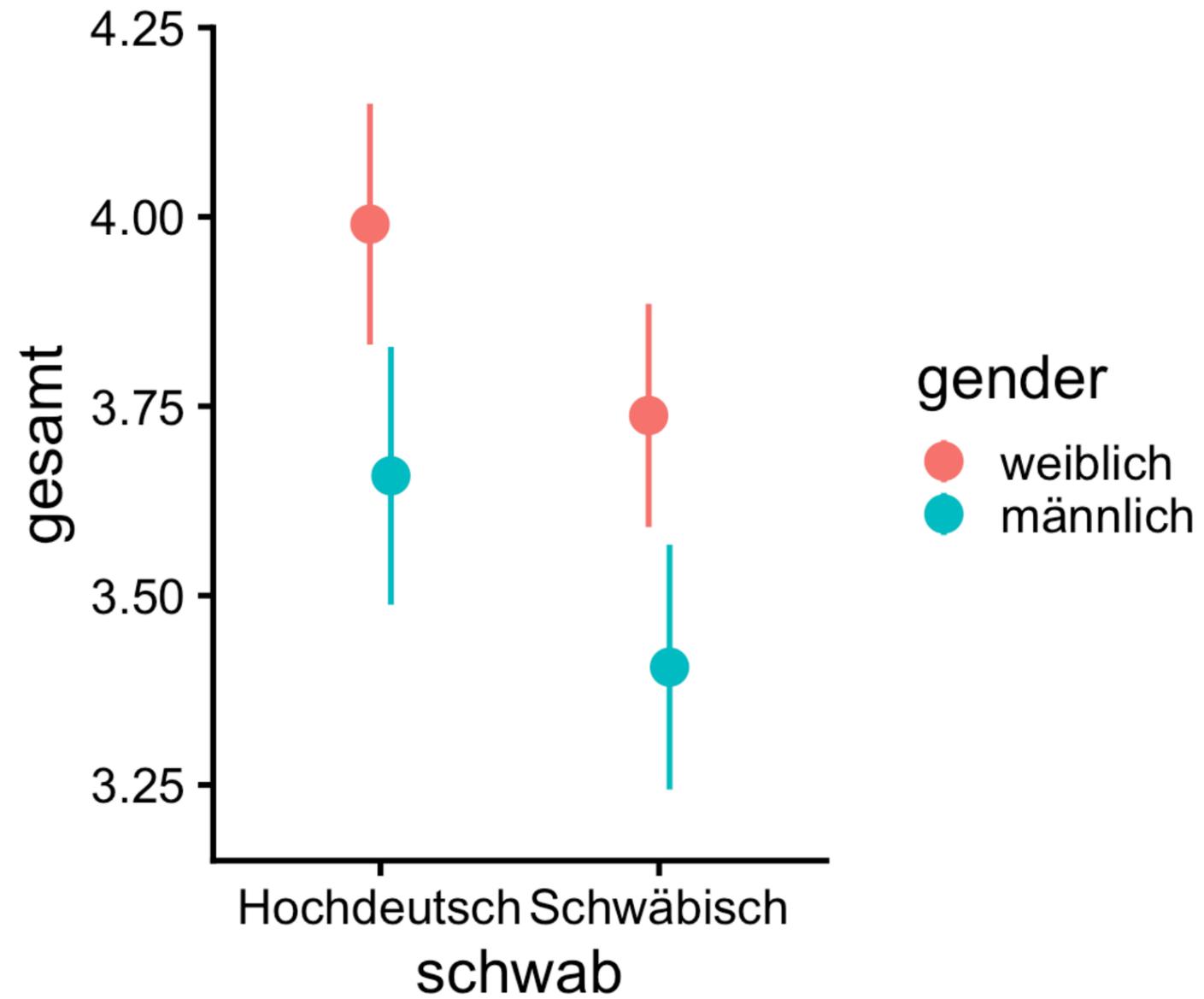
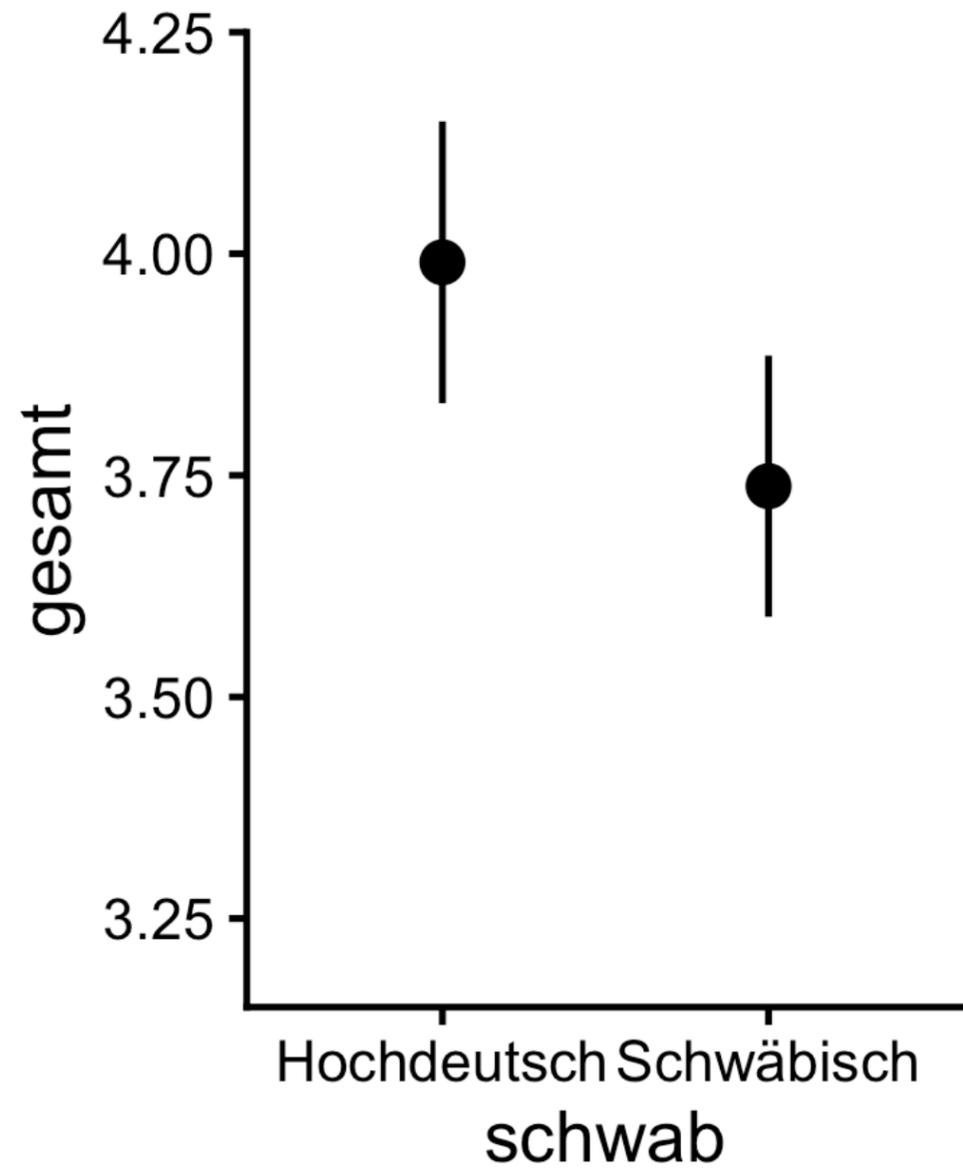
Dichotomer Moderator (hier: Gender)

EFFEKT DES DIALEKTS (KONTROLLE: GENDER)

```
1 m1 <- lm(gesamt ~ schwab + gender, data = d)
```

Parameter	Coefficient	95% CI	t(320)	p	Fit
(Intercept)	3.99	(3.83, 4.15)	49.21	< .001	
schwab (Schwäbisch)	-0.25	(-0.44, -0.07)	-2.69	0.007	
gender (männlich)	-0.33	(-0.52, -0.15)	-3.53	< .001	
R2 (adj.)					0.05

EFFEKT DES DIALEKTS (KONTROLLE: GENDER)



MODERATION DES DIALEKT-EFFEKTS DURCH GENDER

- In *R* werden Interaktionsterme direkt in die Modellformel für `lm()` geschrieben: $y \sim x * z$

```
1 m2 <- lm(gesamt ~ schwab * gender, data = d)
```

Parameter	Coefficient	95% CI	t(319)	p	Fit
(Intercept)	3.98	(3.79, 4.16)	42.58	< .001	
schwab (Schwäbisch)	-0.23	(-0.47, 0.02)	-1.79	0.074	
gender (männlich)	-0.30	(-0.57, -0.02)	-2.13	0.034	
schwab (Schwäbisch) × gender (männlich)	-0.06	(-0.43, 0.31)	-0.33	0.743	
R2 (adj.)					0.05

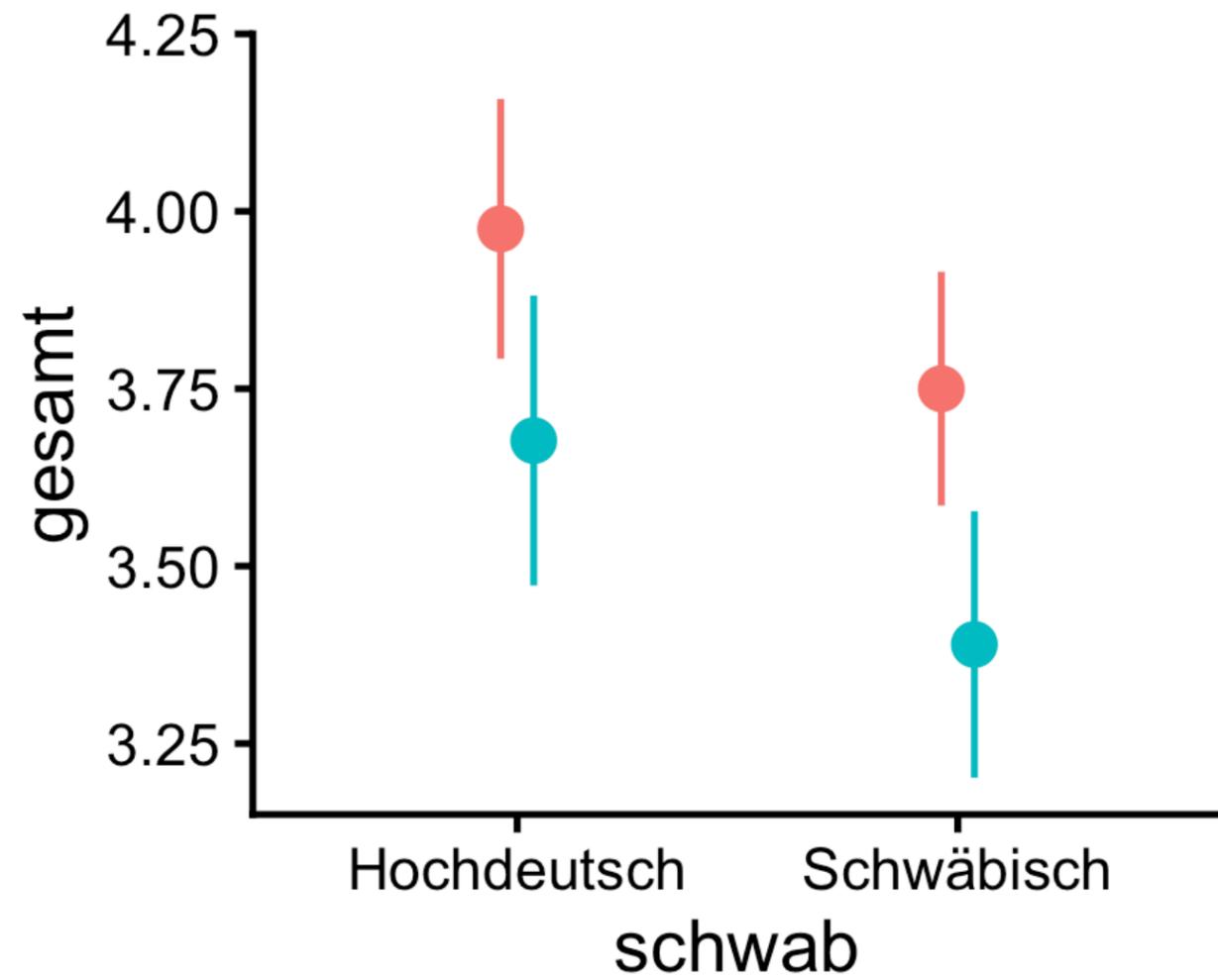
- b_0 (Intercept): Mittelwert für Frauen mit Hochdeutsch-Stimulus
- b_1 (schwab (Schwäbisch)): Dialekt-Effekt für Frauen
- b_2 (gender (männlich)): Unterschied zwischen Frauen (Referenz) und Männern nach Hochdeutsch-Stimulus
- b_3 (schwab (Schwäbisch) × gender (männlich)): Unterschied des Dialekt-Effekts für Männer und Frauen

MODERATION DES DIALEKT-EFFEKTS DURCH GENDER

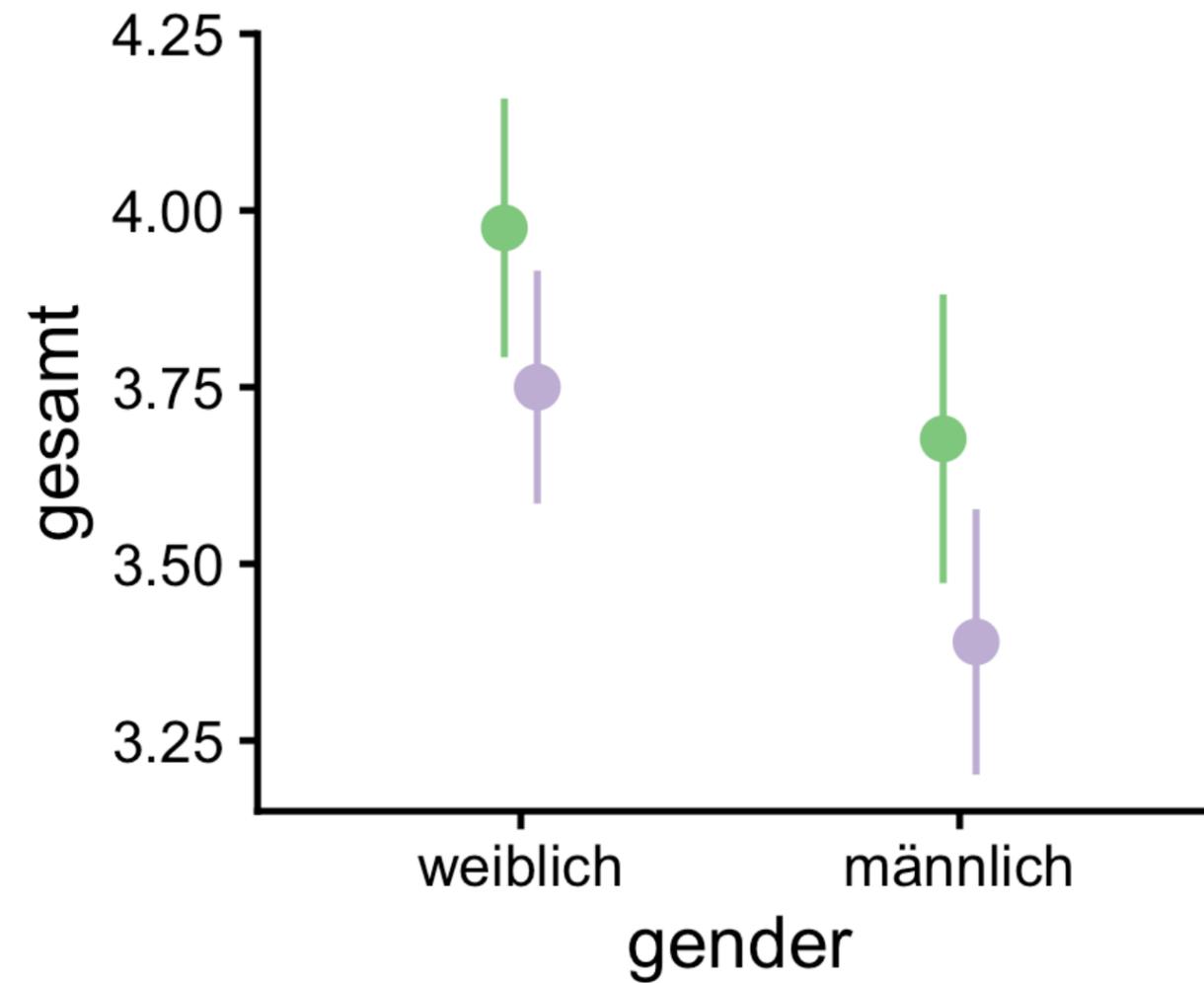
Ohne Moderation				Mit Moderation			
Parameter	Coefficient	t(320)	p	Parameter	Coefficient	t(319)	p
(Intercept)	3.99	49.21	< .001	(Intercept)	3.98	42.58	< .001
schwab (Schwäbisch)	-0.25	-2.69	0.007	schwab (Schwäbisch)	-0.23	-1.79	0.074
gender (männlich)	-0.33	-3.53	< .001	gender (männlich)	-0.30	-2.13	0.034
				schwab (Schwäbisch) × gender (männlich)	-0.06	-0.33	0.743

- Koeffizienten haben andere Bedeutungen!

MODERATION DES DIALEKT-EFFEKTS DURCH GENDER



gender ● weiblich ● männlich



schwab ● Hochdeutsch ● Schwäbisch

MODERATION DES DIALEKT-EFFEKTS DURCH GENDER

Parameter	Coefficient	95% CI	t(319)	p	Fit
(Intercept)	3.98	(3.79, 4.16)	42.58	< .001	
schwab (Schwäbisch)	-0.23	(-0.47, 0.02)	-1.79	0.074	
gender (männlich)	-0.30	(-0.57, -0.02)	-2.13	0.034	
schwab (Schwäbisch) × gender (männlich)	-0.06	(-0.43, 0.31)	-0.33	0.743	
R2 (adj.)					0.05

- Der negative Effekt des schwäbischen Dialekts im Vergleich zu einem hochdeutschen gesprochenen Interview fällt in der Stichprobe für Männer um 0.06 Skaleneinheiten stärker aus als für Frauen. Diese Differenz zwischen den Effekten für Männer und Frauen ist allerdings nicht statistisch signifikant: $b = -0.06$, $t(319) = 0.33$, $p = .743$.

ZWISCHENFAZIT

- Moderationsanalysen mit dichotomen Moderatoren sind technisch leicht durchführbar, erfordern aber eine neue Interpretation
- Die Interpretation der statistischen Signifikanz der Interaktionsterme ist einfach, die substantielle Interpretation schwieriger
- Durch Hinzunahme des Interaktionsterms quantifizieren die Koeffizienten der *beteiligten Prädiktoren* konditionale Effekte in der Referenzgruppe (!)

Fragen?

Quasi-metrischer Moderator

QUASI-METRISCHER MODERATOR (HIER: ATOL)

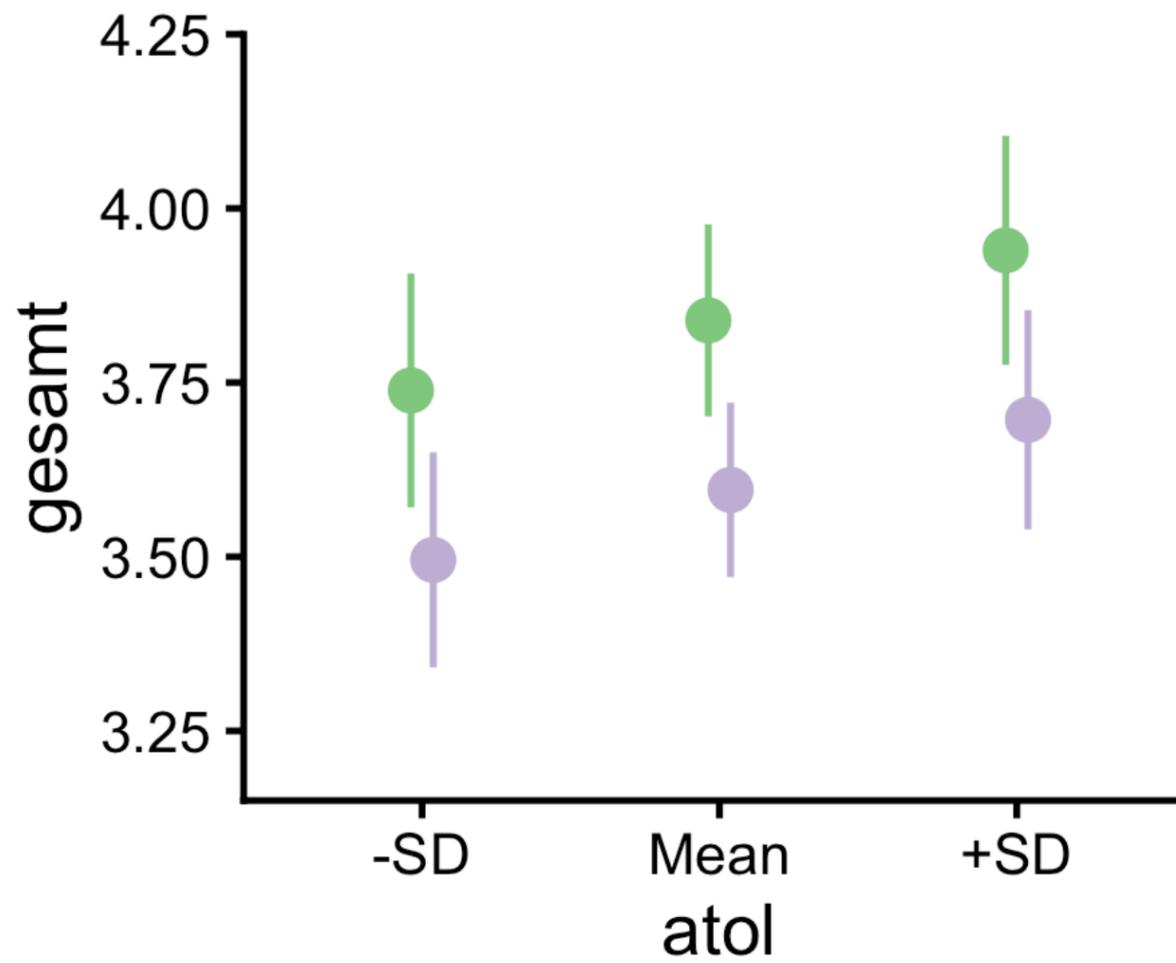
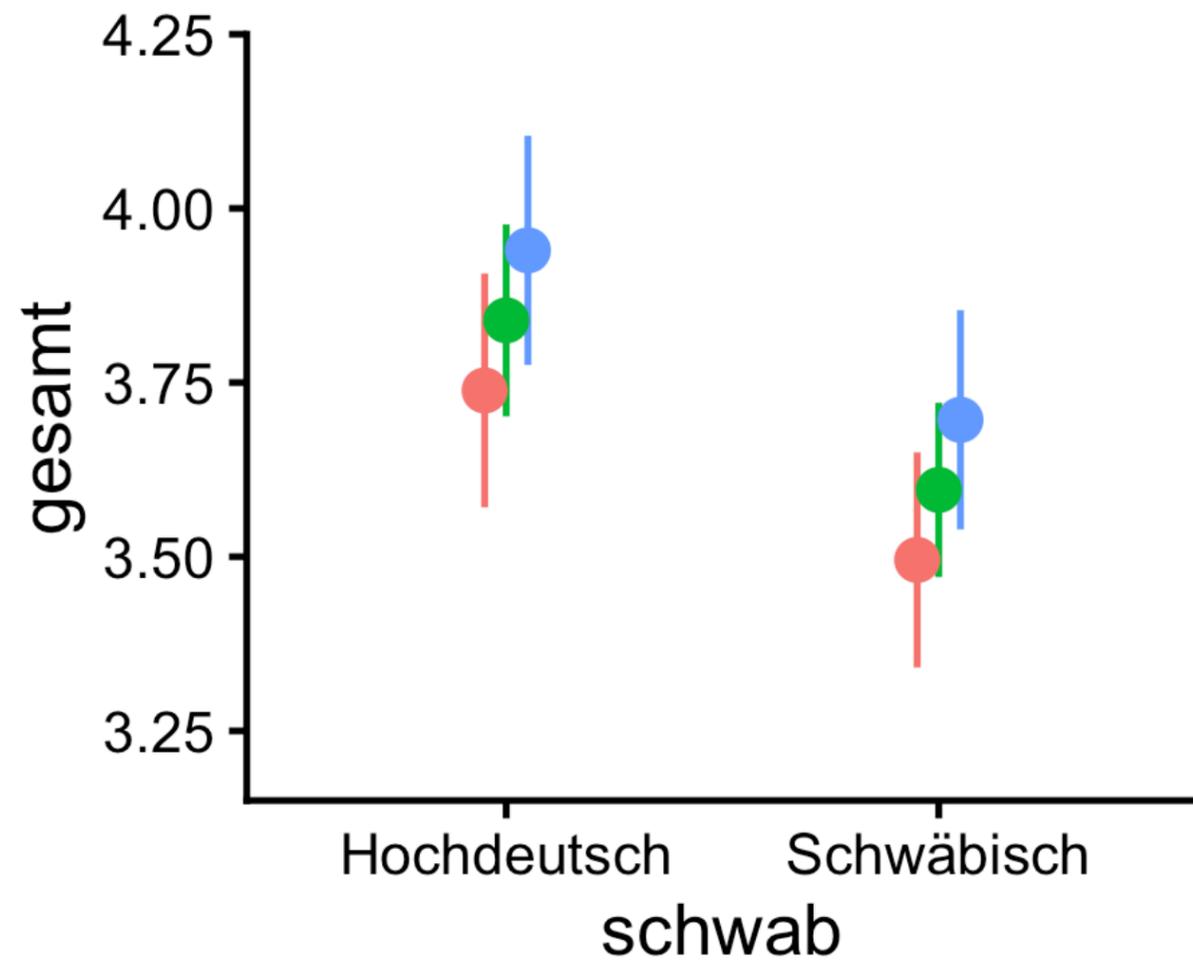
- Anstelle eines dichotomen Moderators kann auch ein metrischer Moderator berücksichtigt werden
- Idee: Effekt verändert sich als (lineare) Funktion des Moderators
- Beispiel: Voreinstellung gegenüber dem schwäbischen Dialekt (atol).
- Hypothese: Je positiver die Einstellung zum schwäbischen Dialekt bei einer Versuchsperson, desto positiver (bzw. weniger negativ) ist der Effekt des Dialekts.

EFFEKT DES DIALEKTS (KONTROLLE: ATOL)

```
1 m3 <- lm(gesamt ~ schwab + atol, data = d)
```

Parameter	Coefficient	95% CI	t(320)	p	Fit
(Intercept)	3.41	(2.99, 3.83)	15.93	< .001	
schwab (Schwäbisch)	-0.24	(-0.43, -0.06)	-2.56	0.011	
atol	0.13	(0.01, 0.25)	2.12	0.034	
R2 (adj.)					0.03

EFFEKT DES DIALEKTS (KONTROLLE: ATOL)



atol ● -SD ● Mean ● +SD

schwab ● Hochdeutsch ● Schwäbisch

MODERATION DES DIALEKT-EFFEKTS DURCH ATOL

```
1 m4 <- lm(gesamt ~ schwab * atol, data = d)
```

Parameter	Coefficient	95% CI	t(319)	p	Fit
(Intercept)	4.06	(3.45, 4.66)	13.11	< .001	
schwab (Schwäbisch)	-1.39	(-2.20, -0.58)	-3.37	< .001	
atol	-0.06	(-0.24, 0.11)	-0.71	0.481	
schwab (Schwäbisch) × atol	0.34	(0.11, 0.58)	2.85	0.005	
R2 (adj.)					0.05

- b_0 (Intercept): Mittelwert für Personen mit AtoL = 0 und Hochdeutsch-Stimulus
- b_1 (schwab (Schwäbisch)): Dialekt-Effekt für Personen mit AtoL = 0
- b_2 (atol): Unterschied zwischen Personen mit 1 Punkt Unterschied auf AtoL-Skala nach Hochdeutsch-Stimulus
- b_3 (schwab (Schwäbisch) × atol): Unterschied des Dialekt-Effekts zwischen Personen mit 1 Punkt Unterschied auf AtoL-Skala
- **Personen mit AtoL = 0** — Außerhalb der gültigen Werte der Skala

MODERATION DES DIALEKT-EFFEKTS DURCH ATOL

```
1 d <- d |> mutate(atol_c = atol - mean(atol))
2 m4_c <- lm(gesamt ~ schwab * atol_c, data = d)
```

Parameter	Coefficient	95% CI	t(319)	p	Fit
(Intercept)	3.84	(3.71, 3.98)	55.26	< .001	
schwab (Schwäbisch)	-0.24	(-0.43, -0.06)	-2.61	0.010	
atol c	-0.06	(-0.24, 0.11)	-0.71	0.481	
schwab (Schwäbisch) × atol c	0.34	(0.11, 0.58)	2.85	0.005	
R2 (adj.)					0.05

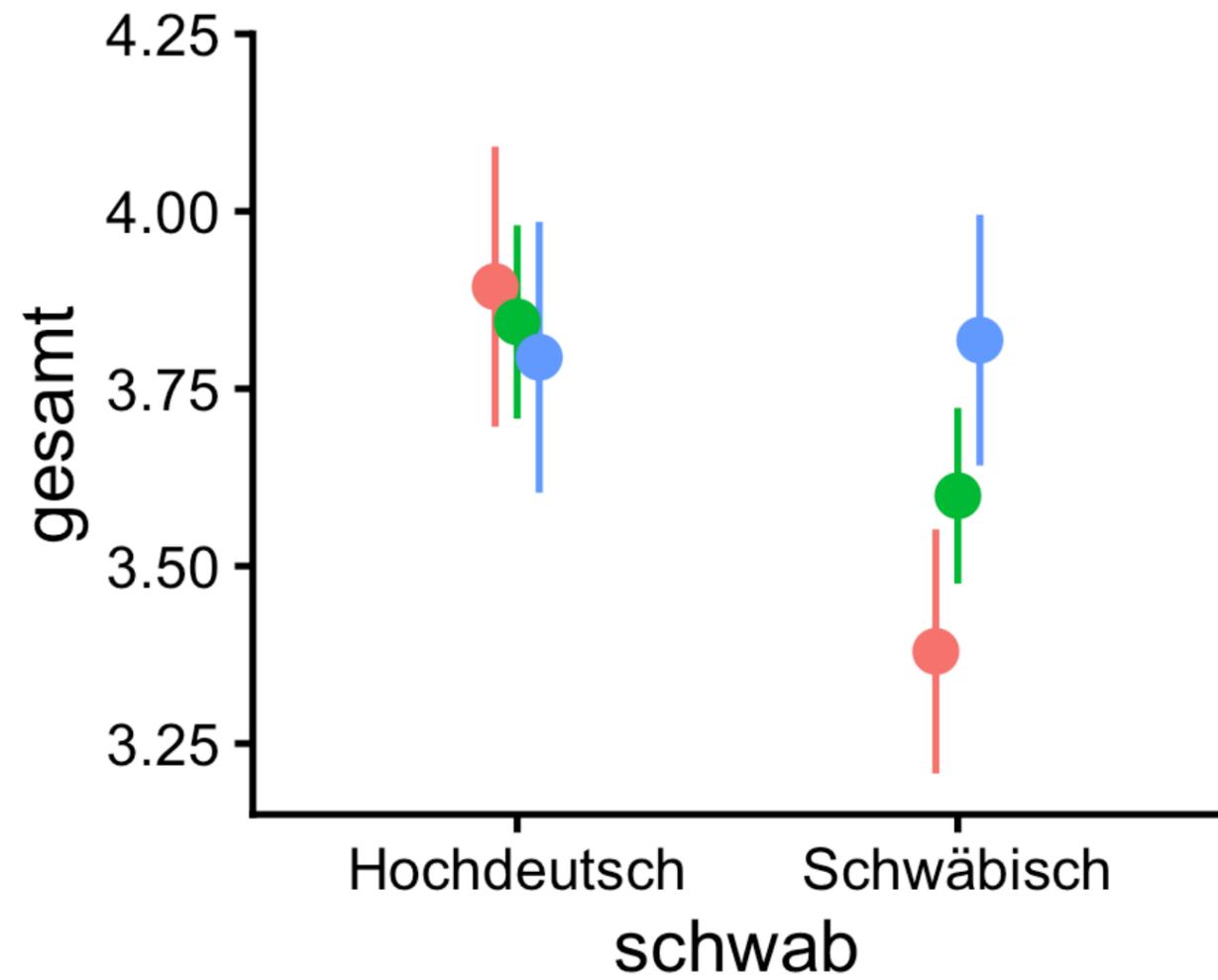
- b_0 (Intercept): Mittelwert für Personen mit durchschnittlicher AtoL und Hochdeutsch-Stimulus
- b_1 (schwab (Schwäbisch)): Dialekt-Effekt für Personen mit durchschnittlicher AtoL
- b_2 (atol): Unterschied zwischen Personen mit 1 Punkt Unterschied auf AtoL-Skala nach Hochdeutsch-Stimulus
- b_3 (schwab (Schwäbisch) × atol): Unterschied des Dialekt-Effekts zwischen Personen mit 1 Punkt Unterschied auf AtoL-Skala

MODERATION DES DIALEKT-EFFEKTS DURCH ATOL

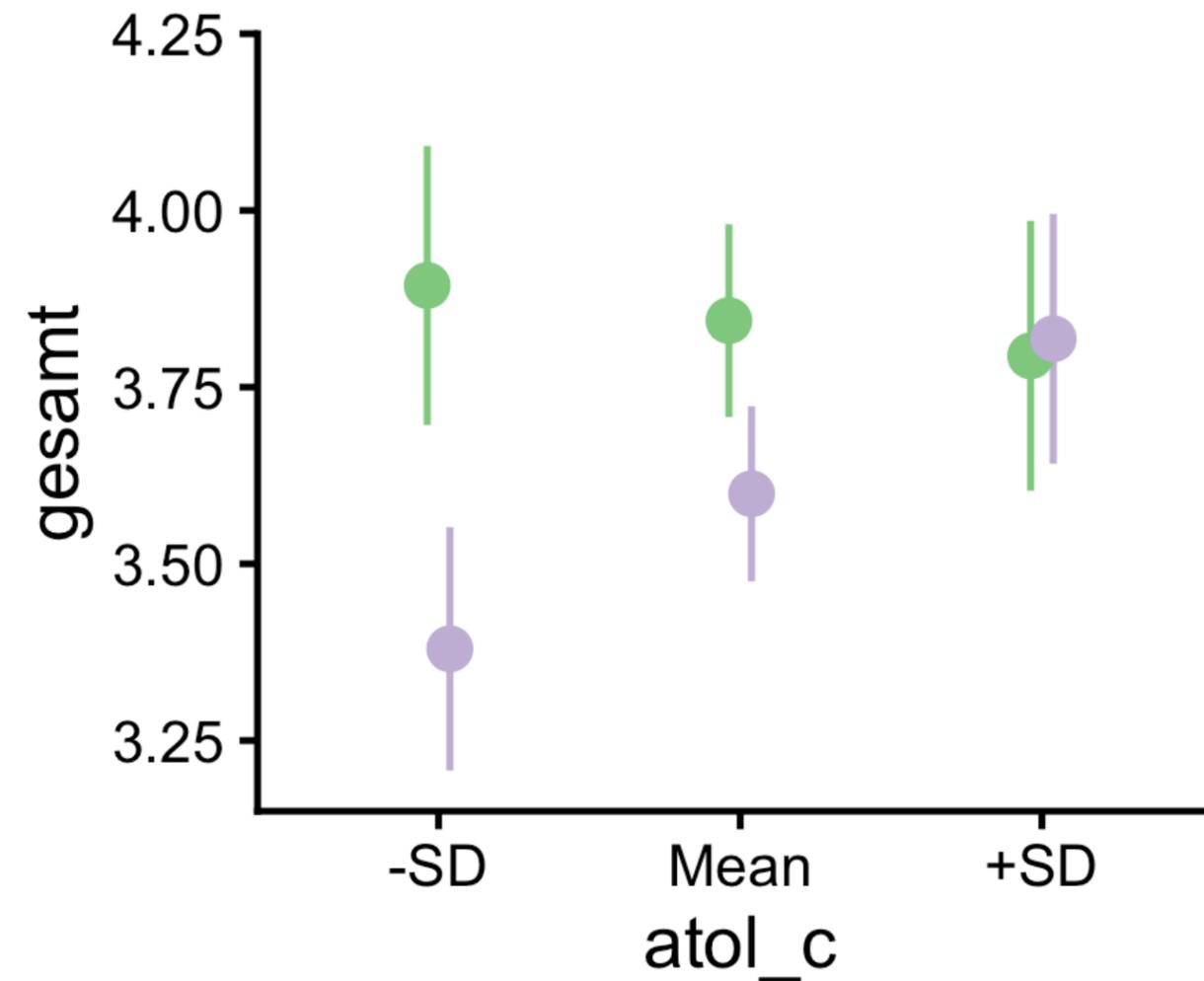
Ohne Moderation				Mit Moderation			
Parameter	Coefficient	t(320)	p	Parameter	Coefficient	t(319)	p
(Intercept)	3.41	15.93	< .001	(Intercept)	3.84	55.26	< .001
schwab (Schwäbisch)	-0.24	-2.56	0.011	schwab (Schwäbisch)	-0.24	-2.61	0.010
atol	0.13	2.12	0.034	atol c	-0.06	-0.71	0.481
				schwab (Schwäbisch) × atol c	0.34	2.85	0.005

- Koeffizienten haben andere Bedeutungen!

MODERATION DES DIALEKT-EFFEKTS DURCH ATOL

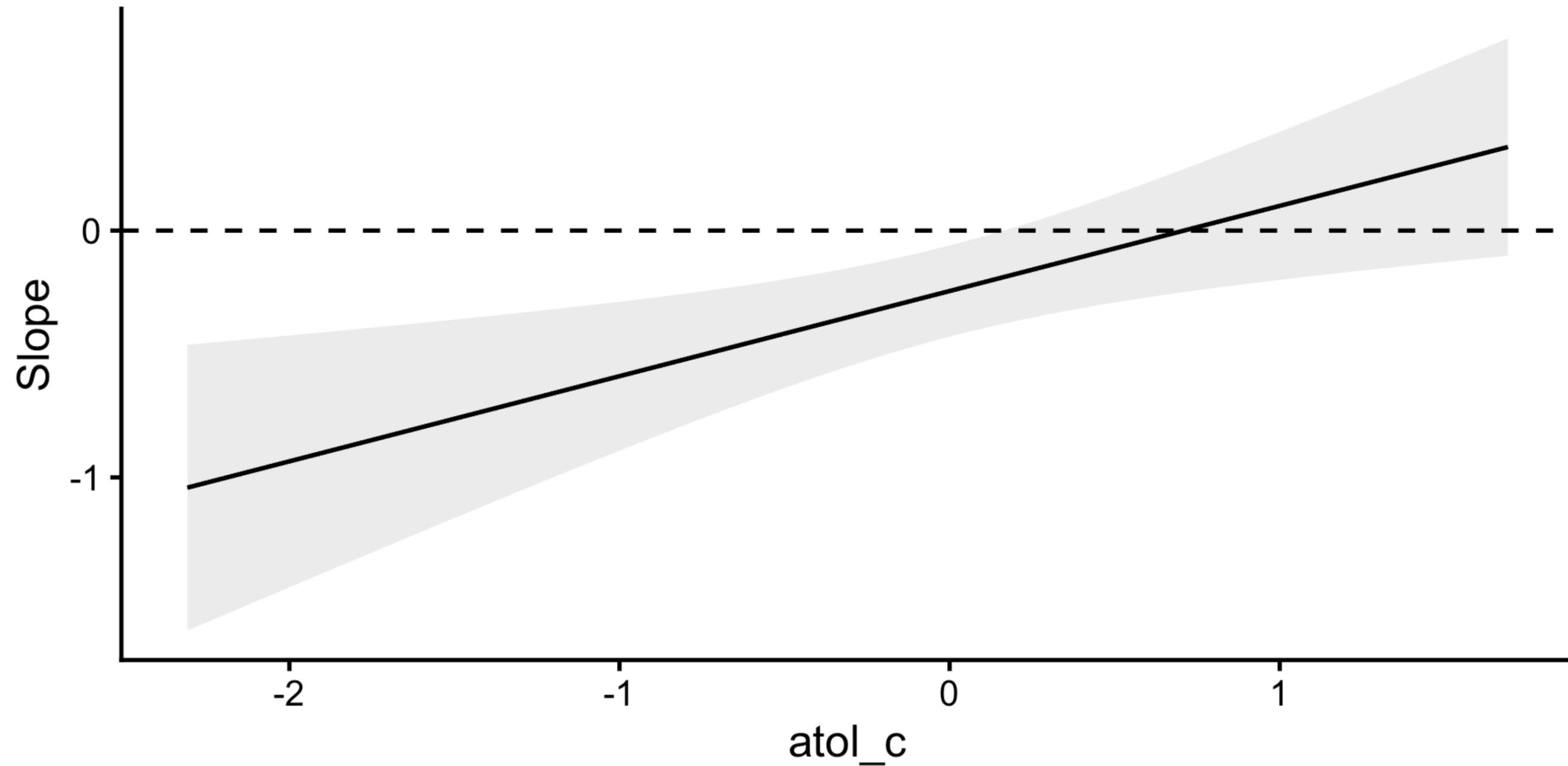


atol_c ● -SD ● Mean ● +SD



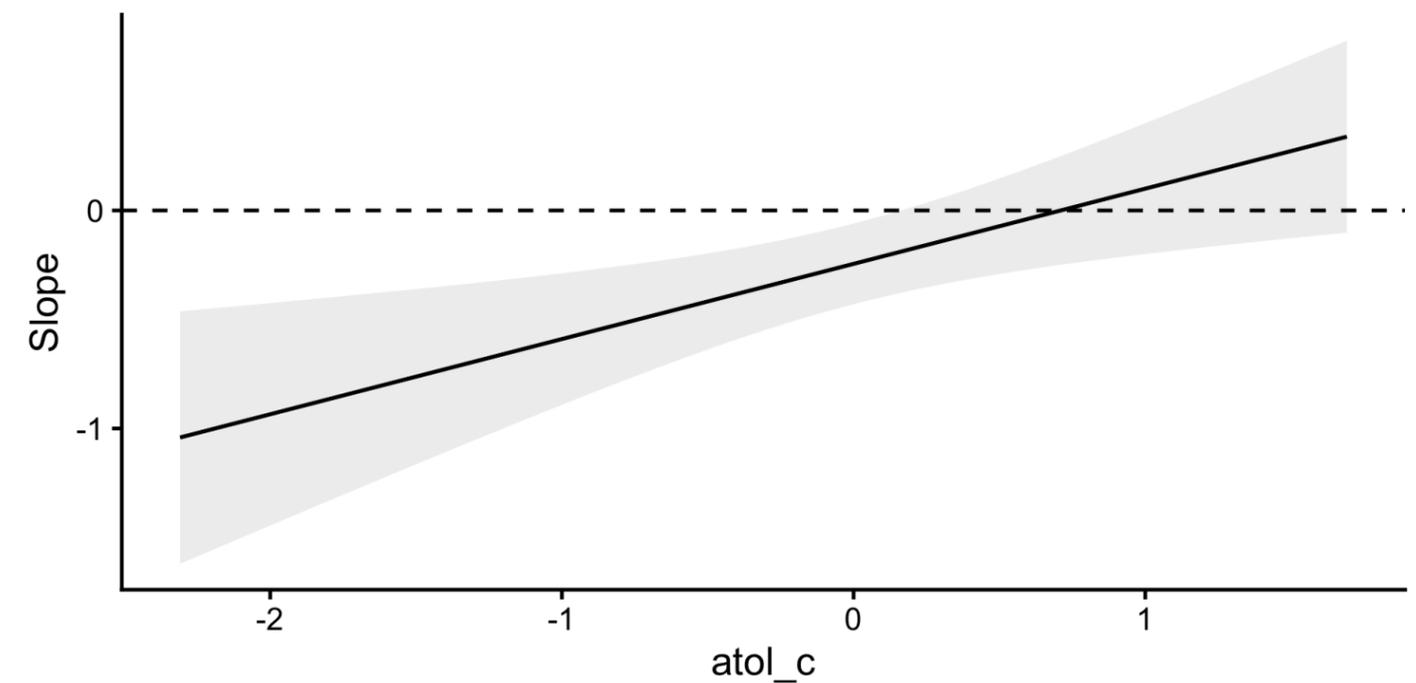
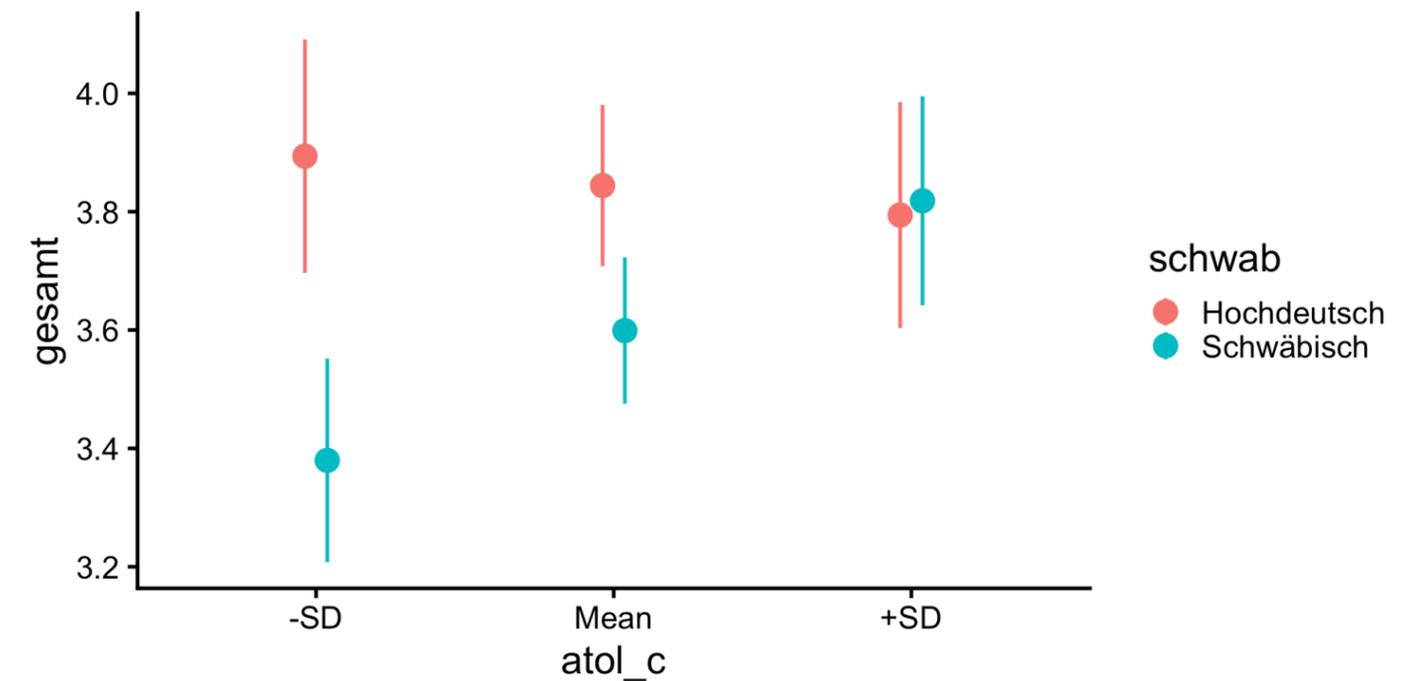
schwab ● Hochdeutsch ● Schwäbisch

MODERATION DES DIALEKT-EFFEKTS DURCH ATOL



MODERATION DES DIALEKT-EFFEKTS DURCH ATOL

Parameter	Coefficient	95% CI	t(319)	p	Fit
(Intercept)	3.84	(3.71, 3.98)	55.26	< .001	
schwab (Schwäbisch)	-0.24	(-0.43, -0.06)	-2.61	0.010	
atol c	-0.06	(-0.24, 0.11)	-0.71	0.481	
schwab (Schwäbisch) × atol c	0.34	(0.11, 0.58)	2.85	0.005	
R2 (adj.)					0.05



MODERATION DES DIALEKT-EFFEKTS DURCH ATOL

Der negative Effekt des schwäbischen Dialekts auf die Bewertung des Politikers wird durch die Einstellung zum Schwäbischen moderiert. Für Personen, die das Schwäbische gut finden, besteht kaum ein Unterschied zwischen den Interview-Versionen. Je schlechter eine Person das Schwäbische allgemein bewertet, desto negativer fällt der Effekt des Dialekts aus. Mit jedem Punkt weniger auf der AtoL-Skala verstärkt sich der negative Effekt um 0.34 Punkte: $b = 0.34$, $t(319) = 2.85$, $p = .005$.

Fragen?

FAZIT

- Lineare Modelle mit Moderation sind in der Regel sehr leicht zu spezifizieren, aber zumeist deutlich schwieriger substantiell zu interpretieren (außer Signifikanz des Interaktionseffekts)
- Auch wenn die Regressionstabelle optisch sehr ähnlich aussieht, ändert sich Interpretation grundsätzlich; immer zusätzliche Visualisierungen des Modells betrachten.

Fragen?

Übungsaufgaben

Fragen?

Nächste Einheit

Digitale Verhaltensdaten und Webtracking

Danke

Marko Bachl

marko.bachl@fu-berlin.de

LITERATUR

- Brambor, T., Clark, W. R., & Golder, M. (2006). Understanding interaction models: Improving empirical analyses. *Political Analysis*, 14(1), 63–82. <https://doi.org/bhkqgw>
- Dienlin, T., Sun, Y., & Coenen, L. (2025). *A simple future for media effects research*. OSF. https://doi.org/10.31219/osf.io/nkwyu_v1
- Healy, K. (2017). Fuck nuance. *Sociological Theory*, 35(2), 118–127. <https://doi.org/gbmscr>
- Iyengar, S., & Simon, A. F. (2000). New perspectives and evidence on political communication and campaign effects. *Annual Review of Psychology*, 51(1), 149–169. <https://doi.org/c9fmgk>
- Rohrer, J. M., & Arslan, R. C. (2021). Precise answers to vague questions: Issues with interactions. *Advances in Methods and Practices in Psychological Science*, 4(2), 25152459211007368. <https://doi.org/gk9zkd>
- Tichenor, P. J., Donohue, G. A., & Olien, C. N. (1970). Mass media flow and differential growth in knowledge. *The Public Opinion Quarterly*, 34(2), 159–170. <https://doi.org/cj7bd8>
- Valkenburg, P., Beyens, I., Pouwels, J. L., Driel, I. I. van, & Keijsers, L. (2021). Social media use and adolescents' self-esteem: Heading for a person-specific media effects paradigm. *Journal of Communication*, 71(1), 56–78. <https://doi.org/g79d>
- Valkenburg, P., & Peter, J. (2013). The differential susceptibility to media effects model. *Journal of Communication*, 63(2), 221–243. <https://doi.org/gdqc28>
- Vögele, C., & Bachl, M. (2017). Der Einfluss des Dialekts auf die Bewertung von Politikern. *SCM Studies in Communication and Media*, 6(2), 196–215. <https://doi.org/ghhzhd>