
Auswirkung der Schulzeit auf die studentischen Vorstellungen von Arbeitgeberattraktivität. Eine Analyse mittels Propensity Score Matching

Dr. Steffen Wild, Prof. Dr. Ernst Deuer und Dr. Lydia Schulze Heuling
AG BFN-Forum „Evaluation und Wirkungsforschung in der Berufsbildung“
Bonn, den 29. November 2018

Ausgangslage zum Nachweis von Kausalität

- Typische forschungsleitende Fragestellung:
Welchen Effekt hat X auf Y?
- Experiment als methodischer „Goldstandard“ (Rosenbaum, 2017).
- Paneldaten bieten eine weitere Option für den Nachweis von Kausalität (Brüderl & Ludwig, 2014).
- Sind Propensity Score Matchings (Pan & Bai, 2015) eine Alternative zum Nachweis von Kausalität?

Fundamentales Problem kausaler Inferenz (Holland, 1986):

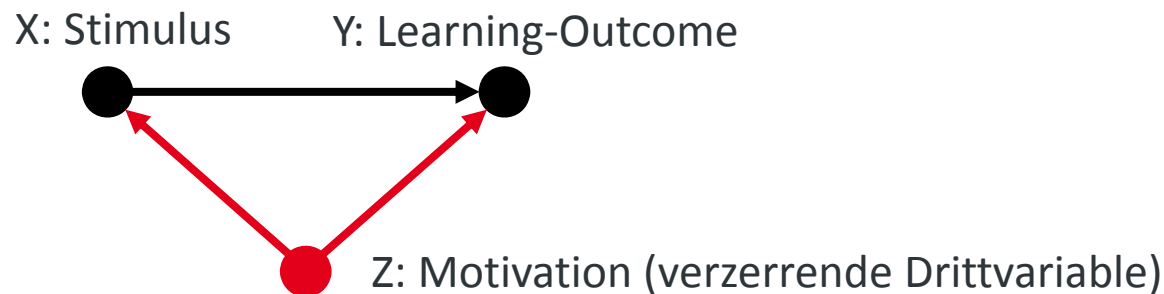
	Learning-Outcome	
Ohne Stimulus	<p>Faktisch = beobachtbar (Was für ein Learning-Outcome eine Person tatsächlich ohne Stimulus hat.)</p>	<p>(Kontrafaktisch = <i>unbeobachtbar</i>) (Was für ein Learning-Outcome eine Person ohne Stimulus haben würde, wenn Sie einen Stimulus gehabt hätte.)</p>
Mit Stimulus	<p>(Kontrafaktisch = <i>unbeobachtbar</i>) (Was für ein Learning-Outcome eine Person mit Stimulus haben würde, wenn Sie keinen Stimulus gehabt hätte.)</p>	<p>Faktisch = beobachtbar (Was für ein Learning-Outcome eine Person tatsächlich mit Stimulus hat.)</p>

→ Beobachtungsregel: nur ein Ergebnis kann beobachtet werden (=faktisches Ergebnis)

Effekte bzw. Schätzer

	Learning-Outcome	
Ohne Stimulus	Faktisch = beobachtbar	(Kontrafaktisch = unbeobachtbar)
Mit Stimulus	(Kontrafaktisch = unbeobachtbar)	Faktisch = beobachtbar

ATT
= Average Treatment Effect on Treated



Naiver Schätzer

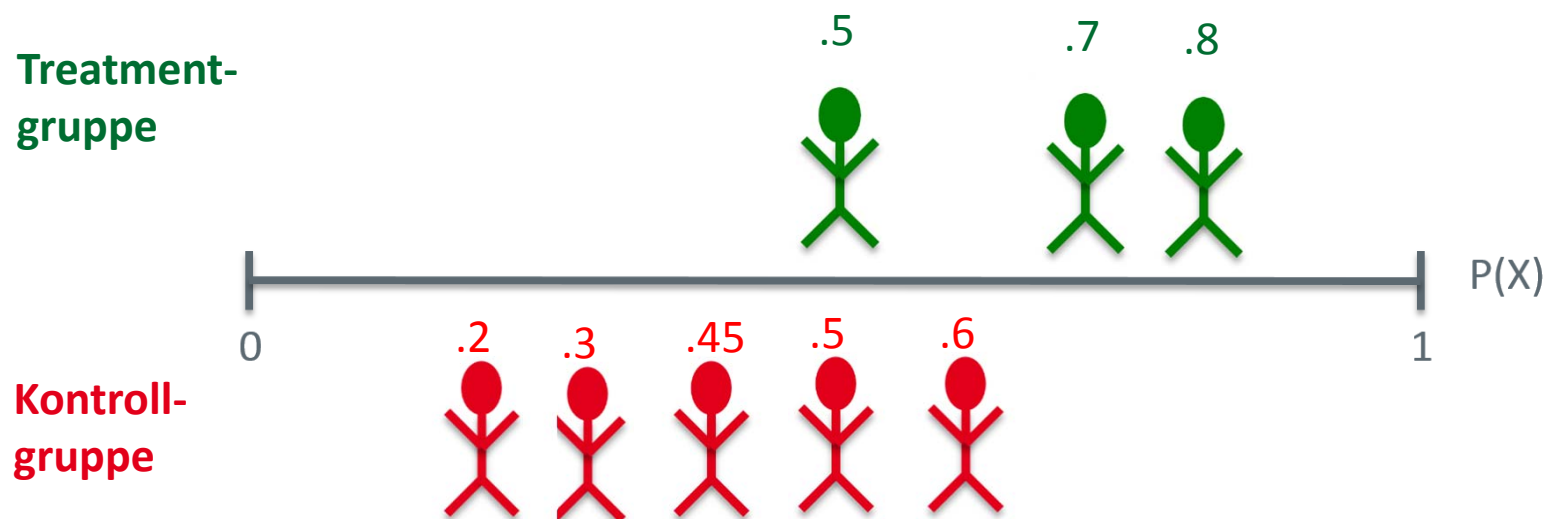
Idealtypischer Vorgang

1. Wahl eines Ähnlichkeits-/Distanzmaßes
(Dimensionalitätsproblem)
2. Variablenselektion zur Schätzung der Ähnlichkeit
3. Wahl des Matching-Algorithmus
4. Bestimmung der Güte des Matchings
5. Ergebnisanalyse
6. Ggf. Sensitivitätsanalyse

(Becker, 2011)

Der Propensity Score

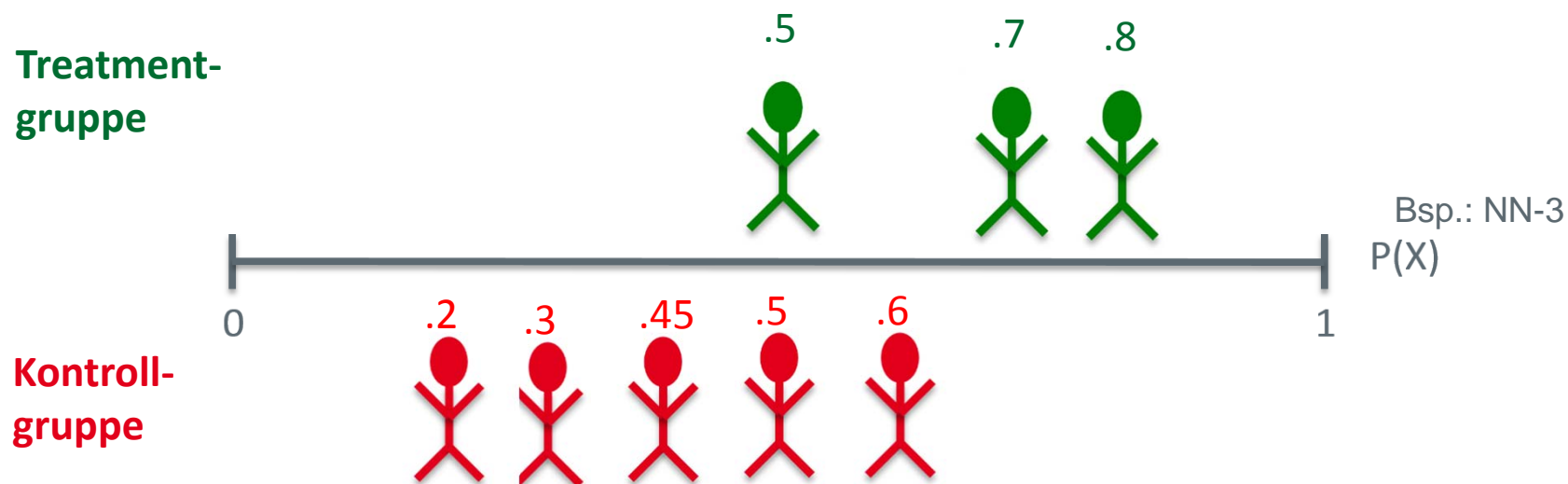
- Verwendung des Propensity-Score zur Lösung des Dimensionalitätsproblems
- Eindimensionalität der Kontrollvariablen (Rosenbaum und Rubin 1983)



Matching Algorithmen

Nearest Neighbor Matching

- Nutzung des „ähnlichsten“ Individuums aus der Kontrollgruppe als Vergleichspunkt
- Verwendungsoptionen: 1 vs. N Nachbarn; mit vs. ohne Zurücklegen



Matching Algorithmen

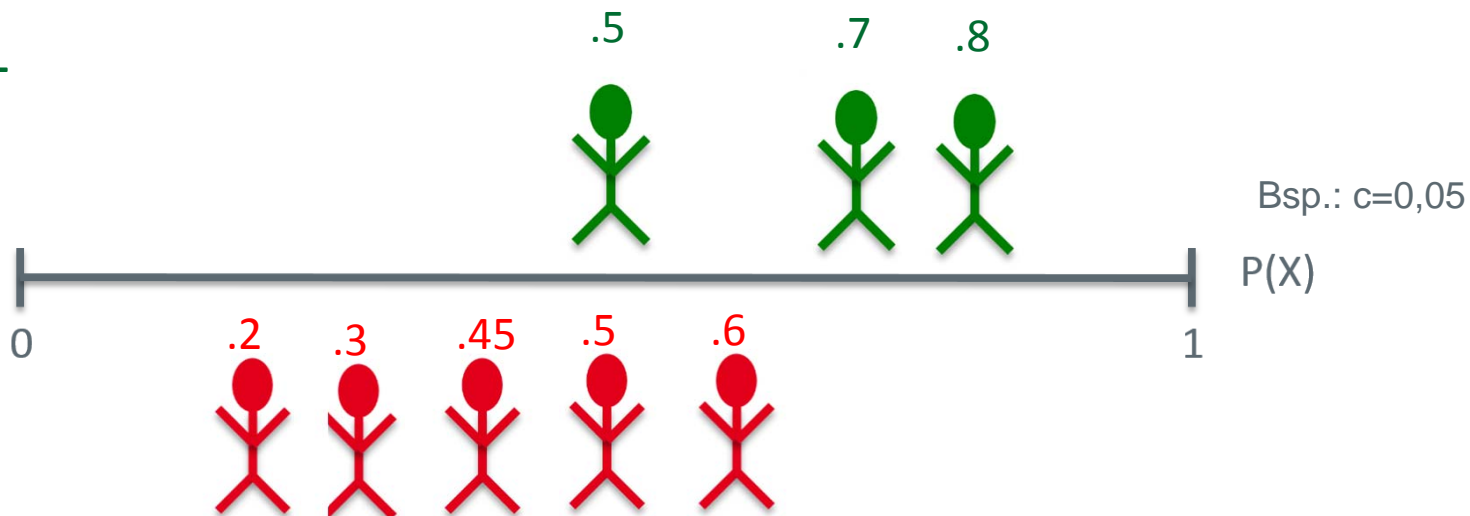
Radius

- Verwendung von Individuen, die innerhalb eines vorgegebenen Ähnlichkeitsbereichs liegen (definiert durch Propensity Score)
- Radius-Matching: Wahl aller Controls im Ähnlichkeitsbereich

*Schwierigkeit: ad-hoc Definition
des Ähnlichkeitsbereichs*

Treatment-
gruppe

Kontroll-
gruppe



Matching Algorithmen

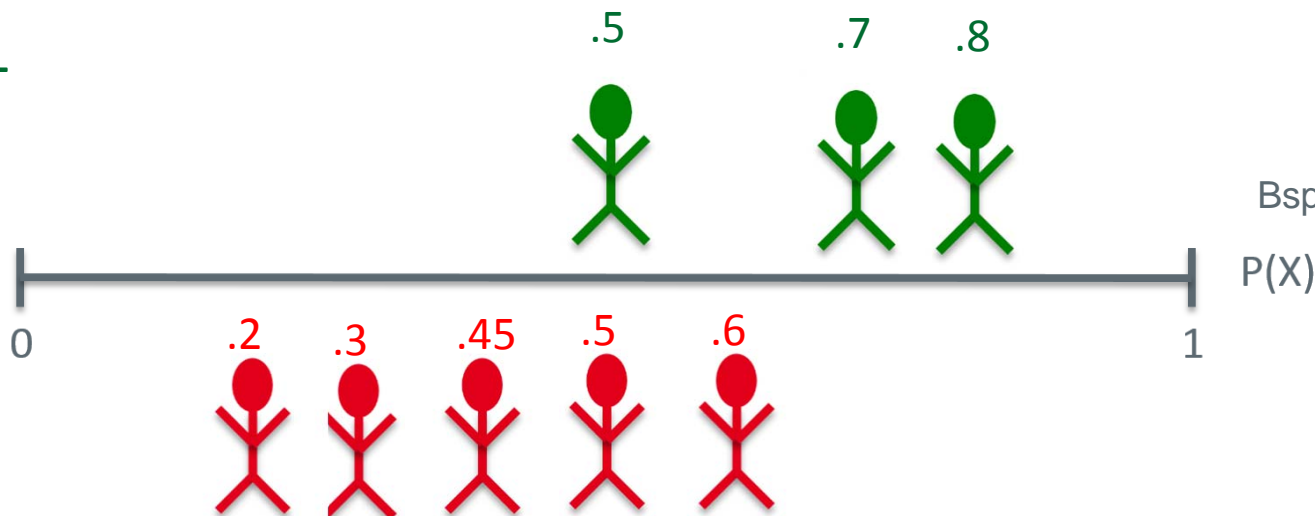
Caliper Matching

- Verwendung von Individuen, die innerhalb eines vorgegebenen Ähnlichkeitsbereichs liegen (definiert durch Propensity Score)
- Wahl von N Controls im Ähnlichkeitsbereich

*Schwierigkeit: ad-hoc Definition
des Ähnlichkeitsbereichs*

Treatment-
gruppe

Kontroll-
gruppe



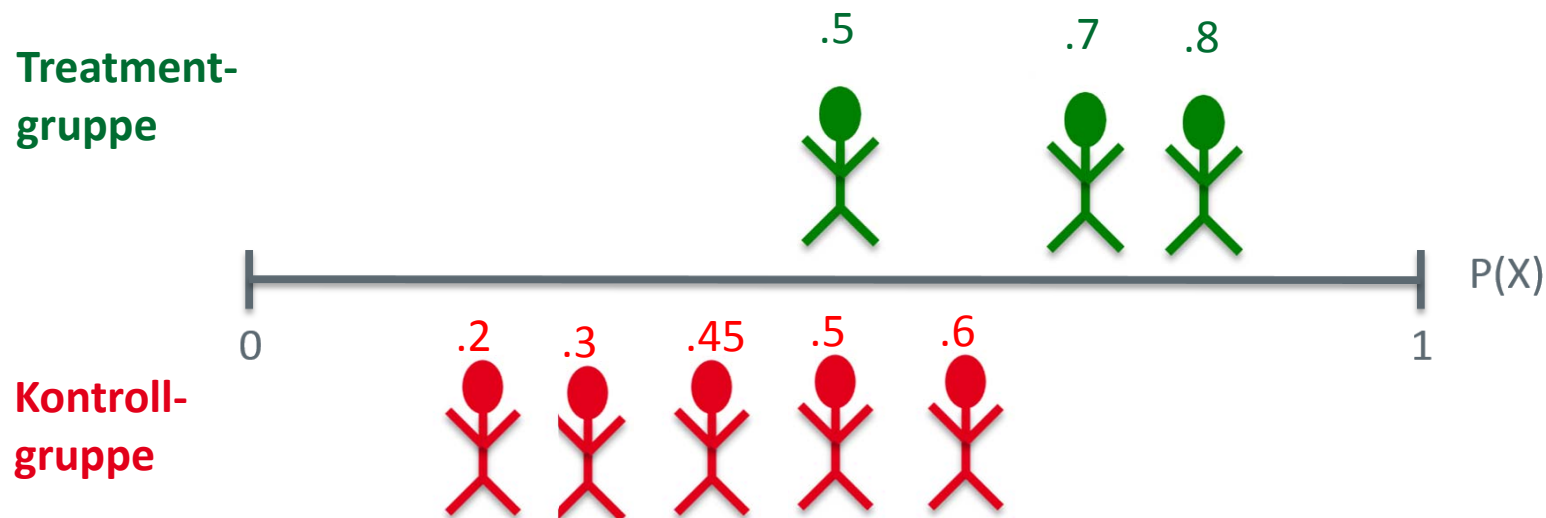
Matching Algorithmen

Kernel-Matching

$$w_{ij} = \frac{K\left[\frac{P_j(X) - P_i(X)}{h}\right]}{\sum_k K\left[\frac{P_j(X) - P_i(X)}{h}\right]}$$

K: Kernelfunktion (z.B. Gauß); h: Bandbreitenparameter

- alle Beobachtungen der Kontrollgruppe fließen ein
- jedoch mit geringerem Gewicht bei zunehmender Distanz
- dennoch Gefahr „schlechter“ Matches



Matching Algorithmen

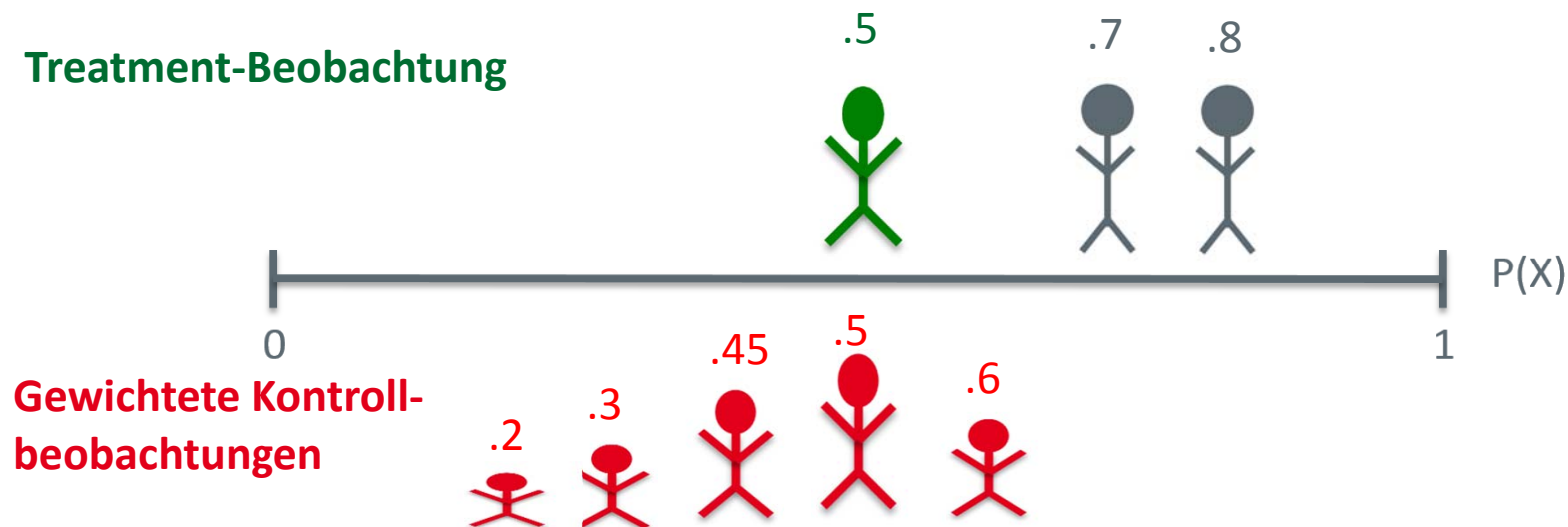
Kernel-Matching

$$w_{ij} = \frac{K\left[\frac{P_j(X) - P_i(X)}{h}\right]}{\sum_k K\left[\frac{P_j(X) - P_i(X)}{h}\right]}$$

K: Kernelfunktion (z.B. Gauß); h: Bandbreitenparameter

- alle Beobachtungen der Kontrollgruppe fließen ein
- jedoch mit geringerem Gewicht bei zunehmender Distanz
- dennoch Gefahr „schlechter“ Matches

Treatment-Beobachtung



Matchingqualität

1. Vergleich der Mittelwertunterschiede für einzelne Kovariate X zwischen Treatment- und Kontrollgruppe vor und nach dem Matching (Bias reduction)
2. Anpassungsgüte höherer Momente (z.B. Variance Ratios) der kontinuierlichen Merkmalsverteilungen heranziehen
3. Vergleich des t -Tests zwischen beiden Gruppen für jede Kontrollvariable X vor und nach dem Matching
4. Vergleich des Pseudo- R^2 vor bzw. nach Matching

Praxisbeispiel

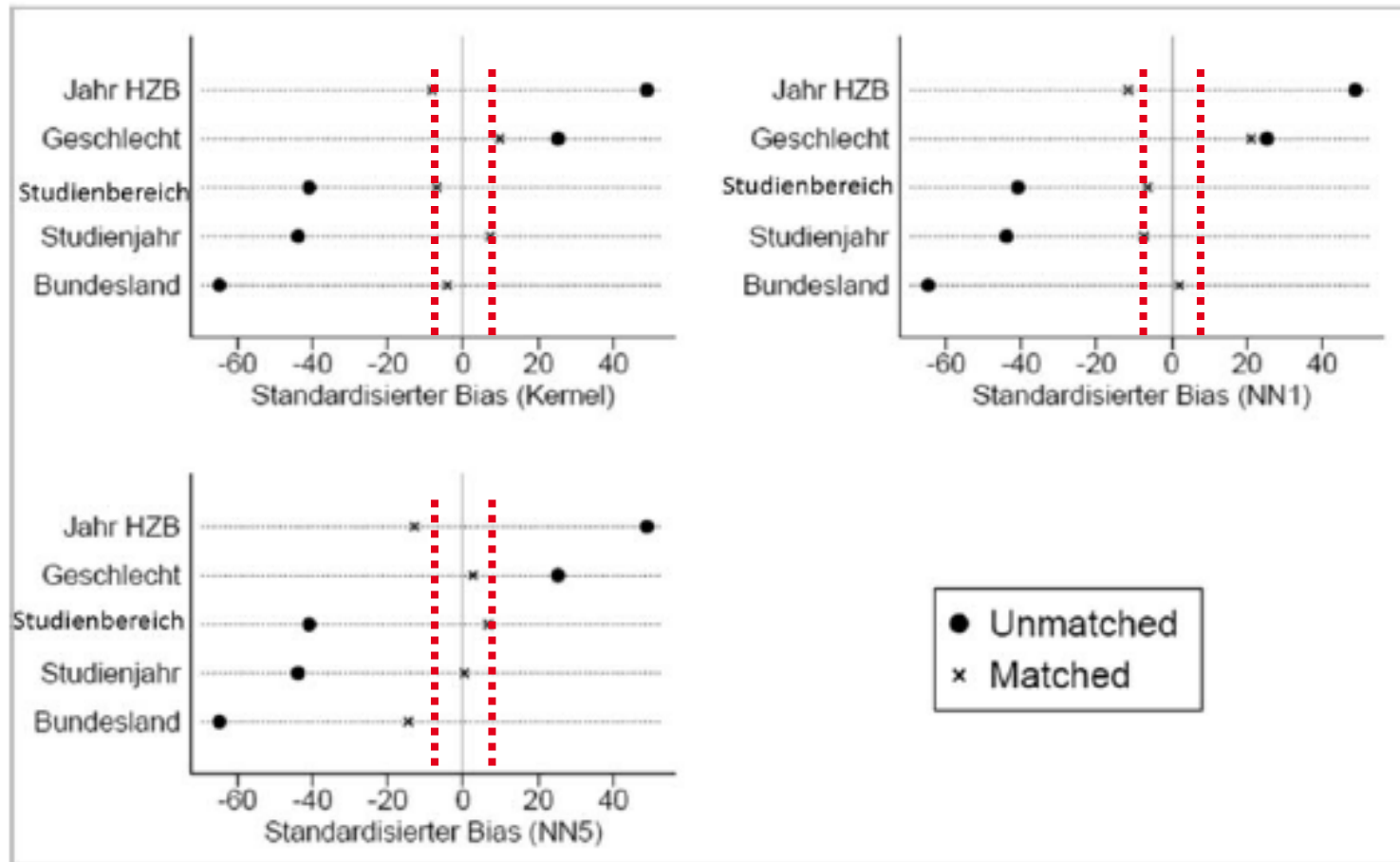
Forschungsfrage

- Auswirkungen der Regelschuldauer bis zum Abitur auf die studentischen Vorstellungen von Arbeitgeberattraktivität.

Methode

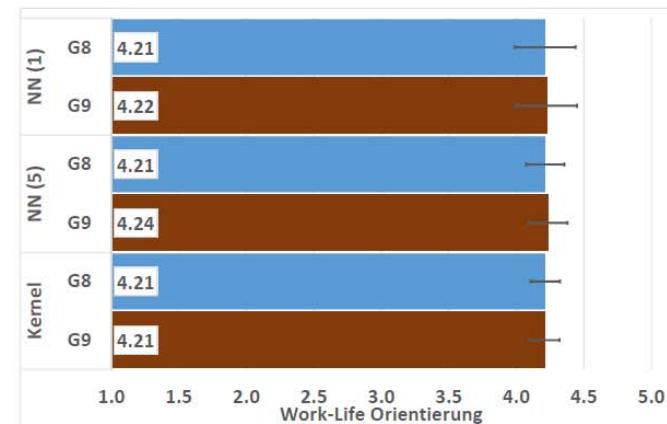
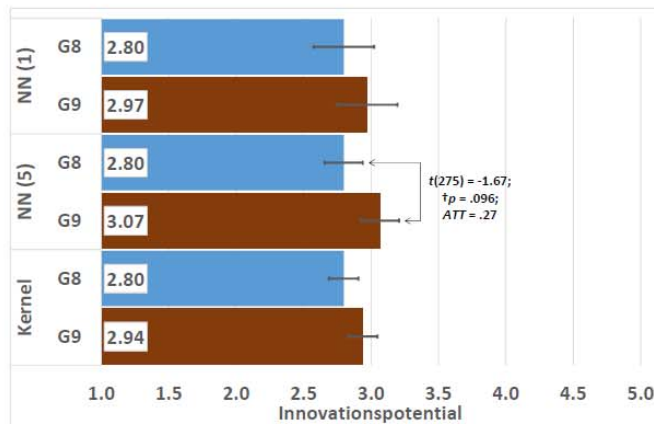
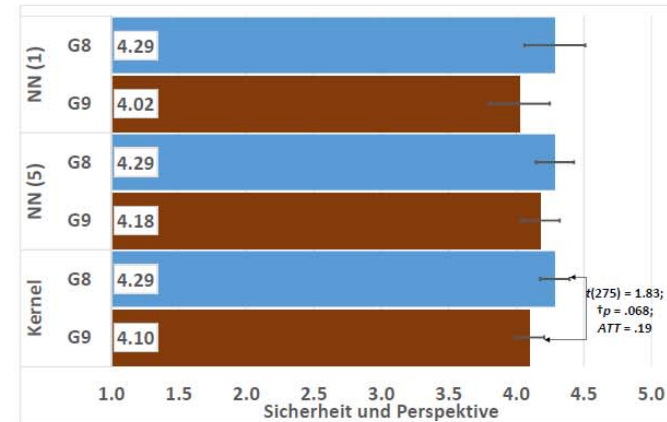
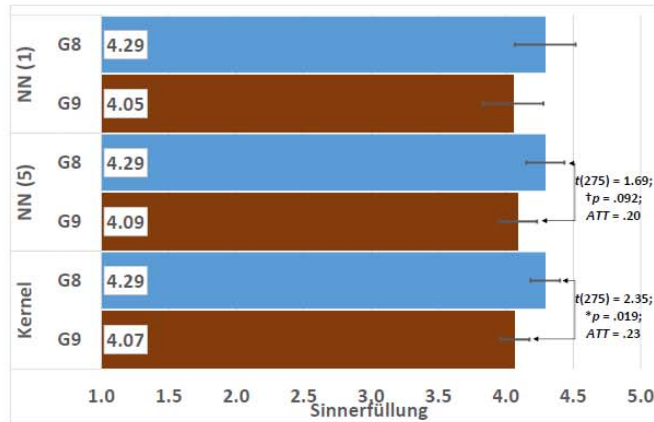
- Querschnittstudie unter 299 dual Studierenden
- Treatment G8 und Kontrollgruppe G9
- AV: Sicherheit und Perspektive ($\alpha = .68$); Sinnerfüllung ($\alpha = .81$); Innovationspotential ($\alpha = .89$) und Work-Life-Orientierung ($\alpha = .76$)
(Wild, Schulze Heuling & Deuer, 2018)

Praxisbeispiel



(Wild, Schulze Heuling & Deuer, 2018)

Praxisbeispiel



Vorteile

Auswahl

- Benötigt keine randomisierte Zuweisung von Treatment und Kontrollgruppe oder Paneldaten
- Nichtparametrisches Verfahren
- Einsatz von vielen Kontrollvariablen unproblematisch (keine Kollinearitätsprobleme)
- Anwendbar auf multiple Treatments
- Einsetzbar auch in der Längsschnittsanalyse (Differenz-von-Differenzen-Ansatz)

(Gangl, 2010; Becker, 2011)

Nachteile

Auswahl

- Wahl der richtigen Kovariaten aufwendig (Achillesverse!)
- Einsatz des idealen Matchingalgorithmus schwer
- Große Stichproben werden benötigt („datenhungriges Verfahren“)
- Treatmentzuweisung darf keinen Eigeneffekt entwickeln (Stable unit treatment value assumption)
- Selektionsbias

(Gangl, 2010; Becker, 2011; Legewie, 2012)

Einsatzgebiete für die Berufliche Bildung

- Überprüfung holistischer Annahmen: Was auf dem Gymnasium funktioniert, funktioniert auch auf der Berufsschule
- Überprüfung des Learning-Outcomes in Bildungsprogrammen (u.a. E-Learning; Digitalisierung)
- Einsatz bei Theorieüberprüfungen
- Analyse von Bildungsverläufen
- Analyse von Kompetenzentwicklungen zwischen Berufsgruppen analysieren
- Vergleich der beruflichen dualen Bildung mit dem (dualen) Studium

Resümee

- Propensity Score Matching ist ein noch relativ unbekanntes Verfahren
- Erfährt in den letzten Jahren in den Bildungswissenschaften zunehmende Popularität
- Flexibel einsetzbar
- Verfahren für eine evidenzbasierte Bildungswissenschaft
- Keine „Wunderwaffe“, reflektierter Einsatz wird empfohlen!

Rückfragen bzw. Diskussion

Literatur

- Becker, M. (2011). Matching-Verfahren und Gruppenvergleiche. In S. Maschke & L. Stecher (Hrsg.), *Enzyklopädie Erziehungswissenschaft Online. Fachgebiet: Methoden der empirischen erziehungswissenschaftlichen Forschung, Quantitative Methoden* (S. 1–50). Weinheim: Beltz.
- Brüderl, J. & Ludwig, V. (2014) Fixed-effects panel regression. In: Best H and Wolf C (eds.). *The SAGE Handbook of Regression Analysis and Causal Inference* (pp. 327–357). London: Sage.
- Gangl, M. (2011). Nichtparametrische Schätzung kausaler Effekte mittels Matchingverfahren. C. Wolf & H. Best, (Hrsg.). *Handbuch der sozialwissenschaftlichen Datenanalyse* (S. 931-961). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Holland, P. W. (1986). Statistics and causal inference. *Journal of the American Statistical Association*, 81(396), 945–960.
- Legewie, L. (2012). Die Schätzung von kausalen Effekten: Überlegungen zu Methoden der Kausalanalyse anhand von Kontexteffekten in der Schule. *KZSS*, 64, 123–153.
- Pan, W., & bai, H. (2015). *Propensity Score Analysis: Fundamentals and Developments*. New York City: GUILFORD PUBN.
- Rosenbaum, P. R. (2017). *Observation and Experiment: An Introduction to Causal Inference*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Rosenbaum, P., & Rubin, D. (1984). Reducing Bias in Observational Studies Using Subclassification on the Propensity Score. *Journal of the American Statistical Association*, 79(387), 516-524.
- Wild, S., Schulze Heuling, L., & Deuer, E. (2018). Auswirkungen der Regelschuldauer bis zum Abitur auf die studentischen Vorstellungen von Arbeitgeberattraktivität. *Zeitschrift für empirische Hochschulforschung*, 2(1), 57–74.

VIELEN DANK FÜR DIE AUFMERKSAMKEIT

Noch Fragen?

Ansprechpartner:

Duale Hochschule Baden-Württemberg Ravensburg
Dr. Steffen Wild
Marktstraße 28
88212 Ravensburg

Tel. +49(0)751 / 18999-2135
E-Mail: wild@dhbw-ravensburg.de

www.ravensburg.dhbw.de