DHBW Ravensburg

Europa-Universität Flensburg

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

„Missing data problem"

„Missing data problem"

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

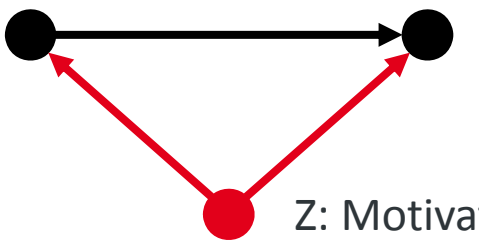
Effekte bzw. Schätzer

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

ATT
= Average Treatment Effect on Treated

Naiver Schätzer

X: Stimulus Y: Learning-Outcome



Z: Motivation (verzerrende Drittvariable)

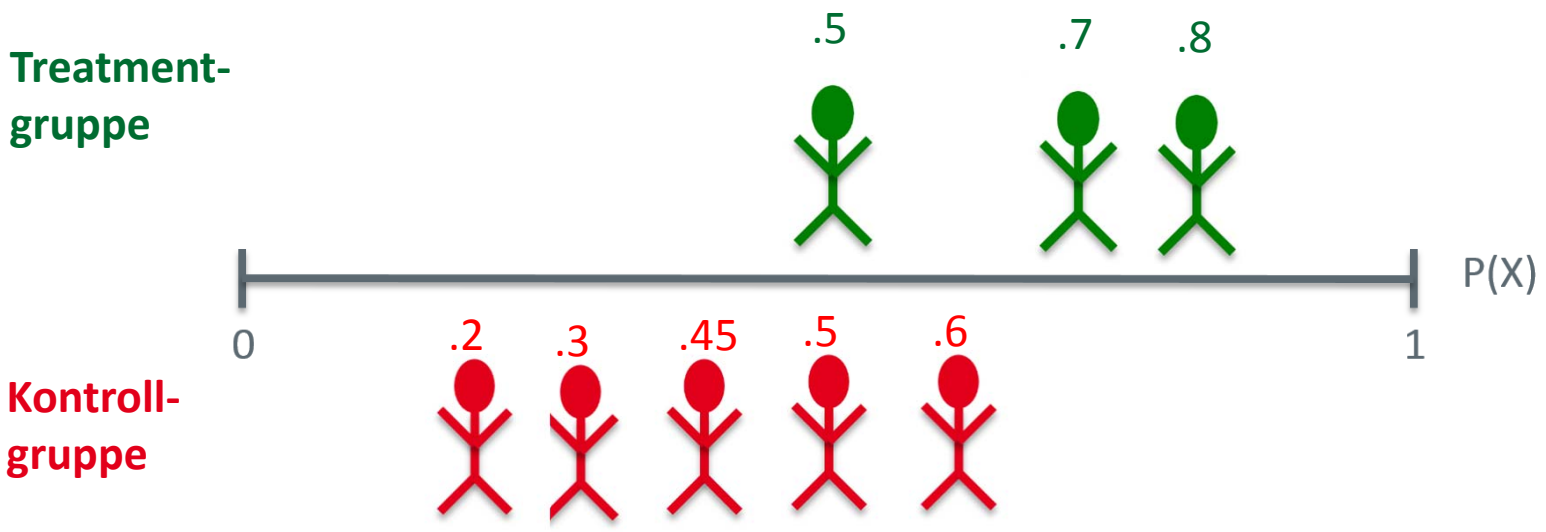
Idealtypischer Vorgang

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

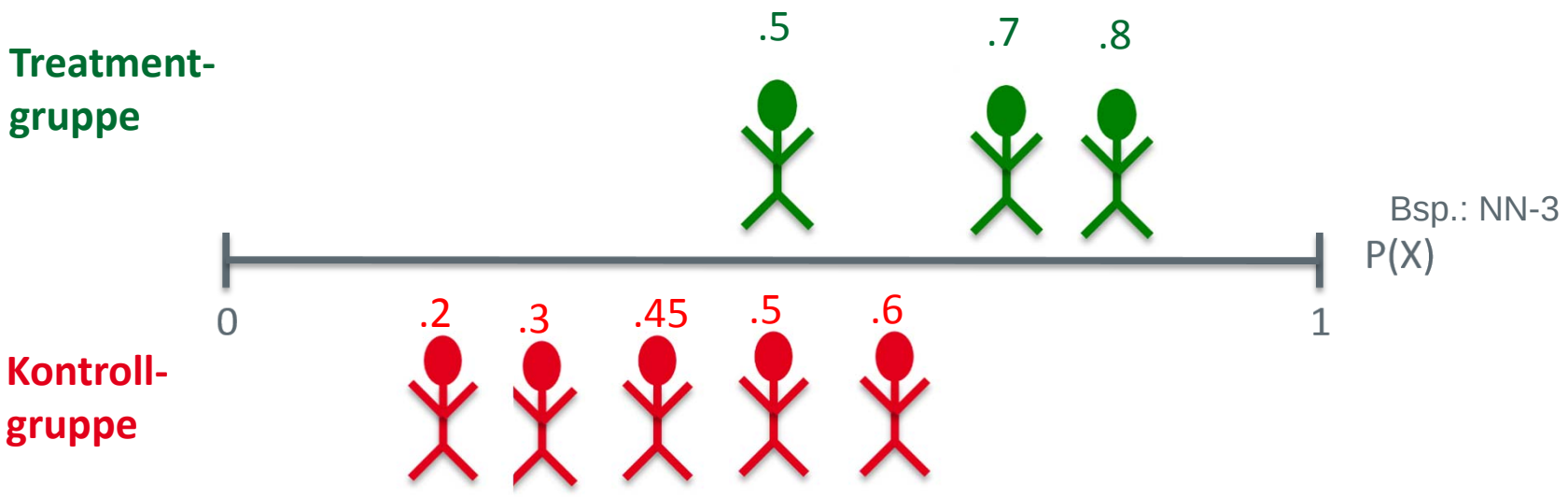
- Verwendung des Propensity-Score zur Lösung des Dimensionalitätsproblems
- Eindimensionalität der Kontrollvariablen (Rosenbaum und Rubin 1983)



Matching Algorythmen

Nearest Neighbor Matching

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



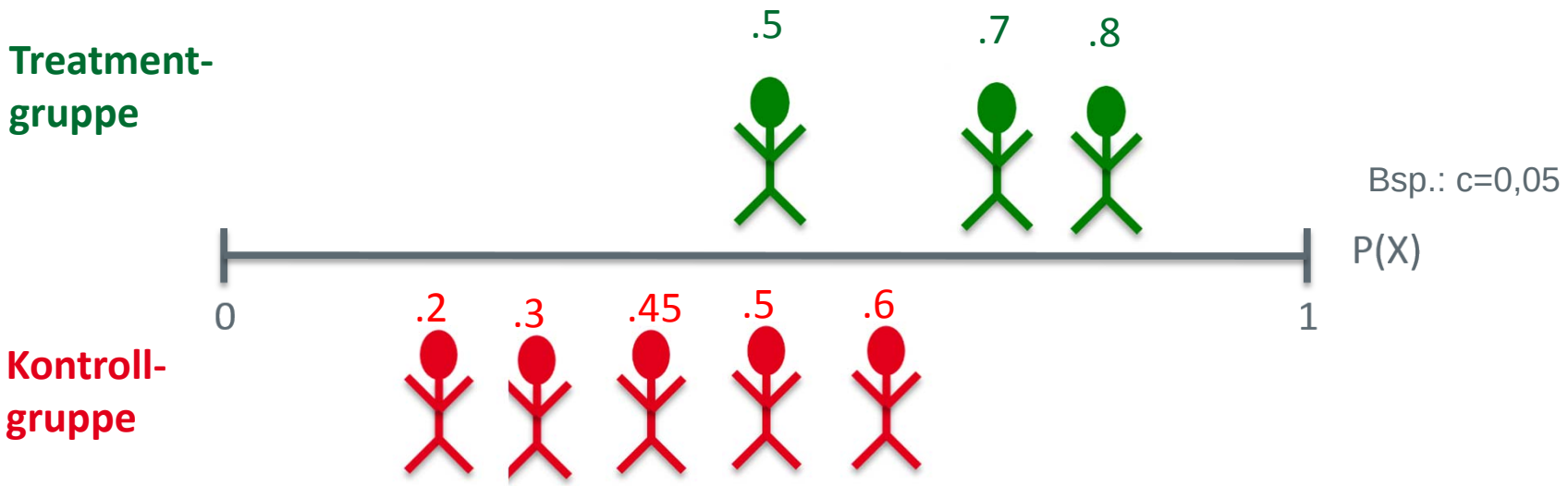
Matching Algorythmen

Radius

Schwierigkeit: ad-hoc Definition des Ähnlichkeitsbereichs

- Verwendung von Individuen, die innerhalb eines vorgegebenen Ähnlichkeitsbereichs liegen (definiert durch Propensity Score)

- Radius-Matching: Wahl aller Controls im Ähnlichkeitsbereich



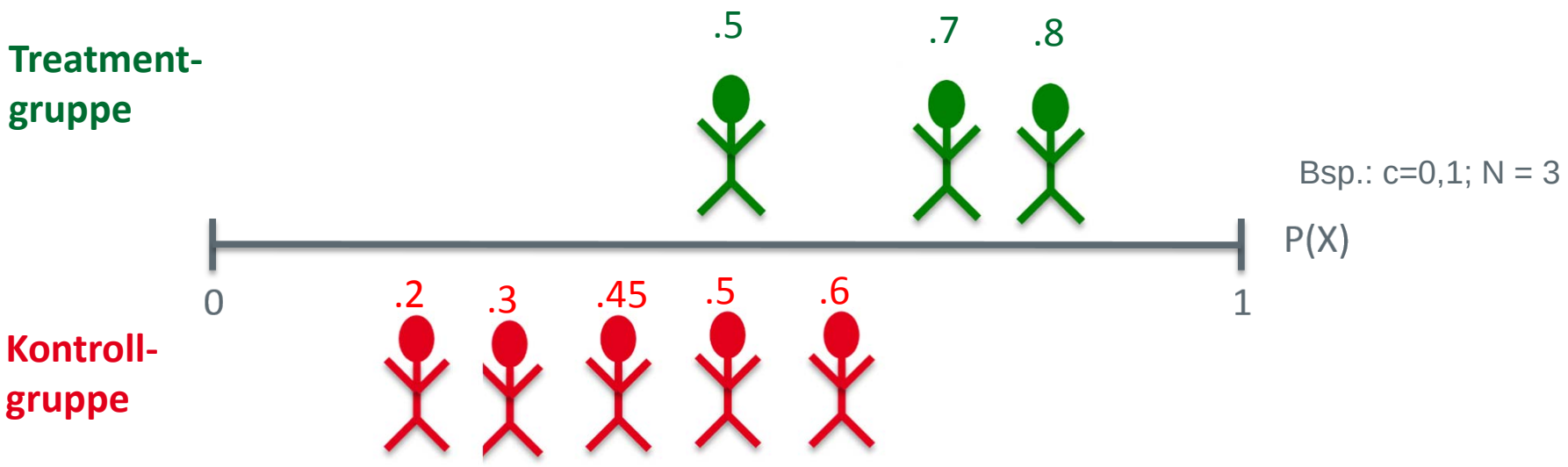
Matching Algorythmen

Caliper Matching

Schwierigkeit: ad-hoc Definition des Ähnlichkeitsbereichs

- Verwendung von Individuen, die innerhalb eines vorgegebenen Ähnlichkeitsbereichs liegen (definiert durch Propensity Score)

- Wahl von N Controls im Ähnlichkeitsbereich



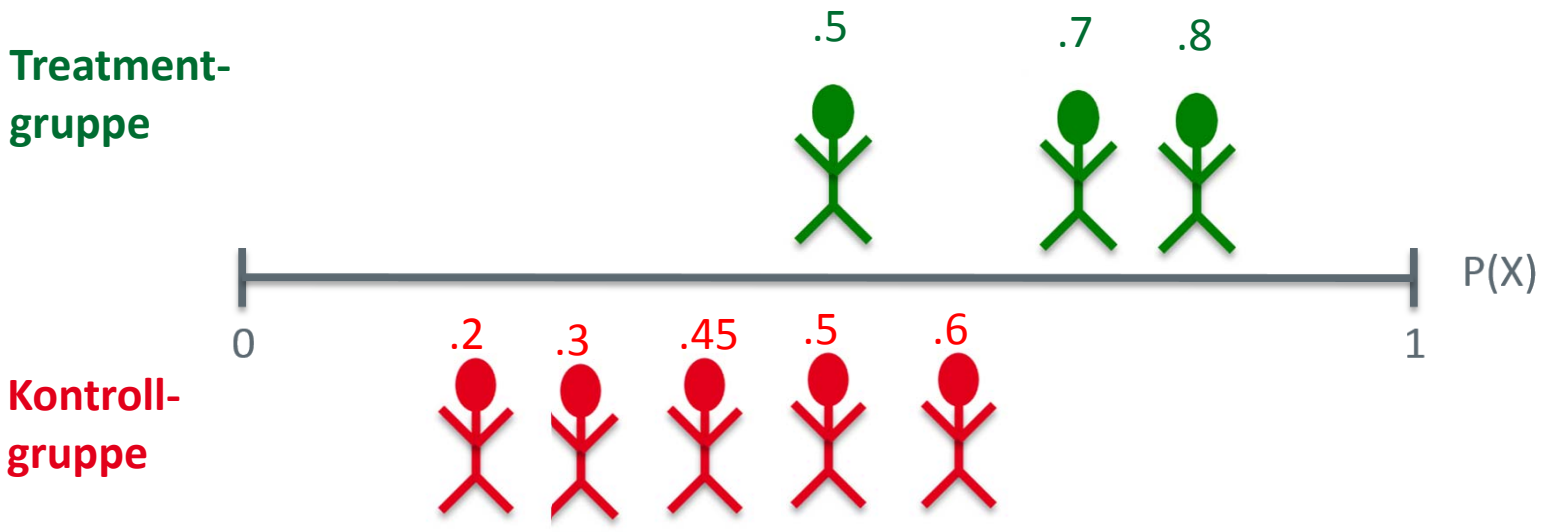
Matching Algorythmen

Kernel-Matching

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

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

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



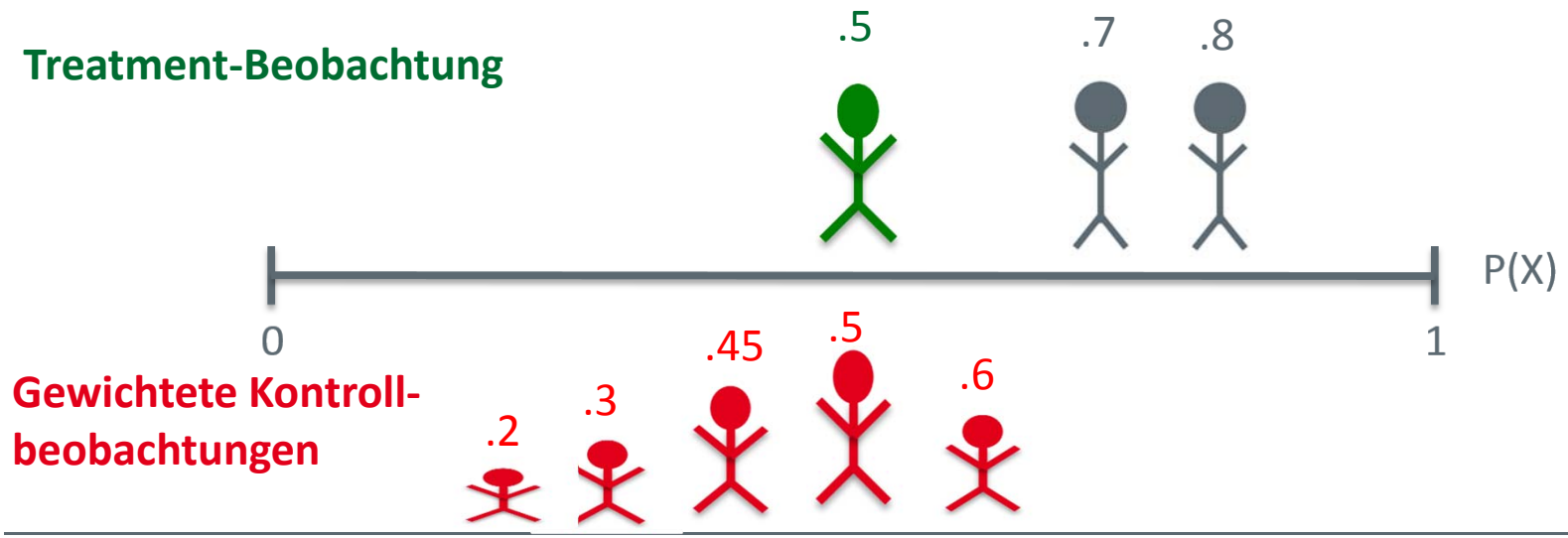
Matching Algorythmen

Kernel-Matching

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

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

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



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

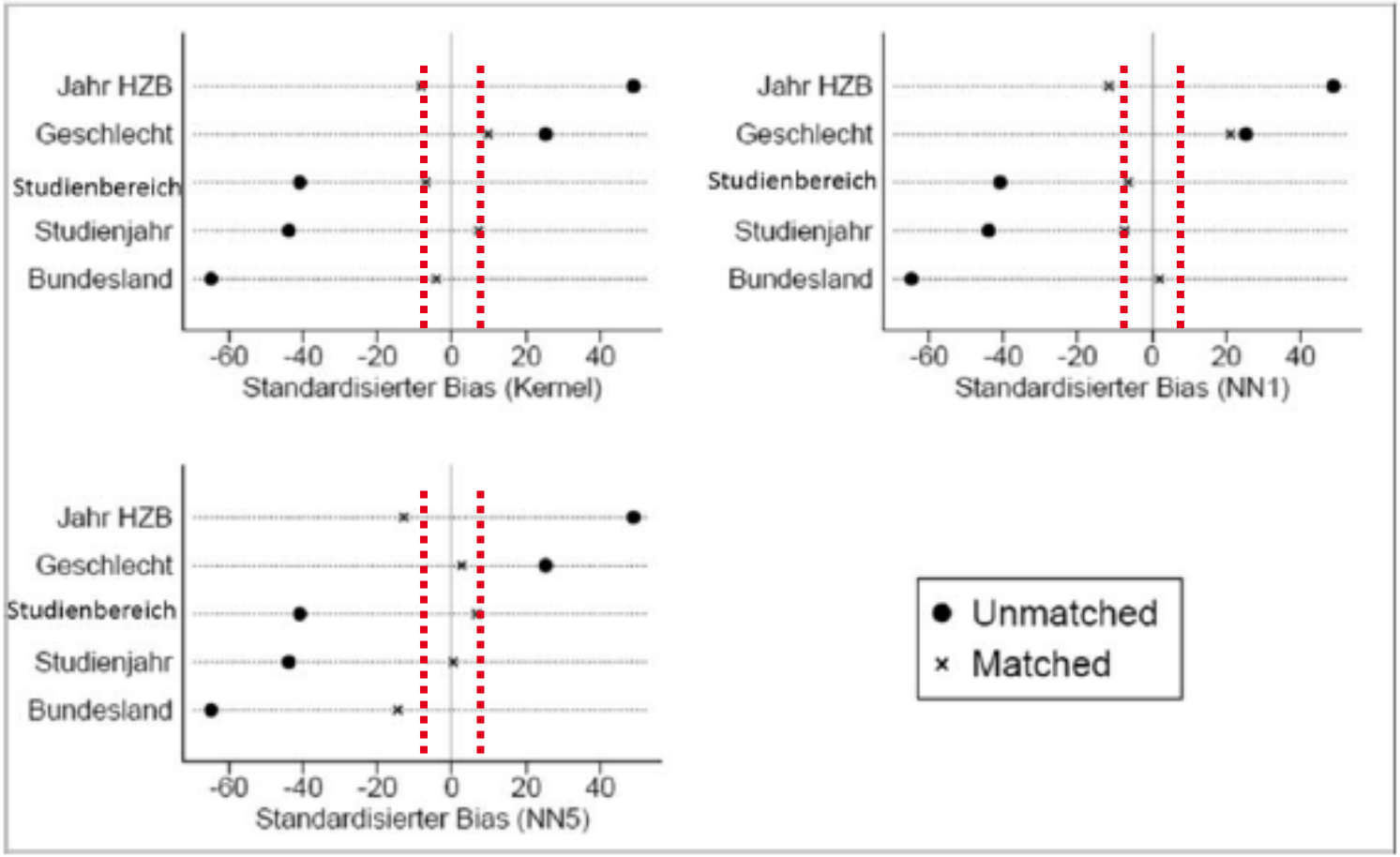
- Auswirkungen der Regelschuldauer bis zum Abitur auf die studentischen Vorstellungen von Arbeitgeberattraktivität.

Methode

- Querschnittstudie unter 299 dual Studierenden
- Treatment G8 und Kontrollgruppe G9
- AV: Sicherheit und Perspektive (α = .68); Sinnerfüllung (α = .81); Innovationspotential (α = .89) und Work-Life-Orientierung (α = .76)

(Wild, Schulze Heuling & Deuer, 2018)

Praxisbeispiel

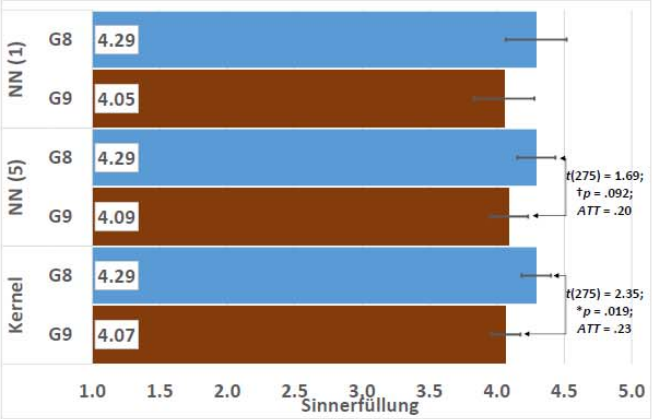


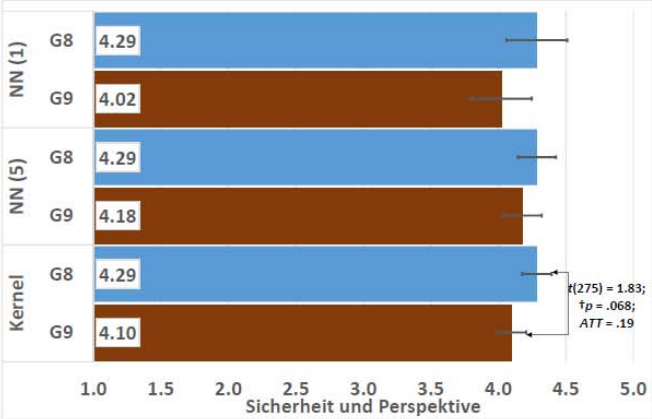
(Wild, Schulze Heuling & Deuer, 2018)

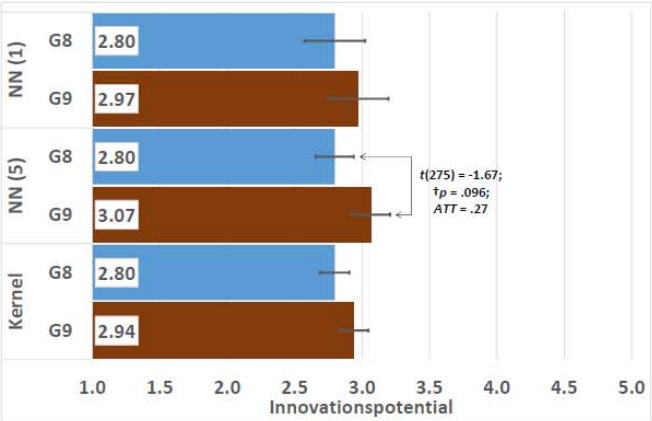
DHBW Ravensburg

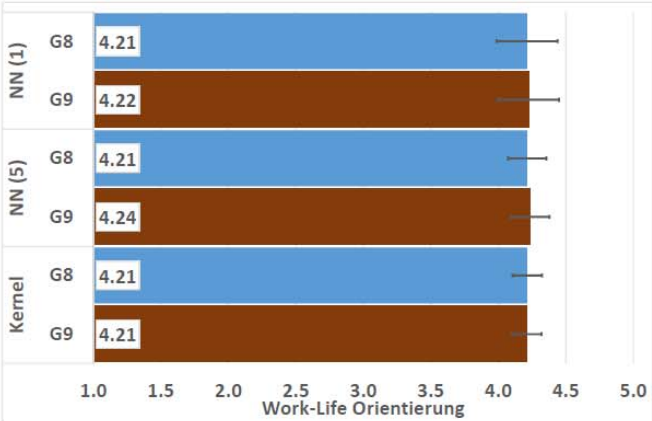
Europa-Universität Flensburg

Praxisbeispiel









(Wild, Schulze Heuling & Deuer, 2018)

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

DHBW Ravensburg

Europa-Universität Flensburg

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.

DHBW Ravensburg

Europa-Universität Flensburg

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