

Aktualisierung der PCG-Liste für den Schweizer Risikoausgleich

Studie im Auftrag des Bundesamts für Gesundheit BAG

Schlussbericht



Aktualisierung der PCG-Liste für den Schweizer Risikoausgleich

Studie im Auftrag des Bundesamts für Gesundheit BAG

Schlussbericht

Autoren: Polynomics AG
Marc Bill
Delia Meyer
Dr. Harry Telser

Universität Basel, Pharmaceutical Care Research Group
Dr. Dominik Stämpfli
Prof. Dr. Kurt Hersberger

Universität Basel, Institut für Pharmazeutische Medizin (ECPM)
Prof. Dr. Matthias Schwenkglens

22. Januar 2019

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | In Kürze | 5 |
| 2 | Ausgangslage und Projektziele | 8 |
| 3 | Aktualisierung des Schweizer PCG-Modells | 10 |
| 3.1 | Niederländische PCG-Modelle 2018..... | 10 |
| 3.1.1 | PCG-Modell der somatischen Versorgung..... | 10 |
| 3.1.2 | PCG-Modell der psychiatrischen Versorgung..... | 11 |
| 3.1.3 | Hierarchisierung und Interaktionen | 11 |
| 3.2 | Zusammenführen des somatischen und psychiatrischen niederländischen PCG-Modells 2018..... | 12 |
| 3.3 | Hierarchisierung und Interaktionen | 14 |
| 3.4 | Ergänzung der Schweizer Liste um zusätzliche Wirkstoffe | 15 |
| 3.5 | Erläuterungen zu den Wirkstoffmengen (DDD)..... | 15 |
| 3.5.1 | Kombinationspräparate..... | 15 |
| 3.5.2 | Fehlende WHO-DDD | 16 |
| 3.6 | Erstellung der Liste der relevanten Schweizer Spezialitäten..... | 16 |
| 4 | Datengrundlage | 17 |
| 4.1 | Datenaufbereitung | 18 |
| 4.2 | Repräsentativität | 19 |
| 5 | Empirische Untersuchungen | 21 |
| 5.1 | Deskriptive Analyse | 21 |
| 5.2 | Methodik..... | 24 |
| 5.2.1 | Underprediction | 24 |
| 5.2.2 | Regressionsmodell..... | 24 |
| 5.3 | Resultate für das Schweizer PCG-Modell | 27 |
| 5.3.1 | Underprediction | 27 |
| 5.3.2 | Regressionsresultate | 27 |
| 5.4 | Prüfung des Einbezugs und Ausschlusses weiterer PCG | 30 |
| 5.4.1 | PCG «Psychose, Alzheimer und Sucht» vs. «Psychose», «Alzheimer» und «Sucht» | 30 |
| 5.4.2 | Krebs..... | 31 |
| 5.4.3 | Berücksichtigung weiterer Indikationsgebiete | 32 |
| 5.5 | Weiterentwicklungen..... | 34 |
| 5.5.1 | Extrem hohe Kosten | 34 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 5.5.2 | Anpassung der DDD-Grenzwerte..... | 35 |
| 6 | Zusammenfassung und Schlussfolgerung..... | 39 |
| 7 | Anhang..... | 42 |
| 7.1 | Abkürzungsverzeichnis | 42 |
| 7.2 | Niederländische PCG-Modelle..... | 44 |
| 7.3 | Deskriptive Analyse | 48 |
| 7.4 | Datenbereinigungen..... | 65 |
| 7.5 | Regression | 66 |
| 7.6 | Statistische Grundbegriffe..... | 66 |
| 7.7 | Bootstrap-basierte Verteilung der Koeffizienten..... | 67 |
| 7.8 | Prüfung des Einbezugs und Ausschlusses weiterer PCG | 84 |
| 7.8.1 | «Hohes Cholesterin», «Glaukom» und «Schilddrüsenerkrankungen» | 84 |
| 7.8.2 | «Psychose Depot»..... | 84 |
| 7.8.3 | «Bipolare Störung komplex»..... | 85 |
| 7.9 | Extrem hohe Kosten | 87 |
| 8 | Quellenverzeichnis | 88 |

1 In Kürze

Das Ziel des Risikoausgleichs ist die morbiditätsbezogenen Unterschiede in den Versichertenkollektiven der Krankenversicherer auszugleichen. Mit der Änderung der Verordnung über den Risikoausgleich in der Krankenversicherung (VORA) vom 19. Oktober 2016 hat der Bundesrat entschieden, den Indikator pharmazeutische Kostengruppen (Pharmaceutical Cost Groups, PCG) im Risikoausgleich einzuführen. Das Ziel der PCG ist, Versicherte mit kostenintensiven, chronischen Krankheiten und entsprechend hohem Leistungsbedarf aufgrund ihres Arzneimittelkonsums (Wirkstoff und Menge) zu identifizieren.

Die Niederlande setzen PCG seit 2002 bei der Berechnung des Risikoausgleichs ein. Polynomics hat zusammen mit der Universität Basel im Auftrag des Bundesamtes für Gesundheit (BAG) in der Studie «Übertragung der niederländischen PCG-Liste auf Schweizer Verhältnisse» (vgl. Trottmann et al., 2015) auf Basis der niederländischen Klassifikation des Jahres 2014 eine Schweizer Initialliste erstellt. Ziel der vorliegenden Studie war es, dieses PCG-Modell aufgrund der Entwicklung in den Niederlanden zu aktualisieren.

Aktualisierung des Schweizer PCG-Modells

Dem vorliegenden Bericht liegen die niederländischen PCG-Modelle aus dem Jahr 2018 zu Grunde. Das niederländische PCG-Modell des somatischen Risikoausgleichs enthält 33 PCG, dasjenige des psychiatrischen Risikoausgleichs sieben PCG. Zur Aktualisierung des Schweizer PCG-Modells haben wir in einem ersten Schritt die zwei niederländischen PCG-Modelle zusammengeführt. Dabei sind wir dem Grundsatz gefolgt, möglichst viele PCG und PCG mit dem feinsten Detaillierungsgrad in das Schweizer Modell aufzunehmen. Als beschränkenden Rahmen haben wir die Verordnung über den Risikoausgleich in der Krankenversicherung (VORA) berücksichtigt, aufgrund dessen wir einige PCG aus den niederländischen Modellen nicht übernehmen konnten. Unser Vorschlag für das aktualisierte Schweizer PCG-Modell enthält 34 PCG. Wir empfehlen, die im niederländischen Modell vorgeschlagene Hierarchisierung und die verwendeten Interaktionen zu übernehmen.

Im zweiten Arbeitsschritt haben wir die selektierten PCG um Wirkstoffe, die nicht auf der Spezialitätenliste aufgeführt sind, bereinigt. Weiter ergänzten wir die PCG mit zusätzlichen Wirkstoffen, die in der Schweiz eindeutig für die betreffenden Indikationsgebiete zugelassen, jedoch nicht auf der niederländischen Liste enthalten sind. Dies erfolgte durch eine systematische Suche in den Datenbanken pharmaVISTA und Compendium.

Weiter definierten wir für die PCG-relevanten Wirkstoffe eine standardisierte Tagesdosis (Defined Daily Dose, DDD) pro Darreichungsform. In den meisten Fällen haben wir dazu die publizierte DDD der WHO oder die niederländische Definition übernommen. In wenigen Fällen haben wir auf die Mindestdosierung für Langzeittherapie gemäss Schweizer Fachinformation zurückgegriffen. Bei einigen Medikamenten, beispielsweise bei den Zytostatika, mussten zusätzliche Annahmen getroffen werden, um die Mindestmenge gemäss Schweizer Fachinformation zu operationalisieren.

Im letzten Schritt erstellten wir eine Liste aller auf der Spezialitätenliste aufgeführten Spezialitäten, die im PCG-Modell beinhalteten Wirkstoffe. Dazu musste ein Stichtag festgelegt werden, welcher auf den 31. August 2018 fiel. Für jede Spezialität ermittelten wir die enthaltene Wirkstoffmenge, um diese danach mit den DDD des entsprechenden Wirkstoffes und deren Darreichungsform zu verrechnen. So erhielten wir die in einer Spezialität enthaltene DDD-Menge. Die

Summe der DDD-Menge aller Spezialitäten, die ein Versicherter in einem Jahr bezog, dient zur Einteilung der Versicherten in die PCG.

Empirische Untersuchungen mit Schweizer Krankenversicherungsdaten

Für die empirische Analyse standen uns Daten aus dem ersten Probelauf des Risikoausgleichs unter Berücksichtigung der PCG zur Verfügung, welcher durch die gemeinsame Einrichtung KVG (GE KVG) Ende 2018 durchgeführt wurde. Anhand dieser Daten untersuchten wir, ob das aktualisierte PCG-Modell die Vorhersagegüte des Risikoausgleichs zu verbessern vermag und ob der Einbezug aller aus den Niederlanden übernommenen und adaptierten PCG aus statistischer Sicht gerechtfertigt ist. Dazu berechneten wir lineare Regressionsmodelle, wie sie im Risikoausgleich verwendet werden. Das aktualisierte PCG-Modell vermag den Erklärungsgehalt des Regressionsmodells gemessen am adjustierten R^2 von 16.6% (ohne Berücksichtigung der PCG) auf 28.5% deutlich zu steigern. Weitere Gütemasse weisen alle in dieselbe Richtung. Zur Prüfung der statistischen Signifikanz der Kostengewichte der einzelnen PCG haben wir das Bootstrap-Verfahren angewandt. Die berechneten Konfidenzintervalle zeigen für alle PCG signifikante Resultate.

Zusätzlich stellten wir uns die Frage, ob es in der Schweiz weitere Indikationsgebiete gibt, die in das PCG-Modell für den Risikoausgleich aufgenommen werden sollten. Zu diesem Zweck untersuchten wir, basierend auf der ATC-Klassifikation, ob es therapeutische Hauptgruppen gibt, deren Kosten anhand des vorgeschlagenen PCG-Modells nach wie vor stark unterprognostiziert werden. Bei der Analyse stach einzig die therapeutische Gruppe der «anderen Hämatologika» mit einer sehr hohen Underprediction heraus, enthielt jedoch nur sehr wenige Versicherte. Insgesamt konnten wir kein weiteres Indikationsgebiet identifizieren, für welches eine neue PCG in das Schweizer Modell aufgenommen werden müsste.

Als Weiterentwicklungsmöglichkeit des Schweizer PCG Modells sehen wir zwei Hauptpunkte, die wir in unserer empirischen Analyse näher untersucht haben. Diese zwei Weiterentwicklungen bedingten jedoch eine Änderung der VORA. Als ersten Punkt schlagen wir zur Berücksichtigung sehr teurer Versicherter im Risikoausgleich ein Verfahren vor, welches eine Wirkstoffliste für eine neue PCG aufgrund der Underprediction der betroffenen Versicherten erstellt. Die von uns geprüfte Variante vermag die Vorhersagegüte der Regressionsmodelle massgebend zu steigern. Entsprechend empfehlen wir die Aufnahme einer PCG für Versicherter mit sehr hohen Kosten zu prüfen, verweisen jedoch auf weiterführende Untersuchungen, die vorab notwendig wären. Als zweiten Punkt schlagen wir eine Differenzierung der DDD-Grenzwerte zur Einteilung der Versicherten in die PCG vor. Zusätzlich zu der bisherigen Grenze von 180 DDD haben wir eine Grenze bei 540 DDD geprüft. Die PCG würde so in eine Basis-PCG (>180 und ≤ 540 DDD) und eine PCG für hohe Schweregrade (>540 DDD) aufgeteilt. Die PCG sollen nur geteilt werden, wenn sich die mittlere Underprediction der neuen PCG um mindesten 300 CHF unterscheiden und pro PCG mindestens 200 Versicherte vorhanden sind. Mit diesem Verfahren identifizierten wir zwölf PCG, deren Versicherte wir in zwei PCG aufteilten. Aufgrund der leichten Verbesserung des Regressionsmodells gemessen an den Gütemassen empfehlen wir, die Idee differenzierter DDD-Schwellenwerte weiter zu verfolgen. Es sollten insbesondere weitere Untersuchungen zur genauen Höhe des DDD-Schwellenwerts und zur Stabilität der Koeffizienten durchgeführt werden.

Empfehlungen

Das im vorliegenden Bericht vorgeschlagene PCG-Modell ist stark durch die pharmazeutische Beurteilung und die in der VORA festgehaltenen Bestimmungen beeinflusst. In unseren empirischen Untersuchungen zeigten wir zwei Wege auf, um das PCG-Modell weiterzuentwickeln. Ein solches Vorgehen würde jedoch bedeuten, dass gewisse grundlegende Prinzipien der aktuellen VORA missachtet würden respektive geändert werden müssten.

Weiter ist zu entscheiden, wie stark man sich in Zukunft am niederländischen Modell orientieren will. Der Detaillierungsgrad des PCG-Modells ist bereits sehr hoch, weshalb wir im Rahmen dieser Aktualisierung feststellten, dass nun auch viele systemabhängige Anpassungen (z. B. PCG basierend auf der niederländischen Add-on-Liste) vorgenommen werden. Auch in der Schweiz könnten solche Anpassungen in Zukunft sinnvoll sein.

2 Ausgangslage und Projektziele

Der Risikoausgleich zwischen den Krankenversicherern ist ein wichtiger Grundpfeiler des Systems des regulierten Wettbewerbs in der obligatorischen Krankenversicherung (OKP) der Schweiz. Damit Versicherer, die überdurchschnittlich viele Personen mit erhöhtem Krankheitsrisiko versichern, im Wettbewerb keine Nachteile erlangen, erhalten sie Ausgleichbeiträge. Am 21. März 2014 beschloss die Vereinigte Bundesversammlung eine Änderung des Risikoausgleichs. Das Krankheitsrisiko soll im Risikoausgleich (RA) mit geeigneten Indikatoren der Morbidität, welche der Bundesrat festlegt, abgebildet werden.

Der Bundesrat hat mit den Änderungen der Verordnung über den Risikoausgleich in der Krankenversicherung (VORA) 2014 und 2016 entsprechende Morbiditätsindikatoren festgelegt. Mit der Änderung vom 19. Oktober 2016 wurde die 2014 festgelegte Übergangslösung zur Identifikation von Versicherten mit zu erwartenden hohen Kosten anhand der Arzneimittelkosten (mehr als 5'000 CHF im Vorjahr) durch den viel spezifischeren Indikator pharmazeutische Kostengruppen (Pharmaceutical Cost Groups, PCG) ersetzt. Das Ziel der PCG ist, Versicherte mit kostenintensiven, chronischen Krankheiten und entsprechend hohem Leistungsbedarf aufgrund ihres Arzneimittelkonsums (Wirkstoff und Menge) zu identifizieren.

Die Niederlande setzen PCG seit 2002 bei der Berechnung des Risikoausgleichs ein. Die dortige aktuelle Klassifikation für den Ausgleich der Kosten der akutsomatischen Versorgung umfasst 33 Indikationsgebiete. Zusätzlich werden die Psychiatriekosten über einen separaten Risikoausgleich mit sieben Indikationsgebieten ausgeglichen. Patienten werden grundsätzlich in eine PCG eingeteilt, wenn ihre jährlich bezogene Menge eines PCG-relevanten Wirkstoffs mindestens 180¹ standardisierte Tagesdosen (Defined Daily Dose, DDD) überschreitet.

Polynomics hat zusammen mit der Universität Basel im Auftrag des Bundesamtes für Gesundheit (BAG) in der Studie «Übertragung der niederländischen PCG-Liste auf Schweizer Verhältnisse» (vgl. Trottmann et al., 2015) auf Basis der niederländischen Klassifikation des Jahres 2014 eine Schweizer Initialliste erstellt, die sowohl die pharmazeutischen, als auch medizinischen Eigenheiten der Schweiz berücksichtigt. Da sich sowohl das Arzneimittelangebot als auch deren Anwendungsgebiete und Verschreibungspraxis in stetigem Wandel befinden, ist es unabdingbar, eine periodische Überprüfung und Aktualisierung der PCG-Liste durchzuführen. Entsprechend besteht in den Niederlanden ein Expertengremium, welches jährlich die zur Klassifizierung verwendeten Wirkstoffe und DDD überprüft sowie in grösseren periodischen Abständen die Auswahl der Indikationsgebiete grundlegend überarbeitet. Letztmals war dies 2018 der Fall.

Das BAG hat in Anbetracht der Einführung des Indikators PCG im Risikoausgleich 2020 ein Mandat zur Aktualisierung der Schweizer Initialliste ausgeschrieben, welches folgende Punkte umfasst:

1. Zusammenführen der niederländischen PCG-Listen der somatischen und psychiatrischen Versorgung des Jahres 2018 mit der Schweizer Initialliste und Bereinigung dieser neuen Liste anhand der Schweizer Spezialitätenliste (SL).
2. Ergänzung der PCG-Liste um zusätzliche Wirkstoffe, welche in der Schweiz zur Behandlung der von den PCG erfassten Indikationsgebiete eingesetzt werden. Medizinische Überprüfung der Wirkstoffe in Bezug auf Indikation und Verschreibungspraxis sowie der Übertragbarkeit der PCG-Hierarchisierung und -Interaktionen.

¹ Für gewisse Patientengruppen und einzelne PCG werden andere Grenzwerte und Kriterien angewandt.

3. Empirische Überprüfung der erarbeiteten PCG-Liste anhand Krankenversicherungsdaten sowie Prüfung des Einbezugs weiterer PCG und Berechnung der effektiven PCG-Zuschläge im RA.
4. Handlungsempfehlungen zu differenzierten DDD-Schwellenwerten für spezifische Patientengruppen und zur Institutionalisierung der periodischen Überprüfung und Weiterentwicklung der Schweizer PCG-Liste.

Polynomics hat zusammen mit der Universität Basel am 25. April 2018 den Zuschlag für dieses Mandat erhalten.

Der vorliegende Bericht beschreibt in Kapitel 3 die niederländischen PCG-Modelle, das Vorgehen zur Erstellung des Schweizer PCG-Modells und das Modell selbst mit dessen Hierarchisierung und Interaktionen. Kapitel 4 beschreibt die Datengrundlage der empirischen Analyse, in welcher in Kapitel 5 einerseits das vorgeschlagene Schweizer PCG-Modell, andererseits alternative Ausgestaltungs- und Weiterentwicklungsmöglichkeiten untersucht wurden. Wir schliessen mit einem Fazit in Kapitel 6.

3 Aktualisierung des Schweizer PCG-Modells

Unter Berücksichtigung der für 2014 erstellten Schweizer Initialliste haben wir eine aktualisierte Liste für das Referenzjahr 2018 erstellt. Das niederländische PCG-Modell für 2018 diente als Vorbild. Es wurden so viele Informationen wie möglich von der Initialliste aus dem Jahr 2014 übernommen. Zur Umsetzung der PCG-Klassifikation im Risikoausgleich sind zwei Listen notwendig. Erstens müssen die pro Indikationsgebiet berücksichtigten Wirkstoffe mit ihren DDD pro Darreichungsform, zweitens die auf der SL verfügbaren Produkte der berücksichtigten Wirkstoffe und deren Wirkstoffmenge pro Packung definiert werden. Zur Erarbeitung dieser zwei Listen haben wir in einem ersten Schritt die somatische und psychiatrische Liste der Niederlande zusammengeführt. Im zweiten Schritt nahmen wir die Anpassung der Wirkstoffe pro Indikationsgebiet an die Schweizer Verhältnisse vor. Weiter legten wir die wirkstoffspezifischen DDD fest. Schlussendlich konnte die Liste auf Packungsebene erstellt, und es konnten die produktspezifischen Wirkstoffmengen ermittelt werden.

3.1 Niederländische PCG-Modelle 2018

Im niederländischen System werden zwei verschiedene Risikoausgleiche berechnet: einer für die somatische und einer für die psychiatrische Versorgung. Gesamthaft werden Zuschläge für 40 verschiedene PCG verteilt, 33 PCG im somatischen und 7 im psychiatrischen Risikoausgleich. Dem vorliegenden Bericht liegen die niederländischen PCG-Modelle aus dem Jahr 2018 zu Grunde.

3.1.1 PCG-Modell der somatischen Versorgung

Das niederländische PCG-Modell des somatischen Risikoausgleichs ist in Tabelle 13 im Anhang ersichtlich. Aufgelistet sind nicht nur die 33 PCG aus dem somatischen Risikoausgleich, sondern auch eine Hilfskategorie «hyp» – Hypertonie, die keine eigenständige PCG darstellt.²

Das Ziel der PCG ist, chronisch kranke Versicherte aufgrund ihres Arzneimittelkonsums zu identifizieren. Versicherte werden deshalb erst in eine PCG eingeteilt, sofern sie im Vorjahr eine Mindestanzahl an definierten Tagesdosen (DDD) der PCG-relevanten Arzneimittel bezogen haben. Für die meisten PCG wird verlangt, dass die versicherte Person über 180 DDD bezogen hat. In die beiden Krebs-PCG werden Versicherte dann eingeteilt, wenn ein Arzt ihnen mindestens drei Rezepte für dasselbe Arzneimittel verschrieben hat.

PCG, die unterschiedliche Schweregrade desselben Krankheitsbildes abbilden, werden hierarchisiert. Das heisst, dass Versicherte, die aufgrund ihres Arzneimittelkonsums in mehrere PCG eingeteilt würden, nur in die PCG mit dem höchsten Schweregrad desselben Krankheitsbildes eingeteilt werden. Eine Darstellung der Hierarchisierung findet sich in Abbildung 5 im Anhand.

Weiter werden im niederländischen PCG-Modell die zwei Indikationsgebiete Diabetes mellitus Typ 2 und Hypertonie als interagierend behandelt. Hierzu werden zwei neue PCG erstellt: «Diabetes Typ 2 mit Bluthochdruck» und «Diabetes Typ 2 ohne Bluthochdruck». Bezog ein Versicherter Arzneimittel für Diabetes Typ 2 und Bluthochdruck im Umfang von je über 180 DDD, wird er in die PCG «Diabetes Typ 2 mit Bluthochdruck» eingeteilt. Bezog er jedoch Arzneimittel für Diabetes Typ 2 im Umfang von über 180 DDD und weniger als oder genau 180 DDD für

² In der Schweiz werden diese Hilfskategorien aufgrund der Ausformulierungen der VORA als «nicht-eigenständige» PCG bezeichnet.

Bluthochdruck, wird er in die PCG «Diabetes Typ 2 ohne Bluthochdruck» eingeteilt. Diese Interaktion berücksichtigt, dass sich die Kostenstruktur der Versicherten mit beiden Krankheitsbildern von der kumulierten Kostenstruktur der betreffenden Krankheitsbilder massgebend unterscheidet. Ohne diese Interaktion würden Versicherte mit beiden Krankheitsbildern überkompensiert, da die betreffenden Krankenversicherer die Zuschläge beider PCG erhielten.

In den Niederlanden werden Leistungen im stationären Sektor, ähnlich wie in der Schweiz, mit Fallpauschalen vergütet. Ausserordentlich teure Arzneimittel können zu Kosteninhomogenität innerhalb einer Diagnosegruppe führen. Aus diesem Grund führten die Niederlande im Jahr 2012 ein separates Vergütungssystem für diese teuren Arzneimittel ein. Es wurde eine sogenannte Add-on-Liste geschaffen. Auf dieser Liste aufgeführte Arzneimittel werden als Einzelleistung durch die Versicherer vergütet und fallen nicht unter die Fallpauschale. Die Add-on-Liste enthält neben sehr teuren auch Arzneimittel für seltene Krankheiten, sogenannte «Orphan Drugs». Ein Grossteil dieser Arzneimittel dient zur Therapie von Krebs. Für Krebs bestehen zwei PCG: Einerseits die PCG «Krebs», andererseits die PCG «Krebs, Add-on». Die PCG «Krebs, Add-on» enthält nur Arzneimittel der Add-on-Liste und ist über der PCG «Krebs» hierarchisiert. Es wird entsprechend davon ausgegangen, dass in die PCG «Krebs, Add-on» Versicherte mit höheren Schweregraden von Krebs eingeteilt werden.

Die PCG-Liste enthält zusätzlich drei PCG (Extrem-hohe-Kosten-Cluster 1-3), welche Versicherte mit extrem hohen Kosten erfassen, die jedoch keinem spezifischen Krankheitsbild zuordenbar sind. Die Einteilung in diese PCG unterliegt keinem Schwellenwert und wird vorgenommen, sobald ein Arzneimittel der definierten Wirkstoffe verabreicht wurde.

3.1.2 PCG-Modell der psychiatrischen Versorgung

Das PCG-Modell des psychiatrischen Risikoausgleichs ist in Tabelle 14 im Anhang ersichtlich. Aufgelistet sind nicht nur die sieben PCG aus dem psychiatrischen Risikoausgleich, sondern auch eine Indikatorkategorie zur Einteilung der Versicherten in die PCG «Bipolare Störung komplex». In diese PCG werden Versicherte eingeteilt, die über 180 DDD von Arzneimittel gegen «Bipolare Störung» und mindestens ein Arzneimittel aus der Gruppe der Indikatoren für Bipolare Störung komplex bezogen haben, welche Wirkstoffe für bipolar-affektive Störungen und für Psychose kombinieren.

Die Einteilung in die meisten PCG erfolgt, wenn Versicherte mehr als 180 DDD der jeweiligen Arzneimittel auf der PCG-Liste bezogen haben. Davon abweichend muss ein Versicherter für die Einteilung in die PCG «Psychose Depot» mindestens eine Depotspezialität gegen Psychose bezogen haben. Die Wirkstoffliste der Depotspezialitäten ist identisch mit derjenigen der PCG «Psychose». Die Depotspezialitäten gegen Psychose werden automatisiert anhand der pro Einheit enthaltenen DDD definiert. Enthält eine Verabreichungseinheit (z. B. Tablette, Fertigspritze etc.) mindestens 3'500 DDD, wird die Spezialität als Depotspezialität klassifiziert. Die WHO gibt spezifische DDD für Depotspezialitäten an.

3.1.3 Hierarchisierung und Interaktionen

Um zu verhindern, dass sich zwei PCG zu stark überschneiden und dadurch die Zusatzkosten der einzelnen PCG nicht mehr zuverlässig berechnet werden können, werden die PCG, welche zum selben Krankheitsbild gehören, hierarchisiert. Erfüllt ein Versicherter die Kriterien für zwei PCG im selben Krankheitsbild, wird er nur in die schwerere der beiden eingeteilt. Erfüllt ein Versicherter zum Beispiel die Kriterien für die PCG «Multiple Sklerose» und «sonstige Krankheiten des Gehirns oder des Rückenmarks», so wird er nur in die PCG «Multiple Sklerose» eingeteilt.

Es kommt zudem vor, dass Versicherte mit einer Kombination aus zwei Krankheiten im Durchschnitt viel teurer sind als die Summe der zwei Zuschläge, wenn diese Krankheiten einzeln betrachtet werden. Daher wird eine Interaktion und damit eine «Überschneidungsgruppe» für Versicherte mit beiden Krankheiten gebildet. Im niederländischen Ausgleich gibt es beispielsweise keinen Zuschlag für Versicherte mit Bluthochdruck, doch wenn diese Versicherten zusätzlich Diabetes Typ 2 haben, werden sie in die PCG «Diabetes Typ 2 mit Bluthochdruck» eingeteilt. Es wird daher unterschieden, ob ein Versicherter «nur» Diabetes Typ 2 (ohne Bluthochdruck) oder Diabetes Typ 2 in Kombination mit Bluthochdruck hat.

Abbildung 5 und Abbildung 6 im Anhang veranschaulichen die Hierarchisierung im niederländischen Modell. Versicherte, die in mindestens zwei verwandte PCG fallen, werden jeweils nur in die oberste der auf sie zutreffenden PCG eingeteilt.

3.2 Zusammenführen des somatischen und psychiatrischen niederländischen PCG-Modells 2018

Wie oben beschrieben, führen die Niederlande zwei separate Listen für den psychiatrischen und den akutsomatischen Bereich. Da die Schweiz weder in der Versorgung noch in der Vergütung eine Unterscheidung dieser beiden Bereiche kennt, wurden in einem ersten Schritt die somatische und die psychiatrische niederländische Liste zusammengeführt. Die grossmehrheitlichen Kosten und Behandlungen im schweizerischen System fallen im akutsomatischen Bereich an. Entsprechend sind wir von der somatischen Liste ausgegangen und haben diese um mögliche PCG der psychiatrischen Liste ergänzt. Hier sind wir dem Grundsatz gefolgt, möglichst viele PCG und PCG mit dem feinsten Detaillierungsgrad in die Schweizer Liste aufzunehmen.

Die beiden Listen überschneiden sich in zwei Indikationsgebieten. Auf der somatischen Liste sind die PCG «Psychose, Alzheimer und Sucht» sowie «Depression» enthalten. Die PCG «Psychose, Alzheimer und Sucht» ist auf der psychiatrischen Liste aufgeteilt in die beiden PCG «Sucht» und «Psychose» respektive «Psychose Depot». Die PCG «Depression» ist auf beiden Listen enthalten, auf der psychiatrischen Liste beinhaltet sie jedoch zwei zusätzliche Wirkstoffe, die auf der somatischen Liste der PCG «Chronische Schmerzen» zugeordnet sind.

Als beschränkenden Rahmen haben wir die Verordnung über den Risikoausgleich in der Krankenversicherung (VORA) berücksichtigt. Art. 4 der VORA besagt, dass ein Wirkstoff jeweils nur einer PCG zugeteilt werden kann und eine PCG einem bestimmten, besonders kostenintensiven Krankheitsbild entsprechen muss. Die niederländischen PCG «Bipolare Störung komplex», «Psychose Depot» und die Hohe-Kosten-Cluster lassen sich nicht mit der VORA vereinbaren, weshalb wir sie in unserem Vorschlag für die Schweizer Liste nicht berücksichtigen konnten.

Gemäss den oben beschriebenen Grundsätzen ersetzten wir für die Schweizer Liste die PCG «Psychose, Alzheimer und Sucht» der niederländischen somatischen Liste durch die PCG «Sucht» und «Psychose» und führten eine neue PCG «Alzheimer» ein. Für die PCG «Depression» verwenden wir die Definition der psychiatrischen Liste. Die beiden Wirkstoffe, die auf der somatischen Liste der PCG «Chronische Schmerzen» zugeordnet sind, teilten wir neu der PCG «Depression» zu. Das PCG-Modell enthält somit 34 PCG, von welchen 17 einer Hierarchisierung unterstehen, und eine PCG (Hypertonie), die nicht eigenständig ist. Eine Übersicht des Schweizer PCG-Modells ist in Tabelle 1 gezeigt.

Tabelle 1 Übersichtstabelle Schweizer PCG-Modell

| Kürzel CH | Name | Kriterium | Hierarchisierung |
|-----------|---|-------------------------------|------------------|
| ABH | Sucht (exklusiv Nikotin) | >180 DDD | |
| ADH | ADHS | >180 DDD | |
| AIK | Autoimmunkrankheiten | >180 DDD | x |
| ALZ | Alzheimer | >180 DDD | |
| AST | Asthma | >180 DDD | x |
| BSR | Bipolare Störung regulär | >180 DDD | |
| CAR | Herzleiden | >180 DDD | x |
| COP | COPD / Schweres Asthma | >180 DDD | x |
| DEP | Depression | >180 DDD | |
| DM1 | Diabetes Typ-1 | >180 DDD | x |
| DM2 | Diabetes Typ-2 | >180 DDD | x |
| DM2+ | Diabetes Typ-2 mit Hypertonie | >180 DDD DM2 und >180 DDD hyp | x |
| EPI | Epilepsie | >180 DDD | |
| GLA | Glaukom | >180 DDD | |
| HCH | Hohes Cholesterin | >180 DDD | x |
| HIV | HIV/AIDS | >180 DDD | |
| KHO | Hormonsensitive Tumore | >180 DDD | x |
| KRE | Krebs | > 3 DDD | x |
| KRK | Krebs komplex | > 15 DDD | x |
| MCR | Morbus Crohn / Colitis ulcerosa | >180 DDD | x |
| MSK | Krankheiten des Gehirns oder des Rückenmarks: Multiple Sklerose | >180 DDD | x |
| NIE | Nierenerkrankung | >180 DDD | |
| PAH | Pulmonale (arterielle) Hypertonie | >180 DDD | |
| PAR | Morbus Parkinson | >180 DDD | |
| PSO | Psoriasis | >180 DDD | x |
| PSY | Psychose | >180 DDD | |
| RHE | Rheuma | >180 DDD | x |
| SMC | Chronische Schmerzen (exklusive Opioiden) | >180 DDD | x |
| SMN | Neuropathischer Schmerz | >180 DDD | x |
| THY | Schilddrüsenerkrankungen | >180 DDD | |
| TRA | Transplantationen | >180 DDD | |
| WAS | Wachstumsstörung | >180 DDD | |
| ZFP | Zystische Fibrose / Pankreasenzyme | >180 DDD | |
| ZNS | Krankheiten des Gehirns oder des Rückenmarks: Sonstige | >180 DDD | x |
| hyp | Hypertonie | >180 DDD | |

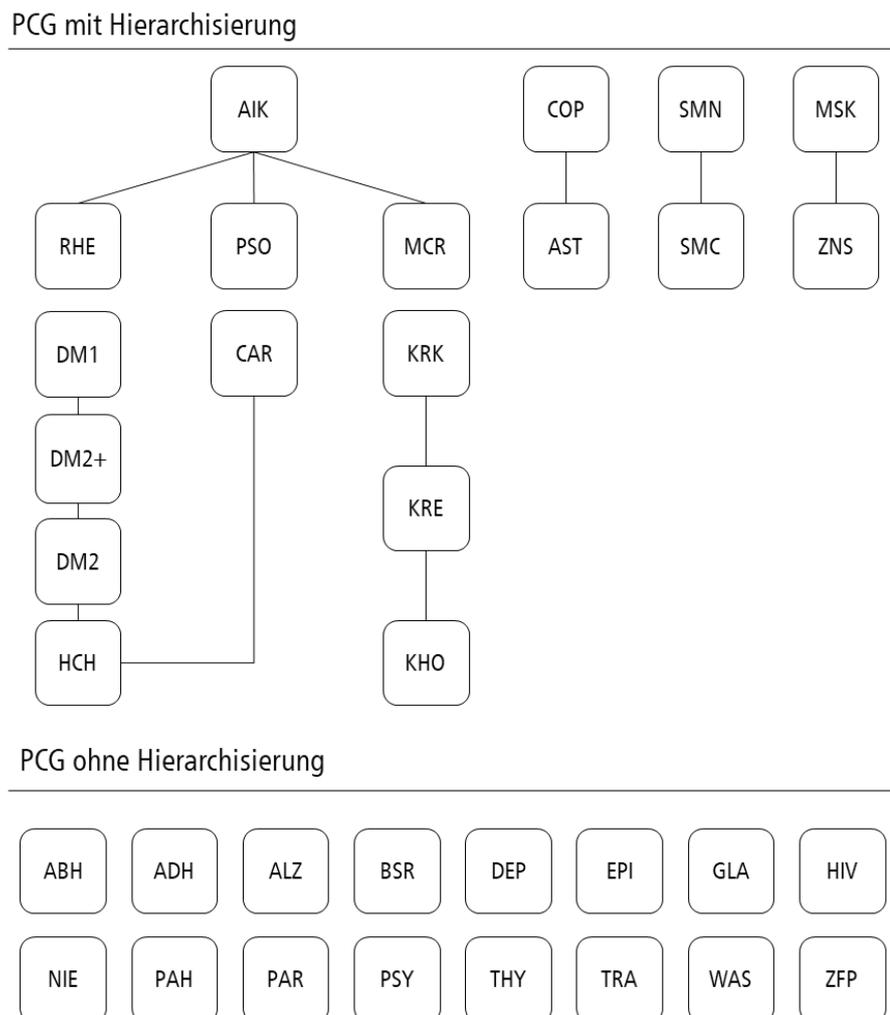
Die Kategorie «hyp» beschreibt keine eigentliche PCG, sondern dient nur zur Einteilung der Versicherten in Diabetes mit Bluthochdruck. Die Erfüllung der Kriterien führt noch nicht zur definitiven Einteilung, da noch eine Hierarchisierung folgt, damit Versicherte pro Krankheitsbild nur in die PCG eingeteilt werden, die den höchsten zutreffenden Schweregrad erfasst.

Quelle: Eigene Darstellung

3.3 Hierarchisierung und Interaktionen

Wir empfehlen, die im niederländischen Modell vorgeschlagene Hierarchisierung und die verwendeten Interaktionen zu übernehmen. Abbildung 1 stellt die Hierarchisierung und Interaktionen der aggregierten Liste dar. Die Versicherten sind jeweils nur in die oberste der auf sie zutreffenden PCG der Hierarchisierung einzuteilen.

Abbildung 1 Darstellung der Hierarchisierung im Schweizer PCG-Modell



Die Abbildung veranschaulicht das Schweizer PCG-Modell 2018 und deren Hierarchisierung. Versicherte die in mindestens zwei der hierarchisierten PCG fallen, werden jeweils nur der PCG in der obersten Ebene zugeteilt. Würde ein Versicherter z. B. in die PCG «Hohes Cholesterin (HCH)» und «Herzkrankheiten (CAR)» eingeteilt, wird er nur der hierarchisch höhergestellten PCG «Herzkrankheiten (CAR)» zugeteilt.

Quelle: Eigene Darstellung.

3.4 Ergänzung der Schweizer Liste um zusätzliche Wirkstoffe

Im nächsten Arbeitsschritt haben wir das aktualisierte Schweizer PCG-Modell mit zusätzlichen Wirkstoffen der erfassten Indikationsgebiete ergänzt. Der Fokus dieses Prozesses lag auf der Ergänzung der Schweizer Liste um Wirkstoffe, die in der Schweiz eindeutig für die betreffenden Indikationsgebiete zugelassen, jedoch nicht auf der niederländischen Liste enthalten sind.

Für die Ergänzung der Schweizer Liste um zusätzliche Wirkstoffe wurde primär die ATC-Klassifizierung der Wirkstoffe verwendet. Das Schweizer Internetportal pharmaVISTA³ ermöglicht eine Wirkstoffsuche auf verschiedenen Ebenen der ATC-Klassifizierung und kann so auch Antihypertensiva in derselben Suche listen, welche ein unterschiedliches Wirkprinzip besitzen. Schliesslich angezeigte Wirkstoffe wurden mit der niederländischen Liste abgeglichen, auf SL-Präsenz überprüft und allenfalls ergänzt.

Sekundär wurden für die Suche nach weiteren Wirkstoffen Therapeutische Register verwendet. Diese sind abrufbar via Compendium⁴. Dieses Vorgehen ist geeignet für Krankheiten, welche mit Wirkstoffen behandelt werden, die auf unterschiedliche anatomische Strukturen einwirken (z. B. Multiple Sklerose). Die in den entsprechenden Therapeutischen Registern gelisteten Wirkstoffe wurden mit der niederländischen Liste abgeglichen, auf SL-Präsenz überprüft und allenfalls ergänzt.

Ergänzend wurden mit pharmaVISTA Freitextsuchen in den Indikationskapiteln der Schweizer Fachinformationen durchgeführt. Dieses Vorgehen ist geeignet für Krankheiten, welche kein eigenes Therapeutisches Register oder überlappende Behandlungsstrategien besitzen (z. B. Collitis ulcerosa, Morbus Crohn). Wirkstoffe, welche das gesuchte Textfragment im Kapitel Indikationen/Anwendungsmöglichkeiten der Schweizer Fachinformation aufführen, wurden kontrolliert, mit der niederländischen Liste abgeglichen, auf SL-Präsenz überprüft und allenfalls ergänzt.

3.5 Erläuterungen zu den Wirkstoffmengen (DDD)

Wo möglich, wurden die DDD der WHO verwendet. Falls keine DDD-Angabe für eine gegebene Wirkstoff-Darreichungsform-Kombination vorhanden war, wurde auf die Schweizer Liste von 2014 zurückgegriffen. Nach wie vor gab es Spezialitäten, welchen keine DDD zuordenbar war. Das Vorgehen bei diesen Spezialitäten wird im Nachfolgenden detailliert beschrieben.

3.5.1 Kombinationspräparate

Kombinationspräparaten wurden in dieser Iteration der Adaption nach den neusten Richtlinien der WHO⁵ ganze Tabletten als DDD zugeschrieben. 2014 wurden hier noch nach bestem Wissen und Gewissen Hauptwirkstoffe ausgewählt, auf welche dann die DDD des Einzelwirkstoffs angewendet wurde. In Kombinationspräparaten sind die Wirkstoffmengen allerdings meist geringer als in den entsprechenden Einzelpräparaten. Neu finden sich also als DDD-Angaben beispielsweise «1 tabl», was einem Kombinationspräparat entspricht, welches 1-mal täglich eingenommen wird; dies unabhängig von der Anzahl oder der Mengen der Wirkstoffe. In den niederländischen PCG fehlende, aber in der Schweiz zugelassene Kombinationspräparate wurden mit ihrer für die Indikation zugelassenen geringsten Standarddosierung ergänzt, gemäss Fachinformation.

³ www.pharmavista.ch | HCI Solutions AG, Untermattweg 8, CH-3027 Bern.

⁴ www.compendium.ch | HCI Solutions AG, Untermattweg 8, CH-3027 Bern.

⁵ WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology. Guidelines for ATC classification and DDD assignment 2018. <https://www.whocc.no/filearchive/publications/guidelines.pdf> (letzter Zugriff: 23.8.2018).

Dasselbe Prinzip wird in den niederländischen PCG mit leichter Anpassung auch auf Augenpräparate angewendet: Als DDD werden beispielsweise 0,1 mL angegeben, was eine Verrechnung mit Packungsgrößen in Milliliter vereinfacht.

3.5.2 Fehlende WHO-DDD

Allgemein fehlende DDD wurden mit der für die Indikation zugelassenen Mindestdosierung ergänzt, gemäss Fachinformation. Bei Applikationsintervallen von grösser einem Tag wurde die Mindestdosierung durch die Anzahl Tage im Intervall geteilt.

In den niederländischen PCG fehlende Kombinationspräparate wurden mit ihrer für die Indikation zugelassenen Mindestdosierung in Anzahl Tabletten oder Milliliter für Augenpräparate ergänzt, gemäss Fachinformation.

Für Onkologika definiert die WHO aufgrund stark individualisierter Therapien mit grossen Bandbreiten in der Dosierung keine DDD. So variieren die Dosierungen bei verschiedenen Arten und Schweregraden von neoplastischen Erkrankungen sowie bei umfangreicher Anwendung von Kombinationstherapien erheblich. Die Niederlande verwenden deshalb die Anzahl Verordnungen eines Onkologikums als Kriterium für eine PCG-Zuweisung. Aufgrund der Vorgaben war es dennoch nötig, Onkologika ebenfalls eine DDD zuzuweisen. Folgende Annahmen wurden hierfür getroffen: Standard-Körperoberfläche einer erwachsenen Person: 1,73 m²; kleinstes Erwachsenengewicht: 40 kg; kleinste Dosierung aus verschiedenen Indikationen.

3.6 Erstellung der Liste der relevanten Schweizer Spezialitäten

Für die im PCG-Modell beinhalteten Wirkstoffe auf ATC-Ebene haben wir die auf der SL enthaltenen Spezialitäten identifiziert. Da die SL monatlichen Anpassungen unterliegt, musste für diesen Schritt ein Stichtag festgelegt werden, welcher auf den 31. August 2018 fiel. Zur Klassifikation der Versicherten in die PCG wurde die in den Produkten enthaltene Anzahl DDD ermittelt.

Die von der WHO definierten DDD beziehen sich auf eine Wirkstoffeinheit und sind pro Wirkstoff und dessen Darreichungsformen verfügbar. Entsprechend ermittelten wir die in jeder Spezialität enthaltene Wirkstoffmenge und die Darreichungsform, um diese danach mit den WHO-DDD verrechnen zu können. Die Gesamtwirkstoffmenge lässt sich aus der Dosisstärke und den enthaltenen Einheiten pro Packung berechnen. Informationen zu diesen zwei Merkmalen sind sowohl in der SL als auch direkt bei HCI Solutions vorhanden. Die Herausforderung bestand darin, die Einheit der Wirkstoffmenge pro Packung mit der Einheit der WHO-DDD abzugleichen. Hierzu waren grössere manuelle Überprüfungen notwendig. Die Darreichungsform ist aus der SL nicht, jedoch bei HCI Solutions erhältlich. Die Klassifikation von HCI Solutions musste durch einen manuell erstellten Schlüssel der Klassifikation der WHO angepasst werden. Auch hier war eine manuelle Überprüfung notwendig.

4 Datengrundlage

Zur Berechnung des Risikoausgleichs sind Daten auf Ebene der einzelnen Versicherten notwendig. Diese müssen neben den Kosten auch demografische Informationen und Leistungsdaten enthalten. Speziell sind zur Bildung der PCG detaillierte Arzneimittelabrechnungsdaten auf Ebene des Pharmacodes oder der Global Trade Item Number (GTIN) für jeden Versicherten notwendig. Diese Codes identifizieren eindeutig eine Arzneimittelpackung, wie sie durch Apotheken oder andere Leistungserbringer verkauft wird.

Für die empirische Analyse der PCG standen uns zwei Datensätze mit den notwendigen Daten der Jahre 2016 und 2017 zur Verfügung. Die Datensätze stammen aus der Datenlieferung der Krankenversicherer an die gemeinsame Einrichtung KVG (GE KVG), die im Rahmen des ersten Probelaufs des Risikoausgleichs unter Berücksichtigung der PCG Ende 2018 stattfand. An diesem Probelauf nahm die grosse Mehrheit der Krankenversicherer teil. Informationen zu einzelnen Krankenversicherern standen uns nicht zur Verfügung.

Tabelle 2 beschreibt die Variablen der Datensätze, welche die Versicherer für den Risikoausgleich aufbereiten. Die Datensätze enthalten Versichertenstammdaten (Altersklasse, Geschlecht, Wohnkanton etc.), Kostendaten sowie Informationen zu bezogenen Medikamenten (GTIN, Pharmacode, Anzahl Packungen). Zusätzlich gibt es einen Indikator, ob ein Versicherter im jeweiligen Jahr einen Aufenthalt in einem Spital oder Pflegeheim hatte.

Tabelle 2 Variablenübersicht Datensatz

| Variable | Erklärung |
|-------------------|---|
| Jahr | Jahr der Leistung |
| Monathorizont | Zeitpunkt der Datensammlung in Monaten nach Januar des Leistungsjahres |
| Versicherten ID | Pseudonymisierter Identifikator der Versicherten |
| Kanton | zweistellige Kantonskürzel |
| Altersklasse | 15 verschiedene Altersklassen |
| Geschlecht | F (feminin) oder M (maskulin) |
| Aufenthalt | Indikatorvariable, welche den Wert J annimmt, falls ein Versicherter einen Spitalaufenthalt im selben Jahr hatte. Ansonsten nimmt diese Variable den Wert N an. |
| GTIN | GTIN des Arzneimittels, welches der jeweilige Versicherte bezog. |
| Pharmacode | Pharmacode des Arzneimittels, welches der jeweilige Versicherter bezog. |
| Packungen | Anzahl Packungen des Arzneimittels |
| Monate | Anzahl Monate, welche ein Versicherter versichert war |
| Kosten | Bruttokosten des Versicherten |
| Kostenbeteiligung | Kosten, welche der Versicherte aus eigener Tasche bezahlt hat. |

Die Tabelle zeigt eine Übersicht der Variablen in den zwei Datensätzen, die uns zur Verfügung standen. Auf der Grundlage dieser zwei Datensätze wurden alle weiteren Analysen durchgeführt.

Quelle: Eigene Darstellung.

Die Daten aus dem Jahr 2016 wurden 26 Monate nach Januar 2016 und die Daten aus dem Jahr 2017 wurden 14 Monate nach Januar 2017 gesammelt. Versicherte, welche unterjährig den Versicherer gewechselt haben, umgezogen sind oder mehrere Medikamente bezogen haben, sind

mehrmals im Datensatz aufgelistet. Eine Kombination aus Versicherten ID, Geschlecht, Aufenthalt, Kanton, GTIN, Pharmacode und Versichereridentifikator identifizieren eine Beobachtung. Der Versichereridentifikator stand uns nicht zu Verfügung.

Eine Limitation der Datensätze ist, dass die Arzneimittelabrechnungsdaten nur für ambulant abgegebene Arzneimittel zur Verfügung stehen. Da im stationären Sektor die Arzneimittel mehrheitlich über Pauschalen abgegolten werden, werden den Krankenversicherern keine detaillierten Angaben zu den stationär bezogenen Arzneimitteln übermittelt. Die PCG-Einteilung basiert daher nur auf im ambulanten Bereich bezogenen Arzneimitteln.

4.1 Datenaufbereitung

In einem ersten Schritt unterzogen wir die Rohdatensätze einer Plausibilisierung, aufgrund derer wir eine Datenbereinigung durchführten, die in Abschnitt 7.4 dargelegt ist. Nach den Bereinigungen bereiteten wir die Daten für die Risikoausgleichsregression auf; das heisst, wir bildeten die Risikogruppen anhand der Merkmale Alter, Geschlecht, Kanton und Spital-im-Vorjahr und gruppierten die Versicherten anhand ihres Arzneimittelkonsums im Vorjahr in die PCG ein. Dazu verknüpften wir die PCG-Liste auf Ebene des GTIN mit dem Datensatz aus dem Jahr 2016. Als Identifikator dienten sowohl der GTIN als auch der Pharmacode. Jedem Versicherten aus dem Jahr 2016 wurden so Indikatorvariablen der PCG zugeordnet.

Anschliessend wurden die Versicherten aus dem Datensatz 2017 in Risikogruppen eingeteilt. Eine Risikogruppe beschreibt eine Kombination aus der Altersklasse, dem Geschlecht, dem Kanton und der Variable Spital-im-Vorjahr. Beispielsweise sind in der Risikogruppe «ZH_26_F_N» 26 bis 31-jährige Frauen, welche im Kanton Zürich leben und keinen Spital- oder Pflegeheimaufenthalt im Vorjahr hatten, eingeteilt. Diese Risikogruppeneinteilung der Versicherten wurde danach mit den PCG Indikatorvariablen aus dem Vorjahr zusammengeführt. Falls ein Versicherter nur in den 2016er Daten vorkommt, nicht aber in den 2017er Daten, wird dieser Versicherte ausgeschlossen. Dies ist zum Beispiel der Fall, wenn ein Versicherter 2016 ins Ausland zog. Im umgekehrten Fall, wo ein Versicherter nur 2017 in der Schweiz versichert war, wurde dieser in keine PCG eingeteilt.

Tabelle 3 beschreibt den Datensatz, welcher nach den obengenannten Bereinigungen und Verknüpfungen entstand und anschliessend für die empirische Untersuchung verwendet wurde.

Tabelle 3 Übersicht Datensatz

| | Anzahl im Datensatz | Gesamtanzahl Schweiz (*) |
|--|---------------------|--------------------------|
| Beobachtungen | 7'005'215 | |
| Durchschnittlicher Versichertenbestand | 6'737'852 | 6'835'721 |
| Männer | 3'299'303 (49%) | 3'361'763 (49%) |
| Frauen | 3'438'550 (51%) | 3'473'957 (51%) |

(*) Aufgrund der unterschiedlichen Berechnungsmethode ist die Versichertenanzahl im Datensatz nicht direkt mit den Daten aus der Statistik der obligatorischen Krankenversicherung vergleichbar.

Die Summe der Versichertenmonate wurde durch 12 geteilt, um den durchschnittlichen Versichertenbestand zu ermitteln. Die zweite Spalte zeigt die Vergleichswerte des Jahres 2017 gemäss der Statistik der obligatorischen Krankenversicherung. Der Vergleich zeigt, dass der zur Verfügung stehende Datensatz die grosse Mehrheit der Versicherten über 18 Jahren der Schweiz beinhaltet.

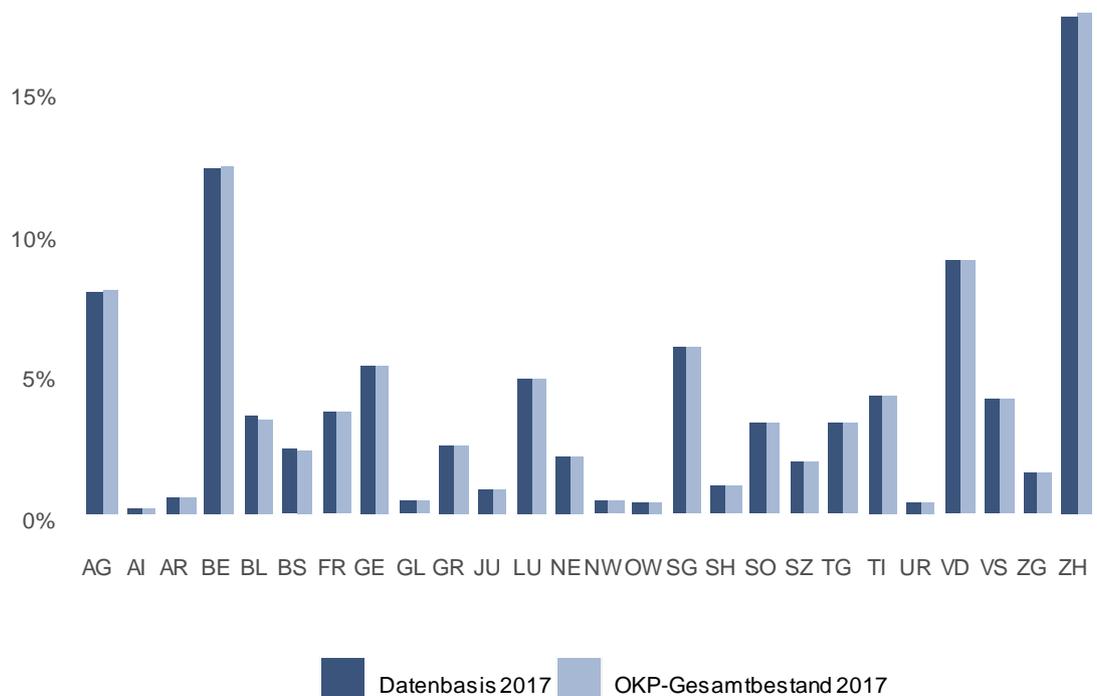
Quelle: Bundesamt für Gesundheit BAG, (2018); eigene Berechnungen.

Im Regelfall enthält der Datensatz eine Beobachtung pro versicherte Person. Für Versicherte, die 2017 den Kanton oder das Geschlecht gewechselt haben, sind jedoch mehrere Beobachtungen vorhanden. Jedem Versicherten sind eine Risikogruppenvariable, die Anzahl Versichertenmonate, die Nettokosten pro Monat sowie PCG-Indikatorvariablen zugeordnet. Der Datensatz umfasst rund 7 Mio. Beobachtungen von 6.7 Mio. Versicherten über 18 Jahren. Die Anzahl Versicherte ist beinahe identisch mit dem Wert aus der Statistik der obligatorischen Krankenversicherung (OKP) des Bundesamts für Gesundheit BAG (vgl. BAG, 2018). Es ist jedoch zu beachten, dass die Versichertenzahl in unserem Datensatz nicht direkt mit der Gesamtanzahl der Versicherten in der Schweiz aus der offiziellen Statistik der OKP vergleichbar ist. Der durchschnittliche Versichertenbestand dieser Statistik wird aus einem Durchschnitt der Versichertenbestände am Ende jeden Monats berechnet. Um den durchschnittlichen Versichertenbestand in unserem Datensatz zu erhalten, haben wir die Summe der Versichertenmonate durch 12 geteilt.

4.2 Repräsentativität

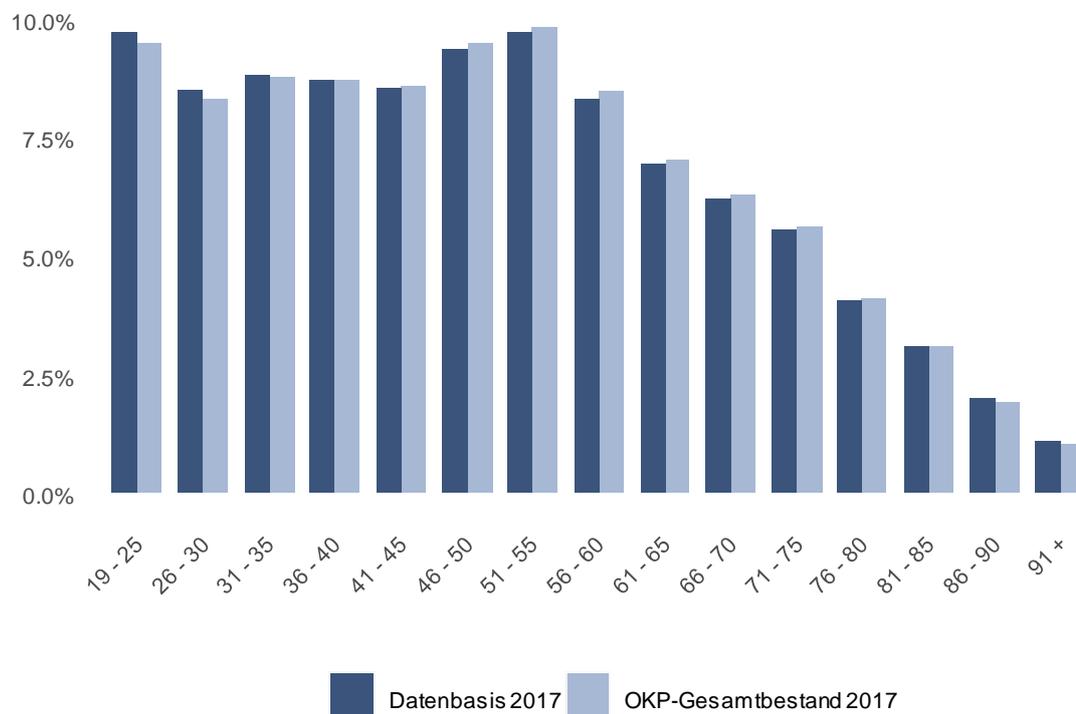
Trotz der hohen Anzahl an Versicherten in unserem Datensatz führten wir als erstes eine Plausibilisierung der Repräsentativität aufgrund der Risikofaktoren Kanton und Alter durch. Dazu verwenden wir die Daten der Statistik der OKP des BAG (vgl. BAG, 2018). Abbildung 2 zeigt, dass die Verteilung der Versicherten in den Kantonen in unserer Datenbasis beinahe identisch zur offiziellen Statistik des BAG ist. Auch die Altersverteilung (vgl. Abbildung 3) stimmt beinahe überein. In unserer Datenbasis sind die Versicherten zwischen 46 und 75 Jahren minimal überrepräsentiert. Wir erachten unsere Datenbasis als repräsentativ für die Schweizer Bevölkerung und sehen keine Notwendigkeit einer Post-Stratifikation der Daten.

Abbildung 2 Kantonale Verteilung im Vergleich zur Gesamtbevölkerung



Die geographische Verteilung der OKP-Versicherten wird durch die Datenbasis gut repräsentiert.

Quelle: BAG (2018), eigene Berechnungen.

Abbildung 3 Altersverteilung im Vergleich zur Gesamtbevölkerung

Die Altersverteilung in der Datenbasis stimmt gut mit der Altersverteilung in der Gesamtbevölkerung überein.

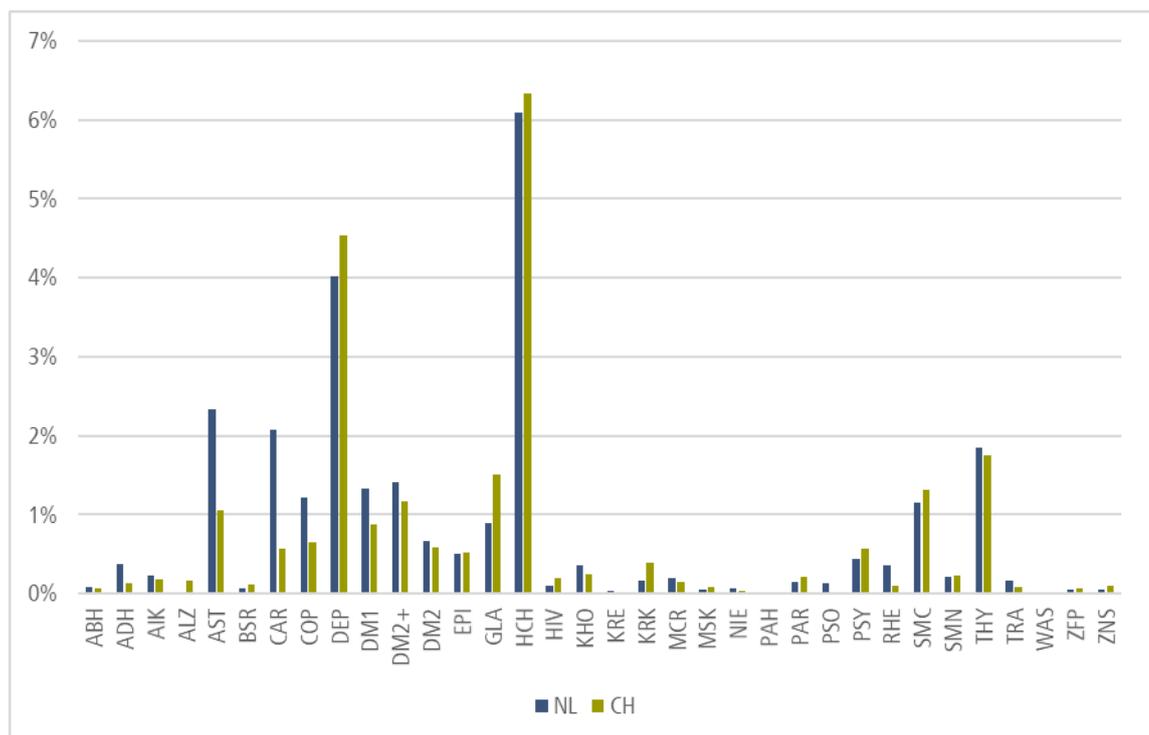
Quelle: BAG (2018), eigene Berechnungen.

5 Empirische Untersuchungen

5.1 Deskriptive Analyse

Die zwei PCG «hohes Cholesterin» und «Depression» treten in der Schweizer und der niederländischen Bevölkerung wesentlich häufiger auf als alle anderen. In den Niederlanden sind die Prävalenzen für «Asthma», «Herzleiden» und «COPD» wesentlich höher, als für die Schweiz ermittelt. Auch bei Diabetes Mellitus weist die niederländische Bevölkerung prozentual mehr, jedoch bei «Glaukom» und «Depression» weniger Versicherte auf. Die Gründe dafür konnten in dieser Studie nicht evaluiert werden. Sehr geringe Prävalenzen in der Schweizer Bevölkerung zeigen sich in den PCG «Krebs regulär», «Psoriasis», «Pulmonale Hypertonie» und «Wachstumsstörungen». Die PCG «Krebs komplex» zeigt eine wesentlich höhere Prävalenz als die hierarchisch tiefgestellte PCG «Krebs regulär». In den Niederlanden ist dieses Verhältnis ebenfalls ersichtlich, jedoch nicht so ausgeprägt wie in der Schweiz. Dies liegt vermutlich an der unterschiedlichen Anzahl Wirkstoffe in der PCG «Krebs komplex». Da im niederländischen Risikoausgleich Kinder nicht ausgeschlossen werden, scheint die höhere Prävalenz der PCG «Wachstumsstörung» in den Niederlanden im Vergleich zur Schweiz plausibel (vgl. Abbildung 4).

Abbildung 4 Prävalenzen PCG Schweiz 2017 und Niederlande 2017



Die Abbildung zeigt die Prävalenzen der PCG basierend auf der Anzahl Versichertenmonate. Die höchste Prävalenz weisen die PCG «Hohes Cholesterin» und «Depression» auf. Die tiefsten Prävalenzen können bei «Krebs», «Pulmonale Hypertonie», «Psoriasis» und «Wachstumsstörungen» beobachtet werden. Eine tabellarische Darstellung der Prävalenzen findet sich in Tabelle 15 im Anhang.

Quelle: Visser et al. (2018), eigene Berechnungen.

Tabelle 16 im Anhang zeigt Kennzahlen der monatlichen Nettokosten der Versicherten in den PCG und von Vergleichskollektiven. Jedes Vergleichskollektiv weist dieselbe Alters- und Geschlechtsstruktur wie das Versichertenkollektiv in der jeweiligen PCG auf. Versicherte in der PCG «Nierenerkrankungen» und «Pulmonale Hypertonie» weisen mit rund 6'000 CHF die mit Abstand höchsten monatlichen Nettokosten auf. Die niedrigsten durchschnittlichen Kosten weisen Versicherte in den PCG «Hohes Cholesterin» und «Schilddrüsenerkrankungen mit 675 CHF auf. Abweichend zum Vergleichskollektiv weisen die PCG «Krebs komplex», «Nierenerkrankungen», «Pulmonale Hypertonie», «Psoriasis», «Wachstumsstörungen» und «Zystische Fibrose» eine sehr hohe Streuung der Kosten auf.

Tabelle 4 zeigt die Verteilung der PCG nach Hierarchisierung auf die Versicherten. Rund 80 Prozent der Versicherten sind in keiner PCG eingeteilt, weil sie entweder keine Medikamente einer PCG bezogen haben oder ihre DDD-Menge die Grenze für die Einteilung nicht erreichte. 14 Prozent der Versicherten sind in einer PCG, 3 Prozent in zwei PCG und nur 1 Prozent in mindestens 3 PCG eingeteilt.

Tabelle 4 Verteilung der PCG auf die Versicherten

| | Anzahl Versicherte | Anteil |
|--------------------|--------------------|--------|
| Keine PCG | 5'616'246 | 81% |
| Eine PCG | 980'298 | 14% |
| Zwei PCG | 241'092 | 3% |
| Drei oder mehr PCG | 58'915 | 1% |
| Total | 6'896'551 | 100% |

Von den fast 7 Millionen Versicherten sind 81 Prozent in keiner PCG und 14% in einer PCG. Nur 1% der Versicherten ist in mindestens drei PCG eingeteilt.

Quelle: Eigene Berechnungen.

Tabelle 5 zeigt die Überschneidungen der PCG. Sind viele Versicherte mehreren PCG zugeordnet, besteht die Gefahr, dass die Kostengewichte der einzelnen PCG von Zufallsschwankungen beeinflusst werden oder dass die Kosten multimorbiden Versicherten über-/unterkompensiert werden, da sie sich von den kumulierten Kosten der Krankheitsbilder, in welche sie eingeteilt sind, unterscheiden. Die Tabelle ist wie folgt zu lesen: In der ersten Spalte bilden alle Patienten der PCG «Sucht» die Grundgesamtheit. Auf den unterschiedlichen Zeilen steht der Anteil an Suchtpatienten, welche gleichzeitig in der am Zeilenanfang genannten PCG sind. Die Hierarchisierung wurde dabei berücksichtigt, zwischen hierarchisierten Gruppen (z. B. «Asthma» und «COPD») kann es also keine Überschneidungen geben. Es fällt auf, dass in fast allen PCG ein wesentlicher Anteil der Versicherten ebenfalls in die PCG «Depression» eingeteilt ist. Insbesondere in den PCG, die aus der psychiatrischen Liste der Niederländer übernommen wurden, ist der Anteil besonders hoch. Auch die PCG «hohes Cholesterin» scheint auf eine verbreitete Zweiterkrankung unter chronisch Kranken hinzuweisen. Demgegenüber ist ein erheblicher Teil der Versicherten der PCG «Nierenerkrankungen» gleichzeitig in anderen PCG.

Tabelle 5 Multimorbidität – Anteil der Versicherten (an Spaltensumme), die in beiden der betreffenden PCG eingeteilt sind.

| | ABH | ADH | AIK | ALZ | AST | BSR | CAR | COP | DEP | DM1 | DM2+ | DM2 | EPI | GLA | HCH | HIV | KHO | KRE | KRK | MCR | MSK | NIE | PAH | PAR | PSO | PSY | RHE | SMC | SMN | THY | TRA | WAS | ZFP | ZNS | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|-----|------|------|------|-----|------|------|------|------|-----|----|----|
| ABH | 100% | 2% | 0% | 0% | 0% | 1% | 0% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 1% | |
| ADH | 3% | 100% | 0% | 0% | 0% | 1% | 0% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 1% | 0% | 0% | 1% | 0% | 0% | 1% | 0% | 1% | 0% | 1% |
| AIK | 0% | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 8% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 2% | 1% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 1% | |
| ALZ | 0% | 0% | 0% | 100% | 0% | 0% | 1% | 1% | 1% | 0% | 0% | 1% | 1% | 1% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 4% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 1% | 0% | |
| AST | 3% | 3% | 2% | 1% | 100% | 1% | 3% | 0% | 3% | 2% | 2% | 2% | 2% | 2% | 2% | 1% | 2% | 2% | 2% | 2% | 1% | 3% | 6% | 2% | 3% | 2% | 3% | 4% | 4% | 2% | 2% | 1% | 6% | 4% | | |
| BSR | 1% | 1% | 0% | 0% | 0% | 100% | 0% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 5% | 0% | 0% | 1% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | |
| CAR | 1% | 0% | 1% | 3% | 2% | 0% | 100% | 5% | 2% | 4% | 3% | 1% | 1% | 3% | 0% | 0% | 2% | 1% | 2% | 1% | 0% | 6% | 7% | 3% | 1% | 1% | 1% | 2% | 2% | 1% | 0% | 3% | 2% | 2% | | |
| COP | 4% | 1% | 1% | 2% | 0% | 1% | 5% | 100% | 2% | 2% | 2% | 2% | 2% | 2% | 3% | 1% | 2% | 2% | 3% | 1% | 0% | 4% | 13% | 2% | 2% | 2% | 3% | 2% | 4% | 2% | 2% | 2% | 6% | 3% | 3% | |
| DEP | 41% | 31% | 10% | 32% | 11% | 46% | 12% | 16% | 100% | 12% | 10% | 11% | 22% | 9% | 11% | 10% | 12% | 7% | 9% | 10% | 17% | 12% | 13% | 26% | 10% | 40% | 13% | 18% | 41% | 13% | 9% | 11% | 21% | 37% | | |
| DM1 | 1% | 1% | 2% | 2% | 2% | 1% | 5% | 3% | 2% | 100% | 0% | 0% | 2% | 3% | 0% | 2% | 2% | 2% | 3% | 2% | 1% | 12% | 4% | 2% | 3% | 2% | 2% | 3% | 7% | 3% | 9% | 3% | 16% | 3% | | |
| DM2+ | 1% | 0% | 2% | 3% | 3% | 1% | 7% | 4% | 3% | 0% | 100% | 0% | 2% | 4% | 0% | 1% | 2% | 1% | 3% | 2% | 1% | 5% | 3% | 3% | 4% | 2% | 3% | 4% | 5% | 3% | 4% | 0% | 3% | 3% | | |
| DM2 | 1% | 0% | 1% | 2% | 1% | 2% | 1% | 1% | 0% | 0% | 100% | 1% | 1% | 1% | 0% | 1% | 1% | 1% | 1% | 1% | 1% | 1% | 1% | 1% | 2% | 1% | 2% | 2% | 1% | 1% | 0% | 3% | 2% | 2% | | |
| EPI | 4% | 2% | 1% | 2% | 1% | 5% | 1% | 1% | 2% | 1% | 1% | 1% | 100% | 1% | 1% | 1% | 1% | 2% | 1% | 2% | 1% | 2% | 2% | 2% | 9% | 1% | 1% | 5% | 1% | 1% | 5% | 2% | 7% | 7% | | |
| GLA | 1% | 0% | 2% | 6% | 3% | 2% | 6% | 5% | 3% | 5% | 5% | 4% | 3% | 100% | 5% | 1% | 4% | 3% | 4% | 3% | 1% | 4% | 5% | 6% | 3% | 2% | 3% | 4% | 4% | 4% | 3% | 2% | 4% | 3% | | |
| HCH | 10% | 2% | 8% | 22% | 13% | 9% | 0% | 25% | 15% | 0% | 0% | 0% | 15% | 19% | 100% | 11% | 13% | 10% | 13% | 10% | 5% | 25% | 17% | 16% | 19% | 10% | 14% | 18% | 18% | 15% | 30% | 6% | 12% | 16% | | |
| HIV | 2% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 1% | 2% | 0% | 1% | 1% | 0% | 0% | 1% | 0% | 2% | 0% | 1% | 1% | | |
| KHO | 0% | 0% | 0% | 1% | 0% | 0% | 1% | 1% | 1% | 0% | 1% | 0% | 0% | 1% | 0% | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 1% | 1% | 0% | 0% | 1% | 1% | 1% | 0% | 1% | 1% | 0% | 1% | 0% | |
| KRE | 0% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 100% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | |
| KRK | 0% | 0% | 0% | 0% | 1% | 0% | 1% | 2% | 1% | 1% | 1% | 1% | 1% | 1% | 1% | 0% | 0% | 100% | 1% | 0% | 0% | 14% | 5% | 1% | 0% | 0% | 2% | 1% | 2% | 1% | 2% | 0% | 6% | 1% | | |
| MCR | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 13% | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 1% | 1% | 1% | 0% | 0% | |
| MSK | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | |
| NIE | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 1% | 0% | 0% | 100% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 4% | 0% | 1% | 0% | 0% | | |
| PAH | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | |
| PAR | 0% | 0% | 0% | 5% | 0% | 0% | 1% | 1% | 1% | 1% | 1% | 1% | 1% | 1% | 1% | 0% | 1% | 0% | 0% | 1% | 0% | 1% | 1% | 100% | 0% | 1% | 0% | 1% | 2% | 0% | 0% | 0% | 1% | 2% | | |
| PSO | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | |
| PSY | 9% | 5% | 1% | 2% | 1% | 24% | 1% | 2% | 5% | 1% | 1% | 2% | 9% | 1% | 1% | 2% | 1% | 0% | 0% | 1% | 1% | 1% | 1% | 2% | 2% | 100% | 0% | 1% | 5% | 1% | 0% | 3% | 4% | 4% | | |
| RHE | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 3% | 0% | 0% | 100% | 1% | 1% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | | |
| SMC | 5% | 3% | 11% | 3% | 5% | 2% | 3% | 5% | 5% | 4% | 5% | 4% | 3% | 3% | 4% | 2% | 3% | 1% | 3% | 2% | 3% | 1% | 3% | 5% | 4% | 3% | 14% | 100% | 0% | 4% | 1% | 4% | 6% | 19% | | |
| SMN | 3% | 1% | 1% | 1% | 1% | 2% | 1% | 1% | 2% | 2% | 1% | 1% | 2% | 1% | 1% | 1% | 1% | 1% | 1% | 1% | 1% | 3% | 1% | 2% | 2% | 1% | 2% | 1% | 0% | 100% | 1% | 1% | 0% | 2% | 7% | |
| THY | 2% | 2% | 3% | 4% | 4% | 10% | 7% | 4% | 5% | 6% | 5% | 4% | 4% | 4% | 4% | 1% | 5% | 2% | 4% | 3% | 3% | 6% | 6% | 4% | 4% | 4% | 7% | 5% | 5% | 100% | 4% | 51% | 5% | 4% | | |
| TRA | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 10% | 4% | 0% | 5% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 100% | 0% | 3% | 0% | | |
| WAS | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% | | |
| ZFP | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 1% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 1% | 1% | 1% | 0% | 2% | 0% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 1% | 0% | 2% | 0% | 100% | 1% | 1% | | |
| ZNS | 1% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 1% | 0% | 1% | 3% | 0% | 0% | 1% | 1% | 1% | 100% | | | |

Die Tabelle zeigt die Überschneidung der PCG. Es wird der Anteil der Versicherten einer PCG (in der Spalte), die ebenfalls in der korrespondierenden PCG (in der Zeile) eingeteilt sind, gezeigt. Der Wert 41% in der vordersten Spalte heisst, dass 41% der Versicherten der PCG «ABH» ebenfalls in der PCG «DEP» (9. Zeile) sind. Im Umkehrschluss sind 1% der Versicherten in der PCG «DEP» (9. Spalte) auch in der PCG «ABH» (1. Zeile). In vielen PCG sind Versicherte ebenfalls in die PCG «Depression» und/oder «hohes Cholesterin» eingeteilt. Besonders viele Überschneidungen mit «Depression» sind in den psychiatrischen PCG zu erkennen («ABH», «ADH», «ALZ», «BSR», «PSY»).

Quelle: Eigene Berechnungen.

5.2 Methodik

Im Folgenden wird das weitere methodische Vorgehen beschrieben. Da die PCG vorhersehbar teure Versicherte identifizieren sollen, wird in einem ersten Schritt die Underprediction der Versicherten in den PCG untersucht. Die Underprediction beschreibt, wie viel teurer die Versicherten in PCG verglichen mit Versicherten mit einer ansonsten gleichen Risikostruktur sind. Gleichzeitig untersuchen wir, wie viele Versicherte in der PCG eingeteilt sind, da die Anzahl der Versicherten einerseits den Gesamtbetrag, den die Krankenversicherer einander schulden, beeinflusst und andererseits einen Indikator für die Stabilität der Koeffizienten über Zeit darstellt. In einem zweiten Schritt wird das Schweizer Modell mit den PCG geschätzt und es werden verschiedene Gütemasse genauer untersucht. Um die Stabilität der Koeffizienten im Modell zu analysieren, werden deren Verteilungen mit einem Bootstrap-Verfahren berechnet.

5.2.1 Underprediction

Ein einfacher Kostenvergleich eines Versichertenkollektivs in einer PCG mit dem Versichertenkollektiv ohne die betreffende PCG vernachlässigt die unterschiedliche Risikostruktur der verglichenen Kollektive. Zum Beispiel sind Versicherte mit Alzheimer im Durchschnitt älter als Versicherte ohne Alzheimer und somit per se teurer. Aus diesem Grund muss der Einfluss der bereits genannten Risikofaktoren (Wohnkanton, Alter, Geschlecht, Spital-im-Vorjahr) auf die monatlichen Nettokosten neutralisiert werden. Dazu werden die monatlichen Nettokosten auf die Risikogruppen regressiert, und es wird für jeden Versicherten berechnet, um wie viel die Kosten über- oder unterprognostiziert werden. Hierzu wird die Differenz zwischen den aus dem Regressionsmodell prognostizierten Kosten und den beobachteten tatsächlichen Kosten berechnet. Die sogenannte Underprediction zeigt, um wie viel die monatlichen Nettokosten eines Versicherten über den Durchschnittskosten seiner Risikogruppe liegen. Positive Werte der Underprediction besagen, dass das aktuelle Risikoausgleichsmodell zu niedrige Werte für eine spezifische Patientengruppe vorhersagt und die betreffenden Krankenversicherer zu geringe Risikoausgleichsbeträge erhielten, also unterkompensiert würden. Negative Werte signalisieren entsprechend eine Überkompensation. Die Berechnung der Underprediction wird in der Risikoausgleichsliteratur häufig verwendet, um die Verbesserung eines Risikoausgleichmodells zu bewerten (vgl. z. B. van Kleef et al., 2013).

Es ist anzunehmen, dass Versicherte in PCG im Durchschnitt teurer sind als Versicherte in den jeweiligen Risikogruppen, und dass sie somit unterkompensiert werden. Dies bestätigt sich, wenn die Underprediction positiv ist, der Versicherte also teurer als seine Risikogruppe im Durchschnitt. Um dies zu analysieren, haben wir für alle potenziellen PCG einerseits die mittlere Underprediction und andererseits die Underprediction des Medianversicherten berechnet.

Die letztere wird ermittelt, indem die Versicherten in der PCG der Grösse ihrer Underprediction nach sortiert werden. Der Versicherte in der Mitte wird dann analysiert. Verglichen mit der Prognose für den Medianversicherten, werden für die Hälfte der Versicherten in der PCG die monatlichen Nettokosten stärker und für die andere Hälfte weniger unterprognostiziert.

5.2.2 Regressionsmodell

Der Risikoausgleich sorgt dafür, dass Krankenversicherer mit einer guten Risikostruktur ihrer erwachsenen Versicherten Ausgleichszahlungen an die Versicherer mit einer schlechten Risikostruktur ihrer erwachsenen Versicherten bezahlen. Durch diese Risikoausgleichszahlungen wird versucht, die Risikoselektionsanreize unter den Krankenversicherern zu vermindern. Um diese Ausgleichszahlungen zu berechnen, wird mittels Wohnkanton, Alter, Geschlecht, Spital-

im-Vorjahr sowie Indikatoren zum Medikamentenbezug für chronische Krankheiten das Kostenrisiko des Versichertenkollektivs der Krankenversicherer approximiert. Je genauer das Risikoausgleichsmodell die erklärbaren und vorhersehbaren Kostenunterschiede zwischen Versicherten Gruppen prognostizieren kann, desto geringer werden die Anreize, Risikoselektion zu betreiben.

Daher prüfen wir, wie gut die PCG dazu geeignet sind, zusammen mit den bereits im Risikoausgleich implementierten Risikofaktoren (Wohnkanton, Alter, Geschlecht und Spital-im-Vorjahr) die Gesundheitskosten der Versicherten zu erklären. Die zu erklärende Variable sind die monatlichen Nettokosten der Versicherten. Es wird eine lineare Regression der monatlichen Nettokosten auf die Risikofaktoren und die PCG-Indikatorvariablen geschätzt. Die Risikofaktoren Wohnkanton, Alter, Geschlecht und Spital-im-Vorjahr werden interagiert und für jede Kombination aus den Risikofaktoren wird eine Risikogruppe gebildet. Eine genauere Beschreibung des Modells findet sich im Anhang.

Um die Planungssicherheit für die Krankenversicherer möglichst hoch zu halten, sollten die Kostengewichte der PCG nicht aufgrund von Zufallsschwankungen zustande kommen. Die Stabilität der Koeffizienten muss entsprechend gewährleistet werden. Da Gesundheitskosten erfahrungsgemäss eine rechtsschiefe Verteilung aufweisen und ein relativ grosser Anteil der Versicherten keine Kosten haben, sind die Standardkonfidenzintervalle aus der Regression nicht geeignet, um die Verteilung der Koeffizienten darzustellen. Für die Berechnung solcher Standardkonfidenzintervalle wird eine Normalverteilung der Residuen unterstellt, die mit untransformierten Gesundheitskosten kaum zustande kommen kann. Aus diesem Grund werden die Konfidenzintervalle der Koeffizienten in der vorliegenden Analyse mit der Bootstrap-Methode berechnet. Bei einer Bootstrap-Iteration wird eine zufällige Stichprobe mit Zurücklegen aus dem Originaldatensatz gezogen, in derselben Grösse (gleiche Anzahl Zeilen). Auf dieser Stichprobe wird anschliessend das Modell geschätzt und die Koeffizienten werden herausgelesen. Dieses Verfahren wird tausendmal wiederholt, und anschliessend kann die Verteilung der Koeffizienten untersucht werden. Je stabiler die Koeffizienten sind, desto weniger streuen sie und desto kleiner fällt ihr Konfidenzintervall aus.

Um das beste Modell auszuwählen, vergleichen wir verschiedene Gütemasse. Den Erklärungsgehalt des Modells beschreiben das adjustierte R^2 und das Cumming's Prediction Measure (CPM). Der Root Mean Squared Error (RMSE) gibt die Streuung der Fehlerterme an und der Mean Absolute Prediction Error (MAPE) zeigt die mittlere absolute Abweichung der prognostizierten Werte von den beobachteten Werten. Zusätzlich zu einem hohen Erklärungsgehalt sollte das Modell auch nicht unnötig komplex sein. Hierzu werden das Akaike (AIC) und das Bayes'sche Informationskriterium (BIC) verwendet. Beide Masse belohnen das Modell für einen erhöhten Erklärungsgrad, bestrafen es aber für die zusätzlichen zu schätzenden Koeffizienten. Die Gütemasse der Regressionen werden im Anhang genauer erklärt. Bei Aufnahme der PCG ins Modell sollten sich diese Gütemasse nicht verschlechtern.

Tabelle 6 **Underprediction der Nettokosten für Versicherte in PCG**

| PCG | Underprediction (CHF pro Monat) | | | | | Anzahl Versicherte |
|------|---------------------------------|------------|--------|------------|----------------------|--------------------|
| | Mittelwert | 1. Quartil | Median | 3. Quartil | Anteil mit positiver | |
| ABH | 671 | -63 | 286 | 965 | 70% | 4'704 |
| ADH | 474 | -14 | 173 | 615 | 72% | 9'088 |
| AIK | 1'767 | 1'079 | 1'584 | 2'185 | 97% | 12'335 |
| ALZ | 542 | -268 | 271 | 1'081 | 63% | 11'894 |
| AST | 264 | -174 | -7 | 350 | 49% | 72'543 |
| BSR | 458 | -123 | 136 | 659 | 62% | 7'412 |
| CAR | 407 | -376 | 5 | 756 | 52% | 40'455 |
| COP | 597 | -229 | 114 | 894 | 59% | 46'190 |
| DEP | 423 | -145 | 104 | 636 | 59% | 311'908 |
| DM1 | 718 | -33 | 277 | 904 | 73% | 60'760 |
| DM2+ | 255 | -263 | -20 | 395 | 49% | 79'729 |
| DM2 | 224 | -221 | -23 | 317 | 48% | 39'439 |
| EPI | 597 | -75 | 193 | 832 | 68% | 35'926 |
| GLA | 112 | -368 | -135 | 270 | 39% | 103'614 |
| HCH | 77 | -345 | -140 | 172 | 35% | 432'439 |
| HIV | 1'732 | 1'010 | 1'379 | 1'910 | 98% | 13'123 |
| KHO | 375 | -199 | 40 | 505 | 55% | 16'914 |
| KRE | 959 | -62 | 276 | 1'559 | 70% | 959 |
| KRK | 2'723 | 150 | 1'721 | 4'433 | 81% | 29'798 |
| MCR | 466 | -93 | 100 | 624 | 62% | 9'803 |
| MSK | 2'114 | 1'464 | 1'984 | 2'555 | 99% | 5'191 |
| NIE | 5'490 | 1'553 | 5'846 | 8'250 | 94% | 2'470 |
| PAH | 5'296 | 2'580 | 4'248 | 6'174 | 97% | 755 |
| PAR | 847 | -93 | 454 | 1'387 | 71% | 15'001 |
| PSO | 488 | -90 | 133 | 719 | 63% | 473 |
| PSY | 778 | 70 | 425 | 1'107 | 80% | 38'511 |
| RHE | 881 | -11 | 476 | 1'552 | 74% | 6'716 |
| SMC | 343 | -230 | 49 | 622 | 54% | 89'533 |
| SMN | 966 | -21 | 460 | 1'398 | 74% | 15'122 |
| THY | 167 | -236 | -73 | 261 | 42% | 119'750 |
| TRA | 1'845 | 566 | 1'125 | 2'193 | 94% | 5'870 |
| WAS | 1'283 | 566 | 1'081 | 1'685 | 90% | 114 |
| ZFP | 1'219 | -47 | 442 | 1'589 | 73% | 5'114 |
| ZNS | 1'247 | 99 | 677 | 1'793 | 80% | 6'637 |

Die Underprediction zeigt, um wie viel die monatlichen Nettokosten eines Versicherten über den Durchschnittskosten seiner Risikogruppe liegen. Die sechste Spalte zeigt den Anteil Beobachtungen in den PCG, für welche die Kosten unterprognostiziert werden.

Quelle: Eigene Berechnungen.

5.3 Resultate für das Schweizer PCG-Modell

5.3.1 Underprediction

Tabelle 6 zeigt die Underprediction für die PCG, welche ins Modell aufgenommen werden. Zum Beispiel ist ein Versicherter in der PCG «Depression» (DEP) im Durchschnitt 423 CHF pro Monat teurer als Versicherte mit der gleichen Risikostruktur (Kanton, Alter, Geschlecht, Spital-im-Vorjahr), die nicht in der PCG sind. Jeweils 50 Prozent der Versicherten in der PCG «Depression» (Median) weisen eine Underprediction auf, die kleiner respektive grösser als 104 CHF pro Monat ist. Die analoge Interpretation gilt für das erste und dritte Quartil. 59 Prozent dieser 311'908 Versicherten weisen höhere Kosten als der Durchschnitt ihrer Risikogruppe auf, das heisst sie werden unterprognostiziert.

Für alle Versicherten in den PCG werden die monatlichen Nettokosten im Durchschnitt unterprognostiziert. Die Underprediction variiert stark nach PCG: Versicherte mit «hohem Cholesterin» (HCH) sind im Durchschnitt nur 77 CHF pro Monat teurer, während Versicherte mit einer «Nierenerkrankung» (NIE) im Durchschnitt 5'490 CHF pro Monat teurer sind als Versicherte mit der gleichen Risikostruktur. Da es das Ziel des Risikoausgleichs ist, die Risikoselektion zu mindern, sollen mit Hilfe der PCG-Einteilung Versicherte mit vorhersehbar höheren Kosten identifiziert werden. Dies trifft nicht sehr stark auf die Versicherten mit hohem Cholesterin zu, da diese nur um 77 CHF pro Monat unterprognostiziert werden. Die PCG «hohes Cholesterin» hat aber die höchste Prävalenz und volumenmässig sind diese Underpredictions daher dennoch beträchtlich.

Die Kosten des Medianversicherten werden nicht in allen PCG unterprognostiziert. Die monatlichen Nettokosten der Medianversicherten in den PCG «Asthma» (AST), «Diabetes 2 mit Hypertonie» (DM2+), «Diabetes 2 (ohne Hypertonie)» (DM2), «Glaukom» (GLA), «Hohes Cholesterin» (HCH) und «Schilddrüsenerkrankungen» (THY) werden nicht unterprognostiziert. Der Anteil an Versicherten, bei welchen die monatlichen Nettokosten unterprognostiziert werden, zeigt, dass für Versicherte mit «Diabetes 2 mit Hypertonie», «Diabetes 2 (ohne Hypertonie)» oder «Asthma» fast 50 Prozent (49 bzw. 48 Prozent) der Versicherten unterprognostiziert werden. Dementsprechend liegt die Unterprognose des Medianversicherten dieser PCG nahe bei null. Für die drei anderen PCG liegt der Anteil an Versicherten mit unterprognostizierten Nettokosten deutlich niedriger. Die PCG «Glaukom», «hohes Cholesterin» und «Schilddrüsenerkrankungen» werden daher in Abschnitt 7.8.1 im Anhang noch genauer untersucht.

Die Anzahl Versicherte in einer PCG hat einen Einfluss auf die Stabilität der Koeffizienten über die Zeit. Bei der PCG «Wachstumsstörungen» (WAS) ist diese mit 114 Versicherten eher niedrig. Die Aufnahme dieser PCG sollte noch weiter untersucht werden.

5.3.2 Regressionsresultate

Tabelle 7 zeigt die Koeffizienten der PCG-Indikatorvariablen der Regression. Diese entsprechen den monatlichen Zuschlägen für die PCG. Nicht aufgelistet sind die Koeffizienten der Risikogruppen. Die Konfidenzintervalle für die PCG-Koeffizienten sind in der dritten und vierten Spalte zu sehen. Die Koeffizienten streuen zwischen 87 CHF pro Monat für Versicherte in der PCG «hohes Cholesterin» und 4'927 CHF pro Monat für Versicherte in der PCG «Nierenerkrankungen». Die Konfidenzintervalle wurden mit der oben beschriebenen Bootstrap-Methode berechnet und zeigen das Intervall, in welches ein Koeffizient bei 95 Prozent der Schätzungen fällt. Die untere Grenze des Konfidenzintervalls entspricht dem 2,5-Prozent-Quantil der Koeffizienten aus

dem Bootstrap und die obere Grenze des Konfidenzintervalls entspricht dem 97,5-Prozent-Quantil. Die Abbildungen zur Streuung der Bootstrap-Koeffizienten aller PCG finden sich im Anhang (Abschnitt 7.7).

Tabelle 7 Regressionsresultate

| PCG | Name | Koeffizient (CHF) | Konfidenzintervall (CHF) | | Relative Streuung |
|------|---|-------------------|--------------------------|--------------|-------------------|
| | | | Untere Grenze | Obere Grenze | |
| ABH | Sucht (exklusiv Nikotin) | 433 | 397 | 471 | 17% |
| ADH | ADHS | 303 | 285 | 322 | 12% |
| AIK | Autoimmunkrankheiten | 1'719 | 1'696 | 1'741 | 3% |
| ALZ | Alzheimer | 489 | 465 | 514 | 10% |
| AST | Asthma | 213 | 205 | 220 | 7% |
| BSR | Bipolare Störung regulär | 165 | 140 | 190 | 30% |
| CAR | Herzleiden | 365 | 350 | 379 | 8% |
| COP | COPD / Schweres Asthma | 519 | 504 | 533 | 6% |
| DEP | Depression | 342 | 338 | 346 | 2% |
| DM1 | Diabetes Typ-1 | 654 | 642 | 665 | 4% |
| DM2+ | Diabetes Typ-2 mit Hypertonie | 259 | 251 | 267 | 6% |
| DM2 | Diabetes Typ-2 | 207 | 197 | 217 | 10% |
| EPI | Epilepsie | 440 | 426 | 454 | 6% |
| GLA | Glaukom | 92 | 85 | 98 | 14% |
| HCH | Hohes Cholesterin | 87 | 84 | 90 | 7% |
| HIV | HIV/AIDS | 1'665 | 1'640 | 1'691 | 3% |
| KHO | Hormonsensitive Tumore | 398 | 380 | 418 | 10% |
| KRE | Krebs | 825 | 719 | 945 | 27% |
| KRK | Krebs komplex | 2'732 | 2'693 | 2'774 | 3% |
| MCR | Morbus Crohn / Colitis ulcerosa | 422 | 398 | 445 | 11% |
| MSK | Krankheiten des Gehirns oder des Rückenmarks: Multiple Sklerose | 2'055 | 2'022 | 2'089 | 3% |
| NIE | Nierenerkrankung | 4'927 | 4'744 | 5'098 | 7% |
| PAH | Pulmonale (arterielle) Hypertonie | 4'926 | 4'556 | 5'377 | 17% |
| PAR | Morbus Parkinson | 799 | 775 | 824 | 6% |
| PSO | Psoriasis | 325 | 241 | 415 | 54% |
| PSY | Psychose | 607 | 595 | 620 | 4% |
| RHE | Rheuma | 754 | 724 | 785 | 8% |
| SMC | Chronische Schmerzen (exklusive Opioide) | 247 | 239 | 255 | 6% |
| SMN | Neuropathischer Schmerz | 657 | 631 | 685 | 8% |
| THY | Schilddrüsenerkrankungen | 98 | 93 | 104 | 11% |
| TRA | Transplantationen | 1'470 | 1'409 | 1'531 | 8% |
| WAS | Wachstumsstörung | 1'182 | 970 | 1'414 | 38% |
| ZFP | Zystische Fibrose / Pankreasenzyme | 806 | 743 | 870 | 16% |
| ZNS | Krankheiten des Gehirns oder des Rückenmarks: Sonstige | 981 | 933 | 1'031 | 10% |

Die Koeffizienten der PCG stellen die monatlichen PCG-Zuschläge in CHF dar. Zum Beispiel erhält ein Versicherer für einen Versicherten in der PCG «Epilepsie» 440 CHF pro Monat. Die vierte und fünfte Spalte zeigen die untere und die obere Grenze des 95% Konfidenzintervalls. Die Konfidenzintervalle wurden mittels Bootstrap-Methode berechnet und zeigen das Intervall, in welches ein Koeffizient bei 95 Prozent der Schätzungen fällt. Für die Berechnung der relativen Streuung wird die Spannweite des Konfidenzintervalls durch den Koeffizienten geteilt. Diese relative Streuung entspricht dem 4-fachen Variationskoeffizienten, da die Breite des angegebenen 95%- Konfidenzintervalls etwa $2 \times 1,96\sigma \approx 4\sigma$ entspricht.

Quelle: Eigene Berechnungen.

Die Streuung der Koeffizienten wird einerseits von der Prävalenz der PCG und andererseits von der Kostenverteilung der in die PCG eingeteilten Versicherten beeinflusst. Sind nur wenige Versicherte mit unterschiedlichen monatlichen Nettokosten in die PCG eingeteilt, so ist zu erwarten, dass die Koeffizienten auf einer grösseren Spannweite streuen. Die absolute Streuung, also die Spannweite des Konfidenzintervalls, und die Prävalenz der PCG ist für die Planungssicherheit der Krankenversicherer relevant.

Die Spannweite der Konfidenzintervalle variiert stark nach PCG. Das kleinste Konfidenzintervall weisen die PCG «Hohes Cholesterin» und «Depression» auf, die ausserdem die PCG mit den höchsten Prävalenzen sind. Sehr grosse Streuungen der Koeffizienten weisen die PCG «Pulmonale Hypertonie», «Wachstumsstörungen», «Nierenerkrankungen» und «Krebs Regulär» auf. Der Koeffizient der PCG «Pulmonale Hypertonie» beispielsweise streut in 95 Prozent der Schätzungen auf einem Intervall von rund 4500 bis 5400 CHF pro Monat und der Koeffizient der PCG «Wachstumsstörungen» streut von 970 bis 1414 CHF pro Monat. Diese grosse Streuung der Zuschläge betrifft jedoch relativ wenige Versicherte. Die vier PCG mit der grössten Streuung der Koeffizienten sind gleichzeitig unter den PCG mit der niedrigsten Prävalenz: in die PCG «Pulmonale Hypertonie» zum Beispiel sind 821 Versicherte und in die PCG «Wachstumsstörungen» sind 114 Versicherte eingeteilt.

Da die Grösse der Koeffizienten die Spannweite der Konfidenzintervalle beeinflusst, ist der absoluten Streuung die relative Streuung der Koeffizienten gegenüberzustellen. Diese zeigt beispielsweise, dass die Spannweite des Konfidenzintervalls der PCG «Nierenerkrankung» relativ zur Höhe des Koeffizienten nur 7 Prozent beträgt. Andere PCG-Koeffizienten mit einer eher niedrigen Spannweite weisen eine hohe relative Streuung aus. Der Koeffizient der PCG «Bipolare Störung Regulär» beispielsweise umfasst eine Spannweite von 50 CHF pro Monat, aber eine relative Streuung von 30 Prozent. Die grösste relative Streuung und eine beträchtliche absolute Streuung umfasst der Koeffizient die PCG «Psoriasis», in welche 473 Versicherte eingeteilt sind.

Tabelle 8 zeigt die Gütemasse für die Regression der monatlichen Nettokosten auf die Risikogruppen und für die Regression der monatlichen Nettokosten auf die Risikogruppen und die PCG aus dem Schweizer PCG-Modell 2018. Die PCG bringen einen erhöhten Erklärungsgrad ins Modell. Das adjustierte R^2 erhöht sich durch die Aufnahmen der PCG von 16,6 auf 28,5 Prozent, was einer Steigerung von rund 70 Prozent entspricht. Der sinkende Root Mean Squared Error (RMSE) zeigt zudem, dass sich die Streuung der Fehlerterme durch den Einbezug der PCG reduziert. Auch die mittlere absolute Abweichung der prognostizierten von den beobachteten monatlichen Nettokosten, der Mean Absolute Prediction Error (MAPE), konnte reduziert werden. Das Bayes'sche Informationskriterium (BIC) verkleinert sich durch den Einbezug der PCG, was zeigt, dass erstens die PCG einen erhöhten Erklärungsgehalt mitbringen und zweitens das Modell nicht zu komplex wird.

Tabelle 8 Gütemasse Schweizer PCG-Modell 2018

| Modell | Adjustiertes R ² | RMSE | MAPE | BIC |
|----------|-----------------------------|--------|--------|-------------|
| Ohne PCG | 16.6% | 778.11 | 327.71 | 113'168'593 |
| Mit PCG | 28.5% | 720.70 | 290.86 | 112'092'048 |

Die erste Zeile zeigt die Gütemasse für die Regression der monatlichen Nettokosten auf die Risikogruppen ohne PCG, die zweite Zeile diejenigen für die Regression mit den PCG. Alle Gütemasse zeigen, dass der Einbezug der PCG das Modell deutlich verbessert⁶.

Quelle: Eigene Darstellung.

5.4 Prüfung des Einbezugs und Ausschlusses weiterer PCG

Basierend auf dem in Abschnitt 5.3 untersuchten PCG-Modell haben wir Untersuchungen betreffend die Berücksichtigung weiterer PCG und Ausgestaltungsmöglichkeiten durchgeführt. Einerseits haben wir die Modelle evaluiert, die resultieren, wenn wir die PCG der niederländischen psychiatrischen Liste sukzessive ein- respektive ausschliessen. Dies beinhaltet sowohl das Hinzufügen der nicht VORA-konformen PCG «Psychose Depot» und «Bipolare Störung komplex» als auch das Aggregieren der PCG «Psychose», «Alzheimer» und «Sucht» zu einer einzelnen PCG. Bei den beiden erstgenannten Untersuchungen haben sich die Gütemasse der Modelle (fast) nicht verbessert, aber die Versicherten in den neu gebildeten PCG weisen eine deutlich abweichende Underprediction zu den jeweiligen Referenz-PCG auf. Wir empfehlen deshalb die Aufnahme der PCG «Bipolare Störung komplex» und «Psychose Depot» in das PCG-Modell für die Zukunft zu prüfen. Die detaillierten Resultate dieser Untersuchungen sind im Anhang in Abschnitt 7.8 dargestellt.

Andererseits haben wir verschiedene Varianten zur Berücksichtigung von Krebs getestet und in einem letzten Schritt geprüft, ob noch weitere PCG in das Schweizer Klassifizierungssystem einbezogen werden sollten. Zu diesem Zweck haben wir die Versicherten anhand ihrer Arzneimittel auf einer hohen Aggregationsstufe (ATC-2) gruppiert. Wir halten uns an die in Abschnitt 5.2 beschriebene Methode.

5.4.1 PCG «Psychose, Alzheimer und Sucht» vs. «Psychose», «Alzheimer» und «Sucht»

Das niederländische PCG-Modell des psychiatrischen Risikoausgleichs enthält die PCG «Psychose» und «Sucht», das somatische Modell hingegen eine aggregierte PCG namens «Psychose, Alzheimer und Sucht». Für unseren Vorschlag des Schweizer Modells, haben wir die PCG «Psychose» und «Sucht» übernommen und eine zusätzliche PCG «Alzheimer» erstellt. Da der Grossteil der Schweizer Gesundheitskosten im somatischen Bereich anfallen, testeten wir, ob sich die aggregierte PCG für den Risikoausgleich besser eignet als die drei disaggregierten PCG.

⁶ Trottmann et al. (2015) erreichen mit ihrem PCG-Modell ein adjustiertes R² von 23.5%, was einer Verbesserung gegenüber ihrem Modell ohne PCG von acht Prozentpunkten entspricht. Im Vergleich erreicht das aktuelle PCG-Modell eine Verbesserung von 11.9 Prozentpunkten gemessen am adjustierten R². Das dazumal verwendete Regressionsmodell ohne PCG ist jedoch nicht identisch mit dem in der vorliegenden Studie berechneten Regressionsmodell. Aufgrund einer beschränkten Stichprobe, wurden die Risikogruppen nur anhand der Merkmale Alter, Geschlecht und Spital-im-Vorjahr gebildet und der Kanton als eigene Variable in das Modell aufgenommen. In der vorliegenden Studie konnten die Risikogruppen, analog der Spezifikation im Risikoausgleich, unter Berücksichtigung der Kantone gebildet werden. Ein direkter Vergleich der Gütemasse ist demzufolge nur unter gewissen Vorbehalten möglich.

Versicherte mit «Psychose» weisen eine wesentlich höhere Underprediction auf als solche in «Sucht» und «Alzheimer» (vgl. Tabelle 6). Die Underprediction der aggregierten PCG liegt nahe an derjenigen von «Psychose», was hauptsächlich aufgrund der hohen Fallzahl in «Psychose» zustande kommt. Für Versicherte in allen vier PCG werden sowohl die durchschnittlichen monatlichen Nettokosten als auch der Median der monatlichen Nettokosten unterprognostiziert. Aufgrund der unterschiedlichen Underprediction wäre es empfehlenswert, alle drei PCG einzeln in das Modell aufzunehmen. Würde man nur die aggregierte PCG aufnehmen, wären die rund 12'000 Versicherten mit «Alzheimer» systematisch im Mittel um 30 Prozent überkompensiert. Die Vorhersagegüte verändert sich unwesentlich zwischen den Modellen mit disaggregierten respektive aggregierten PCG, wobei das Modell mit den disaggregierten PCG minimal bessere Gütemasse aufweist (vgl. Tabelle 12).

Wir empfehlen deshalb, die disaggregierten PCG in das Schweizer Modell aufzunehmen. Neben den unterschiedlichen Ausprägungen der Underprediction spricht auch die konzeptionell und medizinisch fragliche Gruppierung von Alzheimer zusammen mit Psychose und Sucht für die vorgeschlagene Variante.

5.4.2 Krebs

Das vorgeschlagene Schweizer Modell enthält zwei PCG für Krebs: «Krebs regulär» und «Krebs komplex». In diesem Abschnitt untersuchen wir einerseits, inwiefern sich diese Differenzierung rechtfertigen lässt, und andererseits ob eine Einteilung, der Versicherten aufgrund der Anzahl bezogener Packungen anstelle der Anzahl DDD die Prognosegüte des Modells verbessert.

Während die PCG «Krebs regulär» lediglich drei Wirkstoffe umfasst, sind es bei «Krebs komplex» deren 107. Entsprechend fällt auch die Prävalenz der komplexen Variante mit 0,39 Prozent um rund das 40-fache höher aus. Die Höhe der Underprediction ist im Mittel mit rund 2'700 CHF in der komplexen Variante deutlich ausgeprägter als bei der regulären Variante mit rund 1'000 CHF (vgl. Tabelle 9). Auch die Streuung ist in der komplexen Variante ausgeprägter. Gruppiert man die Versicherten in nur eine PCG «Krebs» ergibt sich eine Underprediction von rund 2'500 CHF. Dies ist nicht weiter erstaunlich, da der Grossteil dieser Versicherten aus der PCG «Krebs komplex» stammen, die mit einer Underprediction von 2'700 CHF nahe am neuen Mittelwert liegt. Die Streuung steigt leicht an, was ebenfalls den Erwartungen entspricht. Bei der Vorhersagegüte erreicht das Modell mit zwei PCG eine bessere Vorhersage als das Modell mit einer gepoolten Krebs-PCG. Demzufolge empfehlen wir, zwei PCG für Krebs in das Modell aufzunehmen.

Im niederländischen Modell werden Versicherte in eine Krebs-PCG eingeteilt, falls sie im Vorjahr mehr als drei Verschreibungen eines Arzneimittels erhielten. Die VORA verlangt, dass der Grenzwert für die Einteilung der Versicherten in eine PCG auf den DDD beruht. Die WHO gibt für Krebsmedikamente sehr beschränkt DDD an. Um DDD für diese Wirkstoffe zu bestimmen, mussten wir einige standardisierende Annahmen treffen, die in Abschnitt 3.5.2 dargelegt sind. Die im Rahmen des Risikoausgleichs von den Krankenversicherern gelieferten Daten enthalten die Anzahl Packungen einer Spezialität. Dies ist ansatzweise vergleichbar mit der Anzahl Verschreibungen wie sie von den Niederländern für die Klassifizierung verwendet wird. Wir haben getestet, ob eine Einteilung aufgrund der Anzahl Packungen (mehr als drei Packungen) zu einer Verbesserung des Modells führt. Gemessen an der Underprediction, nimmt die Trennschärfe des Modells ab. Die Differenz der mittleren Underprediction zwischen den zwei Krebs-PCG sinkt stark. Die Gütemasse sinken ebenfalls, jedoch gering. Hinzu kommt, dass die Einteilung in PCG aufgrund der Anzahl Packungen nicht VORA-konform ist.

Wir empfehlen für Krebs zwei PCG in das Schweizer Modell aufzunehmen: «Krebs regulär» und «Krebs komplex». Die Einteilung sollte, unter Berücksichtigung der VORA, auf Basis der DDD-Mengen erfolgen. Bei Krebserkrankungen führen bereits sehr geringe Dosen in den meisten Fällen zu hohen Kostenfolgen. Zudem sind die Therapien stark individualisiert, und zur Berechnung der DDD mussten Annahmen unterstellt werden, die auf Mindestwerten beruhen. Wir erachten es deshalb als sinnvoll, die DDD-Grenzwerte niedrig anzusetzen. Unser Vorschlag basiert auf der Verteilung der DDD-Menge der Spezialitäten und selektiert das erste Quartil. Unter Berücksichtigung der niederländischen Praxis multiplizieren wir dieses mit dem Wert 3. Demzufolge schlagen wir Grenzwerte von 3 für die reguläre respektive 15 DDD für die komplexe Variante vor.

Tabelle 9 Underprediction verschiedener Varianten der PCG «Krebs»

| PCG | Grenzwert | Underprediction (CHF pro Monat) | | | | | Anzahl Versicherte |
|-----------------|--------------|---------------------------------|------------|--------|------------|-------------|--------------------|
| | | Mittelwert | 1. Quartil | Median | 3. Quartil | Anteil pos. | |
| KRE (DDD) | >3 DDD | 959 | -62 | 276 | 1'559 | 70% | 973 |
| KRK (DDD) | >15 DDD | 2'723 | 150 | 1'721 | 4'433 | 81% | 30'000 |
| KRE (Packung) | >3 Packungen | 2'010 | -76 | 747 | 4'168 | 73% | 132 |
| KRK (Packung) | >3 Packungen | 2'852 | 230 | 1'894 | 4'618 | 83% | 26'400 |
| Krebs, eine PCG | >3 DDD | 2'451 | 32 | 1'322 | 4'063 | 78% | 34'767 |

Aufgrund der Underpredictions verschiedener Varianten der Krebs-PCG zeichnet sich eine Zweiteilung in Krebs regulär und Krebs komplex mit Grenzwerten in DDD ab. Bei Packungen anstatt Grenzwerten erhöhen sich die Underpredictions teilweise stark. Bei der Aggregation zu einer PCG ergibt sich eine insgesamt hohe Underprediction von 2'451 CHF, welche dazu führt, dass für die 973 Patienten in der PCG KRE eine relativ grosse Überkompensation zustande käme, da sie in der eigenen PCG lediglich eine Underprediction von 959 CHF aufweisen.

Quelle: Eigene Berechnungen.

5.4.3 Berücksichtigung weiterer Indikationsgebiete

Wir stellten uns die Frage, ob es in der Schweiz weitere Indikationsgebiete gibt, die in das PCG-Modell für den Risikoausgleich aufgenommen werden sollten. Zu diesem Zweck untersuchten wir, ob es therapeutische Hauptgruppen (basieren auf der ATC-Klassifikation) gibt, deren Kosten anhand des vorgeschlagenen PCG-Modells nach wie vor stark unterprognostiziert werden. Die Underprediction berechneten wir entsprechend neu. Neben den mittleren Kosten der Risikogruppen berücksichtigten wir auch die Kostengewichte der PCG (gemäss dem vorgestellten Modell in Abschnitt 5.3). Danach gruppieren wir die Versicherten aufgrund ihres Medikamentenkonsums in Gruppen auf Ebene des ATC-Codes auf Level-2 (erste drei Stellen des ATC-Codes). Die Level-2-ATC-Codes widerspiegeln therapeutische Hauptgruppen wie beispielsweise A10 (Antidiabetika) oder N05 (Psycholeptika). Für die Gruppierung verwendeten wir nur Wirkstoffe, die bisher keiner PCG zugeordnet waren. Versicherte wurden gruppiert, sofern sie eine positive Anzahl Packungen im Vorjahr einnahmen.

Tabelle 10 zeigt verschiedene Kennzahlen zur Underprediction der Gruppen auf ATC-2-Ebene. Es sind die ATC-2-Codes mit den zehn höchsten mittleren Underpredictions ausgewiesen. Die Gruppe der «anderen Hämatologika» sticht mit einer mittleren Underprediction von 4'400 CHF heraus. Vier von fünf Versicherten in dieser Gruppe werden aufgrund des PCG-Modells unterprognostiziert. Allerdings befinden sich nur 87 Versicherte in dieser Gruppe und die Streuung in

der Underprediction ist sehr ausgeprägt. Aus diesen Gründen leiten wir keinen Handlungsbedarf zur Bildung einer weiteren PCG für diese Versichertengruppe ab. An zweiter Stelle folgen die «allgemeinen Diätetika». Analysiert man die in den Daten vorhandenen Spezialitäten in diesem ATC-2-Code, findet man hauptsächlich Ernährungsunterstützungsprodukte. Die Grunderkrankungen dieser Patienten sind vermutlich in diversen Indikationsgebieten (beispielsweise Krebs) und sollten bereits von anderen PCG abgedeckt sein. Diese Versicherten weisen allerdings eine noch viel teurere Kostenstruktur als die Versicherten in den bereits gebildeten PCG auf. Dies könnte beispielsweise aufgrund hoher Schweregrade oder akuter Phasen zu Stande kommen. Weiter fallen an fünfter Stelle die «Antiepileptika» auf, da für dieses Indikationsgebiet bereits eine eigene PCG besteht. Die nicht der PCG zugeteilten Wirkstoffe sind entweder zu unspezifisch (z. B. N03AX12 – Gabapentin) oder werden nicht zur Behandlung der Epilepsie eingesetzt (N03AE – Midazolam). Sie werden hingegen beispielsweise auch zur Behandlung von chronischen (neuropathischen) Schmerzen oder zur kurzzeitigen Behandlung von Schlafstörungen eingesetzt. Die verschiedenen Indikationsgebiete, welche durch diese Wirkstoffe abgedeckt werden, führen jedoch ebenfalls zu hohen Kostenfolgen und sind unter der Bevölkerung entsprechend prävalent.

Die Höhe der mittleren Underprediction sinkt schnell in der gezeigten Rangfolge und die Anzahl der Versicherten mit einer positiven Underprediction sinkt bald unter 50 Prozent. Wir konnten aufgrund unserer Untersuchung betreffend die ATC-2-Gruppen kein weiteres Indikationsgebiet identifizieren, für welches eine neue PCG in das Schweizer Modell aufgenommen werden müsste. Die Wirkstoffe waren zudem zu wenig eindeutig um einem bestehenden Indikationsgebiet zugeteilt zu werden.

Tabelle 10 Underprediction auf Ebene ATC-2

| ATC-2 | Name | Underprediction (CHF pro Monat) | | | | | Anzahl Versicherte |
|-------|--|---------------------------------|------------|--------|------------|-------------|--------------------|
| | | Mittelwert | 1. Quartil | Median | 3. Quartil | Anteil pos. | |
| B06 | Andere Hämatologika | 4'400 | 112 | 1'180 | 5'703 | 82% | 87 |
| V06 | Allgemeine Diätetika | 932 | -388 | 259 | 1'526 | 61% | 883 |
| J06 | Immunsera und -globuline | 663 | -140 | 5 | 528 | 50% | 14'447 |
| H05 | Calciumhomöostase | 663 | -232 | 52 | 735 | 55% | 12'936 |
| N03 | Antiepileptika | 577 | -279 | 98 | 869 | 57% | 13'672 |
| R03 | Mittel bei obstruktiven Atemwegserkrankungen | 548 | -118 | 216 | 920 | 62% | 3'582 |
| M03 | Muskelrelaxanzien | 545 | -140 | 115 | 760 | 59% | 5'526 |
| C02 | Antihypertonika | 460 | -351 | -43 | 547 | 47% | 13'847 |
| J04 | Mittel gegen Mykobakterien | 459 | -396 | -24 | 702 | 48% | 4'022 |
| V07 | Alle übrigen nicht-therapeutischen Mittel | 458 | -321 | -1 | 743 | 51% | 4'208 |

Die Tabelle zeigt verschiedene Kennzahlen der Underprediction aufgrund der Gruppierung der Versicherten auf Ebene ATC-2. Die therapeutische Hauptgruppe «andere Hämatologika» sticht mit einer mittleren Underprediction von 4'400 CHF heraus. Die Streuung in dieser Gruppe ist jedoch sehr hoch und die Anzahl Versicherte sehr gering. Es zeichnet sich kein weiteres Indikationsgebiet ab, für welches eine neue PCG aufgenommen werden müsste.

Quelle: Eigene Berechnungen.

5.5 Weiterentwicklungen

Als weitere Schritte in der Entwicklung des Schweizer PCG Modells sehen wir zwei Hauptpunkte, die wir in unserer empirischen Analyse näher untersucht haben. Einerseits prüften wir eine PCG, die Versicherte mit extrem hohen Kosten gruppiert, andererseits führten wir für bestimmte PCG zwei DDD-Schwellenwerte ein, die die Versicherten innerhalb einer PCG differenzierter aufschlüsseln würden als bisher.

5.5.1 Extrem hohe Kosten

Eine Klassifikation in PCG wird nie alle Versicherten mit hohem Leistungsbedarf erfassen zu vermögen. Insbesondere werden teure, aber sehr seltene Krankheiten (sogenannte «Orphan Diseases») nicht erfasst. Die Erfassung dieser Krankheiten ist aus mehreren Gründen kaum möglich. Zum einen handelt es sich um sehr kleine Patientengruppen, bei welchen es statistisch nicht möglich ist, die Zusatzkosten, welche durch die Krankheit entstehen, stabil zu ermitteln. Die Ausgleichszahlungen würden dann stark durch Zufallsschwankungen verändert, was nicht das Ziel des Risikoausgleichs ist und die Planungssicherheit für die Versicherer reduzieren würde. Letzteres gilt auch, wenn man die Versicherten mit extrem hohem Leistungsbedarf im Risikoausgleich nicht berücksichtigt. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die sich in ihren Vor- und Nachteilen unterscheiden, um Ausgleichsbeträge für solche Versicherte im Risikoausgleich zu implementieren. Bisher wurden in den Niederlanden Gruppierungsverfahren angewandt, die auf den gesamten Gesundheitskosten der Versicherten basierten. Dies hat den Vorteil, dass sehr teure Versicherte in den Risikoausgleich miteinbezogen und die betroffenen Krankenversicherer für ihre hohen Kosten kompensiert werden. Die Vorhersagegüte der Regressionsmodelle kann durch diese Gruppierung entsprechend verbessert werden. Dies ist insofern nicht weiter verwunderlich, als dass man die Kostenstruktur anhand der Kosten der Versicherten erklärt. Die Korrelation ist gegeben. Grundsätzlich sollten jedoch im Risikoausgleich Indikatoren, die die Morbidität und nicht direkt die Kosten der Versicherten erklären, berücksichtigt werden sofern sie zu einer besseren Kostenprognose beitragen.

Zur Berücksichtigung sehr teurer Versicherter orientierten wir uns am neuesten Ansatz in den Niederlanden (vgl. Eijkenaar & van Vliet, 2017). Die Idee hinter diesem Ansatz ist, Wirkstoffe zu identifizieren, deren Versicherte durchschnittlich eine sehr hohe Underprediction haben. Danach wird analog zu den PCG eine Wirkstoffliste erstellt und Versicherte, die im Vorjahr eine positive Anzahl dieser Wirkstoffe einnahmen, werden in die neue PCG gruppiert. Obwohl die Wirkstoffe keinem eindeutigen Indikationsgebiet zugeordnet sind, hat die Methode den Vorteil, dass die Gruppierung nicht rein auf den Kosten der Versicherten, sondern auf einer exogenen Grösse, namentlich Wirkstoffen mit sehr hohen Durchschnittskosten basiert.

Um die Brauchbarkeit eines solchen Ansatzes für die Schweiz zu prüfen, gruppieren wir in einem ersten Schritt die Versicherten auf Ebene der Wirkstoffe, wobei wir nur Wirkstoffe, die nicht im PCG-Modell waren, berücksichtigten. Ein Versicherter wurde einem Wirkstoff zugeteilt, sofern er eine positive Anzahl des betreffenden Wirkstoffes im Vorjahr bezog. Anschliessend selektierten wir Wirkstoffe mit einer mittleren Underprediction⁷ von mehr als 8'000 CHF Nettokosten pro Monat. Aus pharmazeutischer Sicht liessen sich die Wirkstoffe keinem eindeutigen Indikationsgebiet zuweisen. Gemäss Eijkenaar & van Vliet (2017) kamen die Niederländer bei diesem Vorgehen zum selben Ergebnis. Die Niederländer entschlossen sich, zwei Grenzwerte für die Kosten zu setzen, um die Wirkstoffe so drei PCG zuteilen zu können. Es entstanden die «Extrem-hohe-

⁷ Gegeben die Risikogruppen und die PCG gemäss Abschnitt 5.3.

Kosten-Cluster 1-3». Aufgrund der geringen Fallzahlen in der Schweiz entschieden wir uns gegen zusätzliche Grenzwerte. Wir teilten alle Wirkstoffe mit einer mittleren Underprediction von mindestens 8'000 CHF pro Monat in die PCG «Extrem hohe Kosten» ein (vgl. Tabelle 20 im Anhang). Versicherte werden in diese PCG eingeteilt, falls sie eine positive Anzahl mindestens eines der Wirkstoffe im Vorjahr bezogen haben.

Diese neu gebildete PCG «Extrem hohe Kosten» umfasst 251 Versicherte und weist eine mittlere Underprediction von rund 19'500 CHF pro Monat auf. Entsprechend hoch fällt auch das Kostengewicht in der Regression mit rund 18'900 CHF aus. Das mittels Bootstrap-Verfahren geschätzte Konfidenzintervall fällt gross aus: Der Koeffizient streut in 95 Prozent der Schätzungen in einem Intervall von 16'900 bis 21'100 CHF pro Monat. Mit 89 Prozent der Versicherten, die eine Underprediction aufweisen, ist die Spezifität verglichen mit den anderen PCG als eher hoch zu beurteilen. Die Gütemasse der Regression verbessern sich stark (vgl. Tabelle 12).

Wie eingangs erwähnt, soll die Berücksichtigung Versicherter mit extrem hohen Kosten die Planungssicherheit der Krankenversicherer erhöhen. Dies wird selbstverständlich nur erreicht, wenn diese Hohe-Kosten-PCG über die Jahre stabil sind. Da uns nur zwei Datenjahre zur Verfügung standen, konnten wir keine Analyse über die Zeit machen. Falls die vorgeschlagene PCG in den Risikoausgleich aufgenommen werden sollte, müsste anhand einer Analyse über mehrere Datenjahre sichergestellt werden, dass hauptsächlich Wirkstoffe in die Hohe-Kosten-PCG eingeteilt werden, die über mehrere Jahre eine hohe mittlere Underprediction aufweisen. Weiter sollten Wirkstoffe, die grundsätzlich nur stationär verwendet werden, nicht berücksichtigt werden. Wird beispielsweise einem Patienten in Abweichung zum gängigen Behandlungspfad ein Wirkstoff ambulant verabreicht, würde der betroffene Krankenversicherer für diesen Patienten in hohem Masse kompensiert, während andere Krankenversicherer mit Versicherten desselben Krankheitsbildes, die jedoch wie üblich stationär behandelt wurden, keine Kompensation erhielten. Betreffend die Hierarchisierung müsste geprüft werden, ob Versicherte, die in der Hohe-Kosten-PCG sind, in keine der anderen PCG eingeteilt werden sollten. Die vorgeschlagene PCG sollte Versicherte mit seltenen Krankheiten, die zu sehr hohen Kosten führen, identifizieren. Deshalb schiene es konzeptionell nicht sinnvoll, diese Versicherten zusätzlich anderen PCG zuzuweisen. Eine Überkompensation wäre sehr wahrscheinlich.

Wir empfehlen die Einführung einer PCG gemäss oben beschriebenen Vorgehen zur Gruppierung sehr teurer Versicherter. Dabei sollten die oben erwähnten Punkte vorgängig geprüft werden. Aufgrund der Ausgestaltung der VORA kann zudem die PCG «Extrem hohe Kosten» aktuell nicht umgesetzt werden.

5.5.2 Anpassung der DDD-Grenzwerte

Im vorgeschlagenen PCG-Modell werden Versicherte in eine PCG eingeteilt, sofern sie mehr als 180 DDD der einer PCG zugeteilten Wirkstoffe im Vorjahr erhielten. Dieser Grenzwert wurde arbiträr festgelegt, er soll jedoch bezwecken, dass nur chronisch Kranke (mit einer Mindestanzahl DDD) in eine PCG eingeteilt werden. Inwiefern der effektive Wert von 180 zielführend und zweckmässig ist, ist schwierig zu beurteilen. Wir untersuchten eine zusätzliche Differenzierung innerhalb der PCG anhand der Einführung einer zusätzlichen Schwelle von 540 DDD. Die Grundidee ist, eine Basis-PCG (> 180 DDD und ≤ 540 DDD) und eine PCG für hohe Schweregrade (> 540 DDD) desselben Krankheitsbildes zu bilden. Diese Differenzierung ist nur sinnvoll, falls sich die zwei Gruppen in ihrer Kostenstruktur massgebend unterscheiden.

In einem ersten Schritt betrachteten wir hierzu die Underprediction der zwei Gruppen derselben PCG. Für PCG in welchen sich die Underprediction um mindestens 300 CHF pro Monat unterschied und welche mindestens 200 Versicherte pro Teil-PCG aufwiesen, verfolgten wir die Differenzierung weiter. Gesamthaft wurden so zwölf PCG geteilt, für welche in Tabelle 11 die Underprediction gezeigt wird. Es ist ersichtlich, dass Versicherte in der PCG mit den niedrigeren DDD im Durchschnitt weniger unterprognostiziert werden, als die Versicherten in den PCG mit den höheren DDD-Werten.

Tabelle 11 Underprediction PCG mit differenzierten DDD-Grenzwerten

| PCG | Underprediction (CHF pro Monat) | | | Anzahl Versicherte |
|-------------------------|---------------------------------|--------|----------------------|--------------------|
| | Mittelwert | Median | Anteil mit positiver | |
| ABH, DDD>180 & DDD<=540 | 592 | 225 | 66% | 3'812 |
| ABH, DDD>540 | 1'007 | 600 | 86% | 892 |
| AIK, DDD>180 & DDD<=540 | 1'559 | 1'431 | 96% | 9'258 |
| AIK, DDD>540 | 2'394 | 2'139 | 99% | 3'077 |
| HIV, DDD>180 & DDD<=540 | 1'520 | 1'241 | 97% | 7'885 |
| HIV, DDD>540 | 2'051 | 1'637 | 99% | 5'238 |
| NIE, DDD>180 & DDD<=540 | 5'283 | 5'741 | 93% | 2'000 |
| NIE, DDD>540 | 6'395 | 6'267 | 96% | 470 |
| PAH, DDD>180 & DDD<=540 | 4'483 | 3'838 | 96% | 501 |
| PAH, DDD>540 | 6'903 | 5'324 | 100% | 254 |
| PAR, DDD>180 & DDD<=540 | 712 | 325 | 67% | 10'192 |
| PAR, DDD>540 | 1'130 | 715 | 81% | 4'809 |
| RHE, DDD>180 & DDD<=540 | 835 | 449 | 74% | 6'315 |
| RHE, DDD>540 | 1'612 | 1'440 | 84% | 401 |
| SMC, DDD>180 & DDD<=540 | 322 | 37 | 53% | 83'780 |
| SMC, DDD>540 | 656 | 269 | 67% | 5'753 |
| SMN, DDD>180 & DDD<=540 | 928 | 428 | 73% | 13'262 |
| SMN, DDD>540 | 1'237 | 694 | 82% | 1'860 |
| TRA, DDD>180 & DDD<=540 | 1'768 | 999 | 92% | 4'440 |
| TRA, DDD>540 | 2'080 | 1'498 | 98% | 1'430 |
| ZFP, DDD>180 & DDD<=540 | 931 | 332 | 70% | 4'309 |
| ZFP, DDD>540 | 2'753 | 1'381 | 90% | 805 |
| ZNS, DDD>180 & DDD<=540 | 1'121 | 591 | 78% | 5'392 |
| ZNS, DDD>540 | 1'795 | 1'101 | 88% | 1'245 |

In allen Fällen werden die Versicherten in der PCG mit dem niedrigeren DDD-Schwellenwert im Durchschnitt weniger stark unterprognostiziert als Versicherte in der PCG mit dem höheren DDD-Schwellenwert. Das gleiche gilt für die Medianversicherten.

Quelle: Eigene Berechnungen.

Die letzte Zeile in Tabelle 12 zeigt die Gütemasse für die Regression mit den differenzierten DDD-Schwellenwerten. Die Gütemasse verbessern sich leicht. Aufgrund der unterschiedlichen

Ausprägung der Underprediction und der Verbesserung des Regressionsmodells gemessen an den Gütemassen bringen die differenzierten DDD-Schwellenwerte durchaus einen leicht höheren Erklärungsgrad ins Modell. Es wäre jedoch zu empfehlen, weitere Untersuchungen zur DDD-Schwellenwerts durchzuführen und auch die Stabilität der Koeffizienten zu analysieren. Aufgrund der Ausgestaltung der VORA können die differenzierten Schwellenwerte aktuell nicht umgesetzt werden.

Tabelle 12 Gütemasse verschiedener Alternativen und deren Abweichung zum Schweizer PCG-Modell 2018 (Hauptresultat)

| | adjustiertes R ² | | RMSE | | MAPE | | CPM | | AIC | | BIC | |
|-------------------------------|-----------------------------|------------|--------|------------|--------|------------|-------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| | Wert | relative Δ | Wert | relative Δ | Wert | relative Δ | Wert | relative Δ | Wert | relative Δ | Wert | relative Δ |
| Schweizer PCG-Modell 2018 | 28.5% | | 720.70 | | 290.86 | | 27.3% | | 112'073'343 | | 112'095'280 | |
| PAS anstatt PSY, ALZ, ABH | 28.5% | 0.0% | 720.73 | 0.0% | 290.85 | 0.0% | 27.3% | 0.0% | 112'073'869 | 0.0% | 112'095'778 | 0.0% |
| Krebs, Anzahl Packungen | 28.3% | -0.6% | 721.53 | 0.1% | 291.12 | 0.1% | 27.2% | -0.2% | 112'089'404 | 0.0% | 112'111'341 | 0.0% |
| Krebs, eine PCG | 28.2% | -0.9% | 721.97 | 0.2% | 291.28 | 0.1% | 27.2% | -0.4% | 112'097'882 | 0.0% | 112'119'805 | 0.0% |
| Extrem hohe Kosten | 30.2% | 6.2% | 711.71 | -1.2% | 290.34 | -0.2% | 27.4% | 0.5% | 111'897'500 | -0.2% | 111'919'451 | -0.2% |
| Differenzierte DDD-Grenzwerte | 28.6% | 0.5% | 719.97 | -0.1% | 290.55 | -0.1% | 27.4% | 0.3% | 112'059'071 | 0.0% | 112'081'173 | 0.0% |

Die Tabelle zeigt die Gütemasse der in Abschnitt 5.4 und 5.5 untersuchten Modelle. Die Spalte «relative Δ» (relative Veränderung) gibt die Veränderung des betreffenden Gütemasses gegenüber dem vorgeschlagenen Schweizer PCG-Modell 2018 (Hauptresultat) wieder. Beispielsweise wächst das adjustierte R² durch den Einbezug der PCG «Extrem hohe Kosten» um rund 1.7 Prozentpunkte, dies entspricht einer Verbesserung des bisherigen Wertes um 6.2 Prozent.

Quelle: Eigene Berechnungen.

6 Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Das Ziel der vorliegenden Studie war, das 2015 entwickelte Schweizer PCG-Modell (vgl. Trottmann et al., 2015) an die aktuellen Gegebenheiten und die seither erfolgten Aktualisierungen des niederländischen Modells anzupassen. In den Niederlanden werden zwei getrennte Risikoausgleiche berechnet, einerseits für die somatische und andererseits für die psychiatrische Versorgung. Entsprechend bestehen auch zwei PCG-Modelle. 2018 enthielt das somatische Modell 33 und das psychiatrische sieben PCG. Im Vergleich enthielt das bisherige Schweizer Modell 24 PCG. Das PCG-Modell gruppiert Versicherte aufgrund ihres Arzneimittelkonsums in möglichst eindeutige Indikationsgebiete. Um nur chronisch kranke Versicherte zu erfassen, werden Versicherte erst in eine PCG gruppiert, wenn sie eine Mindestmenge bestimmter Wirkstoffe im Vorjahr bezogen haben. Die Mindestmenge wird anhand «standardisierter Tagesdosen» (Defined Daily Dose, DDD) gemessen.

Für die Aktualisierung des Schweizer PCG-Modells haben wir in einem ersten Schritt die zwei PCG-Modelle des niederländischen Risikoausgleichs zusammengeführt. Wir sind dabei dem Grundsatz gefolgt, möglichst viele PCG und PCG mit dem feinsten Detaillierungsgrad in das Schweizer Modell zu übernehmen. Als beschränkenden Rahmen haben wir die Verordnung über den Risikoausgleich in der Krankenversicherung (VORA) berücksichtigt. Wir schlagen vor, den Grossteil der PCG der beiden niederländischen Listen von 2018 zu übernehmen. Für die so identifizierten PCG prüften wir die enthaltenen Wirkstoffe auf ihre Eindeutigkeit und ihr Vorkommen auf der SL. Wir nahmen Ergänzungen aufgrund der Schweizer Verhältnisse vor. Pro Wirkstoff und Darreichungsform ermittelten wir danach die DDD. Dabei stützten wir uns primär auf die aktuellsten Publikationen der WHO, sekundär auf die niederländischen und schweizerischen Definitionen gemäss Trottmann et al. (2015). Allgemein fehlende DDD wurden mit der für die Indikation zugelassenen Mindestdosierung gemäss Fachinformation ergänzt. Auf dieser Basis erstellten wir eine Liste mit den auf der SL enthaltenen Spezialitäten der Wirkstoffe im PCG-Modell, inklusive der pro Spezialität enthaltenen DDD-Menge. Die so erstellte Liste dient zur Gruppierung der Versicherten in die PCG.

In empirischen Analysen von Schweizer Risikoausgleichsdaten haben wir gezeigt, dass das so erstellte Schweizer PCG-Modell die Vorhersagegüte des Risikoausgleichs massgeblich verbessert. Neben verschiedenen Ausgestaltungsmöglichkeiten des Modells haben wir die Notwendigkeit zur Berücksichtigung weiterer PCG geprüft und kamen zum Schluss, dass unter der aktuellen VORA nennenswerte Verbesserungen des PCG-Modells leider nicht realisiert werden können. Ohne diese Einschränkung, würden wir spezifisch den Einbezug einer PCG für Versicherte mit extrem hohen Kosten empfehlen.

Das im vorliegenden Bericht vorgeschlagene PCG-Modell ist stark durch die pharmazeutische Beurteilung und die in der VORA festgehaltenen Bestimmungen beeinflusst. In unseren empirischen Untersuchungen zeigten wir zwei Wege auf, um das PCG-Modell weiter zu entwickeln. Stünde eine Zeitreihe der notwendigen Daten über mehrere Jahre zur Verfügung, könnten diese zwei Vorschläge detaillierter untersucht werden. Zusätzlich könnte empirisch die Hierarchisierung der PCG überprüft und verbessert werden. Ein solches Vorgehen würde jedoch bedeuten, dass gewisse grundlegende Prinzipien der aktuellen VORA, wie beispielsweise die Hierarchisierung von ausschliesslich verwandten Krankheitsbildern, missachtet würden.

Aufgrund der knappen Zeit konnten wir zahlreiche empirische Auswertungen, die mit den verfügbaren Daten möglich gewesen wären, und weitere notwendige Abklärungen im Rahmen dieses Projekts nicht durchführen. Zu nennen sind hier insbesondere:

- Die drei PCG «Autoimmunkrankheiten», «Krebs komplex» und «Wachstumsstörungen» basieren in den Niederlanden auf sogenannten «Add-on»-Präparaten. Diese ausserordentlich teuren Präparate werden ausschliesslich stationär eingesetzt, jedoch als Einzelleistung gesondert von der Fallpauschale vergütet. Die medizinische Praxis in der Schweiz für diese Wirkstoffe sollte abgeklärt werden. Speziell zu erwähnen sind die «Wachstumsstörungen», deren Prävalenz⁸ mit derjenigen in der erwachsenen Schweizer Bevölkerung plausibilisiert werden sollte.
- Das vorgeschlagene Schweizer Modell enthält sechs PCG der niederländischen psychiatrischen Liste. Zwischen diesen PCG bestehen verhältnismässig hohe Überschneidungen der darin eingruppierten Versicherten. Unter Berücksichtigung der Eigenheiten des niederländischen und Schweizer Gesundheitssystems sollten diese PCG betreffend Wirkstoffe, Hierarchisierung und Interaktion nochmals überdacht werden.

Da sich sowohl das Arzneimittelangebot als auch die Anwendungsgebiete und Verschreibungspraxis der verfügbaren Arzneimittel in stetigem Wandel befinden, ist es unabdingbar, eine periodische Überprüfung und Aktualisierung des PCG-Modells durchzuführen. Eine jährliche Gesamtüberarbeitung des Modells erscheint nicht verhältnismässig. Der Eidgenössischen Arzneimittelkommission EAK wurde die Aufgabe anvertraut, neu auf die SL aufgenommene Arzneimittel und Wirkstoffe auf deren Zuteilung zu einer PCG zu prüfen. Die notwendigen Arbeiten kleiner Revisionen des PCG-Modells sollten dadurch abgedeckt sein. Für eine seltenere, periodische Gesamtüberarbeitung des Modells (z. B. im Fünfjahresrhythmus) erachten wir folgende fachlichen Anforderungen an das durchführende Team als zwingend:

- Kenntnisse in der Pharmazie, mit Fokus auf die Eigenheiten des Schweizer Marktes
- Ökonometrische Kenntnisse, mit Fokus auf die ökonometrische Modellierung von Gesundheitskosten
- Gesundheitsökonomische Kenntnisse, mit Fokus auf solidarisch finanzierte Gesundheitssysteme und Risikoausgleich zwischen Krankenversicherern
- Medizinische Kenntnisse, mit Fokus auf chronische Krankheitsbilder und deren Behandlungsmöglichkeiten

Weiter ist zu entscheiden, wie stark man sich in Zukunft am niederländischen Modell orientieren will. Der Detaillierungsgrad des PCG-Modells ist bereits sehr hoch, weshalb wir im Rahmen dieser Aktualisierung feststellten, dass nun auch viele systemabhängige Anpassungen (z. B. PCG basierend auf der niederländischen Add-on-Liste) vorgenommen werden. Auch in der Schweiz könnten solche Anpassungen in Zukunft sinnvoll sein.

Die Einteilung der Versicherten basiert auf der GTIN-Liste, die im Rahmen dieses Projektes erstellt wurde. Zur Erstellung dieser Liste wurde ein Stichtag der SL definiert. Da sich die SL monatlich ändert, sind entsprechend auf der GTIN-Liste nicht alle Präparate, die 2018 von der OKP vergütet wurden, vorhanden. Zudem wurde die PCG-Gruppierung für die empirischen Untersuchungen anhand von Daten aus dem Jahr 2016 durchgeführt. Auch im realen Risikoausgleich ist

⁸ Von den 114 Versicherten in der PCG «Wachstumsstörungen» sind nur rund ein Drittel in der untersten Altersklasse 19 bis 25 Jahre. Die restlichen Versicherten sind älter.

mit einer zeitlichen Verschiebung der Datenbasis und einem «Hinterherhinken» des PCG-Modells zu rechnen. Um eine saubere PCG-Gruppierung aller durch die OKP vergüteten Präparate zu erhalten empfehlen wir, eine reine Wirkstoffliste (ATC-5) mit den pro Darreichungsform spezifizierten DDD zu führen. Die Daten der Krankenversicherer müssten nach wie vor auf Ebene des GTIN vorliegen und könnten aufgrund des ATC-5-Codes zur Gruppierung der PCG selektiert werden. Dieses Vorgehen bedingt jedoch, dass auf der SL oder in einem anderen geeigneten Register pro Präparat (GTIN) neben dem ATC-Code die Darreichungsform und Wirkstoffmenge⁹ in maschinell lesbarer Form zur Verfügung stehen müssten. Diese Informationen zentralisiert in maschinell lesbarer Form und entsprechender Qualität zur Verfügung zu haben, würde den Aufwand bei der Überarbeitung des PCG-Modells wesentlich verringern und zur Qualitätssicherung beitragen.

Schlussendlich führt das vorgeschlagene PCG-Modell jedoch zu einer deutlichen Verbesserung der Vorhersagegüte im Vergleich zum Risikoausgleich ohne PCG. Basierend auf den vorgeschlagenen Ausgestaltungs- und Weiterentwicklungsmöglichkeiten sollten weitere Verbesserungen des Modells geprüft werden, die allerdings (teilweise) eine Änderung der VORA erforderlich machen würden.

⁹ Die Einheit der Wirkstoffmenge muss mit der Einheit der definierten DDD der Wirkstoff-Darreichungsform-Kombination übereinstimmen.

7 Anhang

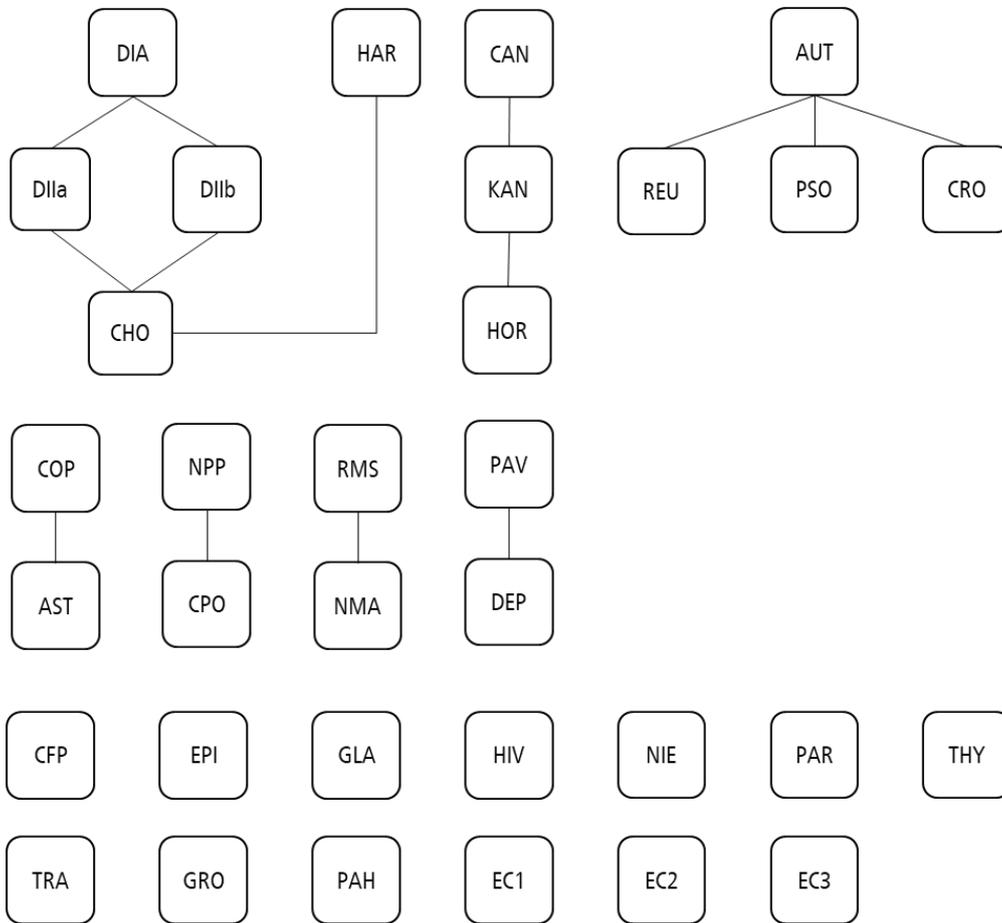
7.1 Abkürzungsverzeichnis

| | |
|------|---|
| ABH | PCG Sucht (exklusiv Nikotin) |
| ADH | PCG ADHS |
| ADHS | Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörung |
| AIC | Akaike Informationskriterium |
| AIDS | Acquired Immunodeficiency Syndrome (Erworbenes Immunschwachesyndrom) |
| AIK | PCG Autoimmunkrankheiten |
| ALZ | PCG Alzheimer |
| AST | PCG Asthma |
| ATC | Anatomisch-therapeutisch-chemisches Klassifikationssystem |
| BAG | Bundesamt für Gesundheit |
| BIC | Bayes'sche Informationskriterium |
| BSR | PCG Bipolare Störung regulär |
| CAR | PCG Herzleiden |
| COP | PCG COPD / Schweres Asthma |
| COPD | Chronic Obstructive Pulmonary Disease (chronische obstruktive Lungenerkrankung) |
| CPM | Cumming's Prediction Measure (Cummings Vorhersagegütemass) |
| DDD | Defined Daily Dose |
| DEP | PCG Depression |
| DM1 | PCG Diabetes Typ-I |
| DM2 | PCG Diabetes Typ-2 |
| DM2+ | PCG Diabetes Typ-2 mit Hypertonie |
| EAK | Eidgenössische Arzneimittelkommission |
| EPI | PCG Epilepsie |
| GLA | PCG Glaukom |
| GTIN | Global Trade Item Number |
| HCH | PCG Hohes Cholesterin |
| HIV | Human Immunodeficiency Virus (menschliches Immunschwäche-Virus) |
| HIV | PCG HIV/AIDS |
| KHO | PCG Hormonsensitive Tumore |
| KRE | PCG Krebs |

| | |
|------|---|
| KRK | PCG Krebs komplex |
| MAPE | Mean Absolute Prediction Error (Mittlerer absoluter Vorhersagefehler) |
| MCR | PCG Morbus Crohn / Colitis ulcerosa |
| MSK | PCG Krankheiten des Gehirns oder des Rückenmarks: Multiple Sklerose |
| NIE | PCG Nierenerkrankung |
| OKP | obligatorische Krankenversicherung |
| PAH | PCG Pulmonale (arterielle) Hypertonie |
| PAR | PCG Morbus Parkinson |
| PAS | PCG Psychose, Alzheimer, Sucht |
| PCG | Pharmaceutical Cost Groups (pharmazeutische Kostengruppe) |
| PSO | PCG Psoriasis |
| PSY | PCG Psychose |
| RA | Risikoausgleich |
| RHE | PCG Rheuma |
| RMSE | Root Mean Squared Error (Wurzel der mittleren Fehlerquadratsumme) |
| SL | Spezialitätenliste |
| SMC | PCG Chronische Schmerzen (exklusive Opiode) |
| SMN | PCG Neuropathischer Schmerz |
| THY | PCG Schilddrüsenerkrankungen |
| TRA | PCG Transplantationen |
| VORA | Verordnung über den Risikoausgleich in der Krankenversicherung |
| WAS | PCG Wachstumsstörung |
| WHO | World Health Organisation |
| ZFP | PCG Zystische Fibrose / Pankreasenzyme |
| ZNS | PCG Krankheiten des Gehirns oder des Rückenmarks: Sonstige |

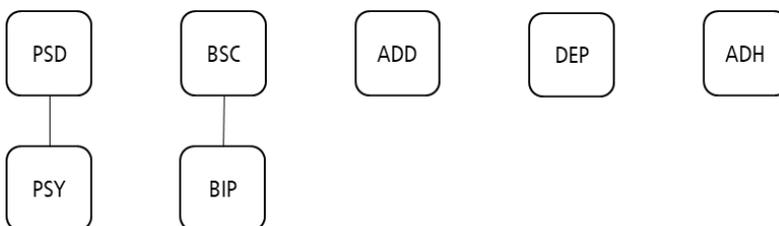
7.2 Niederländische PCG-Modelle

Abbildung 5 Hierarchisierung PCG somatischer Risikoausgleich Niederlande



Quelle: Zorginstituut Nederland (2017a), eigene Darstellung.

Abbildung 6 Hierarchisierung PCG psychiatrischer Risikoausgleich Niederlande



Quelle: Zorginstituut Nederland (2017b), eigene Darstellung.

Die Abbildungen zeigen die Hierarchisierung der niederländischen PCG im somatischen und im psychiatrischen Risikoausgleich in den Niederlanden. Versicherte, die in mindestens zwei verwandte PCG fielen, werden jeweils nur in die oberste der auf sie zutreffenden PCG eingeteilt.

Tabelle 13 PCG-Modell somatischer Risikoausgleich Niederlande

| Kürzel NL | Kürzel CH | Name | Auf CH-Liste | Kriterium NL | Kriterium CH | Hierarchisierung |
|-----------|-----------|--|--------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------|
| AUT | AIK | Autoimmunkrankheiten | x | >180 DDD | >180 DDD | x |
| | ALZ | Alzheimer | x | | >180 DDD | |
| AST | AST | Asthma | x | >180 DDD | >180 DDD | x |
| HAR | CAR | Herzleiden | x | >180 DDD | >180 DDD | x |
| COP | COP | COPD / Schweres Asthma | x | >180 DDD | >180 DDD | x |
| DIA | DM1 | Diabetes Typ-1 | x | >180 DDD | >180 DDD | x |
| DI1b | DM2 | Diabetes Typ-2 ohne Hypertonie | x | >180 DDD dl1 und ≤180 DDD hyp | >180 DDD dm2 und ≤180 DDD hyp | x |
| DI1a | DM2+ | Diabetes Typ-2 mit Hypertonie | x | >180 DDD dl1 und >180 DDD hyp | >180 DDD dm2 und >180 DDD hyp | x |
| EPI | EPI | Epilepsie | x | >180 DDD | >180 DDD | |
| GLA | GLA | Glaukom | x | >180 DDD | >180 DDD | |
| CHO | HCH | Hohes Cholesterin | x | >180 DDD | >180 DDD | x |
| HIV | HIV | HIV/AIDS | x | >180 DDD | >180 DDD | |
| HOR | KHO | Hormonsensitive Tumore | x | >180 DDD | >180 DDD | x |
| KAN | KRE | Krebs | x | mindestens drei Verschreibungen | > 3 DDD | x |
| CAN | KRK | Krebs komplex | x | mindestens drei Verschreibungen | > 15 DDD | x |
| CRO | MCR | Morbus Crohn / Colitis ulcerosa | x | >180 DDD | >180 DDD | x |
| RMS | MSK | Krankheiten des Gehirns oder des Rückenmarks: Multiple Sklerose | x | >180 DDD | >180 DDD | x |
| NIE | NIE | Nierenerkrankung | x | >180 DDD | >180 DDD | |
| PAH | PAH | Pulmonale (arterielle) Hypertonie | x | >180 DDD | >180 DDD | |
| PAR | PAR | Morbus Parkinson | x | >180 DDD | >180 DDD | |
| PSO | PSO | Psoriasis | x | >180 DDD | >180 DDD | x |

| Kürzel NL | Kürzel CH | Name | Auf CH-Liste | Kriterium NL | Kriterium CH | Hierarchisierung |
|-----------|-----------|---|--------------|----------------|--------------|------------------|
| REU | RHE | Rheuma | x | >180 DDD | >180 DDD | x |
| CPO | SMC | Chronische Schmerzen (exklusive Opiode) | x | >180 DDD | >180 DDD | x |
| NPP | SMN | Neuropathischer Schmerz | x | >180 DDD | >180 DDD | x |
| THY | THY | Schilddrüsenerkrankungen | x | >180 DDD | >180 DDD | |
| TRA | TRA | Transplantationen | x | >180 DDD | >180 DDD | |
| GRO | WAS | Wachstumsstörung | x | >180 DDD | >180 DDD | |
| CFP | ZFP | Zystische Fibrose / Pankreasenzyme | x | >180 DDD | >180 DDD | |
| NMA | ZNS | Krankheiten des Gehirns oder des Rückenmarks: Sonstige | x | >180 DDD | >180 DDD | x |
| DEP | | Depression | | >180 DDD | | x |
| PAV | | Psychose, Alzheimer und Sucht | | >180 DDD | | x |
| EC1 | | Extrem hohe Kosten Cluster 1 | | keine Schwelle | | |
| EC2 | | Extrem hohe Kosten Cluster 2 | | keine Schwelle | | |
| EC3 | | Extrem hohe Kosten Cluster 3 | | keine Schwelle | | |
| hyp | hyp | Hypertonie | x | >180 DDD | >180 DDD | |
| dII | dm2 | Diabetes Typ 2 | x | >180 DDD | >180 DDD | |

Die Kategorien «hyp» und «dm2» beschreiben keine eigentliche PCG, sondern dienen nur zur Einteilung der Versicherten in Diabetes mit Bluthochdruck und Diabetes ohne Bluthochdruck. Die Erfüllung der Kriterien führt noch nicht zur definitiven Einteilung, da noch eine Hierarchisierung folgt, damit Versicherte pro Krankheitsbild nur in die PCG eingeteilt werden, die den höchsten Schweregrad erfasst.

Quelle: Zorginstituut Nederland (2017a), eigene Darstellung.

Tabelle 14 PCG-Modell psychiatrischer Risikoausgleich Niederlande

| Kürzel NL | Kürzel CH | Name | Auf CH-Liste | Kriterium NL | Kriterium CH | Hierarchisierung |
|-----------|-----------|------------------------------------|--------------|---|--------------|------------------|
| ADD | ABH | Sucht (exklusiv Nikotin) | x | > 180 DDD | > 180 DDD | |
| ADH | ADH | ADHS | x | >180 DDD | >180 DDD | x |
| BIP | BSR | Bipolare Störung regulär | x | >180 DDD | >180 DDD | |
| DEP | DEP | Depression | x | >180 DDD | >180 DDD | x |
| PSY | PSY | Psychose | x | >180 DDD | >180 DDD | x |
| PSD | | Psychose Depot | | > 180 DDD PSY und mind. 1 Depotpräparat | | x |
| BSC | | Bipolare Störung komplex | | > 180 DDD BIP und mind. 1 Verschreibung von I_BSC | | |
| I_BSC* | | Indikator Bipolare Störung komplex | | | | |

(*) Kombination aus Medikamenten für «Bipolare Störung komplex» und «Psychose».

Quelle: Zorginstituut Nederland (2017b), eigene Darstellung.

7.3 Deskriptive Analyse

Tabelle 15 Prävalenzen PCG Schweiz 2017 und Niederlande 2017

| PCG | Name | CH | NL | Differenz CH-NL |
|------|--|-------|-------|-----------------|
| ABH | Sucht (exklusiv Nikotin) | 0.07% | 0.08% | -0.02% |
| ADH | ADHS | 0.13% | 0.37% | -0.23% |
| AIK | Autoimmunkrankheiten | 0.18% | 0.23% | -0.05% |
| ALZ | Alzheimer | 0.16% | | – |
| AST | Asthma | 1.06% | 2.33% | -1.27% |
| BSR | Bipolare Störung regulär | 0.11% | 0.07% | 0.04% |
| CAR | Herzleiden | 0.57% | 2.07% | -1.50% |
| COP | COPD / Schweres Asthma | 0.65% | 1.22% | -0.57% |
| DEP | Depression | 4.53% | 4.01% | 0.52% |
| DM1 | Diabetes Typ-1 | 0.88% | 1.34% | -0.46% |
| DM2+ | Diabetes Typ-2 mit Hypertonie | 1.16% | 1.41% | -0.25% |
| DM2 | Diabetes Typ-2 | 0.58% | 0.66% | -0.08% |
| EPI | Epilepsie | 0.52% | 0.51% | 0.02% |
| GLA | Glaukom | 1.51% | 0.89% | 0.61% |
| HCH | Hohes Cholesterin | 6.34% | 6.09% | 0.25% |
| HIV | HIV/AIDS | 0.19% | 0.10% | 0.09% |
| KHO | Hormonsensitive Tumore | 0.25% | 0.35% | -0.10% |
| KRE | Krebs | 0.01% | 0.03% | -0.01% |
| KRK | Krebs komplex | 0.39% | 0.17% | 0.22% |
| MCR | Morbus Crohn / Colitis ulcerosa | 0.14% | 0.20% | -0.05% |
| MSK | Krankheiten des Gehirns oder des Rückenmarks: Multiple Sklerose | 0.08% | 0.04% | 0.04% |
| NIE | Nierenerkrankung | 0.03% | 0.06% | -0.03% |
| PAH | Pulmonale (arterielle) Hypertonie | 0.01% | 0.01% | 0.00% |
| PAR | Morbus Parkinson | 0.21% | 0.15% | 0.06% |
| PSO | Psoriasis | 0.01% | 0.13% | -0.12% |
| PSY | Psychose | 0.56% | 0.44% | 0.12% |
| RHE | Rheuma | 0.10% | 0.35% | -0.25% |
| SMC | Chronische Schmerzen (exklusive Opiode) | 1.31% | 1.15% | 0.16% |
| SMN | Neuropathischer Schmerz | 0.22% | 0.21% | 0.01% |
| THY | Schilddrüsenerkrankungen | 1.75% | 1.85% | -0.10% |
| TRA | Transplantationen | 0.09% | 0.16% | -0.08% |
| WAS | Wachstumsstörung | 0.00% | 0.02% | -0.02% |
| ZFP | Zystische Fibrose / Pankreasenzyme | 0.07% | 0.04% | 0.03% |
| ZNS | Krankheiten des Gehirns oder des Rückenmarks: Sonstige | 0.10% | 0.04% | 0.05% |

Die Tabelle zeigt die Prävalenzen der PCG basierend auf der Anzahl Versichertenmonate. Die höchste Prävalenz weisen die PCG «Hohes Cholesterin» und «Depression» auf. Die tiefsten Prävalenzen können bei «Krebs», «Pulmonale Hypertonie», «Psoriasis» und «Wachstumsstörungen» beobachtet werden.

Quelle: Visser et al. (2018), eigene Berechnungen.

Tabelle 16 Kennzahlen der monatlichen Nettokosten der Versicherten in einer PCG und in deren Vergleichskollektiv

| PCG | Kollektiv in PCG | | | | | | | | Vergleichskollektiv | | | | | | | |
|------|------------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|------------|-------|-----|-----|-------|-------|-------|
| | N | Mittelwert | StAbw | p25 | p50 | p75 | p90 | p95 | N | Mittelwert | StAbw | p25 | p50 | p75 | p90 | p95 |
| ABH | 4'704 | 1'150 | 161 | 1'050 | 1'103 | 1'243 | 1'285 | 1'307 | 6'892'126 | 255 | 156 | 161 | 213 | 304 | 482 | 621 |
| ADH | 9'089 | 717 | 287 | 431 | 747 | 939 | 990 | 1'074 | 6'887'741 | 163 | 103 | 83 | 125 | 213 | 269 | 304 |
| AIK | 12'335 | 2'125 | 167 | 2'001 | 2'105 | 2'134 | 2'319 | 2'426 | 6'884'495 | 285 | 189 | 176 | 222 | 357 | 570 | 710 |
| ALZ | 11'894 | 1'706 | 247 | 1'577 | 1'711 | 1'980 | 2'136 | 2'170 | 6'884'936 | 894 | 280 | 707 | 883 | 1'119 | 1'297 | 1'487 |
| AST | 72'545 | 732 | 293 | 543 | 685 | 895 | 1'154 | 1'267 | 6'824'285 | 417 | 299 | 211 | 299 | 567 | 890 | 1'065 |
| BSR | 7'413 | 938 | 130 | 851 | 919 | 1'020 | 1'050 | 1'206 | 6'889'417 | 321 | 193 | 207 | 269 | 373 | 573 | 713 |
| CAR | 40'455 | 1'350 | 188 | 1'239 | 1'346 | 1'402 | 1'635 | 1'745 | 6'856'375 | 799 | 341 | 567 | 747 | 1'051 | 1'288 | 1'481 |
| COP | 46'190 | 1'383 | 211 | 1'252 | 1'327 | 1'525 | 1'567 | 1'732 | 6'850'640 | 593 | 286 | 364 | 559 | 739 | 887 | 1'126 |
| DEP | 311'912 | 989 | 372 | 749 | 810 | 1'142 | 1'526 | 1'782 | 6'584'918 | 392 | 304 | 191 | 263 | 524 | 818 | 1'038 |
| DM1 | 60'760 | 1'319 | 321 | 1'087 | 1'294 | 1'631 | 1'645 | 1'807 | 6'836'070 | 479 | 289 | 266 | 438 | 696 | 878 | 1'052 |
| DM2 | 39'439 | 738 | 257 | 557 | 634 | 813 | 1'136 | 1'255 | 6'857'391 | 474 | 278 | 278 | 371 | 619 | 893 | 1'067 |
| DM2+ | 79'731 | 881 | 194 | 739 | 878 | 1'016 | 1'088 | 1'316 | 6'817'099 | 574 | 277 | 364 | 565 | 749 | 900 | 1'131 |
| EPI | 35'928 | 1'113 | 270 | 888 | 1'070 | 1'278 | 1'429 | 1'590 | 6'860'902 | 358 | 272 | 194 | 265 | 478 | 758 | 905 |
| GLA | 103'615 | 810 | 271 | 603 | 741 | 960 | 1'160 | 1'362 | 6'793'215 | 691 | 327 | 444 | 617 | 890 | 1'135 | 1'306 |
| HCH | 432'443 | 675 | 191 | 545 | 599 | 810 | 931 | 1'068 | 6'464'387 | 549 | 285 | 344 | 457 | 701 | 903 | 1'070 |
| HIV | 13'123 | 2'046 | 267 | 1'903 | 2'130 | 2'200 | 2'302 | 2'446 | 6'883'707 | 236 | 141 | 154 | 203 | 272 | 368 | 478 |
| KHO | 16'914 | 991 | 358 | 690 | 839 | 1'322 | 1'528 | 1'562 | 6'879'916 | 538 | 309 | 268 | 447 | 710 | 905 | 1'134 |
| KRE | 959 | 1'571 | 335 | 1'354 | 1'572 | 1'864 | 2'031 | 2'065 | 6'895'871 | 360 | 235 | 198 | 281 | 482 | 713 | 763 |
| KRK | 29'800 | 3'552 | 508 | 3'189 | 3'394 | 4'057 | 4'157 | 4'174 | 6'867'030 | 483 | 263 | 266 | 424 | 687 | 866 | 876 |

| PCG | Kollektiv in PCG | | | | | | | | Vergleichskollektiv | | | | | | | |
|-----|------------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|------------|-------|-----|-----|-----|-------|-------|
| | N | Mittelwert | StAbw | p25 | p50 | p75 | p90 | p95 | N | Mittelwert | StAbw | p25 | p50 | p75 | p90 | p95 |
| MCR | 9'803 | 899 | 286 | 737 | 774 | 1'028 | 1'333 | 1'351 | 6'887'027 | 366 | 291 | 177 | 269 | 482 | 762 | 909 |
| MSK | 5'191 | 2'406 | 147 | 2'307 | 2'390 | 2'493 | 2'521 | 2'649 | 6'891'639 | 229 | 113 | 176 | 213 | 266 | 360 | 448 |
| NIE | 2'470 | 6'448 | 930 | 5'714 | 6'625 | 7'195 | 7'569 | 7'619 | 6'894'360 | 580 | 314 | 303 | 571 | 755 | 1'060 | 1'133 |
| PAH | 755 | 6'035 | 1'381 | 5'164 | 5'867 | 6'847 | 7'228 | 9'382 | 6'896'075 | 496 | 293 | 269 | 448 | 712 | 908 | 1'069 |
| PAR | 15'001 | 1'816 | 301 | 1'559 | 1'790 | 2'107 | 2'172 | 2'202 | 6'881'829 | 715 | 292 | 478 | 703 | 892 | 1'124 | 1'124 |
| PSO | 473 | 922 | 459 | 582 | 896 | 1'085 | 1'786 | 1'964 | 6'896'357 | 364 | 237 | 214 | 281 | 483 | 764 | 895 |
| PSY | 38'511 | 1'325 | 306 | 1'089 | 1'241 | 1'405 | 1'859 | 2'011 | 6'858'319 | 291 | 226 | 155 | 220 | 354 | 566 | 760 |
| RHE | 6'716 | 1'390 | 228 | 1'316 | 1'380 | 1'588 | 1'647 | 1'748 | 6'890'114 | 425 | 231 | 268 | 360 | 571 | 711 | 894 |
| SMC | 89'534 | 938 | 155 | 845 | 880 | 1'006 | 1'120 | 1'261 | 6'807'296 | 481 | 294 | 259 | 365 | 612 | 886 | 1'132 |
| SMN | 15'123 | 1'675 | 173 | 1'586 | 1'713 | 1'789 | 1'850 | 1'933 | 6'881'707 | 473 | 305 | 224 | 370 | 616 | 890 | 1'067 |
| THY | 119'750 | 675 | 290 | 465 | 553 | 794 | 1'059 | 1'286 | 6'777'080 | 463 | 298 | 222 | 354 | 564 | 886 | 1'129 |
| TRA | 5'870 | 2'413 | 185 | 2'282 | 2'412 | 2'582 | 2'670 | 2'670 | 6'890'960 | 339 | 199 | 211 | 278 | 447 | 618 | 761 |
| WAS | 114 | 1'562 | 403 | 1'202 | 1'693 | 1'783 | 2'020 | 2'330 | 6'896'716 | 203 | 161 | 84 | 162 | 220 | 449 | 483 |
| ZFP | 5'114 | 1'956 | 705 | 1'654 | 1'734 | 1'878 | 2'279 | 3'619 | 6'891'716 | 529 | 329 | 280 | 448 | 712 | 908 | 1'135 |
| ZNS | 6'637 | 1'888 | 251 | 1'748 | 1'809 | 2'099 | 2'319 | 2'400 | 6'890'193 | 401 | 272 | 212 | 302 | 481 | 762 | 908 |

Die Tabelle zeigt verschiedene Kennzahlen der monatlichen Nettokosten der Versicherten in einer PCG und in deren Vergleichskollektiv, welches eine identische Alters- und Geschlechtsverteilung aufweist. N: Anzahl Versicherte, StAbw: Standardabweichung, p25: 25. Perzentil, p50: 50. Perzentil (Median), p75: 75. Perzentil etc.

Quelle: Eigene Berechnungen.

Abbildung 7 Verteilung Nettokosten pro Monat, PCG Sucht (exklusiv Nikotin) (ABH)

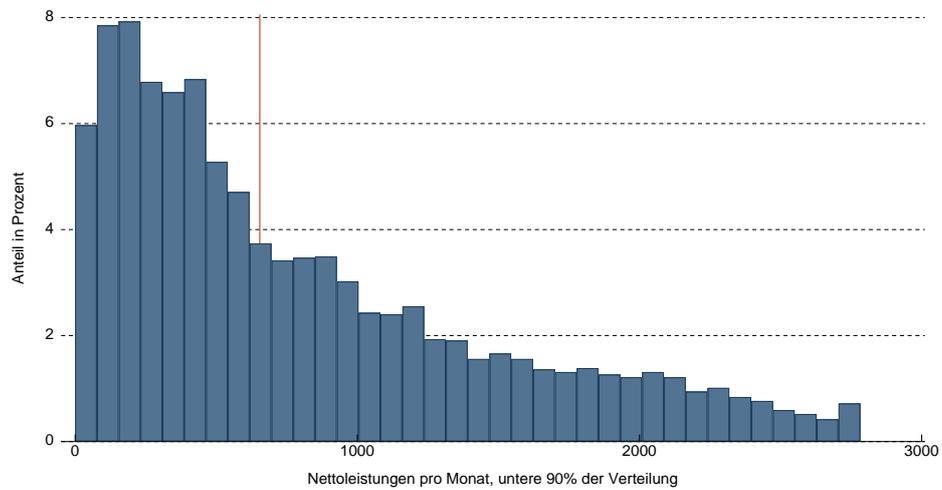


Abbildung 8 Verteilung Nettokosten pro Monat, PCG ADHS (ADH)

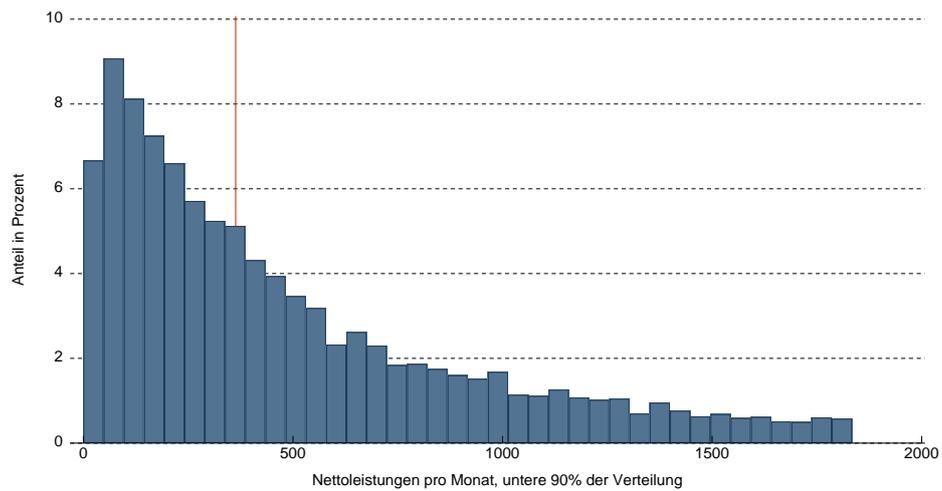


Abbildung 9 Verteilung Nettokosten pro Monat, PCG Autoimmunkrankheiten (AIK)

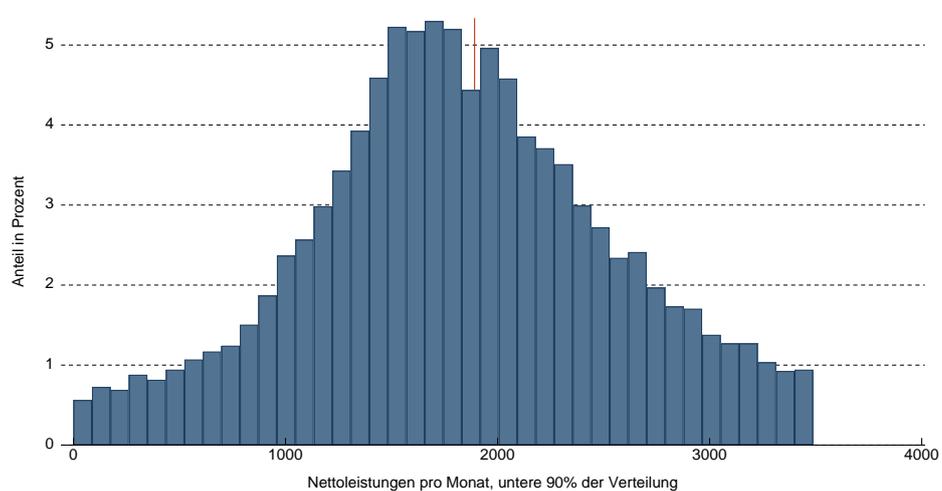


Abbildung 10 Verteilung Nettokosten pro Monat, PCG Alzheimer (ALZ)

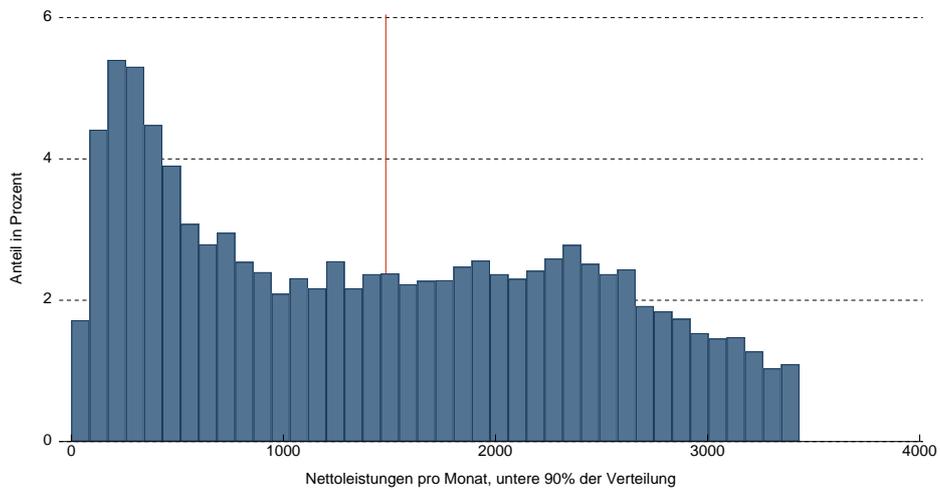


Abbildung 11 Verteilung Nettokosten pro Monat, PCG Asthma (AST)

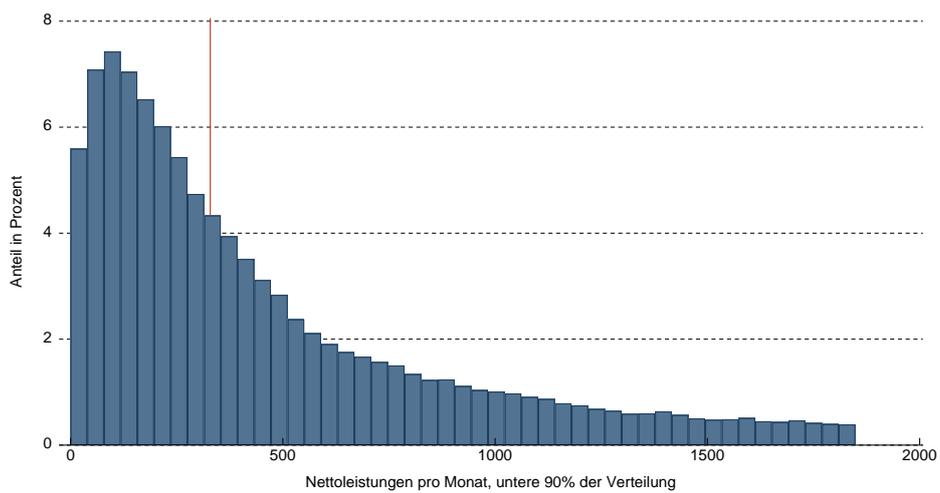


Abbildung 12 Verteilung Nettokosten pro Monat, PCG Bipolare Störung regulär (BSR)

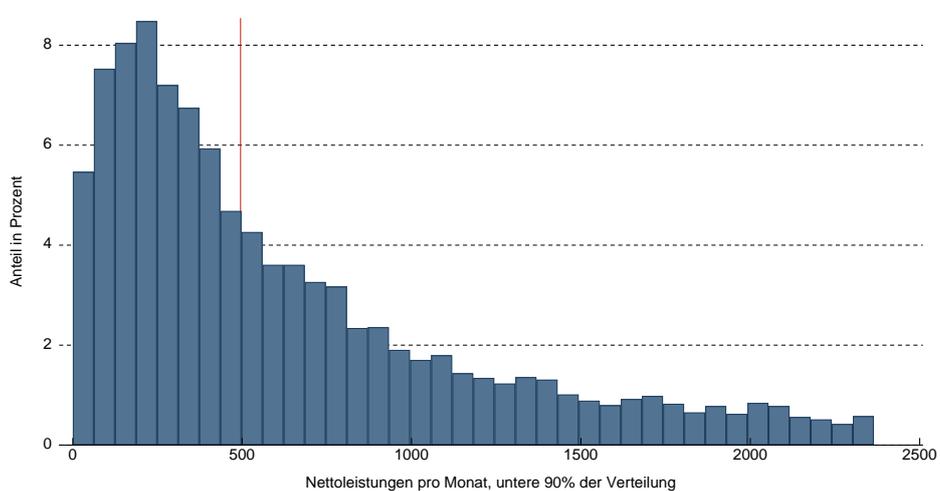


Abbildung 13 Verteilung Nettokosten pro Monat, PCG Herzleiden (CAR)

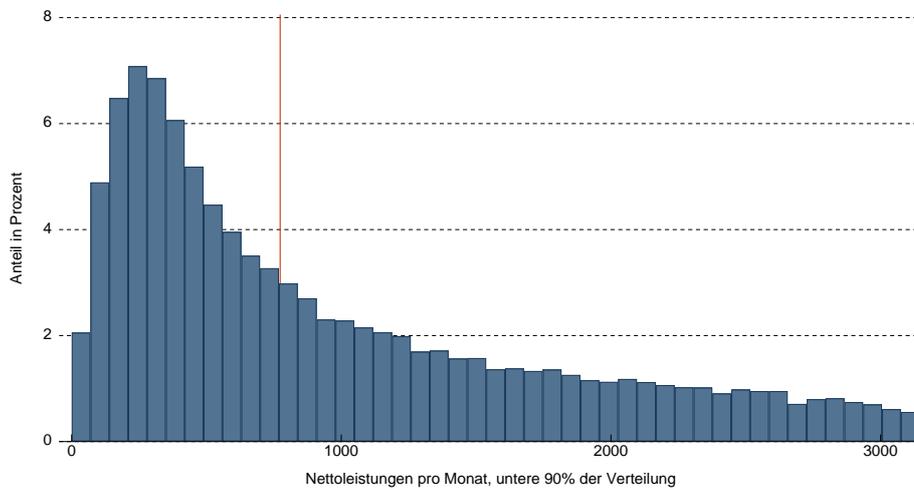


Abbildung 14 Verteilung Nettokosten pro Monat, PCG COPD / Schweres Asthma (COP)

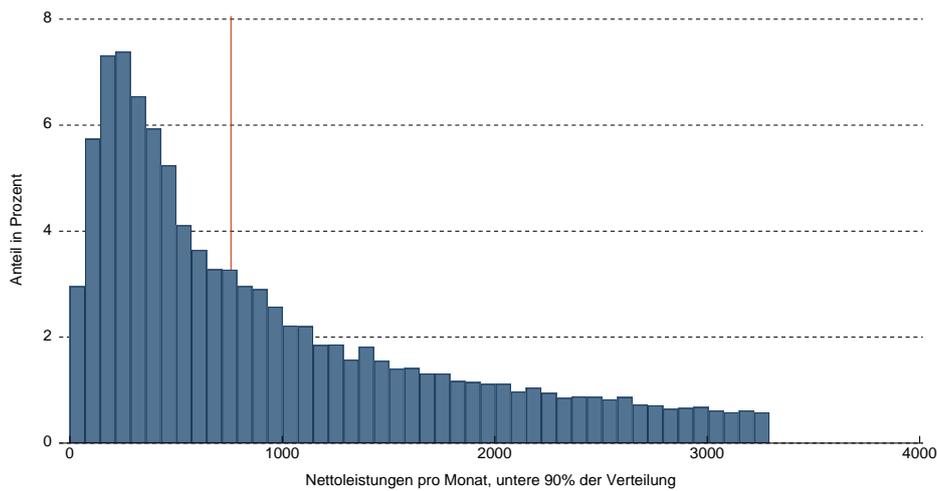


Abbildung 15 Verteilung Nettokosten pro Monat, PCG Depression (DEP)

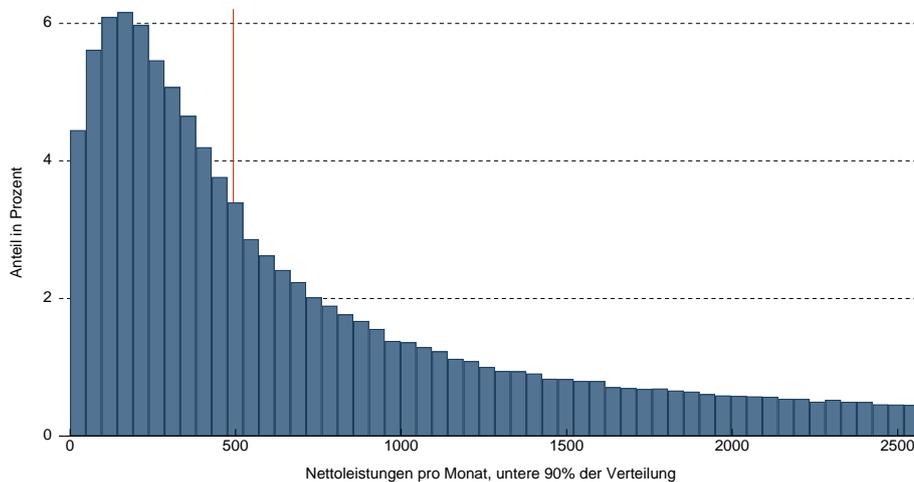


Abbildung 16 Verteilung Nettokosten pro Monat, PCG Diabetes Typ-1 (DM1)

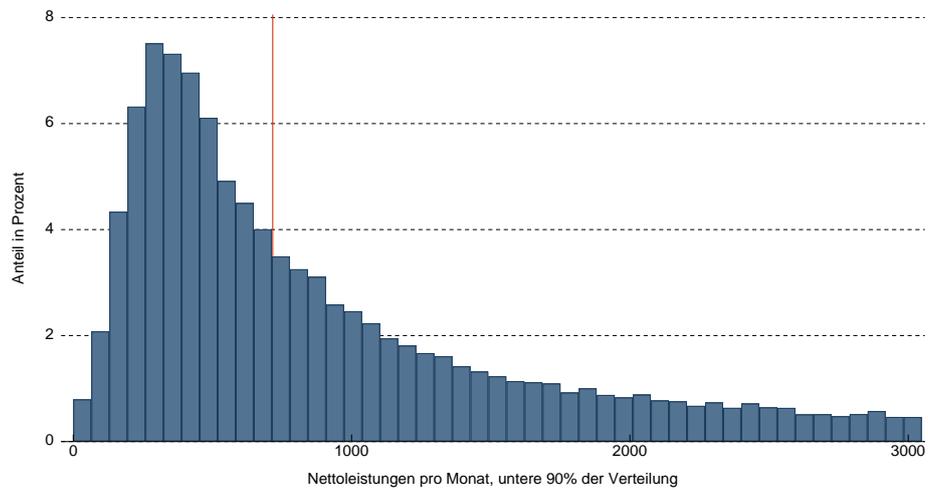


Abbildung 17 Verteilung Nettokosten pro Monat, PCG Diabetes Typ-2 mit Hypertonie (DM2+)

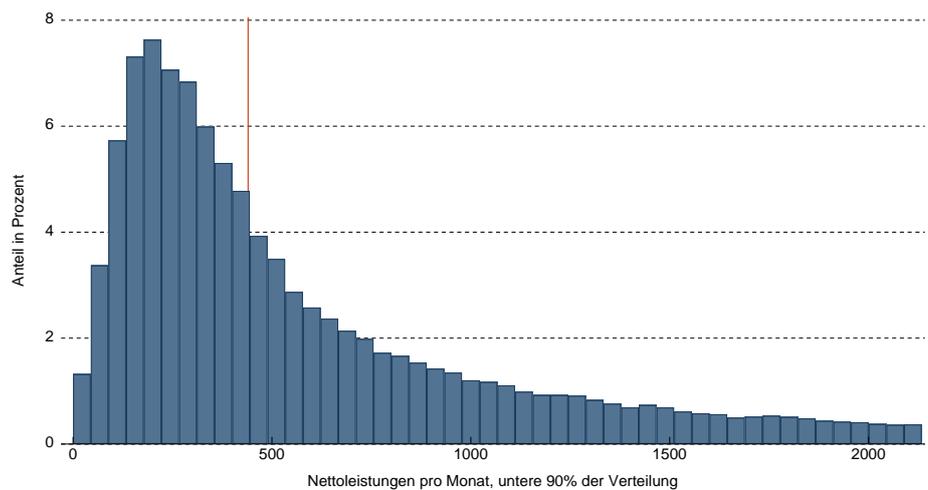


Abbildung 18 Verteilung Nettokosten pro Monat, PCG Diabetes Typ-2 (DM2)

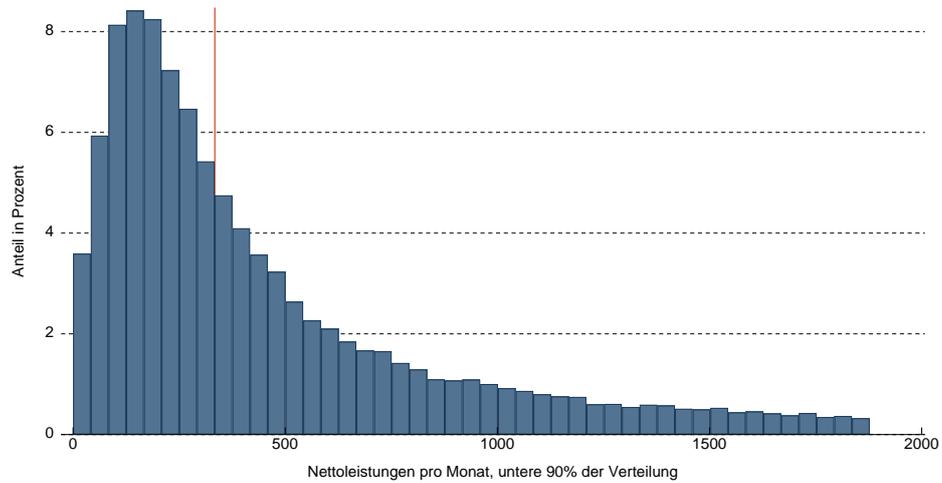


Abbildung 19 Verteilung Nettokosten pro Monat, PCG Epilepsie (EPI)

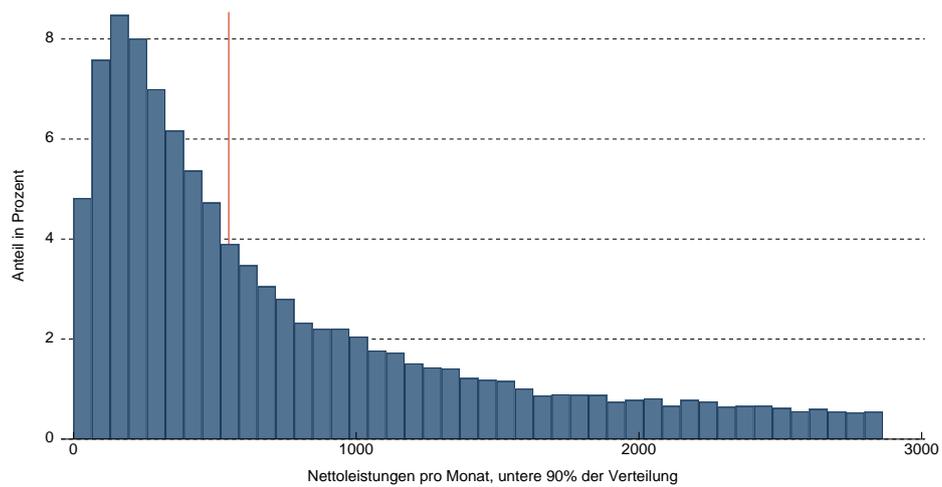


Abbildung 20 Verteilung Nettokosten pro Monat, PCG Glaukom (GLA)

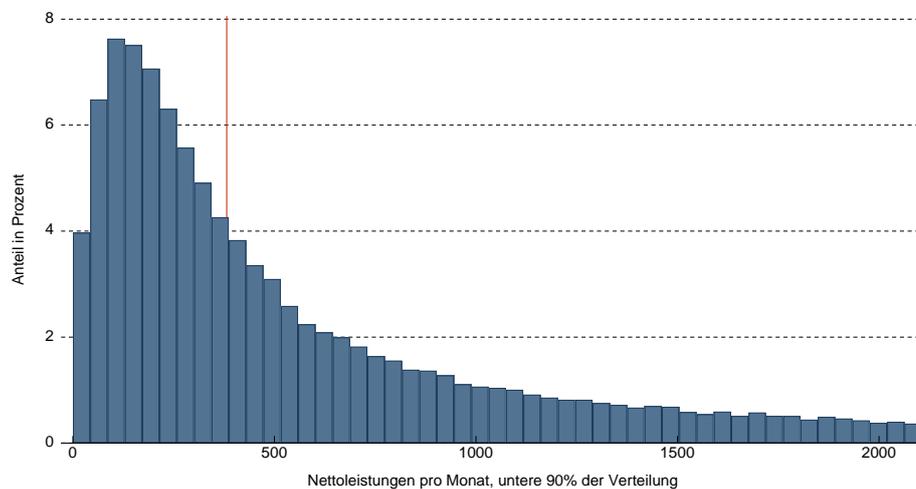


Abbildung 21 Verteilung Nettokosten pro Monat, PCG hohes Cholesterin (HCH)

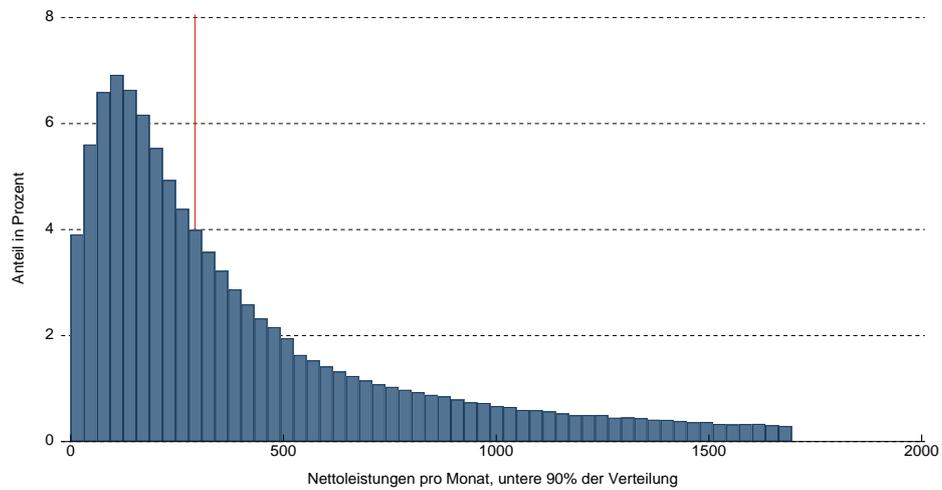


Abbildung 22 Verteilung Nettokosten pro Monat, PCG HIV/AIDS (HIV)

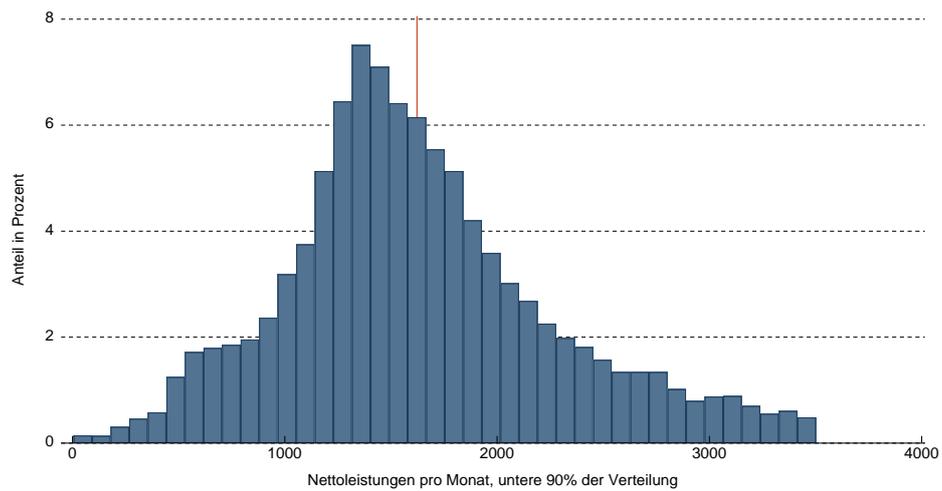


Abbildung 23 Verteilung Nettokosten pro Monat, PCG Hormonsensitive Tumore (KHO)

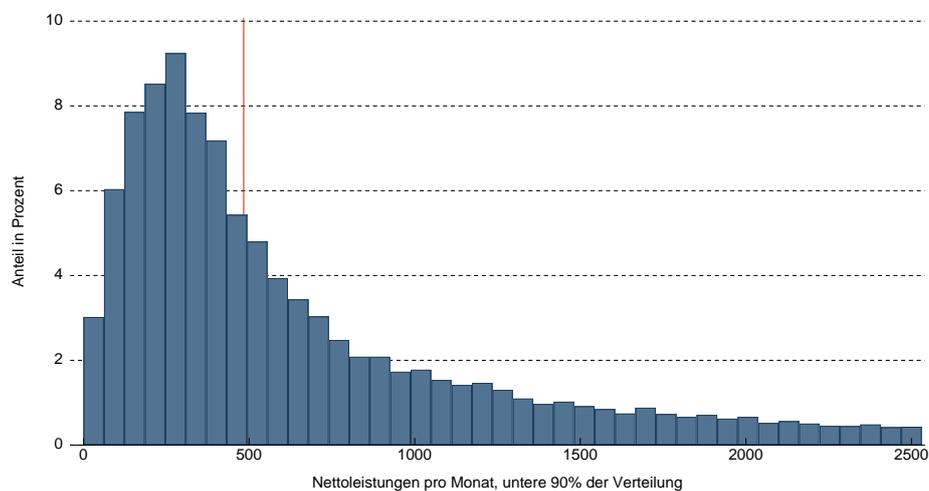


Abbildung 24 Verteilung Nettokosten pro Monat, PCG Krebs regulär (KRE)

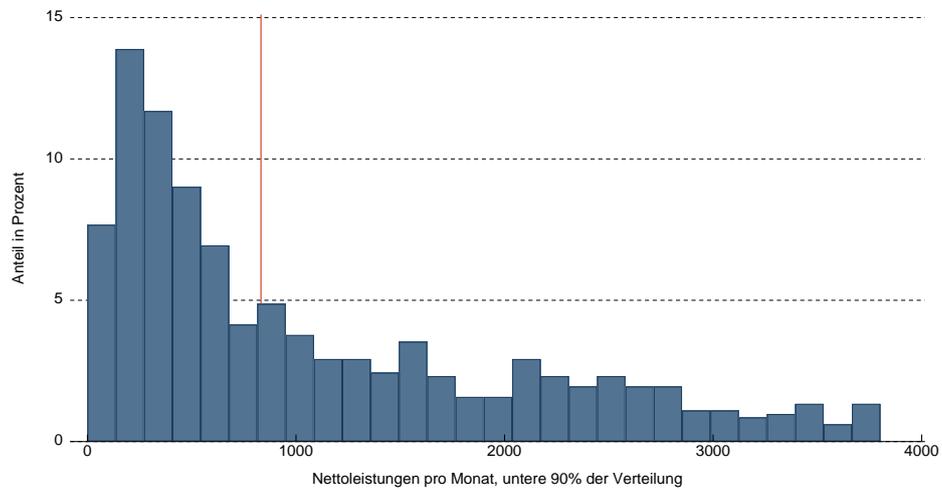


Abbildung 25 Verteilung Nettokosten pro Monat, PCG Krebs komplex (KRK)

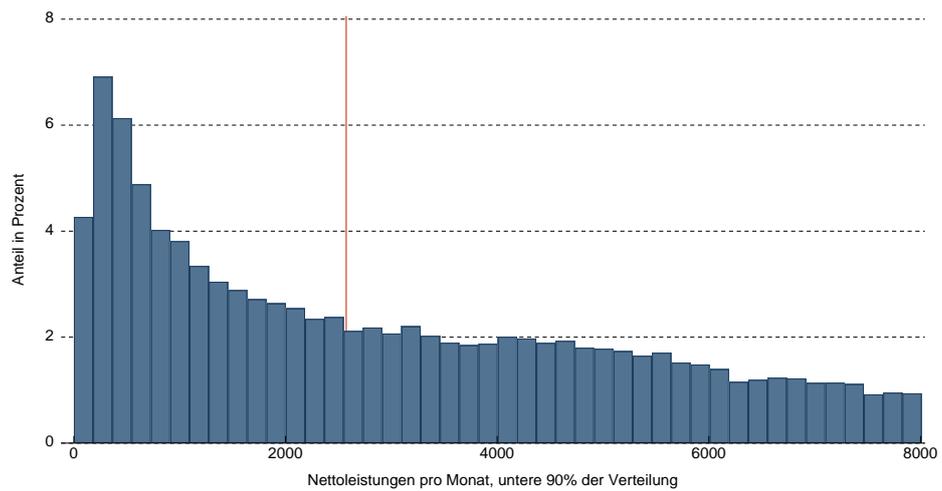


Abbildung 26 Verteilung Nettokosten pro Monat, PCG Morbus Crohn / Colitis ulcerosa (MCR)

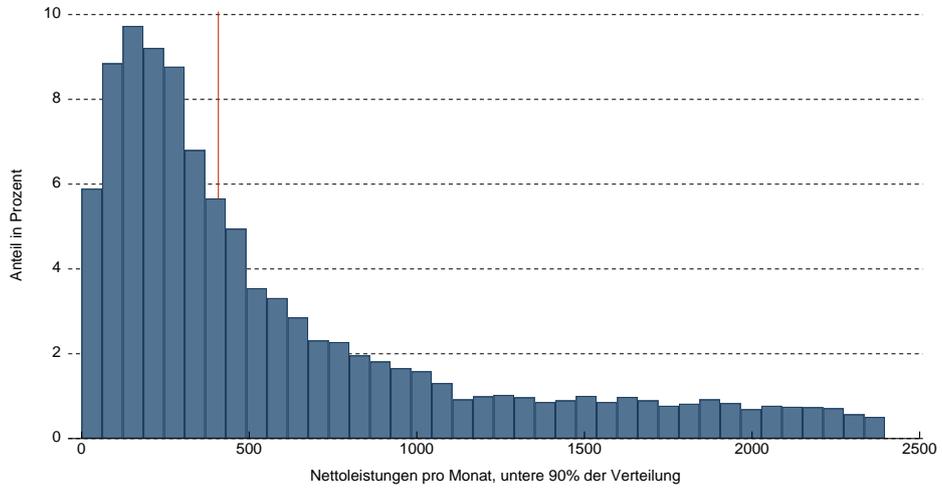


Abbildung 27 Verteilung Nettokosten pro Monat, PCG Krankheiten des Gehirns oder des Rückenmarks: Multiple Sklerose (MSK)

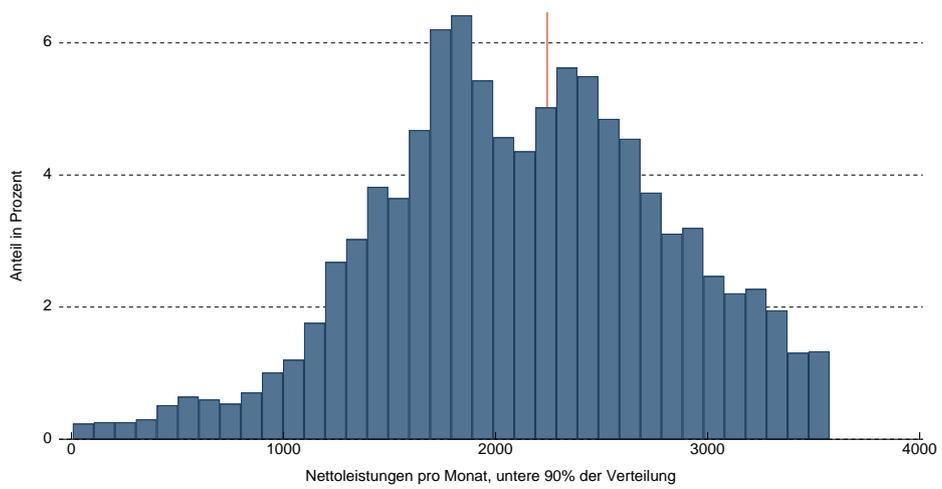


Abbildung 28 Verteilung Nettokosten pro Monat, PCG Nierenerkrankung (NIE)

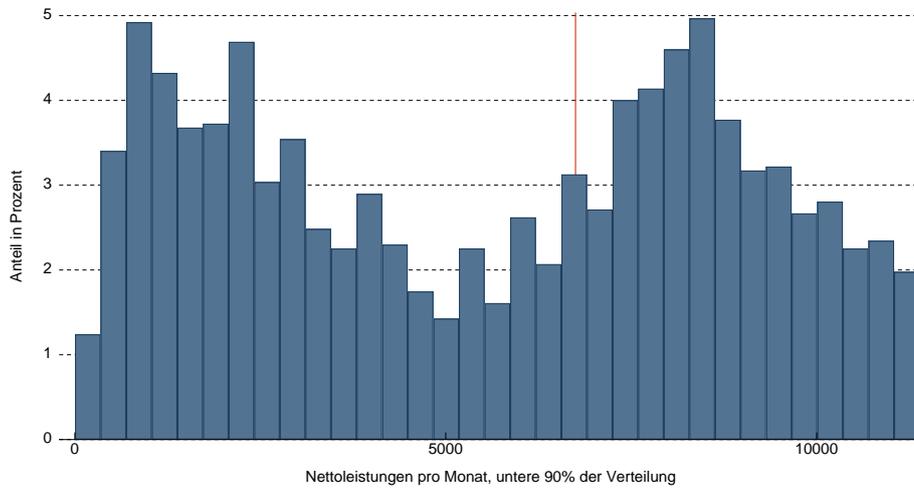


Abbildung 29 Verteilung Nettokosten pro Monat, PCG Pulmonale (arterielle) Hypertonie (PAH)

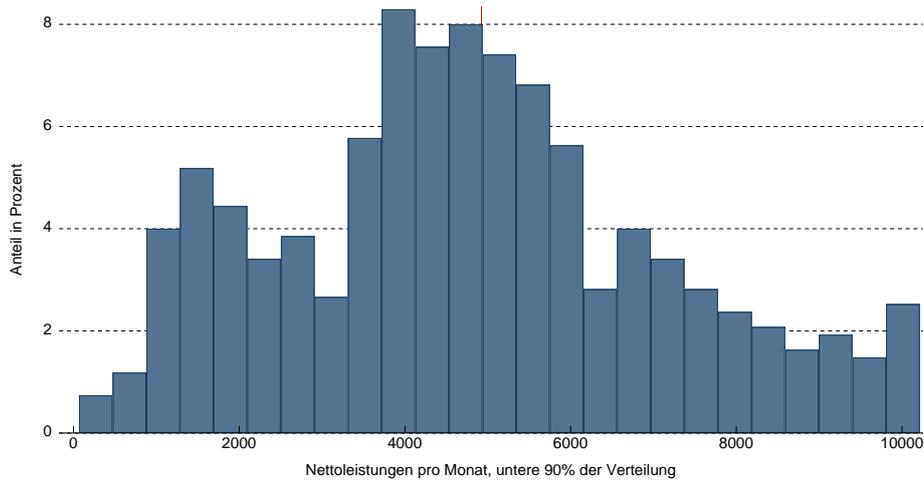


Abbildung 30 Verteilung Nettokosten pro Monat, PCG Morbus Parkinson (PAR)

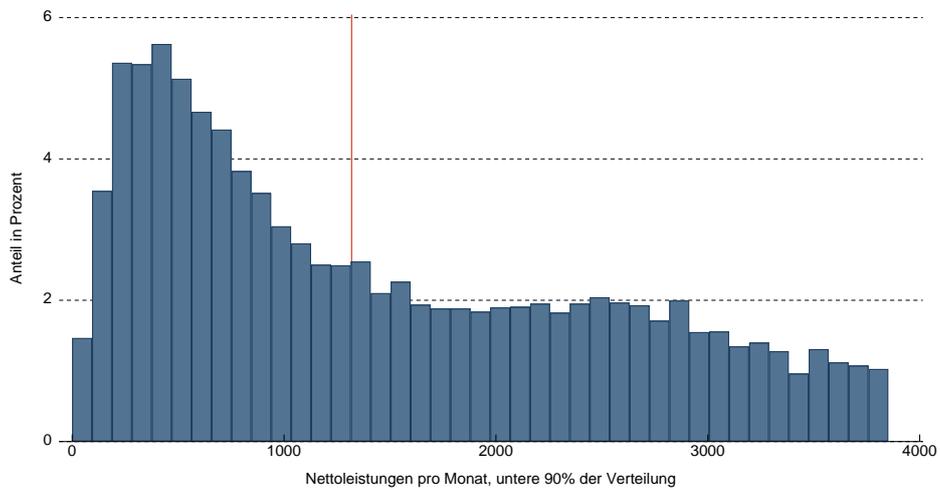


Abbildung 31 Verteilung Nettokosten pro Monat, PCG Psoriasis (PSO)

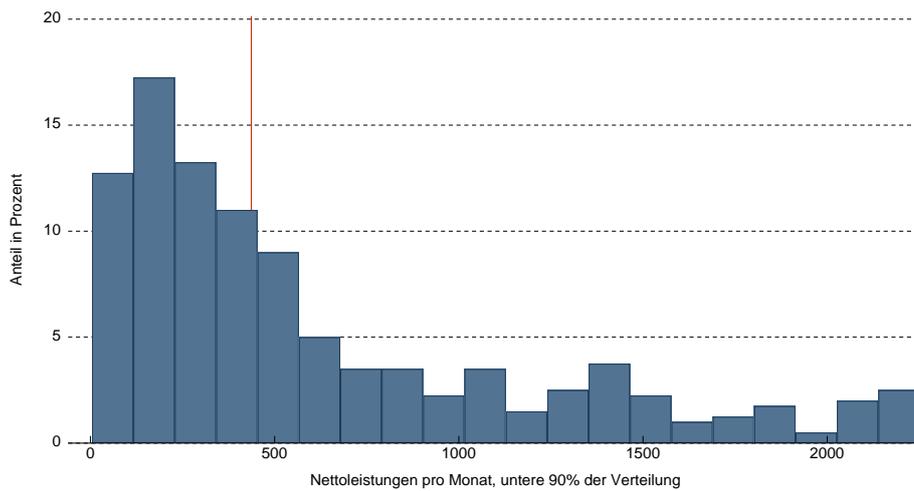


Abbildung 32 Verteilung Nettokosten pro Monat, PCG Psychose (PSY)

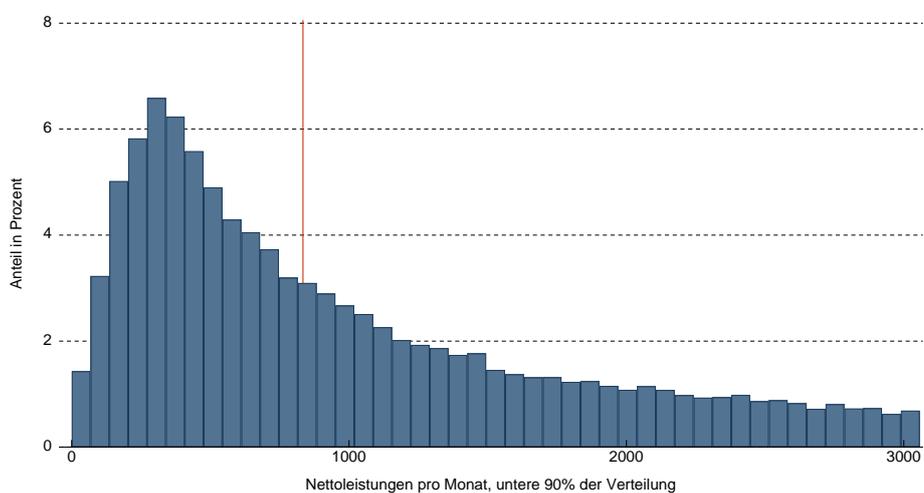


Abbildung 33 Verteilung Nettokosten pro Monat, PCG Rheuma (RHE)

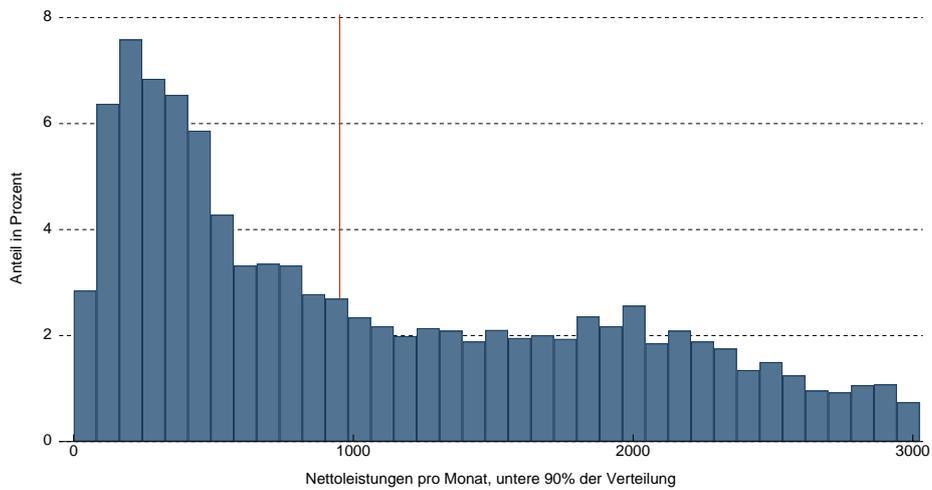


Abbildung 34 Verteilung Nettokosten pro Monat, PCG Chronische Schmerzen (exklusive Opiode) (SMC)

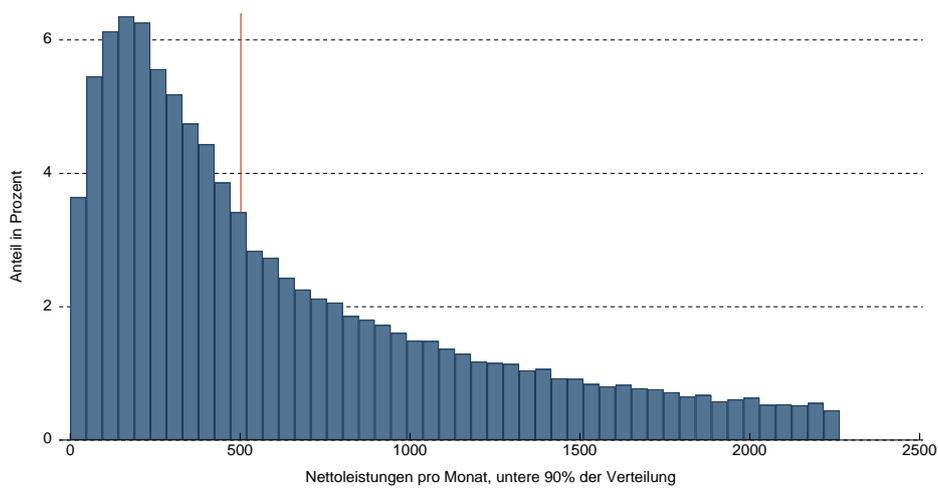


Abbildung 35 Verteilung Nettokosten pro Monat, PCG Neuropathischer Schmerz (SMN)

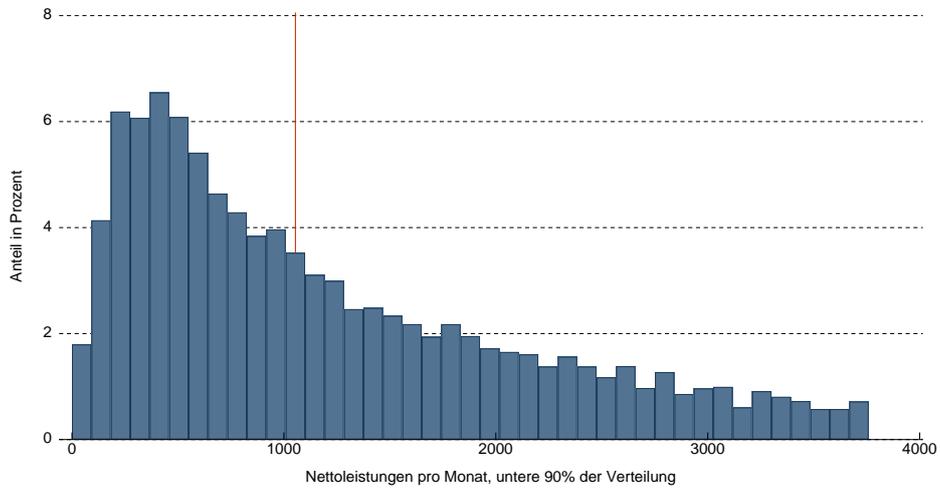


Abbildung 36 Verteilung Nettokosten pro Monat, PCG Schilddrüsenerkrankungen (THY)

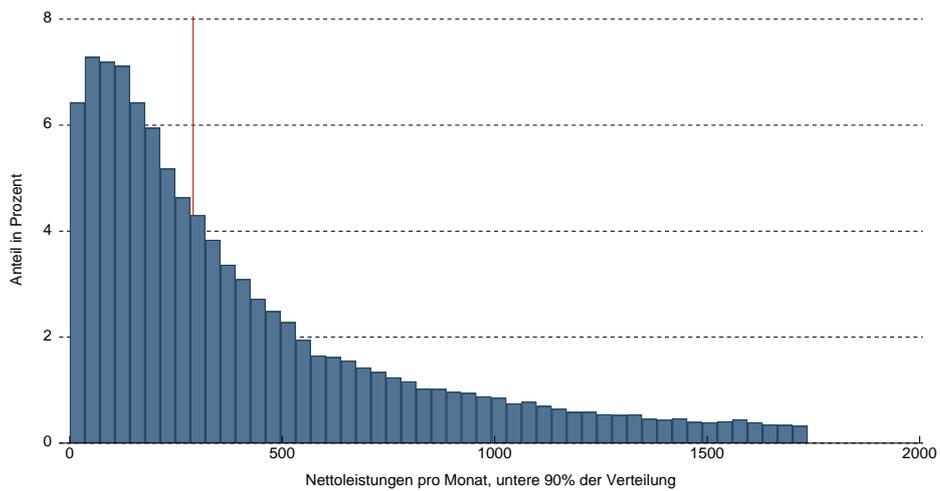


Abbildung 37 Verteilung Nettokosten pro Monat, PCG Transplantationen (TRA)

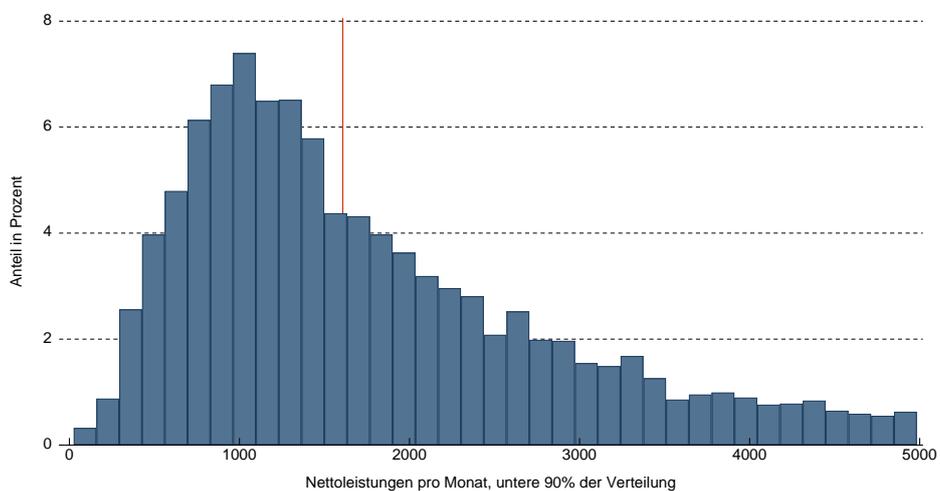


Abbildung 38 Verteilung Nettokosten pro Monat, PCG Wachstumsstörung (WAS)

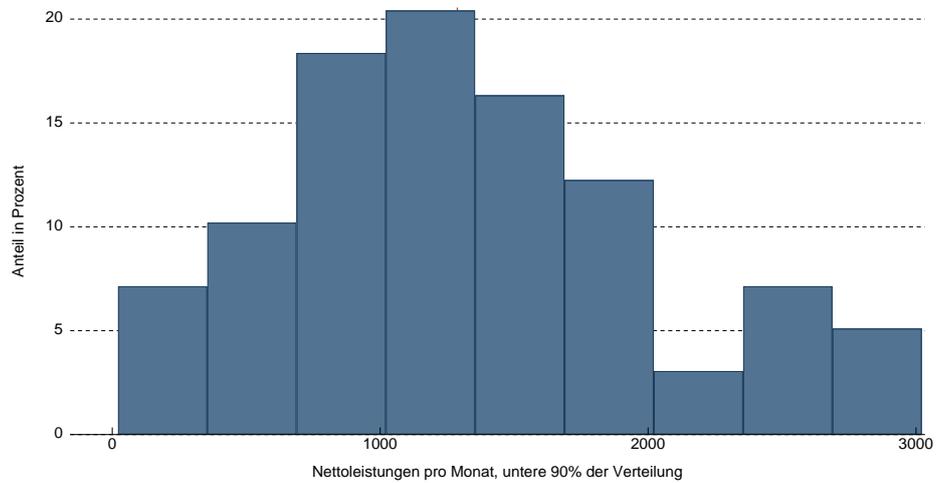


Abbildung 39 Verteilung Nettokosten pro Monat, PCG Zystische Fibrose / Pankreasenzyme (ZFP)

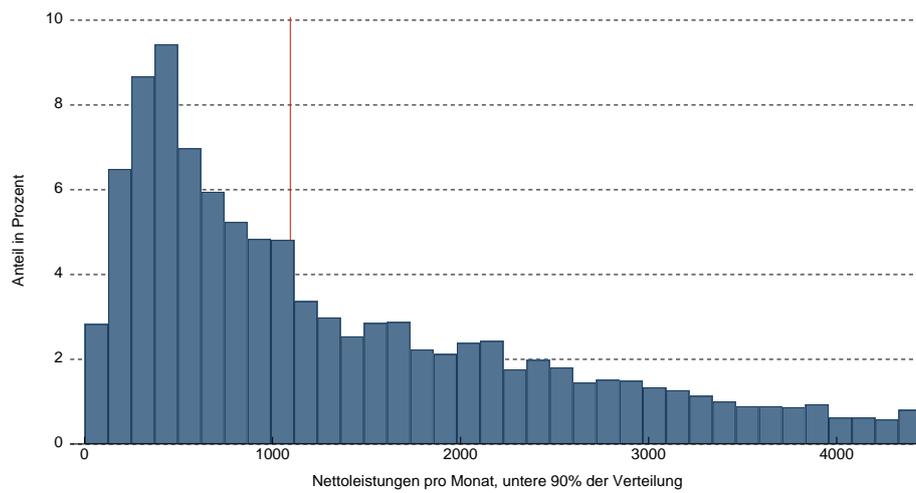
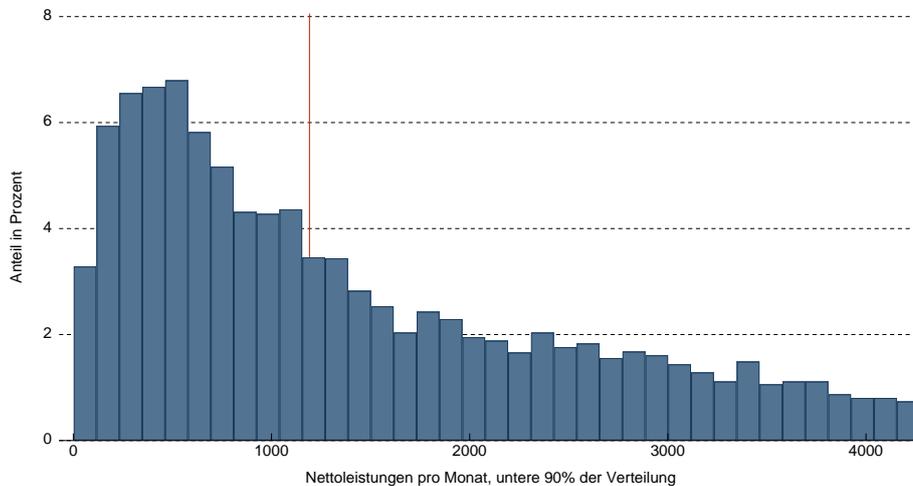


Abbildung 40 Verteilung Nettokosten pro Monat, PCG Krankheiten des Gehirns oder des Rückenmarks: Sonstige (ZNS)



7.4 Datenbereinigungen

Der Risikoausgleich sorgt dafür, dass Krankenversicherer mit einer guten Risikostruktur ihrer erwachsenen Versicherten Ausgleichszahlungen an die Versicherer mit einer schlechten Risikostruktur ihrer erwachsenen Versicherten bezahlen. Kinder werden im Risikoausgleich nicht beachtet. Aus diesem Grund werden in einem ersten Schritt alle Kinder aus dem Datensatz entfernt. Dies betrifft 18,9 Prozent der Versicherten.

Einige Bereinigungen auf dem 2017er Datensatz mussten vorgenommen werden, um unplausible Beobachtungen auszuschliessen. Bei fast fünf Prozent der Versicherten fehlen die Angaben zu den Kosten. Nach Rücksprache stellte sich heraus, dass diese Versicherten keine Kosten im betreffenden Jahr verursachten, und wir setzen diese daher auf null. Zusätzlich haben einige Beobachtungen null Monate. Bei der Berechnung der Nettokosten pro Monat führt dies zu fehlenden Werten. Aus diesem Grund werden die Beobachtungen mit null Monate aus dem Datensatz gelöscht. Dies betrifft insgesamt 435 Beobachtungen.

Versicherte, für welche mindestens zwei verschiedene Altersklassen im Datensatz vorhanden sind, werden auch aus dem Datensatz gelöscht. Dies betrifft 142 verschiedene Versicherte. Da der Risikoausgleich auf der Grundlage von monatlichen Nettokosten berechnet wird, werden von den Bruttokosten die Kostenbeteiligungen subtrahiert. Bei Versicherten, welche negative Nettokosten aufweisen, haben wir die Nettokosten auf null gesetzt.

Für Versicherte, welche umgezogen sind, oder die Kasse unterjährig gewechselt haben, müssen die Anzahl Monate aufsummiert werden. Für Versicherte, welche nach dieser Aufsummierung der Monate mehr als 12 Monate versichert sind, werden die Anzahl Monate anteilmässig auf die verschiedenen Kantone oder Versicherer aufgeteilt, sodass die Summe wieder 12 ergibt. Da unser Datensatz keinen Indikator für den Versicherer enthält, nehmen wir an, dass ein Versicherter mit unterschiedlichen Kosten oder Anzahl Monaten im selben Jahr entweder umgezogen ist oder den Versicherer gewechselt hat.

7.5 Regression

Die Zuschläge für die Versicherten in den PCG werden berechnet, indem die Nettokosten pro Monat auf die 1'560 Risikogruppen und die PCG-Indikatorvariablen regressiert werden. Gleichung (1) beschreibt die Regressionsgleichung, welche geschätzt werden muss, um die PCG Zuschläge zu ermitteln.

$$NK_i = \sum_{r=1}^R \beta_r * RG_{r,i} + \sum_{p=1}^P \delta_p * PCG_{p,i} + \epsilon_i \quad (1)$$

NK_i beschreiben die monatlichen Nettokosten des Versicherten i . $RG_{r,i}$ sind Indikatorvariablen für die Risikogruppen $r = 1 \dots R$, welche den Wert eins annehmen, falls der Versicherte i in der jeweiligen Risikogruppe eingeteilt ist. $PCG_{p,i}$ beschreiben die Indikatorvariablen für die PCG $p = 1 \dots P$, welche den Wert eins annehmen, falls der Versicherte i genügend Medikamente der jeweiligen PCG bezogen hat. Schlussendlich beschreibt ϵ_i den Fehlerterm der Regression. Die Koeffizienten δ_p auf den PCG-Indikatoren stellen die PCG-Zuschläge pro Monat dar.

7.6 Statistische Grundbegriffe

Tabelle 17 Kurzbeschreibung der verwendeten statistischen Begriffe

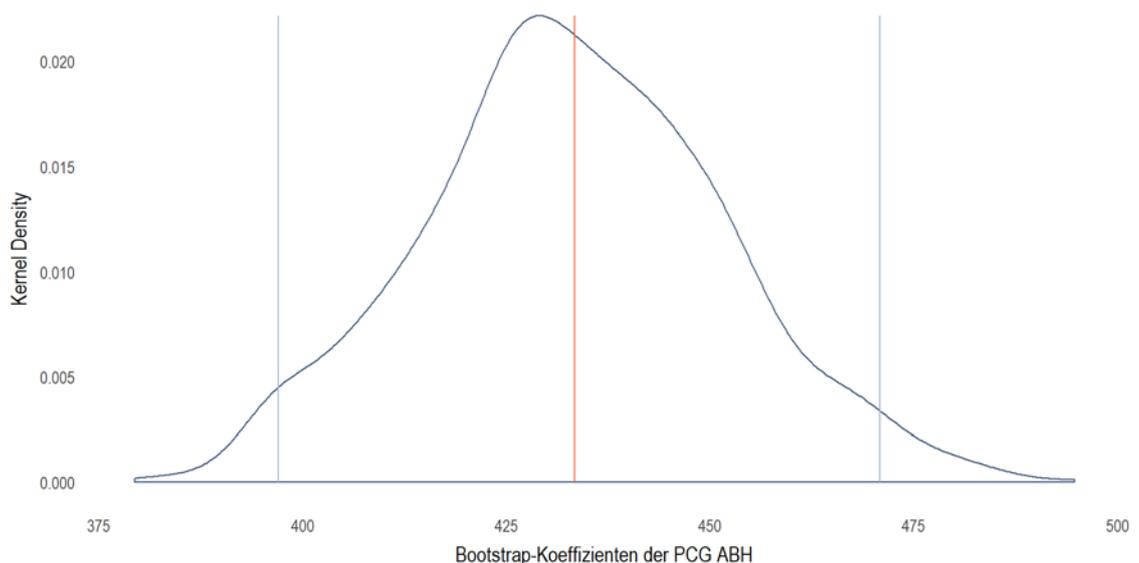
| Mass | Kurzbeschreibung |
|---|--|
| Adjustiertes R^2 | Das Bestimmtheitsmass R^2 ist das Verhältnis der durch das Modell erklärten Varianz zur gesamten Varianz der Zielvariable. Es ist ein häufig verwendetes Mass für die Prognosegüte einer linearen Regression. Ein Nachteil ist, dass das R^2 stark auf sehr grosse Abweichungen reagiert, selbst wenn diese nur bei wenigen Individuen vorkommen. Da das «normale» R^2 zudem die Eigenschaft aufweist, dass es umso grösser wird, je grösser die Anzahl unabhängiger Variablen ist, sollte das adjustierte R^2 verwendet werden, welches für diesen letzteren Effekt korrigiert. |
| Akaike Informationskriterium (AIC) | Das AIC ist ein Mass der Modellgüte anhand des Log-Likelihood-Werts der Regression. Bei der Modellsuche für die Daten ist das bevorzugte Modell dasjenige mit dem kleinsten AIC-Wert. Das AIC belohnt die Anpassungsgüte (beurteilt durch die Likelihood-Funktion), aber es enthält auch einen Strafterm für zusätzliche unabhängige Variablen. Der Nachteil des AIC ist, dass der Strafterm von der Stichprobengrösse unabhängig ist. Das Kriterium lässt deshalb bei grossen Stichproben Modelle mit vielen unabhängigen Variablen vorteilhafter erscheinen. |
| Bayes'sches Informationskriterium (BIC) | Das BIC ist ein Mass der Modellgüte anhand des Log-Likelihood-Werts der Regression. Bei der Modellsuche für die Daten ist das bevorzugte Modell dasjenige mit dem kleinsten BIC-Wert. Das BIC belohnt die Anpassungsgüte (beurteilt durch die Likelihood-Funktion), aber es enthält auch einen Strafterm für zusätzliche unabhängige Variablen, der zudem mit der Grösse der Stichprobe wächst. |
| Cumming's Prediction Measure (CPM) | Das Cumming's Prediction Measure (CPM) weist wie das R^2 die erklärbare Variation in der abhängigen Variablen durch die unabhängigen Variablen aus. Dieses Mass gewichtet im Gegensatz zum R^2 alle Fehlerterme gleich und wird daher weniger von der Erklärbarkeit der monatlichen Nettokosten von Versicherten mit sehr hohen Kosten beeinflusst. |
| 95%-Konfidenzintervall | Statistische Schätzungen sind immer mit Unsicherheit behaftet. Das 95%-Konfidenzintervall gibt den Bereich an, der bei unendlicher Wiederholung eines Zufallsexperiments mit 95% Wahrscheinlichkeit die wahre Lage des Parameters einschliesst, gegeben die Modellannahmen sind korrekt. |
| Mean Absolute Prediction Error (MAPE) | Für jede Beobachtung wird der Absolutwert der Differenz der Prognose zu den tatsächlich beobachteten Kosten berechnet. Von diesen wird der Mittelwert berechnet. |

| Mass | Kurzbeschreibung |
|---------------------------------------|--|
| Median | Die einzelnen Beobachtungen werden nach Grösse geordnet. Der Median ist der Wert, der die Population in zwei Hälften teilt. 50% der Individuen haben also Werte, die kleiner sind als der Median, und 50% solche, die grösser sind. |
| 25%-/75%-Quantil (= 1./3. Quartil) | Die Definition des 25%-Quantils ist gleich wie die des Medians, ausser dass die Population bei einem Viertel geteilt wird. Für das 75%-Quantil wird die Bevölkerung analog bei drei Vierteln geteilt. |
| Root Mean Squared Error (RMSE) | Der RMSE ist die Standardabweichung der Differenz zwischen den prognostizierten und den beobachteten Kosten. Es ist ein Mass der Streuung in den Fehlertermen. |
| Standardabweichung | Die Standardabweichung gibt die Wurzel der durchschnittlichen quadratischen Abweichung einer Grösse von ihrem Mittelwert an. Eine hohe Standardabweichung zeigt eine starke Streuung der Werte an. |
| p-Wert | Der p-Wert ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein entsprechendes oder extremeres Resultat beobachtet wird, wenn die Nullhypothese («die Variable hat keinen Einfluss») korrekt ist. Mit anderen Worten gibt der p-Wert die Wahrscheinlichkeit an, dass wir fälschlicherweise sagen, die Variable hätte einen Einfluss, wenn dies gar nicht wahr ist. Falls der p-Wert sehr klein ist, kann die Nullhypothese verworfen werden. |

7.7 Bootstrap-basierte Verteilung der Koeffizienten

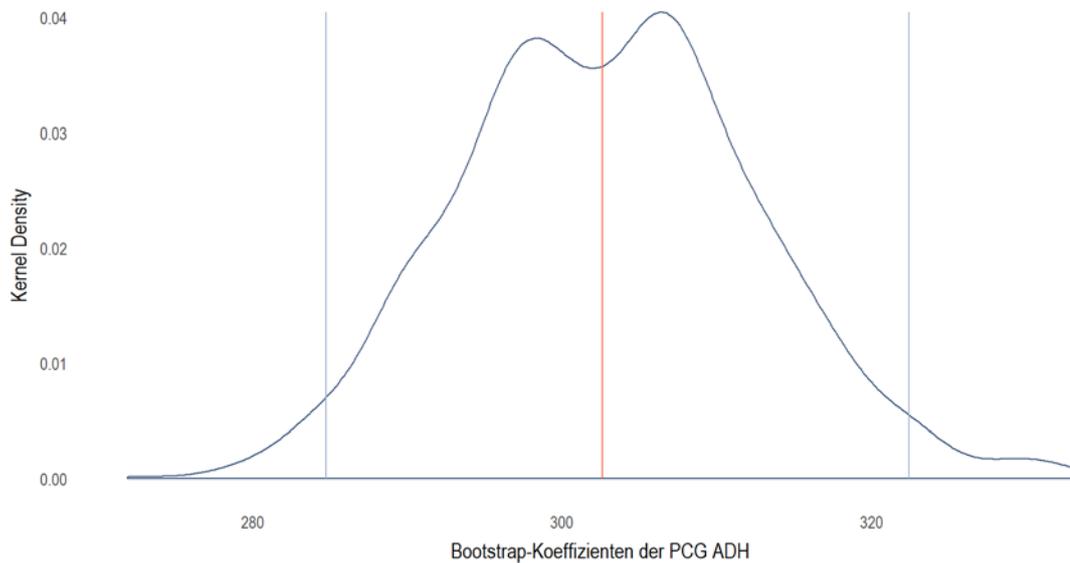
In diesem Abschnitt werden die Verteilungen der Bootstrap-Koeffizienten der einzelnen PCG dargestellt. Die rote vertikale Linie entspricht dem Regressionskoeffizienten, wie er in Abschnitt 5.3 berechnet wurde. Die blauen vertikalen Linien stellen die untere und obere Grenze des 95%-Konfidenzintervalls dar.

Abbildung 41 Verteilung Bootstrap-Koeffizienten der PCG ABH



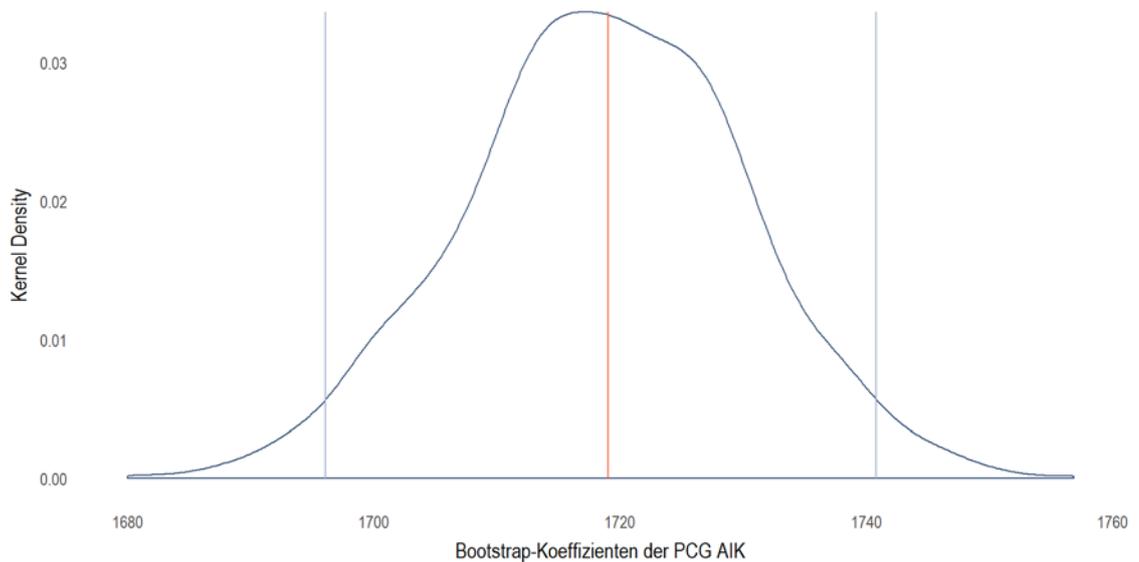
Die Kernel-Density-Abbildung zeigt die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion für den Koeffizienten der PCG. Die rote Linie zeigt den Koeffizienten und die hellblauen das untere und obere Konfidenzintervall.

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 42 Verteilung Bootstrap-Koeffizienten der PCG ADH

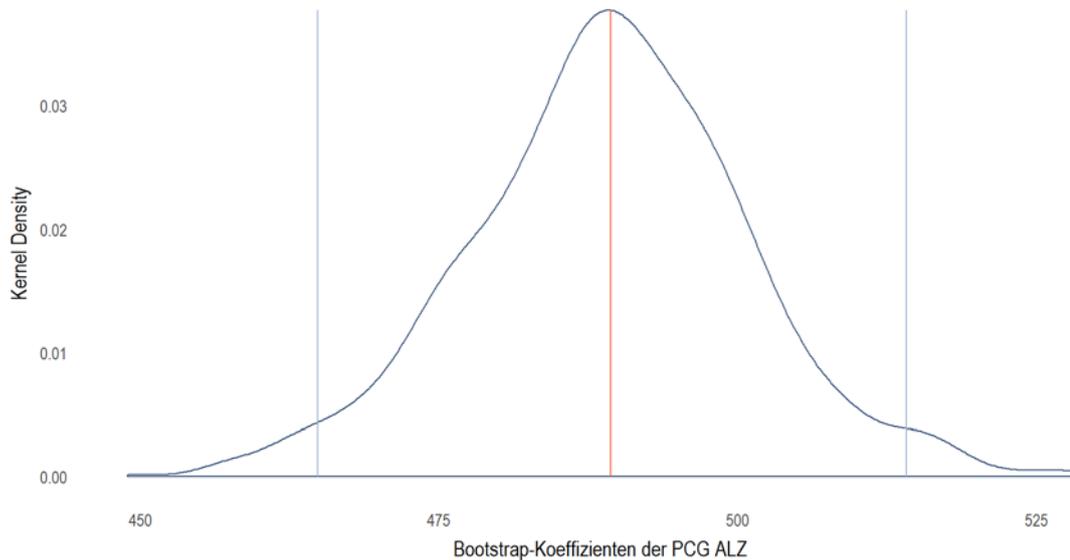
Die Kernel-Density-Abbildung zeigt die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion für den Koeffizienten der PCG. Die rote Linie zeigt den Koeffizienten und die hellblauen das untere und obere Konfidenzintervall.

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 43 Verteilung Bootstrap-Koeffizienten der PCG AIK

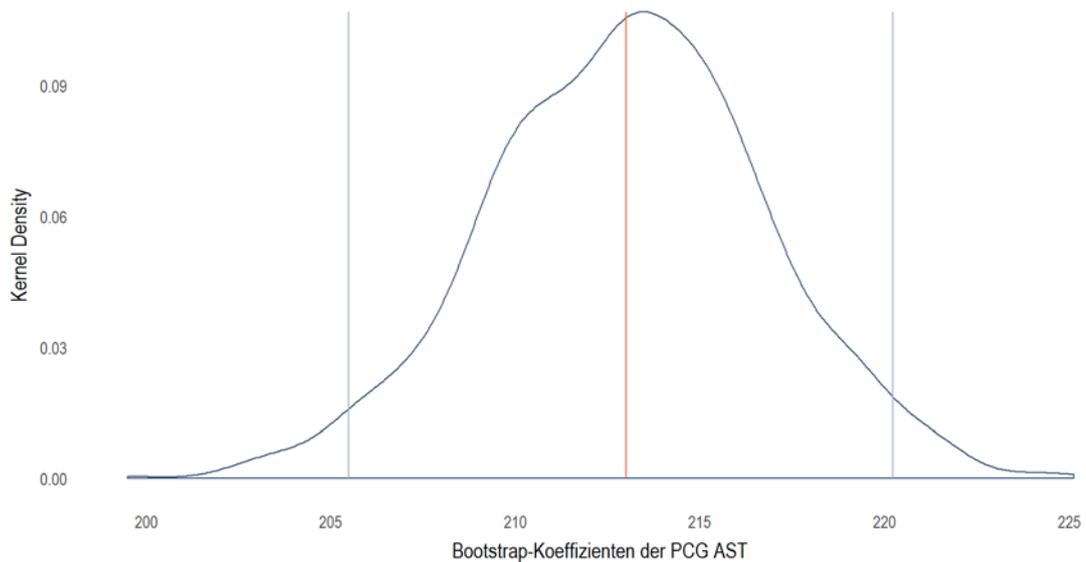
Die Kernel-Density-Abbildung zeigt die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion für den Koeffizienten der PCG. Die rote Linie zeigt den Koeffizienten und die hellblauen das untere und obere Konfidenzintervall.

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 44 Verteilung Bootstrap-Koeffizienten der PCG ALZ

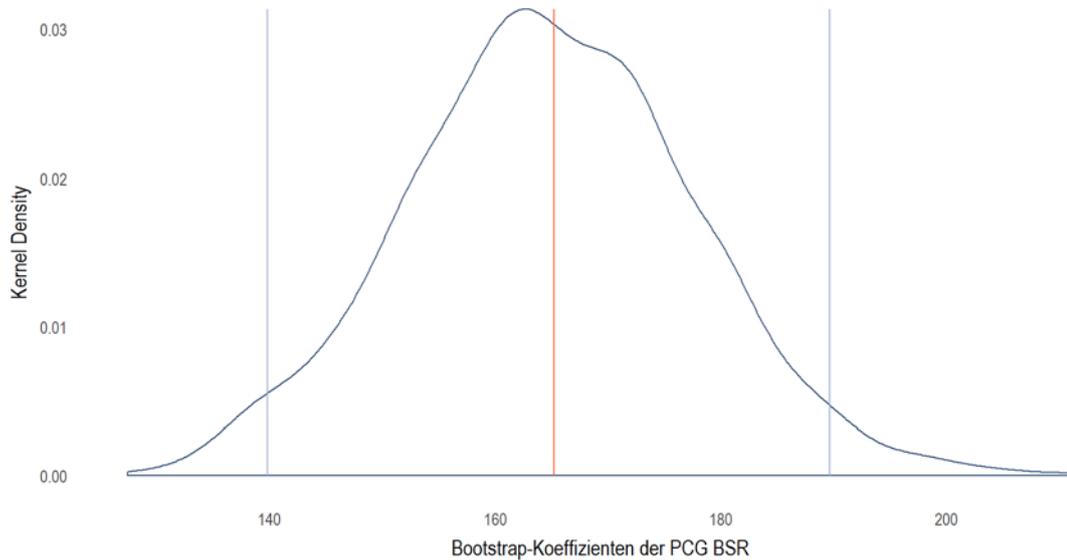
Die Kernel-Density-Abbildung zeigt die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion für den Koeffizienten der PCG. Die rote Linie zeigt den Koeffizienten und die hellblauen das untere und obere Konfidenzintervall.

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 45 Verteilung Bootstrap-Koeffizienten der PCG AST

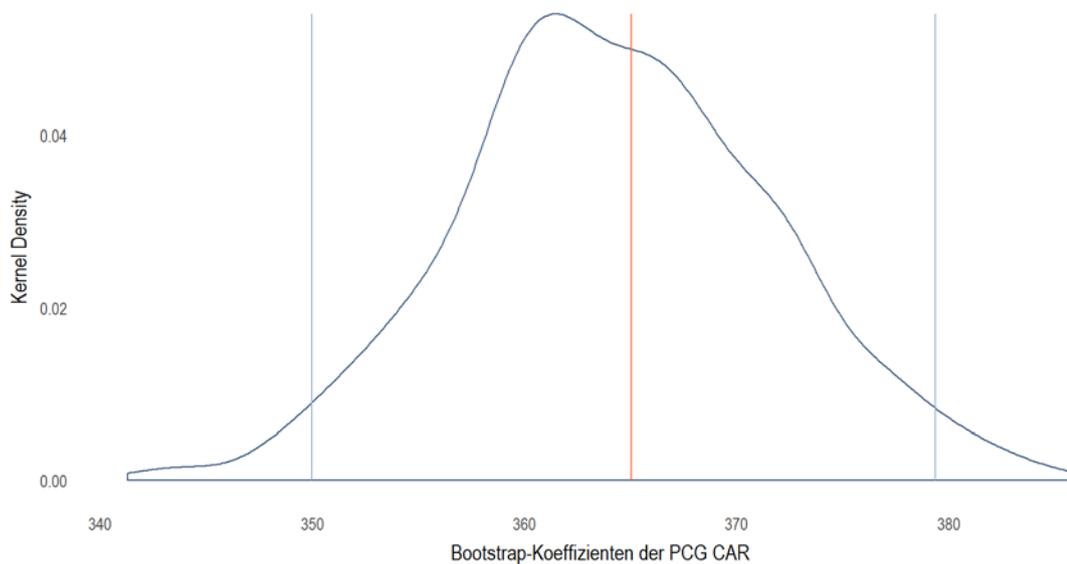
Die Kernel-Density-Abbildung zeigt die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion für den Koeffizienten der PCG. Die rote Linie zeigt den Koeffizienten und die hellblauen das untere und obere Konfidenzintervall.

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 46 Verteilung Bootstrap-Koeffizienten der PCG BSR

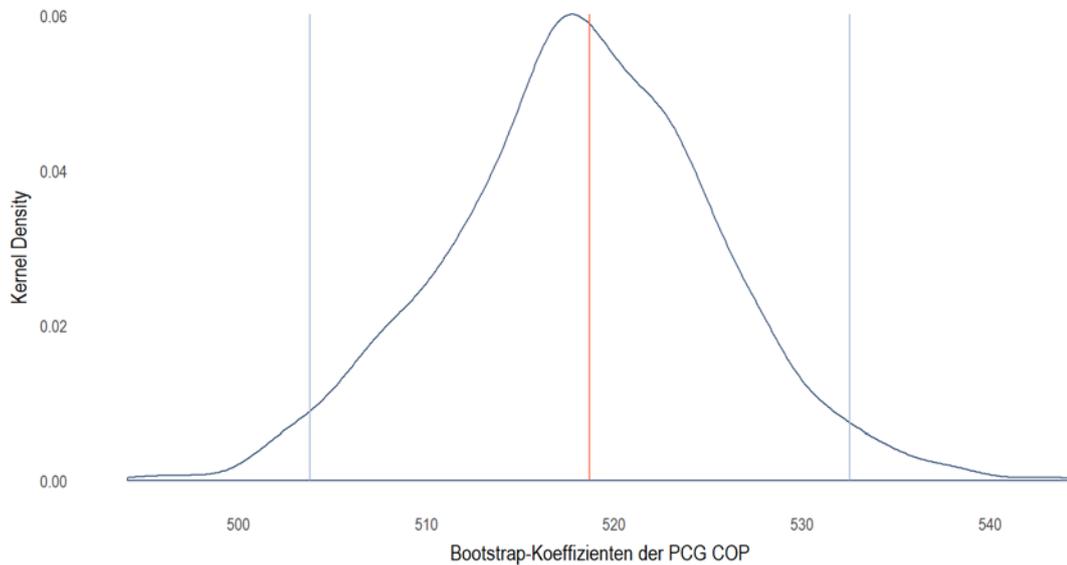
Die Kernel-Density-Abbildung zeigt die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion für den Koeffizienten der PCG. Die rote Linie zeigt den Koeffizienten und die hellblauen das untere und obere Konfidenzintervall.

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 47 Verteilung Bootstrap-Koeffizienten der PCG CAR

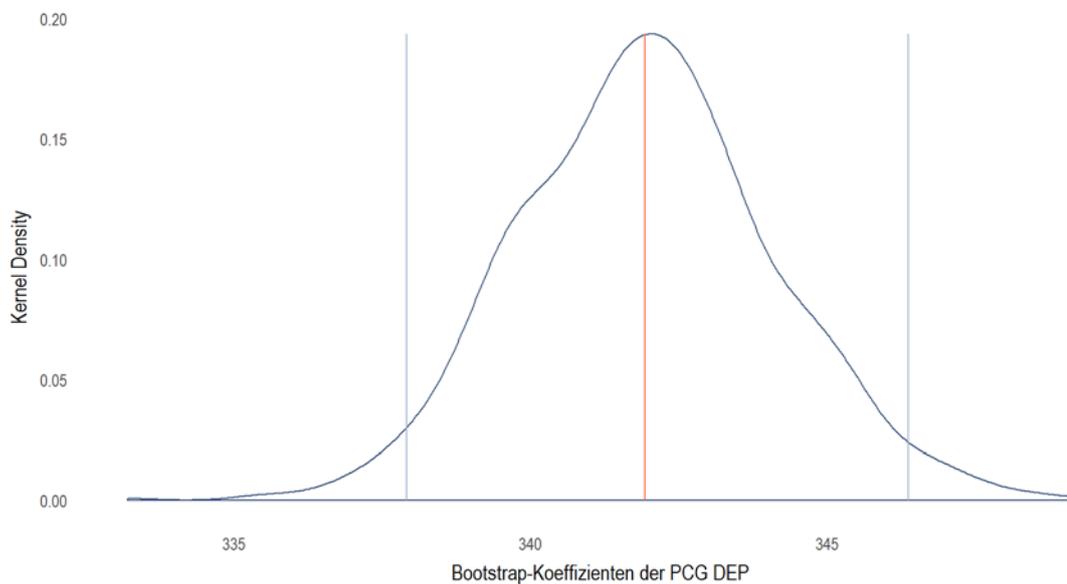
Die Kernel-Density-Abbildung zeigt die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion für den Koeffizienten der PCG. Die rote Linie zeigt den Koeffizienten und die hellblauen das untere und obere Konfidenzintervall.

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 48 Verteilung Bootstrap-Koeffizienten der PCG COP

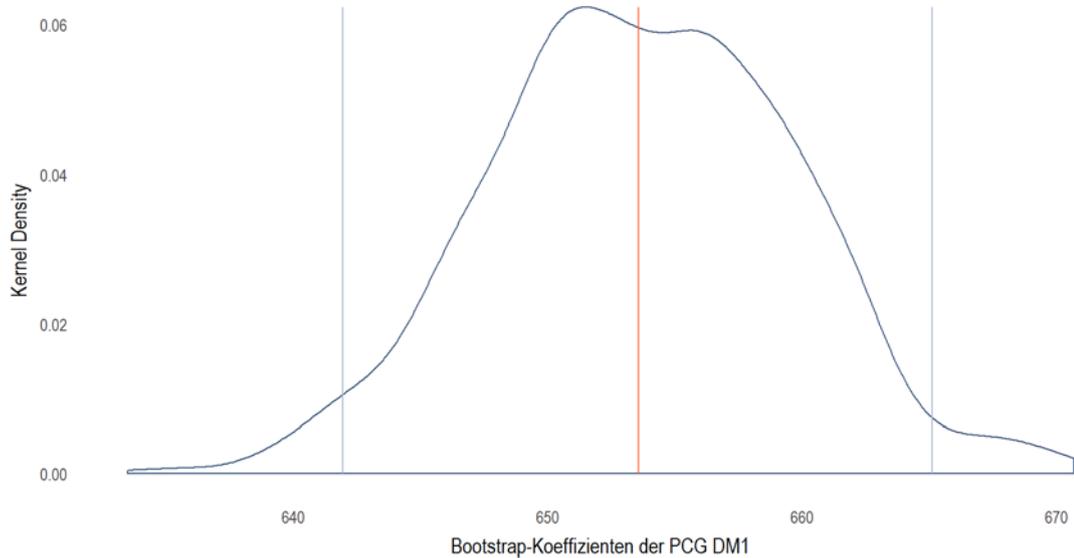
Die Kernel-Density-Abbildung zeigt die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion für den Koeffizienten der PCG. Die rote Linie zeigt den Koeffizienten und die hellblauen das untere und obere Konfidenzintervall.

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 49 Verteilung Bootstrap-Koeffizienten der PCG DEP

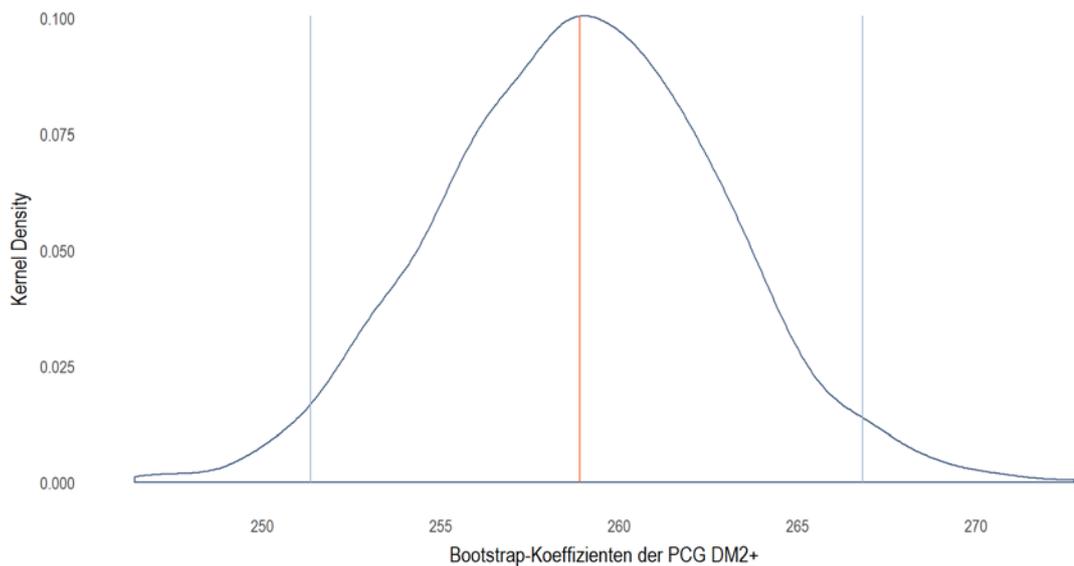
Die Kernel-Density-Abbildung zeigt die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion für den Koeffizienten der PCG. Die rote Linie zeigt den Koeffizienten und die hellblauen das untere und obere Konfidenzintervall.

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 50 Verteilung Bootstrap-Koeffizienten der PCG DM1

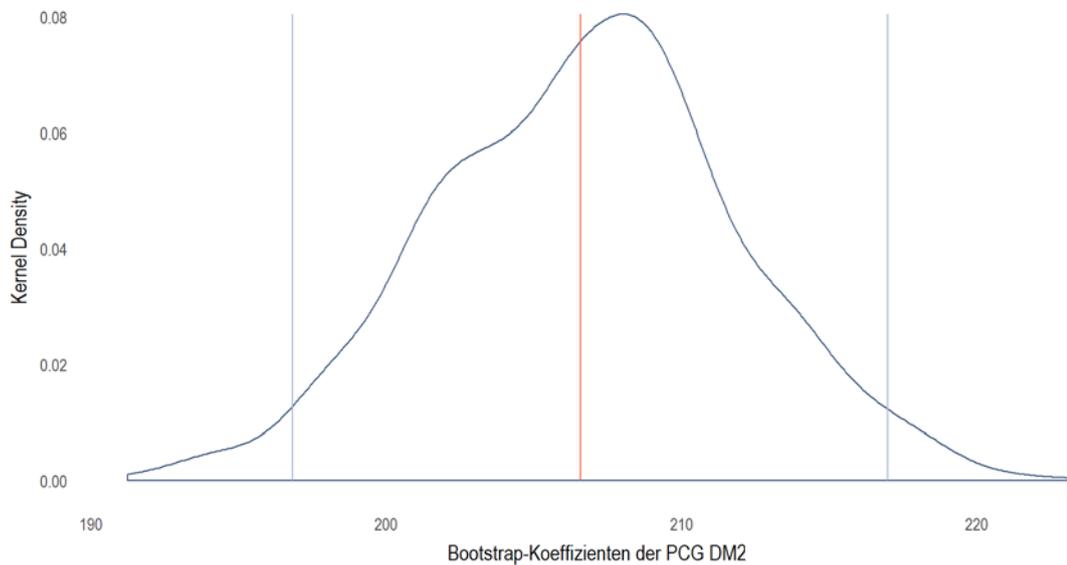
Die Kernel-Density-Abbildung zeigt die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion für den Koeffizienten der PCG. Die rote Linie zeigt den Koeffizienten und die hellblauen das untere und obere Konfidenzintervall.

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 51 Verteilung Bootstrap-Koeffizienten der PCG DM2+

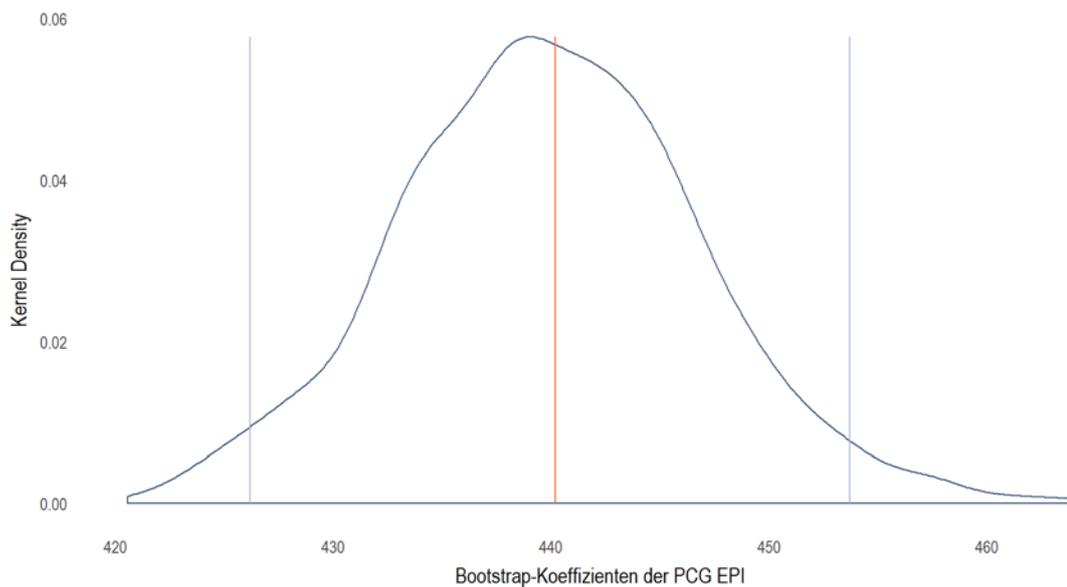
Die Kernel-Density-Abbildung zeigt die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion für den Koeffizienten der PCG. Die rote Linie zeigt den Koeffizienten und die hellblauen das untere und obere Konfidenzintervall.

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 52 Verteilung Bootstrap-Koeffizienten der PCG DM2

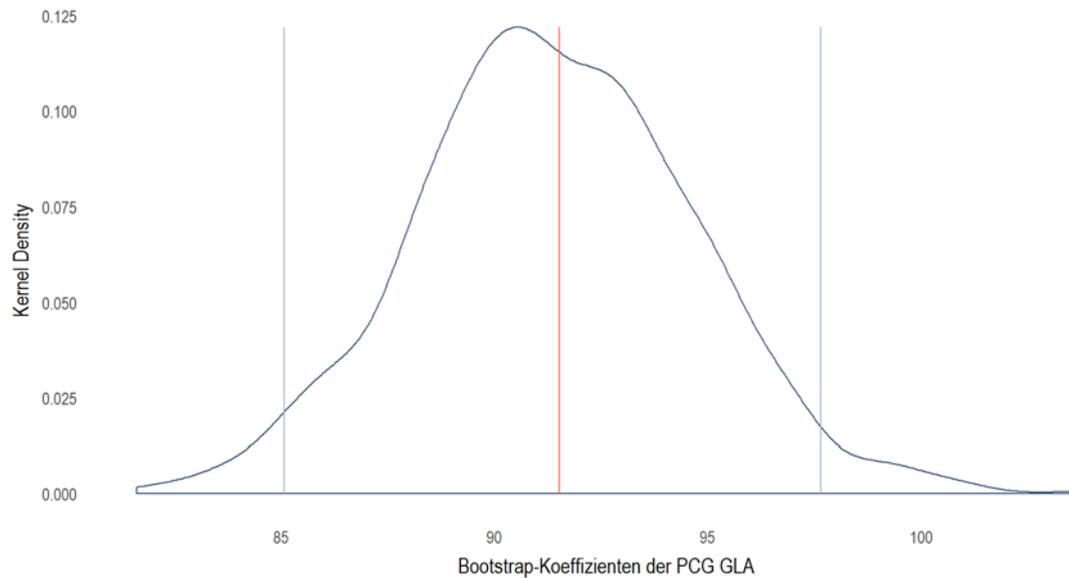
Die Kernel-Density-Abbildung zeigt die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion für den Koeffizienten der PCG. Die rote Linie zeigt den Koeffizienten und die hellblauen das untere und obere Konfidenzintervall.

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 53 Verteilung Bootstrap-Koeffizienten der PCG EPI

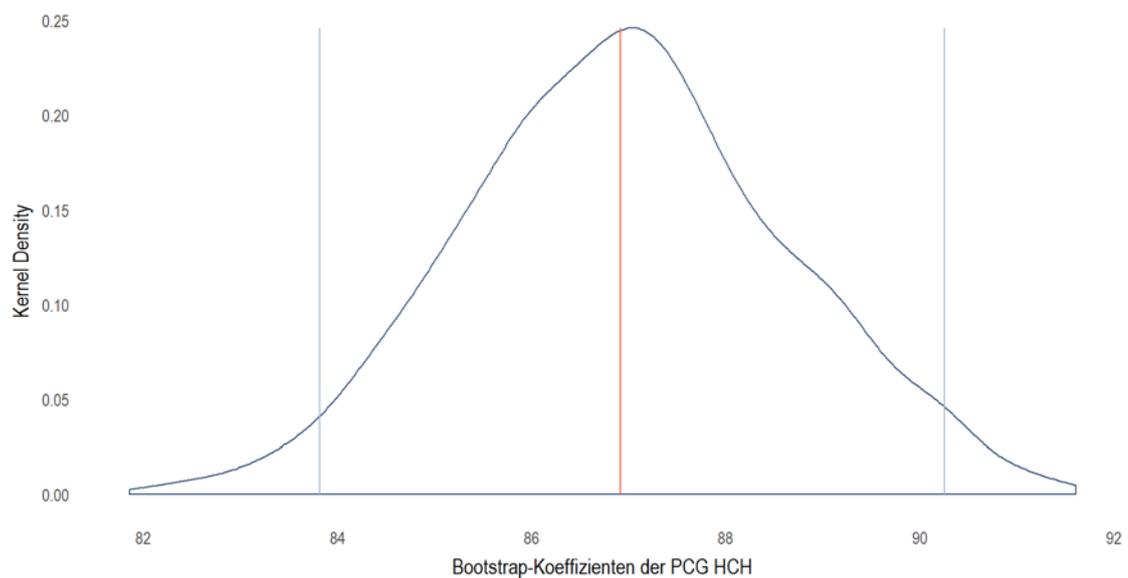
Die Kernel-Density-Abbildung zeigt die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion für den Koeffizienten der PCG. Die rote Linie zeigt den Koeffizienten und die hellblauen das untere und obere Konfidenzintervall.

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 54 Verteilung Bootstrap-Koeffizienten der PCG GLA

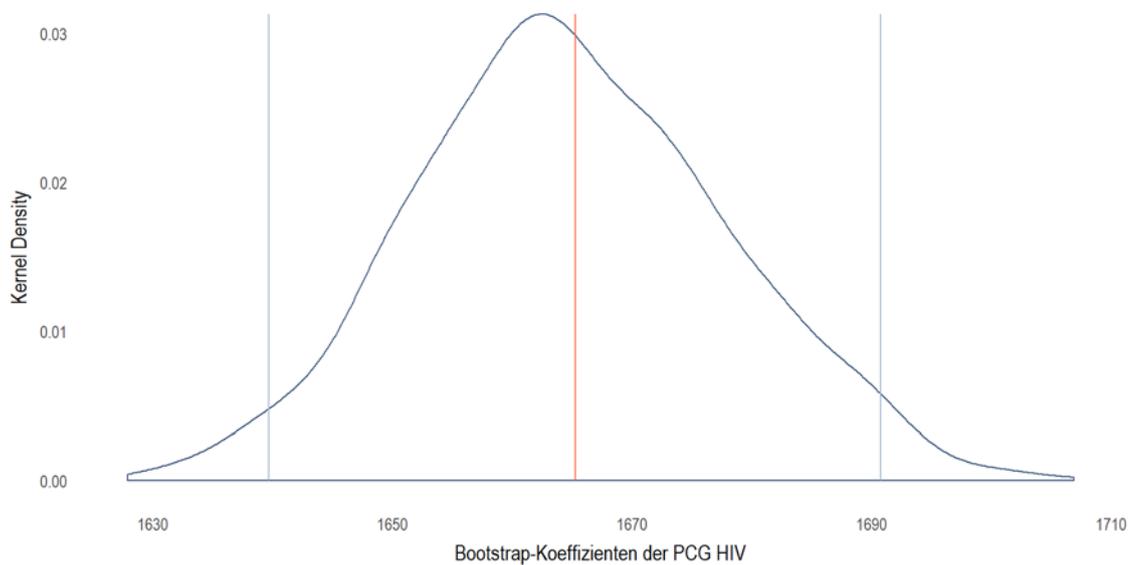
Die Kernel-Density-Abbildung zeigt die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion für den Koeffizienten der PCG. Die rote Linie zeigt den Koeffizienten und die hellblauen das untere und obere Konfidenzintervall.

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 55 Verteilung Bootstrap-Koeffizienten der PCG HCH

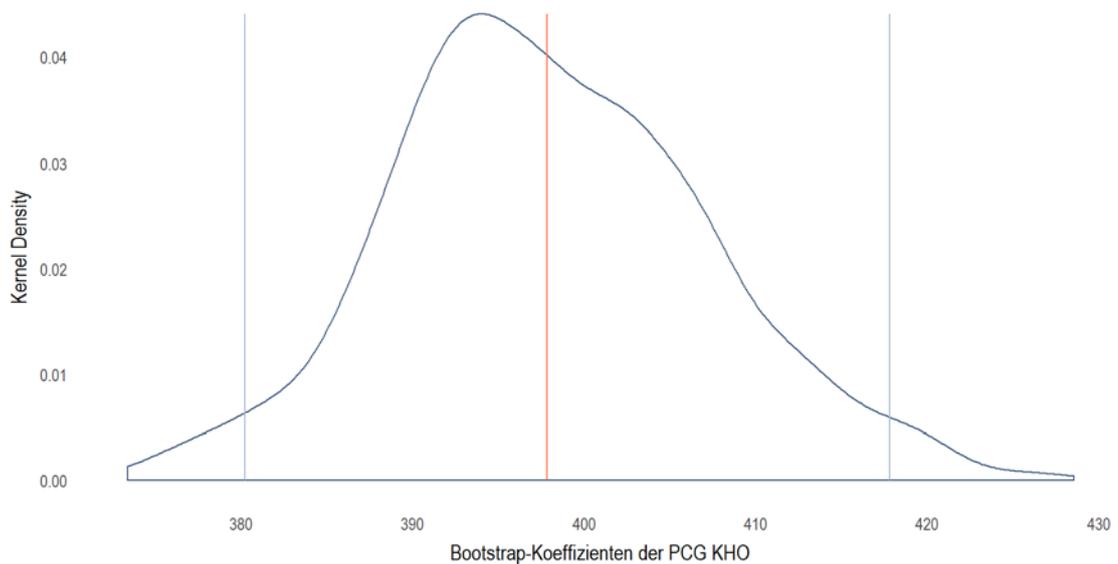
Die Kernel-Density-Abbildung zeigt die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion für den Koeffizienten der PCG. Die rote Linie zeigt den Koeffizienten und die hellblauen das untere und obere Konfidenzintervall.

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 56 Verteilung Bootstrap-Koeffizienten der PCG HIV

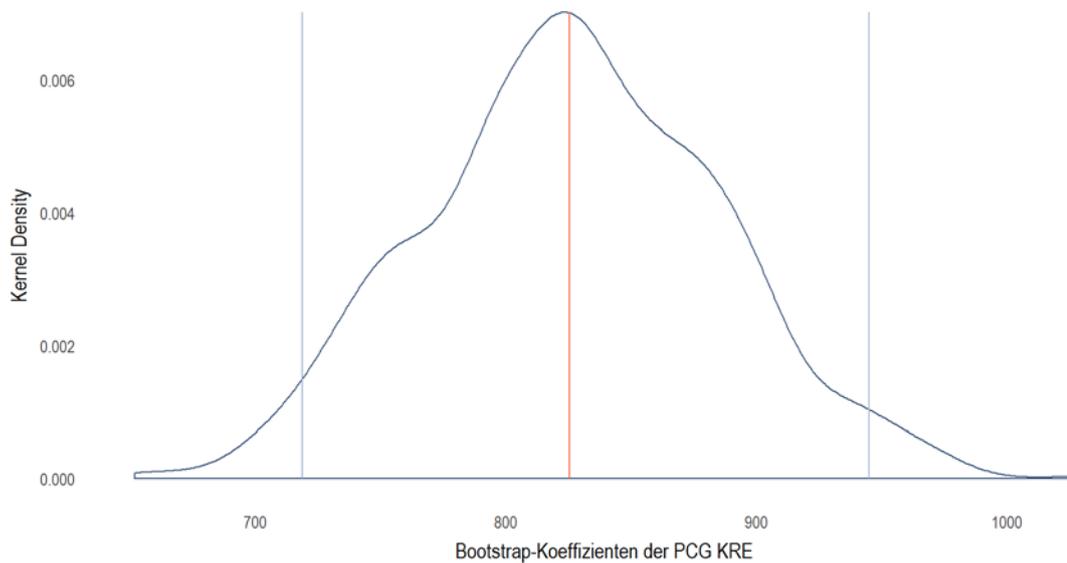
Die Kernel-Density-Abbildung zeigt die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion für den Koeffizienten der PCG. Die rote Linie zeigt den Koeffizienten und die hellblauen das untere und obere Konfidenzintervall.

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 57 Verteilung Bootstrap-Koeffizienten der PCG KHO

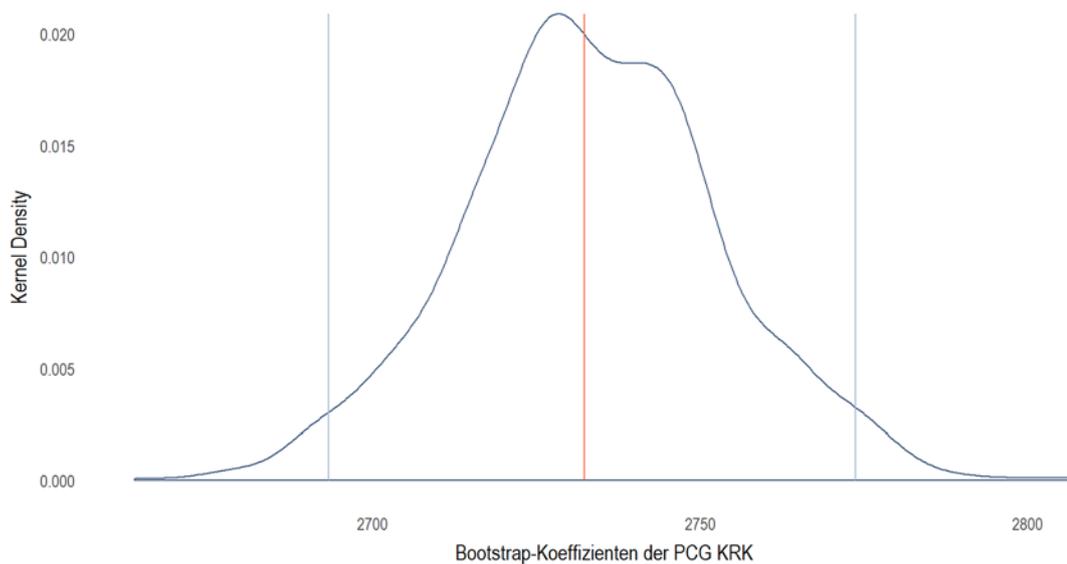
Die Kernel-Density-Abbildung zeigt die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion für den Koeffizienten der PCG. Die rote Linie zeigt den Koeffizienten und die hellblauen das untere und obere Konfidenzintervall.

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 58 Verteilung Bootstrap-Koeffizienten der PCG KRE

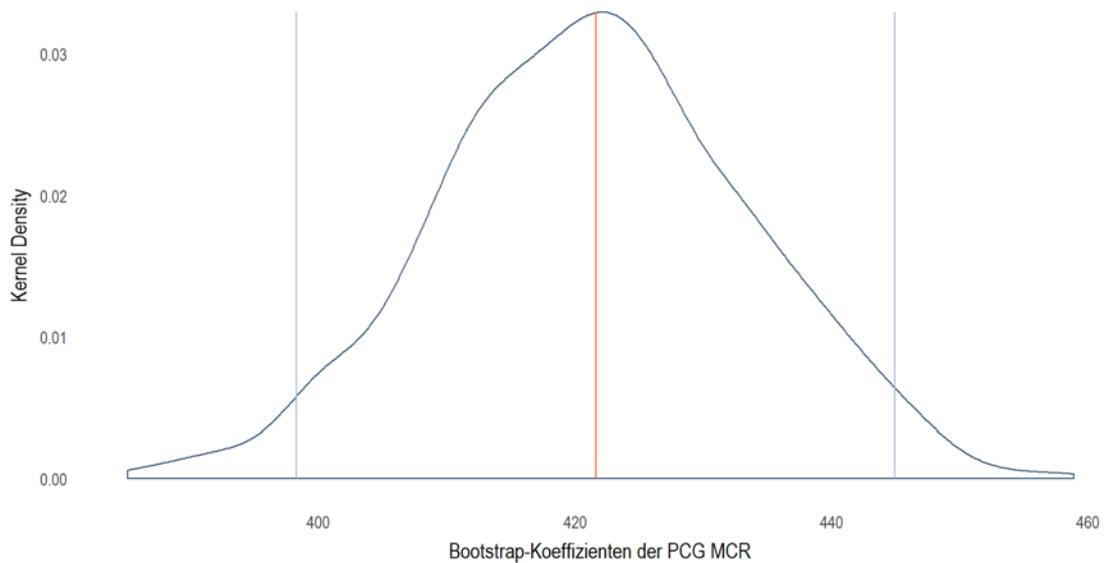
Die Kernel-Density-Abbildung zeigt die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion für den Koeffizienten der PCG. Die rote Linie zeigt den Koeffizienten und die hellblauen das untere und obere Konfidenzintervall.

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 59 Verteilung Bootstrap-Koeffizienten der PCG KRK

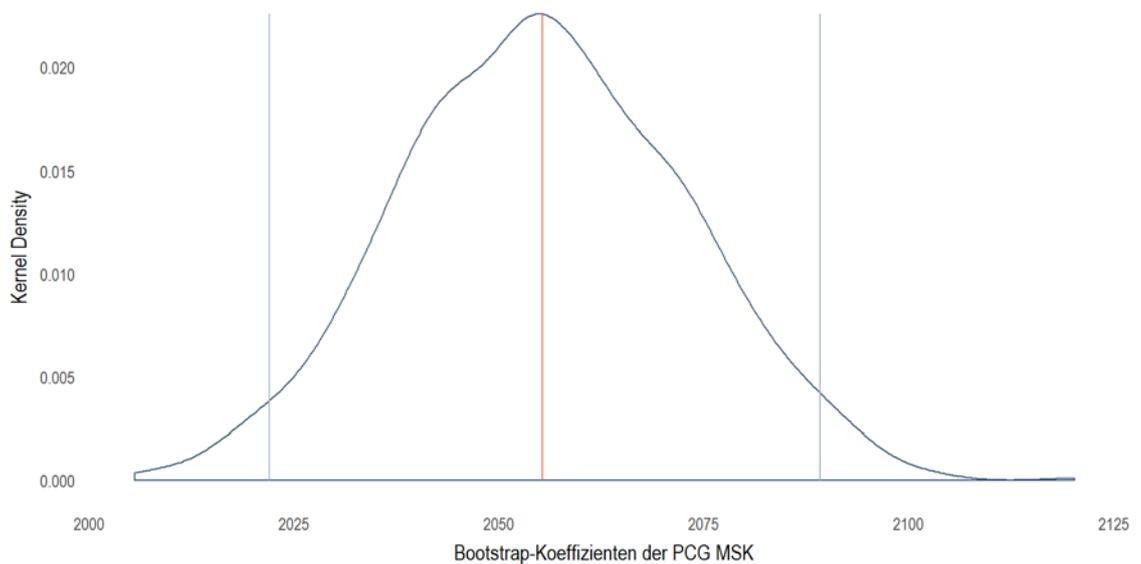
Die Kernel-Density-Abbildung zeigt die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion für den Koeffizienten der PCG. Die rote Linie zeigt den Koeffizienten und die hellblauen das untere und obere Konfidenzintervall.

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 60 Verteilung Bootstrap-Koeffizienten der PCG MCR

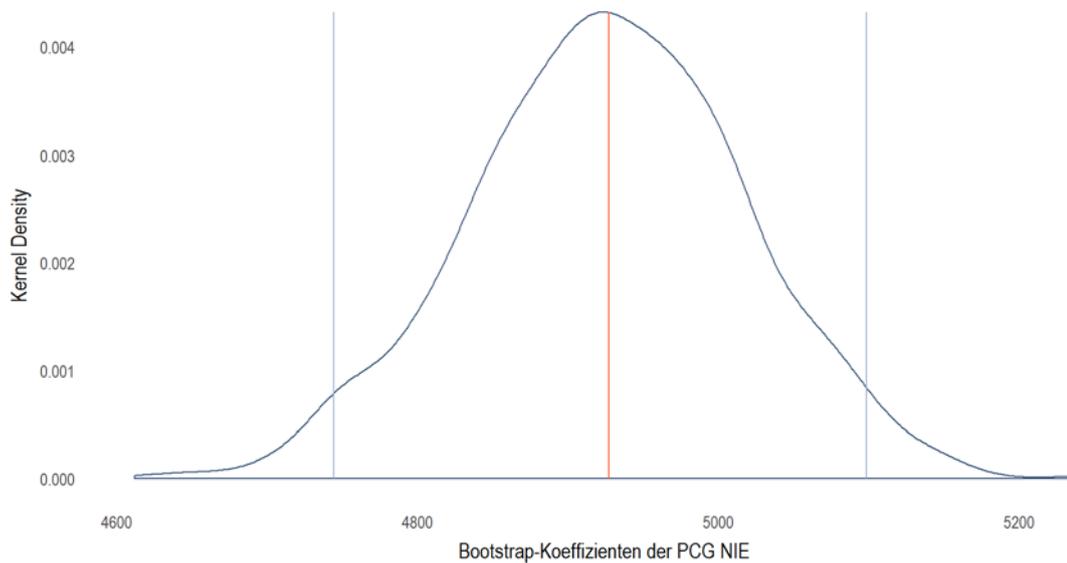
Die Kernel-Density-Abbildung zeigt die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion für den Koeffizienten der PCG. Die rote Linie zeigt den Koeffizienten und die hellblauen das untere und obere Konfidenzintervall.

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 61 Verteilung Bootstrap-Koeffizienten der PCG MSK

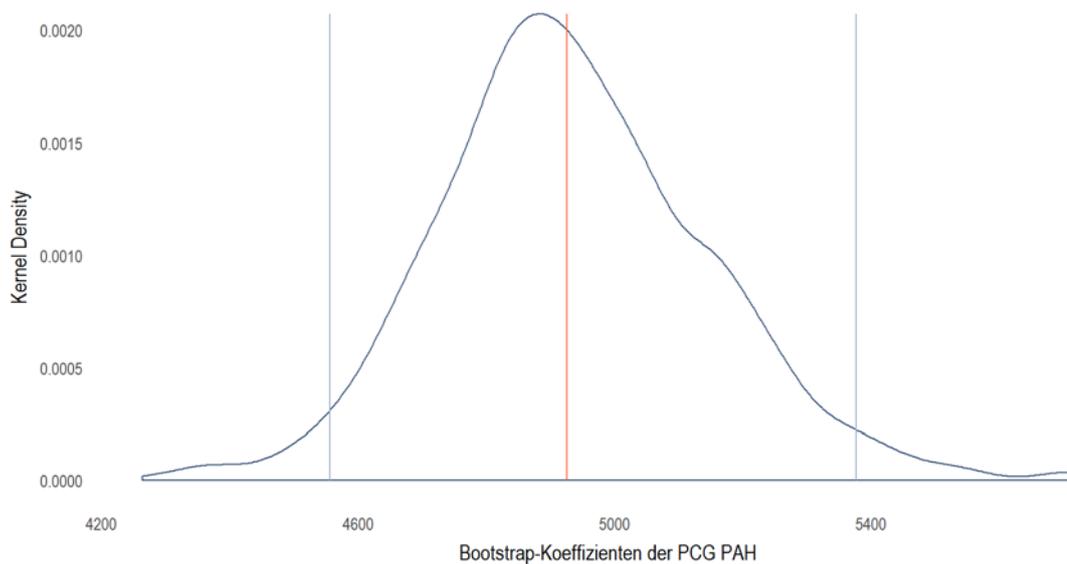
Die Kernel-Density-Abbildung zeigt die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion für den Koeffizienten der PCG. Die rote Linie zeigt den Koeffizienten und die hellblauen das untere und obere Konfidenzintervall.

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 62 Verteilung Bootstrap-Koeffizienten der PCG NIE

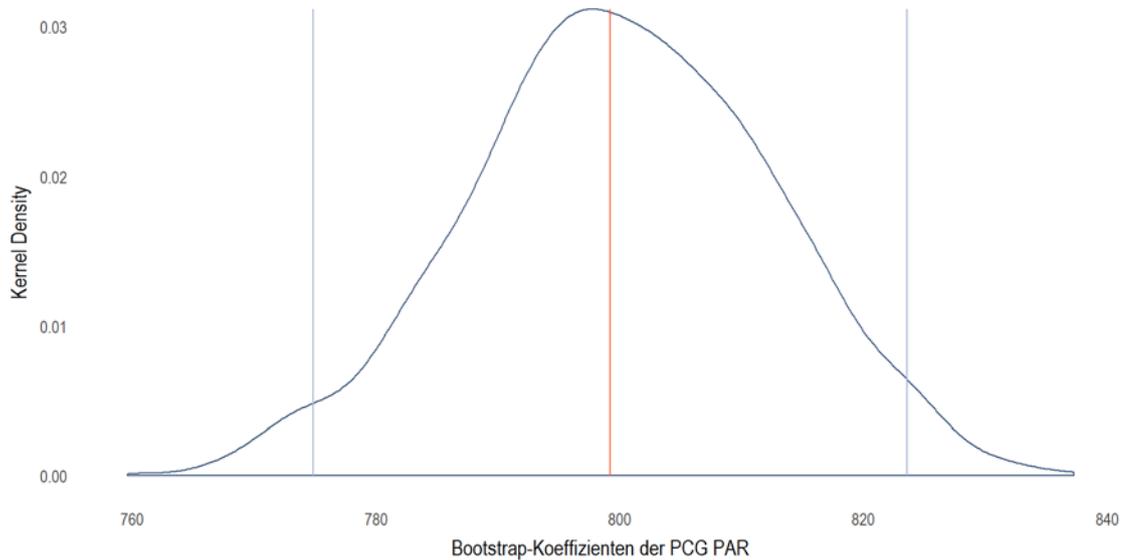
Die Kernel-Density-Abbildung zeigt die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion für den Koeffizienten der PCG. Die rote Linie zeigt den Koeffizienten und die hellblauen das untere und obere Konfidenzintervall.

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 63 Verteilung Bootstrap-Koeffizienten der PCG PAH

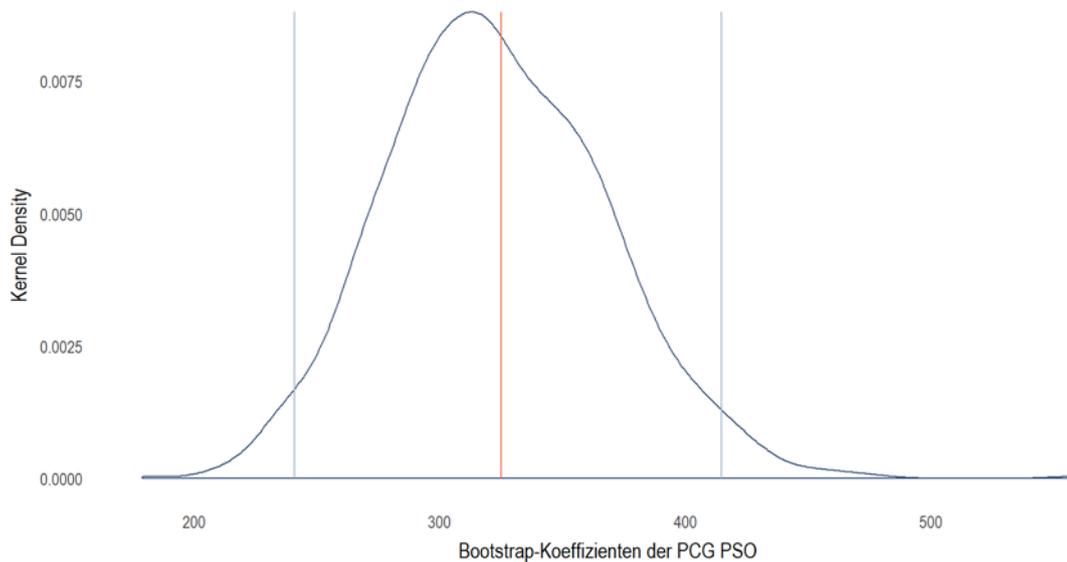
Die Kernel-Density-Abbildung zeigt die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion für den Koeffizienten der PCG. Die rote Linie zeigt den Koeffizienten und die hellblauen das untere und obere Konfidenzintervall.

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 64 Verteilung Bootstrap-Koeffizienten der PCG PAR

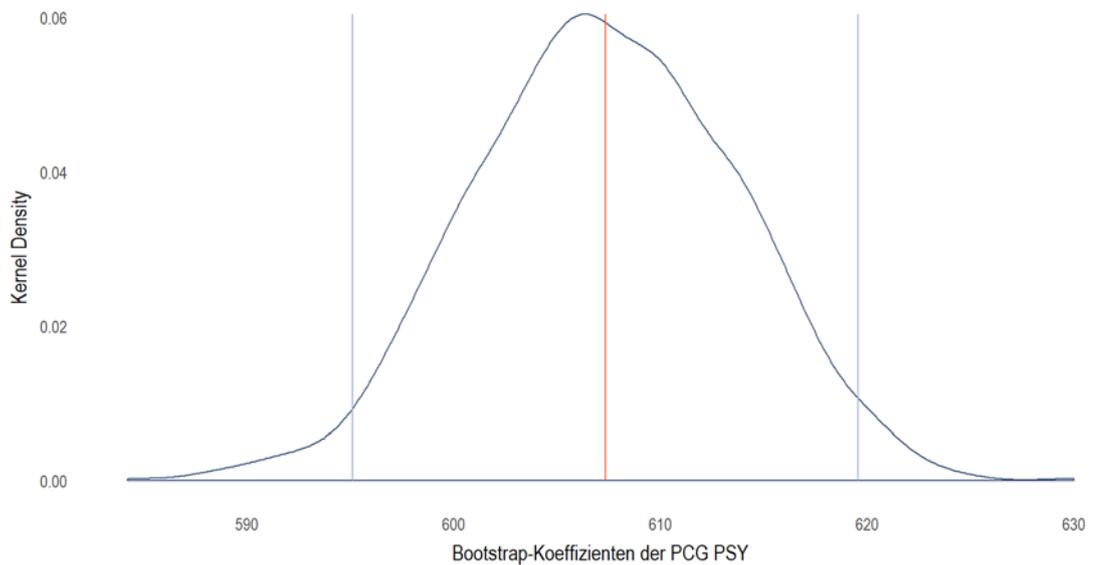
Die Kernel-Density-Abbildung zeigt die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion für den Koeffizienten der PCG. Die rote Linie zeigt den Koeffizienten und die hellblauen das untere und obere Konfidenzintervall.

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 65 Verteilung Bootstrap-Koeffizienten der PCG PSO

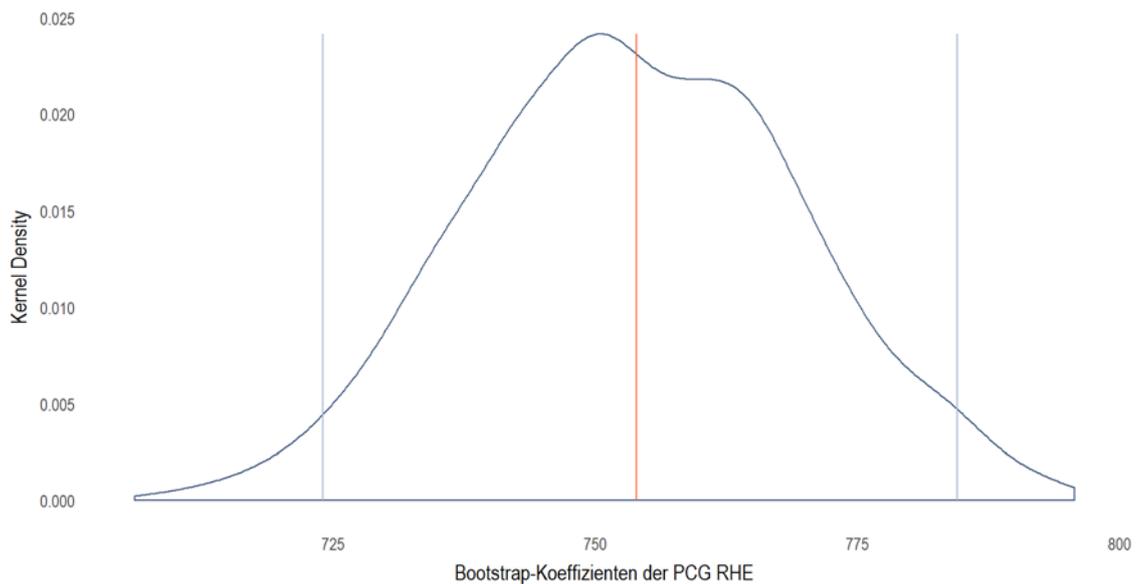
Die Kernel-Density-Abbildung zeigt die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion für den Koeffizienten der PCG. Die rote Linie zeigt den Koeffizienten und die hellblauen das untere und obere Konfidenzintervall.

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 66 Verteilung Bootstrap-Koeffizienten der PCG PSY

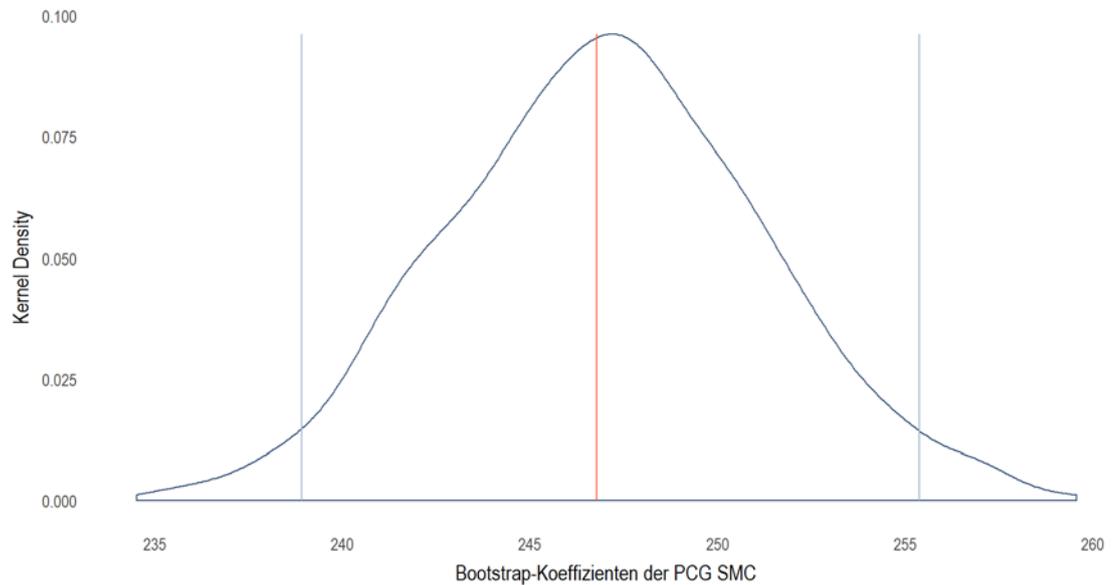
Die Kernel-Density-Abbildung zeigt die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion für den Koeffizienten der PCG. Die rote Linie zeigt den Koeffizienten und die hellblauen das untere und obere Konfidenzintervall.

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 67 Verteilung Bootstrap-Koeffizienten der PCG RHE

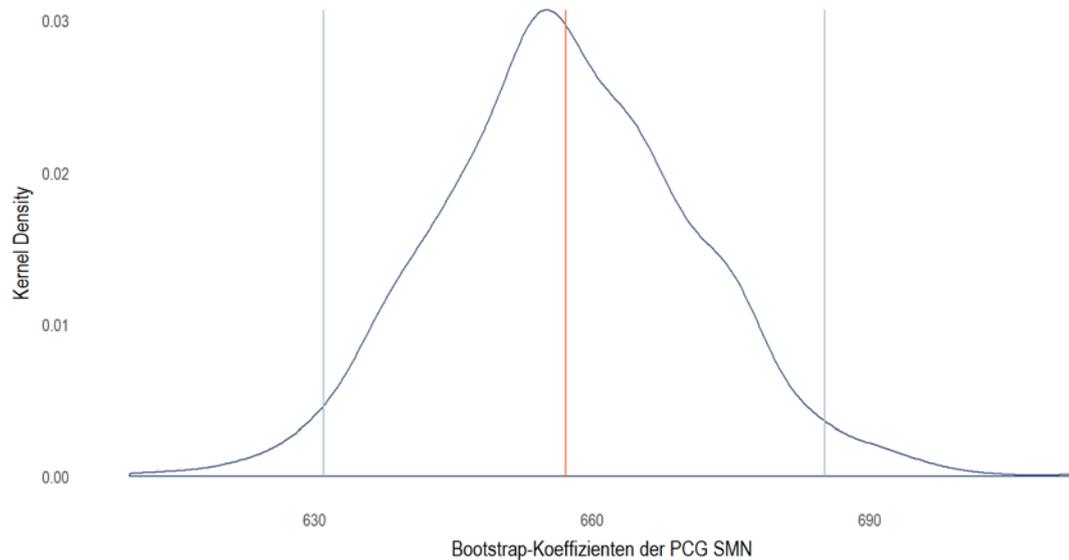
Die Kernel-Density-Abbildung zeigt die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion für den Koeffizienten der PCG. Die rote Linie zeigt den Koeffizienten und die hellblauen das untere und obere Konfidenzintervall.

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 68 Verteilung Bootstrap-Koeffizienten der PCG SMC

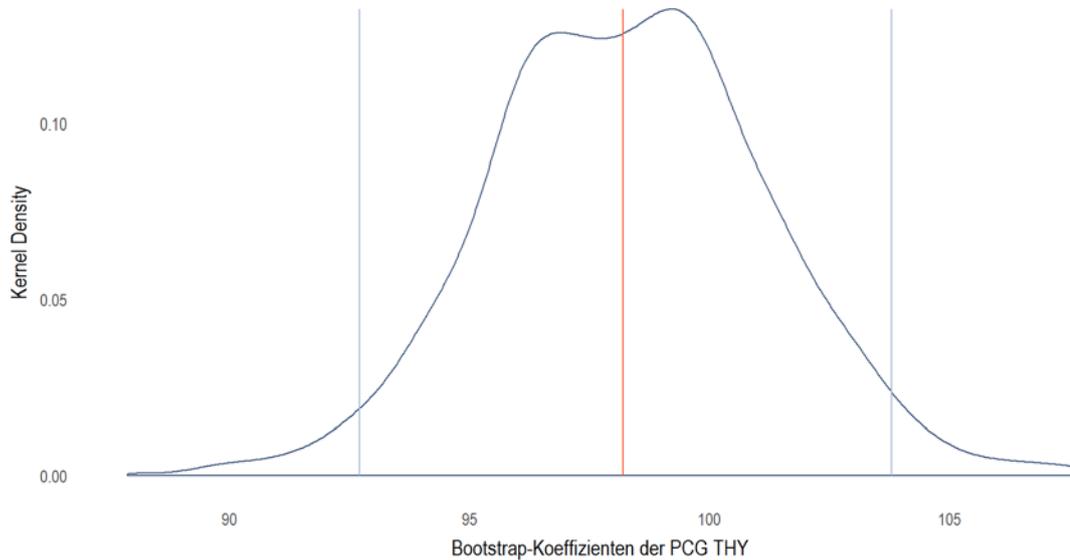
Die Kernel-Density-Abbildung zeigt die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion für den Koeffizienten der PCG. Die rote Linie zeigt den Koeffizienten und die hellblauen das untere und obere Konfidenzintervall.

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 69 Verteilung Bootstrap-Koeffizienten der PCG SMN

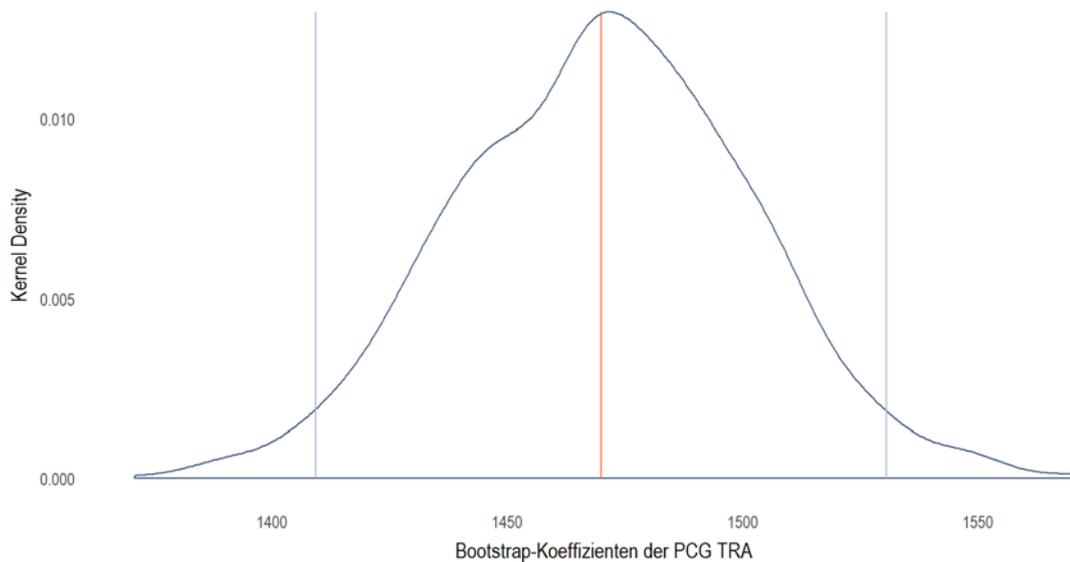
Die Kernel-Density-Abbildung zeigt die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion für den Koeffizienten der PCG. Die rote Linie zeigt den Koeffizienten und die hellblauen das untere und obere Konfidenzintervall.

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 70 Verteilung Bootstrap-Koeffizienten der PCG THY

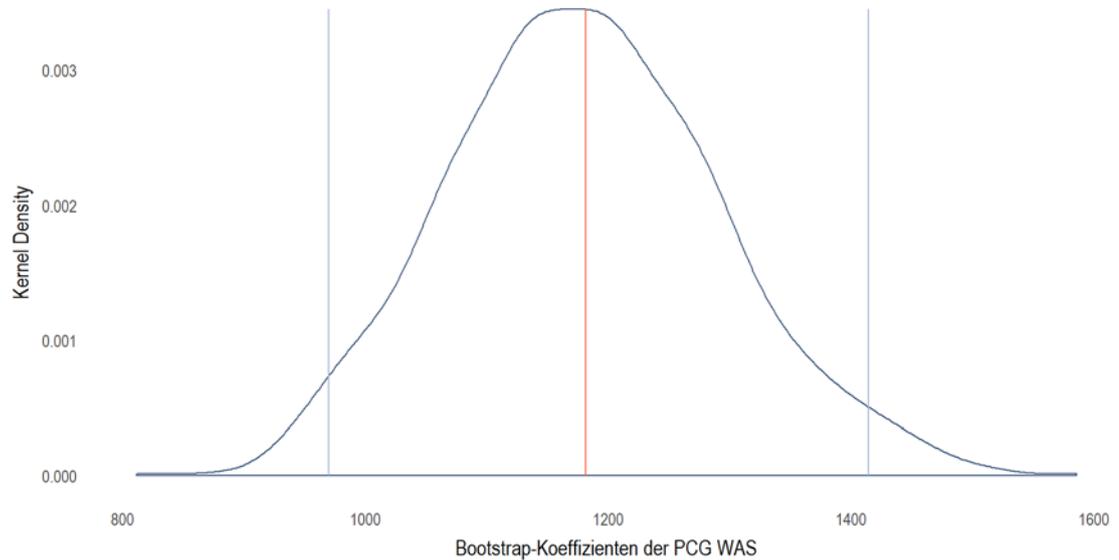
Die Kernel-Density-Abbildung zeigt die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion für den Koeffizienten der PCG. Die rote Linie zeigt den Koeffizienten und die hellblauen das untere und obere Konfidenzintervall.

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 71 Verteilung Bootstrap-Koeffizienten der PCG TRA

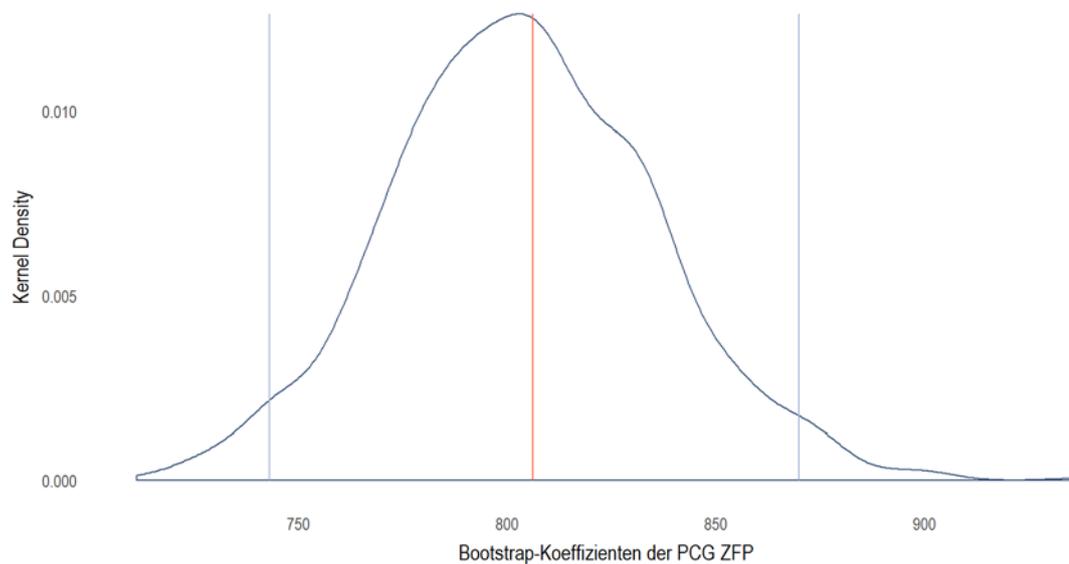
Die Kernel-Density-Abbildung zeigt die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion für den Koeffizienten der PCG. Die rote Linie zeigt den Koeffizienten und die hellblauen das untere und obere Konfidenzintervall.

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 72 Verteilung Bootstrap-Koeffizienten der PCG WAS

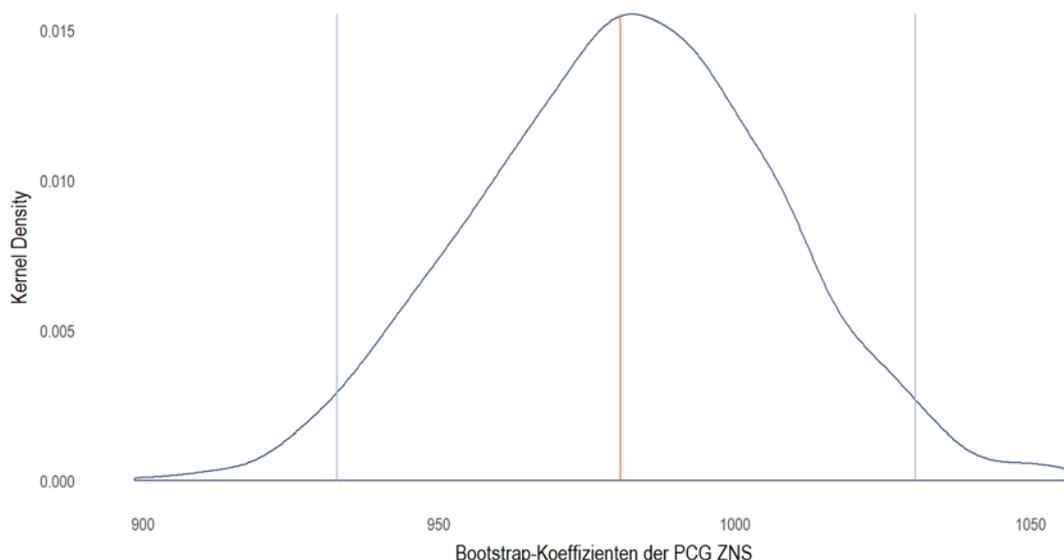
Die Kernel-Density-Abbildung zeigt die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion für den Koeffizienten der PCG. Die rote Linie zeigt den Koeffizienten und die hellblauen das untere und obere Konfidenzintervall.

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 73 Verteilung Bootstrap-Koeffizienten der PCG ZFP

Die Kernel-Density-Abbildung zeigt die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion für den Koeffizienten der PCG. Die rote Linie zeigt den Koeffizienten und die hellblauen das untere und obere Konfidenzintervall.

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 74 Verteilung Bootstrap-Koeffizienten der PCG ZNS


Die Kernel-Density-Abbildung zeigt die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion für den Koeffizienten der PCG. Die rote Linie zeigt den Koeffizienten und die hellblauen das untere und obere Konfidenzintervall.

Quelle: Eigene Darstellung.

7.8 Prüfung des Einbezugs und Ausschlusses weiterer PCG

7.8.1 «Hohes Cholesterin», «Glaukom» und «Schilddrüsenerkrankungen»

Von den Versicherten in den drei PCG «Hohes Cholesterin», «Glaukom» und «Schilddrüsenerkrankungen» werden nur 35, 39 respektive 42 Prozent unterprognostiziert. Die mittlere Underprediction in «Hohes Cholesterin» beträgt zudem nur 77 CHF. Da wir als Faustregel nur PCG mit einer mittleren Underprediction von mehr als 100 CHF und einem unterprognostizierten Medianversicherten in das PCG-Modell aufnehmen, führten wir die Regressionen aus Abschnitt 5.3 zusätzlich ohne diese drei PCG durch. Tabelle 19 zeigt die Gütemasse der Regressionen, in welchen wir jeweils eine der untersuchten PCG und alle drei PCG wegliessen. Gegenüber dem Vorschlag für das Schweizer PCG-Modell, in welchem die drei PCG enthalten sind, verschlechtern sich die Gütemasse in den Regressionen ohne die untersuchten PCG. Wir empfehlen deshalb, die drei untersuchten PCG in das Schweizer Modell aufzunehmen.

7.8.2 «Psychose Depot»

Im niederländischen Modell werden Versicherte, die mehr als 180 DDD des Wirkstoffs in der PCG «Psychose» und zusätzlich eine positive Anzahl DDD der Depotpräparate erhielten, in die PCG «Psychose Depot» eingeteilt. «Psychose Depot» wird zudem über «Psychose» hierarchisiert. Die Depotpräparate sind spezifische Präparate der in der PCG «Psychose» enthaltenen Wirkstoffe. Da gemäss VORA ein Wirkstoff nur einer PCG zugeteilt werden darf, kann dieses Modell in der Schweiz aktuell nicht umgesetzt werden. Die Kennzahlen der Underprediction würden jedoch den Einbezug dieser PCG in das Schweizer Modell nahelegen. Die Gütemasse der Regression, die die PCG «Psychose Depot» berücksichtigt, steigen leicht an. Aufgrund der wesentlich

höheren Underprediction von Psychose Depot und den besseren Gütemassen empfehlen wir den Einbezug der PCG «Psychose Depot» in Zukunft zu prüfen.

7.8.3 «Bipolare Störung komplex»

Im niederländischen Modell werden Versicherte in die PCG «Bipolare Störung komplex» eingeteilt, die mehr als 180 DDD der Wirkstoffe in der PCG «Bipolare Störung» erhalten sowie zusätzlich mindestens eine Verschreibung von Präparaten einer Indikator-Wirkstoffliste, die alle Wirkstoffe der PCG «Psychose» sowie drei weitere Wirkstoffe, die keiner anderen PCG zugeordnet sind, umfasst. Die Umsetzung dieser PCG in der Schweiz scheitert aufgrund der Bestimmungen der VORA an mehreren Punkten. Erstens dürfen Wirkstoffe gemäss VORA nur einer PCG zugeteilt werden. Zweitens dürfen keine unterschiedlichen DDD-Grenzwerte auf die gleiche PCG angewandt werden. Drittens ist es nicht erlaubt, eine dritte PCG aus zwei sich im Modell befindenden PCG (sogenannten eigenständigen PCG) zu erstellen. Eine dritte PCG kann nur auf einer eigenständigen PCG in Kombination mit einer sogenannten nichteigenständigen PCG basieren, die selbst nicht Teil des PCG-Modells ist.

Die hier getestete Variante teilt Versicherte in «Bipolare Störung komplex» ein, falls sie mehr als 180 DDD der Wirkstoffe von «Bipolare Störung» und mehr als 180 DDD der Wirkstoffe von «Psychose» bezogen. Die PCG «Bipolare Störung komplex» wird über die beiden ihr zugrundeliegenden PCG hierarchisiert. Betreffend die Underprediction (vgl. Tabelle 18) unterscheidet sich «Bipolare Störung komplex» stark von «Bipolare Störung», liegt jedoch verhältnismässig nahe an «Psychose». Die Gütemasse der Regression bleiben unverändert, respektive verschlechtern sich minimal (AIC, BIC), wenn «Bipolare Störung komplex» berücksichtigt wird. Es bleibt unklar, ob diese PCG in der beschriebenen Operationalisierung in das PCG-Modell aufgenommen werden sollte.

Tabelle 18 Underprediction der Nettokosten für Versicherte in PCG – weitere Untersuchungen

| PCG | Underprediction (CHF pro Monat) | | | | | Anzahl Versicherte |
|--|---------------------------------|------------|--------|------------|----------------|--------------------|
| | Mittelwert | 1. Quartil | Median | 3. Quartil | Anteil positiv | |
| Psychose Depot | 924 | 88 | 613 | 1'316 | 79% | 4'459 |
| Psychose (hierarchisiert Depot) | 757 | 63 | 399 | 1'077 | 80% | 35'090 |
| Bipolare Störung komplex | 864 | 94 | 479 | 1'194 | 81% | 1'754 |
| Bipolare Störung (hierarchisiert) | 332 | -157 | 62 | 475 | 57% | 5'658 |
| Psychose (hierarchisiert bipolare Störung) | 774 | 69 | 422 | 1'102 | 80% | 36'757 |

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 19 Gütemasse und deren Abweichung zum Schweizer PCG-Modell 2018 – weitere Untersuchungen

| | adjustiertes R ² | | RMSE | | MAPE | | CPM | | AIC | | BIC | |
|---------------------------|-----------------------------|-------------------|--------|-------------------|--------|-------------------|-------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|
| | Wert | relative Δ | Wert | relative Δ | Wert | relative Δ | Wert | relative Δ | Wert | relative Δ | Wert | relative Δ |
| Schweizer PCG-Modell 2018 | 28.5% | | 720.70 | | 290.86 | | 27.3% | | 112'072'933 | | 112'092'048 | |
| Psychose Depot | 28.5% | 0.1% | 720.60 | 0.0% | 290.78 | 0.0% | 27.3% | 0.1% | 112'071'321 | 0.0% | 112'093'272 | 0.0% |
| Bipolare Störung komplex | 28.5% | 0.0% | 720.70 | 0.0% | 290.86 | 0.0% | 27.3% | 0.0% | 112'073'331 | 0.0% | 112'095'281 | 0.0% |
| Ohne HCH, GLA und THY | 28.4% | -0.3% | 721.19 | 0.1% | 291.93 | 0.4% | 27.0% | -1.0% | 112'082'731 | 0.0% | 112'104'626 | 0.0% |
| Ohne THY | 28.5% | -0.1% | 720.82 | 0.0% | 291.08 | 0.1% | 27.2% | -0.2% | 112'075'530 | 0.0% | 112'097'453 | 0.0% |
| Ohne HCH | 28.4% | -0.2% | 720.97 | 0.0% | 291.52 | 0.2% | 27.1% | -0.6% | 112'078'612 | 0.0% | 112'100'535 | 0.0% |
| Ohne GLA | 28.5% | -0.1% | 720.79 | 0.0% | 291.02 | 0.1% | 27.3% | -0.1% | 112'074'949 | 0.0% | 112'096'872 | 0.0% |

Die Tabelle zeigt die Gütemasse der in Abschnitt 5.4 und 5.5 untersuchten Modelle. Die Spalte «relative Δ » (relative Veränderung) gibt die Veränderung des betreffenden Gütemasses gegenüber dem vorgeschlagenen Schweizer PCG-Modell 2018 (Hauptresultat) wieder. Beispielsweise sinkt das adjustierte R² durch Weglassen der PCG «Hohes Cholesterin» (HCH) um rund 0.1 Prozentpunkte, dies entspricht einer Verschlechterung des bisherigen Wertes um 0.2 Prozent.

Quelle: Eigene Berechnungen.

7.9 Extrem hohe Kosten

Tabelle 20 Wirkstoffe der PCG «Extrem hohe Kosten»

| ATC-Code | Wirkstoff | Anzahl Versicherte | Underprediction (CHF pro Monat) | | | |
|----------|---------------------------------|--------------------|---------------------------------|------------|--------|------------|
| | | | Mittelwert | 1. Quartil | Median | 3. Quartil |
| A12AA01 | Calcium phosphate | 5 | 9'793 | 8'326 | 9'943 | 10'099 |
| A16AB02 | Imiglucerasum | 9 | 38'429 | 18'242 | 40'356 | 53'865 |
| A16AB03 | Agalsidasum alfa | 13 | 19'925 | 17'110 | 20'563 | 25'767 |
| A16AB04 | Agalsidasum beta | 5 | 20'443 | 13'513 | 23'232 | 27'109 |
| A16AB07 | Alglucosidasum alfa | 17 | 33'761 | 27'583 | 31'481 | 42'610 |
| A16AB08 | Galsulfase | 1 | 87'432 | 87'432 | 87'432 | 87'432 |
| A16AB10 | Velaglucerasum alfa | 6 | 40'909 | 28'243 | 33'773 | 42'209 |
| A16AX06 | Miglustatum | 8 | 15'133 | 11'500 | 17'025 | 18'950 |
| A16AX07 | Sapropterin | 1 | 9'265 | 9'265 | 9'265 | 9'265 |
| B01AC21 | Treprostinilum | 15 | 28'541 | 17'221 | 29'935 | 39'420 |
| B02BD02 | Octocogum alfa | 104 | 11'415 | 214 | 6'441 | 19'860 |
| B02BD04 | Factor IX coagulationis humanus | 22 | 9'447 | 149 | 750 | 20'267 |
| B02BD08 | Eptacogum alfa (activatum) | 7 | 10'612 | 4'069 | 6'244 | 6'688 |
| B06AB01 | Hematin | 1 | 10'617 | 10'617 | 10'617 | 10'617 |
| C04AX02 | Phenoxybenzamine | 1 | 9'958 | 9'958 | 9'958 | 9'958 |
| L01AD02 | Iomustine | 1 | 19'045 | 19'045 | 19'045 | 19'045 |
| L04AA25 | Eculizumabum | 33 | 33'587 | 31'125 | 37'374 | 39'357 |
| R07AX02 | Ivacaftorum | 1 | 27'479 | 27'479 | 27'479 | 27'479 |

Die aufgeführten Wirkstoffe weisen alle eine mittlere Underprediction von mehr als 8'000 CHF pro Monat auf. Die Anzahl der Versicherten, die die Wirkstoffe einnahmen, ist mit Ausnahme des Wirkstoffes «Cotocogum alfa» sehr klein. Für diesen Wirkstoff und den Wirkstoff «Factor IX coagulationis humanus» streuen die Kosten der Versicherten sehr stark.

Quelle: Eigene Berechnungen.

8 Quellenverzeichnis

- Bundesamt für Gesundheit BAG, 2018. Statistik der obligatorischen Krankenversicherung 2017.
- Eijkenaar, F., & van Vliet, R.C.J.A., 2017. Improving risk equalization for individuals with persistently high costs: Experiences from the Netherlands. *Health Policy* 121, 1169–1176.
- Trottmann, M., Telsler, H., Stämpfli, D., Hersberger, P.K.E., Matter, K., & Schwenkglenks, M., 2015. Übertragung der niederländischen PCG auf Schweizer Verhältnisse. Polynomics AG, Olten.
- van Kleef, R.C., van Vliet, R.C.J.A., & van de Ven, W.P.M.M., 2013. Risk Equalization in The Netherlands: An Empirical Evaluation. *Expert Rev. Pharmacoecon. Outcomes Res.* 13, 829–39.
- Visser, J., Boas, S., van Drunen, P., Nordkamp, M.O., & Stam, P., 2018. Eindrapportage Groot Onderhoud FKG's.
- Zorginstituut Nederland, 2017a. ATC-referentiebestand FKG's vereveningsmodel 2018.
- Zorginstituut Nederland, 2017b. ATC-referentiebestand FKG's psychische aandoeningen vereveningsmodel 2018.

Polynomics AG
Baslerstrasse 44
CH-4600 Olten

www.polynomics.ch
polynomics@polynomics.ch

Telefon +41 62 205 15 70
Fax +41 62 205 15 80