

Das PopGroup Projekt

Entwicklung eines bevölkerungsbezogenen Klassifikationssystems

FG Management im Gesundheitswesen

Prof. Dr. med. Reinhard Busse, MPH FFPH,
Prof. Dr. med. Wilm Quentin, Dr. Ulrike Nimptsch,
Dr. Anika Kreutzberg, Dr. Karen Kinder,
Chrissa Tsatsaronis, Maria Klemt



Reformbedarf bei Versorgungsstrukturplanung: stärkere Morbiditätsorientierung

Beschluss

des Gemeinsamen Bundesausschusses
Entscheidung des Endberichts „
Entwicklung der Bedarfsp
SGB V zur Sicherung der
sorgung“

Vom 20. September 2018

Der Gemeinsame Bundesausschuss (G-BA) hat
beschlossen, den Endbericht „Gutachten zur
§§ 99 ff. SGB V zur Sicherung der vertragsärztlichen
gemäß der Anlage, abzunehmen.

Dieser Beschluss wird auf den Internetseiten d
www.g-ba.de veröffentlicht.

Berlin, den 20. September 2018

Gemeinsamer Bu
gemäß § 9
Der Vors

Prof. He

**... stärkere
Morbiditätsorientierung**

Anlage:

Endbericht „Gutachten zur Weiterentwicklung d
Sicherung der vertragsärztlichen Versorgung“, P



Gemeinsamer
Bundesausschuss

Gutachten

Kranken
Nordrhe

Berlin, August 2019

SACHVERSTÄNDIGENRAT

zur Begutachtung der Entwicklung

im Gesundheitswesen

**Bedarfsgerechte Steuerung
der Gesundheitsversorgung**

**... morbiditätsorientierte
sektorenübergreifende
Versorgungsplanung**



Partnerschaft
Deutschland
PD - Berater der öffentlichen Hand GmbH

LO
L

Gutachten 2018



Regierungskommission
für eine moderne und bedarfsgerechte
Krankenhausversorgung

**... morbiditätsorientierte
Vorhaltebudgets**

Dritte Stellungnahme und Empfehlung
der Regierungskommission für eine moderne
und bedarfsgerechte Krankenhausversorgung

**Grundlegende Reform
der Krankenhausvergütung**



Internationale Systeme zur bevölkerungsbezogenen Morbiditätsmessung



The Johns Hopkins ACG System
 Excerpt from Version 11.0 Technical Guide
 November 2014



3M Science. Applied to Life.™

3M Health Information System

3M™ Clinical Groups: Morbidity, risk, management

Chong et al. *Systematic Reviews* (2019) 8:202
<https://doi.org/10.1186/s13643-019-1105-6>

RESEARCH

Population segmentation based on healthcare needs: a systematic review

Jia Loon Chong, Ka Keat Lim and David Bruce Matchar

Abstract

Background: Healthcare needs-based population segmentation is a promising approach for the design and evaluation of integrated healthcare service models that meet healthcare needs. However, there is limited interest in understanding adult population healthcare needs may not be met. This review aims to identify tools available for use in the literature and to evaluate their performance. **Methods:** We conducted a systematic review to identify all available tools which operationalize healthcare needs-based population segmentation. We included tools comprising of validated search terms, validated their own tools rather than adapting available tools in the literature. **Results:** A total of 16 unique tools were identified from systematically reviewed and included articles containing healthcare need-based data. We included tools comprising of validated search terms, validated their own tools rather than adapting available tools in the literature. **Discussion and conclusions:** The underlying segmentation basis of the identified tools was conceptually comparable to each other which suggests a broad range of healthcare need profiles. While many tools operate based on a segmentation base, whether they received peer-reviewed validation, medical records, proprietary status and number of segments.

Methods: Using search terms reflecting concepts of population, healthcare needs, and segmentation, we reviewed and included articles containing healthcare need-based data. We included tools comprising of validated search terms, validated their own tools rather than adapting available tools in the literature. **Results:** A total of 16 unique tools were identified from systematically reviewed and included articles containing healthcare need-based data. We included tools comprising of validated search terms, validated their own tools rather than adapting available tools in the literature. **Discussion and conclusions:** The underlying segmentation basis of the identified tools was conceptually comparable to each other which suggests a broad range of healthcare need profiles. While many tools operate based on a segmentation base, whether they received peer-reviewed validation, medical records, proprietary status and number of segments.

Results: A total of 16 unique tools were identified from systematically reviewed and included articles containing healthcare need-based data. We included tools comprising of validated search terms, validated their own tools rather than adapting available tools in the literature. **Discussion and conclusions:** The underlying segmentation basis of the identified tools was conceptually comparable to each other which suggests a broad range of healthcare need profiles. While many tools operate based on a segmentation base, whether they received peer-reviewed validation, medical records, proprietary status and number of segments.

Discussion and conclusions: The underlying segmentation basis of the identified tools was conceptually comparable to each other which suggests a broad range of healthcare need profiles. While many tools operate based on a segmentation base, whether they received peer-reviewed validation, medical records, proprietary status and number of segments.

Keywords: Population segmentation, Integrated care, Healthcare needs, Health services needs and demand, Person-focused health



CIHI's Population Grouping Methodology 1.3

Overview and Outputs, 2021

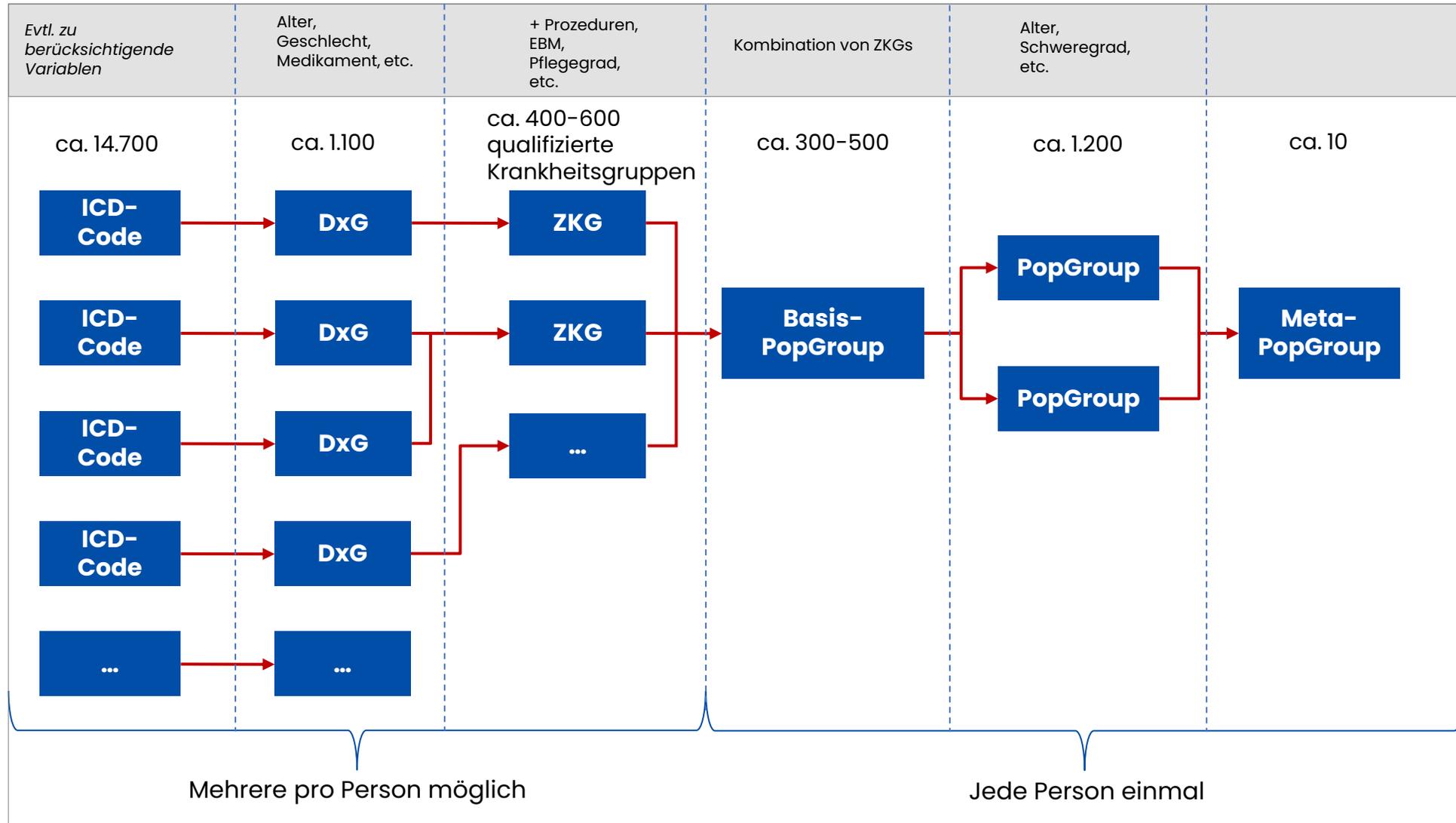


Beispiel: CRG System

Table 1. The nine core health status groups described by 3M Clinical Risk Groups and their characteristics

3M CRG core health status groups (1-9)	Base 3M CRGs (Total = 330)	Description/Example of base 3M CRG	Severity levels	Number of 3M CRGs (Total = 1,408)
9 - Catastrophic condition status	10	History of major organ transplant	4	40
8 - Dominant and metastatic malignancies	30	Colon malignancy - under active treatment	4	120
7 - Dominant chronic disease in 3 or more organ systems (triplets)	28	Diabetes mellitus, congestive heart failure (CHF) and chronic obstructive pulmonary disease (COPD)	6	168
6 - Significant chronic disease in multiple organ systems (pairs)	78	Diabetes mellitus and CHF	6	468
5 - Single dominant or moderate chronic disease	125	Diabetes mellitus	4	500
4 - Minor chronic disease in multiple organ systems	1	Migraine and benign prostatic hyperplasia (BPH)	4	4
3 - Single minor chronic disease	50	Migraine	2	100
2 - History of significant acute disease	6	Chest pains	None	6
1 - Healthy/Non-Users	2	Healthy (no chronic health problems)	None	2

Konzeptidee PopGrouper: medizinisch sinnvolle + ökonomisch homogene Gruppen



Projektziele

Vortrag 1

1. Entwicklung eines bevölkerungsbezogenen Klassifikationssystems zur Messung der regionalen Krankheitslast (PopGroupier)

2. Anwendungserprobung:

Vortrag 2

- 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

Vortrag 3

- d. Identifikation von Versicherten für Case Management

3. Entwicklung von Szenarien und Vorschlägen für eine Institutionalisierung der Weiterentwicklung, Pflege und Anwendung des PopGroupiers

Projekttablauf

dggö

	2021								2022								2023								2024																																	
	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3																																			
Arbeitspaket (AP) und Arbeitsschritte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42																
AP1 Entwicklung und Anpassung des PopGroupers	[Blue]																																																									
1.1. Medizinische Zuordnung von ICDs (DxGs) zu ZKGs	[Green]																																																									
1.2. Datengestützte Definition von Basis-PopGroups und PopGroups	[Red]				[Blue]				[Green]																																																	
1.3. Kalkulation von Relativgewichten und Meta-PopGroups									[Red]				[Green]																																													
1.4. Validierung des PopGroupers (V0.1)									[Red]				[Green]																																													
1.5. Kontinuierliche Überarbeitung und Verbesserung									[Blue]				[Green]																																													
AP2 Anwendung: Versorgungsstrukturplanung	[Blue]																																																									
2.1. Regionale Bedarfsanalyse									[Red]				[Blue]																																													
2.2. Regionale Versorgungsstrukturplanung (zwei Regionen)									[Red]				[Blue]																																													
2.3. Konsultation mit Partnern der gemeinsamen Selbstverwaltung									[Red]				[Blue]																																													
2.4. Anwendung des PopGroupers für ambulante Bedarfsplanung									[Red]				[Blue]																																													
AP3 Regionale Vergleiche von Qualität und Effizienz (Benchmarking)	[Blue]																																																									
3.1. Versorgungsanalyse für 10 PopGroups									[Red]				[Blue]																																													
3.2. Analyse der Versorgungsqualität für 10 PopGroups									[Red]				[Blue]																																													
3.3. Konsultation mit Partnern der gemeinsamen Selbstverwaltung									[Red]				[Blue]																																													
AP4 Anwendung Versorgungsforschung/Evaluation von neuen Versorgungsformen	[Blue]																																																									
4.1. Vergleich mit anderen Morbiditätsmaßen									[Red]				[Blue]																																													
4.2. Evaluation Innovationsfonds-Projekte									[Red]				[Blue]																																													
AP5 Anwendung Case-Management	[Blue]																																																									
5.1. Anwendung Case-Management									[Red]				[Blue]																																													
AP6 Institutionalisierung des PopGroupers im deutschen Gesundheitswesen	[Blue]																																																									
6.1. Entwicklung von Vorschlägen/Szenarien									[Red]				[Blue]																																													
6.2. Interviews und Konsultation mit Partnern der gemeinsamen Selbstverwaltung									[Red]				[Blue]																																													



1. PopGroup Entwicklung

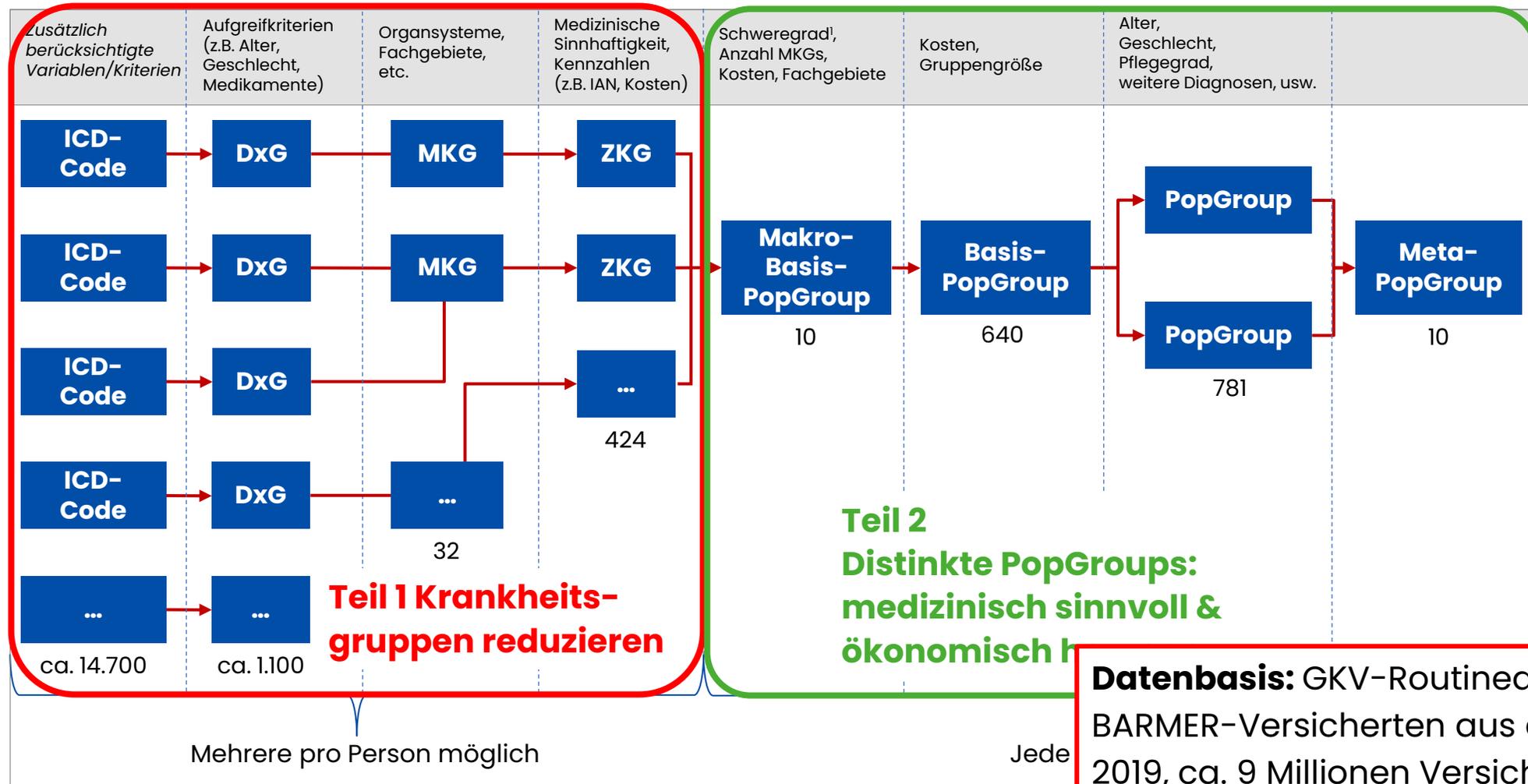
Methoden & Ergebnisse

Chrissa Tsatsaronis

FG Management im Gesundheitswesen

Technische Universität Berlin

Die PopGroupen Entwicklung kann grob in zwei Teile gegliedert werden



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

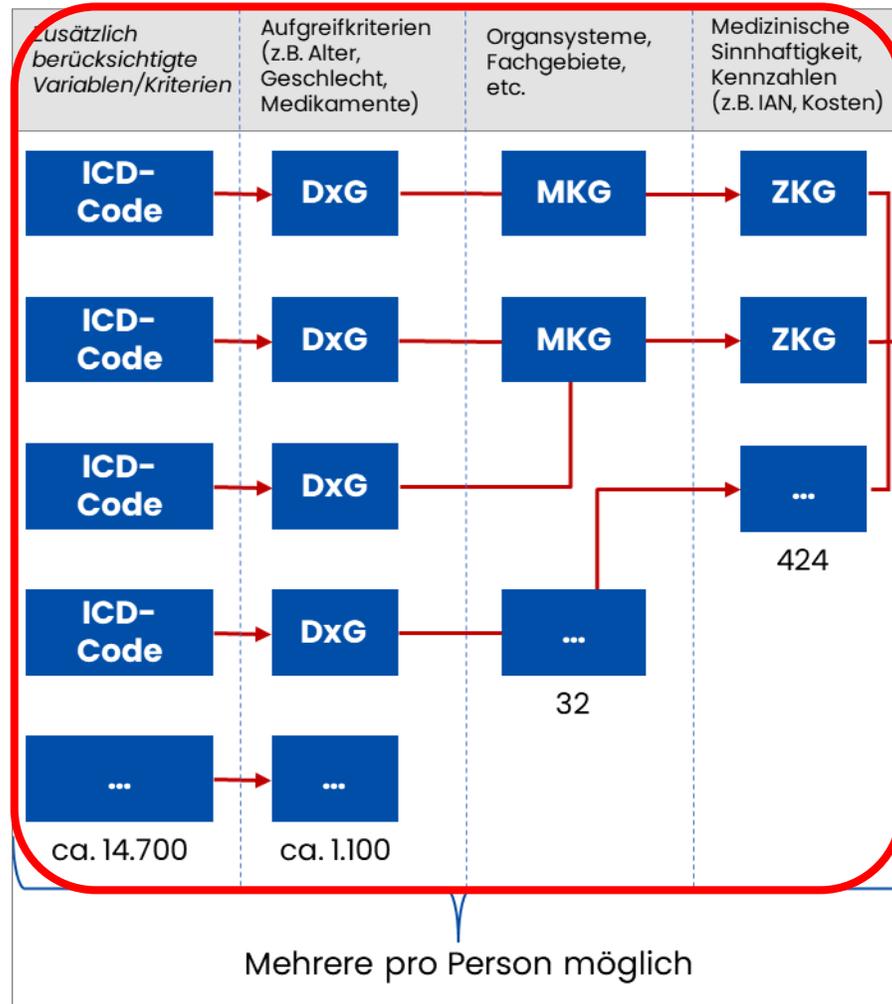
DxG: Diagnosegruppe

IAN: Inanspruchnahme

MKG: Makrokrankheitsgruppe

ZKG: Zusammengefasste Krankheitsgruppe

Im ersten Teil wurden DxGs zu medizinisch sinnvollen Gruppen gruppiert



- **Makrokrankheitsgruppen (MKGs)**
 - Übergeordnete Erkrankungskategorien
 - z.B. Infektionen, Neurologische Erkrankungen
- **Zusammengefasste Krankheitsgruppen (ZKGs)**
 - Medizinisch sinnvolle Zusammenfassungen von DxGs
 - z.B. Schwere Bakterielle Infektion, Zerebrale Blutung oder Hirninfarkt

Eine versicherte Person kann mehrere MKG- und ZKG-Zuordnungen haben.

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

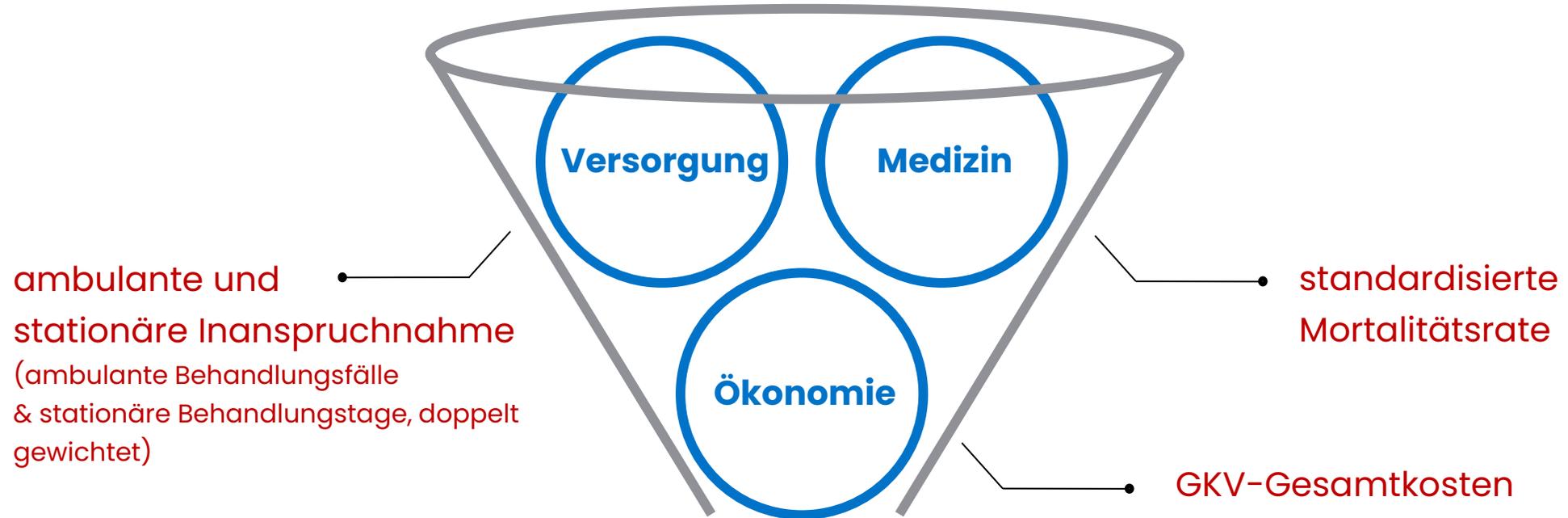
DxG: Diagnosegruppe

IAN: Inanspruchnahme

MKG: Makrokrankheitsgruppe

ZKG: Zusammengefasste Krankheitsgruppe

Pro ZKG wurde eine Krankheitsschwere anhand von drei Dimensionen definiert



z Standardisierung

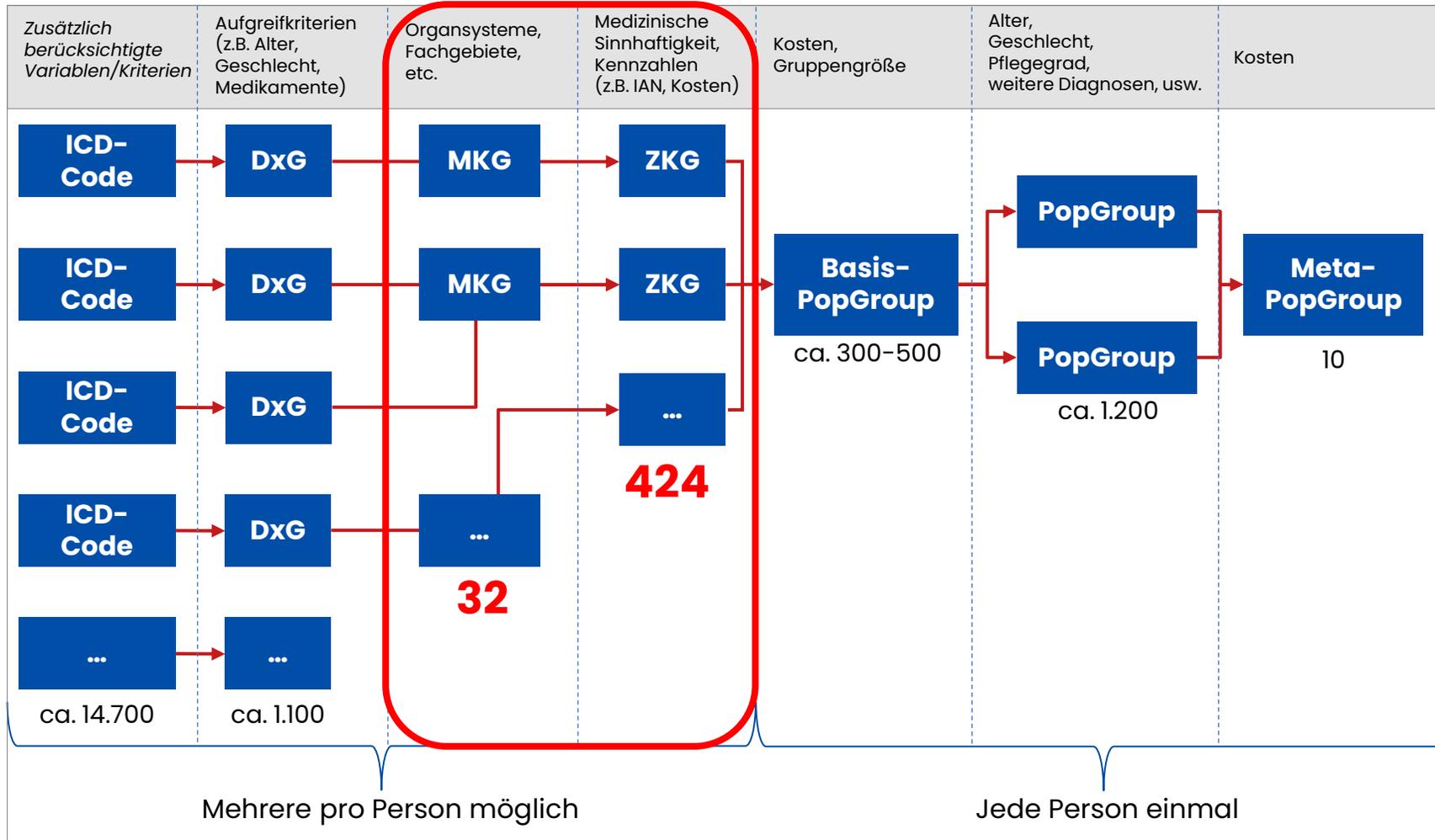
$$z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

x: zu standardisierender Wert
μ: Mittelwert
σ: Standardabweichung



- **Sehr schwer**
- **Schwer**
- **Moderat**
- **Leicht**
- **Sehr Leicht**

Insgesamt wurden 32 MKGs und 424 ZKGs gebildet



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

DxG: Diagnosegruppe

IAN: Inanspruchnahme

MKG: Makrokrankheitsgruppe

ZKG: Zusammengefasste Krankheitsgruppe

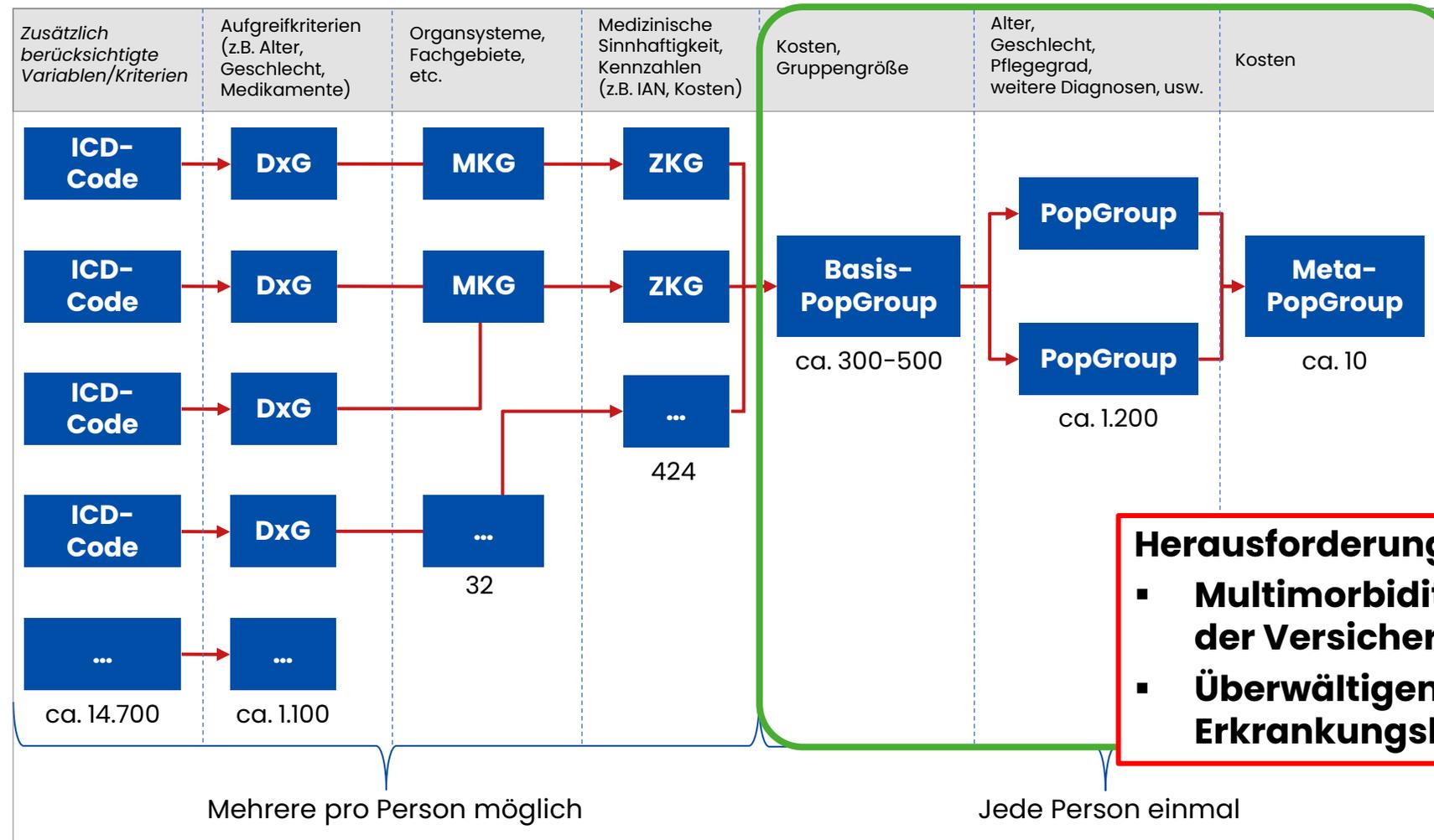


PopGroup Projekt

dggö 2024

05.03.2024

Im zweiten Teil wurden distinkte Basis-PopGroups und PopGroups gebildet



Teil 2
Distinkte PopGroups:
medizinisch sinnvoll &
ökonomisch homogen

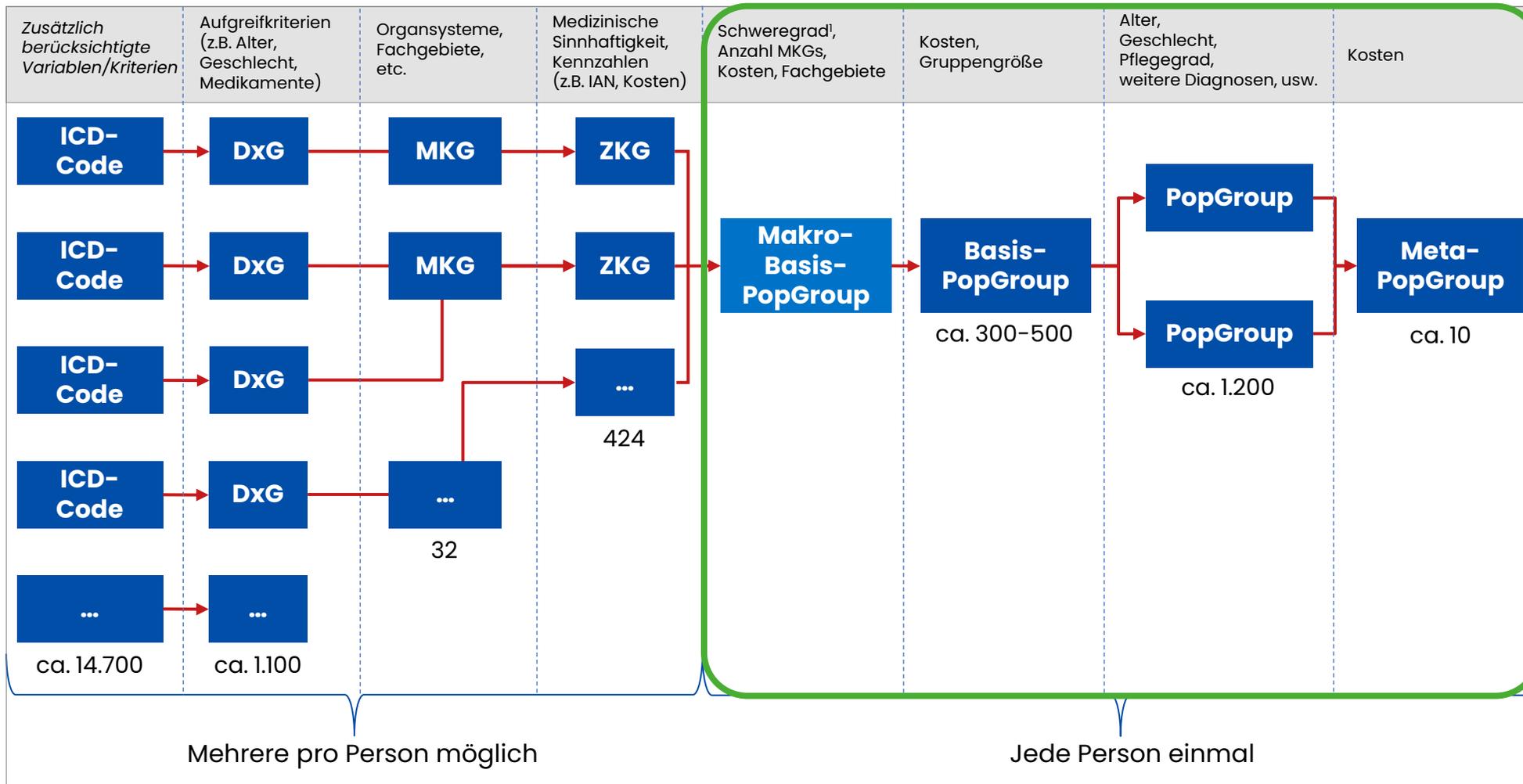
Herausforderung:

- **Multimorbidität unter Großteil der Versicherten**
- **Überwältigende Anzahl an Erkrankungskombinationen**

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

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

Als Zwischenschritt wurden Makro-Basis-PopGroups (MBPGs) gebildet



Teil 2
Distinkte PopGroups:
medizinisch sinnvoll &
ökonomisch homogen

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

DxG: Diagnosegruppe

IAN: Inanspruchnahme

MKG: Makrokrankheitsgruppe

ZKG: Zusammengefasste Krankheitsgruppe

Zunächst wurde die Bevölkerung in 10 Makro-Basis-PopGroups (MBPGs) aufgeteilt

- **disjunkt** – jede Person wird genau einer MBPG zugeordnet
- **hierarchisiert** – jede Person wird der ranghöchsten MBPG zugeordnet, deren Kriterien sie erfüllt

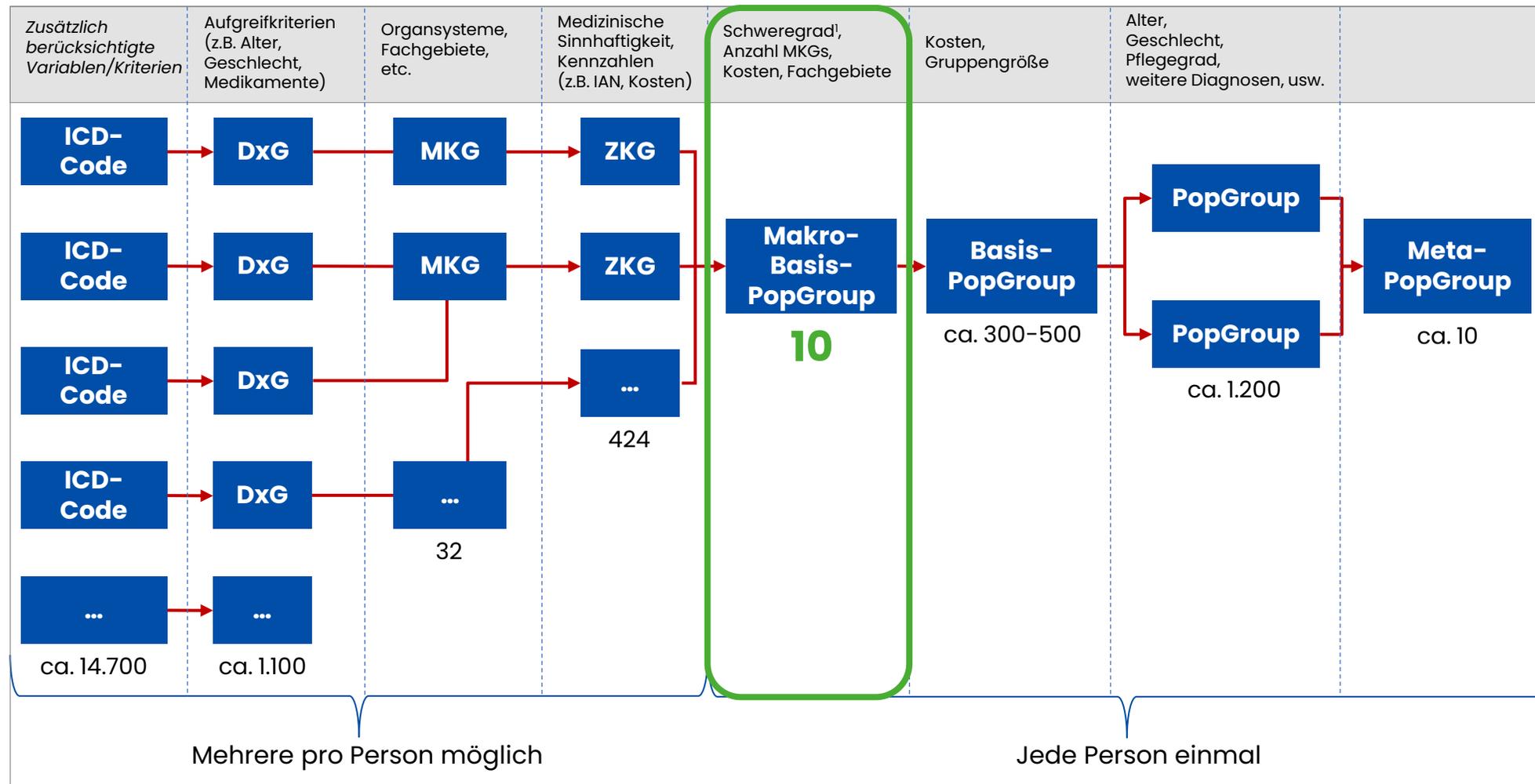
MBPG	Bezeichnung	Besetzung (BARMER)	Durchschnittl. Gesamtkosten
1	Neugeborene	137.685	3.152 €
2	Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett	117.452	4.158 €
3	Schwerwiegende Hochkostenfälle	80.256	47.574 €
4	Akut behandelte, bösartige Neubildungen	136.634	20.347 €
5	Mindestens eine schwere Erkrankung	1.331.769	7.512 €
6	Mindestens eine moderate Erkrankung	1.818.756	3.318 €
7	Mindestens eine leichte Erkrankung	2.128.912	1.663 €
8	Mindestens eine sehr leichte Erkrankung	1.345.266	686 €
9	Inanspruchnahme ohne Erkrankung	1.702.978	279 €
10	Keine Inanspruchnahme	619.708	0 €

Besondere Bedarfsgruppe

Schweregrad & Kosten

Keine Diagnosen

Insgesamt wurden 10 MBPGs gebildet



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

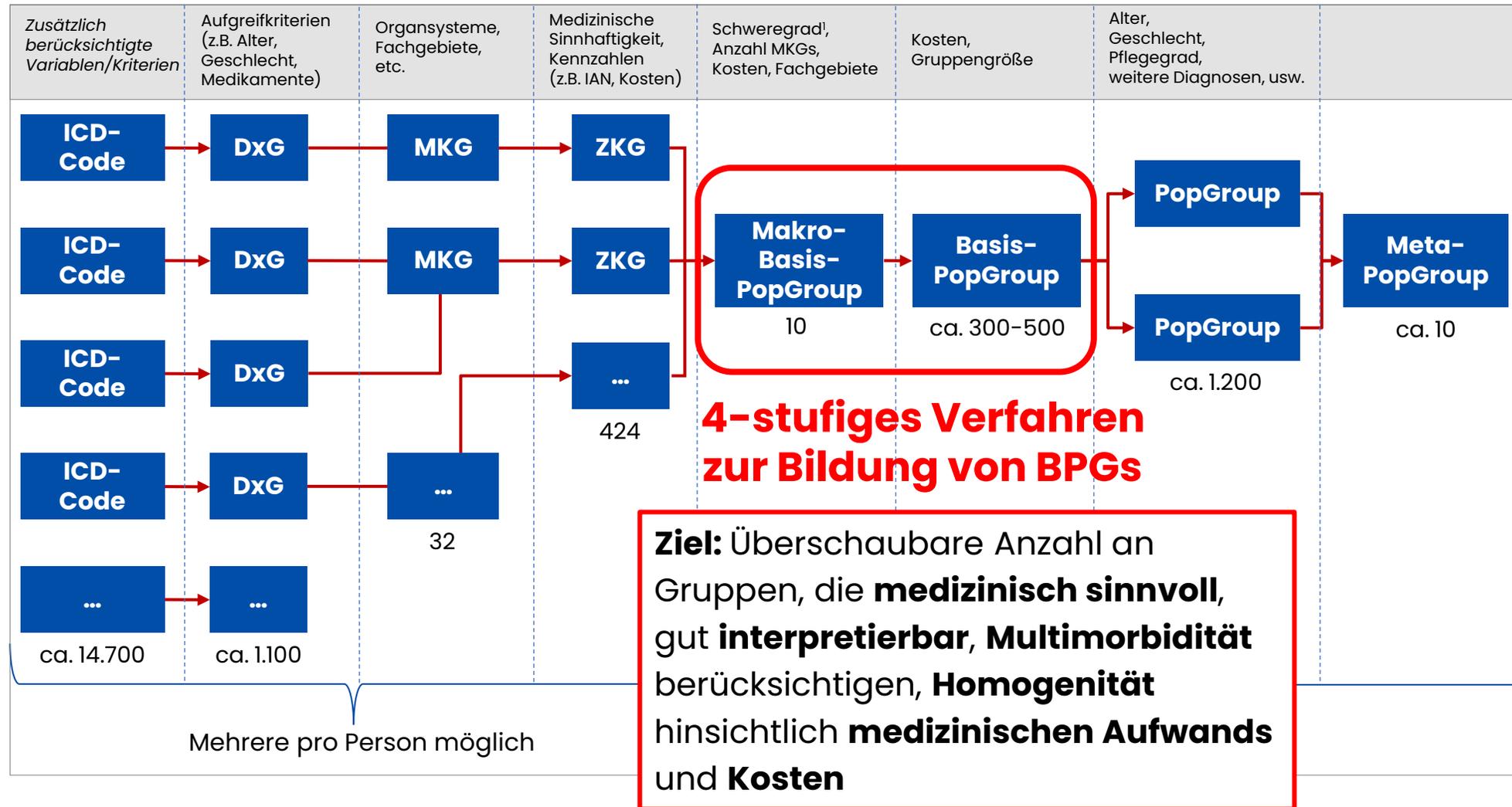
DxG: Diagnosegruppe

IAN: Inanspruchnahme

MKG: Makrokrankheitsgruppe

ZKG: Zusammengefasste Krankheitsgruppe

Innerhalb jeder MBPG wurden Basis-PopGroups (BPGs) gebildet



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

DxG: Diagnosegruppe

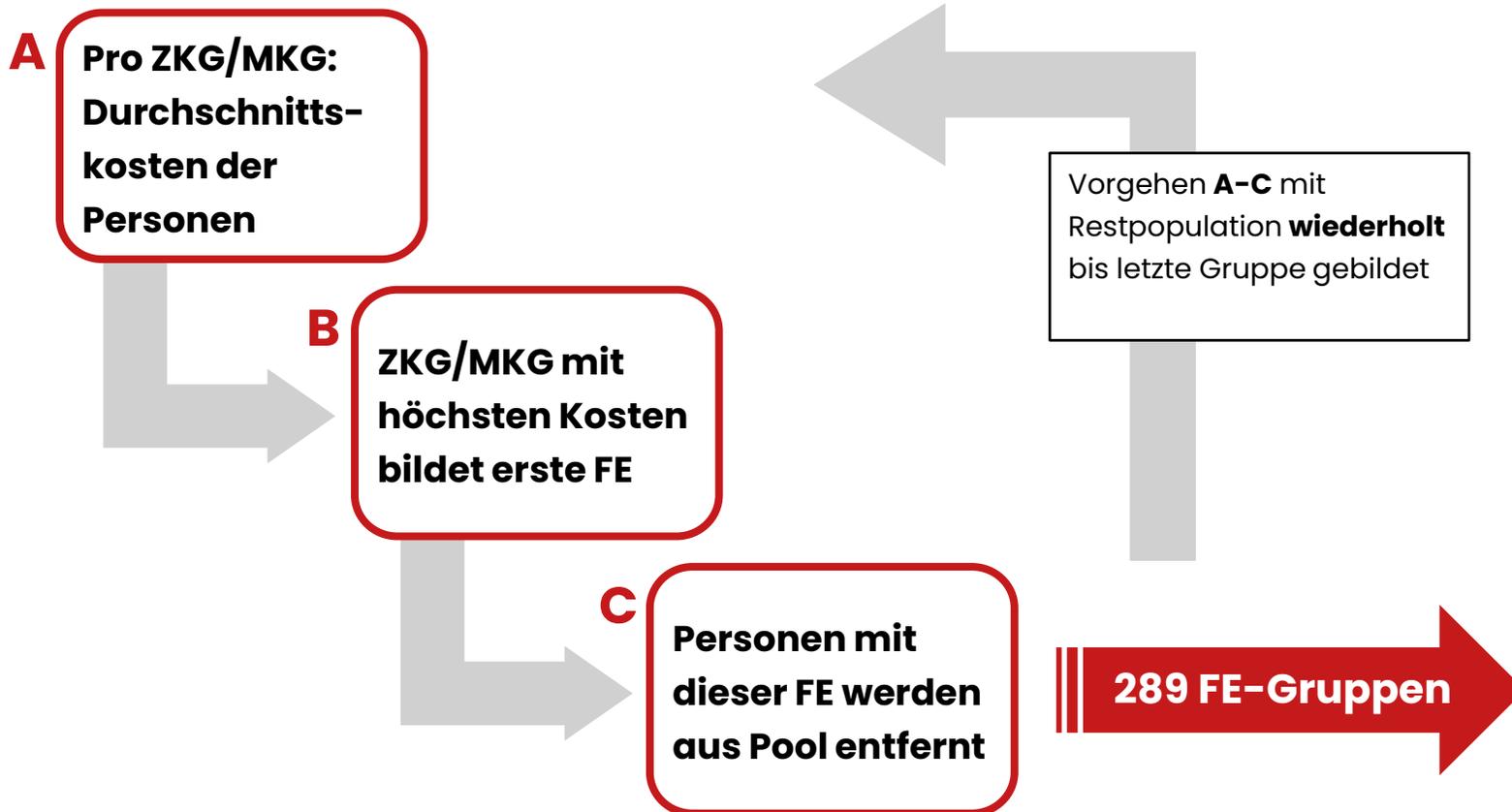
IAN: Inanspruchnahme

MKG: Makrokrankheitsgruppe

ZKG: Zusammengefasste Krankheitsgruppe

1. Schritt (interner Zwischenschritt): Identifikation führender Erkrankungen (FEs)

Entscheidungsliste basierend auf ZKGs und MKGs und mit Kosten als Zielvariable.
Durchlauf je MBPG.

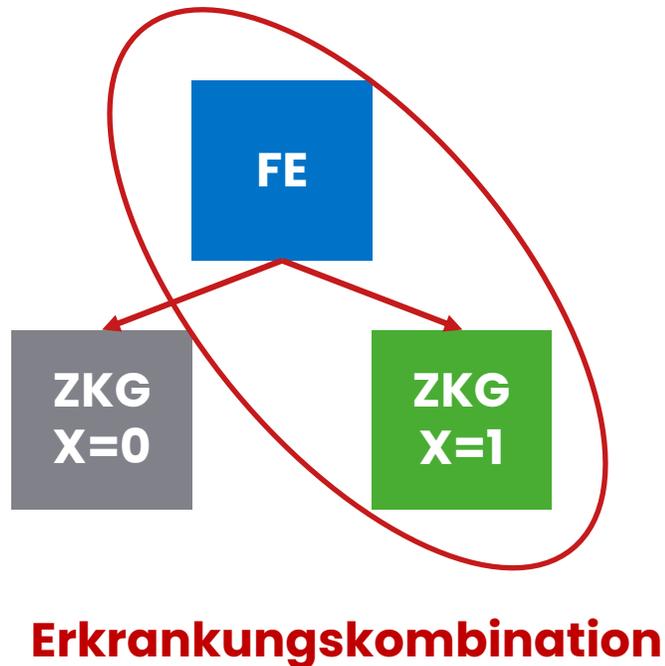


Beispiel: MBPG 3 Schwerwiegende Hochkostenfälle

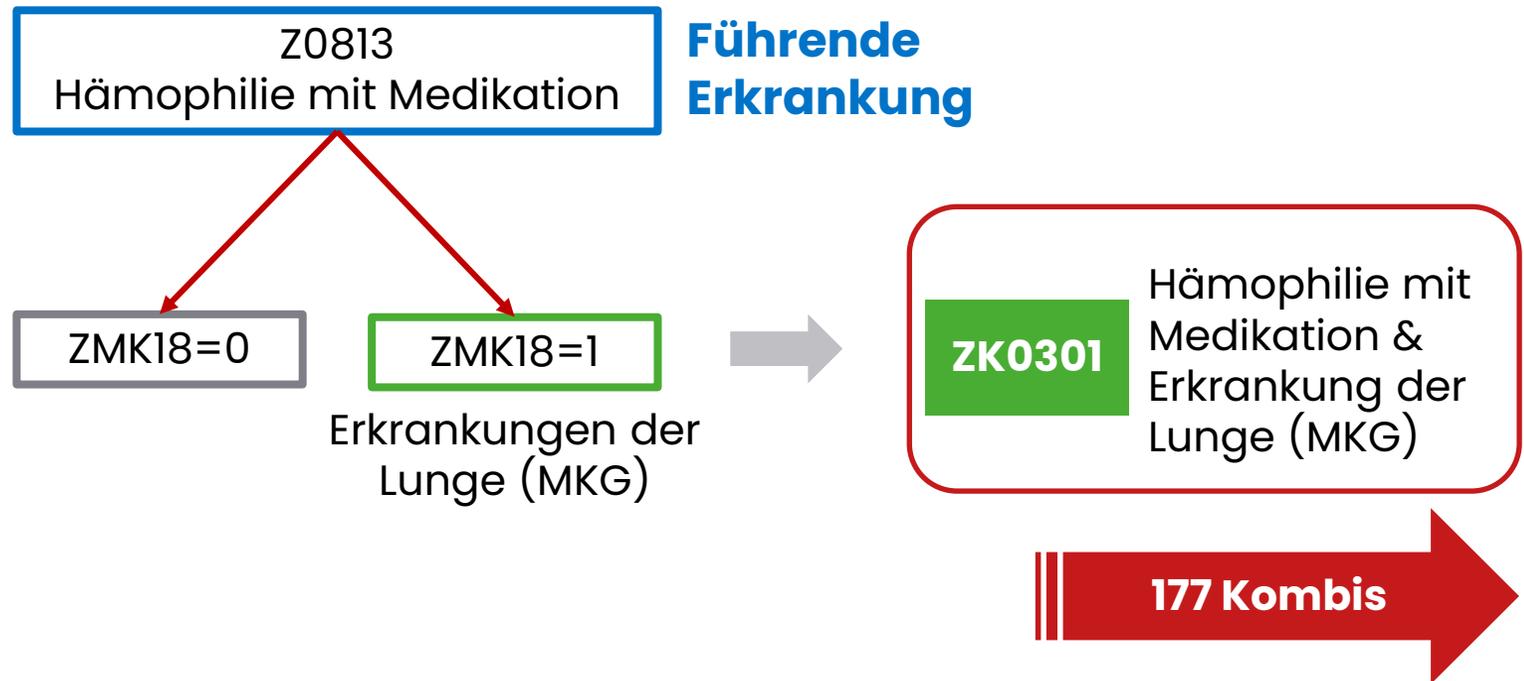
Schritt	Führende Erkrankung (FE)
1	Hämophilie mit Medikation
2	Bestimmte metabolische Erkrankung mit medikamentöser Therapie
3	Akute Graft-versus-host Krankheit
...	
26	Restgruppe

2. Schritt (interner Zwischenschritt): Identifikation von Erkrankungskombinationen innerhalb von FE-Gruppen

Baumanalyse für jede zuvor identifizierte Gruppe (FE) zur Identifikation der Erkrankung, die zu einer Teilung mit der höchsten Kostendifferenz führt.

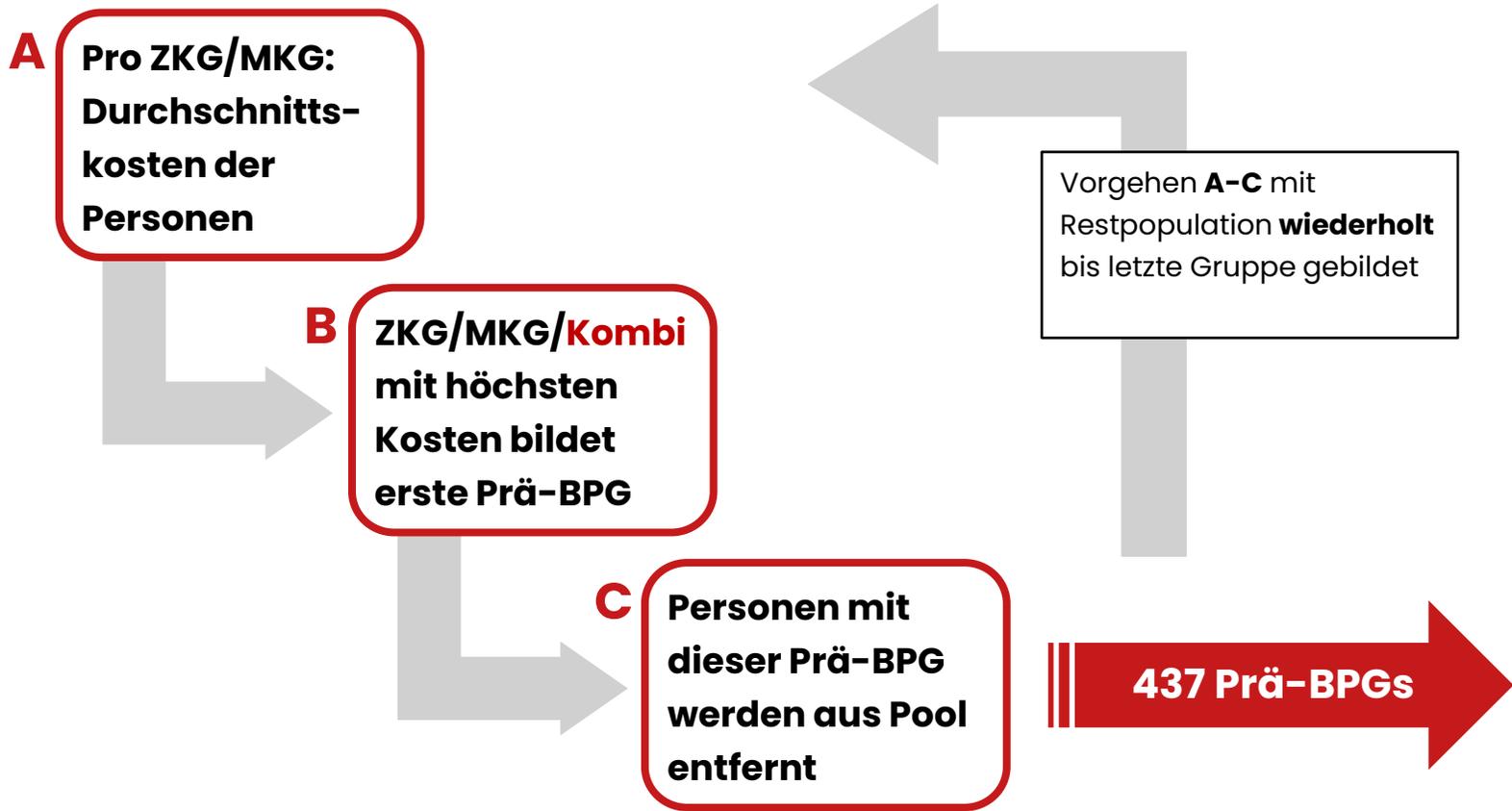


Beispiel: Hämophilie mit Medikation



3. Schritt: Bildung von Prä-Basis-PopGroups (Prä-BPGs)

Entscheidungsliste basierend auf ZKGs, MKGs **und Erkrankungskombinationen** mit Kosten als Zielvariable. Durchlauf je MBPG.

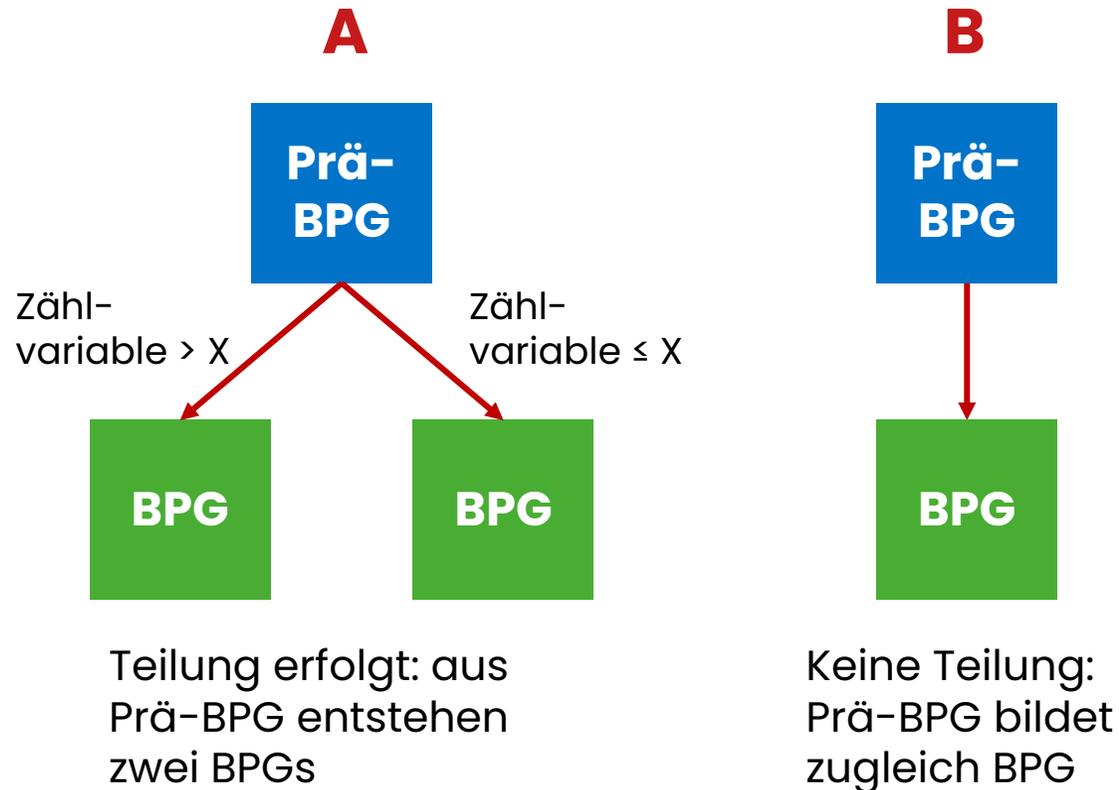


Beispiel: MBPG 3 Schwerwiegende Hochkostenfälle

Schritt	Prä-Basis-PopGroups (Prä-BPGs)
1	Bestimmte metabolische Erkrankungen mit medikamentöser Therapie & angeborene muskuloskeletale Anomalie
2	Hämophilie mit Medikation & Erkrankung der Lunge (MKG)
3	Akute Graft-versus-Host Krankheit & SIRS mit Organkomplikation
...	
26	Restgruppe

4. Schritt: Bildung von Basis-PopGroups (BPGs)

Baumanalyse für jede zuvor identifizierte Prä-BPG zur Identifikation relevanter Zählvariablen (z.B. Anzahl verschiedener MKGs als weiterer Indikator für Multimorbidität)

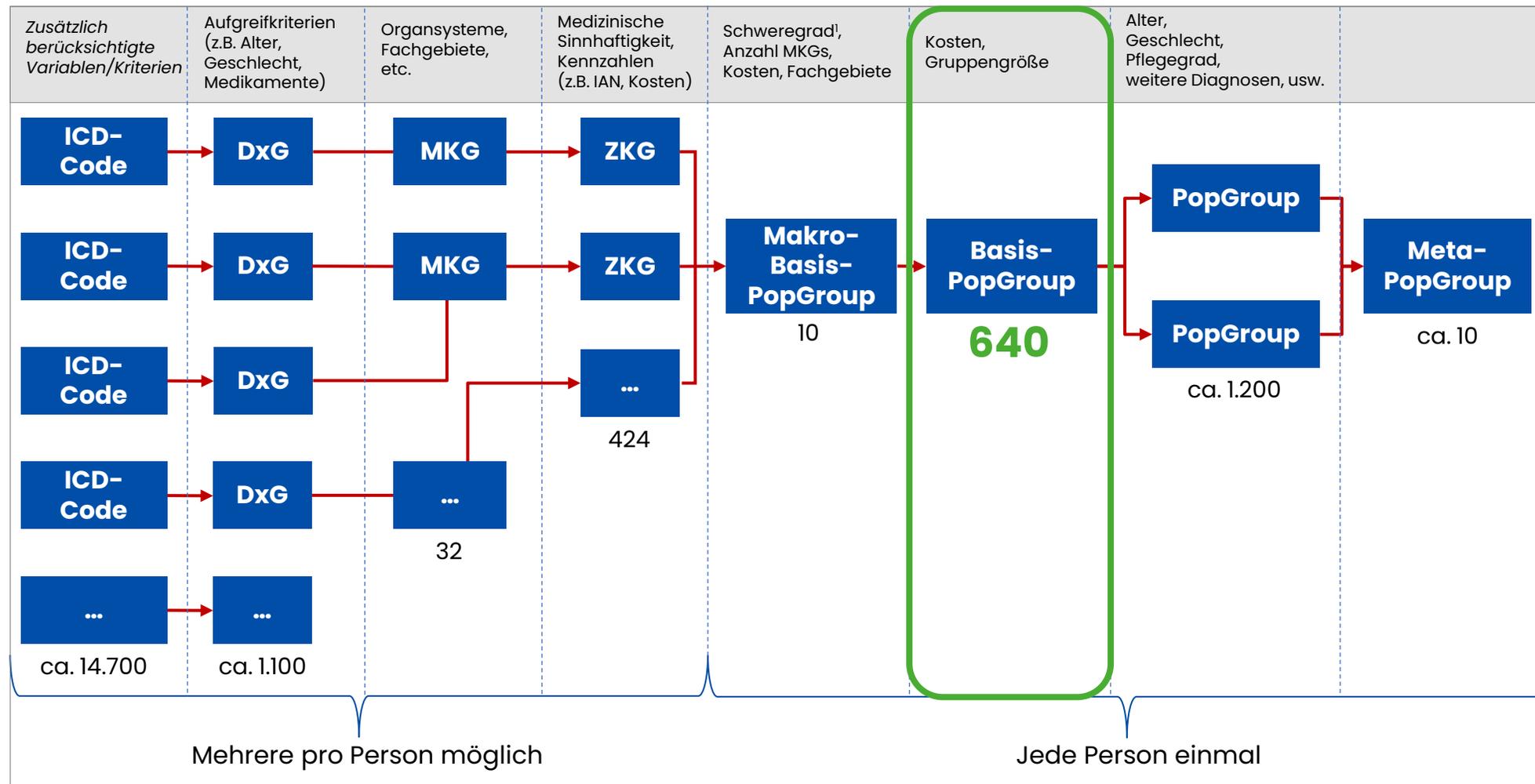


Beispiel: Basis-PopGroups aus MBPG3 Schwerwiegende Hochkostenfälle

Gruppe	Basis-PopGroups (BPGs)
1	Bestimmte metabolische Erkrankungen mit medikamentöser Therapie & angeborene muskuloskeletale Anomalie
2	Hämophilie mit Medikation & Erkrankung der Lunge (MKG)
3	Akute Graft-versus-Host Krankheit & SIRS mit Organkomplikation
4	Hämophilie mit Medikation & Anzahl verschiedener MKGs > 8
5	Hämophilie mit Medikation & Anzahl verschiedener MKGs ≤ 8
...	

640 BPGs

Insgesamt wurden 640 BPGs gebildet



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

DxG: Diagnosegruppe

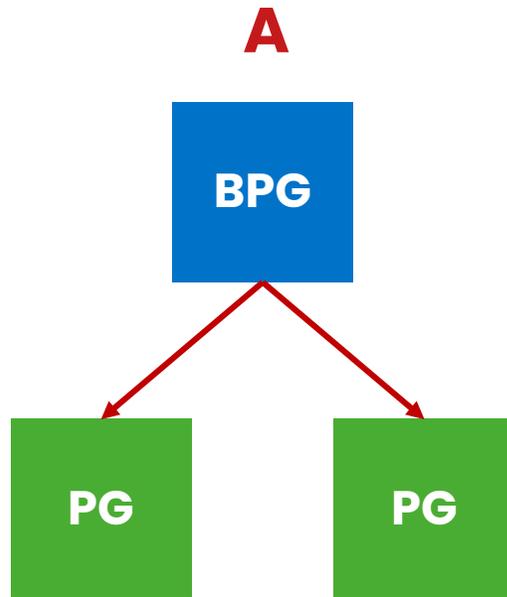
IAN: Inanspruchnahme

MKG: Makrokrankheitsgruppe

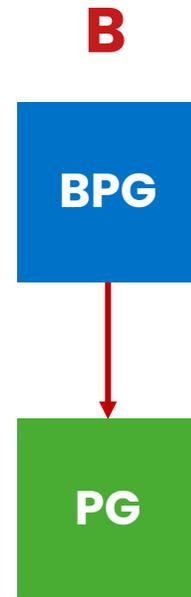
ZKG: Zusammengefasste Krankheitsgruppe

Innerhalb jeder BPG wurden PopGroups (PGs) gebildet

Baumanalyse für jede zuvor definierte BPG zur Identifikation weiterer relevanter (diagnoseunabhängiger) Merkmale, z.B. Alter, Geschlecht, Pflegegrad, Beatmungstunden



Teilung erfolgt: aus BPG entstehen zwei PGs



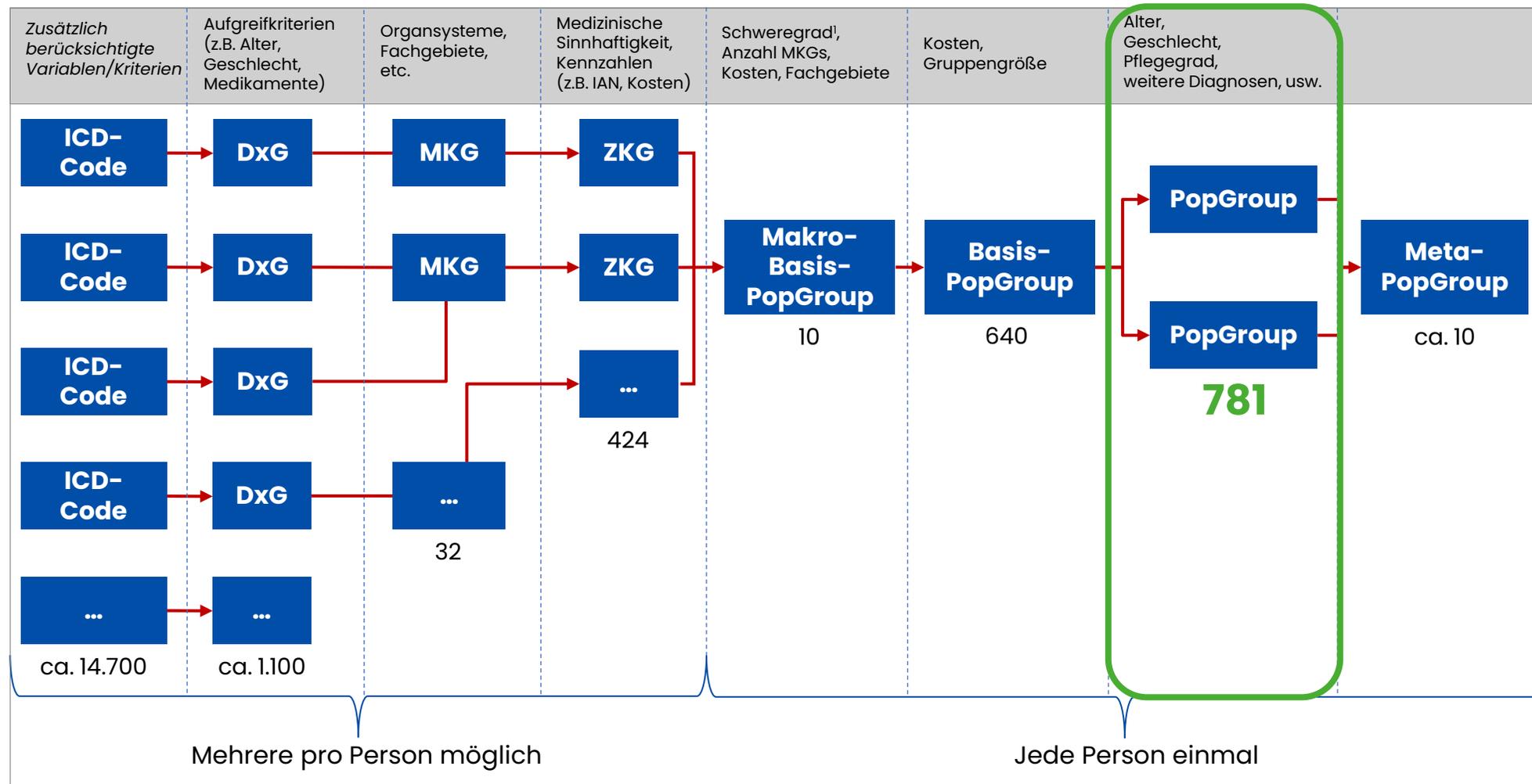
Keine Teilung: BPG bildet zugleich PG

Beispiel: PopGroups aus MBPG3

Gruppe	PopGroups (PGs)
1	Bestimmte metabolische Erkrankungen mit medikamentöser Therapie & angeborene muskuloskeletale Anomalie
2	Hämophilie mit Medikation & Erkrankung der Lunge (MKG)
...	
	Bestimmte metabolische Erkrankung mit medikamentöser Therapie und Pflegegrad > 1
	Bestimmte metabolische Erkrankung mit medikamentöser Therapie und Pflegegrad ≤ 1
...	

781 PGs

Insgesamt wurden 781 PopGroups gebildet



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

DxG: Diagnosegruppe

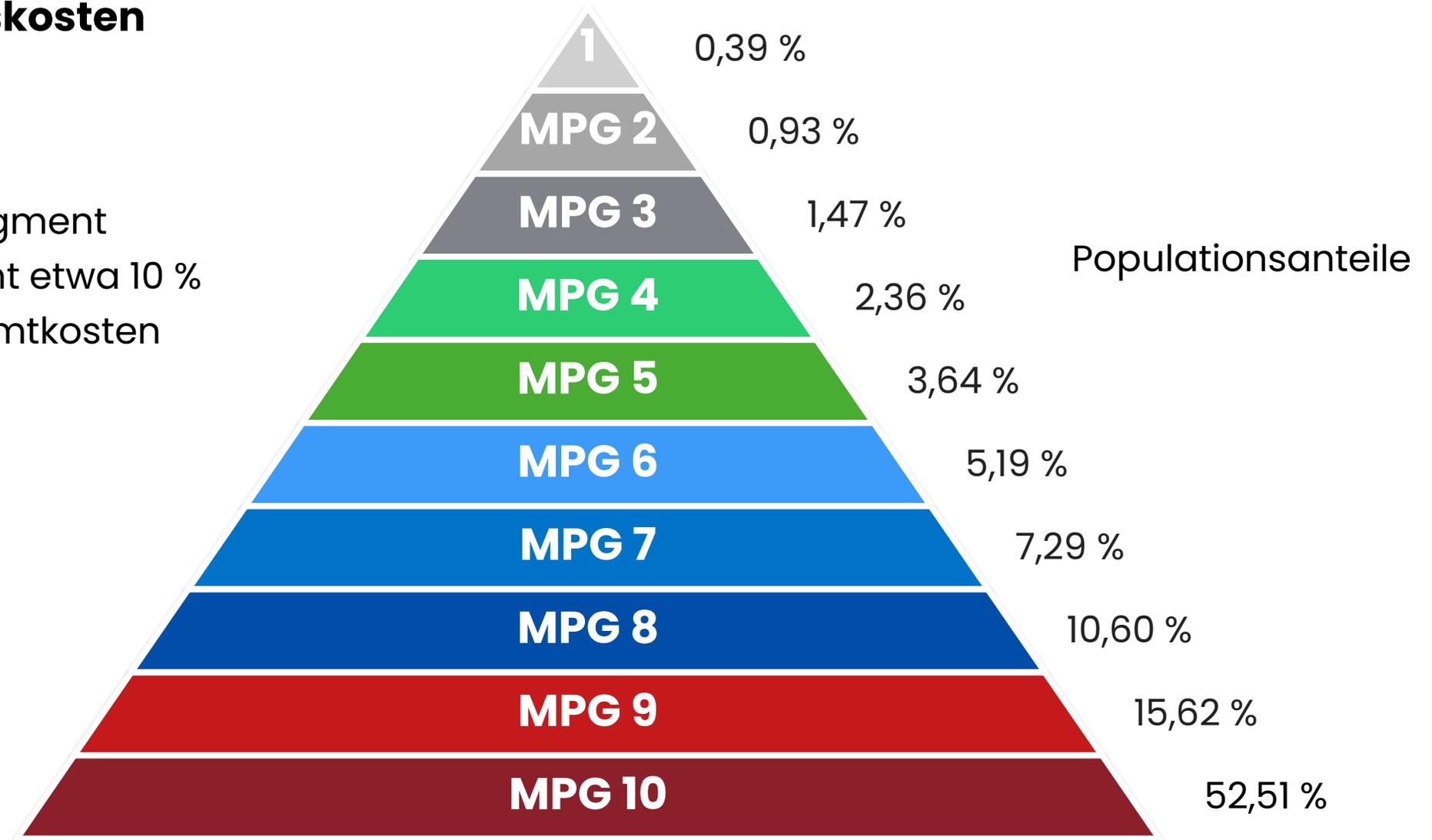
IAN: Inanspruchnahme

MKG: Makrokrankheitsgruppe

ZKG: Zusammengefasste Krankheitsgruppe

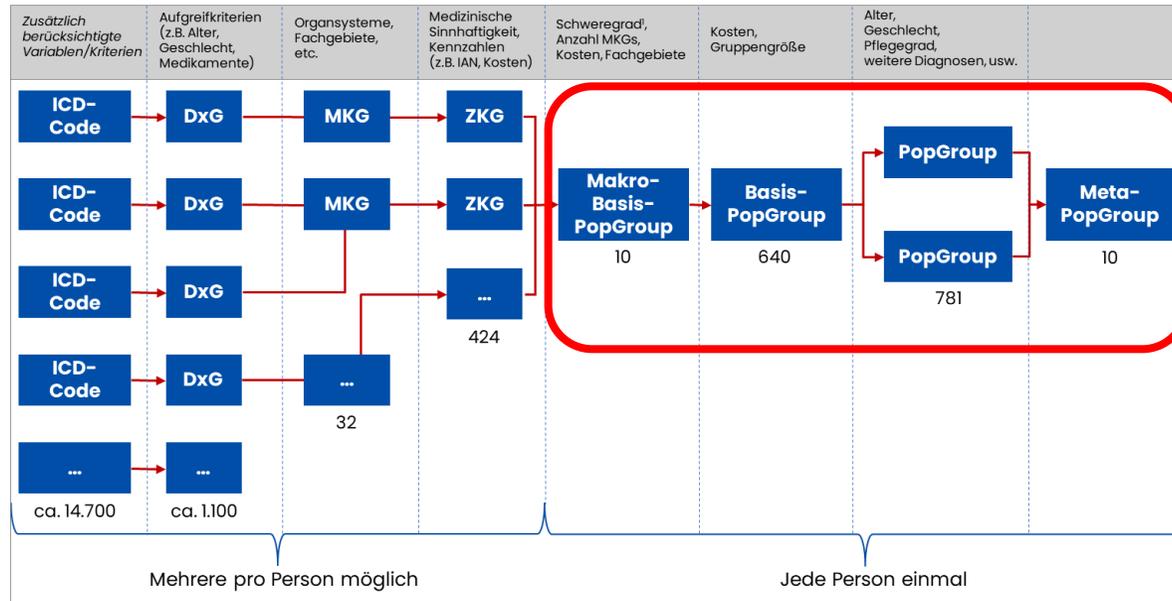
Meta-PopGroups (MPGs) gruppieren PopGroups anhand ihrer Durchschnittskosten

Jedes Segment verursacht etwa 10 % der Gesamtkosten



Der PopGroupier wird kontinuierlich weiterentwickelt und validiert

V0.4



Aktueller Stand

- V0.4 entwickelt & wird derzeit validiert

Nächste Schritte

- Entwicklung mit aktuellerem Datenjahr
- Projektende: Veröffentlichung der Version 1.0

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

Fragen & Diskussion



2. **Anwendung des PopGroupers** zur Messung des morbiditätsbezogenen Versorgungsbedarfs

Dr. Ulrike Nimptsch

FG Management im Gesundheitswesen

Technische Universität Berlin

Messung des morbiditätsbezogenen Versorgungsbedarfs in einer Region

1. Ermittlung der durchschnittlichen Inanspruchnahme pro Person je PopGroup in der Gesamtpopulation
2. Multiplikation der durchschnittlichen bundesweiten Inanspruchnahme mit der Anzahl der Personen je PopGroup in der betrachteten Region, aufsummiert
⇒ **erwartete** Inanspruchnahme
3. Ermittlung der tatsächlichen Inanspruchnahme in der betrachteten Region
⇒ **beobachtete** Inanspruchnahme

Ermittlung der durchschnittlichen Inanspruchnahme je PopGroup

Durchschnittliche Inanspruchnahme pro Person und Jahr zur Approximation des durchschnittlichen Bedarfs											
Pop Group	Ambulante Versorgung (Behandlungsfälle, EBM-Punkte) nach Arztgruppen				Krankenhausambulante Versorgung (Behandlungsfälle) nach Rechtsgrundlage			Voll- und teilstationäre Krankenhausversorgung (Behandlungsfälle, Belegungstage) nach NRW-Leistungsgruppen			
	Haus- ärztliche Versor- gung	Fachärztliche Versorgung			Hochschul- ambulanz	Ambulantes Operieren	...	1.1 Allgemeine Innere Medizin	8.2 Interventio- nelle Kardiologie	16.4 Pankreas- eingriffe	...
		Innere Medizin	Kinder- und Jugend- medizin	...							
P0101A											
P0101B											
P0101C											
P0101D											
P0102A											
P0102B											
P0102C											
...											

Regionale Analyse des Versorgungsbedarfs

- Verhältnis von beobachteter und (entsprechend der PopGroup-Zusammensetzung in der Region) erwarteter Inanspruchnahme
- Ableitung von erforderlichen Versorgungskapazitäten
 - Betten, niedergelassene Ärzt*innen
- Anhaltspunkte für planerische Aktivitäten:
 - Abweichungen zwischen beobachteter und erwarteter Inanspruchnahme
 - Abweichungen zwischen erforderlichen Versorgungskapazitäten und vorgehaltenen Versorgungskapazitäten

Ergebnisse

- Beispielregion:
 - Ländliches Gebiet (mehrere dünn besiedelte Landkreise zusammengefasst)
 - ca. 63.000 Barmer-Versicherte
(hochgerechnet auf die Gesamtbevölkerung in der Region ca. 393.000 Personen)
- Datenjahr 2019
- Ausgewählter Versorgungsbereich:
 - Kinder- und Jugendmedizin

Ergebnisse Beispielregion: Kinder- und Jugendmedizin

Inanspruchnahme Ambulant-ärztliche Versorgung	Behandlungsfälle			EBM-Punkte		
	Fälle beobachtet	Fälle erwartet	O/E	Punkte beobachtet	Punkte erwartet	O/E
Kinder- und Jugendmedizin	116.448	143.749	0,8	67 Mio.	77 Mio.	0,9

Inanspruchnahme Krankenhausversorgung	Behandlungsfälle			Behandlungstage		
	Fälle beobachtet	Fälle erwartet	O/E	Tage beobachtet	Tage erwartet	O/E
Vollstationäre Versorgung						
LG 23.1 Allgemeine Kinder- und Jugendmedizin	5.282	3.744	1,4	18.402	12.727	1,4

Diskussion

- Morbidität der betrachteten Bevölkerung wird anhand der mehr als 1.000 PopGroups berücksichtigt
 - ⇒ Abweichungen zwischen beobachteter und erwarteter Inanspruchnahme sind nicht durch die morbiditätsbedingte Zusammensetzung der Bevölkerung bedingt
- Limitationen
 - Hochrechnung
 - Retrospektive Betrachtung
 - Ermittlung der Erwartungswerte über durchschnittliche Inanspruchnahme

Fragen & Diskussion



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

Dr. Anika Kreutzberg

FG Management im Gesundheitswesen

Technische Universität Berlin

Hintergrund

- nachweislich regionale Variationen in der medizinischen Versorgung (Corallo et al. 2014, OECD 2014, Belau et al. 2023)
 - in vielen Ländern und vielen Indikationsbereichen
 - Gründe und Konsequenzen der Variationen noch wenig beforscht
- regionale Variationen bedingt durch (OECD et al. 2014, Wennberg 2005)
 - Variationen in Versorgungsbedarf oder Präferenzen
 - Variationen in medizinischer Praxis, angebotsinduzierte Nachfrage, ungleicher Zugang



ungerechtfertigte Variationen
„unwarranted variation“
→ Qualität, Gerechtigkeit, Effizienz?!?

Forschungsfrage

Inwieweit kann der PopGrouper dazu beitragen, den morbiditätsbezogenen Versorgungsbedarf in regionalen Vergleichsanalysen zu adjustieren, um damit bessere Rückschlüsse auf regionale Qualitäts- und Effizienzunterschiede vornehmen zu können?

- 1) Wieviel regionale Varianz besteht in der Versorgung? → [Beispiel Schlaganfall](#)
- 2) Welche Erklärungskraft hat der PopGrouper als Prädiktor in regionalen Analysen?
- 3) Welcher Anteil der Varianz kann durch messbare Eigenschaften der Leistungserbringer und Regionen erklärt werden?

Methodik

Mehrebenen-Random-Intercept Regressionsmodell für Patient i in Region/Provider j :

$$y_{ij} = \alpha + u_j + \varepsilon_{ij}$$

PG_{ij} = PopGroup
 X_{ij} = Patientenmerkmale

1) Analyse der **Intraclass Correlations** im Nullmodell (Ene et al. 2014):

$$ICC = \frac{u_j}{u_j + \varepsilon_{ij}}$$

2) Analyse der **prädiktiven Performance** des PopGroupers (R squared)

3) Analyse des Einflusses von **Variablen auf Provider- und Regionsebene**:

$$u_j = \alpha_0 + \sum_{m=1}^M \gamma_m Z_j + \mu_j$$

Studienpopulation

- Datenbasis: BARMER GKV-Routinedaten (ca. 9 Mio. Versicherte) (2019/2020)
- Definition Studienpopulation nach QSR-Definition (Jeschke & Günster 2022, Wido 2022):
 - Hauptdiagnose „Schlaganfall“ in 2019:
 - I61 – intrazerebrale Blutung
 - I63 – Hirninfarkt
 - I64 – Schlaganfall, nicht als Blutung oder Infarkt bezeichnet
 - Alter > 30
 - Erstinfarkt (keine Hauptdiagnose 12 Monate davor)
- **Outcome-Parameter:**

Kurz	Outcome	Definition	Codierung
TAGE	Stationäre Behandlungstage	Anzahl stationärer Behandlungstage 365-Tage ab Erstinfarkt	kontinuierlich, logarithmiert
COST	GKV-Kosten	GKV-Gesamtkosten 365 Tage ab Erstinfarkt (für abgeschlossenes Quartal)	kontinuierlich, logarithmiert
MORT30	30-Tage Mortalität	Verstorben innerhalb 30 Tage nach Erstinfarkt	binär
MORT365	365-Tage Mortalität	Verstorben innerhalb 365 Tage nach Erstinfarkt	binär

Deskriptive Ergebnisse: Studienpopulation

Studienpopulation

	N	%
N gesamt	29.031	100,0

Geschlecht		
männlich	12.950	44,6
weiblich	16.081	55,4
Art des Schlaganfalls		
I61	2.989	10,3
I63	25.825	89,0
I64	217	0,8
Alterskategorie		
Alter 31-64	5.234	18,0
Alter 65-74	5.714	19,7
Alter >= 75	18.083	62,3
Pflegegrad		
0	20.006	68,9
1	752	2,6
2	3.259	11,2
3	2.777	9,6
4	1.623	5,6
5	614	2,1

Provider¹

	N	%
N gesamt	1.004	100,0

Trägerschaft		
freigemeinnützig	399	39,9
öffentlich	380	38,0
privat	221	22,1
Lehrkrankenhaus		
0	340	34,0
1	660	66,0
Uniklinik		
0	960	96,0
1	40	4,0
Anzahl Betten		
<= 250 Betten	394	39,2
251-600 Betten	409	40,7
> 600 Betten	201	20,0
Anzahl Standorte		
1 Standort	763	76,3
2-3 Standorte	192	19,2
> 3 Standorte	45	4,5

¹ Basierend auf Daten aus den Qualitätsberichten der Krankenhäuser

Kreise

	N	%
N gesamt	401	100,0

Kreistyp²	N	%
Kreisfreie Großstadt	67	16,7
Städtischer Kreis	132	32,9
Ländlicher Kreis mit Verdichtungsansätzen	100	24,9
Dünn besiedelter ländlicher Kreis	102	25,4

Variable (Bezugsjahr 2019)	MW	SD	Min	Max
Anzahl Versicherte	72,4	93,3	1	1.362
Durchschnittsalter ²	44,7	2,0	39,9	50,5
Krankenhausbetten je 1.000 EW ²	6,3	3,9	0,0	28,7
Ärzte je 10.000 EW ²	14,5	4,3	7,6	30,8
Pflegebedürftige je 100 EW ²	5,2	1,2	2,2	9,6
Bevölkerungsdichte pro km ² ²	537,0	709,9	35,6	4772,4
Deprivationsindex (GISD Score) ³	0,55	0,2	0,0	1,0

² Daten vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung für das Jahr 2019

³ German Index of Socioeconomic Deprivation nach (GISD) Kroll et al. (2017) und Michalski et al. (2022)

Deskriptive Ergebnisse: Verteilung PopGroups

10 häufigste PopGroups (insgesamt 562 besetzte PopGroups)

	N	%	N kum.	% kum.	Nr.
(Sehr) Schwere Erkrankung(en) aus einer MKG, darunter: Zerebrale Blutung oder Hirninfarkt mit Pflegegrad <= 2 und ohne intensivmedizinischer Komplexbehandlung	9.951	34,3	9.951	34,3	1
(Sehr) Schwere Erkrankungen aus mindestens 3 MKGs, darunter: Zerebrale Blutung oder Hirninfarkt mit Beatmung <= 24 h	4.802	16,5	14.753	50,8	2
(Sehr) Schwere Erkrankungen aus 2 MKGs, darunter: Zerebrale Blutung oder Hirninfarkt ohne Beatmung, ohne Z1602 (Zentrale Lähmung) und ohne intensivmedizinischer Komplexbehandlung	3.650	12,6	18.403	63,4	3
(Sehr) Schwere Erkrankungen aus 2 MKGs, darunter: Zerebrale Blutung oder Hirninfarkt ohne Beatmung, mit Z1602 (Zentrale Lähmung) und mit Pflegegrad > 1	943	3,3	19.346	66,6	4
Schwerwiegende Hochkostenfälle: Multiresistente Keime mit Beatmung <= 249 h	838	2,9	20.184	69,5	5
Schwerwiegende Hochkostenfälle: Hirnödem mit Beatmung <= 249 h und ohne Z2401 (Komplikationen nach einem Eingriff)	772	2,7	20.956	72,2	6
(Sehr) Schwere Erkrankung(en) aus einer MKG, darunter: Zerebrale Blutung oder Hirninfarkt mit Pflegegrad > 3	727	2,5	21.683	74,7	7
(Sehr) Schwere Erkrankung(en) aus einer MKG, darunter: Zerebrale Blutung oder Hirninfarkt mit Pflegegrad = 3 und ohne Z1602 (Zentrale Lähmung)	652	2,3	22.335	76,9	8
(Sehr) Schwere Erkrankung(en) aus einer MKG, darunter: Zerebrale Blutung oder Hirninfarkt mit Pflegegrad <= 2 und mit intensivmedizinischer Komplexbehandlung	598	2,1	22.933	79,0	9
(Sehr) Schwere Erkrankungen aus 2 MKGs, darunter: Zerebrale Blutung oder Hirninfarkt ohne Beatmung, mit Z1602 (Zentrale Lähmung) und mit Pflegegrad <= 1	461	1,6	23.394	80,6	10

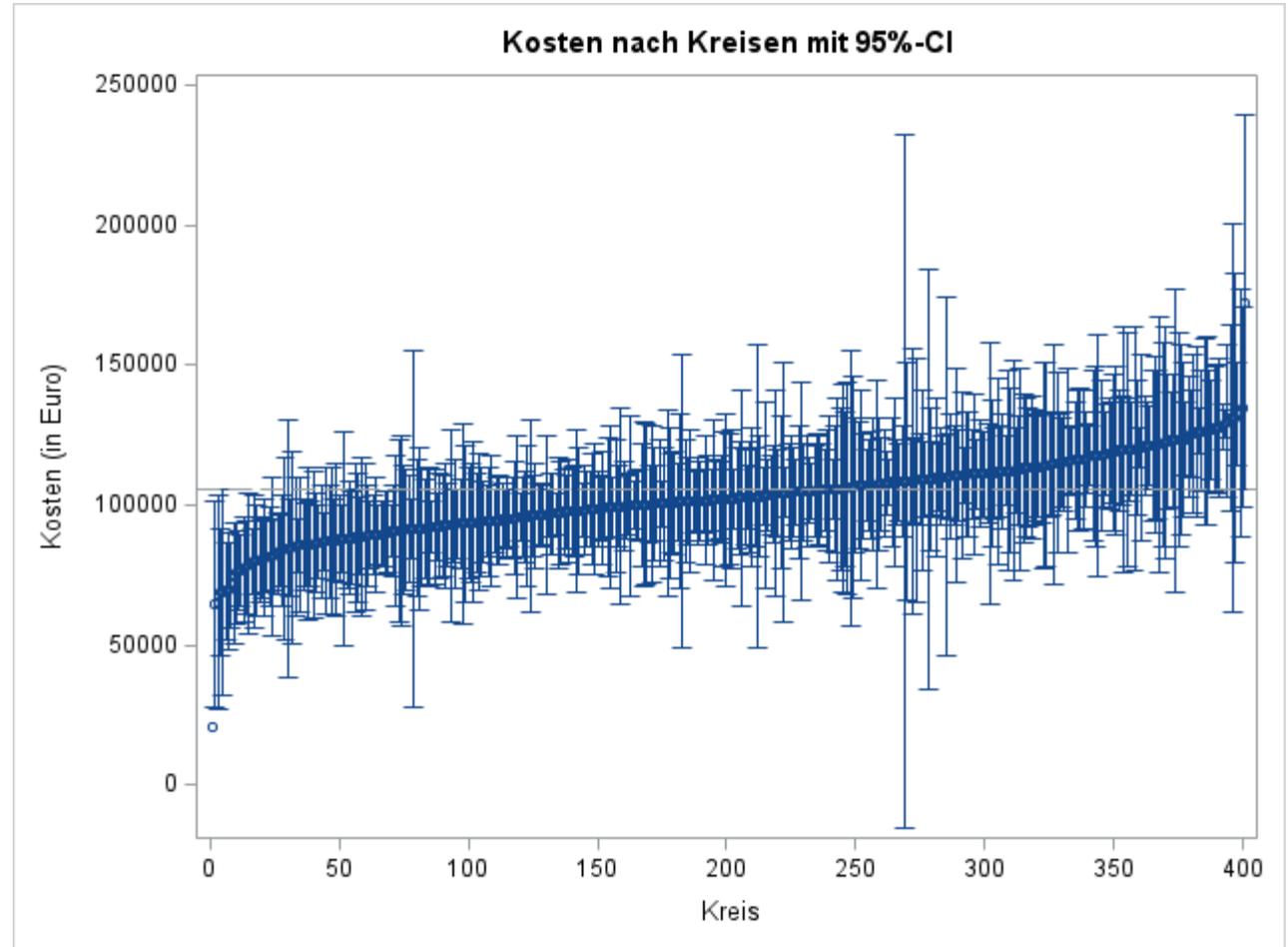
Verteilung Meta-PopGroups

MPG	N	%
1	1.571	5,4
2	3.211	11,1
3	9.576	33,0
4	13.889	47,8
5	163	0,6
6	98	0,3
7	112	0,4
8	124	0,4
9	107	0,4
10	180	0,6

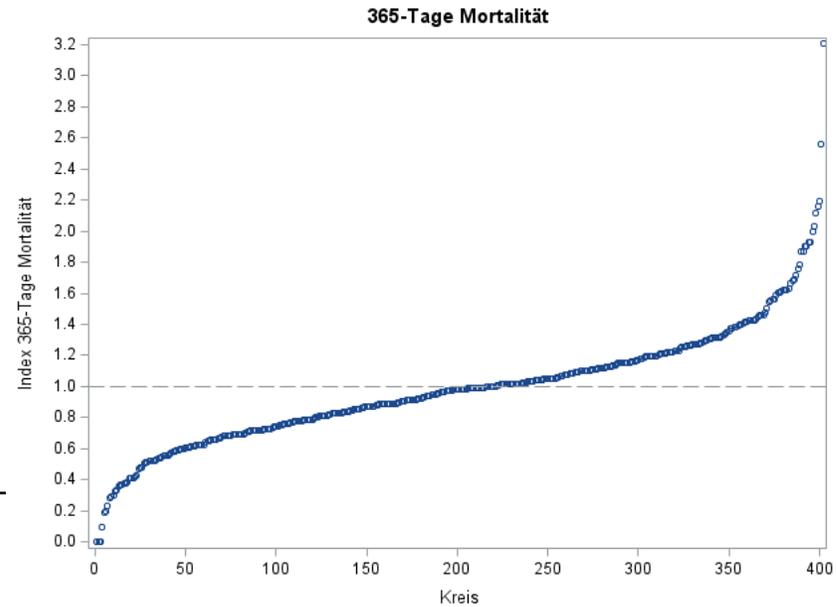
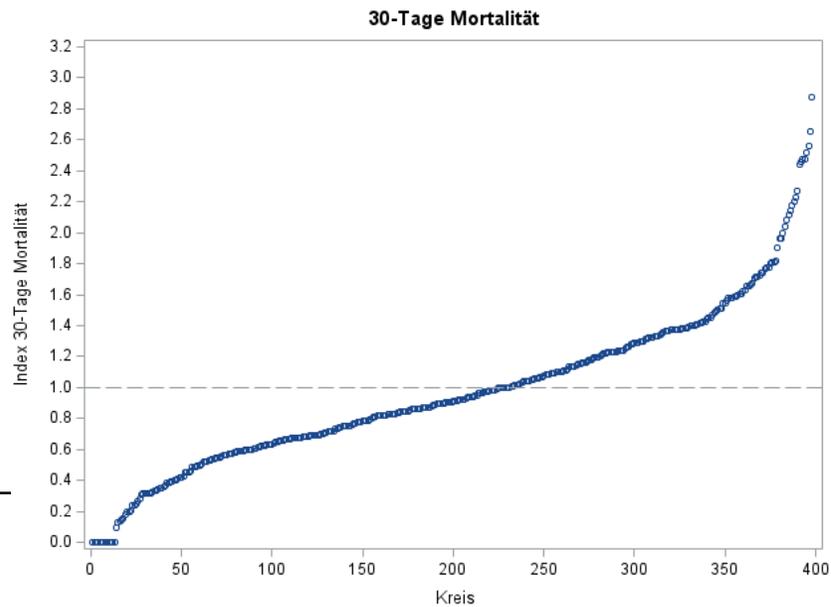
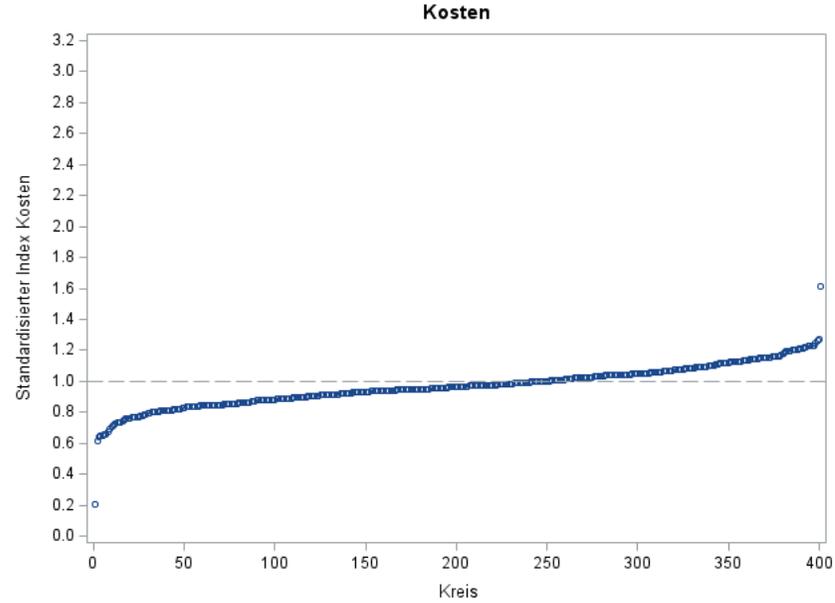
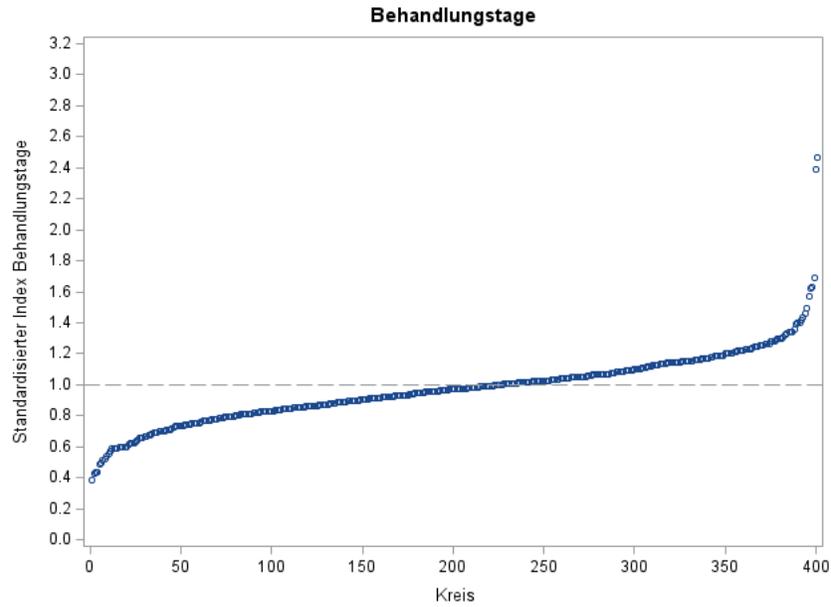
Deskriptive Ergebnisse: Outcome-Variablen

Variable	MW	SD	Min	Max
Behandlungstage	22,3	27,2	1	410
Kosten	105.901	79.902	710	2.087.860

	N	%
30-Tage Mortalität		
0	25.659	88,4
1	3.372	11,6
365-Tage Mortalität		
0	22.337	76,9
1	6.694	23,1



Deskriptive Ergebnisse: Standardisierter Index nach Regionen



Ergebnisse: (1) Intraclass correlations (ICC)

Cluster: Provider

Outcome	Kov.Parm	Est.	SD	Z-Wert	Pr > Z	ICC
TAGE	Intercept	0,025	0,004	6,93	<.0001	2,3% ¹
	Residual	1,047	0,009	118,81	<.0001	
COST	Intercept	0,012	0,002	7,01	<.0001	1,8% ¹
	Residual	0,648	0,005	119,28	<.0001	
MORT30	Intercept	0,055	0,015	3,77	<.0001	1,6% ²
MORT365	Intercept	0,043	0,010	4,40	<.0001	1,3% ²

Cluster: Kreis

Outcome	Kov.Parm	Est.	SD	Z-Wert	Pr > Z	ICC
TAGE	Intercept	0,011	0,002	5,53	<.0001	1,1% ¹
	Residual	1,057	0,009	119,74	<.0001	
COST	Intercept	0,007	0,001	6,02	<.0001	1,1% ¹
	Residual	0,650	0,005	119,81	<.0001	
MORT30	Intercept	0,015	0,009	1,62	0,053	-
MORT365	Intercept	0,015	0,006	2,47	0,007	0,4% ²

Cluster: Kreis und Provider

Outcome	Kov.Parm	Subjekt	Est.	SD	Z-Wert	Pr > Z	ICC
TAGE	Intercept	Kreis	0,003	0,002	1,81	0,035	0,3%
	Intercept	Provider	0,023	0,004	6,08	<.0001	2,1%
	Residual		1,046	0,009	118,64	<.0001	
COST	Intercept	Kreis	0,005	0,001	4,17	<.0001	0,7%
	Intercept	Provider	0,006	0,001	3,87	<.0001	0,9%
	Residual		0,647	0,005	119,11	<.0001	

$${}^1 ICC = \frac{u_j}{u_j + \varepsilon_{ij}}, \quad {}^2 ICC = \frac{u_j}{u_j + 3,29} \quad (\text{Ene et al. 2014})$$

Ergebnisse: (2) Prädiktive Performance

Outcome	Model	Cluster: Provider				Cluster: Kreis			
		Cov. Parm		R squared	Diff R2	Cov. Parm		R squared	Diff R2
		Intercept	Residual			Intercept	Residual		
TAGE	Nullmodel	0,025	1,047	-		0,011	1,057	-	
	Patient	0,026	1,042	0,005		0,026	1,042	0,005	
	PopGroup	0,015	0,860	0,178	17%	0,015	0,860	0,178	17%
	Patient + PopGroup	0,015	0,857	0,181	18%	0,015	0,857	0,181	18%

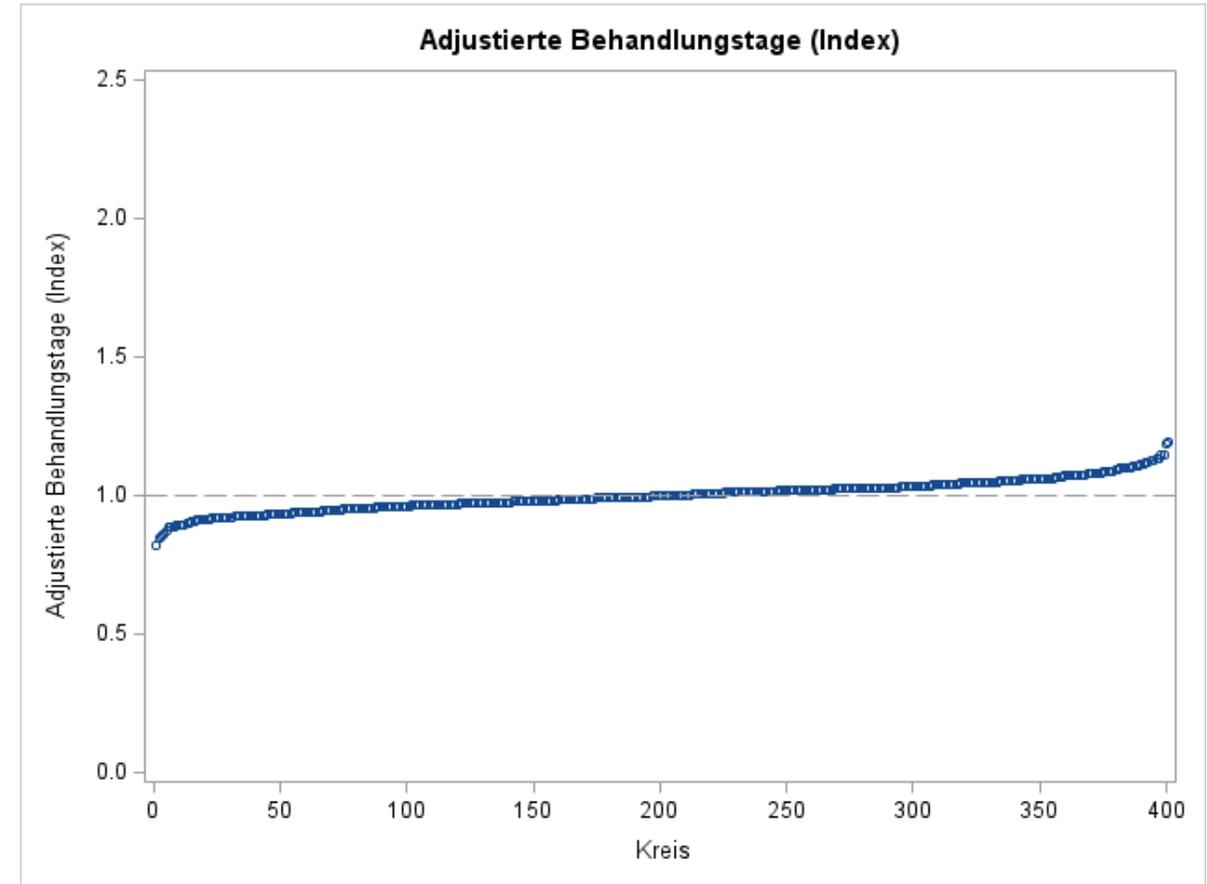
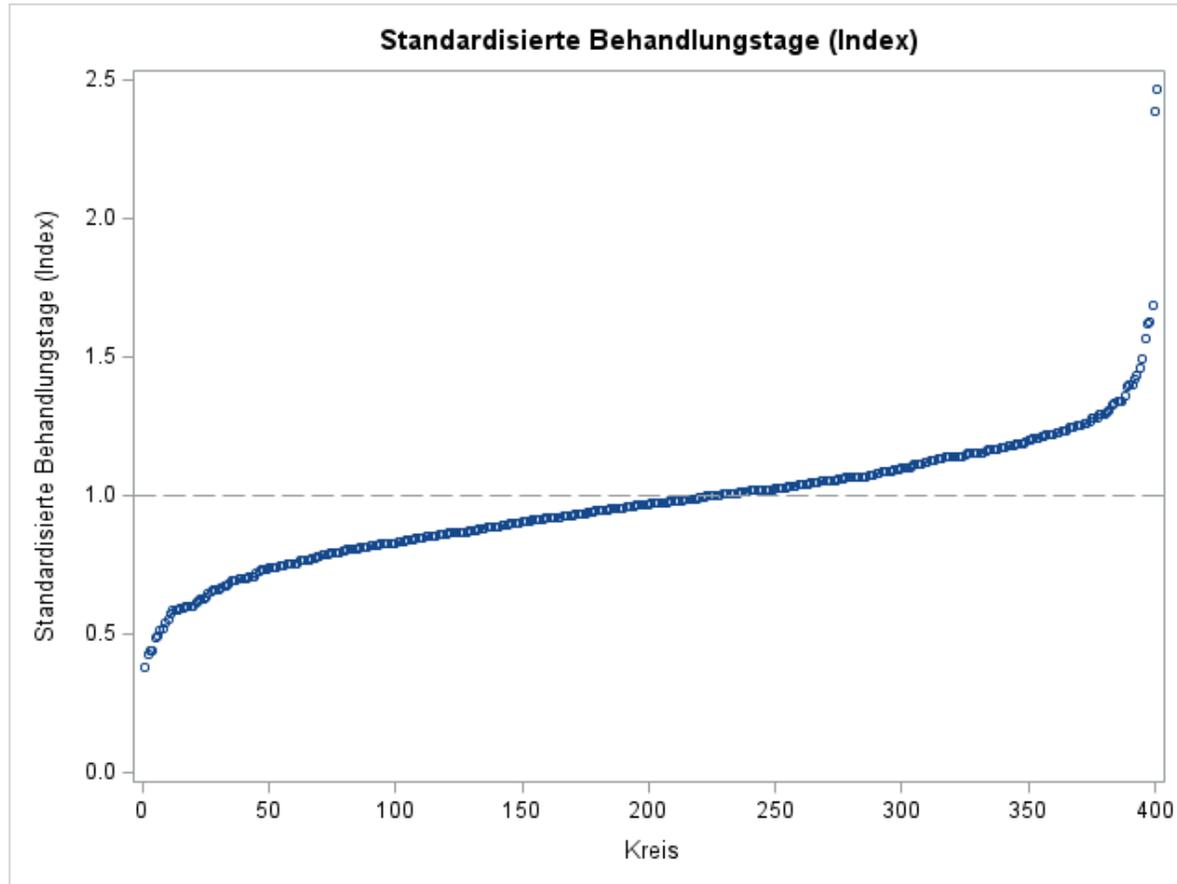
COST	Nullmodel	0,012	0,648	-		0,007	0,650	-	
	Patient	0,011	0,637	0,016		0,008	0,639	0,013	
	PopGroup	0,011	0,614	0,052	4%	0,007	0,616	0,049	4%
	Patient + PopGroup	0,011	0,604	0,068	5%	0,008	0,605	0,065	5%

Outcome	Model	Fit Statistic	R squared ¹		Fit Statistic	R squared ¹	Diff R2
		-2LogL			-2LogL		
MORT30	Nullmodel	20828,32	-		20851,33	-	
	Patient	18869,02	0,094		18883,91	0,094	
	PopGroup	17897,91	0,141	5%	17905,07	0,141	5%
	Patient + PopGroup	16687,05	0,199	10%	16693,58	0,199	11%

MORT365	Nullmodel	31312,33	-		31342,11	-	
	Patient	28643,05	0,085		28668,60	0,085	
	PopGroup	25010,85	0,201	12%	25021,07	0,202	12%
	Patient + PopGroup	23365,14	0,254	17%	23375,88	0,254	17%

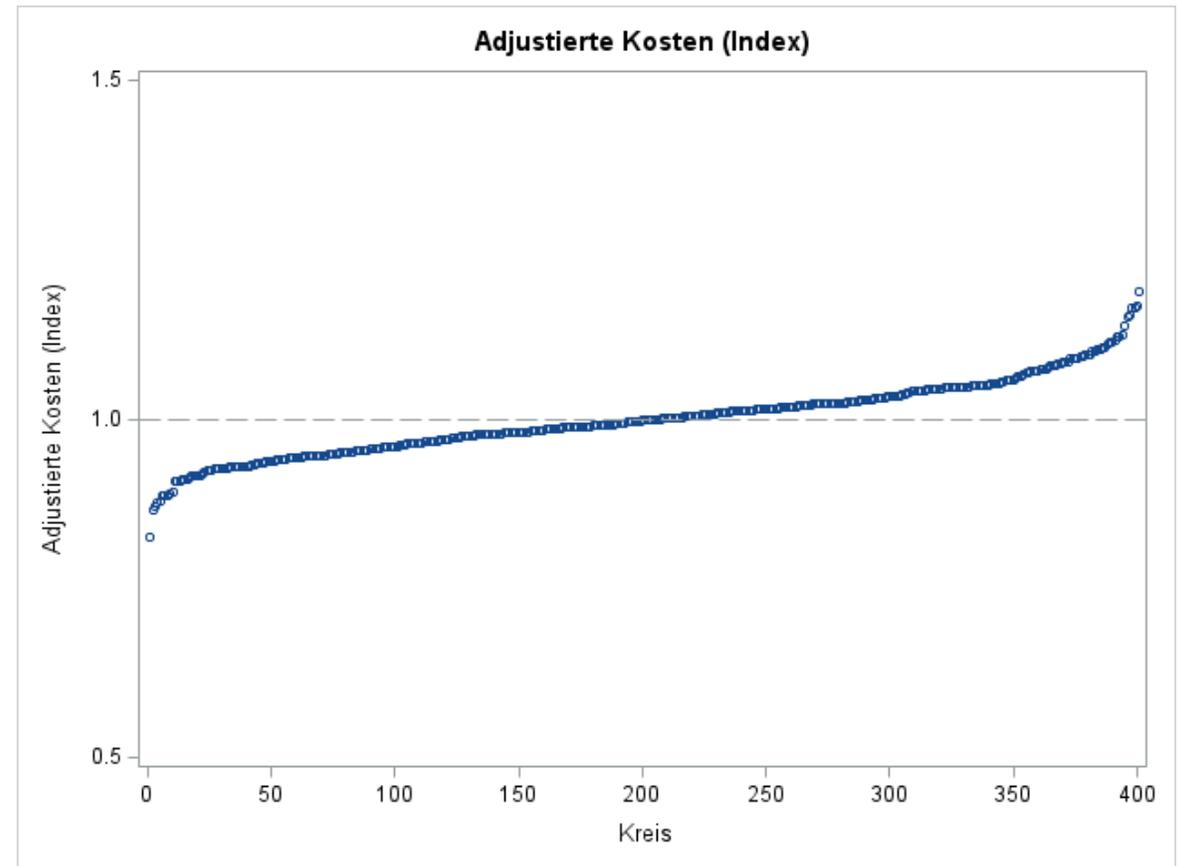
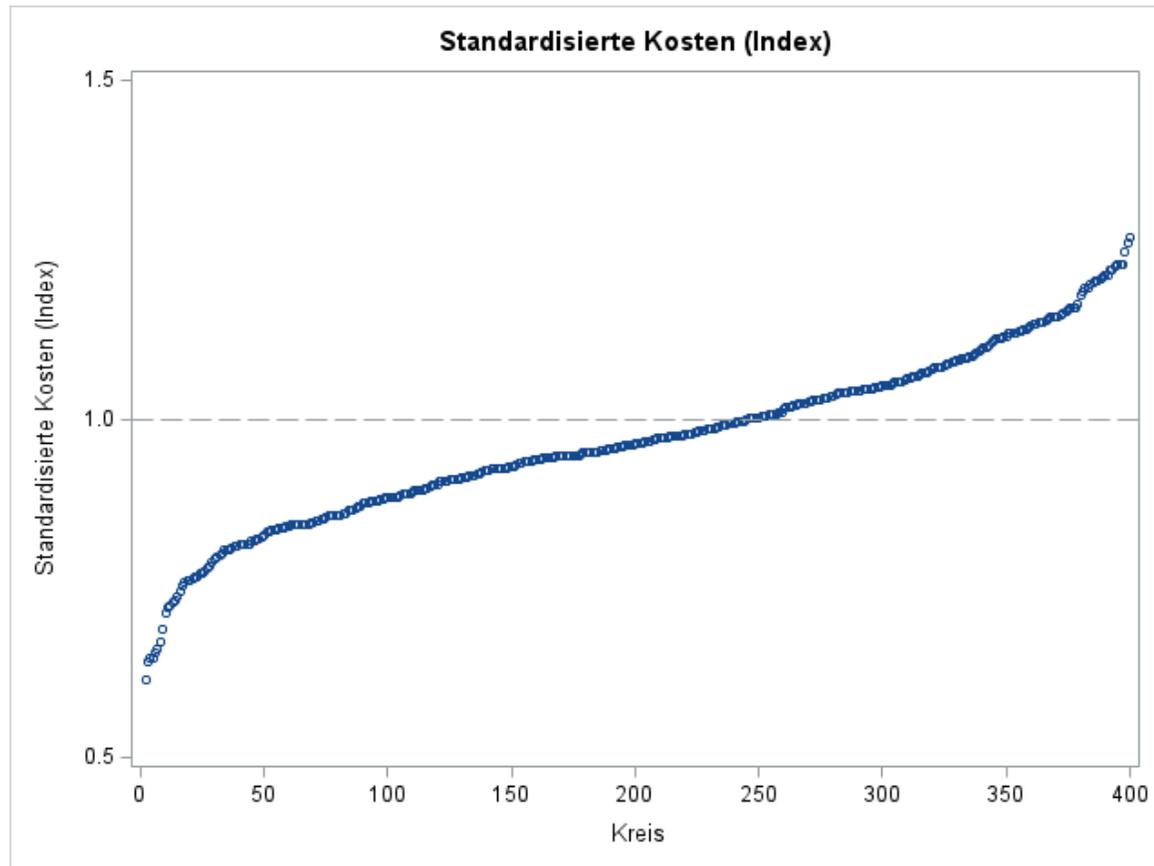
Ergebnisse: Vergleich standardisierte und adjustierte regionale Variationen

Behandlungstage



Ergebnisse: Vergleich standardisierte und adjustierte regionale Variationen

Kosten



Ergebnisse: Effekt messbarer Provider-Variablen

	Behandlungstage			Kosten		
	Est.	Std.F	Pr > t	Est.	Std.F	Pr > t
Trägerschaft						
freigemeinnützig	0,000	.	.	0,000	.	.
öffentlich	-0,060	0,019	0,002	-0,027	0,019	0,172
privat	-0,008	0,023	0,715	-0,037	0,018	0,044
Lehrkrankenhaus	-0,071	0,025	0,004	-0,029	0,021	0,163
Anzahl Betten						
<= 250 Betten	-0,039	0,028	0,164	-0,010	0,024	0,664
251-600 Betten	-0,015	0,018	0,405	0,008	0,015	0,620
> 600 Betten	0,000	.	.	0,000	.	.

	30-Tage Mortalität			365-Tage Mortalität		
	Est.	Std.F	Pr > t	Est.	Std.F	Pr > t
Trägerschaft						
freigemeinnützig	0,000	.	.	0,000	.	.
öffentlich	0,100	0,068	0,140	0,012	0,055	0,823
privat	0,180	0,062	0,004	0,047	0,051	0,351
Lehrkrankenhaus	0,095	0,076	0,209	-0,014	0,062	0,824
Anzahl Betten						
<= 250 Betten	-0,209	0,087	0,016	-0,089	0,070	0,202
251-600 Betten	-0,075	0,050	0,138	-0,038	0,042	0,364
> 600 Betten	0,000	.	.	0,000	.	.

Ergebnisse: Effekt messbarer Kreis-Variablen

	Behandlungstage			Kosten		
	Est.	Std.F	Pr > t	Est.	Std.F	Pr > t
Deprivation						
Fünftel mit niedrigster Deprivation	0,000	.	.	0,000	.	.
Fünftel mit zweitniedrigster Deprivation	0,053	0,025	0,033	0,023	0,023	0,307
Fünftel mit drittniedrigster Deprivation	0,070	0,027	0,009	0,032	0,025	0,194
Fünftel mit zweit höchster Deprivation	0,086	0,030	0,004	0,042	0,027	0,124
Fünftel mit höchster Deprivation	0,103	0,032	0,002	0,054	0,030	0,071
Kreistyp						
Kreisfreie Großstadt	-0,009	0,035	0,800	0,021	0,032	0,520
Städtischer Kreis	0,000	.	.	0,000	.	.
Ländlicher Kreis mit Verdichtung	-0,057	0,021	0,008	-0,002	0,019	0,917
Dünn besiedelt	-0,050	0,022	0,027	-0,008	0,020	0,711
Durchschnittsalter	0,021	0,006	0,001	0,001	0,006	0,854
Ärzte je 10.000 EW	-0,011	0,003	0,001	0,012	0,003	0,000
Krankenhausbetten pro 1.000 EW	0,010	0,004	0,007	-0,014	0,003	<.0001
Pflegebedürftige pro 100 EW	-0,013	0,010	0,212	-0,012	0,009	0,196

Zusammenfassung und Ausblick

- Regionale Variation in allen Outcome-Parameter beobachtet:
 - standardisierte Raten zum Teil 2,5-fach über Bundesdurchschnitt
- Die Variation zwischen Providern ist etwas höher als zwischen Regionen (insbes. bei Behandlungstagen)
- PopGrouper erklärt bis zu 17% der beobachteten Varianz in Outcomes; größte Erklärkraft für Behandlungstage und 365-Tage Mortalität
- verbleibende regionale Variationen nach Adjustierung durch PopGrouper nur wenig durch die betrachteten Provider- und Regionalcharakteristika erklärbar
- **Nächste Schritte:**
 - Vergleich der Performance mit gängigen Ko-Morbiditätsmaßen (z.B. Charlson Index)
 - Vergleich der Performance mit weiteren Variablen zur Risikoadjustierung (Ko-Morbidität, Komplexitäten/Komplikationen)
 - Vergleich weiterer Performance-Maße (Cox-Snell, Nagelkes R^2)
 - Erweiterung um weitere Indikationen: Herzinsuffizienz, Depression, Knie-/Hüftgelenk-Ops

References

- Belau, M.H., Becher, H., Riefflin, M. et al. The impact of regional deprivation on stroke incidence, treatment, and mortality in Germany. *Neurol. Res. Pract.*, 2023, 5(6). DOI: 10.1186/s42466-023-00232-0.
- Corallo AN, Croxford R, Goodman DC, Bryan EL, Srivastava D, Stukel TA. A systematic review of medical practice variation in OECD countries. *Health Policy*, 2014; 114:5-14.
- Ene M, Leighton EA, Blue GL, & Bell BA. *Multilevel Models for Categorical Data using SAS® PROC GLIMMIX: The Basics*. 2014.
- Jeschke E, Günster C. Qualitätsindikatoren für stationäre Leistungen: das Verfahren Qualitätssicherung mit Routinedaten (QSR). *GGW* 2022; 22(4):25-34.
- Kroll LE, Schumann M, Hoebel J, Lampert T. Regionale Unterschiede in der Gesundheit – Entwicklung eines sozioökonomischen Deprivationsindex für Deutschland. *Journal of Health Monitoring*, 2017; 2(2) DOI: 10.17886/RKI-GBE-2017-035.2.
- McFadden D. Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. In: *Frontiers in Economics*, P. Zarembka, Hrsg. In: Academic Press, New York. 1974.
- Michalski N, Reis M, Tetzlaff F, Herber M, Kroll LE, Hövener C, Nowossadeck E, Hoebel J. German Index of Socioeconomic Deprivation (GISD): Revision, Aktualisierung und Anwendungsbeispiele. *Journal of Health Monitoring*, 2022; 7(S5). DOI: 10.25646/10640.
- OECD. *Geographic variations in health care: What do we know and what can be done to improve health system performance?* In: OECD Publishing, editor. *OECD Health Policy Studies*, 2014.
- Wennberg JE, Fisher ES, Skinner JS. Geography and the debate over Medicare reform. *Health Aff (Millwood)*. 2002 Jul-Dec;Suppl Web Exclusives:W96-114. DOI: 10.1377/hlthaff.w2.96. PMID: 12703563.
- WIdO. *QSR-Verfahren Indikatorenhandbuch. Verfahrensjahr 2022*; Wissenschaftliches Institut der AOK: Berlin, 2022.

Fragen & Diskussion

