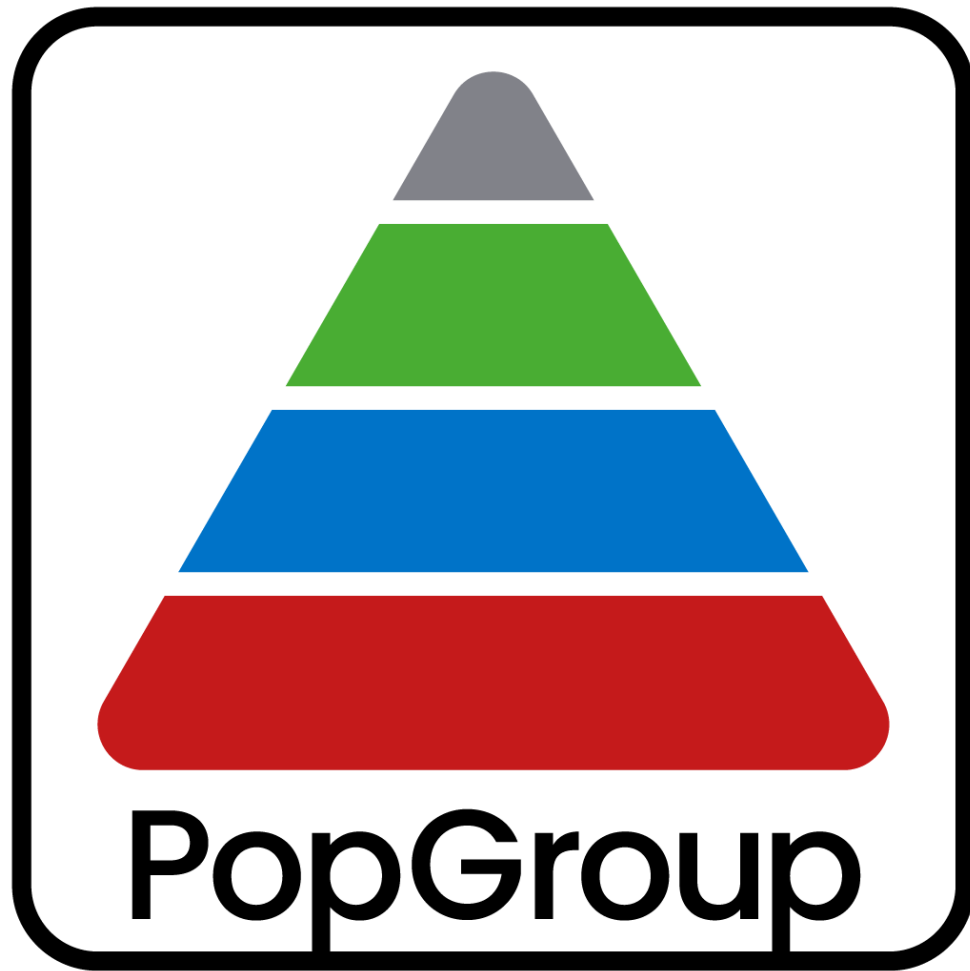


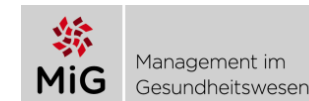


Das PopGroup Projekt

Entwicklung eines
bevölkerungsbezogenen
Klassifikationssystems

FG Management im Gesundheitswesen

Prof. Dr. med. Reinhard Busse, MPH FFPH,
Philipp Hengel, Dr. Anika Kreutzberg, Prof. Dr. med.
Wilm Quentin, Chrissa Tsatsaronis



Hintergrund

- Seit Jahren besteht in Deutschland Reformbedarf in der Versorgungsstrukturplanung: Stärkere Morbiditätsorientierung
- Es fehlt aber ein System zur Messung des Versorgungsbedarfs der Bevölkerung – auch sichtbar im Rahmen von Diskussionen zu morbiditätsorientierten Vorhaltebudgets
- Bevölkerungsbezogene Klassifikationssysteme ermöglichen die Erfassung des Versorgungsbedarfs
- International sind solche Systeme vorhanden, aber sie sind nicht frei verfügbar und kommen in D nur vereinzelt zum Einsatz

Projektziele

DGGÖ 2024	1. Entwicklung eines <u>bevölkerungsbezogenen</u> Klassifikationssystems zur Messung der <u>regionalen Krankheitslast</u> (PopGrouper)	DGGÖ 2022	DGGÖ 2023
	2. Anwendungserprobung: a. PopGroups als Grundlage für sektorenübergreifende Versorgungsstrukturplanung b. (Casemix-) Adjustierung für regionale Benchmarking-Analysen von Qualität und Effizienz		
	c. Evaluation von Gesundheitsreformen und neuen Versorgungsformen d. Identifikation von Versicherten für Case Management		
3. Entwicklung von Szenarien und Vorschlägen für eine Institutionalisierung der Weiterentwicklung, Pflege und Anwendung des PopGroupers			

Projektablauf

**Projektstart
April 2021**

**Abschlussbericht
März 2025**



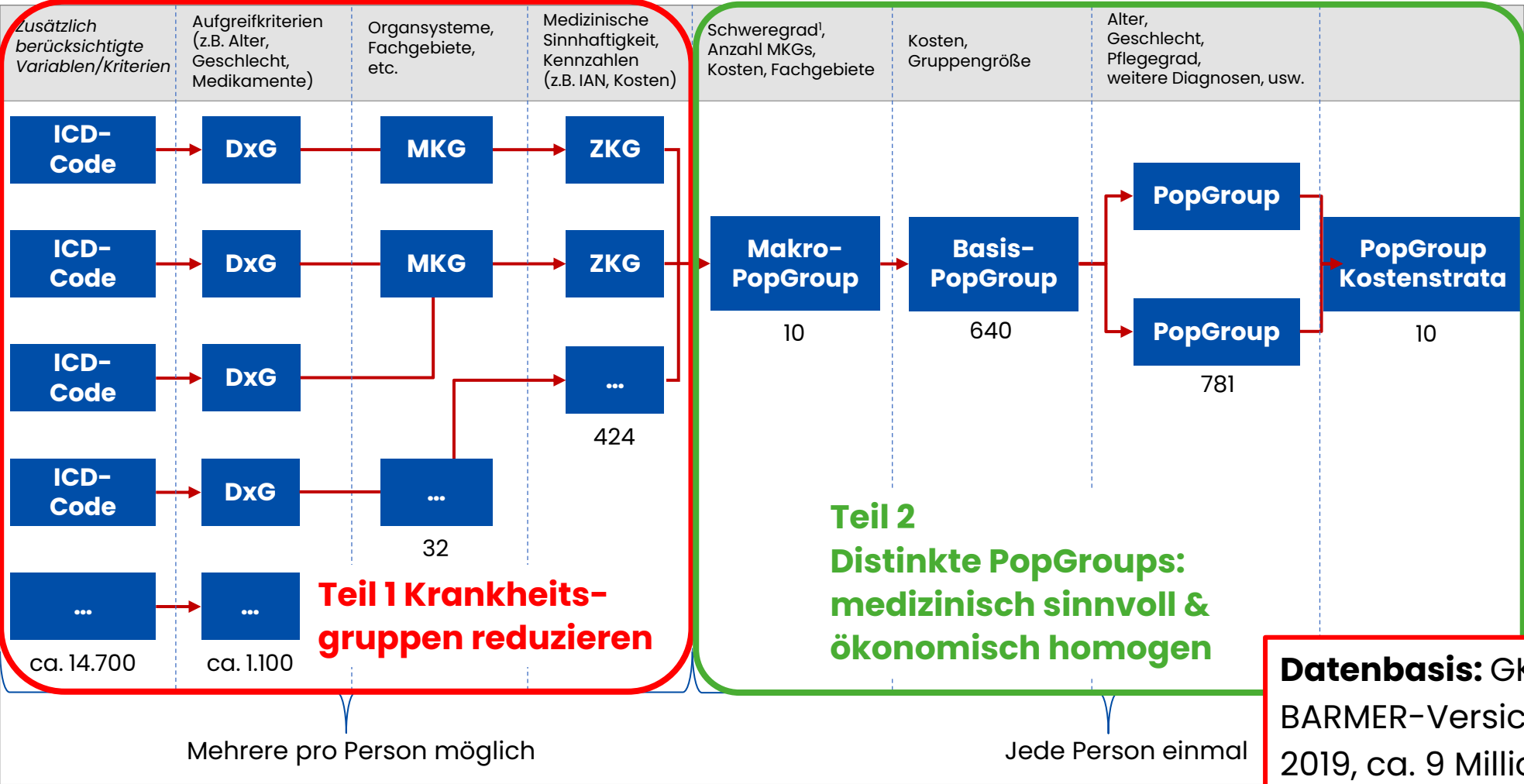
**Projektabschluss
September 2024**

Auf unserer neuen Website popgroup.de finden Sie demnächst die Regeln zur Anwendung des PopGroupers sowie aktuelle Informationen und Publikationen.

AGENDA

1. Vergleich mit anderen Morbiditätsmaßen
2. Anwendung zur Evaluation von DMPs
3. Anwendung für Regionale Vergleiche von Qualität und Effizienz

Die PopGrouper Entwicklung kann grob in zwei Teile gegliedert werden



Datenbasis: GKV-Routinedaten von BARMER-Versicherten aus dem Jahr 2019, ca. 9 Millionen Versicherte

1: Für PopGroup entwickelter Schweregrad-Index (berücksichtigt die Dimensionen Mortalität, IAN, Kosten)

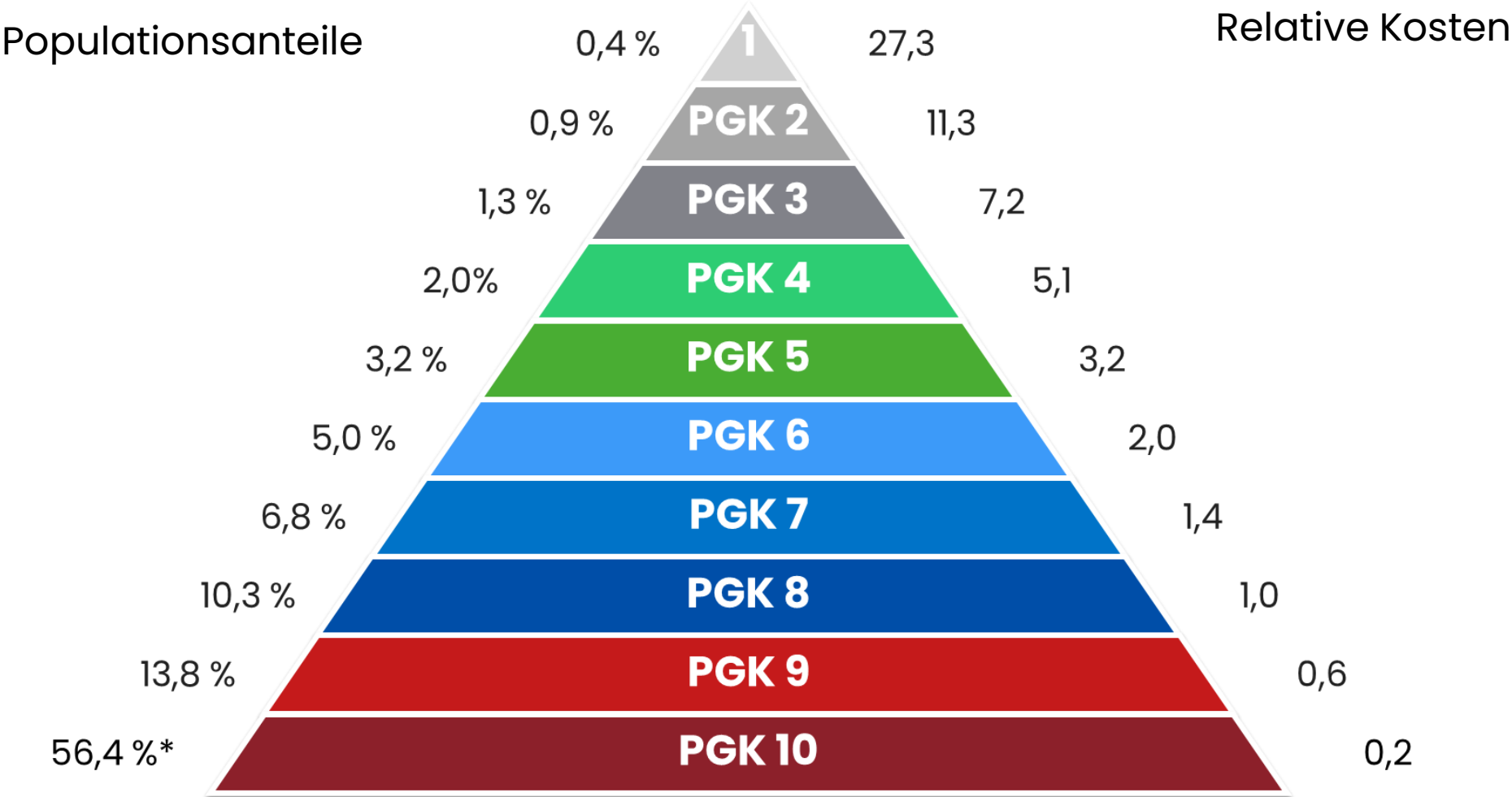
DxG: Diagnosegruppe
IAN: Inanspruchnahme
MKG: Makrokrankheitsgruppe
ZKG: Zusammengefasste Krankheitsgruppe



Die 3 Aggregationsebenen des PopGroupers: Makro-PopGroups (MPGs), Basis-PopGroups (BPGs) & PopGroups (PGs)

MPG	MPG-Bezeichnung	Anz. BPGs (N=610)	BPG Beispiel	Anz. PGs (N=776)	PopGroup Beispiel
1	Neugeborene	17	Risikogeburt & Geburtsgewicht 1250 Gramm bis unter 2500 Gramm	18	... mit Beatmung > 95 h
2	Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett	13	Diabetes mellitus (MKG)	13	<i>Keine weitere Aufteilung</i>
3	Schwerwiegende Hochkostenfälle	115	Akute Graft-versus-host Krankheit & Sepsis	153	<i>Keine weitere Aufteilung</i>
4	Akut behandelte, bösartige Neubildungen	48	Bösartige Neubildung der Leber oder des Pankreas mit Metastasen	64	... mit Pflegegrad > 2
5	Mindestens eine schwere Erkrankung	151	Fortgeschrittene chronische Niereninsuffizienz mit Dialyse	200	<i>Keine weitere Aufteilung</i>
6	Mindestens eine moderate Erkrankung	126	Entzündliche Darmkrankheit & Arthritis	164	... mit Alter > 50
7	Mindestens eine leichte Erkrankung	97	Arthritis + höchstens 11 MKGs	119	... mit Pflegegrad ≤ 1
8	Mindestens eine sehr leichte Erkrankung	41	Katarakt + mehr als 2 MKGs	43	<i>Keine weitere Aufteilung</i>
9	Inanspruchnahme ohne Erkrankung	1	Inanspruchnahme ohne Erkrankung	1	<i>Keine weitere Aufteilung</i>
10	Keine Inanspruchnahme	1	Keine Inanspruchnahme	1	<i>Keine weitere Aufteilung</i>

PopGroup Kostenstrata: Jedes Segment verursacht etwa 10 % der Gesamtkosten



* Davon: 6 % ohne Kosten



1. Vergleich mit anderen Morbiditätsmaßen

Anika Kreutzberg

FG Management im Gesundheitswesen
Technische Universität Berlin

Hintergrund

- Morbiditätsadjustierung zentraler Bestandteil in Versorgungsforschung (Austin et al. 2015)
 - Vorhersage von Versorgungsauscomes (z.B. Kosten, Mortalität)
 - Vergleich von Leistungserbringern
 - Regionale/internationale Vergleiche
- Routinedaten als wichtige Datenquelle in der Versorgungsforschung
 - Instrumente der Morbiditätsadjustierung messbar mit Routinedaten (Yurkovich et al. 2015)

Ziel: Vergleich der prädiktiven Güte des PopGroupers mit existierenden gängigen Morbiditätsmaßen in Bezug auf 1-Jahres Versorgungskosten, Mortalität und Hospitalisierungen.

Methodik: Definition Parameter

- Studienpopulation: alle BARMER-Versicherten in 2022 (ohne Kassenwechsler in 2022/23)
- **Morbiditätsmaße in 2022:**
 - Alters-Geschlechtsgruppen (42 Gruppen mit Alter zwischen 20 und 100 in 5-Jahres-Intervallen)
 - Charlson Comorbidity Index (Score 0 – 16) (Charlson et al. 1987, 2022)
 - Elixhauser Krankheitsgruppen (32 Gruppen) (Elixhauser et al. 1998, Quan et al. 2005)
 - Morbi-RSA Morbiditätsgruppen (DxGs) (1.235 Gruppen) (Bundesamt für Soziale Sicherung 2025)
 - PopGrouper (776 PopGroups, 610 Basis-PopGroups, 10 Makro-PopGroups, PopGroup Schweregrad)
- **Endpunkte in 2023:**
 - Gesamtkosten, stationäre Kosten, ambulante Kosten (logarithmiert)
 - Mortalität (0/1)
 - Hospitalisierung (0/1)

Methodik: Analysemethoden

- Pro Endpunkt und Morbiditätsmaß je 2 Regressionen für Versicherte i:

$$a) y_i = \alpha + \delta MORB_i + \varepsilon_i$$

$$b) y_i = \alpha + \delta MORB_i + \textcolor{blue}{AGG}_i + \varepsilon_i$$

- Analyse der prädiktiven Güte:

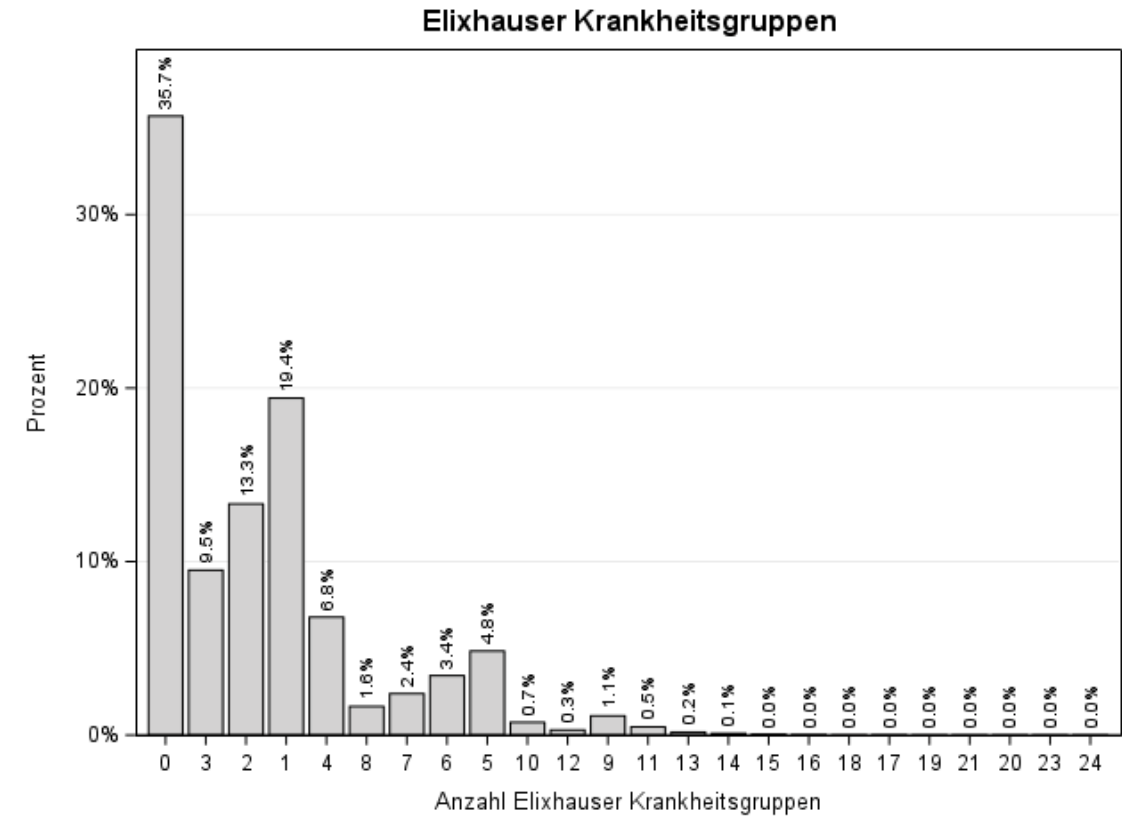
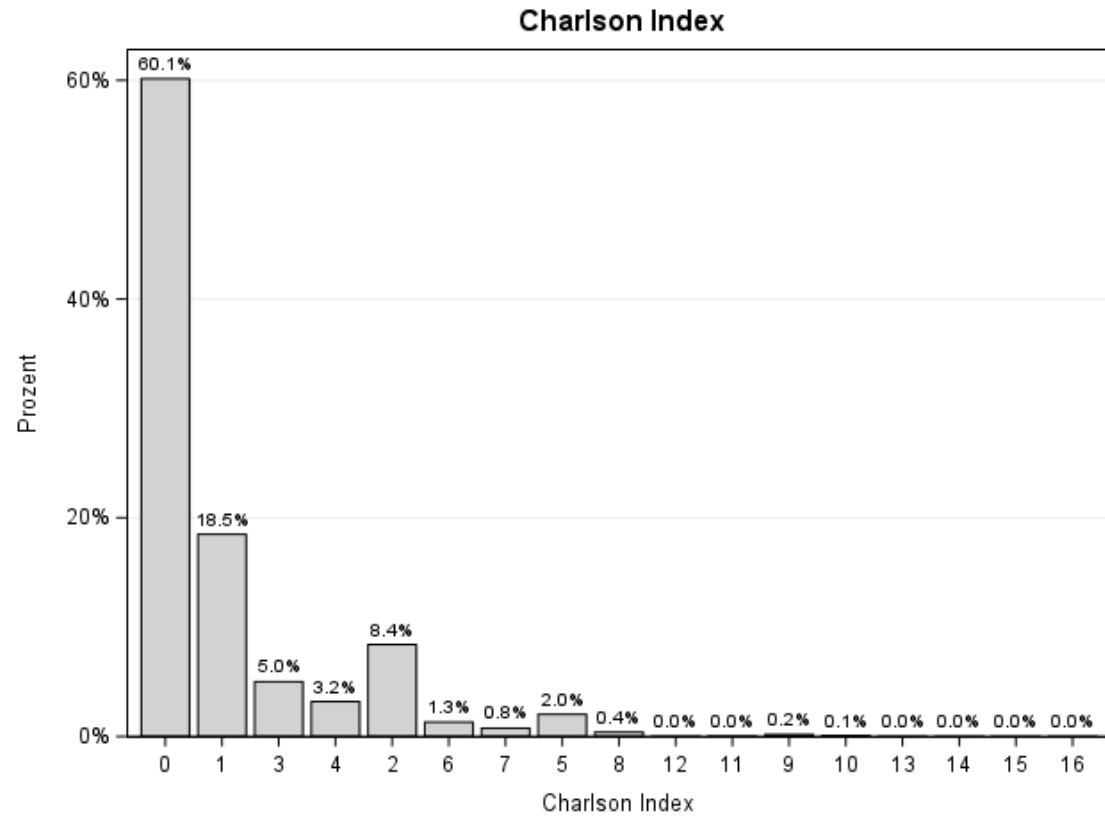
Endpunkt	Maßzahl	Definition	Range	Interpretation
Gesamtkosten stationäre Kosten ambulante Kosten	Adjusted R-Squared	Maß der erklärten Varianz	0 - 1	Je größer desto besser
	Root Mean Square Error	Maß der Differenz zwischen vorhergesagten und beobachteten Werten		Je kleiner desto besser
Mortalität Hospitalisierung	Concordance-Statistic	Maß für die Wahrscheinlichkeit, das Auftreten oder Nicht-Auftreten von Events korrekt vorherzusagen	0,5 - 1	Je größer desto besser
	Nagelkerke's R-Squared	Pseudo-Maß der erklärten Varianz	0 - 1	Je größer desto besser

Deskriptive Statistik: Studienpopulation

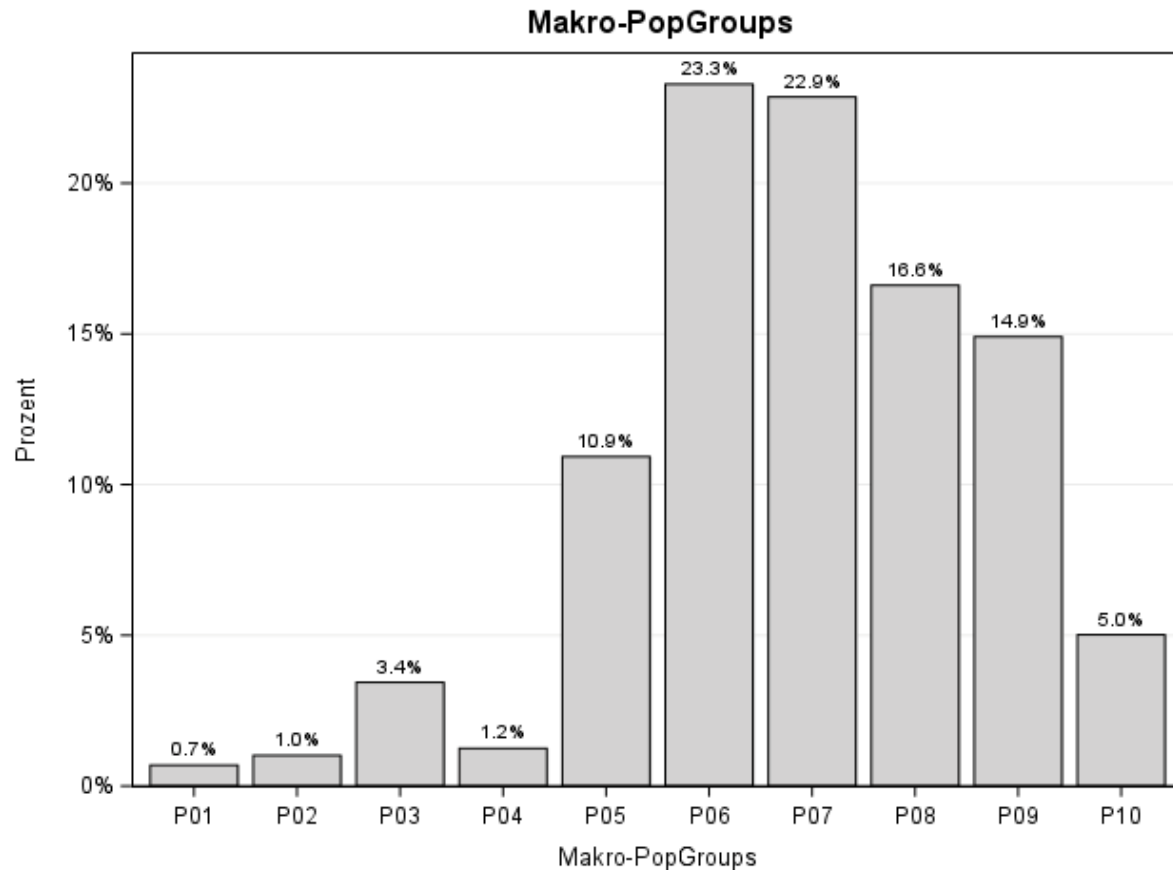
Studienpopulation				
N gesamt	7.498.106			
	MW	SD	Min	Max
Alter	51	24	0	110
Morbiditätsmaße	MW	SD	Min	Max
Charlson Index	0,9	1,6	0,0	16,0
Anzahl Elixhauser Gruppen	2,1	2,5	0,0	24,0
PopGroup Schweregrad	-0,1	0,5	-0,4	13,0
Endpunkte	MW	SD	Min	Max
Gesamtkosten	3.106	8.900	0	1.611.426
Stationäre Kosten	1.394	6.875	0	1.604.960
Ambulante Kosten	735	1.392	0	110.540
	N		%	
Mortalität	267.211		3,6	
Hospitalisierung	1.062.337		14,2	

Note: MW = Mittelwert, SD = Standard Deviation, Min = Minimum, Max = Maximum.

Deskriptive Statistik: Verteilung Morbiditätsgruppen

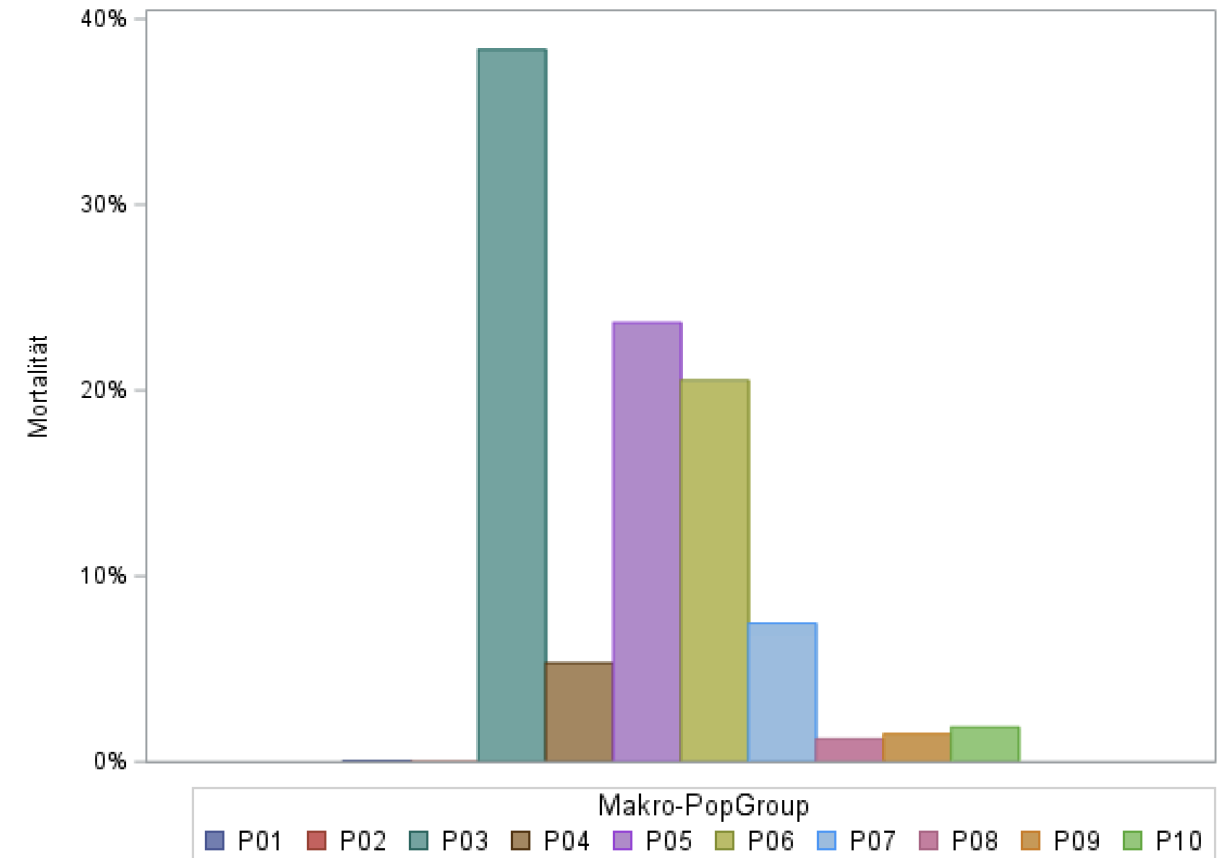
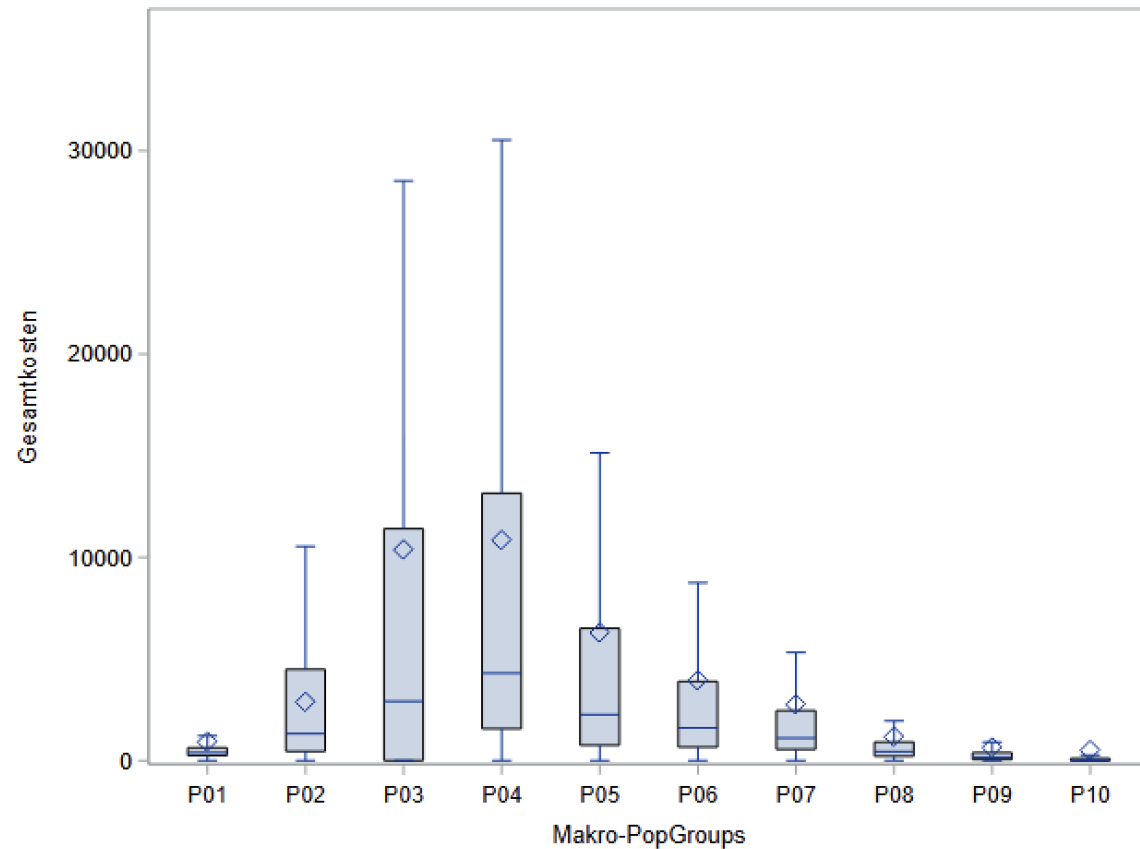


Deskriptive Statistik: Verteilung Morbiditätsgruppen

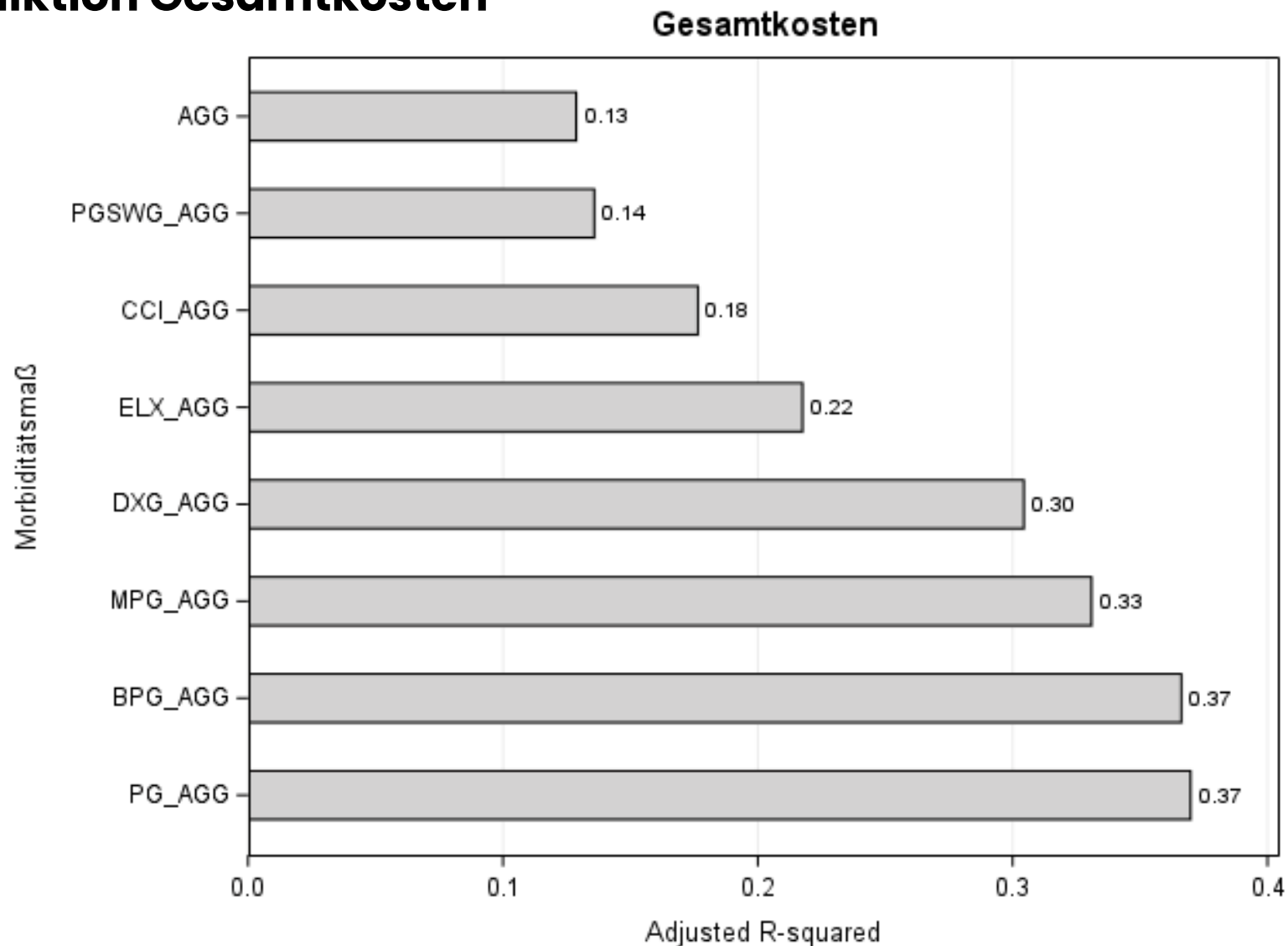


MPG	MPG Bezeichnung
P01	Neugeborene
P02	Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett
P03	Schwerwiegende Hochkostenfälle
P04	Akut behandelte, bösartige Neubildungen
P05	Mindestens eine schwere Erkrankung
P06	Mindestens eine moderate Erkrankung
P07	Mindestens eine leichte Erkrankung
P08	Mindestens eine sehr leichte Erkrankung
P09	Inanspruchnahme ohne Erkrankung
P10	Keine Inanspruchnahme

Deskriptive Statistik: Verteilung Outcomes über Makro-PopGroups

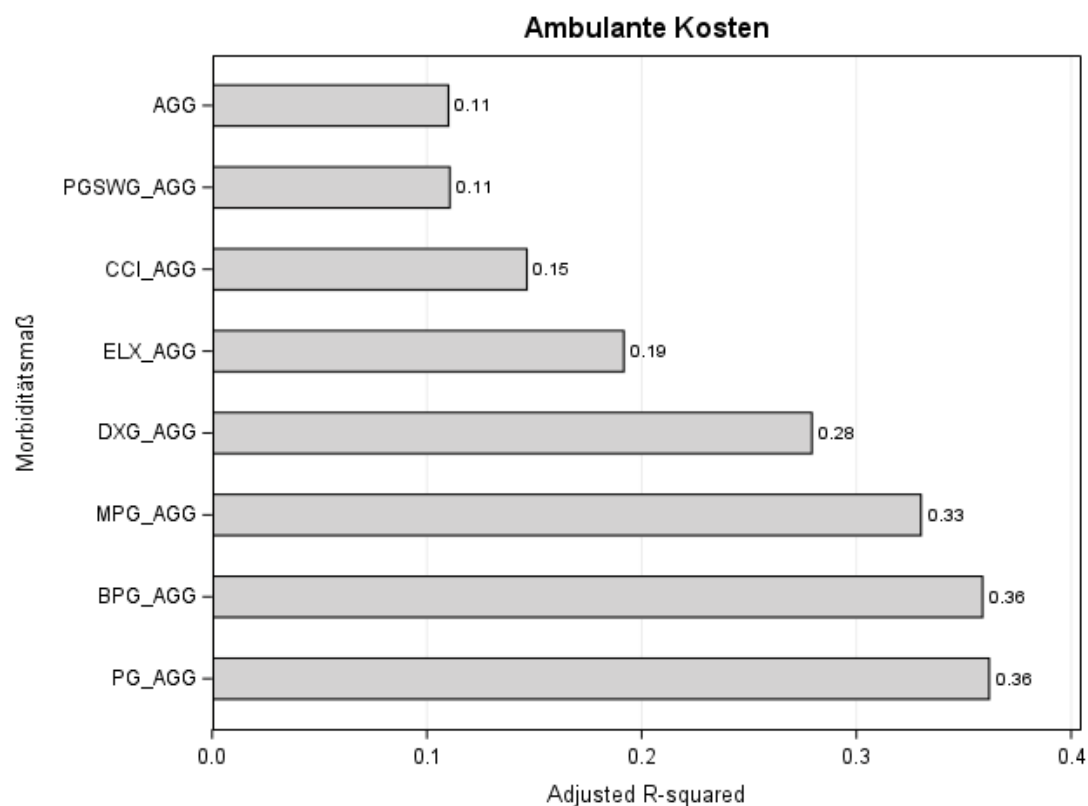
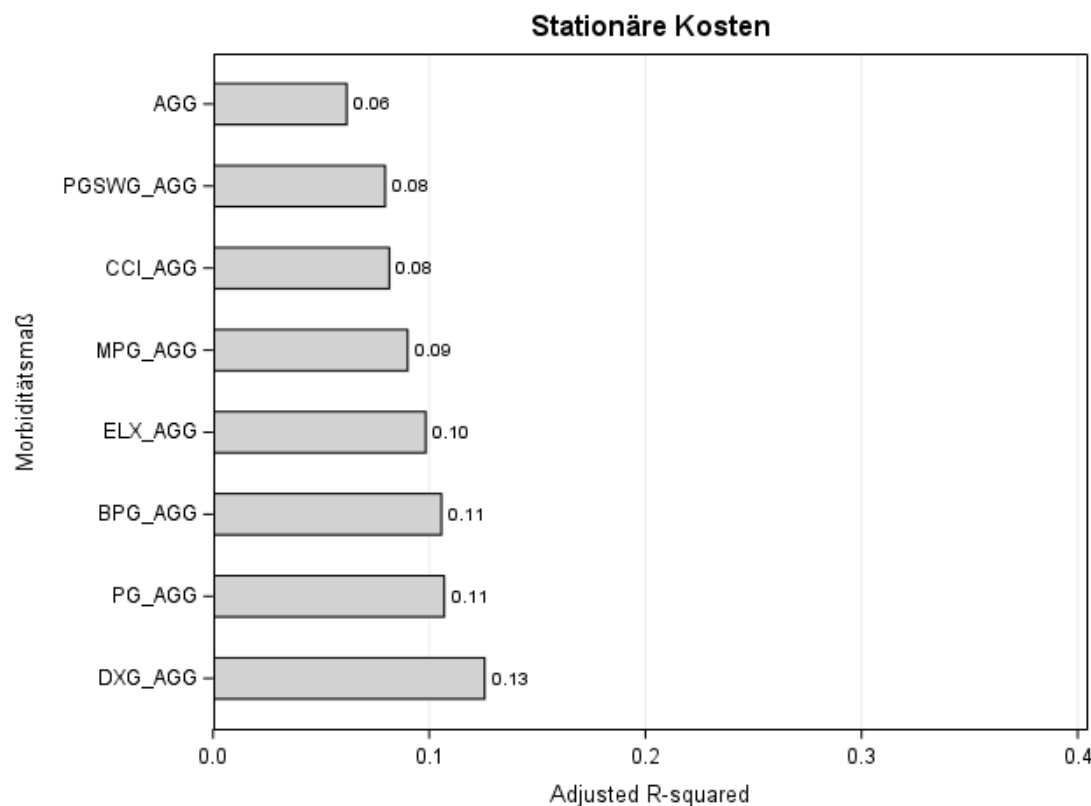


Ergebnisse: Prädiktion Gesamtkosten



Note: AGG = Alters-Geschlechtsgruppe, CCI = Charlson Index, ELX = Elixhauser Krankheitsgruppen, DXG = Morbi-RSA Morbiditätsgruppen, PG = PopGroups, BPG = Basis-PopGroups, MPG = Makro-PopGroups, PGSWG = PopGroup Schweregrad

Ergebnisse: Prädiktion stationäre und ambulante Kosten

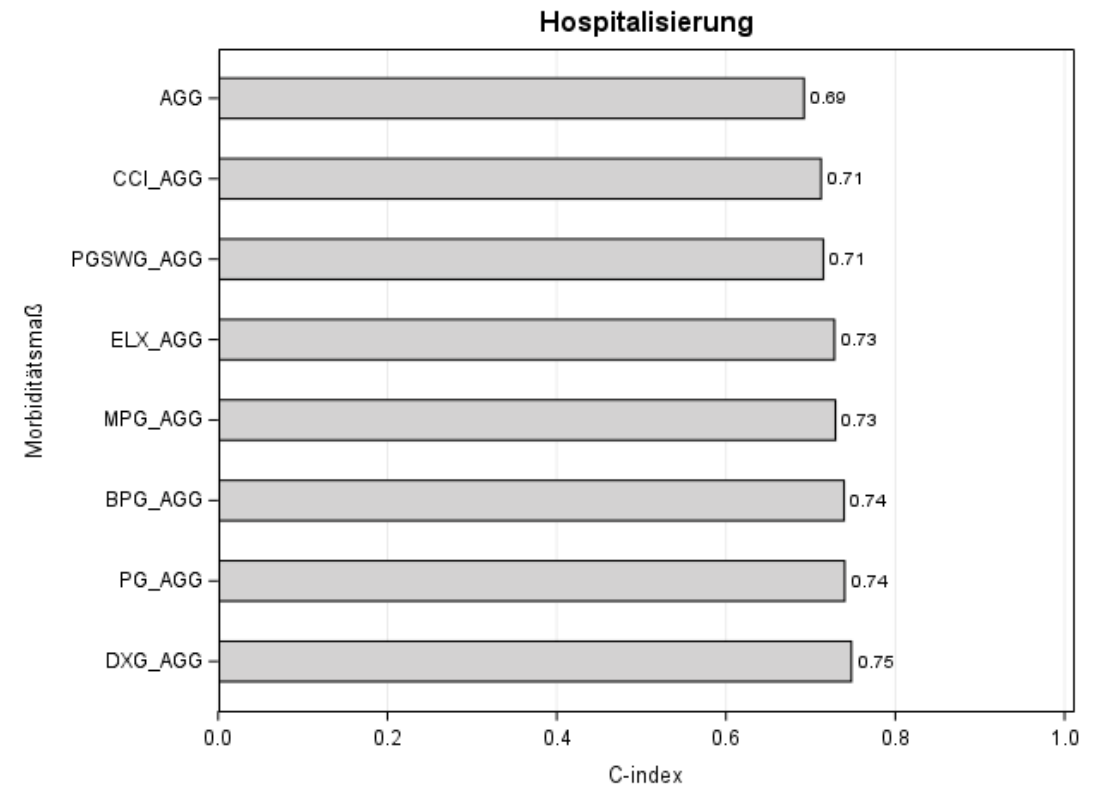
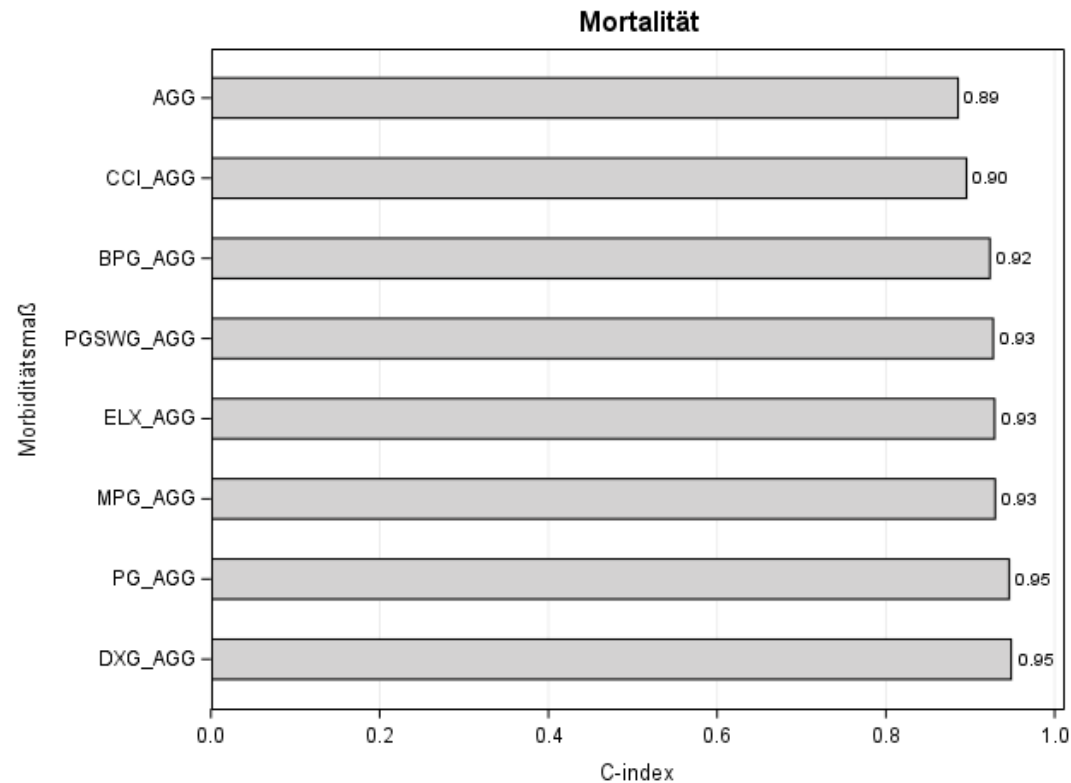


Note: AGG = Alters-Geschlechtsgruppe, CCI = Charlson Index, ELX = Elixhauser Krankheitsgruppen, DXG = Morbi-RSA Morbiditätsgruppen, PG = PopGroups, BPG = Basis-PopGroups, MPG = Makro-PopGroups, PGSWG = PopGroup Schweregrad



PopGroup Projekt
dggö 2025
25.03.2025

Ergebnisse: Prädiktion Mortalität und Hospitalisierung



Ergebnisse: Vergleich prädiktive Validität

	Gesamtkosten		Stationäre Kosten		Ambulante Kosten		Mortalität		Hospitalisierung	
Morbiditätsmaß	Adj. R2	RMSE	Adj. R2	RMSE	Adj. R2	RMSE	c-Index	R2 Nagk	c-Index	R2 Nagk
Alter-Geschlecht (AGG)	0,13	2,30	0,06	3,00	0,11	1,94	0,89	0,29	0,69	0,10
Charlson	0,12	2,31	0,06	3,00	0,08	1,97	0,83	0,22	0,67	0,09
Elixhauser	0,19	2,22	0,09	2,96	0,15	1,90	0,89	0,33	0,71	0,12
DxG Gruppen	0,28	2,09	0,12	2,91	0,25	1,78	0,92	0,42	0,74	0,15
PopGroups	0,35	1,98	0,10	2,94	0,34	1,67	0,91	0,29	0,73	0,14
Basis-PopGroups	0,35	1,98	0,10	2,95	0,34	1,68	0,90	0,30	0,72	0,14
Makro-PopGroups	0,30	2,06	0,06	3,00	0,30	1,73	0,85	0,28	0,68	0,10
PopGroup Schweregrad	0,03	2,42	0,04	3,03	0,01	2,05	0,87	0,24	0,72	0,05
Morbiditätsmaß + AGG	Adj. R2	RMSE	Adj. R2	RMSE	Adj. R2	RMSE	c-Index	R2 Nagk	c-Index	R2 Nagk
Charlson + AGG	0,18	2,23	0,08	2,97	0,15	1,90	0,90	0,29	0,71	0,12
Elixhauser + AGG	0,22	2,18	0,10	2,94	0,19	1,85	0,93	0,33	0,73	0,14
DxG Gruppen + AGG	0,30	2,05	0,13	2,90	0,28	1,75	0,95	0,45	0,75	0,17
PopGroups + AGG	0,37	1,95	0,11	2,93	0,36	1,65	0,95	0,34	0,74	0,16
Basis-PopGroups + AGG	0,37	1,96	0,11	2,93	0,36	1,65	0,92	0,22	0,74	0,15
Makro-PopGroups + AGG	0,33	2,01	0,09	2,96	0,33	1,69	0,93	0,40	0,73	0,14
PopGroup Schweregrad + AGG	0,14	2,29	0,08	2,97	0,11	1,94	0,93	0,33	0,71	0,11

Legende:

beste Prädiktion

zweitbeste Prädiktion

Zusammenfassung

- PopGroups (und Basis-PopGroups) als bestes Morbiditätsmaß bei der Vorhersage von Gesamtkosten ($R^2=0,37$) und ambulanten Kosten ($R^2=0,36$)
- PopGroups (und Basis-PopGroups) nach DxGs ($R^2=0,13$) als zweitbestes Morbiditätsmaß bei der Vorhersage von stationären Kosten ($R^2=0,11$)
- DxGs als bestes Morbiditätsmaß bei der Vorhersage von Mortalität und Hospitalisierung
- PopGroups, Basis-PopGroups und zum Teil auch Makro-PopGroups performen deutlich besser als der Charlson Index und Elixhauser Krankheitsgruppen
- Fazit: der PopGrouper ist geeignet als alternatives Instrument zur Morbiditätsadjustierung, um Kosten, Mortalität und Hospitalisierung vorherzusagen

Nächste Schritte:

- Penalised Logistic Regression aufgrund kleiner Zellenbesetzungen bei Mortalität
- Cambridge Multimorbidity Score als zusätzliches Morbiditätsmaß (Payne et al. 2020)

References

- Austin, P.C., Steyerberg, E.W. Interpreting the concordance statistic of a logistic regression model: relation to the variance and odds ratio of a continuous explanatory variable. *BMC Med Res Methodol* 12, 82 (2012). <https://doi.org/10.1186/1471-2288-12-82>
- Austin SR, Wong YN, Uzzo RG, Beck JR, Egleston BL. Why Summary Comorbidity Measures Such As the Charlson Comorbidity Index and Elixhauser Score Work. *Med Care*. 2015 Sep;53(9):e65-72. doi: 10.1097/MLR.0b013e318297429c. PMID: 23703645; PMCID: PMC3818341.
- Bundesamt für Soziale Sicherung. Risikostrukturausgleich: Festlegungen. 2025.
<https://www.bundesamtsozialesicherung.de/de/themen/risikostrukturausgleich/festlegungen/>
- Charlson ME, Carrozzino D, Guidi J, Patierno C. Charlson Comorbidity Index: A Critical Review of Clinimetric Properties. *Psychother Psychosom*. 2022;91(1):8-35. doi: 10.1159/000521288. Epub 2022 Jan 6. PMID: 34991091.
- Elixhauser A, Steiner C, Harris DR, Coffey RM. Comorbidity measures for use with administrative data. *Med Care*. 1998 Jan;36(1):8-27. doi: 10.1097/00005650-199801000-00004. PMID: 9431328.
- Payne RA, Mendonca SC, Elliott MN, Saunders CL, Edwards DA, Marshall M, Roland M. Development and validation of the Cambridge Multimorbidity Score. *CMAJ*. 2020 Feb 3;192(5):E107-E114. doi: 10.1503/cmaj.190757. PMID: 32015079; PMCID: PMC7004217.
- Quan, Hude MD, PhD*†; Sundararajan, Vijaya MD, MPH, FACP‡; Halfon, Patricia MD§; Fong, Andrew BCOMM*; Burnand, Bernard MD, MPH§; Luthi, Jean-Christophe MD, PhD§; Saunders, L Duncan MBBCh, PhD¶; Beck, Cynthia A. MD, MASc*||; Feasby, Thomas E. MD**; Ghali, William A. MD, MPH*†††. Coding Algorithms for Defining Comorbidities in ICD-9-CM and ICD-10 Administrative Data. *Medical Care* 43(11):p 1130-1139, November 2005. | DOI: 10.1097/01.mlr.0000182534.19832.83
- Steyerberg EW, Vickers AJ, Cook NR, Gerds T, Gonen M, Obuchowski N, Pencina MJ, Kattan MW. Assessing the performance of prediction models: a framework for traditional and novel measures. *Epidemiology*. 2010 Jan;21(1):128-38. doi: 10.1097/EDE.0b013e3181c30fb2. PMID: 20010215; PMCID: PMC3575184.
- Yurkovich M, Avina-Zubieta JA, Thomas J, Gorenchtein M, Lacaille D. A systematic review identifies valid comorbidity indices derived from administrative health data. *J Clin Epidemiol*. 2015 Jan;68(1):3-14. doi: 10.1016/j.jclinepi.2014.09.010. Epub 2014 Oct 31. PMID: 25441702.

Fragen?



2. **Anwendung in der Versorgungsevaluation** am Beispiel Disease Management Programme

Philipp Hengel

FG Management im Gesundheitswesen
Technische Universität Berlin

Ziele

1. PopGroups **zum Matching** von IG und KG in Evaluationen von Versorgung
2. PopGroups **als Outcome-Maß** für Morbidität im Vergleich von IG und KG in der Evaluation von DMPs

... je am Beispiel DMP Brustkrebs (BKR)

Methodik



Population

- 2022: Alter >17 J., BKR-Diagnose* (M2Q oder stat. HD), durchgängig Barmer-versichert 2021-23 (außer Tod 2023)
- IG: Start DMP-TN 2022 mit mind. 183d Dauer, keine im Vorjahr
- KG: keine DMP-TN 2021-23

Matching (PSM, 1:1)

- 1) Benchmark: Alter, Geschlecht, # amb. Quartale, # stat. Aufenthalte, VwD, Kosten je amb.-ärztlich/stat./AzM/Reha/Heil-/Hilfsmittel/Summe, ICD-Kapitel j/n (HD/ND/M2Q), ATC-Kapitel j/n (mind. 2), Pflegegrad, HD/ND je C50/D05.1/C77-79, # amb. Quartale je C50/D05.1
- 2) Nur PG-basiert: PG alleine (exakte Zuordnungen der PG in IG und KG)
- 3) Erweitert PG-basiert: PG (exakt) mit Altersgruppe, Geschlecht, Pflegegrad, BKR-Diagnosen aus (1)

Ergebnismaße

- Ziel 1 Matching: Fallzahlgröße nach Matching, Kovariaten-Balance (standardized mean difference, variance ratio)
- Ziel 2 Morbiditätsmessung: PG-Veränderungen 2021 auf 2023 in IG vs. KG, inkl. Schweregrad je PopGroup (Mittelwert aus der z-standardisierten i) Mortalität, ii) der Inanspruchnahme und iii) den Gesamtkosten der Versicherten)

Ergebnisse BKR

Stichprobenbeschreibung pre-/post-Matching

Variablen Mittelwert (SD) / Anteil	Vor Matching		Matching 1) Benchmark	Matching 2) Nur PG	Matching 3) PG + weitere
	IG (n=3.352)	KG-Pool (n=114.233)	KG (n=3.352)	KG (n=3.349)	KG (n=3.304)
Alter (Jahre)	64,2 (12,5)	70,4 (11,7)	64,8 (12,5)	68,3 (12,1)	64,6 (12,4)
Weiblich (%)	100	99,4	100	99,1	100
Inanspruchnahme amb.-ärztlich (Anzahl Quartale)	3,8 (0,6)	3,9 (0,4)	3,8 (0,6)	3,8 (0,6)	3,7 (0,7)
Inanspruchnahme Krankenhaus stat. (Anzahl Aufenthalte)	0,7 (1,1)	0,5 (1,0)	0,6 (1,1)	0,5 (1,0)	0,6 (1,0)
Inanspruchnahme Krankenhaus stat. (Verweildauer in Tagen)	3,3 (9,2)	2,9 (10,1)	3,1 (8,1)	3,0 (11,1)	3,1 (8,4)
Kosten amb.-ärztlich (€)	2.095 (2.755)	1.586 (2.640)	2.001 (4.228)	1.702 (2.334)	1.896 (3.022)
Kosten Krankenhaus stat. (€)	2.843 (6.881)	2.072 (5.988)	2.586 (4.971)	2.312 (6.150)	2.651 (5.573)
Kosten gesamt (€) *	8.446 (14.080)	7.333 (13.311)	8.169 (17.372)	7.647 (14.269)	7.535 (12.412)
Pflegegrad (%): keiner/1/2/3/4/5	92/2/4/1/0/0	83/3/8/4/1/0	93/2/4/1/0/0	87/3/6/3/1/0	93/2/4/1/0/0
Stat. Diagnose C50 ja/nein (%) **	24,9	8,5	23,3	14,1	24,5
Stat. Diagnose D05.1 ja/nein (%) **	5,0	1,3	4,7	3,6	4,5
Stat. Diagnose C77-79 ja/nein (%) **	6,7	2,8	6,2	4,3	6,7
Amb. Diagnose C50 (Anzahl Quartale) ***	1,3 (1,6)	3,2 (1,3)	1,3 (1,5)	2,5 (1,7)	1,3 (1,6)
Amb. Diagnose D05.1 (Anzahl Quartale) ***	<0,1 (0,3)	0,1 (0,4)	0,1 (0,4)	0,1 (0,5)	<0,1 (0,3)

* Kosten gesamt beinhalten: stationär Krankenhaus, ambulant-ärztlich, Arznei-, Heil- und Hilfsmittel, Rehabilitation;

** stationäre HD oder ND; *** ambulante Diagnose gesichert

Ergebnisse BKR

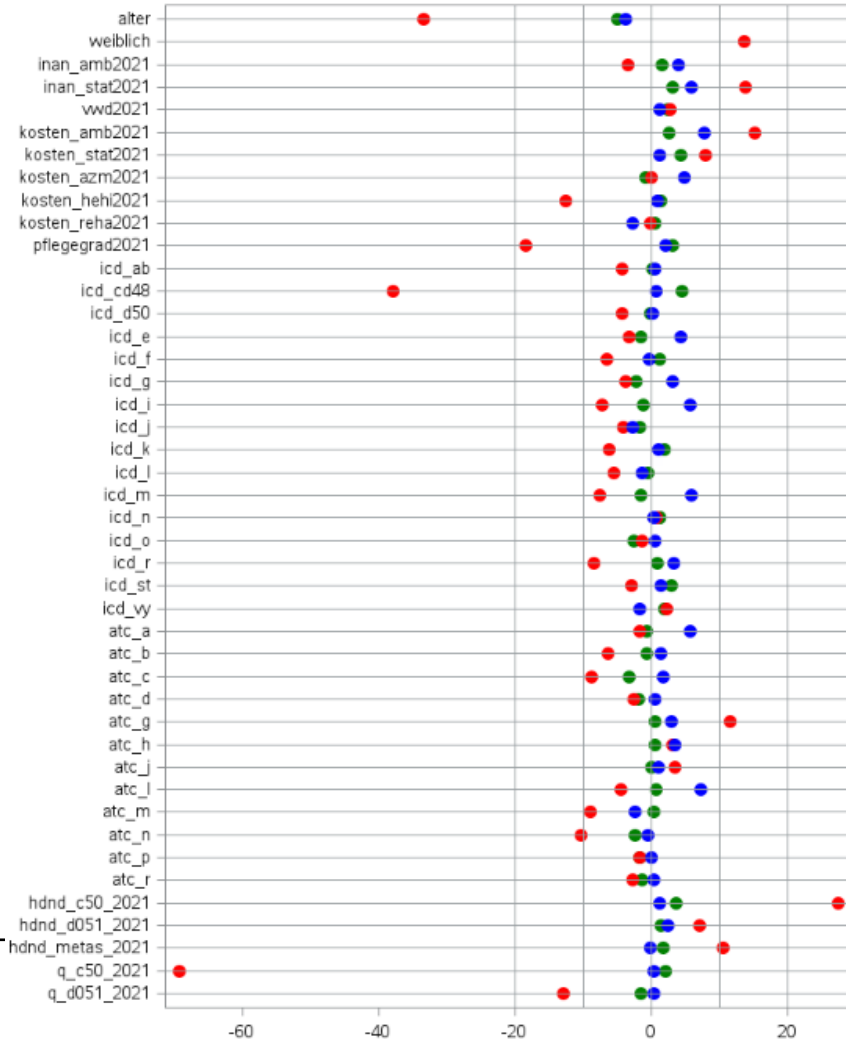
PG-Zusammensetzung pre-Matching (häufigste)

	DMP-Teilnahme			
	KG		IG	
	n	%	n	%
PopGroups 2021				
Bösartige Neubildung der Mamma + höchstens 6 MKGs	15614	13,7	124	3,7
Bösartige Neubildung der Mamma, aktiv behandelt + höchstens 1 (sehr) schwere MKG und Alter ≥ 45 Jahre	6034	5,3	352	10,5
Bösartige Neubildung der Mamma & Arthrose oder Osteochondrose	5488	4,8	36	1,1
Erkrankung oder Entzündung der Lymphgefäße + höchstens 10 MKGs und Pflegegrad ≤ 1	4465	3,9	42	1,3
Bösartige Neubildung der Mamma + mehr als 6 MKGs	4337	3,8	34	1,0
Erkrankungen und Verletzungen der Wirbelsäule (MKG) & Erkrankung oder Entzündung der Lymphgefäße + höchstens 15 MKGs und Pflegegrad ≤ 2	2995	2,6	42	1,3
Metastasen + höchstens 2 (sehr) schwere MKGs ohne neuartige Therapie für bösartige Neubildungen	2804	2,5	19	0,6
Bösartige Neubildung der Mamma mit Metastasen, aktiv behandelt ohne neuartige Therapie für bösartige Neubildungen	2172	1,9	171	5,1
Diabetes mellitus mit Krankheitserscheinungen an mindestens einem Organ (-system) + höchstens 14 MKGs und Pflegegrad ≤ 2	1982	1,7	32	1,0
Erkrankungen der Lunge (MKG) & Erkrankungen des Herzens (MKG) + höchstens 12 MKGs und Pflegegrad ≤ 2	1746	1,5	53	1,6

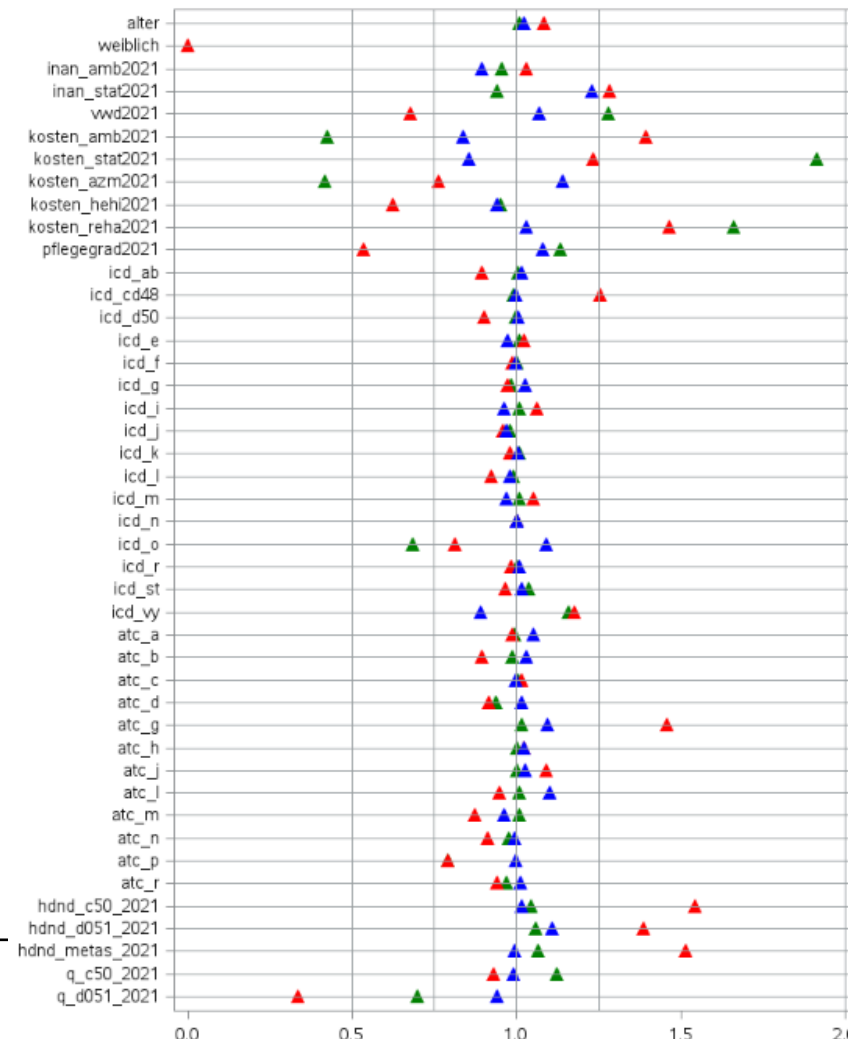
Ergebnisse BKR

Matching: Kovariaten-Balance

SMD: Ziel: nahe 0, akzeptabel: $\pm 20\%$, gut: $\pm 10\%$



Variance Ratio: Ziel: nahe 1, akzeptabel: 0.5-2, gut: 0.75-1.25



- 1) Benchmark
- 2) Nur PGs
- 3) PGs + weitere

$$\text{smd} = ((\text{mean_treated} - \text{mean_control}) / \sqrt{((\text{var_treated} + \text{var_control}) / 2)}) * 100;$$

$$\text{varratio} = \text{var_treated} / \text{var_control};$$

Ergebnisse BKR

PG-Zusammensetzung Follow-Up (häufigste)

	DMP-Teilnahme				Schweregrad	SG-Dezil (0-9)
	IG		KG			
	n	%	n	%		
PopGroups 2023						
Bösartige Neubildung der Mamma + höchstens 6 MKGs	501	15,2	615	18,6	-0,19	1
Bösartige Neubildung der Mamma, aktiv behandelt + höchstens 1 (sehr) schwere MKG und Alter >= 45 Jahre	253	7,7	171	5,2	0,25	5
Erkrankung oder Entzündung der Lymphgefäße + höchstens 10 MKGs und Pflegegrad <= 1	162	4,9	150	4,5	-0,15	1
Bösartige Neubildung der Mamma & Arthrose oder Osteochondrose	155	4,7	134	4,1	-0,04	3
Bösartige Neubildung der Mamma + mehr als 6 MKGs	152	4,6	129	3,9	-0,10	2
Erkrankungen und Verletzungen der Wirbelsäule (MKG) & Erkrankung oder Entzündung der Lymphgefäße + höchstens 15 MKGs und Pflegegrad <= 2	90	2,7	77	2,3	0,04	4
Metastasen + höchstens 2 (sehr) schwere MKGs ohne neuartige Therapie für bösartige Neubildungen	94	2,8	72	2,2	0,36	5
Bösartige Neubildung der Mamma mit Metastasen, aktiv behandelt ohne neuartige Therapie für bösartige Neubildungen	71	2,1	59	1,8	0,99	7
Neubildungen (MKG) & Neuromuskuläre Erkrankung + höchstens 1 (sehr) schwere MKG und Pflegegrad <= 1	85	2,6	33	1,0	0,30	5
Erkrankungen der Lunge (MKG) & Erkrankungen des Herzens (MKG) + höchstens 12 MKGs und Pflegegrad <= 2	51	1,5	50	1,5	-0,14	2

Schweregrad (SG):

Mittelwert aus der z-standardisierten
 (i) alters- und geschlechtsstandardisierter Mortalitätsrate, (ii) der Inanspruchnahme und
 (iii) den Gesamtkosten
 der Versicherten in der jeweiligen PopGroup

Ergebnisse BKR

PG-Zusammensetzung Follow-Up: nach Matching-PG

PopGroups 2021 (post-Matching)

	DMP-Teilnahme				Schweregrad	SG-Dezil (0-9)
	KG		IG			
	n	%	n	%		
PopGroups 2021						
Bösartige Neubildung der Mamma, aktiv behandelt + höchstens 1 (sehr) schwere MKG und Alter >= 45 Jahre	352	10,7	352	10,7	0,24	5
Bösartige Neubildung der Mamma mit Metastasen, aktiv behandelt ohne neuartige Therapie für bösartige Neubildungen	171	5,2	171	5,2	1,00	7
Bösartige Neubildung der Mamma + höchstens 6 MKGs	124	3,8	124	3,8	-0,20	1
Inanspruchnahme ohne Erkrankung	120	3,6	120	3,6	-0,38	0
Duktales Karzinoma in situ, aktiv behandelt	101	3,1	101	3,1	0,45	6
Erkrankungen der Lunge (MKG) & Erkrankungen des Herzens (MKG) + höchstens 12 MKGs und Pflegegrad <= 2	53	1,6	53	1,6	-0,14	1

PopGroups 2023 (Follow-Up)

	DMP-Teilnahme				Schweregrad	SG-Dezil (0-9)
	KG		IG			
	n	%	n	%		
PopGroups 2023						
Bösartige Neubildung der Mamma + höchstens 6 MKGs	108	30,7	67	19,0	-0,19	1
Erkrankung oder Entzündung der Lymphgefäße + höchstens 10 MKGs und Pflegegrad <= 1	44	12,5	22	6,3	-0,15	1
Bösartige Neubildung der Mamma, aktiv behandelt + höchstens 1 (sehr) schwere MKG und Alter >= 45 Jahre	22	6,3	40	11,4	0,25	5
Bösartige Neubildung der Mamma + mehr als 6 MKGs	18	5,1	18	5,1	-0,10	2
Bösartige Neubildung der Mamma & Arthrose oder Osteochondrose	14	4,0	21	6,0	-0,04	3

	DMP-Teilnahme				Schweregrad	SG-Dezil (0-9)
	KG		IG			
	n	%	n	%		
PopGroups 2023						
Bösartige Neubildung der Mamma + höchstens 6 MKGs	33	19,3	18	10,5	-0,19	1
Metastasen + höchstens 2 (sehr) schwere MKGs ohne neuartige Therapie für bösartige Neubildungen	18	10,5	12	7,0	0,36	5
Bösartige Neubildung der Mamma mit Metastasen, aktiv behandelt ohne neuartige Therapie für bösartige Neubildungen	13	7,6	10	5,8	0,99	7
Bösartige Neubildung der Mamma & Arthrose oder Osteochondrose	9	5,3	7	4,1	-0,04	3
Bösartige Neubildung der Mamma, aktiv behandelt + höchstens 1 (sehr) schwere MKG und Alter >= 45 Jahre	1	0,6	13	7,6	0,25	5

Zusammenfassung

Ziel 1: zum Matching

- Matching mit PopGroups und ergänzenden Variablen lieferte sehr gute Ergebnisse in der Kovariaten-Balance bei vernachlässigbarer Fallzahlreduktion
- Mitunter deutliche Zeitersparnis in der Datenaufbereitung möglich
- Potenzial für Standardisierung/Harmonisierung in der Evaluation mit Krankenkassendaten

Ziel 2: zur Morbiditätsmessung

- Durch zellenbasierten Ansatz deutlich tiefergehende Betrachtung der Morbiditätsveränderungen möglich als mit eindimensionalen Maßen
- Für quantitativen Vergleich der PGs können ergänzende Maße wie SG herangezogen werden
- Insbesondere geeignet für ein exploratives, hypothesengenerierendes Vorgehen, auch in Kombination mit gängigen Ergebnismaßen zur Hypothesentestung

Limitationen

- Kalenderjahresbezug der PGs
- Ggf. niedrige Besetzung der PGs bei kleinen und/oder heterogenen Stichproben

Fragen?



3. **Anwendung des PopGroupers** für regionale Vergleiche von Qualität und Effizienz

Chrissa Tsatsaronis

FG Management im Gesundheitswesen

Technische Universität Berlin

Ziel

Anwendung des PopGroupers als Instrument zur Morbiditätsadjustierung in regionalen Vergleichsanalysen von Effizienz und Qualität.

Datenbasis, Studienpopulation, Analysevariablen und regionale Einheiten

- **Datenbasis:** Abrechnungsdaten der BARMER zu >7 Mio. Versicherten für die Jahre 2022/23
- **Studienpopulation:**
 - Diabetes mellitus Typ 2 Diagnose (basierend auf Definition Zusammengefasster Krankheitsgruppen (ZKGs) der PopGrouper Version 1.0) im Jahr 2022
 - Alter ≥ 18
- **Analysevariablen:**
 - **Hospitalisierung:** vollstationärer Aufenthalt mit selektierten ICD-10-Codes als Hauptdiagnose in 2023 (0/1)
 - **Stationäre Kosten** in 2023 (in Euro pro Person)



96 Raumordnungsregionen

Methodik

1. Indirekte Standardisierung mittels PopGrouper: **observed-to-expected (O/E) Quotient**
 - a) Nicht adjustiert:
beobachtetes Ergebnis / Bundesdurchschnitt
 - b) Alters-Geschlechts-Standardisierung (AGG):
beobachtetes Ergebnis / (nach AGG-Zusammensetzung) erwartetes Ergebnis
 - c) PopGroup-Standardisierung (PG):
beobachtetes Ergebnis / (nach PG-Zusammensetzung) erwartetes Ergebnis
2. Identifikation und Vergleich der 10 effizientesten und qualitativ besten/schlechtesten Regionen
3. Mehrebenen Regressionsanalyse

$$y_{ij} = \gamma_{00} + u_{0j} + \gamma_{01}PG_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

Für Patient i in Region j: y_{ij} = Ergebnisparameter
 PG_{ij} = PopGroup
 u_j = regionaler Effekt

Deskriptive Ergebnisse: Studienpopulation

Typ 2 Diabetes			
N gesamt			745,741
Geschlecht	N	%	
Männlich	337,825	45.3	
Weiblich	407,916	54.7	
Altersgruppen	N	%	
Alter 18-59	119,031	16.0	
Alter 60-69	178,761	24.0	
Alter 70-79	224,770	30.1	
Alter >=80	223,179	29.9	
ZKG	N	%	
Z0301	1,983	0.3	
Z0302	230,908	31.0	
Z0303	512,850	68.8	

Deskriptive Ergebnisse: Studienpopulation – 10 häufigsten PopGroups

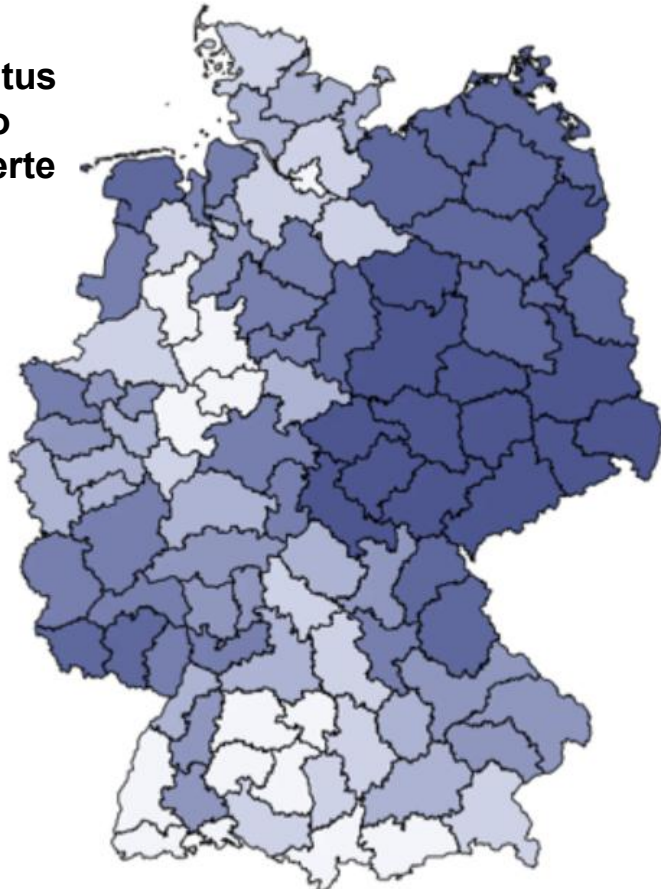
Insgesamt 663 PopGroups

N	PopGroup	PopGroup Name	PGSWG	N	%
1	P06045BB	Diabetes mellitus mit Krankheitserscheinungen an mindestens einem Organ(-system) + höchstens 14 MKGs und Pflegegrad <= 2	-0,07	101.814	13,7
2	P07053BB	Diabetes mellitus ohne Komplikationen + höchstens 7 MKGs und Alter >= 30 Jahre	-0,23	92.034	12,3
3	P07021ZZ	Diabetes mellitus ohne Komplikationen & Arthrose oder Osteochondrose	-0,12	21.768	2,9
4	P06063BB	Erkrankungen der Lunge (MKG) & Erkrankungen des Herzens (MKG) + höchstens 12 MKGs und Pflegegrad <= 2	-0,15	17.258	2,3
5	P07040BB	Koronarsklerose oder sonstige chronisch-ischämische Koronarerkrankung + höchstens 8 MKGs und Pflegegrad <= 1	-0,21	13.696	1,8
6	P06034BB	Neurologische Erkrankungen (MKG) & Chronischer Schmerz + höchstens 15 MKGs ohne Insulindauermedikation	0,02	11.933	1,6
7	P03061BB	Akute respiratorische Insuffizienz + höchstens 5 (sehr) schwere MKGs mit Beatmung <= 499 h	1,02	9.944	1,3
8	P06023BB	Schwere Depression + höchstens 14 MKGs und Alter >= 18 Jahre	0,16	9.377	1,3
9	P05106BB	Weitere (sehr) schwere Erkrankung(en) + höchstens 13 MKGs ohne Insulindauermedikation	-0,20	8.421	1,1
10	P07053AZ	Diabetes mellitus ohne Komplikationen + mehr als 7 MKGs	-0,16	8.256	1,1

MKG: Makro-Krankheitsgruppe; PGSWG: PopGroup Schweregrad

Deskriptive Ergebnisse: regionale Verteilung der Fallrate und des PopGroup Schweregrads

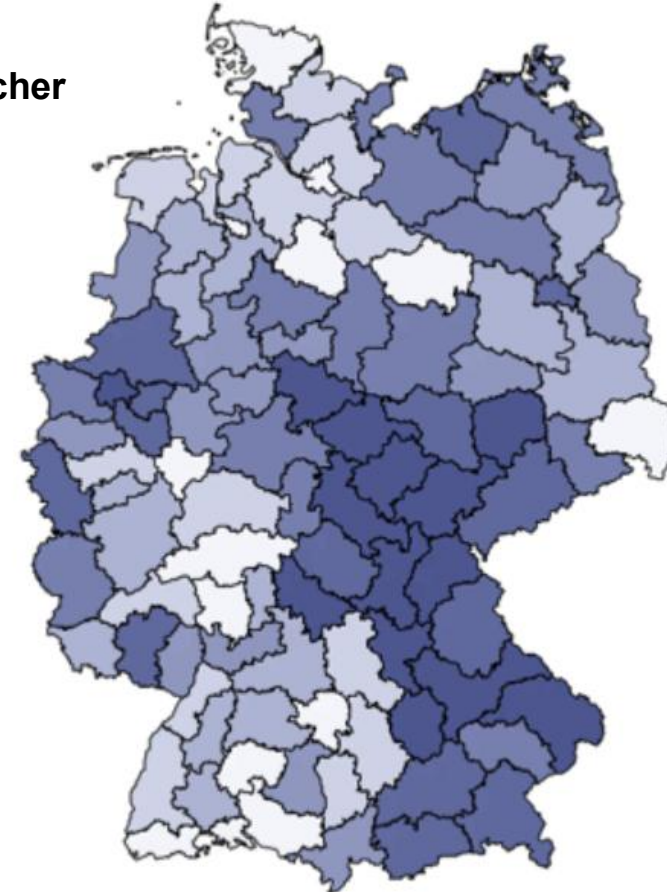
Diabetes mellitus
Typ 2 Fälle pro
1,000 Versicherte



Diabetics per 1,000 insured

59-69	70-74	75-79	80-83
84-90	91-115	116-172	

Durchschnittlicher
PopGroup
Schweregrad

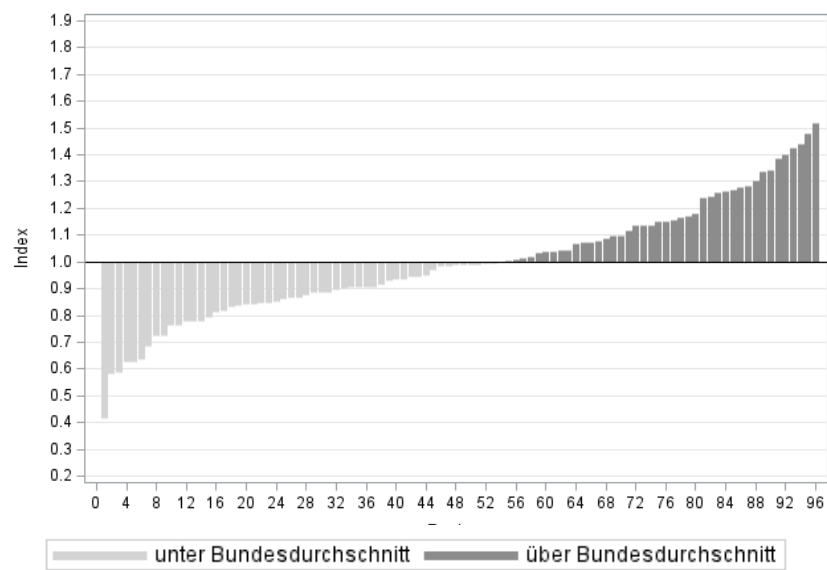


Average PopGroup severity level

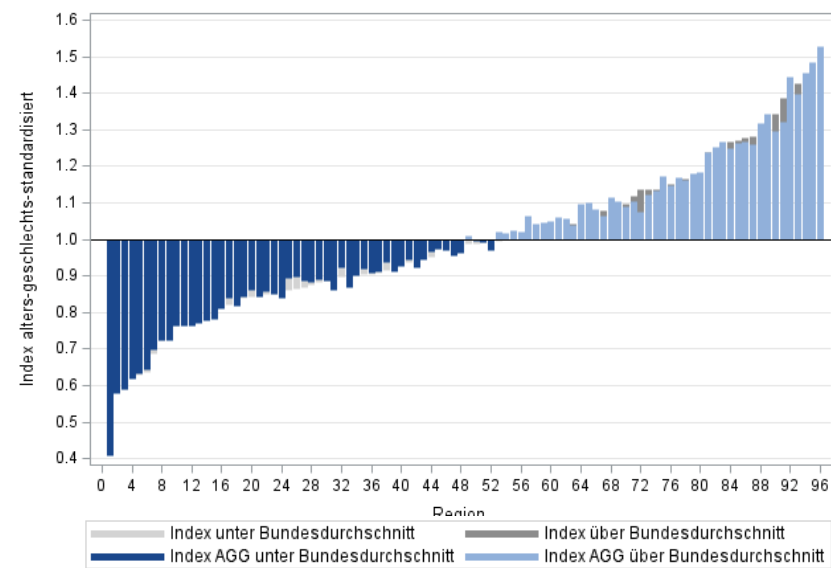
0.0539106745 - 0.0696252459	0.0705272957 - 0.0803350064
0.0809512573 - 0.0850230282	0.086011136 - 0.0928418609
0.0938461191 - 0.102772146	0.1028579499 - 0.1147262431
0.1160163069 - 0.1513075063	

Ergebnisse: Hospitalisierung

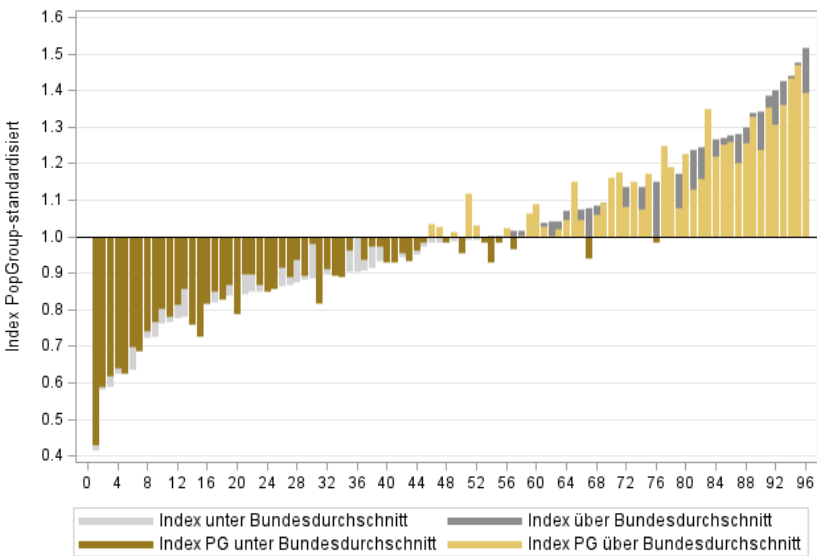
Nicht adjustiert



AGG-standardisiert



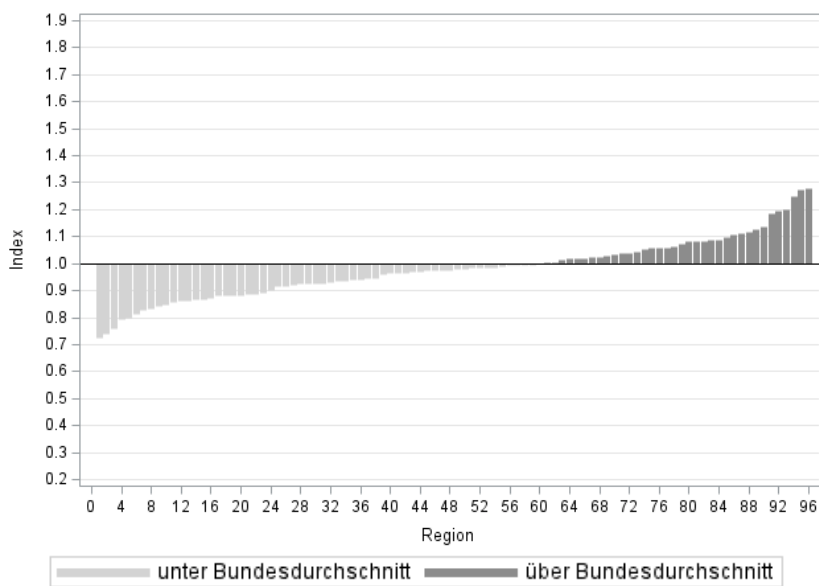
PopGroup-standardisiert



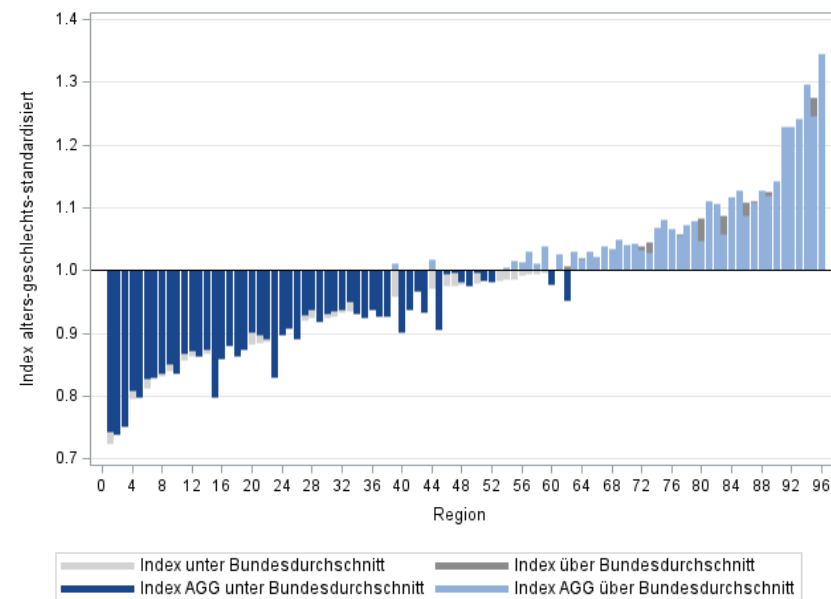
Adjustierung	Min	Max	Extremalquotient
Nicht adjustiert	0,4	1,5	1,1
AGG	0,4	1,5	1,1
PG	0,4	1,5	1,0

Ergebnisse: stationäre Kosten

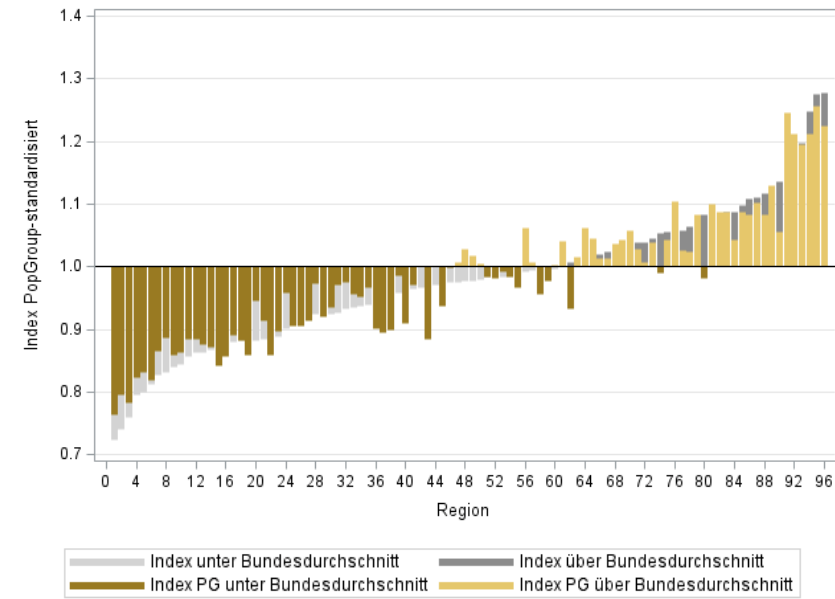
Nicht adjustiert



AGG-standardisiert



PopGroup-standardisiert



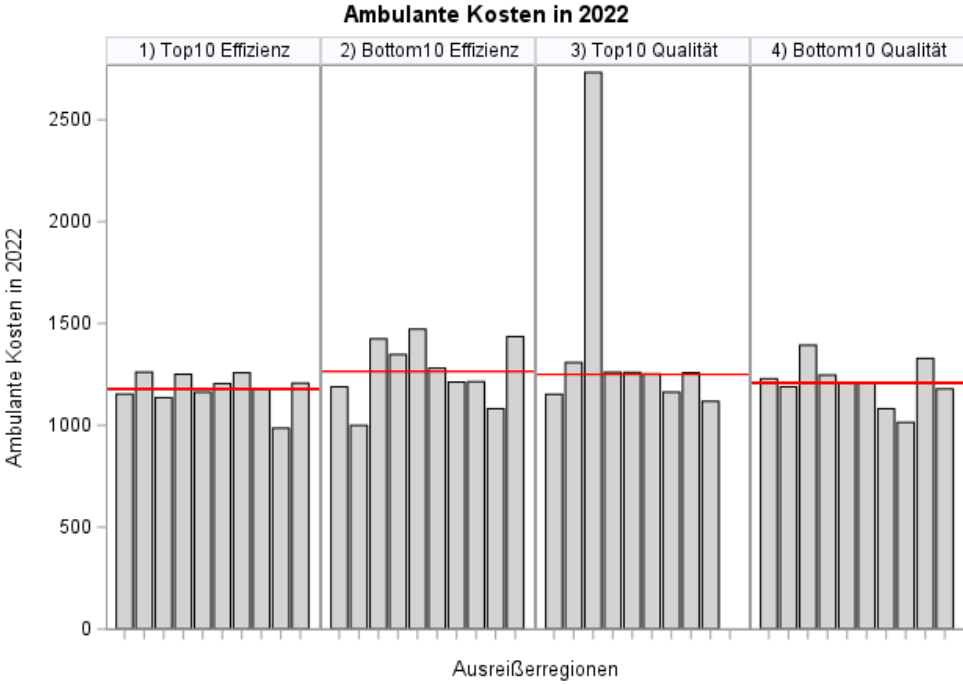
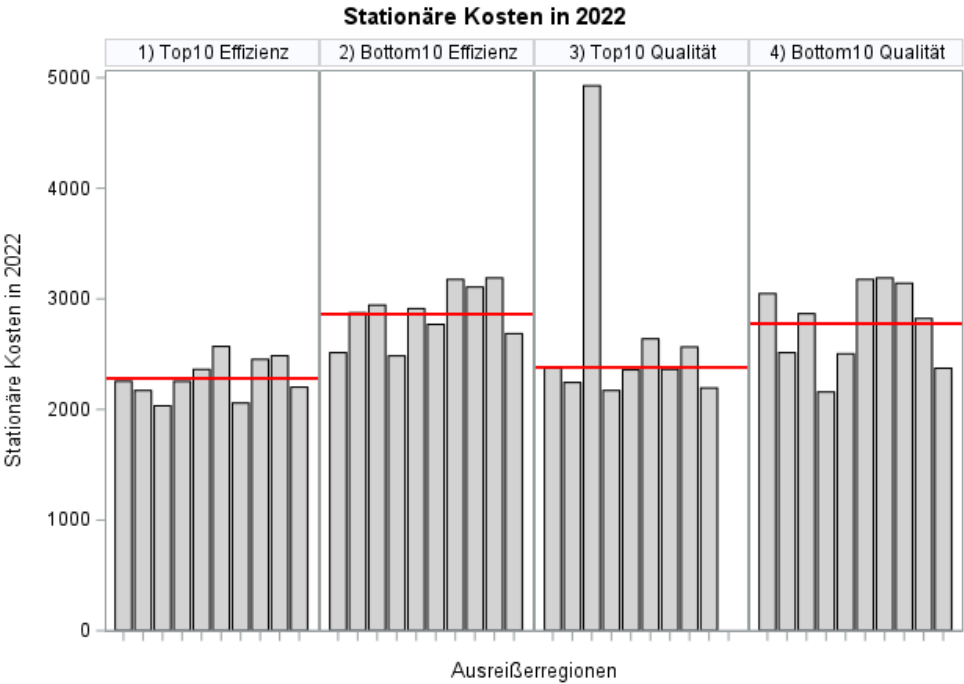
Adjustierung	Min	Max	Extremalquotient
Nicht adjustiert	0,7	1,3	0,6
AGG	0,7	1,3	0,6
PG	0,8	1,3	0,5

Ergebnisse: Vergleich der 10 effizientesten und qualitativ besten Regionen

Nach Hospitalisierungen und stationären Kosten

Region	Hospitalisierung		stationäre Kosten	
	Anteil	Index	Euro	Index
Bund	1,1%	1,0	3324	1,0
TopEff10	1,0%	0,9	2704	0,9
BottomEff10	1,3%	1,2	2403	1,2
TopQual10	0,7%	0,7	2522	0,7
BottomQual10	1,5%	1,4	2464	1,4

Ergebnisse: Inanspruchnahmемuster der Top und Bottom Regionen vor der Ergebnisparametermessung



Zusammenfassung

- Diabetes mellitus Typ 2 Population weist regionale Unterschiede in Hospitalisierungen und stationären Kosten auf
- Auch nach PopGroup-Standardisierung sind Unterschiede zu beobachten, d.h. Unterschiede liegen nicht nur an Morbiditätszusammensetzung
- Die indirekte Standardisierung – die durch das Zellenmodell ermöglicht wird – erlaubt eine einheitliche und leicht interpretierbare Darstellung der Ergebnisse
- **Fazit:** PopGrouper bietet als detailliertes Morbiditätsadjustierungsinstrument ein hilfreiches Tool für regionale Vergleichsanalysen
- Limitationen:
 - Effizienz und Qualität im Vergleich zum Bundesdurchschnitt gemessen
 - Annahme, dass PopGrouper die Morbidität/den Versorgungsbedarf adäquat abbildet

Fragen & Diskussion

