



Behandlungsintensive Populationen

Literaturrecherche und empirische Analyse

Dezember 2014

Evidenzbasierte Wirtschaftliche Gesundheitsversorgung, Gesundheitsökonomie
1031 Wien, Kundmanngasse 21
Kontakt: Tel. 01/ 71132-0
ewg@hvb.sozvers.at

Inhalt

Inhalt	i
Sonstige Verzeichnisse	ii
Abbildungsverzeichnis.....	ii
Tabellenverzeichnis.....	ii
1 Einleitung.....	1
2 Literatur	2
2.1 Definition Behandlungsintensität und Behandlungsbedarf	2
2.2 Wie kann Behandlungsintensität gemessen werden?.....	3
2.3 Merkmale behandlungsintensive Populationen in internationalen Studien.....	4
3 Empirische Analyse	5
3.1 Datengrundlage.....	5
3.1.1 Kriterien der Behandlungsintensität.....	5
3.1.2 Bestimmung der behandlungsintensiven Population	6
3.2 Charakteristika/Merkmale der behandlungsintensiven Population	8
3.2.1 Alter, Geschlecht, sozioökonomischer Status.....	8
3.2.2 Inanspruchnahmeverhalten	10
3.2.3 Anzahl an Diagnosen	11
3.2.4 Fachgruppen-Analyse	13
3.3 Schlussfolgerungen der empirischen Analyse für Österreich.....	15
4 Ausblick.....	17
Literaturverzeichnis	18
Anhang.....	19

Sonstige Verzeichnisse

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Behandlungsintensität und –bedarf.....	3
Abbildung 2: Methode der Ermittlung von behandlungsintensiven Populationen, dargestellt anhand des Parameters Kontakte.	6
Abbildung 3: Auswahl der behandlungsintensiven Populationen.	6
Abbildung 4: Altersverteilung der behandlungsintensiven Population und der Grundpopulation.....	8
Abbildung 5: Alters- und Geschlechterverteilung der behandlungsintensiven und nicht behandlungsintensiven Population.	9
Abbildung 6: SÖS-Verteilung nach Alter.....	10
Abbildung 7: Anzahl der unterschiedlichen Diagnosen (ermittelt aus der ATC-ICD-Überleitung).....	12

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Über-, Unter- und Fehlversorgung	2
Tabelle 2: Indikatoren zur Identifizierung von behandlungsintensiven Populationen.....	4
Tabelle 3: Merkmale behandlungsintensiver Populationen	4
Tabelle 4: Kriterien der Behandlungsintensität, Schwellenwerte und jeweilige Anzahl an Personen.....	7
Tabelle 5: Vergleich der Summe der Leistungen, Kontakte und Krankenhaustage in den Jahren 2006/07	11
Tabelle 6: Diagnosen aus der ATC-ICD-Überleitung, Personen geboren 1950 und später...13	
Tabelle 7: Fachgruppeninanspruchnahme der behandlungsintensiven Population.....	15
Tabelle 8: Häufigste 10 Diagnosen, behandlungsintensive Personen, Geburtsjahr \geq 1950, basierend auf der ATC-ICD-Überleitung.....	19
Tabelle 9: Häufigste 10 Diagnosen, behandlungsintensive Personen, Geburtsjahr $<$ 1950, basierend auf der ATC-ICD-Überleitung.....	19
Tabelle 10: Häufigste 10 Diagnosen, nicht behandlungsintensive Personen, Geburtsjahr \geq 1950, basierend auf der ATC-ICD-Überleitung	20
Tabelle 11: Häufigste 10 Diagnosen, nicht behandlungsintensive Personen, Geburtsjahr $<$ 1950, basierend auf der ATC-ICD-Überleitung	20
Tabelle 12: Anzahl an Kontakten im niedergelassenen Bereich, nach Fachgruppen. Behandlungsintensive vs. nicht behandlungsintensive Population.....	21

1 Einleitung

Dieses Papier fasst die Ergebnisse zweier Studien zum Thema behandlungsintensive Populationen zusammen. Von der Medizinischen Universität Graz (MUG) wurde eine Literaturstudie^a durchgeführt. Diese Studie sollte darstellen, wie international die behandlungsintensiven Populationen identifiziert und mit welchen Faktoren diese in Verbindung gebracht werden. Die zweite Studie der Technischen Universität Wien (TU Wien)^b identifiziert auf Basis von Abrechnungsdaten der Sozialversicherung die behandlungsintensive Population Österreichs und deren Unterschiede mit der restlichen Bevölkerung.

Das Thema der behandlungsintensiven Populationen ist aus mehrerer Hinsicht von großem Interesse. Eine Betrachtung der „kostenintensivsten“ Populationen kann beispielsweise bei der Entwicklung von budgetbasierten Bezahlungssystemen helfen und zur Entwicklung einer Risikoadjustierung beitragen. Ein Blick auf die behandlungsintensiven Populationen stellt hingegen die Versorgung in den Vordergrund und kann dazu genutzt werden, spezifische Interventionen für die identifizierten Populationen zu entwickeln und somit zu besseren Gesundheitsoutcomes in dieser Bevölkerungsgruppe beitragen.

Diese Arbeit soll für all diese Anwendungsmöglichkeiten eine Basis darstellen. Ziel ist die Entwicklung einer Methode zur Identifikation von besonders betroffenen Personen. In diesem ersten Schritt soll sich den behandlungsintensiven Populationen zugewandt und somit eine Versorgungssicht eingenommen werden. Weiteres Ziel ist die Beschreibung, worin sich die behandlungsintensiven Populationen von den nicht behandlungsintensiven Populationen unterscheiden.

^a MUG (2014)

^b Eisl et al. (2014b)

2 Literatur^a

2.1 Definition Behandlungsintensität und Behandlungsbedarf

Im Allgemeinen muss zwischen Behandlungsintensität, also einer hohen Inanspruchnahme des Gesundheitssystems, und einem objektiven hohen Behandlungsbedarf unterschieden werden. Bei der Unterscheidung kann die Definition von Über-, Unter- und Fehlversorgung des deutschen Sachverständigenrats zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen helfen:

Tabelle 1: Über-, Unter- und Fehlversorgung

		Leistung		
		Wird fachgerecht erbracht	Wird nicht fachgerecht erbracht	Wird nicht erbracht
Bedarf	Nur objektiver, kein subjektiver Bedarf (latenter Bedarf)	<i>Bedarfsgerechte Versorgung</i>	Fehlversorgung	(latente) Unterversorgung
	Subjektiver und objektiver Bedarf	<i>Bedarfsgerechte Versorgung</i>	Fehlversorgung	Unterversorgung (ggf. Fehlversorgung)
	Nur subjektiver, kein objektiver Bedarf	Überversorgung	Über- und Fehlversorgung	<i>Bedarfsgerechte Versorgung</i>

Quelle: Sachverständigenrat 2001, 33

Im Allgemeinen kann wohl davon ausgegangen werden, dass ein hoher Behandlungsbedarf eine hohe Behandlungsintensität nach sich ziehen wird, also eine bedarfsgerechte Versorgung erreicht wird. Dennoch wird es an den Rändern zu Fällen kommen, in denen zwar ein hoher Behandlungsbedarf besteht, dieser aber nicht in ausreichendem Ausmaß erbracht wird, also eine Unterversorgung vorliegt. Genauso lässt sich eine Überversorgung nicht ausschließen und zwar dann, wenn zwar kein besonderer Bedarf vorliegt, aber dennoch eine hohe Inanspruchnahme beobachtbar ist (vgl. Abbildung 1). Grundsätzlich ist natürlich auch eine Fehlversorgung denkbar, wenn einem hohen Behandlungsbedarf nicht die richtigen Leistungen, bzw. die richtigen Leistungen in unzureichender Qualität gegenüber stehen.

^a Dieser Abschnitt basiert auf MUG (2014)

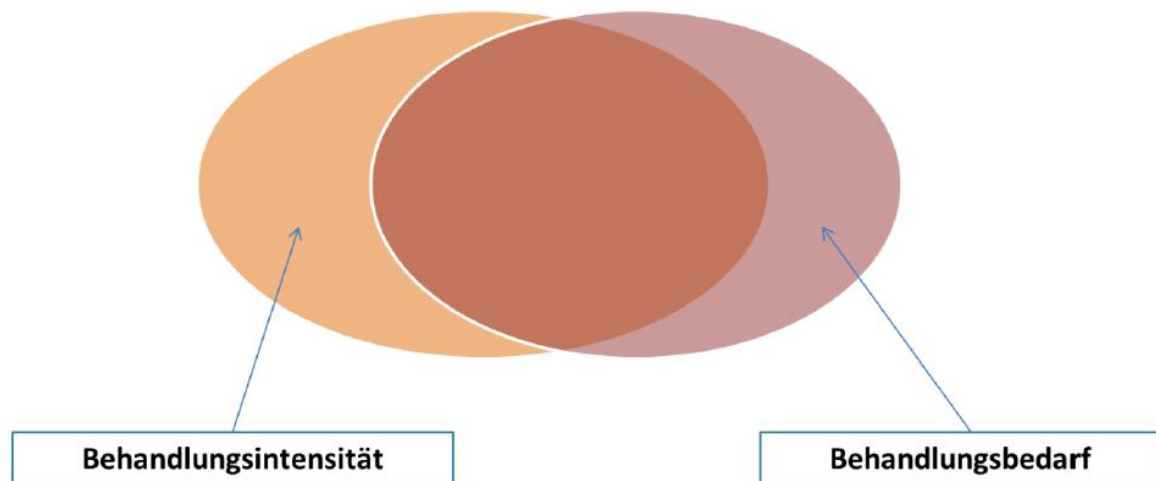


Abbildung 1: Behandlungsintensität und –bedarf. Quelle: MUG (2014)

Die Ursachen für Über-, Unter- und Fehlversorgung können vielfältig sein. Eine reine Datenanalyse wird im Allgemeinen nicht dazu geeignet sein, Überversorgung zu identifizieren, genauso wenig wird sich aus den Daten ein versteckter Bedarf ablesen lassen können. Ziel kann hier in einem ersten Schritt daher nur eine Darstellung der behandlungsintensiven Populationen sein.

2.2 Wie kann Behandlungsintensität gemessen werden?

Die Literaturstudie der Medizinischen Universität Graz kam zu folgenden Ergebnissen: In internationalen Untersuchungen werden die behandlungsintensiven Populationen im Allgemeinen auf Basis der jeweilig verfügbaren Routinedaten identifiziert. In wenigen Fällen wird auf eigene Befragungen ausgewichen, wenn die vorhandenen Daten nicht in der benötigten Detaillierung vorhanden waren.

Je nach Fokus der Analyse wurden sehr unterschiedliche Aspekte bearbeitet. Während für manche Studien die Versorgung von Patienten einzelner Krankheiten im Vordergrund stand, betrachteten die meisten Studien die gesamte Bevölkerung. Genauso existieren Studien, welche nur einzelne Ebenen in der Versorgung, wie beispielsweise die Versorgung in Spitälern analysierten, während andere wiederum das gesamte intra- und extramurale Versorgungsgeschehen betrachteten.

Da in internationalen Studien oft die Kosten der behandlungsintensiven Populationen im Vordergrund standen, ist es nicht überraschend, dass diese Population oft auf Basis der tatsächlich verursachten **Kosten** identifiziert wurde. Sofern nicht die Kosten im Vordergrund stehen, wird meist auf die **Inanspruchnahme** der Patienten zurückgegriffen. Hierunter fallen beispielsweise Arztkontakte, Anzahl der erhaltenen Einzelleistungen, Krankenhausaufenthalte und andere Indikatoren. Tabelle 2 gibt einen Überblick über die in nationalen und internationalen Studien gefundenen Aspekte, nach welchen die behandlungsintensiven Populationen ausgewählt wurden.

Tabelle 2: Indikatoren zur Identifizierung von behandlungsintensiven Populationen

ÄrztInnen-PatientInnen-Kontakte im ambulanten Bereich
Intensität / Quantität der Inanspruchnahmen von Leistungen des Gesundheitssystems
Prozentueller Anteil an Versicherten mit den höchsten Gesundheitsausgaben
Anzahl an Hospitalisierungen bzw. Rehospitalisierungen
Verweildauern im stationären Bereich
Kosten pro Versicherte
Telefonanrufe bei Ambulanzservices

Quelle: MUG (2014)

2.3 Merkmale behandlungsintensive Populationen in internationalen Studien

Behandlungsintensive Personen wurden in den internationalen Studien mit einigen Einflussfaktoren in Verbindung gebracht.

Wenig überraschend fällt eine höhere Behandlungsintensität oft mit bestimmten (chronischen) Krankheiten zusammen, die Behandlungsintensität hängt also mit der Schwere der Erkrankungen zusammen. Auch eine Alters- und Geschlechtsverbindung scheint naheliegend. Darüber hinaus konnte aber auch gezeigt werden, dass weitere Faktoren, welche außerhalb der biologischen und epidemiologischen Ursachen liegen, mit der Behandlungsintensität korrelieren. Hierbei sind insbesondere sozioökonomische und psychosoziale Faktoren zu nennen. Mittlerweile existiert eine breite Literatur, welche den Einfluss dieser Variablen im Allgemeinen auf die Krankheitslast darstellt und so kann es letztlich auch nicht sehr überraschen, dass sich diese Faktoren auch in den behandlungsintensiven Populationen vermehrt als Ursachen wiederfinden. Tabelle 3 fasst die wichtigsten gefundenen Merkmale behandlungsintensiver Populationen nochmals zusammen.

Tabelle 3: Merkmale behandlungsintensiver Populationen

Chronische Erkrankung
Psychosoziale Probleme
Alter
Sozialstatus
Geschlecht
Nationalität /Ethnie /Migrationshintergrund

Quelle: MUG (2014)

3 Empirische Analyse^a

Anhand von Abrechnungsdaten der Krankenversicherungsträger können behandlungsintensive Populationen bestimmt und deren Merkmale und Inanspruchnahme analysiert werden.

3.1 Datengrundlage

Datengrundlage ist die Forschungsdatenbank GAP-DRG des Hauptverbandes, die Leistungsdaten sowohl aus dem niedergelassenen als auch aus dem stationären Bereich der Jahre 2006 und 2007 in pseudonymisierter Form beinhaltet (^{b,c}).

Um die für diese Analyse notwendige Qualität zu erreichen, wurden nur Daten jener Versicherungsträger herangezogen, die in diesen beiden Jahren bereits tagesgenaue Abrechnungsdaten aufweisen konnten. Es handelt sich hierbei um vier KV-Träger, worunter sich zwei bundesweite befinden (NÖGKK, KGKK, SVAgW, SVB). Diese vier Träger umfassen rund 30% der Anspruchsberechtigten aller österreichischen Träger der sozialen Krankenversicherung. In der Datenbank GAP-DRG befinden sich 2.280.484 Personen dieser Träger, d.h. für diese Personen wurde innerhalb der zwei Jahre zumindest eine Leistung auf Kosten der Träger erbracht.

3.1.1 Kriterien der Behandlungsintensität

Es soll dabei kein fixer Schwellenwert angenommen werden, ab der Behandlungsintensität postuliert wird, z.B. die obersten 5%. Die Intention ist es, mittels statistischer Methoden eine Population herauszufiltern, für die das Merkmal einer hohen Behandlungsintensität im Vergleich zur restlichen Population zutrifft. Dazu werden für jedes herangezogene Kriterium jene Personen als behandlungsintensiv definiert, die in der Häufigkeit der Inanspruchnahme als Ausreißer in der Darstellung als Boxplot gelten (siehe Abbildung 2). Als Ausreißer sind jene Punkte definiert, die sich außerhalb des Bereichs von eineinhalb Interquartilsabständen befinden. Für den Parameter Kontakte trifft dies für 5,99% der Datenpunkte (=Personen) zu. Der Schwellenwert („cut-off“) für Behandlungsintensität ist beim Parameter Kontakte somit 5,99% bzw. ca. 53 Kontakte in den beiden untersuchten Jahren. Außer der Anzahl an Kontakten kommen grundsätzlich folgende Parameter infrage:

- Aufenthaltstage in einer Krankenanstalt
- Anzahl an erhaltenen Leistungen im niedergelassenen Bereich
- Kosten
 - Leistungskosten im niedergelassenen Bereich
 - Heilmittelkosten

^a Die Ergebnisse dieses Abschnitts basieren auf Eisl et al. (2014b)

^b Endel (2011a): Gesundheitssystemforschung in Österreich – erster Teil.

^c Endel (2011b): Versorgungsforschung: Krankheiten in Österreich – zweiter Teil.

Da der Fokus dieser Analyse auf Behandlungsintensität und nicht Behandlungskosten liegt, werden folgende drei Kriterien herangezogen:

- Anzahl an Kontakten im niedergelassenen Bereich
- Aufenthaltstage in einer Krankenanstalt
- Anzahl an erhaltenen Leistungen im niedergelassenen Bereich

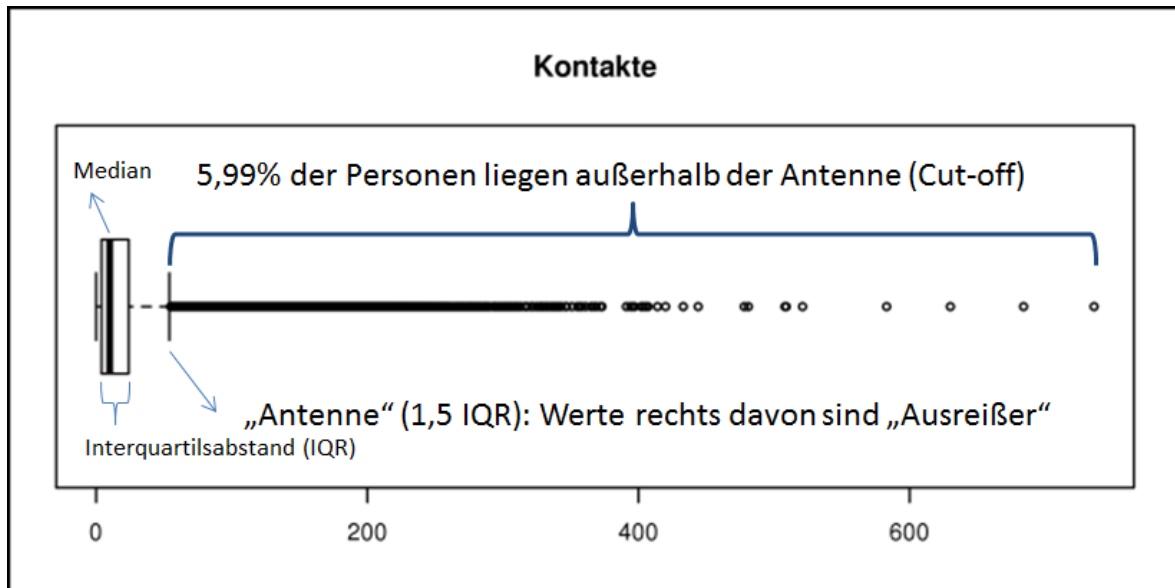


Abbildung 2: Methode der Ermittlung von behandlungsintensiven Populationen, dargestellt anhand des Parameters Kontakte. Quelle: eigene Darstellung basierend auf Eisl et al. (2014b)

3.1.2 Bestimmung der behandlungsintensiven Population

Eine Person gilt als behandlungsintensiv, wenn sie für zumindest zwei der drei Kriterien als behandlungsintensiv gilt oder anders gesagt, wenn sie in zumindest einer paarweisen Schnittmenge vorkommt (siehe grau hinterlegter Bereich in Abbildung 3).

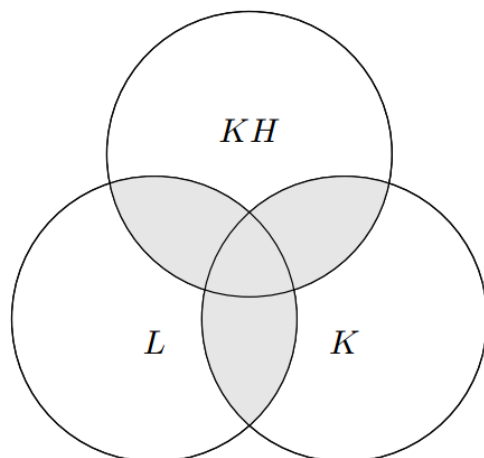


Abbildung 3: Auswahl der behandlungsintensiven Populationen: KH: Krankenhaustage, L: Leistungen, K: Kontakte. Der grau schattierte Bereich stellt die behandlungsintensive Population dar. Quelle: Eisl et al. (2014b)

Unter Anwendung dieses Kriteriums gelten 7,02% der Grundpopulation von 2,28 Mio. als behandlungsintensiv (n=160.202).

Tabelle 4 zeigt eine Aufschlüsselung der einzelnen Kriterien.

Tabelle 4: Kriterien der Behandlungsintensität, Schwellenwerte und jeweilige Anzahl an Personen

<i>Kriterium</i>	<i>Schwellenwert</i>	<i>Anzahl an Personen</i>
Anzahl an Leistungen (L)	5,99%	136.715
Anzahl an Kontakten (K)	8,12%	185.283
Aufenthaltstage in Krankenanstalten (KH)	18,03%	411.098
Definition BI (mind. 2 aus 3)	7,02%	160.202

Quelle: eigene Darstellung basierend auf Eisl et al. (2014b)

Bei den Krankenhausaufenthalten ist die Schwelle mit 18,03% am höchsten, dies bedeutet, dass im Vergleich zu den anderen beiden Kriterien ein geringerer Wert ausreicht, um in den Bereich der Behandlungsintensität zu kommen.

3.2 Charakteristika/Merkmale der behandlungsintensiven Population

3.2.1 Alter, Geschlecht, sozioökonomischer Status

Die Altersstruktur der in 3.1.2 definierten behandlungsintensiven Population unterscheidet sich deutlich von der Grundpopulation der vier Träger in der GAP-DRG-Datenbank (vgl. Abbildung 4). Während die Verteilung der Behandlungsintensiven mit Ausnahme der Jahre um den Zweiten Weltkrieg eine rechtsschiefe Glockenkurve mit Modus (maximale Häufigkeit) um 1930 aufweist, ist die Grundpopulation deutlich unregelmäßiger verteilt, mit dem Modus Anfang der 1960er und einzelnen Spitzen um 1940, 1945, 1990. Während die jüngeren Kohorten in der behandlungsintensiven Population nur einen sehr kleinen Anteil ausmachen, sind die diese Jahrgänge in der Grundpopulation in etwa so häufig wie die Jahrgänge um 1930.

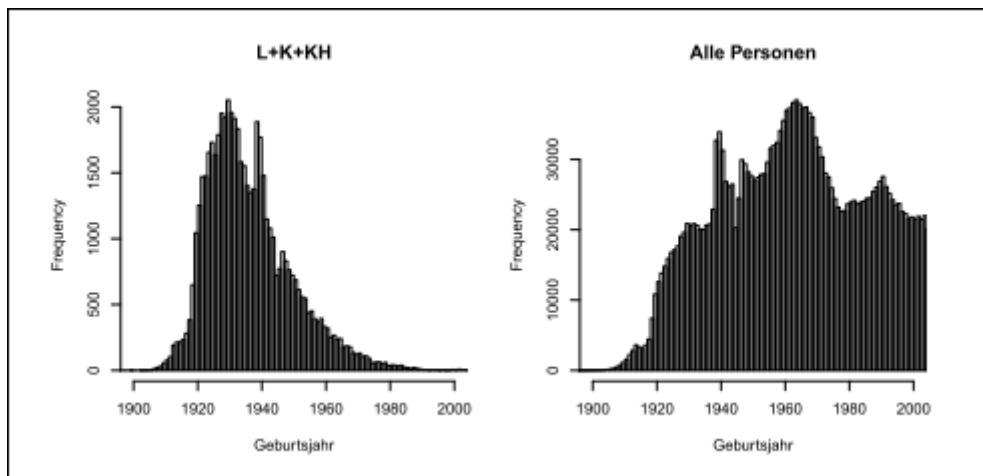


Abbildung 4: Altersverteilung der behandlungsintensiven Population (links, n=160.202) und der Grundpopulation (rechts, n=2.280.484) Quelle: Eisl et al. (2014b)

Geschlechtsspezifisch gibt es deutliche Unterschiede (Abbildung 5): Bei den Nichtbehandlungsintensiven wird in den älteren Kohorten (vor 1960 geboren) der Überhang an Frauen immer größer und bei den beiden jüngsten Kohorten überwiegt das männliche Geschlecht, während die Anteile bei den Geburtsjahren 1960 bis 1999 relativ gleichmäßig auf Frauen und Männer aufgeteilt sind. Bei der behandlungsintensiven Population hingegen sind Frauen in allen Kohorten außer den beiden jüngsten deutlich überwiegend. Neben den demografiebedingt ältesten Kohorten betrifft dies auch die Jahrgänge 1960 bis 1999 mit einem Frauenanteil von über 70%.

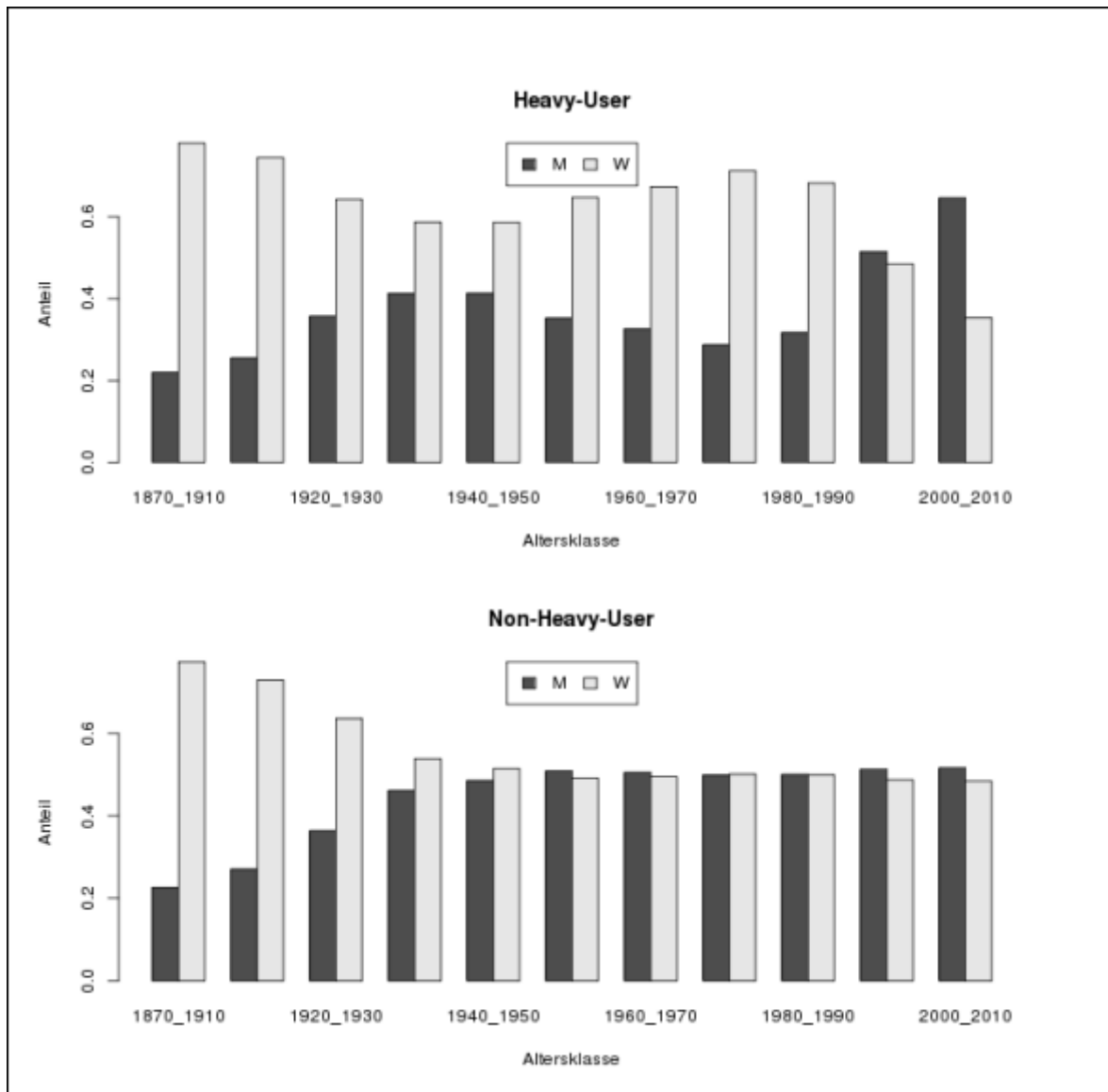


Abbildung 5: Alters- und Geschlechterverteilung der behandlungsintensiven (oben) und nicht behandlungsintensiven (unten) Population. Quelle: Eisl et al. (2014b)

Hinsichtlich der sozioökonomischen Gesundheitsbelastung (SÖS)^a weisen die behandlungsintensiven Personen deutlich höhere Gesundheitsbelastungswerte auf als die nicht behandlungsintensiven (Abbildung 6). Am stärksten ist der Unterschied in der Alterskohorte 1950-1959 mit rund 0,3 auf der Skala von 1 bis 4 (4= höchste sozial bedingte Gesundheitsbelastung).

^a Wilbacher et al. (2013): Soziale Gesundheitsbelastung in Österreich.

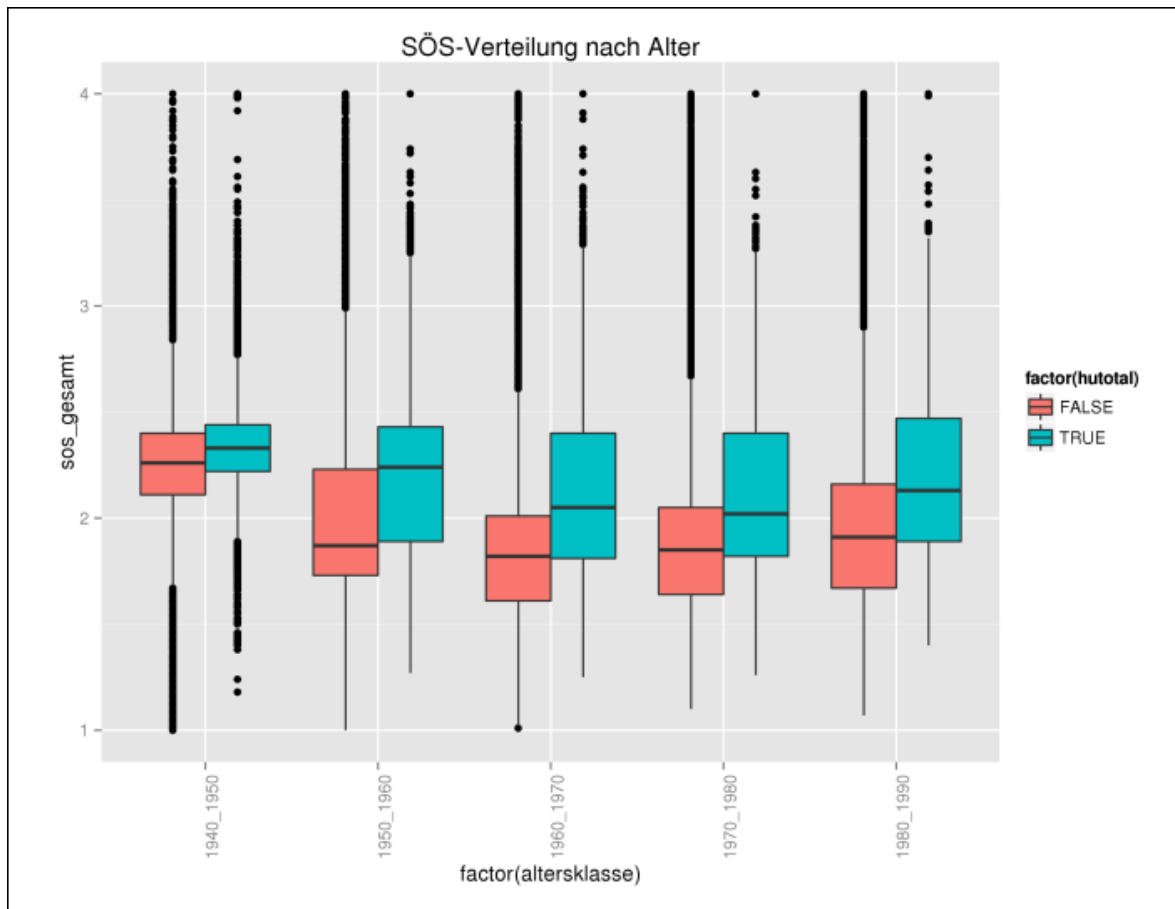


Abbildung 6: SÖS-Verteilung nach Alter, türkis: behandlungsintensiv, rot: nicht behandlungsintensiv. Quelle: Eisl et al. (2014b)

3.2.2 Inanspruchnahmeverhalten

Ein Vergleich der unterschiedlichen Inanspruchnahme der behandlungsintensiven mit jener der nicht behandlungsintensiven Population ist in Tabelle 5 angeführt. Per definitionem liegen die Werte bezüglich der Kriterien Leistungen, Kontakte und Krankenhaustage der behandlungsintensiven Personen deutlich über jenen der restlichen Population. Aufgrund der stark rechtsschiefen Verteilung der jeweiligen Kriterien ist der Vergleich der Medianwerte (der mittlere Datenpunkt, 50% der Werte liegen unter dem Median und 50% der Werte liegen über dem Median) der aussagekräftigere als das arithmetische Mittel. Wie sich zeigt, erhalten behandlungsintensive Populationen knapp siebenmal mehr Leistungen bei achtmal mehr Kontakten im niedergelassenen Bereich. Während eine „typische“ nicht behandlungsintensive Person keine Krankenhaustage in den Jahren 2006/07 hatte, lag die „typische“ behandlungsintensive Person 11 Tage im Spital. Insgesamt verursachten die behandlungsintensiven Populationen - also gut 7% der untersuchten Bevölkerung - 27% aller erbrachten Leistungen, 30% aller Arztkontakte und 35% aller Krankenhaustage.

Tabelle 5: Vergleich der Summe der Leistungen, Kontakte und Krankenhaustage in den Jahren 2006/07

	Leistungen		Kontakte		Krankenhaustage	
	Mittelwert	Median	Mittelwert	Median	Mittelwert	Median
Behandlungsintensiv	233,3	216,0	79,2	73,0	20,1	11,0
Nicht behandlungsintensiv	46,9	32,0	14,1	9,0	2,8	0,0

Quelle: eigene Darstellung basierend auf Eisl et al. (2014b)

3.2.3 Anzahl an Diagnosen

Eine andere Sichtweise auf den Vergleich der behandlungsintensiven Population mit der Grundpopulation ist die Analyse der dahinterliegenden Krankheiten, also der Diagnosen. Da im österreichischen Gesundheitssystem routinemäßig nur im stationären Bereich eine Diagnosecodierung verpflichtend ist, würde es hierbei eine Einschränkung auf jene Personen geben, die stationär behandelt werden. Um eine breitere Abdeckung zu erzielen, wird auf die verordneten Medikamente und die damit verbundenen Diagnosen, wie sie aus dem Projekt ATC-ICD ermittelt wurden, zurückgegriffen. ATC-ICD verwendet statistische Methoden, um von einer Medikamentenverordnung auf dahinterliegende Diagnosen zu schließen. Der Konnex wird über vorhandene Diagnosen aus dem stationären Bereich sowie aus Arbeitsunfähigkeitsmeldungen und zeitlich damit zusammenfallenden Heilmittel-Verordnungen gebildet und ermöglicht mittels Berechnung von Wahrscheinlichkeiten der ATC-ICD-Verbindung auch die Ermittlung einer Grobepidemiologie.^{a,b}

Es zeigt sich, dass bei den behandlungsintensiven Populationen in allen Altersgruppen deutlich mehr unterschiedliche Diagnosen im untersuchten Zeitraum vorlagen (Abbildung 7). Während bspw. bei den Behandlungsintensiven bei den drei ältesten Altersgruppen im Median rund 9 unterschiedliche Diagnosen vorkommen, sind dies nur zwischen rund 4 und 5 bei den nicht Behandlungsintensiven. Diese Beobachtung legt die Vermutung nahe, dass in den behandlungsintensiven Populationen auch eine höhere Anzahl von Komorbiditäten zu erwarten ist. Da Komorbiditäten tendenziell zu einer höheren Inanspruchnahme des Gesundheitssystems führen, entspricht dies den Erwartungen.

^a Filzmoser et al. (2009): ATC → ICD: Determination of the reliability for predicting the ICD code from the ATC code

^b Eisl et al. (2014a): ATC-ICD 10 Evaluation

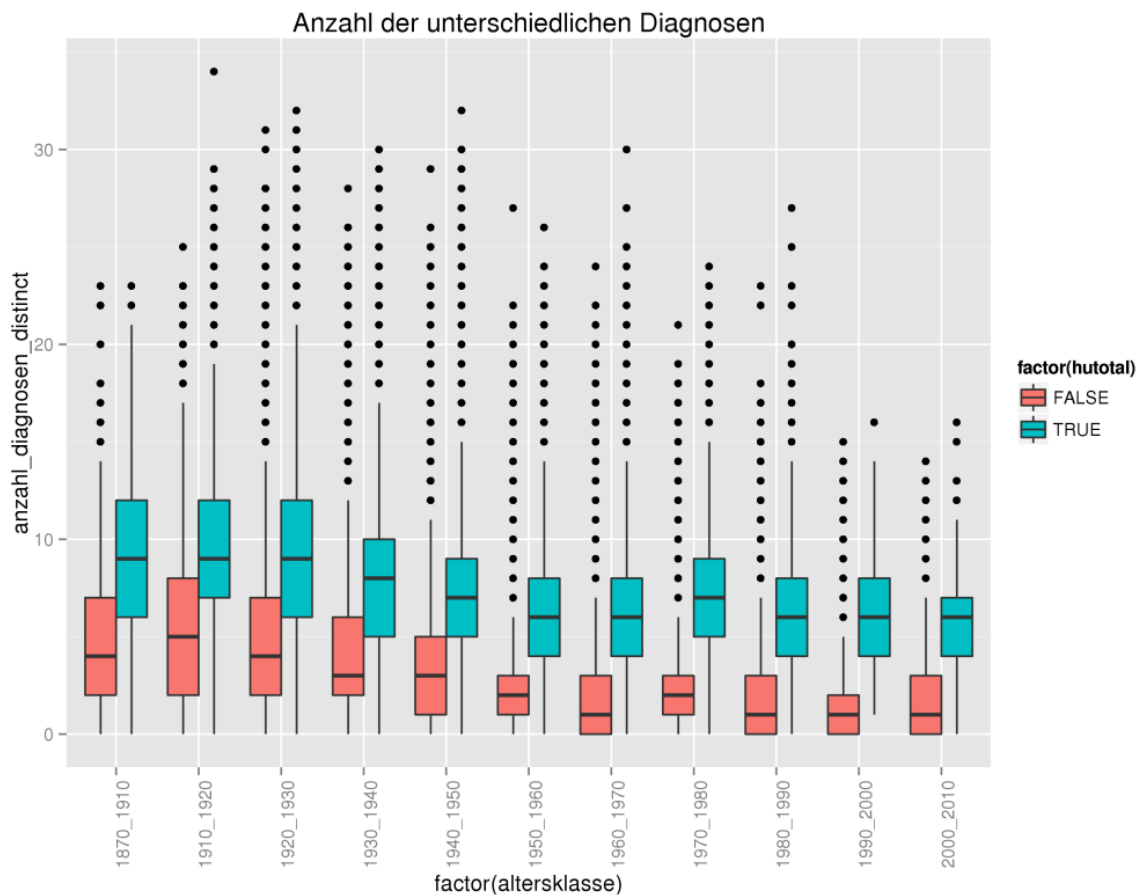


Abbildung 7: Anzahl der unterschiedlichen Diagnosen (ermittelt aus der ATC-ICD-Überleitung), Türkis: behandlungsintensiv, Rot: nicht behandlungsintensiv. Quelle: Eisl et al. (2014b)

Eine detaillierte Betrachtung der einzelnen Diagnosen zeigt, dass die Unterschiede primär zwischen Altersgruppen und nicht zwischen dem Status behandlungsintensiv ja/nein zu finden sind. Bei den ab 1950 Geborenen sind 7 Diagnosen unter den 10 häufigsten ident, die ersten drei davon in derselben Rangfolge (Tabelle 6, für mehr Details vergleiche man die Tabelle 8 bis Tabelle 11 im Anhang). Die Anteile (= Häufigkeiten der jeweiligen Diagnosen in der betrachteten Population) sind bei den Behandlungsintensiven erwartungsgemäß durchgehend höher, was sich wiederum mit der oben genannten Erwartung deckt, dass Multimorbide von Haus aus überwiegend in die behandlungsintensive Gruppe klassifiziert werden.

Tabelle 6: Diagnosen aus der ATC-ICD-Überleitung, Personen geboren 1950 und später; Prozentueller Anteil des Kollektivs, auf die die genannte Diagnose zutrifft, Mehrfachzuordnungen sind möglich

ICD 9	Bezeichnung	Anteil bei BI Personen	Anteil bei nicht-BI Personen
460 - 466	Akute Infektionen der Atmungsorgane	89,2%	55,7%
720 - 724	Dorsopathien	72,7%	20,4%
530 - 537	Krankheiten des Ösophagus und des Duodenums	68,5%	15,3%

Quelle: eigene Darstellung basierend auf Eisl et al. (2014b)

Demgegenüber kommen nur jeweils 4 Diagnosen in beiden Altersgruppen vor.

Bei der älteren Kohorte sind sogar die 5 häufigsten Diagnosen in beiden Stati der Behandlungsintensität zu finden (lediglich Rang 1 und 2 sind vertauscht).

Bei den ab 1950 geborenen Behandlungsintensiven finden sich häufiger psychiatrische Diagnosen (Tabelle 8): 295-299 ‚Andere Psychosen‘ (Rang 5 mit 37,8%, geboren vor 1950: Rang 10), 300-316 ‚Neurosen, Persönlichkeitsstörungen ...‘ (Rang 9 mit 30,7%). Bei den nicht Behandlungsintensiven kommen diese beiden Diagnosen überhaupt nicht bei den häufigsten 10 vor.

3.2.4 Fachgruppen-Analyse

In Tabelle 5 ist ersichtlich, dass Behandlungsintensive im Beobachtungszeitraum 2006-07 mit 73 mehr als sieben Mal so viele Kontakte aufwiesen wie nicht Behandlungsintensive. Eine Aufschlüsselung nach Fachgruppen ist in Tabelle 12 im Anhang dargelegt. Dabei ist ersichtlich, dass die Behandlungsintensiven erwartungsgemäß in fast allen Fachgruppen ein Vielfaches der Kontakte aufweisen als der Rest der Anspruchsberechtigten. Bei der Allgemeinmedizin sind es 60 vs. 10 (Medianwerte 56 vs. 5) in den Jahren 2006 und 2007, d.h. während der durchschnittliche Behandlungsintensive 7 Mal pro Quartal zum praktischen Arzt geht, machen dies die anderen Anspruchsberechtigten nur ca. einmal im Halbjahr. Höhere Kontaktanzahlen ($> 1/\text{Jahr}$ bei den BIP im arithmetischen Mittel) finden sich weiters bei den Fachgruppen 3 (Augenheilkunde, 2,08 vs. 0,55), 7 (Innere Medizin, 3,11 vs. 0,43) und 12 (Orthopädie, 2,84 vs. 0,29). Die größten überproportionale Inanspruchnahme der Behandlungsintensiven gibt es bei der Physikalischen Medizin (Fachgruppe 13, 1,46 vs. 0,14 – Verhältnis 10,33), gefolgt von der Orthopädie (Verhältnis 9,83) und Neurologie & Psychiatrie^a (Verhältnis 7,87).

^a Hier sind die Fachgruppen 11 (Neurologie und Psychiatrie), 19 (Neurologie) und 20 (Psychiatrie) zusammengefasst.

Auch bei dieser Berechnung zeigt sich deutlich die rechtsschiefe Verteilung der Inanspruchnahme, da die Medianwerte der Behandlungsintensiven nur bei drei Fachgruppen größer als Null ist.

Leistungskostenanalyse nach Fachgruppen

Die soeben beschriebene Fachgruppenanalyse erlaubt einen ersten Überblick, in welchen Bereichen das behandlungsintensive Kollektiv im Vergleich zu den nicht Behandlungsintensiven eine besonders hohe Inanspruchnahmefrequenz aufweist. Ein genauerer Blick soll zeigen, wie behandlungsintensiv die Inanspruchnahme je Fachgruppe in Relation zur gesamten Inanspruchnahme des jeweiligen Kollektivs ist. Als Proxy für die Intensität einer Behandlung dienen dabei die Leistungskosten: Je umfangreicher und/oder „technischer“ eine Behandlung ist, desto höher werden in der Regel die dabei angefallenen Leistungskosten sein.

Die Fragestellung ist, ob sich bei den Behandlungsintensiven die Inanspruchnahmeintensität von Ärztlicher Hilfe auf bestimmte Fachgruppen konzentriert, ob dies vom Alter abhängig ist und wo die Unterschiede im Vergleich zu den nicht Behandlungsintensiven liegen.

Da eine reine Anteilsberechnung der Behandlungsintensiven an allen Leistungskosten der einzelnen Fachgruppe sehr stark von der Altersstruktur der Behandlungsintensiven (vgl. Abbildung 4) beeinflusst wird, ist nur der relative Anteil ein valider Indikator.

Die pro Altersgruppe und pro Fachgruppe ermittelte Kennzahl ist:

$$\frac{\text{Leistungskosten der Behandlungsintensiven der Fachgruppe}}{\text{Leistungskosten aller Personen der Fachgruppe}} \bigg/ \frac{\text{Leistungskosten der Behandlungsintensiven aller Fachgruppen}}{\text{Leistungskosten aller Personen aller Fachgruppen}}$$

Die Kennzahl gibt also an, ob die Behandlungsintensiven die jeweilige Fachgruppe über- oder unterproportional im Vergleich zu den anderen Fachgruppen in Anspruch nehmen. Ein Wert von über 1 heißt, dass in dieser Fachgruppe überproportional hohe Leistungskosten verursacht werden, ein Wert von unter 1 bedeutet unterproportional hohe Kosten.

Tabelle 7 gibt diese Kennzahl für ausgewählte Fachgruppen wieder. Es zeigt sich, dass in der Fachgruppe Allgemeinmedizin die Inanspruchnahme in beinahe allen Altersgruppen (Ausnahme Kohorte ab 2005) im Einklang mit der Inanspruchnahme bei der Summe aller Fachgruppen ist. Dies liegt auch daran, dass diese Gruppe einen Großteil der gesamten Leistungskosten ausmacht (54,2% bei den Behandlungsintensiven). Ebenfalls unauffällig sind – zumindest in den mittleren Altersgruppen – Chirurgie und Innere Medizin.

Kostenmäßig unterproportional in Anspruch genommen werden von den Behandlungsintensiven – mit Ausnahmen jeweils einzelner Alterskohorten - die Gruppen Augenheilkunde, Dermatologie, Frauenheilkunde, HNO, Radiologie und Labor^a. Überproportionale Leistungskosten werden verursacht bei den Fachgruppen Neurologie

^a Hier sind die Gruppen 50 (Labor, med. chem.), 51 (Labor, EEG) und 52 (Labor, zytodiagnostisch) zusammengefasst.

und Psychiatrie^a, Orthopädie sowie Physikalische Medizin. Bei diesen Gebieten zeigt sich auch eine hohe Abhängigkeit vom Alter. Hier ist die Inanspruchnahme relativ tendenziell umso höher, je jünger die Personen sind.

Tabelle 7: Fachgruppeninanspruchnahme der behandlungsintensiven Population. Blau hinterlegt: Unterproportionale Inanspruchnahme der Altersgruppe in dieser Fachgruppe (<0,9); gelb hinterlegt: überproportionale Inanspruchnahme (>1,1). Kennzahl ermittelt aus Basis der Leistungskosten.

Geburtsjahr	1 Allgemein- medizin	3 Augenheil- kunde	4 Chirurgie	5 Dermato- logie	6 Frauen- heilkunde	7 Innere Medizin	9 HNO	11, 19, 20 Neurol. & Psychiatrie	12 Orthopädie	13 Physik. Medizin	14 Radiologie	50, 51, 52 Labor
1895-1904	1,00	1,24		0,70			0,19	0,27		1,02	0,94	1,61
1905-1914	1,00	0,90	0,97	1,14	0,70	1,01	0,86	0,85	1,48	1,28	0,94	0,98
1915-1924	1,01	0,86	1,00	0,95	0,95	0,97	0,83	0,98	1,31	1,36	0,93	0,92
1925-1934	0,99	0,91	1,05	0,95	0,89	1,00	0,87	1,09	1,38	1,39	0,88	0,88
1935-1944	0,99	0,92	1,03	0,90	0,79	0,99	0,88	1,27	1,59	1,48	0,79	0,80
1945-1954	1,00	0,85	1,01	0,84	0,68	0,97	0,84	1,38	1,76	1,63	0,72	0,64
1955-1964	1,06	0,67	1,06	0,68	0,59	0,90	0,77	1,79	2,03	1,83	0,73	0,56
1965-1974	1,05	0,64	1,02	0,65	0,55	1,03	0,80	2,21	2,05	2,22	0,88	0,54
1975-1984	1,04	0,59	1,00	0,58	0,62	1,17	0,91	2,56	2,06	2,85	0,88	0,60
1985-1994	1,02	0,34	1,25	0,52	0,96	1,15	0,76	4,59	1,23	3,87	1,10	0,64
1995-2004	1,08	0,48	1,89	0,56	4,29	0,69	1,13	4,79	0,73	18,21	1,87	0,70
ab 2005	1,38	0,70		1,09		2,58	2,29		0,65	62,45		0,13

Quelle: eigene Darstellung basierend auf Eisl et al. (2014b)

Die Fachgruppen Neurologie & Psychiatrie, Orthopädie sowie Physikalische Medizin stechen bei den Behandlungsintensiven also insofern hervor, als hier nicht nur die Kontaktanzahl überproportional am höchsten ist, sondern auch der Anfall von Leistungskosten im Vergleich zu den anderen Fachgruppen, und dies umso stärker ist je jünger die Population. Im Gegensatz dazu weisen zwar auch die Fachgruppen Allgemeinmedizin und Innere Medizin überproportional viele Kontakte der behandlungsintensiven Population auf, aber keinerlei Auffälligkeiten bei der Relation der Leistungskosten.

3.3 Schlussfolgerungen der empirischen Analyse für Österreich

Mittels einer statistischen Methode konnte eine Population von ca. 7% der untersuchten Anspruchsberechtigten als behandlungsintensiv identifiziert werden. Zur Identifikation wurden die Kontakthäufigkeit im niedergelassenen Bereich, die Anzahl der erhaltenen Einzelleistungen sowie die Krankenhausaufenthaltstage gewählt. Wenig überraschend zeigt sich, dass diese 7% der Versicherten eine deutlich höhere Inanspruchnahme des Gesundheitssystems als der Rest der bei den betroffenen Krankenversicherungsträgern anspruchsberechtigten Personen vorweisen.

Auch ansonsten zeigt die behandlungsintensive Population deutliche Unterschiede zur restlichen Bevölkerung auf: Die behandlungsintensiven Personen sind im Schnitt deutlich älter, sie weisen einen höheren SÖS-Wert, also eine größere soziale Vulnerabilität, auf und hatten im Untersuchungszeitraum eine größere Anzahl unterschiedlicher Diagnosen als die restliche Bevölkerung. Diese größere Anzahl unterschiedlicher Diagnosen weist auf eine mögliche größere Anzahl von Komorbiditäten hin. Darüber hinaus zeigt sich vor

^a Hier sind die Gruppen 11 (Neurologie und Psychiatrie), 19 (Neurologie) und 20 (Psychiatrie) zusammengefasst.

allem in den Bereichen der Neurologie und Psychiatrie sowie in der physikalischen Medizin eine deutlich überdurchschnittliche Inanspruchnahme. Vor allem die jüngeren unter den behandlungsintensiven Personen weisen eine hohe Prävalenz von psychischen Erkrankungen auf. All diese Ergebnisse entsprechen den Erwartungen aus der internationalen Literatur und weisen darauf hin, dass eine valide Methode entwickelt werden konnte.

4 Ausblick

Die vorliegende Analyse kann und sollte als Basis für weiterführende Arbeiten gesehen werden. Die bisherige Analyse beschränkte sich – mit Ausnahme der Fachgruppenanalyse - bewusst auf die Inanspruchnahme von Leistungen und nicht auf deren Kosten. Der Schwerpunkt sollte also auf mögliche Verbesserungen in der Versorgung gerichtet werden. Hier bieten sich weitere Forschungsfragen an:

1. Ändert sich die Zusammensetzung der behandlungsintensiven Populationen im Zeitreihenvergleich oder bleibt sie mehr oder weniger konstant? Betrifft es stets die gleichen Personen oder ist ein Wechsel von behandlungsintensiv zu nicht behandlungsintensiv möglich und häufig (beispielsweise da nur eine behandlungsintensive akute Episode vorlag)?
2. Wie lassen sich die Versorgung und somit womöglich die gesundheitlichen Outcomes der bereits behandlungsintensiven Populationen verbessern?
3. Bei welchen Personen bzw. Krankheitsbildern ließe es sich durch eine frühzeitige Intervention oder eine leitlinienkonforme Behandlung verhindern, dass sie behandlungsintensiv werden?

Für manche dieser Fragestellungen scheint es sinnvoll, sich auch Untergruppen der behandlungsintensiven Populationen gesondert anzusehen, um so spezifischere Analysen zu ermöglichen. Wie unsere Berechnungen gezeigt haben, sind beispielsweise unter den jüngeren behandlungsintensiven Personen auffällig viele von psychischen Krankheiten betroffen. Spezifischere Analysen zu dieser Personengruppe könnten somit helfen auch spezifische Handlungsempfehlungen zu geben und womöglich Hinweise auf vorliegende Über-, Unter- und Fehlversorgungen zu geben.

Gleichzeitig könnte in Zukunft eine Beobachtung der monetären Entwicklung eine größere Bedeutung erhalten. Eine genauere Analyse der kostenintensiven Populationen kann daher ebenfalls in zumindest dreierlei Hinsicht von Interesse sein:

1. Bezahlungssysteme: Bezahlung der ärztlichen Leistungen über Budgets. Hier könnte eine Risikoadjustierung für behandlungsintensive Populationen helfen, die negativen Anreize durch dieses Bezahlungssystem zu minimieren (Stichwort: „cherry picking“) und den für den Arzt höheren Aufwand gerecht zu entlohnen.
2. Auch finanzielle Änderungen können im Zeitverlauf neue Möglichkeiten geben: So könnten Informationen über die Kostentreiber (Medikamente, ärztliche Leistungen, o.a.) hinter den hohen Kosten gesammelt werden.
3. Grundsätzliche Analyse: Gibt es Krankheitsbilder oder Leistungen, deren Betrachtung zu priorisieren ist? Wo gibt es die größten Veränderungen in monetärer Hinsicht? Dies kann sowohl die Krankheitsbilder betreffen, als auch die Kostentreiber (bestimmte Leistungen, Medikamente etc.).

Literaturverzeichnis

- Eisl, A., C. Mert, P. Filzmoser (2014a): ATC-ICD 10 Evaluation.
<http://www.hauptverband.at/portal27/portal/hvbportal/content/contentWindow?contentid=10007.730157&action=2&viewmode=content> (zuletzt aufgerufen am: 26.11.2014)
- Eisl, A., C. Mert, P. Filzmoser (2014b): Behandlungsintensive Populationen. Endbericht.
- Endel, G. (2011a): Gesundheitssystemforschung in Österreich – erster Teil: In: Soziale Sicherheit, Oktober 2011, S. 488-497.
- Endel, G. (2011b): Versorgungsforschung: Krankheiten in Österreich – zweiter Teil. In: Soziale Sicherheit, Dezember 2011, S. 589-598.
- Filzmoser P., F. Eisl, F. Endel (2009): ATC → ICD: Determination of the reliability for predicting the ICD code from the ATC code.
<http://www.hauptverband.at/portal27/portal/hvbportal/content/contentWindow?contentid=10007.693979&action=2&viewmode=content> (zuletzt aufgerufen am: 26.11.2014)
- Medizinische Universität Graz (MUG, 2013): Projekt-Endbericht Versorgungsforschung. Populationen mit hoher Behandlungsintensität und Populationen mit hohem Behandlungsbedarf in Österreich.
- Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen (2001): Bedarfsgerechtigkeit und Wirtschaftlichkeit. Band 1. http://www.svr-gesundheit.de/fileadmin/user_upload/Gutachten/2000-2001/kurzf-de00.pdf (zuletzt aufgerufen am: 05.12.2014)
- Wilbacher, I., C. Mert, S. Winkler, P. Filzmoser, G. Endel (2013): Soziale Gesundheitsbelastung in Österreich.
<http://www.hauptverband.at/portal27/portal/hvbportal/content/contentWindow?contentid=10007.694096&action=2&viewmode=content> (zuletzt aufgerufen am: 26.11.2014)

Anhang

Tabelle 8: Häufigste 10 Diagnosen, behandlungsintensive Personen, Geburtsjahr \geq 1950, basierend auf der ATC-ICD-Überleitung, n gesamt = 31.858, der Anteil (%) bezieht sich auf diese Gesamtanzahl an Personen

ICD9	Bezeichnung	Altersklasse	Personen	Anteil [%]
460 - 466	AKUTE INFEKTIONEN DER ATMUNGSORGANE	\geq 1950	28.431	89,2
720 - 724	DORSOPATHIEN	\geq 1950	23.166	72,7
530 - 537	KRANKHEITEN DES ÖSOPHAGUS, DES MAGENS UND DES DUODENUMS	\geq 1950	21.824	68,5
401 - 405	HYPERTONIE	\geq 1950	12.087	37,9
295 - 299	ANDERE PSYCHOSEN	\geq 1950	12.053	37,8
380 - 389	KRANKHEITEN DES OHRES UND DES MASTOIDS	\geq 1950	10.181	32,0
001 - 009	INFEKTIÖSE KRANKHEITEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS	\geq 1950	10.159	31,9
590 - 599	ANDERE KRANKHEITEN DER HARNORGANE	\geq 1950	9.927	31,2
300 - 316	NEUROSEN, PERSÖNLICHKEITSSTÖRUNGEN (PSYCHOPATHIEN) UND ANDERE NICHTPSYCHOTISCHE PSYCHISCHE STÖRUNGEN	\geq 1950	9.782	30,7
690 - 698	ANDERE ENTZÄNDLICHE KRANKHEITEN DER HAUT UND DER SUBCUTIS	\geq 1950	8.927	28,0

Quelle: Eisl et al. (2014b)

Tabelle 9: Häufigste 10 Diagnosen, behandlungsintensive Personen, Geburtsjahr $<$ 1950, basierend auf der ATC-ICD-Überleitung, n gesamt = 128.344, der Anteil (%) bezieht sich auf diese Gesamtanzahl an Personen

ICD9	Bezeichnung	Altersklasse	Personen	Anteil [%]
710 - 719	ARTHROPATHIEN UND VERWANDTE AFFEKTIONEN	$<$ 1950	103.504	80,6
401 - 405	HYPERTONIE	$<$ 1950	94.419	73,6
360 - 379	AFFEKTIONEN DES AUGES UND SEINER ANHANGSGEBILDE	$<$ 1950	85.364	66,5
410 - 414	ISCHÄMISCHE HERZKRANKHEITEN	$<$ 1950	77.558	60,4
420 - 429	ANDERE FORMEN VON HERZKRANKHEITEN	$<$ 1950	72.508	56,5
720 - 724	DORSOPATHIEN	$<$ 1950	68.690	53,5
530 - 537	KRANKHEITEN DES ÖSOPHAGUS, DES MAGENS UND DES DUODENUMS	$<$ 1950	68.580	53,4
490 - 496	CHRONISCHE OBSTRUKTIVE LUNGENKRANKHEITEN UND VERWANDTE AFFEKTIONEN	$<$ 1950	58.171	45,3
730 - 739	OSTEOPATHIEN, CHONDROPATHIEN UND ERWORBENE DEFORMITÄTEN DES MUSKELSKELLETTSYSTEMS	$<$ 1950	47.208	36,8
295 - 299	ANDERE PSYCHOSEN	$<$ 1950	46.660	36,4

Quelle: Eisl et al. (2014b)

Tabelle 10: Häufigste 10 Diagnosen, nicht behandlungsintensive Personen, Geburtsjahr \geq 1950, basierend auf der ATC-ICD-Überleitung, n gesamt = 1.558.097, der Anteil (%) bezieht sich auf diese Gesamtanzahl an Personen

ICD9	Bezeichnung	Altersklasse	Personen	Anteil [%]
460 - 466	AKUTE INFEKTIONEN DER ATMUNGSORGANE	\geq 1950	868.555	55,7
720 - 724	DORSOPATHIEN	\geq 1950	317.520	20,4
530 - 537	KRANKHEITEN DES ÖSOPHAGUS, DES MAGENS UND DES DUODENUMS	\geq 1950	237.682	15,3
001 - 009	INFEKTIÖSE KRANKHEITEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS	\geq 1950	208.589	13,4
590 - 599	ANDERE KRANKHEITEN DER HARNORGANE	\geq 1950	196.370	12,6
470 - 478	ANDERE KRANKHEITEN DER OBEREN LUFTWEGE	\geq 1950	182.697	11,7
690 - 698	ANDERE ENTZÜNDLICHE KRANKHEITEN DER HAUT UND DER SUBCUTIS	\geq 1950	132.746	8,5
490 - 496	CHRONISCHE OBSTRUKTIVE LUNGENKRANKHEITEN UND VERWANDTE AFFEKTIONEN	\geq 1950	102.404	6,6
401 - 405	HYPERTONIE	\geq 1950	97.751	6,3
340 - 349	ANDERE KRANKHEITEN DES ZENTRALNERVENSYSTEMS	\geq 1950	77.014	4,9

Quelle: Eisl et al. (2014b)

Tabelle 11: Häufigste 10 Diagnosen, nicht behandlungsintensive Personen, Geburtsjahr $<$ 1950, basierend auf der ATC-ICD-Überleitung, n gesamt = 562.185, der Anteil (%) bezieht sich auf diese Gesamtanzahl an Personen

ICD9	Bezeichnung	Altersklasse	Personen	Anteil [%]
401 - 405	HYPERTONIE	$<$ 1950	273.395	48,6
710 - 719	ARTHROPATHIEN UND VERWANDTE AFFEKTIONEN	$<$ 1950	267.234	47,5
360 - 379	AFFEKTIONEN DES AUGES UND SEINER ANHANGSBILDE	$<$ 1950	223.247	39,7
410 - 414	ISCHÄMISCHE HERZKRANKHEITEN	$<$ 1950	198.926	35,4
420 - 429	ANDERE FORMEN VON HERZKRANKHEITEN	$<$ 1950	145.689	25,9
720 - 724	DORSOPATHIEN	$<$ 1950	131.712	23,4
490 - 496	CHRONISCHE OBSTRUKTIVE LUNGENKRANKHEITEN UND VERWANDTE AFFEKTIONEN	$<$ 1950	129.171	23,0
530 - 537	KRANKHEITEN DES ÖSOPHAGUS, DES MAGENS UND DES DUODENUMS	$<$ 1950	117.875	21,0
730 - 739	OSTEOPATHIEN, CHONDROPATHIEN UND ERWORBERNE DEFORMITÄTEN DES MUSKELSKELLETTSYSTEMS	$<$ 1950	107.425	19,1
451 - 459	KRANKHEITEN DER VENEN UND LYMPHGEFÄSSE SOWIE SONSTIGE KRANKHEITEN DES KREISLAUFSYSTEMS	$<$ 1950	92.089	16,4

Quelle: Eisl et al. (2014b)

Tabelle 12: Anzahl an Kontakten im niedergelassenen Bereich, nach Fachgruppen (FG). Behandlungsintensive (BIP) vs. nicht behandelungsintensive Population (NBIP).

FG	Bezeichnung	Anzahl an Kontakten 2006/2007				
		Mittelwert		Relation BIP/NBIP	Median	
		BIP	NBIP		BIP	NBIP
1	Allgemeinmedizin	60,05	9,78	6,14	56	5
3	Augenheilkunde	2,08	0,55	3,79	1	0
4	Chirurgie	0,50	0,10	5,18	0	0
5	Dermatologie	1,37	0,40	3,41	0	0
6	Frauenheilkunde	0,74	0,45	1,65	0	0
7	Innere Medizin	3,11	0,43	7,28	0	0
8	Kinderheilkunde	0,06	0,34	0,16	0	0
9	HNO	0,88	0,26	3,36	0	0
10	Lungenkrankheiten	0,60	0,11	5,35	0	0
11	Neurologie & Psychiatrie (11, 19, 20)	1,18	0,15	7,87	0	0
12	Orthopädie	2,84	0,29	9,83	0	0
13	Physikalische Medizin	1,46	0,14	10,33	0	0
14	Radiologie	1,85	0,47	3,93	1	0
16	Urologie	1,09	0,18	6,19	0	0
50	Labor (50, 51, 52)	1,26	0,41	3,08	0	0

Quelle: eigene Darstellung basierend auf Eisl et al. (2014b)