# Propensity-Score Matching im Rahmen der Evaluation einer ambulanten geriatrischen Komplexbehandlung – Work in Progress

Carsten Oliver Schmidt

Team: Simone Kiel, Carolin Zimak, Jean-François Chenot

GEFÖRDERT VOM Bundesministerium für Bildung und Forschung

## Hintergrund

Ambulante Geriatrische Komplexbehandlung (AGKB)

- wohnortnahe, ambulante Intervention
- Geriatrische, multimorbide Patienten (i. d. R. >70 Jahre)
- 20 Therapietage in einer ambulanten Reha-Einrichtung

Ziel der AGKB:

- Sturzprävention, Verbesserung der Patientensicherheit und Lebensqualität
- Pflegebedürftigkeit vermindern bzw. vermeiden

Ausgangsproblem

- Effektivität der AGKB ist nicht ausreichend untersucht

## Projektziel und Fragestellungen

Ziel: Evaluation der Behandlungseffekte der AGKB

Studiendesign: Kohortenstudie / Prospektive Fall-Kontroll-Studie

Fragestellungen: Führt die AGKB zu

1. weniger Pflegeheimaufnahmen?
2. geringeren Steigerung der Pflegestufe?
3. weniger Krankenhausaufnahmen?
4. weniger Frakturen?
5. geringeren Kosten aus der Perspektive der Krankenkasse?



## Methodik

699 AGKB Patienten aus 3 Vertragspraxen in Mecklenburg Vorpommern

Matchingverfahren

Propensity Score Matching

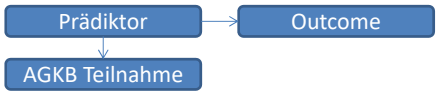
Datenbasis

Versorgungsdaten der AOK Nordost

Alle AGKB Patienten + Kontrollen für wiss. Analysen verfügbar

Methodische Probleme

- Auswahl Matchingvariablen




- Umsetzung Matching (Logistik / Methodik)
- Umgang mit Indexquartal (Inklusion oder Exklusion)

## Ziele beim Matching

1. Eine möglichst gute Balance zwischen Kontrollen und Fällen hinsichtlich der Matchingvariablen.

2. Wahrung eines korrekten Bezug der Kontrollen zum Indexquartal der jeweils gematchten AGKB Fälle.



## Auswahl Matchingvariablen: Auswahl

Ausgewählte Variablen (61 mit Interaktionstermen)

- Geschlecht, Alter
- Versorgungsdaten (z.B. Pflegestufe, Krankenhausaufenthalt)
- Versorgungskosten (ambulante Kosten, Heilmittel-, Hilfsmittel-, Arzneimittelkosten)
- Geriatrietypische Multimorbidität mit funktionellen Einschränkungen
- ICD-10 Diagnosen (Behandlungsindikationen)
- Charlson-Comorbidity Index

- + empirisch durch Analysen unterstützt stat. Interaktionseffekte zwischen Geschlecht und ausgewählten Kosten / Komorbiditäten

## Vorgehen

1. Ausschluss von AGKB Patienten mit ungewöhnlichen Merkmalen.



## 1. Ausschlusskriterien

- Pflegestufe >2 bis incl. Indexquartal
- Pflegeheimaufnahme bis incl. Indexquartal
- Fälle mit extremen Versorgungskosten
  - (z.B. >44.000 € Krankenhauskosten pro Quartal, >4.000 € ambulante Kosten pro Quartal vor Indexquartal)
- HIV/AIDS
- Organtransplantation
- Dialysepatienten
- Sonstige

Insgesamt Ausschluss von 67 AGKB Patienten.

## Vorgehen

1. Ausschluss von AGKB Patienten mit ungewöhnlichen Merkmalen.
2. Prämatching quartalsweise mittels eines exakten Matchings mit ca. 100 Kontrollen pro Fall. Ziehung von Kontrollen mit Wiederholung.

| Stufe | Alter, Geschl | Pflegestufe | Krankenhaus Ja/Nein | Kosten | Komorbidität |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | X | X | X | X | X |
| 2 | X | X | X | X | |
| 3 | X | X | X | | |
| 4 | X | X | X | | |
| 5 | X | X | | | |

Bezüge zu „Indexquartalen“ der Kontrollen werden hergestellt



## Implementation Matching: Datensituation

| | Jahr 1 | | | | Jahr 2 | | | | Jahr 3 | | | | Jahr 4-5 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Status | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4. |
| Fall 1 | | | ■ | → | → | → | | | | | | | | | | |
| Fall 2 | | | | | | | | | | | | ■ | → | → | → | |
| … | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fall N | | | | | | | | ■ | → | → | → | | | | | |
| Kontrolle 1 | | | ? | → | → | → | | ? | → | → | → | ? | → | → | → | |
| Kontrolle 2 | | | ? | → | → | → | | ? | → | → | → | ? | → | → | → | |
| Kontrolle 3 | | | ? | → | → | → | | ? | → | → | → | ? | → | → | → | |
| … | | | ? | → | → | → | | ? | → | → | → | ? | → | → | → | |
| Kontrolle n | | | ? | → | → | → | | ? | → | → | → | ? | → | → | → | |

Pool: 251tsd Kontrollen * 24 Quartale = 6Mio Datenzeilen

## Implementation Matching: Datensituation

| | Jahr 1 | | | | Jahr 2 | | | | Jahr 3 | | | | Jahr 4-5 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Status | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4. |
| Fall 1 | | | ■ | → | → | | | | | | | | | | | |
| Fall 2 | | | | | | | | | | | | ■ | → | → | → | |
| … | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fall N | | | | | | | | ■ | → | → | → | | | | | |
| Kontrolle 1 Q13 | | | ? | → | → | | | | | | | | | | | |
| Kontrolle 2 Q34 | | | | | | | | | | | | ? | → | → | → | |
| Kontrolle 3 Q24 | | | | | | | | ? | → | → | → | | | | | |
| Kontrolle 3 Q34 | | | | | | | | | | | | ? | → | → | → | |
| Kontrolle n | | | | | | | | | | | | | | | | |

Pool: ca. 80tsd Datenzeilen

Median Bias: 8.9% Range -24 - 30

## Vorgehen

1. Ausschluss von AGKB Patienten mit ungewöhnlichen Merkmalen.
2. Prämatching anhand von Alter, Geschlecht, Behandlungsindikationen, und ausgewählten Versorgungsparametern mittels eines exakten Matchings mit ca. 100 Kontrollen pro Fall. Ziehung von Kontrollen mit Wiederholung.
3. Erstellen Propensity Scores mittels Probit Regression unter Nutzung des vollen relevanten Spektrums von Prädiktoren über alle Fälle und ausgewählte Kontrollen.

## Vorgehen

1. Ausschluss von AGKB Patienten mit ungewöhnlichen Merkmalen.
2. Prämatching anhand von Alter, Geschlecht, Behandlungsindikationen, und ausgewählten Versorgungsparametern mittels eines exakten Matchings mit ca. 100 Kontrollen pro Fall. Ziehung von Kontrollen mit Wiederholung.
3. Erstellen Propensity Scores mittels Probit Regression, unter Nutzung des vollen relevanten Spektrums von Prädiktoren über alle Fälle und ausgewählte Kontrollen.
4. Zuweisung der Kontrollen quartalsweise mit Ziehung ohne Wiederholung. (Nearest-Neighbor) Jedem Fall wurden sukzessive vier Kontrollen zugeordnet.

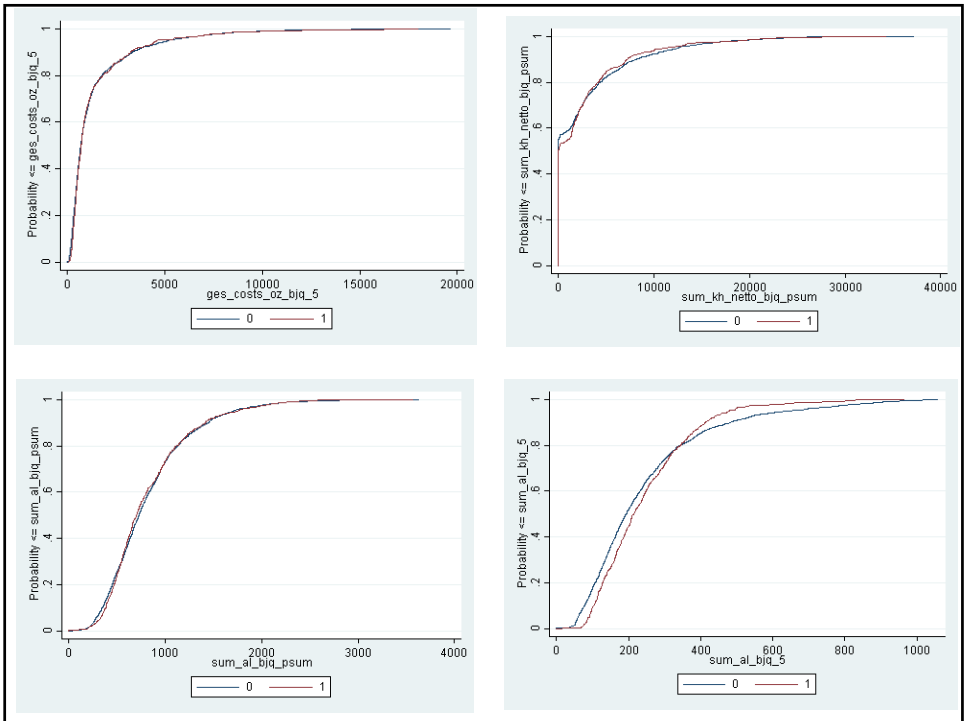


## Indikatoren de Matchingqualität

| Lauf | Match# | Median Bias | Range Bias | Median ΔLogit | 95% Pct ΔLogit | 99%Pct ΔLogit | Max ΔLogit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2.5 | -8.1; 10.4 | <.0001 | .008 | .036 | .16 |
| 1 | 2 | 2.3 | -6.2: 9.9 | .0008 | .014 | .052 | .31 |
| 1 | 4 | 3.0 | -11.6; 14.6 | .0017 | .032 | .169 | .39 |
| 1 | 7 | 1.7 | -9.6; 6.1 | .0033 | .062 | .283 | .66 |
| 1 | 12 | 1.9 | -9.3; 9.1 | .0059 | .205 | .442 | .98 |
| | | | | | | | |
| 2 | 1 | 2.1 | -5.6 ; 8.9 | .0005 | .004 | .023 | .17 |
| 2 | 2 | 2.2 | -5.1: 5.8 | .0012 | .0112 | .060 | .19 |
| 2 | 4 | 2.4 | -6.1; 5.6 | .0029 | .0220 | .072 | .22 |
| 2 | 1-4 | 1.1 | -2.8; 5.0 | .0015 | .0149 | .062 | .22 |

# Indikatoren de Matchingqualität

| Variablenname | Matching Durchlauf | | |
|---|---|---|---|
| | all | | all |
| | % / Mean | | |
| | Treat | Control | %bias |
| Geschlecht | .73 | .73 | -0.9 |
| Alter (Jahre) | 79.3 | 79.3 | 0.1 |
| Stadt vs. Land | 40% | 41% | -2.2 |
| Pflegestufe 1 | 22% | 22% | -1.0 |
| Pflegestufe 2 | 4.9% | 5.1% | -1.3 |
| Cox- oder Gonarthrose | 52% | 51% | 1,3 |
| Osteoporose | 35% | 35% | -0.2 |
| Pneumonie / Infektionen der Atemwege | 9.3% | 9.5% | -0.7 |
| Charlson Demenz | 24% | 24% | 0.3 |
| Inkontinenz | .26 | .27 | -1.7 |
| Charlson Score Maximum Präquartale | 3.5 | 3.5 | 1.8 |
| Krankenhaus | 749€ | 801€ | -2.8 |
| Heilmittel Summe Präquartale | 55€ | 49€ | 5.0 |
| Gesamtkosten Indexquartal | 1411€ | 1394€ | 0.8 |
| Gesamtkosten Summe Präquartale | 5078€ | 5114€ | -0.7 |



## Diskussion

- Suffiziente Lösung schwer wegen teilweise Verfügbarkeit relevanter Daten
- Selbst bei Verfügbarkeit einer großen Kontrollpopulation ist die geeignete Zuweisung von Kontrollen schwierig.
- Mehrstufiges Verfahren erlaubt Wahrung korrekter Bezüge zum Indexquartal
- Einbeziehung Indexquartal vs. dessen Auslassung bringt unterschiedliche Schwierigkeiten mit sich
- Verfügbarkeit mehrerer Matchings mit ähnlicher Qualität interessant für Sensitivitätsanalysen

- CAVE: Dies ist Work in progress, Anpassungen können noch erfolgen.