

# Projekt ADE3 – Endbericht

## Unerwünschte Arzneimittelereignisse in österreichischen Krankenhausdiagnosen von 2001 bis 2011

### Arbeitsgemeinschaft:

#### **MedUni Wien, CeMSIIS**

Univ.-Prof. DDr. Wolfgang Dorda

Ao. Univ.-Prof. Dr. Walter Gall

Sebastian Jankowitsch-Zimbova,

Paulina Ratajczak, B.Sc.

DI Dr. Christoph Rinner

#### **MedUni Wien**

**Universitätsklinik für Klinische Pharmakologie**

Univ.-Prof. Dr.med. Michael Wolzt

B.Sc. Dr. med Safoura Sheikh Rezaei

**Universität Wien, Fakultät für Informatik**

Univ.-Prof. Dr. Wilfried Grossmann

#### **Korrespondenzadresse**

Ao. Univ.-Prof. Dr. Walter GALL

walter.gall@meduniwien.ac.at

Institut für Medizinisches Informationsmanagement und Bildverarbeitung

Zentrum für Medizinische Statistik, Informatik und Intelligente Systeme

MedUni Wien, Spitalgasse 23, A-1090 Wien

Wien, 4. Dezember 2015

## Zusammenfassung

Im vorliegenden Projekt ADE3 werden die Krankenhausdiagnosen des Basisdatensatzes (Minimum Basic Data Set – MBDS) der österreichischen Krankenanstalten aus den Jahren 2001 bis 2011 (bereitgestellt vom Hauptverband der österreichischen Sozialversicherungsträger) analysiert und wir fokussieren uns auf Diagnosen, welche auf unerwünschte Arzneimittelereignisse (UAE, engl. ADE - Adverse Drug Event) hinweisen. Das Projekt baut auf den Vorarbeiten der Projekte „Arzneimittelsicherheit: Krankenhausaufenthalte infolge unerwünschter Arzneimittelwechselwirkungen“ (ADE1) und „Arzneimittelsicherheit: Unangemessene Arzneimittelkombinationen“ (ADE2) auf. Das Projekt ist in die drei Teilprojekte Datenaufbereitung, Statistische Analyse und Interaktive regionale Analyse gegliedert.

**Datenaufbereitung:** Der MBDS-Datensatz umfasst 26.394.317 Krankenhausaufenthalte mit 72.471.386 Krankenhausdiagnosen (Haupt- und Nebendiagnosen). Zur Identifikation ADE-relevanter Diagnosen wurden die 505 ADE-Diagnosen von Stausberg (D) an die Dokumentationsabläufe in Österreich angepasst (i.e. 458 ICD-10-Diagnosen, unterteilt in die 7 Kategorien nach Stausberg). 16 Komorbiditäten (z.B. Diabetes, Nierenerkrankungen, etc.) wurden über 213 unterschiedliche ICD-10-Codes identifiziert und ebenfalls den Krankenhausdiagnosen zugewiesen. Zu jedem Krankenhausaufenthalt wurde die Versorgungsregion des Krankenhauses und, falls es sich um österreichische Patienten handelte, die Versorgungsregion des Wohnbezirkes zugewiesen. Um die Auswertungen zu standardisieren wurde für jede Versorgungsregion die Einwohnerzahl nach Altersgruppe und Geschlecht in den Jahren 2001 bis 2011 aus Daten der Statistik Österreich berechnet. Das Kartenmaterial „Gemeindegrenzen Österreich“ des „Open Data Portal Österreich“ wurde mit Informationen zu den 32 Versorgungsregionen erweitert und kann so direkt für die interaktive regionale Analyse verwendet werden.

**Statistische Analyse:** Im Verlauf der Jahre 2001 bis 2011 ist der prozentuale Anteil der ADE-Diagnosen an allen Krankenhausdiagnosen von 4,5 % auf 5,5 % gestiegen. Sowohl bei den Alters- und geschlechts-standardisierten Aufenthaltsraten pro 100.000 Einwohner, als auch bei den mit logistischen Regressionen berechneten Odds-Ratios, haben Frauen in den ADE-Kategorien A1, A2, B1 und B2 ein erhöhtes Risiko eines ADE-Aufenthaltes. Patienten zwischen 15 und 29 Jahren haben ein ca. zweimal größeres Risiko einer A2 Diagnose und ein 3,8-mal größeres Risiko einer B2 als die Patienten in der Altersgruppe 75+. Für das Jahr 2006 betragen die Prävalenzen für ADE-Diagnosen der Kategorien: A1+A2: 1,78%; B1+B2: 0,27% und C: 0,38%. Ebenfalls im Jahr 2006 haben Patienten im Altersintervall 0-53 Jahre im Vergleich zu den über 53 Jährigen ein leicht erhöhtes Risiko eines ADE-Aufenthaltes, Odds-Ratio von 1,17, 95%KI (1,15–1,19).

**Interaktive regionale Analyse:** Zur Erstellung interaktiver regionaler Analysen wurde die Webapplikation „JADE Regio“ entwickelt. Diese Applikation verwendet das freie Statistik-Framework R und das R-Paket „Shiny“. Über eine Verlaufsgrafik und einer Österreichkarte können einfach standardisierte Raten von Krankenhausaufenthalten mit ADE und Komorbiditäten nach Geschlecht und Altersgruppen in unterschiedlichen Zeitintervallen visualisiert werden. Es wird zwischen Zielbezug (i.e. Ort des Krankenhauses mit Rate der Aufenthalte pro 100.000 Aufenthalte) und Quellbezug (i.e. Wohnbezirk der Patienten mit Rate der Aufenthalte pro 100.000 Einwohner) unterschieden.

## Summary

In the present project ADE3 we analyze hospital diagnoses of the Minimum Basic Data Set (MBDS) of Austrian hospitals in the years 2001 to 2011 (supplied by the Main Association of Austrian Social Security Institutions) and focus on diagnoses which indicate adverse drug events (ADEs). It is based on the previous projects “Drug safety – Hospitalizations as a result of Adverse Drug Events” (ADE1) and “Drug safety 2 – Inadequate medicine combinations” (ADE2) and consists of three subprojects – data preparation, statistical analysis and interactive geospatial analysis.

**Data preparation:** The MBDS-dataset includes 26,394,317 hospitalizations with 72,471,386 corresponding diagnoses (principal and secondary diagnoses). To identify ADE-relevant diagnoses, the 505 ADE-Diagnoses defined by Stausberg (GER) were adapted to fit the documentation circumstances in Austria (i.e. 458 ICD-10 diagnoses, segmented into 7 categories by Stausberg). 16 comorbidities (e.g. diabetes, renal diseases, etc.) were identified via 213 different ICD-10 codes and also assigned to the diagnoses. The care region of the hospital and, if the patient was from Austria, also the care region of the residential district of the patient was assigned to each hospitalization. Furthermore the population of each care region grouped by age and gender was calculated for the years 2001 until 2011, using data from Statistik Austria. Information about the 32 care regions were added to the map “Gemeindegrenzen Österreich” available at the “Open Data Portal Austria”, so it can be used for the interactive geospatial analysis.

**Statistical analysis:** The amount of ADE-diagnoses relative to the total number of diagnoses documented during hospitalizations increased between 2001 and 2011 from 4.5 % to 5.5 %. Women have a higher risk of ADE-diagnoses within the ADE-categories A1, A2, B1 and B2, measured through the age and gender standardized hospitalizations per 100,000 inhabitants as well as Odds-Ratios which were calculated via logistic regression. Patients between the age 15 and 29 years have, in comparison to patients above the age of 74 years, approx. a 2-times higher risk of having an A2 diagnosis and a 3.8-times higher risk of having a B2 diagnosis. The prevalences in 2006 for the ADE-diagnoses are 1.78% for A1+A2, 0.27% for B1+B2 and 0,38% for C. Additionally patients under the age of 54 years have in 2006 a slightly higher risk of an ADE-hospitalization than patients above the age of 54 years, with an Odds-Ratio of 1.17, 95%KI (1.15-1.19).

**Interactive geospatial analysis:** The web application “JADE Regio” was developed to allow interactive geospatial analyses. It uses the free statistic-framework R in combination with the R-package “Shiny”. Having this tool in place it is easy to show the standardized rates of hospitalizations with ADE and comorbidities by age and gender for different time intervals via a graph and a map of Austria. Furthermore between target reference (i.e. hospital location with the rate of hospitalizations per 100,000 hospitalizations) and source reference (i.e. residential district of the patient with the rate of hospitalizations per 100,000 inhabitants) is distinguished.

## Inhalt

1	Einleitung.....	6
2	Datenvorbereitung.....	8
2.1	Einleitung.....	8
2.2	ADE-relevante Diagnosen.....	9
2.3	Komorbiditäten.....	11
2.4	Regional Daten (inkl. Kartenmaterial).....	13
2.4.1	Shapefiles.....	15
2.4.2	Krankenanstaltsdaten.....	19
2.4.3	Mapping von Postleitzahlen zu Versorgungsregionen.....	20
2.5	Einwohnerzahlen Österreich.....	24
2.5.1	Standardisierung.....	26
2.6	Krankenhausaufenthalte aus MBDS-Daten.....	28
2.6.1	Integration der MBDS-Daten.....	28
2.6.2	Unterscheidung Fondskrankenanstalten und die Nichtfondskrankenanstalten.....	30
2.6.3	Aufenthalte mit 0 Tagen.....	31
2.6.4	Aufnahme- und Entlassungsart.....	31
2.7	Detailbeschreibung Datenbankschema ADE3.....	32
2.7.1	Datenbankmodell.....	33
2.7.2	ad3a: Aufenthaltsdaten.....	35
2.7.3	ad3d: Diagnosedaten.....	36
2.7.4	Aggregation der ADE Daten: Matrix_ziel und Matrix_quell.....	37
2.8	Übersichtszahlen.....	39
3	Statistische Analyse.....	43
3.1	Anzahl und Art der ADE-Diagnosen nach den sieben Kategorien von Stausberg.....	43
3.2	Verteilung und Anteile der Krankenhausaufenthalte mit ADE-Diagnosen sowie zeitliche Entwicklung über die Jahre 2001 bis 2011.....	47
3.2.1	Verteilung der ADE-Aufenthalte nach Geschlecht.....	47
3.2.2	Verteilung der ADE-Aufenthalte nach Altersgruppen.....	52

3.3	Analyse in Zusammenhang mit Einflussfaktoren wie Alter und Geschlecht. ....	58
3.3.1	Einflussfaktor Geschlecht.....	58
3.3.2	Einflussfaktor Alter .....	60
3.4	Analyse regionaler Unterschiede .....	63
3.5	Analyse in Zusammenhang mit Begleiterkrankungen .....	66
3.5.1	Fragestellung 1.....	66
3.5.2	Fragestellung 2.....	68
3.6	Internationaler Vergleich durch Gegenüberstellung der Ergebnisse aus Österreich mit Studien die in anderen Ländern durchgeführt wurden.....	72
4	Interaktive regionale Analysen.....	76
4.1	Übersicht.....	76
4.2	Technische Umsetzung mit Shiny .....	77
4.2.1	Die UI.R Komponente .....	77
4.2.2	Die Server.R Komponente.....	79
4.2.3	Datenbankverbindung .....	80
4.2.4	Laden der Shapefiles.....	80
4.2.5	Tool Installation .....	81
4.3	Anwendungsfälle mit Ziel- und Quellbezug .....	81
4.3.1	Mögliche Erweiterungen.....	89
5	Diskussion und Limitationen .....	90
	Bei der Interpretation der Ergebnisse sind vor allem folgende Limitationen und Eigenschaften der Daten zu beachtenden: .....	90
6	Glossar .....	92
7	Abbildungsverzeichnis.....	95
8	Tabellenverzeichnis .....	98
9	Referenzen .....	100

## 1 Einleitung

Im vorliegenden Projekt ADE3 werden die MBDS-Daten<sup>1</sup> aus den Jahren 2001 bis 2011 mit dem Schwerpunkt auf Diagnosen, die auf unerwünschte Arzneimittelereignisse (UAE, engl. ADE - Adverse Drug Event) hinweisen, analysiert.

Das Projekt ADE3 baut auf den Vorarbeiten der zwei Projekte „Arzneimittelsicherheit: Krankenhausaufenthalte infolge unerwünschter Arzneimittelwechselwirkungen“ (ADE1)<sup>2</sup> und „Arzneimittelsicherheit: Unangemessene Arzneimittelkombinationen“ (ADE2)<sup>3 4</sup> auf.

In den beiden Projekten wurden die in der GAP-DRG Datenbank zur Verfügung stehenden Daten aus den Jahren 2006/07 ausgewertet. Im vorliegenden Projekt werden die Krankenhausdiagnosen aus den Jahren 2001 bis 2011 analysiert. Da die Daten über einen langen Zeitraum zur Verfügung stehen sind auch Analysen zeitlicher Entwicklungen möglich.

Das Projekt ADE3 ist in drei Teile gegliedert:

- Teilprojekt 1: Datenvorbereitung
- Teilprojekt 2: Statistische Analyse
- Teilprojekt 3: Interaktive regionale Analysen

Jedes Teilprojekt wird in einem eigenen Kapitel im Detail beschrieben.

Im Rahmen der **Datenvorbereitung** werden die ADE-relevanten Diagnosen und die relevanten Komorbiditäten definiert, sowie die Einbindung der relevanten Datenquellen (Einwohnerzahl von Statistik-Austria, Kartenmaterial von Österreich, etc.) beschrieben.

Die **statistischen Analysen** umfassen unter anderem folgende Auswertungen:

- Anzahl und Art der ADE-Diagnosen nach den 7 Kategorien von Stausberg.
- Verteilung und Anteile der Patienten und Krankenhausaufenthalte mit ADE-Diagnosen.

---

<sup>1</sup> MBDS: Minimum Basic Data Set; ist ein Datensatz, welcher u.a. ICD-10 verschlüsselt Diagnosen und medizinische Einzelleistungen gemäß MEL-Katalog von jedem stationären Krankenhausaufenthalt enthält und vom Krankenhaus an das BMG übermittelt werden muss.

<sup>2</sup> Gall W, Dorda W, Duftschmid G, Endel G, Hronsky M, Neuhofer L, Rinner C, Grossmann W. Krankenhausaufenthalte infolge unerwünschter Arzneimittelereignisse, Proceedings of eHealth2013; pp. 31-36; 2013.

<sup>3</sup> Edlinger D, Sauter SK, Rinner C, Neuhofer LM, Wolzt M, Grossmann W, Endel G, Gall W. JADE: A Tool for Medical Researchers to Explore Adverse Drug Events Using Health Claims Data. Appl Clin Inform. 2014 Jul 9;5(3):621-9.

<sup>4</sup> Rinner C, Sauter SK, Neuhofer LM, Edlinger D, Grossmann W, Wolzt M, Endel G, Gall W. Estimation of Severe Drug-Drug Interaction Warnings by Medical Specialist Groups for Austrian Nationwide eMedication. Appl Clin Inform. 2014 Jul 2;5(3):603-11.

- Zeitliche Entwicklung über die Jahre 2001 bis 2011.
- Analysen in Zusammenhang mit Einflussfaktoren wie Alter und Geschlecht.
- Analysen in Zusammenhang mit Begleiterkrankungen.
- Analysen regionaler Unterschiede.
- Internationaler Vergleich durch Gegenüberstellung der Ergebnisse aus Österreich mit Studien, welche in anderen Ländern durchgeführt wurden<sup>5</sup>.

Für die **interaktiven regionalen Analysen** wird das im Projekt ADE2 erstellte Tool JADE<sup>6</sup> mit der Funktion der räumlichen Visualisierung erweitert. Dadurch soll die interaktive Analyse regionaler Unterschiede ermöglicht werden. Entsprechend einer interaktiven Auswahl von Filterkriterien (Geschlecht, Alter, Zeitintervall, etc.) durch den Benutzer sollen räumliche Analyseergebnisse auf Bundes- und Versorgungszonenebene dargestellt werden.

---

<sup>5</sup> Stausberg J. International prevalence of adverse drug events in hospitals: an analysis of routine data from England, Germany, and the USA. BMC Health Serv Res. 2014 Mar 13;14:125.

<sup>6</sup> Edlinger D, Sauter SK, Rinner C, Neuhofer LM, Wolzt M, Grossmann W, Endel G, Gall W. JADE: A Tool for Medical Researchers to Explore Adverse Drug Events Using Health Claims Data. Appl Clin Inform. 2014 Jul 9;5(3):621-9.

## 2 Datenvorbereitung

### 2.1 Einleitung

In diesem Kapitel wird die Datenvorbereitung beschrieben. Sie umfasst alle benötigten Aufbereitungen um die Daten für die statische Analyse sowie die interaktiven regionalen Analysen zu verwenden.

Folgende Datenquellen wurden im Datenbankschema ADE3 der GAP-DRG zusammengefasst und aufbereitet:

- ADE-relevante Diagnosen
- Komorbiditäten
- Regionale Daten (inkl. Kartenmaterial)
- Einwohnerzahlen
- Krankenhausaufenthalte aus MBDS-Daten

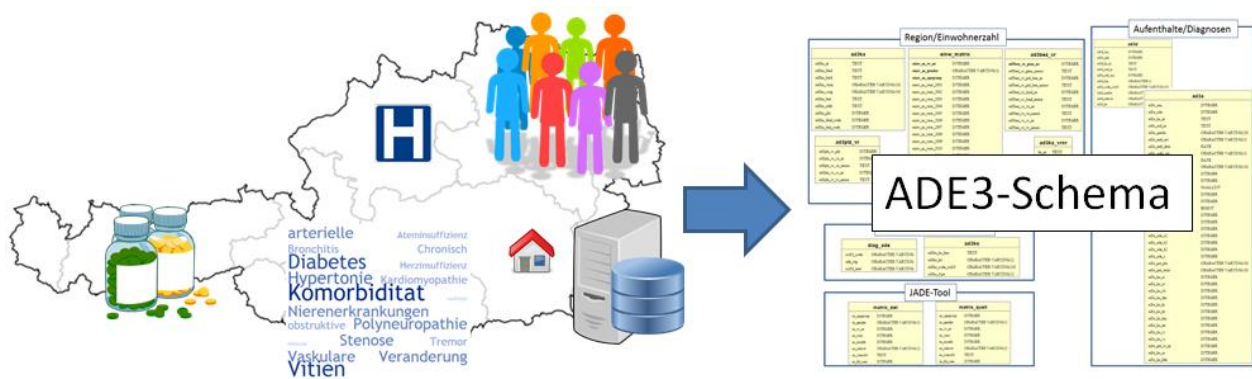


Abbildung 1: Übersicht der Datenaufbereitung für das ADE3-Projekt mit Quellen links und DB-Schema rechts

Um unterschiedliche Quellen auch in zukünftigen Projekten wiederverwenden zu können wurde darauf geachtet, die Unabhängigkeiten der unterschiedlichen Quellen in den aufbereiteten Daten beizubehalten. Informationen zu ADEs, Komorbiditäten, Einwohnerzahlen können so direkt für Folgeprojekte wiederverwendet werden.

Im Folgenden werden die unterschiedlichen Quellen und deren Aufbereitung im Detail beschrieben.



## 2.2 ADE-relevante Diagnosen

Als Ausgangsbasis für die Analyse der ADE-relevanten Diagnosen wurden eine Studie von Stausberg und Hasford verwendet. Im Rahmen dieser Studie wurde von einem Expertengremium für Deutschland eine Liste von ICD-10-Codes, die mit ADEs assoziiert sind, erstellt.

- Diese Liste<sup>7</sup> umfasst 505 ICD-10-Codes (im Folgenden kurz ADE-Codes genannt) und ist in 7 Kategorien unterteilt (siehe Tabelle 1).
- Die ADE-Kategorien sind nicht streng hierarchisch aufgebaut. A1 „Induzierung durch Arzneimittel“ ist nicht stärker als B1 „Vergiftung durch Arzneimittel“.

Tabelle 1: Kategorien von ADEs

ADE-Kategorie	Definition
A1	Induzierung durch Arzneimittel
A2	Induzierung durch Arzneimittel oder andere Ursachen
B1	Vergiftung durch Arzneimittel
B2	Vergiftung oder schädlicher Gebrauch durch Arzneimittel oder andere Ursachen
C	Unerwünschte Arzneimittelereignisse sehr wahrscheinlich
D	Unerwünschte Arzneimittelereignisse mäßig wahrscheinlich
E	Unerwünschte Arzneimittelereignisse weniger wahrscheinlich

Die ADE-Codes von Stausberg wurden schon in den Vorgängerprojekten ADE1 und ADE2 verwendet. In diesem Projekt wurde die Adaptierung auf die österreichische Dokumentation verfeinert.

Um eine für Österreich relevante Liste von ADE-Codes zu erhalten wurden folgende Schritte durchgeführt:

---

<sup>7</sup> Stausberg J and Hasford J. Drug-related admissions and hospital-acquired adverse drug events in Germany: a longitudinal analysis from 2003 to 2007 of ICD-10-coded routine data; BMC Health Serv Res. 2011 29;11:134, <http://www.biomedcentral.com/1472-6963/11/134>.

- Für jeden der 505 Stausberg-Codes wurden die Über- und Unter-ICD-10-Codes gesucht (Liste mit 1442 ICD-10-Codes).
- Für jeden so erhaltenen ICD-10-Code wurde festgestellt, ob und wie oft er in Österreich dokumentiert wurde. Für die in Österreich verwendeten Codes wurden für die Jahre 2001-2011 8,9 Millionen Krankenhausdiagnosen gezählt.
- Für die Festlegung eines ICD-10-Codes als ADE-Code für Österreich wurden folgende Kriterien angewandt:
  - Wenn Stausberg Code und in Österreich dokumentiert → Aufnahme in Liste.
  - Wenn Stausberg Code und in Österreich nicht dokumentiert → keine Aufnahme.
  - Wenn kein Stausberg-Code aber Übercode in Österreich dokumentiert:
    - Wenn alle Unter-codes Stausberg-Codes → Aufnahme in Liste als zusätzlicher Code.
      - Wenn alle Unter-codes dieselbe ADE-Kategorie haben dann wird diese dem zusätzlichen Code zugeordnet.
      - Wenn nicht alle Unter-codes dieselbe ADE-Kategorie haben dann wird die kleinste (in der alphabetischen Ordnung) ADE-Kategorie dieser Unter-codes dem zusätzlichen Code zugeordnet.
    - Wenn nicht alle Unter-codes Stausberg-Codes → keine Aufnahme.

#### Ergebnis:

- Von den 505 Stausberg-Codes werden in Österreich 447 auch dokumentiert.
- Von den 58 in Österreich nicht verwendeten ICD-10-Codes können für 43 die Über-ICD-10-Codes verwendet werden, für 15 gibt es keinen Ersatz.
- Für die 43 ersetzten ICD-10-Codes werden 11 in Österreich dokumentierte Über- ICD-10-Codes verwendet.
- 10 dieser Über-ICD-10-Codes enthalten Unter-ICD-10-Codes mit derselben ADE-Kategorie. Diese wird für den zusätzlichen ADE-Code verwendet. Nachfolgend sind diese nach ADE-Kategorie aufgelistet:
  - A1: D61.1, E66.1, M10.2, M80.4, M81.4, M83.5, M87.1
  - B2: F55
  - C: L51.2
  - D: N18.8
- Nur ein hinzugenommener ADE-Übercode (D69.5) enthält in den Unter-codes nicht nur eine ADE-Kategorie (i.e. a1 und c). Ihm wird die niederste Kategorie der Unter-codes (C) zugewiesen.
- Mit den 11 zusätzlich aufgenommenen Über-codes können 200.000 ADE-Diagnosen identifiziert werden.

Neben der Analyse der Kategorien im Einzelnen wurden für die Auswertungen und für das JADE Regio Tool aus allen sieben ADE-Kategorien (im nachfolgenden als „K7“ bezeichnet) die ersten fünf zu einer Gruppe zusammengefasst (im nachfolgenden als „K5“ bezeichnet). Der Grund dafür ist, dass die Codes der sechsten (D „Unerwünschte Arzneimittelereignisse mäßig wahrscheinlich“ und siebenten Kategorie

(E „Unerwünschte Arzneimittelereignisse weniger wahrscheinlich“) zwar sehr häufig auftreten aber nur einen schwachen Hinweis auf den Einfluss von Medikamenten repräsentieren.

## 2.3 Komorbiditäten

Komorbiditäten werden über ICD-10-Codes der Krankenhausdiagnosen identifiziert. Es wird nicht zwischen Haupt- und Nebendiagnose unterschieden, da der Effekt der Abrechnung (i.e. Entlassungsdiagnose „gibt mehr Geld“) in die Auswertungen nicht einfließen sollte.

Die Komorbiditäten werden aufgrund ihrer Bedeutung und Vorkommen in der Gesellschaft, sowie die damit einhergehende Medikation und oftmalige Multimedikation berücksichtigt. Als Komorbiditäten werden folgende Erkrankungen näher definiert: Diabetes Mellitus, Nierenerkrankungen, Ateminsuffizienz, Chronisch obstruktive Bronchitis (COPD) und Herz-Kreislauf-Erkrankungen.

Diabetes mellitus bezeichnet eine Gruppe von Stoffwechselerkrankungen, deren gemeinsamer Befund ein chronisch erhöhter Blutzuckerspiegel ist. Weltweit sind rund 366 Millionen Menschen an Diabetes mellitus erkrankt. Im Jahr 2013 wurde die Gruppe der Diabetiker in Österreich auf rund 573.000 bis 645.000 Menschen geschätzt, rund 8% aller Österreicher sind davon betroffen<sup>8</sup>.

Nierenerkrankungen definieren funktionelle und strukturelle Veränderungen der Niere, die zu einer Funktionseinschränkung führen. Hauptursachen für die Entwicklung einer Niereninsuffizienz sind Diabetes, Bluthochdruck und die zusätzlich damit einhergehende Multimedikation und oftmals nephrotoxische Medikation. Laut dem österreichischen Dialyse- und Transplantationsregister lag im Jahr 2004 die Prävalenz aller Patienten mit Nierenersatztherapie bei 6.911 (entspricht 853 pro Million Einwohner) pro Jahr. Die Zahlen steigen Jahr zu Jahr kontinuierlich an.

Unter Ateminsuffizienz versteht man die akute und chronische Form der Lungenfunktionseinschränkung mit einer Störung des Gasaustausches. Die Symptome sind u. A. starke Atemnot, Blaufärbung der Haut und der Schleimhäute.

COPD wird neben Tabakrauch und anderen Luftschadstoffen (insbesondere am Arbeitsplatz) auch von sozioökonomischen Gesundheitsdeterminanten verursacht und beeinflusst. In Österreich sind geschätzte 10,6 % der Bevölkerung an COPD erkrankt<sup>9</sup>.

Der Diagnosen- und Leistungsdokumentation der österreichischen Krankenanstalten zufolge wurden 2011 bei rund 437.000 Patientinnen und Patienten Herz-Kreislauf-Erkrankungen dokumentiert<sup>10</sup>. Anteilig

---

<sup>8</sup> Rendi-Wagner P, Arrouas M. Zivilisationskrankheit Diabetes: Ausprägungen – Lösungsansätze – Herausforderungen Österreichischer Diabetesbericht 2013.

<sup>9</sup> Firlei N, Lamprecht B, Schirnhofner L, Kaiser B, Studnicka M. The prevalence of COPD in Austria--the expected change over the next decade. Wien Klin Wochenschr. **2007**;119(17-18):513-8.

wurden bei den Herz-Kreislauf-Erkrankungen vor allem Krankheiten der nachstehenden Krankheitsgruppen dokumentiert: Hypertonie, Kardiomyopathie, Herzinsuffizienz, vaskuläre Stenosen und Vitien.

Hypertonie, bekannt als Bluthochdruck, betrifft derzeit 1 Milliarde Menschen weltweit und gilt als wichtigster Risikofaktor für Herzinfarkt, Herzschwäche, Schlaganfälle, Nierenversagen und zahlreiche andere Erkrankungen.

Herzinsuffizienz ist eine äußerst schwere und immer häufiger auftretende Erkrankung des Herzens, die durch die Schwächung des Herzmuskels verursacht wird<sup>11</sup>. Allein in Österreich sind 250.000 bis 300.000 Menschen davon betroffen.

Als Kardiomyopathien werden Erkrankungen des Herzmuskels bezeichnet. Oft verlaufen sie primär unbemerkt und werden erst ab dem Auftreten von Symptomen wie Leistungsverlust, Atemnot oder Ödemen diagnostiziert.

Vaskuläre Stenose umfasst alle Durchblutungsstörungen, die durch stenosierende oder obliterierende Gefäßprozesse ausgelöst werden. Die vaskuläre Stenose wurde im Jahr 2011 bei rund 25.000 Menschen in Österreich dokumentiert.<sup>12</sup>

Folgende ICD-10-Codes werden in den Auswertungen für das JADE-Tool als Komorbiditäten berücksichtigt:

- Diabetes: E10.0, E10.1, E10.2, E10.3, E10.4, E10.5, E10.6, E10.7, E10.8, E10.9, E11.0, E11.1, E11.2, E11.3, E11.4, E11.5, E11.6, E11.7, E11.8, E11.9, E12.0, E12.1, E12.2, E12.3, E12.4, E12.5, E12.6, E12.7, E12.8, E12.9, E13.0, E13.1, E13.2, E13.3, E13.4, E13.5, E13.6, E13.7, E13.8, E13.9, E14.0, E14.1, E14.2, E14.3, E14.4, E14.5, E14.6, E14.7, E14.8, E14.9.
- Nierenerkrankungen: N17.0, N17.1, N17.2, N17.8, N17.9, N18.0, N18.8, N18.9, N19.
- Arterielle Veränderung: I67.2, I67.9, I68.8, I70.0, I70.1, I70.2, I70.3, I70.4, I70.5, I70.6, I70.7, I70.8, I70.9.
- Ateminsuffizienz: J96.0, J96.1, J96.9.
- Chronisch obstruktive Bronchitis: J44.0, J44.1, J44.8, J44.9, J45.9.
- Herzinsuffizienz: I50.0, I50.1, I50.9.
- Hypertonie: I10, I11.0, I11.9, I12.0, I12.9, I13.0, I13.1, I13.2, I13.9, I15.0, I15.1, I15.2, I15.8, I15.9.
- Kardiomyopathie: I42.0, I42.9, I43.1, I43.2, I43.8.

---

<sup>10</sup> Bundesministerium für Gesundheit. Herz-Kreislauf-Erkrankungen in Österreich. 2015.

[http://bmg.gv.at/cms/home/attachments/8/7/1/CH1075/CMS1421311013881/hke\\_bericht\\_2015.pdf](http://bmg.gv.at/cms/home/attachments/8/7/1/CH1075/CMS1421311013881/hke_bericht_2015.pdf)

<sup>11</sup> Ho KK, Pinsky JL, Kannel WB, Levy D. The epidemiology of heart failure: the Framingham Study. *J Am Coll Cardiol.* 1993 Oct;22(4 Suppl A):6A-13A..

<sup>12</sup> Griebler R, Anzenberger J, Eisenmann A. Herz-Kreislauf-Erkrankungen in Österreich Angina Pectoris, Myokardinfarkt, ischämischer Schlaganfall, periphere arterielle Verschlusskrankheit. *Epidemiologie und Prävention*, 2015.

- Vaskuläre Stenose: I65.0, I65.1, I65.2, I65.3, I65.4, I65.5, I65.6, I65.7, I65.8, I65.9, I73.9.
- Vitien: I01.8, I01.9, I05.0, I05.1, I05.2, I05.8, I05.9, I06.0, I06.2, I06.8, I06.9, I07.0, I07.1, I07.2, I07.8, I07.9, I08.0, I08.1, I08.2, I08.3, I08.8, I08.9, I34.0, I34.1, I34.2, I34.8, I34.9, I35.0, I35.1, I35.2, I35.8, I35.9, I36.0, I36.1, I36.2, I36.8, I36.9, I37.0, I37.1, I37.2, I37.8, I37.9, I38, I39.0, I39.1, I39.2, I39.3, Q21.0, Q21.1, Z95.2, Z95.3, Z95.4.

Neurologische Komorbiditäten (multipl. Sklerose, Polyneuropathie, Tremor) werden im Rahmen von ADE3 nicht analysiert, da sie sehr schwer eindeutig zu identifizieren sind. Weiters wird nicht zwischen chronischen und akuten Krankheiten unterschieden, da diese aus den MBDS-Daten ohne Patientenbezug schwer zu unterscheiden sind.

Folgende ICD-10-Codes werden bei den zwei medizinischen Fragestellungen (Kapitel 3.5 „Statistische Analysen in Zusammenhang mit Begleiterkrankungen“) berücksichtigt:

- Chronische Niereninsuffizienz: N18.0, N18.8, N18.9, N19.
- Akute Niereninsuffizienz: N17.0, N17.1, N17.2, N17.8, N17.9.
- Elektrolytstörung: E87.0-E87.8.
- Koronare Herzkrankheit: I20.-, I20.0, I20.1, I20.8, I20.9, I21.-, I21.0, I21.1, I21.2, I21.3, I21.4, I21.9, I22.-, I22.0, I22.1, I22.8, I22.9, I23.-, I23.0, I23.1, I23.2, I23.3, I23.4, I23.5, I23.6, I23.8.
- Herzinsuffizienz: I50.0, I50.1, I50.9.
- Asthma/COPD: J44, J44.-, J44.0, J44.1, J44.8, J44.9, J45.0, J96.1, J96.9.

## 2.4 Regional Daten (inkl. Kartenmaterial)

Für die regionale Auswertung muss aus den Krankenhausdaten eine Verbindung zum Kartenmaterial (i.e. Shapefiles) aufgebaut werden können.

Die Verbindung zwischen Karte und Daten wird im ADE3-Projekt hergestellt über

- Postleitzahl
- Versorgungsregion (32 Regionen)
- Bundesland (9 Bundesländer)
- Versorgungszone (4 Zonen)

Die Klassifikation beziehen sich also nicht auf NUTS 3 - Einheiten<sup>13</sup>, sondern auf Bezirke und Versorgungsregionen.

In Tabelle 2 sind die Namen und IDs der verwendeten Versorgungsregionen (VR), Bundesländer (BL) und Versorgungszone (VZ) aufgelistet. Das Bundesland Burgenland ist auf 2 Versorgungszone aufgespalten.

---

<sup>13</sup> Wikipedia; NUTS; 2015; <https://de.wikipedia.org/wiki/NUTS>.

Tabelle 2: Namen und IDs der Versorgungsregionen (VR), Bundesländer (BL) und Versorgungszone (VZ)

VR	VR Name	BL ID	BL Name	VZ ID	VZ
11	Burgenland-Nord	1	Burgenland	1	Ost
12	Burgenland-Süd			2	Süd
21	Kärnten-Ost	2	Kärnten	2	Süd
22	Kärnten-West				
31	NÖ Mitte	3	Niederösterreich	1	Ost
32	Waldviertel				
33	Weinviertel				
34	Industrieviertel				
35	Mostviertel				
41	OÖ Zentralraum Linz	4	Oberösterreich	3	Nord
42	OÖ Zentralraum Wels				
43	Mühlviertel				
44	Pyhrn-Eisenwurzen				
45	Traunviertel-Salzkammergut				
46	Innviertel				
51	Salzburg-Nord	5	Salzburg	3	Nord
52	Pinzgau-Pongau-Lungau				
61	Graz	6	Steiermark	2	Süd
62	Liezen				
63	Östliche Obersteiermark				
64	Oststeiermark				
65	West-/Südsteiermark				
66	Westliche Obersteiermark				
71	Tirol-Zentralraum	7	Tirol	4	West
72	Tirol-West				
73	Tirol-Nordost				
74	Osttirol				
81	Rheintal-Bregenzwald	8	Vorarlberg	4	West
82	Vorarlberg-Süd				
91	Wien-Mitte-Südost	9	Wien	1	Ost
92	Wien-West				
93	Wien-Nordost				

Im Folgenden wird das verwendete Kartenmaterial (inkl. der Erzeugung des Kartenmaterials) beschrieben. Zu allen Krankenanstalten wurden die jeweiligen Versorgungsregionen gesucht und eingetragen, da in der GAP-DRG keine Postleitzahlen bzw. Versorgungsregionen zu den Krankenanstalten referenziert sind.

### 2.4.1 Shapefiles

Für die Darstellung der geographischen Auswertung wird Kartenmaterial als sogenannte Shapefiles benötigt. Da die Versorgungsdaten nicht als Shapefiles zur Verfügung stehen, wurden folgende Shapefiles erstellt:

- AT\_VZ: Österreichische Versorgungszonen
- AT\_VR\_VZ: Österreichische Versorgungsregionen mit Zugehörigkeit zu den Versorgungszonen
- AT\_BEZ\_VR\_VZ: Politische Bezirke mit Zugehörigkeit zu den Versorgungsregionen und Versorgungszonen

Im Folgenden sind daher die Erstellungsprozesse und die verwendeten Komponenten beschrieben.

Als Ausgangspunkt für die Erstellung der Shapefiles diente der Katalog "Gemeindegrenzen Österreich" (Stand 01.2015) bereitgestellt vom Land Kärnten, zu finden auf dem offiziellen Open Data Portal Österreichs<sup>14</sup>. Dieser enthält ein Shapefile das alle Gemeindegrenzen Österreichs darstellt und unter anderem Gemeindepnamen, Name des politischen Bezirks und das Bundesland inkl. der jeweiligen Kennziffern, laut Statistik Austria als Attribute enthält. Da für die Darstellung der Versorgungsregionen auch eine Einteilung Wiens in dessen Stadtbezirke notwendig war, wurde zusätzlich der Katalog "Bezirksgrenzen" der Stadt Wien (Stand 11.2014) verwendet (auch im Open Data Portal zu finden), welcher auch ein Shapefile mit den Bezirkskennziffern und -namen enthält. Zum Zusammenführen dieser Datensätze waren folgende Schritte notwendig:

- Vereinheitlichen der beiden Datensätze auf den Projektionstyp „EPSG:4326, WGS 84“ (standardisiertes Koordinatensystem für den Erdball).
- Löschen des Polygons für Wien im Datensatz "Gemeindegrenzen Österreich", um Duplikate zu vermeiden.
- Disjunktion der Datensätze.

---

<sup>14</sup> Bundeskanzleramt und Magistrat der Stadt Wien; Offene Daten Österreichs; 2015; <http://data.gv.at/>.

Schließlich wurden die Versorgungsdaten, welche aus der Tabelle zur regionalen Gliederung des „Österreichischer Strukturplan Gesundheit (ÖSG) 2012“<sup>15</sup> entnommen wurden, zu den Attributen des Shapefiles hinzugefügt.

Dabei wurde wie folgt vorgegangen:

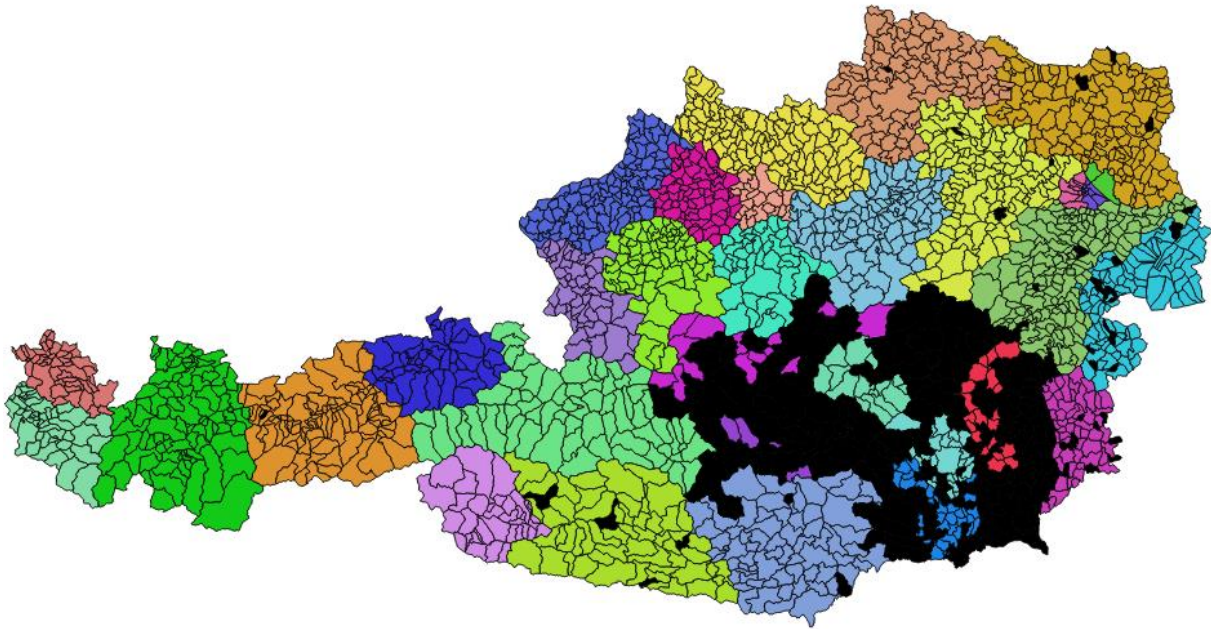
Zuerst wurde versucht die Versorgungsdaten aus der Tabelle mit Hilfe der entsprechenden Gemeindegennziffern zu den bestehenden Shapefile Attributen zu zuordnen. Dies erwies sich jedoch als aufwendig, da die regionale Gliederung des ÖSG 2012 auf Daten aus dem Jahr 2010 beruht und die verwendete Karte am Stand 2015 ist und somit viele Gebiete nicht zugeordnet werden konnten. Die Hauptursache für die große Anzahl der veränderten Gemeinden ist die steirische Gemeindestrukturereform<sup>16</sup>, im Zuge derer seit 2012 viele Gemeinden umbenannt wurden und neue Kennziffern erhielten. Abbildung 2 zeigt das Ergebnis der Zuordnung, wobei die nicht zugeordneten Bereiche schwarz eingefärbt sind.

---

<sup>15</sup> BMG; ÖSG - Regionale Gliederung (Zuordnungstabellen); 2010;  
[http://www.bmg.gv.at/cms/home/attachments/1/0/1/CH1071/CMS1136983382893/oesg\\_2010\\_-\\_regionale\\_gliederung.xls](http://www.bmg.gv.at/cms/home/attachments/1/0/1/CH1071/CMS1136983382893/oesg_2010_-_regionale_gliederung.xls).

<sup>16</sup> Land Steiermark - Amt der Steiermärkischen Landesregierung; Gemeindestrukturereform in der Steiermark; 2015  
<http://www.gemeindestrukturereform.steiermark.at>.





**Abbildung 2: Zuteilung der Versorgungsregionen mittels Gemeindekennzahlen**

Aus diesem Grund wurde als Zuordnungskriterium die Kennziffer der politischen Bezirke gewählt, da sich diese im Zeitraum von 2010 bis 2015 nur wenig verändert haben. Abbildung 3 zeigt das Ergebnis der Zuordnung.

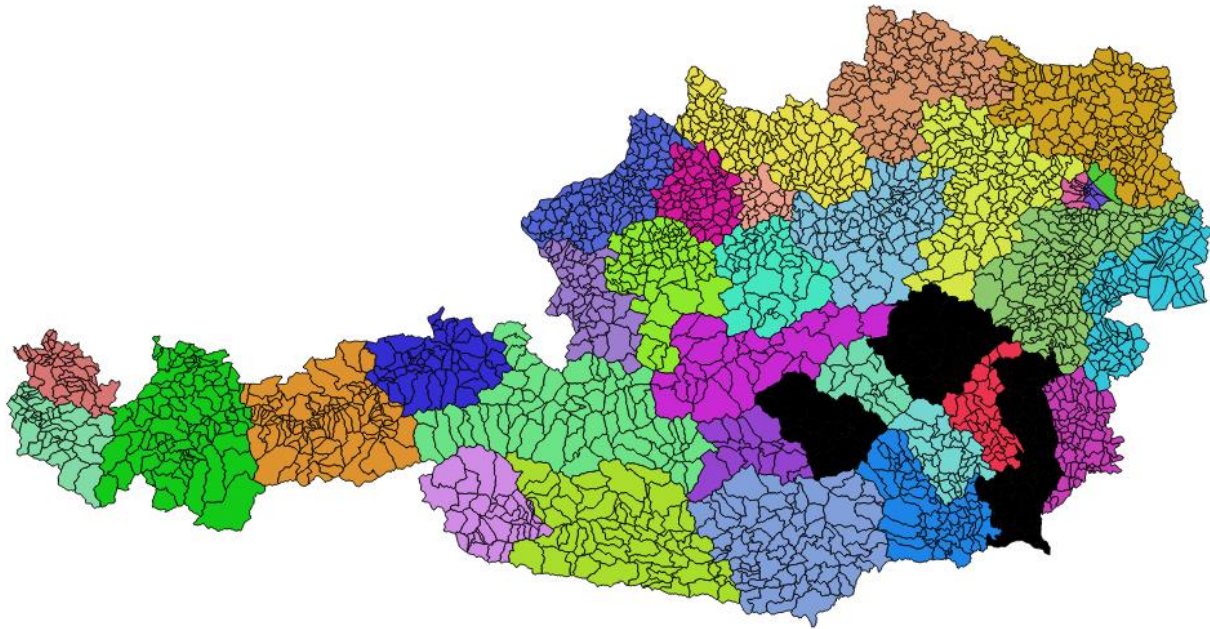


Abbildung 3: Zuteilung der Versorgungsregionen mittels Bezirkskennzahlen

Auf diese Weise mussten nur die Bezirke Südoststeiermark, Murtal, Hartberg-Fürstenfeld und Bruck-Mürzzuschlag händisch ausgebessert werden. Dies birgt, trotz eingehender Kontrolle, das Risiko kleinerer Ungenauigkeiten bei der Zuweisung.

Aus dem resultierenden Shapefile, welches Gemeinden, politische Bezirke, Versorgungsregionen und Versorgungszonen enthielt, wurden drei Shapefiles (i.e. AT\_VZ, AT\_VR\_VZ, AT\_BEZ\_VR\_VZ) durch Zusammenfassung der Polygone anhand der entsprechenden Attributfelder und nachträglicher Entfernung einiger Artefakte, generiert.

Abbildung 4 zeigt die Verwendung der drei generierten Shapefiles, wobei als unterste Ebene die Bezirke, als mittlere Ebene die Versorgungsregionen und darauf die Versorgungszonen angezeigt werden (Namen der Versorgungsregionen und Zonen siehe Tabelle 2. Die Bundesländer werden in den Shapefiles nicht explizit angegeben, da sie sich aus den Versorgungsregionen bzw. Bezirken ableiten lassen.

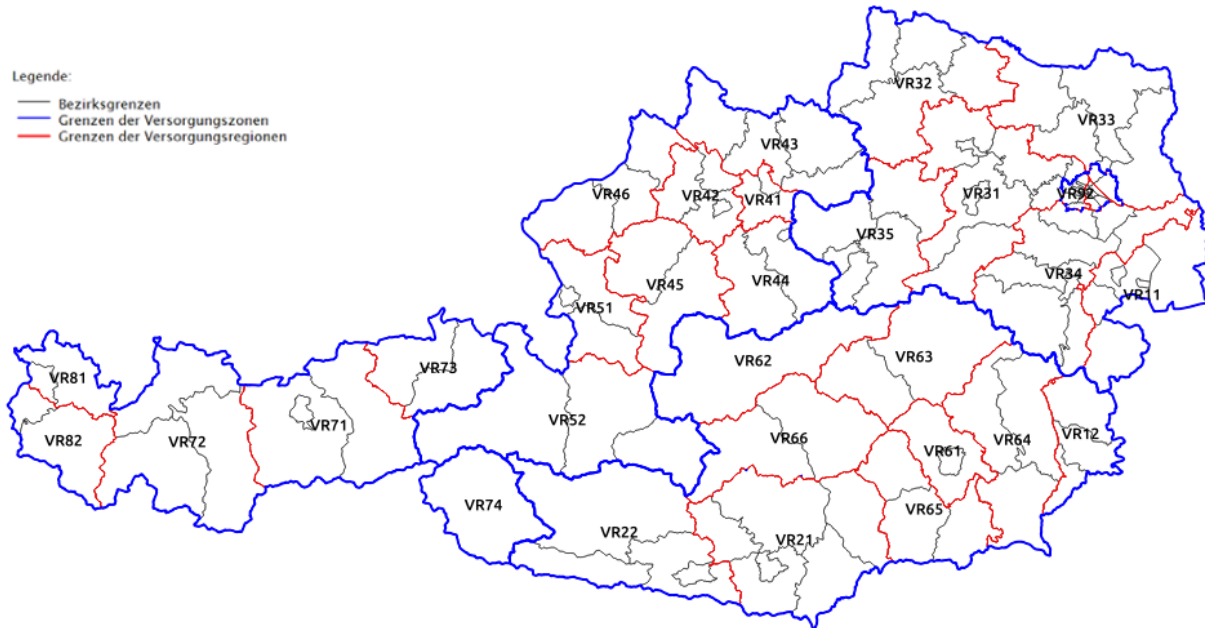


Abbildung 4: Darstellung der generierten Shapefiles in mehreren Ebenen

Alle Schritte zur Erstellung der Shapefiles wurden mit QGIS 2.8 unter Verwendung des MMQGIS Plugins (zum Zusammenführen mehrerer Layer) durchgeführt.

#### 2.4.2 Krankenanstaltsdaten

Die benötigten Krankenanstaltsinformationen wurden, von der vom BMG bereitgestellten Tabelle, (Stand 07.07.2014)<sup>17</sup> extrahiert. Für die in dieser Liste fehlenden, jedoch in den MBDS Daten vorliegenden Krankenanstalten, (verursacht durch Schließungen oder Zusammenlegungen) wurden die Informationen durch Sitzungsprotokolle des Parlaments aus 1997 und dem Spitalskompass gewonnen. Dabei handelte es sich um 40 Fälle mit den folgenden KA Nummern:

K304, K314, K322, K325, K331, K336, K346, K349, K351, K353, K358, K402, K404, K406, K407, K411, K412, K422, K423, K433, K435, K602, K609, K639, K665, K703, K712, K906, K930, K934, K948, K527, K611, K612, K619, K620, K621, K627, K648, K673

Um die Krankenanstalten in den weiteren Analysen zu verwenden, welche zumindest auf Ebene der Versorgungsregionen stattfinden, mussten diese im Vorhinein bereits über die vorhandenen Postleitzahlen zu den Versorgungsregionen zugeteilt werden.

<sup>17</sup> BMG; Liste der Krankenanstalten in Österreich; 2014;

[http://www.bmg.gv.at/home/Schwerpunkte/Krankenanstalten/Krankenanstalten\\_und\\_selbststaendige\\_Ambulatorien\\_in\\_Oesterreich/Krankenanstalten\\_in\\_Oesterreich](http://www.bmg.gv.at/home/Schwerpunkte/Krankenanstalten/Krankenanstalten_und_selbststaendige_Ambulatorien_in_Oesterreich/Krankenanstalten_in_Oesterreich).

ad3ka	
ad3ka_nr	TEXT
ad3ka_blnl	TEXT
ad3ka_bzrk	TEXT
ad3ka_vzon	CHARACTER VARYING(10)
ad3ka_vreg	CHARACTER VARYING(30)
ad3ka_bez	TEXT
ad3ka_addr	TEXT
ad3ka_plz	INTEGER
ad3ka_blnl_code	INTEGER
ad3ka_bez_code	INTEGER

ad3ka_vrnrl	
ka_nr	TEXT
vr_nr	INTEGER

Abbildung 5: Tabelle ade3.ad3ka mit den Daten der Krankenanstalten und Tabelle ade3.ad3ka\_vr mit dem Mapping von Krankenanstalten zu Versorgungsregionen

Die Tabelle ade3.ad3ka enthält folgende Attribute:

- Eindeutige ID der Krankenanstalt (lt. BMG): ad3ka\_nr
- Name des Bundeslandes: ad3ka\_blnl
- Name des Bezirks: ad3ka\_bzrk
- ID der Versorgungszone: ad3ka\_vzon
- ID der Versorgungsregion: ad3ka\_vreg
- Bezeichner der Krankenanstalt: ad3ka\_bez
- Adresse der Krankenanstalt: ad3ka\_addr
- Postleitzahl der Krankenanstalt: ad3ka\_plz
- Codierte Zahl für das Bundesland: ad3ka\_blnl\_code
- Codierte Zahl für den Bezirk: ad3ka\_bez\_code
- Die Tabelle ad3ka\_vrnrl wurde verwendet, da in der Tabelle ad3ka nur der Bezeichner der Versorgungsregion und nicht die Nummer vorhanden ist.
- Eindeutige ID der Krankenanstalt (lt. BMG): ka\_nr Text
- Eindeutige ID der Versorgungsregion: vr\_nr Integer

### 2.4.3 Mapping von Postleitzahlen zu Versorgungsregionen

Zur Zuordnung von Postleitzahlen zu Versorgungsregionen wurde die Tabelle zur regionalen Gliederung des "ÖSG 2012" genutzt. Diese wurde mit der Tabelle "Gemeinden sortiert nach Gemeindefamen mit

Status und Postleitzahlen" der Statistik Austria<sup>18</sup> anhand der gemeinsamen Gemeindekennziffern zusammengeführt.

Da für die eindeutige Zuweisung der Versorgungsregionen zu einer Postleitzahl, Adaptierungen vorgenommen werden mussten, wurde das Ergebnis in zwei Tabellen aufgeteilt. Die Tabelle ade3.ad3bez\_vr enthält eine eindeutige Zuteilung von Versorgungsregionen zu den einzelnen politischen Bezirken, welche ohne Adaption möglich war und die Tabelle ade3.ad3plz\_vr eine Zuordnung von Postleitzahlen zu Versorgungsregionen, bei der die Daten, wie im Folgenden beschrieben, leicht abgeändert werden mussten.

Die Daten wurden wie folgt angepasst:

Nach der Zusammenführung der oben genannten Datenquellen, gab es sieben Postleitzahlen, welche zu jeweils zwei Versorgungsregionen zugewiesen waren. Da jedoch eine eindeutige Zuordnung notwendig ist, mussten diese vereinheitlicht werden. Dabei wurde so vorgegangen, dass jeweils die Einwohnerzahlen der Gemeinden mit gleicher PLZ ermittelt wurden. Danach wurden die Einwohnerzahlen der Gemeinden mit gleicher Versorgungsregion aufsummiert und die mit der größeren Einwohnerzahl für die gesamte PLZ gesetzt. Dies verursacht kleinere Ungenauigkeiten, jedoch handelt es sich hierbei um Größenordnungen von durchschnittlich 1.234 Einwohnern (Stand 2011)<sup>19</sup>. In Tabelle 3 sind die Gemeinden aufgelistet, deren Versorgungsregion ausgebessert werden musste.

**Tabelle 3: Ausbesserung der Zuordnung von PLZ zu Versorgungsregion**

Gemeinde	Versorgungsregion alt	Versorgungsregion neu
Seibersdorf	Industrieviertel	Burgenland-Nord
Burgau	Oststeiermark	Burgenland-Süd
Bruckneudorf	Burgenland-Nord	Industrieviertel
Edelstal	Burgenland-Nord	Industrieviertel
Palting	Innviertel	Salzburg-Nord
Hackerberg	Burgenland-Süd	Oststeiermark
Pirching	Oststeiermark	West-/Südsteiermark

<sup>18</sup> Statistik Austria; Gemeinden sortiert nach Gemeindennamen mit Status und Postleitzahlen; 2015;

[http://www.statistik.at/web\\_de/static/gemeinden\\_sortiert\\_nach\\_gemeindennamen\\_mit\\_status\\_und\\_postleitzahlen\\_csv\\_ca\\_022959.csv](http://www.statistik.at/web_de/static/gemeinden_sortiert_nach_gemeindennamen_mit_status_und_postleitzahlen_csv_ca_022959.csv).

<sup>19</sup> Statistik Austria; Endgültige Bevölkerungszahl für das Finanzjahr 2011 je Gemeinde; 2011;

[http://www.statistik.at/web\\_de/static/endgueltige\\_bevoelkerungszahl\\_fuer\\_das\\_finanzjahr\\_2011\\_je\\_gemeinde\\_052767.xlsx](http://www.statistik.at/web_de/static/endgueltige_bevoelkerungszahl_fuer_das_finanzjahr_2011_je_gemeinde_052767.xlsx)

Obwohl die Versorgungsregionen ausgebessert werden mussten, gab es keine Fälle bei denen die Versorgungszonen angepasst werden mussten.

In der Tabelle `ade3.ad3plz_vr` sind zu jeder Gemeinde Österreichs (Stand 01.2015) folgende Informationen gespeichert:

ad3plz_vr	
<code>ad3plz_vr_plz</code>	INTEGER
<code>ad3plz_vr_vz_nr</code>	INTEGER
<code>ad3plz_vr_vz_name</code>	TEXT
<code>ad3plz_vr_vr_nr</code>	INTEGER
<code>ad3plz_vr_vr_name</code>	TEXT

Abbildung 6: Tabelle `ade3.ad3plz_vr`

- Postleitzahl der Gemeinde: `ad3plz_vr_plz` integer.
- Offizielle ID der Versorgungszone (lt. ÖSG 2012<sup>20</sup>): `ad3plz_vr_vz_nr` integer.
- Name der Versorgungszone: `ad3plz_vr_vz_name` text.
- Offizielle ID der Versorgungsregion (lt. ÖSG 2012): `ad3plz_vr_vr_nr` integer.
- Name der Versorgungsregion: `ad3plz_vr_vr_name` text.

In der zweiten Tabelle `ade3.ad3bez_vr` sind zu jeder Gemeinde Österreichs (Stand 01.2015) folgende Informationen gespeichert:

ad3bez_vr	
<code>ad3bez_vr_gem_nr</code>	INTEGER
<code>ad3bez_vr_gem_name</code>	TEXT
<code>ad3bez_vr_pol_bez_nr</code>	INTEGER
<code>ad3bez_vr_pol_bez_name</code>	TEXT
<code>ad3bez_vr_land_nr</code>	INTEGER
<code>ad3bez_vr_land_name</code>	TEXT
<code>ad3bez_vr_vz_nr</code>	INTEGER
<code>ad3bez_vr_vz_name</code>	TEXT
<code>ad3bez_vr_vr_nr</code>	INTEGER
<code>ad3bez_vr_vr_name</code>	TEXT

Abbildung 7: Tabelle `ade3.ad3bez_vr`

- ID der Gemeinde: `ad3bez_vr_gem_nr`

---

<sup>20</sup> [http://www.bmg.gv.at/home/Schwerpunkte/Gesundheitssystem\\_Qualitaetssicherung/Planung\\_und\\_spezielle\\_Versorgungsbereiche/Oesterreichischer\\_Strukturplan\\_Gesundheit\\_OeSG\\_2012](http://www.bmg.gv.at/home/Schwerpunkte/Gesundheitssystem_Qualitaetssicherung/Planung_und_spezielle_Versorgungsbereiche/Oesterreichischer_Strukturplan_Gesundheit_OeSG_2012).

- Name der Gemeinde: ad3bez\_vr\_gem\_name
- ID des politischen Bezirks, in dem sich die Gemeinde befindet: ad3bez\_vr\_pol\_bez\_nr integer.
- Name des politischen Bezirks: ad3bez\_vr\_pol\_bez\_name text.
- Offizielle ID des Bundeslandes in dem sich die Gemeinde befindet: ad3bez\_vr\_land\_nr integer.
- Name des Bundeslandes: ad3bez\_vr\_land\_name text.
- Offizielle ID der Versorgungszone (lt. ÖSG 2012): ad3bez\_vr\_vz\_nr integer.
- Name der Versorgungszone: ad3bez\_vr\_vz\_name text.
- Offizielle ID der Versorgungsregion (lt. ÖSG 2012): ad3bez\_vr\_vr\_nr integer.
- Name der Versorgungsregion: ad3bez\_vr\_vr\_name text.

5.256 Aufenthalte von Personen mit Hauptwohnsitz in Österreich konnten keiner Versorgungsregion in Österreich zugewiesen werden. Sie werden bei der Auswertung mit Wohnorten der Patienten nicht berücksichtigt. In Tabelle 4 sind die Postleitzahlen, welche nicht auf MBDS-Daten gemappt werden konnten, mit der Anzahl der betroffenen Aufenthalte aufgelistet.

Tabelle 4: Postleitzahlen aus MBDS-Daten die nicht auf Versorgungsregionen gemappt wurden.

Postleitzahl	Anzahl Aufenthalte
<b>1004</b>	1
<b>4411</b>	1
<b>1450</b>	1
<b>6000</b>	1
<b>8005</b>	1
<b>8000</b>	2
<b>1700</b>	2
<b>9000</b>	2
<b>5000</b>	2
<b>1007</b>	3
<b>1500</b>	3
<b>4000</b>	4
<b>1600</b>	6
<b>1005</b>	7
<b>1000</b>	57
-	1.001
<b>0</b>	4.162
<b>Summe</b>	5.256

## 2.5 Einwohnerzahlen Österreich

Für die regionale Auswertung werden zur Normierung die Einwohnerzahlen von Österreich für die Jahre 2001-2011 benötigt. Die Daten über die Einwohnerzahlen der Gemeinden Österreichs, gegliedert nach Geschlecht und Altersgruppe, wurden aus der Datenbank über die "Bevölkerung zu Jahresbeginn ab 1982"<sup>21</sup> der Statistik Austria gewonnen.

---

<sup>21</sup> Statistik Austria; StatCube - Statistische Datenbank von Statistik Austria; 2015;  
<http://statcube.at/superwebguest/login.do?guest=guest\&db=debevestandjb>.



In den Auswertungen werden folgende Altersgruppen verwendet:

- Gruppe 0: 0-14 Jahre,
- Gruppe 1: 15-29 Jahre,
- Gruppe 2: 30-44 Jahre,
- Gruppe 3: 45-59 Jahre,
- Gruppe 4: 60-74 Jahre,
- Gruppe 5: 75+

Zur einfacheren und effizienteren Verwendung der Einwohnerdaten wurden die Einwohnerzahlen der politischen Bezirke zu den Zahlen für die Versorgungsregionen aufsummiert und in der Tabelle `ade3.einw_matrix` gespeichert. In der Tabelle werden für jede Versorgungsregion, jedes Geschlecht und jede Altersgruppe die Einwohnerzahlen von 2001 bis 2011 angegeben.

Sie enthält folgende Attribute:

einw_matrix	
<code>einw_m_vr_nr</code>	INTEGER
<code>einw_m_gender</code>	CHARACTER VARYING(1)
<code>einw_m_agegroup</code>	INTEGER
<code>einw_m_year_2001</code>	INTEGER
<code>einw_m_year_2002</code>	INTEGER
<code>einw_m_year_2003</code>	INTEGER
<code>einw_m_year_2004</code>	INTEGER
<code>einw_m_year_2005</code>	INTEGER
<code>einw_m_year_2006</code>	INTEGER
<code>einw_m_year_2007</code>	INTEGER
<code>einw_m_year_2008</code>	INTEGER
<code>einw_m_year_2009</code>	INTEGER
<code>einw_m_year_2010</code>	INTEGER
<code>einw_m_year_2011</code>	INTEGER

Abbildung 8: Tabelle `ade3.einw_matrix`

- ID der Versorgungsregion: `einw_m_vr_nr integer`.
- Geschlecht: `einw_m_gender character`.
- Altersgruppe: `einw_m_agegroup integer`.
- Einwohnerzahl der Versorgungsregion der Jahre 2001 bis 2011 mit obigem Geschlecht und Altersgruppe: `einw_m_year_20xx integer`. (*xx = 01 bis 11*)

Es werden die Daten zu Jahresbeginn verwendet, da nur in diesen Daten die politischen Bezirke vorhanden sind.

Für das Jahr 2001 liegen von der Statistik Austria keine Daten auf Ebene der Bezirke vor. Die Daten für 2001 wurden anhand der Daten von 2002-2011 geschätzt und importiert. Die Schätzung wurde im letzten Schritt verfeinert, indem die Einwohnerzahlen an die vorhandenen Zahlen von 2001 ohne Bezirk angepasst wurden (i.e. 100 Personen wurden auf die Bezirke aufgeteilt).

Folgende Identifier wurden für die drei regionalen Ebenen festgelegt:

- Für die 32 Versorgungsregionen wurde die einw\_m\_vr\_nr zwischen 11 und 93 gewählt.
- Für die 9 Bundesländer wurde die einw\_m\_vr\_nr zwischen 1 und 9 gewählt, wobei die erste Ziffer der Versorgungsregion jeweils dem Bundesland entspricht.
- Für die 4 Versorgungszonen wurde die einw\_m\_vr\_nr 100, 200, 300 und 400 gewählt.

### 2.5.1 Standardisierung

Bei verschiedenen Alters- und Geschlechtsstrukturen in der Bevölkerung werden Rechenverfahren wie Alters- und Geschlechtsstandardisierung eingesetzt<sup>22</sup>. Hierbei wird der Bezugsbevölkerung die Altersstruktur einer Referenzpopulation, die so genannte Standardbevölkerung unterstellt. Dabei werden die altersspezifischen Raten entsprechend dem Altersaufbau der Standardbevölkerung gewichtet. Das erleichtert den Vergleich von verschiedenen Raten (in unserem Fall ADE-Aufenthalte pro 100.000 Einwohner) für strukturell verschiedene Bevölkerungskollektive. Es wird so standardisiert als wäre die Altersverteilung und Geschlecht der Versorgungsregionen (Bezirke etc.) identisch mit derjenigen einer bestimmten Standardbevölkerung. In unserem Fall ist dies die von der WHO verwendete "neue Europäische Standardbevölkerung"<sup>23</sup> (siehe Tabelle 5). Ein Vergleich der standardisierten Anzahl der Aufenthalte pro 100.000 Einwohner verschiedener Versorgungsregionen bzw. unterschiedlicher Zeiträume wird daher nicht mehr durch Unterschiede im Altersaufbau oder Geschlecht der Bevölkerung beeinträchtigt.

---

<sup>22</sup> Forschungs- und Entwicklungsgesellschaft Hessen; Hessisches Sozialministerium (Hrsg.) (2001): Indikatorenkatalog zum Hessischen Gesundheitsbericht 2001. Wiesbaden.

<sup>23</sup> <http://www.statistik.rlp.de/gesellschaft-und-staat/gesundheitsgesundheitsberichterstattung/gesundheitsindikatoren/methodische-hinweise/?type=98>.

Tabelle 5: Neue Europäische Standardbevölkerung

Altersgruppe	Einwohner/100.000		
	weiblich	männlich	weiblich + männlich
<b>0</b>	18.630	20.556	19.570
<b>1</b>	21.853	23.939	22.871
<b>2</b>	20.905	22.327	21.600
<b>3</b>	17.141	17.455	17.294
<b>4</b>	14.051	11.603	12.857
<b>5</b>	7.420	4.120	5.808
<b>Summe</b>	<b>100.000</b>	<b>100.000</b>	<b>100.000</b>

Tabelle ade3.einw enthält die Standardbevölkerung nach Alter und Geschlecht:

- Altersgruppe: einw\_std\_agegroup
- Geschlecht: einw\_std\_gender
- Anzahl der Personen pro 100.000 nach neuer Europäischer Standardbevölkerung: einw\_std\_persons

In der Datenbanktabelle ade3.einw\_faktor werden für das JADE-Tool die Anteile der Bevölkerung an der Gesamtbevölkerung vorberechnet. Basierend auf diesen Zahlen kann im Tool die Altersstandardisierung durchgeführt werden.

einw_std	
einw_std_agegroup	INTEGER
einw_std_gender	CHARACTER VARYING(1)
einw_std_persons	INTEGER

Abbildung 9: Tabelle ade3.einw\_std mit Faktoren für neuer europäische Standardbevölkerung

Die Tabelle einw\_faktor enthält folgende Attribute:

- Eindeutige ID der Versorgungsregion: einw\_faktor\_vr\_nr
- Geschlecht: einw\_faktor\_gender
- Altersgruppe: einw\_faktor\_agegroup
- Anteile der Bevölkerung an der Gesamtbevölkerung: einw\_faktor\_year\_XXX

einw_faktor	
einw_faktor_vr_nr	INTEGER
einw_faktor_gender	CHARACTER VARYING(1)
einw_faktor_agegroup	INTEGER
einw_faktor_year_2001	DOUBLE PRECISION
einw_faktor_year_2002	DOUBLE PRECISION
einw_faktor_year_2003	DOUBLE PRECISION
einw_faktor_year_2004	DOUBLE PRECISION
einw_faktor_year_2005	DOUBLE PRECISION
einw_faktor_year_2006	DOUBLE PRECISION
einw_faktor_year_2007	DOUBLE PRECISION
einw_faktor_year_2008	DOUBLE PRECISION
einw_faktor_year_2009	DOUBLE PRECISION
einw_faktor_year_2010	DOUBLE PRECISION
einw_faktor_year_2011	DOUBLE PRECISION

Abbildung 10: Tabelle ade3.einw\_faktor mit den vorberechneten Summen für Standardisierung

## 2.6 Krankenhausaufenthalte aus MBDS-Daten

### 2.6.1 Integration der MBDS-Daten

Die **Minimum Basic Dataset** Daten der Jahre 2001 – 2011 stammen vom Bundesministerium für Gesundheit. Sie enthalten in diesem Zeitraum anonymisierte Informationen zu den, von den von Krankenanstalten durchgeführten Leistungen und gestellten Diagnosen. Ab Ende 2016 soll statt der Anonymisierung eine Pseudonymisierung erfolgen. Abbildung 11 zeigt den Prozess der Datenpseudonymisierung und Aggregation, welcher als Ergebnis die MBDS Daten liefert. Hierbei zu beachten ist, dass die MBDS Daten keine Leistungs- und Diagnosedaten der Nichtfondskrankenanstalten (NFKA) enthalten, da diese für die Jahre vor 2008 nicht verfügbar waren und somit auch für die darauffolgenden Jahre bereinigt wurden.

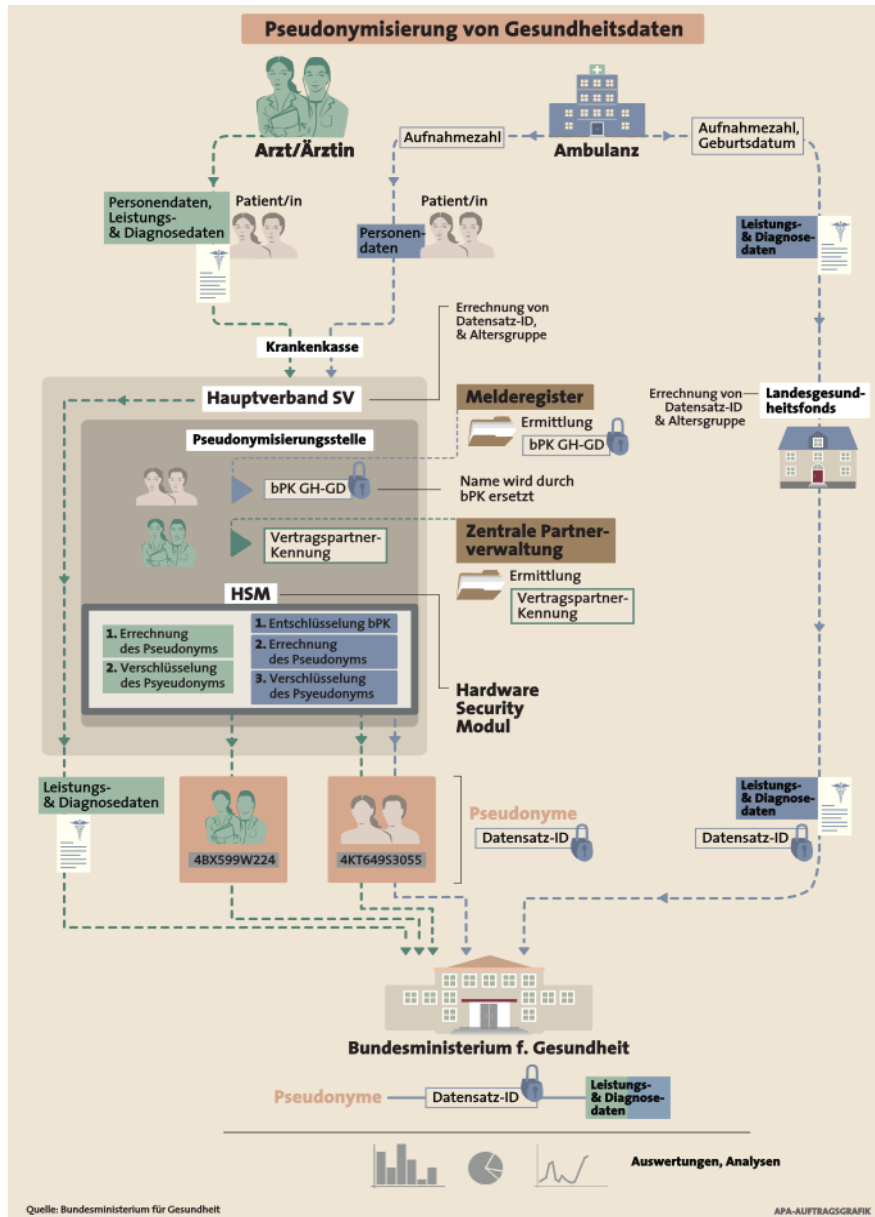


Abbildung 11: Grafische Darstellung der Datenflüsse im Rahmen der Pseudonymisierung von Gesundheitsdaten<sup>24</sup>

Die MBDS Daten wurden durch das BMG für jedes Jahr einzeln bereitgestellt und in der GAP-DRG gespeichert. Einzige Ausnahme sind die Jahre 2000 – 2003, welche alle im Datensatz für 2003 enthalten waren; die Jahre 2001 und 2002 waren auch separat vorhanden. Das Jahr 2000 wurde in die Auswertungen nicht mit einbezogen, da die Diagnosen dafür nur mit ICD-9 codiert vorliegen und eine eindeutige Zuweisung zu den, für die restlichen Jahre verwendeten, ICD-10 Codes nicht möglich ist.

<sup>24</sup> BMG; Pseudonymisierung von Gesundheitsdaten; 2013; [http://www.bmg.gv.at/cms/home/attachments/0/4/1/CH1064/CMS1412933856350/grafik\\_pseudonymisierung\\_20130404.pdf](http://www.bmg.gv.at/cms/home/attachments/0/4/1/CH1064/CMS1412933856350/grafik_pseudonymisierung_20130404.pdf)

Da sich die Formatierung der MBDS Daten über die zuvor erwähnte Zeitspanne verändert hat, mussten diese vereinheitlicht werden, um eine ordentliche Verwendung während der Analysen zu ermöglichen. Dafür wurden die SQL-Views „MBDS\_aufe“ (Output entspricht der Datenbanktabelle „ad3a“), zur Vereinheitlichung der Aufenthalte, und „MBDS\_diag“, zur Vereinheitlichung der Diagnosen, erstellt.

Folgende Punkte wurden unter anderem vereinheitlicht:

- Einheitliches Datumsformat (Aufnahme/Entlassung),
- Staat („A“ und „AT“ für Österreich),
- Postleitzahl als Text,
- Im Datensatz 2003 waren Daten von 2000-2003, es werden nur die Daten von 2003 extrahiert.

In unseren Auswertungen werden alle Krankenhausaufenthalte (inkl. den 0 Tages Aufenthalten und allen Aufnahmearten und Entlassungsarten) berücksichtigt.

## 2.6.2 Unterscheidung Fondskrankenanstalten und die Nichtfondskrankenanstalten

Es werden zwei verschiedene Hauptquellen für die Datenherkunft unterschieden; die Fondskrankenanstalten (FKA) und die Nichtfondskrankenanstalten (NFKA). Die FKA-Daten verzeichnen rund 6-7 Millionen Diagnosen pro Jahr, die NFKA ca. 770.000 Diagnosen pro Jahr (i.e. rund 10% der Diagnosen). Bei den Aufenthalten haben wir für die FKA zwischen 2.1 und 2.5 Millionen Aufenthalte pro Jahr, für die NFKA zwischen 244.000 und 253.000 Aufenthalte pro Jahr (i.e. rund 9% der Aufenthalte).

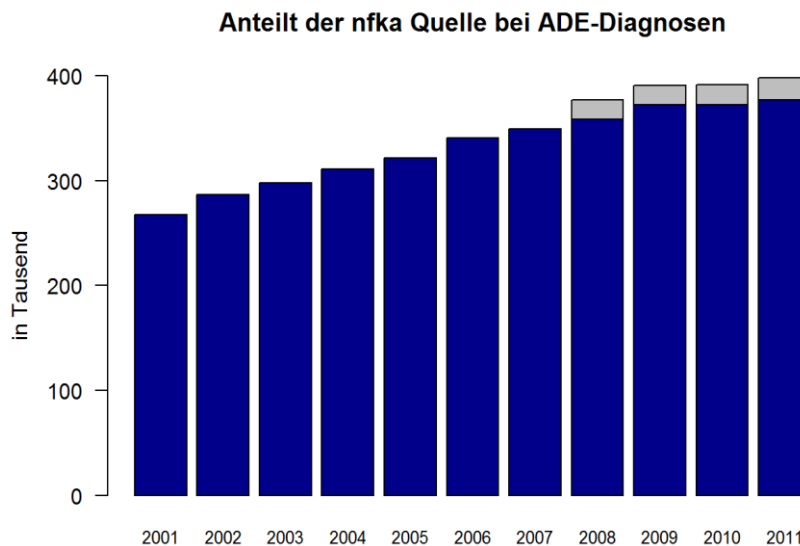


Abbildung 12: Anteil der NFKA-ADE-Diagnosen im Vergleich zu FKA-ADE-Diagnosen in den Jahren 2001 bis 2011

Da die Daten der NFKA nur für die Jahre 2008-2011 verfügbar sind (dargestellt als graue Balken in Abbildung 12), wurden für die Auswertungen nur die FKA-Daten berücksichtigt.

### 2.6.3 Aufenthalte mit 0 Tagen

Im ADE3-Projekt wird nicht zwischen Krankenhausaufenthalten mit 0 Belegtagen und mit mehr als 0 Belegtagen unterschieden. Aufenthalte mit einer Aufenthaltsdauer von 0 Tagen (entsprechen einer tagesklinischen Behandlung) werden im ADE3-Projekt als normale Aufenthalte gezählt.

Der Anteil der Krankenhausaufenthalten, mit 0 Belegtagen in den Jahren 2001-2011 ist wie folgt:

- 22% der A1 Diagnosen
- 10% der A2 Diagnosen
- 9% der B1 Diagnosen
- 14% der B2 Diagnosen
- 7% der C Diagnosen
- 11% der K5 Diagnosen
- 8% der K7 Diagnosen

### 2.6.4 Aufnahme- und Entlassungsart

Folgende Aufnahmearten werden in den MBDS-Daten unterschieden:

- A: Aufnahme in den allgemein stationären Bereich inkl. Aufnahme auf Intensiveinheiten
- T: Transfer von einem anderen Krankenhaus in den allgemein stationären Bereich inkl. Intensiveinheiten
- W: Wiederaufnahme in den allgemein stationären Bereich inkl. Wiederaufnahme auf Intensiveinheiten
- R: Aufnahme in den Bereich der Rehabilitation
- P: Aufnahme in den ausschließlichen Bereich der Pflege
- H: Aufnahme in den halbstationären Bereich
- K: Aufnahme eines 0-Tagesfalls
- L: Kennzeichen der Datensätze, die den Patientenaufenthalt nach dem Zeitpunkt der Asylierung (Datum, ab dem der stationäre Krankenhausfall von der Sozialversicherung nicht mehr als Krankheitsfall anerkannt wird sondern als Pflege) beschreiben

Folgende Entlassungsarten werden in den MBDS-Daten unterschieden:

- E: Entlassung aus dem Krankenhaus
- T: Transfer in ein anderes Krankenhaus
- S: Sterbefall
- A: Krankenhausinterne Verlegung vom Bereich der Rehabilitation und vom ausschließlichen Bereich der Pflege in den allgemeinen stationären Bereich (inkl. Intensivbereich)
- H: Abschluss eines Aufenthaltes im halbstationären Bereich oder krankenhauserne Verlegung in den halbstationären Bereich
- R: Krankenhausinterne Verlegung in den Bereich der Rehabilitation
- P: Krankenhausinterne Verlegung in den ausschließlichen Bereich der Pflege
- L: Kennzeichen der Datensätze, die zum Zeitpunkt der Asylierung dokumentarisch abgeschlossen werden
- V: Kennzeichen für noch nicht abgeschlossene Aufenthalte von am Jahresende verbleibenden Patienten/Patientinnen

In den Jahren 2001 bis 2011 sind rund 87% der Aufnahmen mit Aufnahmediagnose A und 8% mit H. Im selben Zeitraum sind 95% der Entlassungen mit Entlassungsdiagnose E, 2% mit S.

Aufenthalte mit Transfer, d.h. Überstellung des Patienten zu einer anderen Krankenanstalt, werden im ADE3-Projekt nicht ausgeschlossen, obwohl diese eventuell zur Verdopplung einer ADE-Diagnose führen könnten. Diese Vorgangsweise wurde aus folgenden Gründen gewählt:

- Nur 5% der Aufenthalte kommen durch einen Transfer zustande.
- Es ist aus den MBDS-Daten nicht direkt ersichtlich welche Aufenthalte über einen Transfer zusammen gehören. Neben Alter, Geschlecht ist in den MBDS-Daten ist nur die Entlassungsdiagnose dokumentiert die für ein Linkage herangezogen werden kann. Um zwei über einen Transfer verbundene Aufenthalte zu erkennen, wäre die Aufnahmediagnose des zweiten Aufenthaltes daher wichtig.

## 2.7 Detailbeschreibung Datenbankschema ADE3

Die Datengrundlage stellen die MBDS Daten dar.

Ein Ziel des ersten Teilprojekts war es die MBDS Daten so aufzubereiten, dass Krankenhausaufenthalte und dazu dokumentierte Krankenhausdiagnosen im Zeitbereich 1.1.2001 bis 31.12.2011 (11 Jahre) analysiert werden können. Die aufbereiteten Daten wurden in das Datenbankschema ade3 integriert.

Als weitere Datenquelle dienten die Kataloge „Bezirksgrenzen“ der Stadt Wien und „Gemeindegrenzen Österreichs“ über das „Open Data“ Portal Österreichs, aus denen das notwendige Kartenmaterial



generiert wurde, sowie die Tabellen über die Einwohnerzahlen Österreichs der Statistik Austria und der Regionalen Gliederung Österreichs in Versorgungszonen und Versorgungsregionen<sup>25</sup>.

### 2.7.1 Datenbankmodell

Abbildung 13 zeigt die verwendeten Tabellen. Die Tabellen können grob in vier Kategorien eingeteilt werden:

- Region/Einwohnerzahl: Zahlen der Statistik Austria, Mapping von Postleitzahlen und Versorgungsregionen, etc.
- ADEs und Komorbiditäten: Liste der jeweils relevanten ICD-10-Codes für ADE-Diagnosen und Komorbiditäten
- JADE-Tool: Aggregierte Tabellen um mit Tool zeiteffizient Auswertungen und Analysen durchführen zu können.
- Aufenthalte und Diagnosen

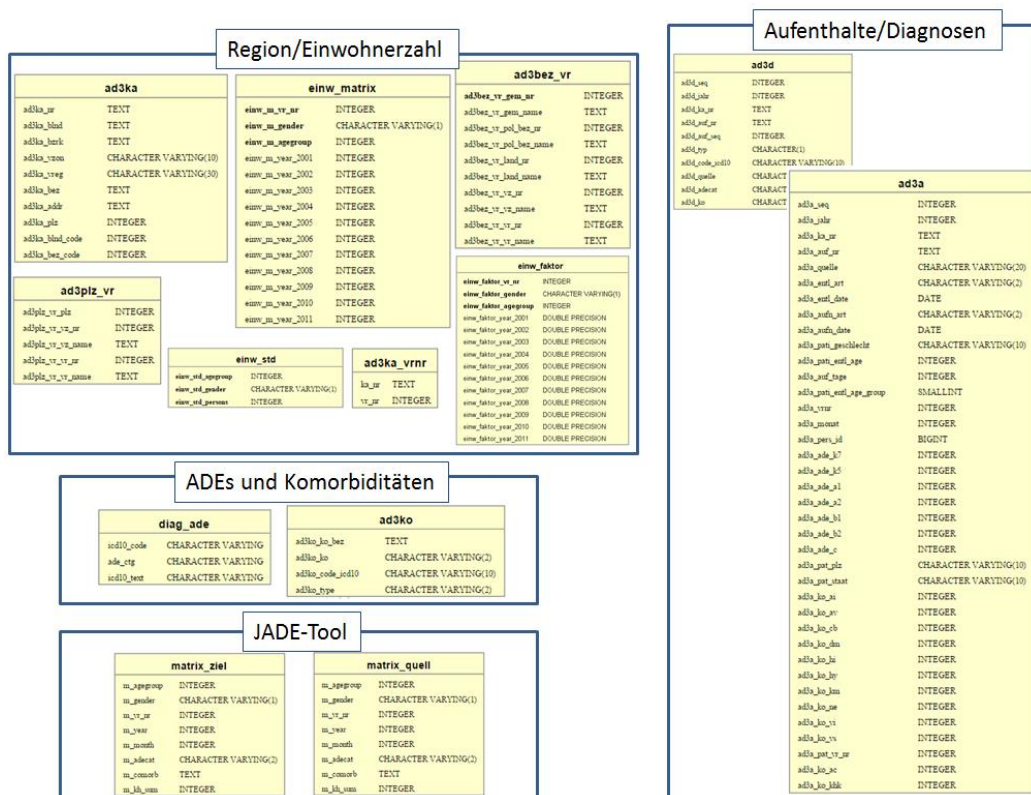


Abbildung 13: DB Modell GAPDRG ADE3

<sup>25</sup> [http://www.bmg.gv.at/cms/home/attachments/1/0/0/1/CH1071/CMS1136983382893/oesg\\_2010\\_\\\_regionale\\_gliederung.xls](http://www.bmg.gv.at/cms/home/attachments/1/0/0/1/CH1071/CMS1136983382893/oesg_2010_\_regionale_gliederung.xls).

Die im ADE3-Schemema enthaltenen Tabellen sind in Tabelle 6 aufgelistet.

**Tabelle 6: Übersicht der Tabellen im Datenbank-Schema ade3**

Name der Tabelle im Datenbank-Schema ade3	Beschreibung des Inhalts
ade3.ad3a	Enthält alle Aufenthalte der 11 Jahre aller FKA
ade3.ad3d	Enthält alle relevanten Diagnosen zu den Aufenthalten in ade3.ad3a
ade3.ad3ka	Information zu allen Krankenanstalten
ade3.ad3ka_vr	Mapping von Krankenanstalt zu Versorgungsregion
ade3.ad3bez_vr	Enthält alle Gemeinden mit Gemeindenummer/Bezirk (ohne Postleitzahl!)
ade3.plz_vr	Enthält alle Gemeinden mit zugehöriger PLZ, Versorgungsregion
ade3.ad3ko	Verwendete Komorbiditäten
ade3.einw_matrix	Enthält die Einwohnerzahlen Österreichs, gegliedert in Versorgungsregion, Alter und Geschlecht (mit ade3.ad3bez_vr zu Daten von stat. Austria gemappt)
ade3.einw-std	Faktoren für EU-Altersstandardisierung
Ade3.einw_faktor	Verhältnis der jeweiligen Bevölkerung zur Gesamtbevölkerung
ade3.diag_ade	Verwendete ADE-Diagnosen
ade3.matrix_ziel	Aufbereitet Daten für Zielbezogene-Auswertung im Tool
ade3.matrix_quell	Aufbereitet Daten für Quellbezogene-Auswertung im Tool

Mit Hilfe der View ade3.mbds\_aufe und ade3.mbds\_diag werden die beiden Tabellen ade3.ad3a und ade3.ad3d initial befüllt. Regionale Informationen zu Versorgungsregionen, ADE-Kategorien und Komorbiditäten werden im zweiten Schritt hinzugefügt.

## 2.7.2 ad3a: Aufenthaltsdaten

ad3a	
ad3a_seq	INTEGER
ad3a_jahr	INTEGER
ad3a_ka_nr	TEXT
ad3a_auf_nr	TEXT
ad3a_quelle	CHARACTER VARYING(20)
ad3a_entl_art	CHARACTER VARYING(2)
ad3a_entl_date	DATE
ad3a_aufnr_art	CHARACTER VARYING(2)
ad3a_aufnr_date	DATE
ad3a_pati_geschlecht	CHARACTER VARYING(10)
ad3a_pati_entl_age	INTEGER
ad3a_auf_tage	INTEGER
ad3a_pati_entl_age_group	SMALLINT
ad3a_vnr	INTEGER
ad3a_monat	INTEGER
ad3a_pers_id	BIGINT
ad3a_ade_k7	INTEGER
ad3a_ade_k5	INTEGER
ad3a_ade_a1	INTEGER
ad3a_ade_a2	INTEGER
ad3a_ade_b1	INTEGER
ad3a_ade_b2	INTEGER
ad3a_ade_c	INTEGER
ad3a_pat_plz	CHARACTER VARYING(10)
ad3a_pat_staat	CHARACTER VARYING(10)
ad3a_ko_ni	INTEGER
ad3a_ko_av	INTEGER
ad3a_ko_cb	INTEGER
ad3a_ko_dm	INTEGER
ad3a_ko_hi	INTEGER
ad3a_ko_hy	INTEGER
ad3a_ko_km	INTEGER
ad3a_ko_ne	INTEGER
ad3a_ko_vi	INTEGER
ad3a_ko_vs	INTEGER
ad3a_pat_vr_nr	INTEGER
ad3a_ko_ac	INTEGER
ad3a_ko_khk	INTEGER

Abbildung 14: ade3.ad3a mit allen Aufenthalten

In der Tabelle ade3.ad3a werden folgende Informationen zu jedem Krankenhausaufenthalt gespeichert:

- ID zur eindeutigen Identifikation des Aufenthalts: ad3a\_seq integer.
- Das Jahr in das der Aufenthalt eingeordnet wurde: ad3a\_jahr integer. Für die Zuordnung zu einem Jahr wurde das Aufnahme datum verwendet.
- ID der Krankenanstalt in der der Aufenthalt war: ad3a\_ka\_nr text.
- Krankenanstalt-interne ID des Aufenthalts: ad3a\_auf\_nr text.
- Name der Originaltabelle der MDDBS Daten, aus der der Datensatz stammt: ad3a\_quelle character.
- Die Art der Entlassung: ad3a\_entl\_art character.
- Das Datum, an dem der Aufenthalt geendet hat: ad3a\_entl\_date date.

- Die Art der Aufnahme: *ad3a\_aufn\_art* character.
- Das Datum, an dem der Aufenthalt begonnen hat: *ad3a\_aufn\_date* date.
- Die Postleitzahl der Krankenanstalt: *ad3a\_ka\_plz* integer.
- Das Geschlecht des Patienten: *ad3a\_pati\_geschlecht* character.
- Das Alter des Patienten bei Beendigung des Aufenthaltes: *ad3a\_pati\_entl\_age* integer.
- Die Dauer des Aufenthaltes in Tagen: *ad3a\_auf\_tage* integer.
- Für Aufenthalte in den Jahren 2006 und 2007 die Patienten-ID: *ad3a\_pers\_id*
- Flags, ob der Aufenthalt eine ADE-Diagnose (A1, A2, B1, B2, C, K5 oder K7 Kategorie) hatte
- Flags, ob der Aufenthalt eine Diagnose der Komorbiditäten hatte (Diabetes (DM), arter. Veränderung (AV), Ateminsuffizienz (AI), Chronisch obstruktive Bronchitis (CB), Herzinsuffizienz (HI), Hypertonie (HY), Kardiomyopathie (KM), Vaskuläre Stenose (VS), Vitien (VI), Nierenerkrankungen (NE), Asthma/COPD (AC), Koronare Herzkrankheit (KHK))

### 2.7.3 ad3d: Diagnosedaten

ad3d	
<i>ad3d_seq</i>	INTEGER
<i>ad3d_jahr</i>	INTEGER
<i>ad3d_ka_nr</i>	TEXT
<i>ad3d_auf_nr</i>	TEXT
<i>ad3d_auf_seq</i>	INTEGER
<i>ad3d_typ</i>	CHARACTER(1)
<i>ad3d_code_icd10</i>	CHARACTER VARYING(10)
<i>ad3d_quelle</i>	CHARACTER VARYING(20)
<i>ad3d_comorb</i>	CHARACTER VARYING(2)
<i>ad3d_adeocat</i>	CHARACTER VARYING(2)
<i>ad3d_ko</i>	CHARACTER VARYING(2)

Abbildung 15: ade3.ad3d mit allen Diagnosen zu den Aufenthalten

In der Tabelle *ade3.ad3d* sind folgende Informationen zu jeder in Tabelle *ade3.ad3a* auftretenden Diagnose gespeichert:

- ID zur eindeutigen Identifikation der Diagnose: *ad3d\_seq* integer.
- Das Jahr des Aufenthaltes, bei dem die Diagnose gestellt wurde: *ad3d\_jahr* integer.
- ID der Krankenanstalt, in welcher die Diagnose gestellt wurde: *ad3d\_ka\_nr* text.
- ID der Krankenanstalt, in welcher der zugehörige Aufenthalt war: *ad3d\_auf\_nr* text.
- ID des zugehörigen Aufenthaltes: *ad3d\_auf\_seq* integer.

- Die Art der Diagnose (Hauptdiagnose, Nebendiagnose): *ad3d\_typ character*.
- Zugehöriger ICD-10 Code: *ad3d\_code\_icd10 character*.
- Name der Originaltabelle der MDDBS Daten, aus der der Datensatz stammt: *ad3d\_quelle character*.
- Ein Flag ob es sich um eine Diagnose einer Komorbidität handelt: *ad3d\_ko*
- Ein Flag ob es sich um eine ADE Diagnose handelt: *ad3d\_adecat*

#### 2.7.4 Aggregation der ADE Daten: *Matrix\_ziel* und *Matrix\_quell*

Um die Performanz des Zugriffs auf die Anzahl der ADE Fälle aus Diagnose- und Aufenthaltsdaten zu erhöhen, wurden diese vorab aggregiert und das Resultat in der Tabelle *ade3.matrix\_ziel* und *ade3.matrix\_quell* gespeichert.

In der Tabelle *ade3.matrix\_ziel* und *ade3.matrix\_quell* sind folgende Informationen enthalten:

- Altersgruppe der Patienten im Kollektiv: *m\_agegroup integer*.
- Geschlecht der Patienten im Kollektiv: *m\_gender character*.
- Offizielle ID der Versorgungsregion (lt. ÖSG 2012): *m\_vr\_nr integer*.
- Das Jahr der Aufenthalte im Kollektiv: *m\_year integer*.
- Der Monat der Aufenthalte im Kollektiv: *m\_month integer*.
- Die ADE-Kategorie der Diagnosen im Kollektiv: *m\_adecat character*.
- Die vorhandene Komorbidität im Kollektiv: *m\_comorb text*.
- Die Gesamtanzahl der Aufenthalte mit obigen Kriterien: *m\_kh\_sum integer*.

Im Tool wird zwischen Quell- und Zielbezug unterschieden (siehe Abbildung 16). Beim Quellbezug werden die Versorgungsregionen der Wohnbezirke der Patienten zur Aggregation herangezogen, beim Zielbezug die Versorgungsregionen der Krankenanstalten.

Folgendes ist hierbei zu beachten:

Die Tabellen *ade3.matrix\_ziel* und *ade3.matrix\_quell* enthalten einzig und allein eine Aggregation der Daten aus den Tabellen *ade3.ad3a* und *ade3.ad3d*, um Abfragen zu beschleunigen

Jede Spalte der Tabelle beschreibt eine Eigenschaft des aggregierten Kollektivs, ausgenommen der Summen-Spalte

Die Summen-Spalte enthält die Anzahl der Aufenthalte mit den entsprechenden Kollektiveigenschaften.

Jeder Aufenthalt wurde nur einmal gezählt, selbst wenn dem Aufenthalt zwei ADE-Diagnosen zugewiesen wurden, da dies sonst zu einem verfälschten Ergebnis geführt hätte. Um dies aufrecht zu

erhalten, ist eine nachträgliche Aggregation (Summierung) dieser Ergebnisse über mehrere ADE-Kategorien nicht möglich, da Aufenthalte sonst mehrfach gezählt würden. Daher musste die Aggregation für jede ADE-Kategorie und für gewünschte Kategorie-Kombinationen erstellt werden. Tabelle 7 listet die Aggregationen, die zusätzlich zu den einzelnen ADE-Kategorien durchgeführt wurden, auf.

Auch eine nachträgliche Aggregation der bestehenden Ergebnisse über mehrere Komorbiditäten ist aus oben genanntem Grund nicht möglich.

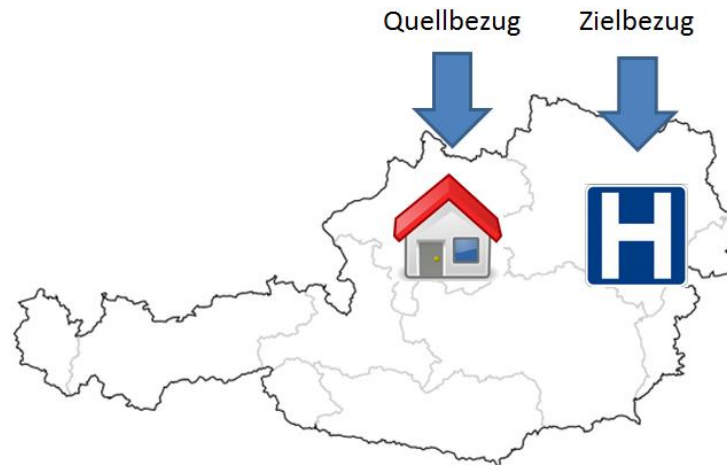


Abbildung 16: Beim Quellbezug werden die Ortsangaben der Patienten verwendet, beim Zielbezug die Ortsangaben der Krankenanstalten

Die ADE-Kategorien wurden um die drei ADE-Kombinationen (siehe Tabelle 7) erweitert, um eine Aggregation der Daten zu ermöglichen.

Tabelle 7: Zusätzliche ADE-Kombinationen

Kombination	Beschreibung
K5	Kombination der ADE-Kategorien A1 bis C
K7	Keine Einschränkung der ADE-Kategorie (alle Aufenthalte mit ADE-Kategorie)
Ohne	Alle Aufenthalte ohne Auftreten einer ADE-Diagnose

## 2.8 Übersichtszahlen

Aus den MBDS Daten wurden 26.394.317 Aufenthalte ins ade3 Schema importiert. Die Anzahl der Aufenthalte nimmt zwischen 2001 und 2008 zu, in den Jahren 2009 und 2010 wieder leicht ab, ist aber 2011 über dem Niveau von 2008 (siehe Aufenthalte über die Jahre Tabelle 8).

**Tabelle 8: Aufenthalte über die Jahre**

Jahr	Aufenthalte
2001	2.170.460
2002	2.265.644
2003	2.277.218
2004	2.334.499
2005	2.366.003
2006	2.428.494
2007	2.474.584
2008	2.520.992
2009	2.518.228
2010	2.513.986
2011	2.524.209
<b>Summe</b>	<b>26.394.317</b>

Ein ähnlicher Trend ist auch bei Patienten mit Hauptwohnsitz in Österreich (verwendet bei Quellbezug) zu beobachten (i.e. 2001 2.018.533 Aufenthalte, 2011 2.480.491 Aufenthalte). Aus den MBDS Daten wurden 72.471.386 Diagnosen zu den 26.394.317 Aufenthalten selektiert. Die Anzahl der Diagnosen nimmt von 2001 bis 2009 zu, dann bis 2011 wieder leicht ab (siehe Tabelle 9).

**Tabelle 9: Diagnosen pro Jahr**

Jahr	Diagnosen
2001	5.916.703
2002	6.141.819
2003	6.222.073
2004	6.437.052
2005	6.515.641
2006	6.712.394
2007	6.792.952
2008	6.899.951
2009	6.978.794
2010	6.953.363
2011	6.900.644
<b>Summe</b>	<b>72.471.386</b>

Tabelle 10 zeigt wie die 3.655.052 identifizierten ADE-Diagnosen über die Jahre verteilt sind.

**Tabelle 10: Übersicht ADE-Diagnosen pro Jahr**

ADE-Kat	2001	2002	2003	...	2009	2010	2011	Summe
<b>A1</b>	4.777	5.069	4.952	...	5.143	5.602	5.093	55.197
<b>A2</b>	32.152	33.334	36.129	...	43.561	43.992	45.181	427.935
<b>B1</b>	4.920	4.880	4.535	...	3.276	3.067	2.871	42.055
<b>B2</b>	2.611	2.968	2.991	...	3.046	2.912	2.714	32.176
<b>C</b>	6.950	6.949	6.805	...	8.340	7.741	7.302	85.043
<b>D</b>	77.893	85.913	89.684	...	122.087	124.802	126.565	1.153.841
<b>E</b>	138.386	147.631	152.757	...	186.769	184.336	187.411	1.858.805
<b>Summe ADE-Diagnosen</b>								<b>3.655.052</b>
<b>keine ADE-Diag.</b>	<b>5.649.014</b>	<b>5.855.075</b>	<b>5.924.220</b>	...	<b>6.606.572</b>	<b>6.580.911</b>	<b>6.523.507</b>	<b>68.816.334</b>
<b>Summe Diagnosen</b>								<b>72.471.386</b>

Tabelle 11 zeigt, wie die 11.572.232 identifizierten Diagnosen die einer Komorbidität entsprechen über die Jahre verteilt sind. Die Zahlen beziehen sich auf alle Aufenthalte, unabhängig von ADE-Diagnosen.

**Tabelle 11: Übersicht Anzahl Komorbiditäten pro Jahr**

Komorbidität	2001	2002	2003	...	2009	2010	2011	Summe
<b>AI</b>	6.069	8.168	8.317	...	11.809	12.670	12.877	<b>112.251</b>
<b>AV</b>	47.006	46.551	48.035	...	48.191	48.877	46.472	<b>535.121</b>
<b>CB</b>	75.438	83.732	86.099	...	103.766	103.182	104.323	<b>1.043.289</b>
<b>DM</b>	172.404	187.918	188.399	...	203.340	199.642	194.728	<b>2.126.607</b>
<b>HI</b>	65.035	67.764	68.462	...	68.878	67.363	65.198	<b>752.870</b>
<b>HY</b>	331.803	358.454	377.265	...	480.659	478.415	469.636	<b>4.699.988</b>
<b>KM</b>	17.991	18.729	19.312	...	20.139	19.771	19.642	<b>212.323</b>
<b>NE</b>	48.733	56.994	61.064	...	95.742	100.028	102.589	<b>855.115</b>
<b>VI</b>	49.397	49.245	50.351	...	65.547	67.134	68.811	<b>647.307</b>
<b>VS</b>	45.692	50.699	49.124	...	56.749	56.160	55.298	<b>587.361</b>
<b>Summe Diagnosen mit Komorbidität</b>								<b>11.572.232</b>
<b>Keine Kom-Diag.</b>	<b>5.057.135</b>	<b>5.213.565</b>	<b>5.265.645</b>	...	<b>5.823.974</b>	<b>5.800.121</b>	<b>5.761.070</b>	<b>60.899.154</b>
<b>Summe Diagnosen</b>								<b>72.471.386</b>



In Tabelle 12 ist eine Übersicht der Aufenthalte nach Versorgungsregion (Zielbezug) über die Jahre.

**Tabelle 12: Übersicht Aufenthalte nach Versorgungsregion (Zielbezug) über die Jahre**

VR- ID	VR-Name	2001	2002	2003	...	2009	2010	2011
11	Burgenland-Nord	34.352	36.089	37.073	...	46.937	47.634	47.321
12	Burgenland-Süd	22.356	23.293	24.368	...	29.118	29.717	30.099
21	Kärnten-Ost	115.989	124.052	123.655	...	111.059	106.791	108.705
22	Kärnten-West	54.045	56.972	58.514	...	54.420	54.668	56.474
31	NÖ Mitte	98.700	102.950	104.889	...	108.750	106.149	105.610
32	Waldviertel	45.422	46.409	47.235	...	50.124	50.918	51.590
33	Weinviertel	46.516	49.003	52.545	...	56.293	55.908	54.156
34	Industrieviertel	96.893	100.470	102.184	...	112.906	111.055	109.858
35	Mostviertel	51.957	54.312	55.946	...	63.103	62.444	62.438
41	OÖ Zentralraum Linz	164.286	166.101	170.916	...	195.429	201.957	205.258
42	OÖ Zentralraum Wels	64.061	66.804	68.097	...	81.688	79.301	78.583
43	Mühlviertel	18.676	19.330	19.493	...	21.533	21.493	21.181
44	Pyhrn- Eisenwurzen	43.192	45.874	46.780	...	55.989	54.872	54.044
45	Traunviertel- Salzkammergut	51.876	52.950	52.990	...	62.949	63.598	63.693
46	Innviertel	48.324	49.936	51.670	...	68.565	69.516	71.222
51	Salzburg-Nord	90.515	93.047	93.653	...	116.002	117.709	121.332
52	Pinzgau-Pongau- Lungau	49.704	50.131	51.361	...	62.832	62.685	62.183
61	Graz	128.124	134.444	130.906	...	148.627	149.134	151.241
62	Liezen	16.560	17.636	17.405	...	19.660	19.569	19.285
63	Östliche Obersteiermark	50.883	52.066	52.505	...	55.095	55.018	54.671
64	Oststeiermark	42.165	43.730	44.961	...	48.799	48.768	49.659
65	West- /Südsteiermark	24.405	24.451	25.230	...	25.107	24.584	23.783
66	Westliche Obersteiermark	22.094	21.525	21.755	...	23.294	22.542	22.875
71	Tirol-Zentralraum	122.597	135.298	138.957	...	145.939	139.558	138.601
72	Tirol-West	25.314	26.379	27.076	...	30.907	31.503	31.438
73	Tirol-Nordost	38.195	41.388	42.079	...	50.368	46.925	47.636
74	Osttirol	16.306	16.804	17.093	...	19.099	19.160	19.368
81	Rheintal- Bregenzwald	42.497	43.509	42.942	...	48.530	49.239	49.094
82	Vorarlberg-Süd	41.570	49.328	50.689	...	55.461	54.659	55.594
91	Wien-Mitte- Südost	221.909	230.202	236.270	...	264.122	268.326	263.853
92	Wien-West	221.187	231.673	209.622	...	226.159	229.150	234.255
93	Wien-Nordost	59.790	59.488	58.359	...	59.364	59.436	59.109
<b>Summe</b>		<b>2.170.460</b>	<b>2.265.644</b>	<b>2.277.218</b>	...	<b>2.518.228</b>	<b>2.513.986</b>	<b>2.524.209</b>

In Tabelle 13 ist ein Überblick über die Alters- und Geschlechtsverteilung in den Aufenthalten über die Jahre zu sehen.

**Tabelle 13: Übersicht Alters- und Geschlechtsverteilung in den Aufenthalten über die Jahre**

Geschlecht	Altersgruppe	2001	2002	2003	...	2009	2010	2011
<b>Männer</b>	0	117.050	117.241	115.178	...	110.973	106.478	102.997
	1	91.925	97.126	94.766	...	103.465	102.139	101.382
	2	144.706	151.938	145.364	...	133.811	129.751	126.048
	3	204.467	212.054	215.505	...	246.235	246.900	251.577
	4	265.220	278.960	285.154	...	335.983	340.164	347.842
	5	152.185	160.784	169.190	...	223.934	225.735	232.158
<b>Frauen</b>	0	88.456	88.531	86.244	...	82.268	79.352	76.509
	1	162.293	167.222	160.509	...	164.441	162.323	158.948
	2	197.726	208.757	205.001	...	200.937	197.919	194.537
	3	201.850	212.845	216.831	...	245.469	246.399	249.188
	4	257.794	269.421	276.894	...	317.456	323.634	330.144
	5	286.788	300.765	306.582	...	353.256	353.192	352.879
<b>Summe</b>		2.170.460	2.265.644	2.277.218	...	2.518.228	2.513.986	2.524.209

Für detaillierte Zahlen mit Aufteilung nach Geschlecht, Altersgruppe Komorbiditäten in Relation zu ADE-Diagnosen kann das Tool „JADE Regio“ (siehe Kapitel 4) verwendet werden.

### 3 Statistische Analyse

Die Auswertungen stellen eine Auswahl der wichtigsten Ergebnisse dar. Dem Bericht sind Excel-Dateien beigelegt, die zusätzliche Auswertungsergebnisse enthalten (die Dateinamen der Excel-Dateien beginnen mit den entsprechenden Kapitelnummern).

#### 3.1 Anzahl und Art der ADE-Diagnosen nach den sieben Kategorien von Stausberg

Die ICD-Codes der ADE-Diagnosen sind nach Stausberg in 7 Kategorien eingeteilt: A1, A2, B1, B2, C, D und E. In Tabelle 14 sind die Anteile der ADE-Diagnosen an allen Diagnosen über alle 7 Kategorien (K7) für die Jahre 2001-2011 Jahre aufgelistet.

Tabelle 14: Vergleich aller Diagnosen und ADE Diagnosen (K7)

Jahr	Anzahl aller Diagnosen	Anzahl ADE Diagnosen	Prozentanteil
2001	5.916.703	267.689	4,5 %
2002	6.141.819	286.744	4,7 %
2003	6.222.073	297.853	4,8 %
2004	6.437.052	310.792	4,8 %
2005	6.515.641	321.597	4,9 %
2006	6.712.394	340.650	5,1 %
2007	6.792.952	349.251	5,1 %
2008	6.899.951	358.665	5,2 %
2009	6.978.794	372.222	5,3 %
2010	6.953.363	372.452	5,4 %
2011	6.900.644	377.137	5,5 %
Mittelwert	6.588.308	332.277	5,0 %
Summe	72.471.386	3.655.052	---

Im Verlauf der Jahre 2001 bis 2011 ist der prozentuale Anteil der ADE-Diagnosen an allen Diagnosen von 4,5 % auf 5,5 % gestiegen.

Die Anzahl der ADE-Diagnosen steigt kontinuierlich über die Jahre. Im Jahr 2001 wurden 267.689 ADE-Diagnosen gestellt, im Jahr 2011 waren es schon 377.137, dies ist ein Anstieg von ca. 40 %.

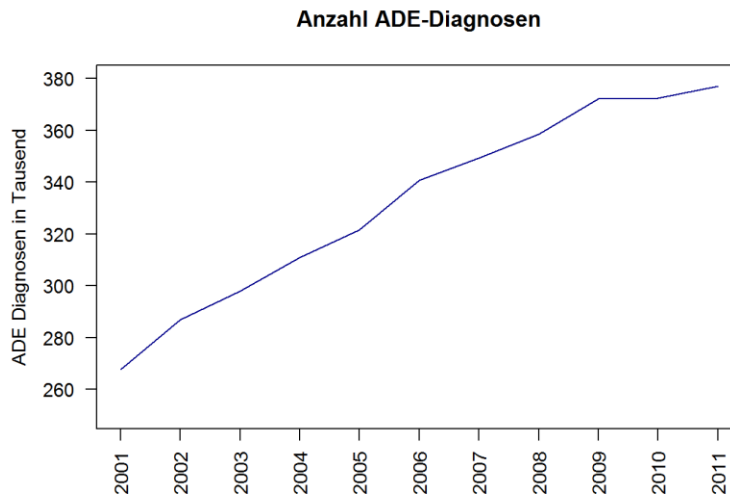


Abbildung 17: Anzahl der ADE-Diagnosen (K7) über die Jahre 2001-2011

Die Häufigkeiten der ADE-Diagnosen in den sieben Kategorien werden in Tabelle 15 (Anteile) und Tabelle 16 (absolute Häufigkeiten) gezeigt.

Tabelle 15: Anteile der ADE-Kategorien bei den ADE-Diagnosen

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Mittel
A1	1,8 %	1,8 %	1,7 %	1,6 %	1,5 %	1,4 %	1,4 %	1,4 %	1,4 %	1,5 %	1,4 %	1,5 %
A2	12,0 %	11,6 %	12,1%	12,2 %	11,4 %	11,3 %	11,4 %	11,3 %	11,7 %	11,8 %	12,0 %	11,7 %
B1	1,8 %	1,7 %	1,5 %	1,4 %	1,2 %	1,0 %	1,0 %	1,0 %	0,9 %	0,8 %	0,8 %	1,2 %
B2	1,0 %	1,0 %	1,0 %	0,9 %	0,9 %	0,9 %	0,9 %	0,8 %	0,8 %	0,8 %	0,7 %	0,9 %
C	2,6%	2,4 %	2,3 %	2,3 %	2,4 %	2,4 %	2,5 %	2,5 %	2,2 %	2,1 %	1,9 %	2,3 %
D	29,1%	30,0 %	30,1 %	30,7 %	31,2 %	31,3 %	31,5 %	32,0 %	32,8 %	33,5 %	33,6 %	31,4 %
E	51,7 %	51,5 %	51,3 %	50,9 %	51,4 %	51,7 %	51,4 %	50,9 %	50,2 %	49,5 %	49,7 %	50,9 %
Summe	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
% A-C (K5)	19,2 %	18,5 %	18,6 %	18,4 %	17,4 %	17,0 %	17,2 %	17,0 %	17,0 %	17,0 %	16,8 %	17,6 %

Rund 52 % der ADE-Diagnosen machen Diagnosen der Kategorie E aus. Ca. 30 % fallen auf die Kategorie D, die Kategorie A2 macht 12 % der ADE-Diagnosen aus. Der Anteil der Diagnosen der fünf wichtigsten Kategorien A-C beträgt im Mittel 17,6%.

Tabelle 16: Anzahl der ADE-Diagnosen in den einzelnen Kategorien

	A1	A2	B1	B2	C	D	E	Summe K5	Summe K7
2001	4.777	32.152	4.920	2.611	6.950	77.893	138.386	51.410	267.689
2002	5.069	33.334	4.880	2.968	6.949	85.913	147.631	53.200	286.744
2003	4.952	36.129	4.535	2.991	6.805	89.684	152.757	55.412	297.853
2004	5.052	38.013	4.253	2.809	7.223	95.294	158.148	57.350	310.792
2005	4.810	36.691	3.903	3.008	7.672	100.220	165.293	56.084	321.597
2006	4.719	38.662	3.407	3.072	8.270	106.529	175.991	58.130	340.650
2007	4.797	39.787	3.511	3.008	8.739	110.028	179.381	59.842	349.251
2008	5.183	40.433	3.432	3.037	9.052	114.826	182.702	61.137	358.665
2009	5.143	43.561	3.276	3.046	8.340	122.087	186.769	63.366	372.222
2010	5.602	43.992	3.067	2.912	7.741	124.802	184.336	63.314	372.452
2011	5.093	45.181	2.871	2.714	7.302	126.565	187.411	63.161	377.137
Mittel	5.018	38.903	3.823	2.925	7.731	104.895	168.982	58.401	332.277

Die Anzahl der A1 Diagnosen variiert leicht über die Jahre.

Die Anzahl der Diagnosen der A2 Kategorie steigt über die Jahre (bis auf Jahr 2005, wo eine Abnahme von 5% im Vergleich zum Jahr 2004 beobachtet wurde). Ab dem Jahr 2005 steigt die Anzahl der Diagnosen wieder. Zwischen dem Jahr 2001 und 2011 ist ein Anstieg von 40% zu beobachten.

Die Anzahl der B1 Diagnosen ist zwischen den Jahren 2001-2011 von 4.920 auf 2.871 gesunken. Das ist eine Abnahme von ca. 41 %. Bei der Kategorie C sank die Anzahl der Diagnosen zwischen 2008-2011 (nach einer Zunahme von 6950 im Jahr 2001 auf 9.052) wieder von 9.052 auf 7.302 ab, was einer Abnahme von rund 19% entspricht.

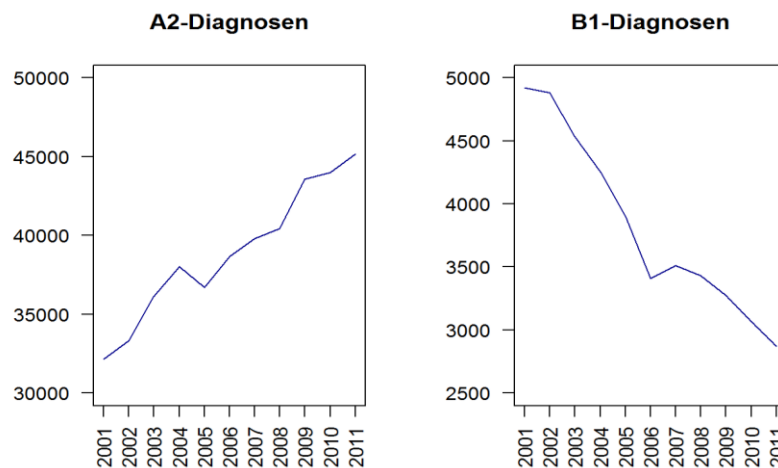


Abbildung 18: Anzahl der ADE-Diagnosen in den Kategorien A2 und B1

Die größten zeitlichen Zu- bzw. Abnahme-Effekte wurden bei den Diagnosen der Kategorien A2 und B1 beobachtet. Innerhalb der ADE-Diagnosen der Kategorie A2 gibt es die stärkste Zunahme bei den ICD-10 Codes F13.2, T78.4 und T88.7 (siehe Tabelle 17). Bei ICD-10 Code F13.2 (Psychische Störungen und Verhaltensstörungen durch Sedativa oder Hypnotika: Abhängigkeitssyndrom) beträgt die prozentuale Zunahme zwischen den Jahren 2001 bis 2011 ca. 180%. Bei der Diagnose T78.4 (Anaphylaktischer Schock, nicht näher bezeichnet) beträgt die prozentuale Zunahme ca. 72%, die A2-Diagnose T88.7 (Nicht näher bezeichnete unerwünschte Nebenwirkung eines Arzneimittels oder einer Droge) verzeichnet eine Zunahme von 30%.

**Tabelle 17: Zunahme der Diagnosen der Kategorie A2**

ICD 10 Code	Bezeichnung	2001	2011	Zunahme	(%) Zunahme
F13.2	Psychische Störungen und Verhaltensstörungen durch Sedativa oder Hypnotika : Abhängigkeitssyndrom	1.582	4.415	2.833	180%
T78.4	Anaphylaktischer Schock, nicht näher bezeichnet	5.493	9.475	3.982	72%
T88.7	Nicht näher bezeichnete unerwünschte Nebenwirkung eines Arzneimittels oder einer Droge	10.068	13.150	3.082	30%

Bei den ADE-Diagnosen der Kategorie B1 hingegen, wurde eine starke Abnahme über die Jahre 2001 bis 2011 festgestellt. In der nachfolgender Tabelle werden die B1-Diagnosen mit größter Abnahme dargestellt. Bei ICD-10 Code T46.0 (Vergiftung durch primär auf das Herz-Kreislaufsystemwirkende Mittel) gab es eine prozentuale Abnahme von 68%, bei der Diagnose T42.7 eine Abnahme von 55 % und die Anzahl der Diagnosen mit dem Code T42.4 verringerte sich um 38% zwischen den Jahren 2001-2011.

**Tabelle 18: Abnahme der Diagnosen der Kategorie B1**

ICD 10 Code	Bezeichnung	2001	2011	Abnahme	(%) Abnahme
T46.0	Vergiftung durch primär auf das Herz-Kreislaufsystemwirkende Mittel (Herzglykoside und Arzneimittel mit ähnlicher Wirkung)	1.559	500	1.059	68%
T42.7	Vergiftung durch Antiepileptika, Sedativa und Hypnotika, nicht näher bezeichnet.	533	238	295	55 %
T42.4	Vergiftung durch Antiepileptika, Sedativa, Hypnotika und Antiparkinsonmittel (Benzodiazepine)	809	499	310	38%

### 3.2 Verteilung und Anteile der Krankenhausaufenthalte mit ADE-Diagnosen sowie zeitliche Entwicklung über die Jahre 2001 bis 2011

Um die Verteilung der ADE-Aufenthalte nach Geschlecht (Kapitel 3.2.1) und Altersgruppen (Kapitel 3.2.2) zu analysieren, werden standardisierte Raten pro 100.000 Einwohner gebildet. Diese Raten sind folgendermaßen definiert:

- zuerst werden Raten pro 100.000 Einwohner berechnet:

$$\text{Rate pro 100.000 Einwohner} = \frac{\text{Anzahl der ADE-Aufenthalte}}{\text{Anzahl der Einwohner}} * 100.000$$

- Anschließend werden die Raten pro 100.000 Einwohner mit dem dazugehörigen Standardisierungsfaktor multipliziert (dazu siehe Kapitel 2.5.1). Für die Auswertungen wurden die Bevölkerungszahlen der Gruppen des Kollektivs in den einzelnen Jahren von Statistik Austria für die unterschiedlichen Regionen (i.e. Versorgungsregion, Bundeland, Versorgungszone, Österreich gesamt) herangezogen.

Beispielberechnung:

- Im Jahr 2001 gab es in Österreich 3.881.104 männliche Personen davon 696.324 zwischen 0 und 14 Jahren. Das entspricht einem Anteil von 0,179.
- In der „Neue Europäische Standardbevölkerung“ sind 20.556 Personen von 100.000 Personen männlich und zwischen 0 und 14 Jahren. Das entspricht einem Anteil von 0,20556.
- Für die Standardisierung der männlichen Personen zwischen 0 und 14 für ganz Österreich erhalten wir somit den Faktor 1,1457 (i.e.  $0,20556/0,179= 1,145730634$ ).

#### 3.2.1 Verteilung der ADE-Aufenthalte nach Geschlecht

Tabelle 19: Verteilung der Aufenthalte nach Geschlecht.

	Männer			Frauen		
	Anzahl ADE-Aufenthalte	Anzahl aller Aufenthalte	%	Anzahl der ADE-Aufenthalte	Anzahl aller-Aufenthalte	%
2001	103.819	975.553	10,6%	126.116	1.194.907	10,6%
2002	111.868	1.018.103	11%	134.034	1.247.541	10,7%
2003	115.932	1.025.157	11,3%	138.491	1.252.061	11,1%
2004	121.299	1.050.355	11,5%	143.670	1.284.144	11,2%
2005	124.711	1.071.050	11,6%	147.813	1.294.953	11,4%

2006	132.841	1.102.789	12%	154.146	1.325.705	11,6%
2007	134.808	1.129.217	11,9%	159.034	1.345.367	11,8%
2008	138.243	1.152.011	12%	162.510	1.368.981	11,9%
2009	143.200	1.154.401	12,4%	167.737	1.363.827	12,3%
2010	143.375	1.151.167	12,5%	166.212	1.362.819	12,2%
2011	145.867	1.162.004	12,6%	166.053	1.362.205	12,2%
Mittel	128.724	1.090.164	11,7%	151.438	1.309.319	11,5%

Bei der Betrachtung der Aufenthalte nach Geschlecht zeigt sich, dass Frauen insgesamt mehr Aufenthalte und auch mehr ADE-Aufenthalte als Männer haben. Die Anzahl der Aufenthalte für Männer beträgt im Jahr 2001 975.553, im Jahr 2011 1.162.004 Aufenthalte, bei Frauen sind es im Jahr 2001 1.194.907, 2011 1.362.205 Aufenthalte. Die standardisierte Aufenthaltsrate für Männer beträgt 23.560 (Jahr 2001) und 27.046 im Jahr 2011 bezogen auf 100.000 der männlichen Bevölkerung. Bei Frauen beträgt die standardisierte Rate der Aufenthalte im Jahr 2001 30.788 und im Jahr 2011 33.397 Aufenthalte bezogen auf 100.000 der weiblichen Bevölkerung. Die ADE-Aufenthalte machen im Jahr 2001 sowohl bei den Männern als auch bei den Frauen rund 10,6% aller Aufenthalte aus, im Jahr 2011. 12,6% bzw. 12,2%.

**Tabelle 20: Altersstandardisierte Raten der ADE-Aufenthalte nach Geschlecht für ganz Österreich**

	Männer		Frauen	
	Anzahl der ADE-Aufenthalte	Standardisierte Rate der ADE-Aufenthalte bezogen auf 100.000 der männlichen Bevölkerung	Anzahl der ADE-Aufenthalte	Standardisierte Rate der ADE-Aufenthalte bezogen auf 100.000 der weiblichen Bevölkerung
2001	103.819	2.507	126.116	3.249
2002	111.868	2.690	134.034	3.430
2003	115.932	2.779	138.491	3.524
2004	121.299	2.895	143.670	3.634
2005	124.711	2.958	147.813	3.709
2006	132.841	3.132	154.146	3.840
2007	134.808	3.169	159.034	3.945
2008	138.243	3.241	162.510	4.020
2009	143.200	3.347	167.737	4.134
2010	143.375	3.345	166.212	4.088
2011	145.867	3.395	166.053	4.071
Mittel	128.724	3.042	151.438	3.786



Die Altersstandardisierung zeigt die Raten pro 100.000 Einwohner, unabhängig der Altersstruktur in der jeweiligen Region (in diesem Fall Österreich).

Die standardisierte Rate der ADE-Aufenthalte in dem Jahr 2001 bzw. 2011 beträgt:

- für Männer: zwischen 2.507 und 3.042 bezogen auf 100.000 der männlichen Bevölkerung
- für Frauen: zwischen 3.249 und 3.786 bezogen auf 100.000 der weiblichen Bevölkerung  
(kontinuierliche Zunahme in den Jahren 2001-2009, in den Jahren 2010 und 2011 leichte Abnahme)

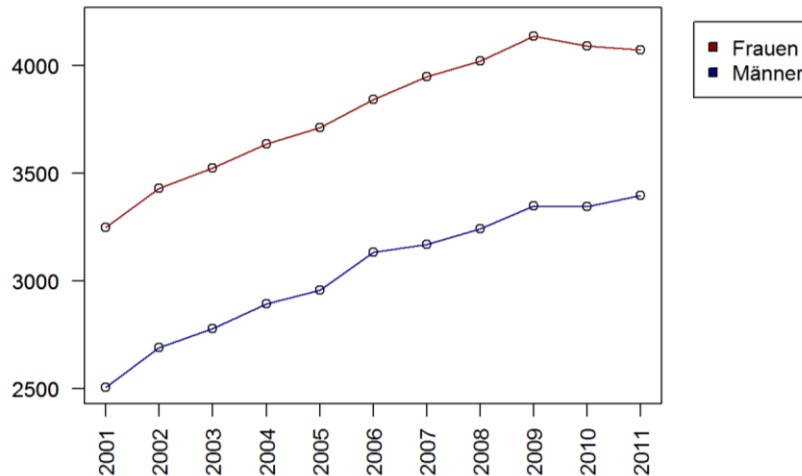


Abbildung 19: Standardisierte Rate der ADE-Aufenthalte nach Geschlecht

Nachfolgend werden die ersten fünf Kategorien nach Stausberg (A1, A2, B1, B2, C) näher analysiert. Es wurden die standardisierten Raten der ADE-Aufenthalte pro 100.000 Einwohner für die einzelnen Kategorien berechnet und der Verlauf über die Jahre 2001 bis 2011 graphisch dargestellt.

Zwischen den Jahren 2001-2011 schwankte die standardisierte Rate der ADE-Aufenthalte mit einer A1-Diagnose:

- bei Frauen zwischen 70 und 77 bezogen auf 100.000 der weiblichen Bevölkerung (absolute Anzahl zwischen 2.781 und 3.227 Aufenthalte)
- bei Männern zwischen 41 und 54 bezogen auf 100.000 der männlichen Bevölkerung (absolut: zwischen 1.715 und 2.333 Aufenthalte).

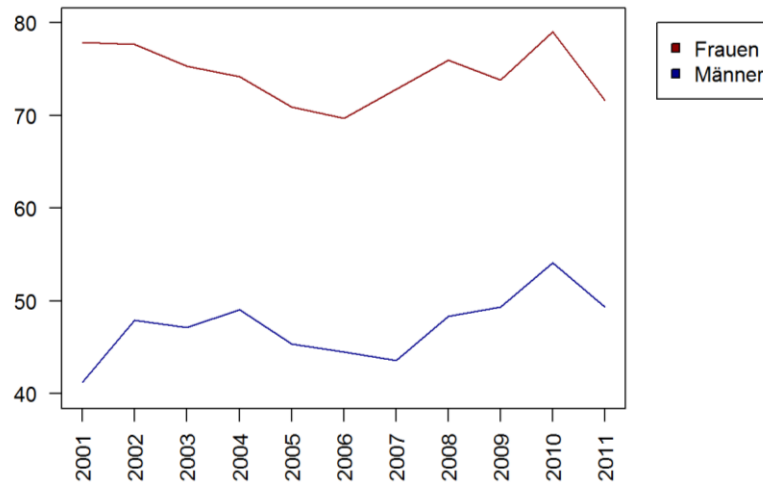


Abbildung 20: Standardisierte Rate der A1-Aufenthalte nach Geschlecht

Zwischen 2001-2011 schwankte die standardisierte Rate der ADE-Aufenthalte mit einer A2-Diagnose:

- bei Frauen zwischen 442 und 586 bezogen auf 100.000 der weiblichen Bevölkerung (absolut: zwischen 17.172 und 23.942 Aufenthalte, ein Anstieg von 39%),
- bei Männern zwischen 317 und 412 Aufenthalte bezogen auf 100.000 der männlichen Bevölkerung (absolut: zwischen 13.170 und 17.750 Aufenthalte, ein Anstieg von 34%).

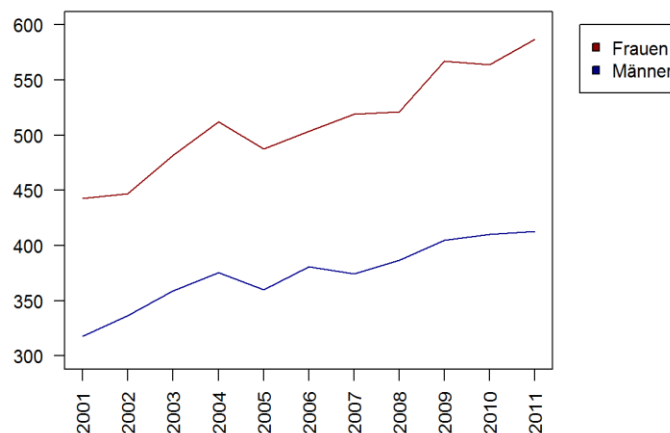


Abbildung 21: Standardisierte Rate der A2-Aufenthalte nach Geschlecht

Die standardisierte Rate der ADE-Aufenthalte mit einer B1-Diagnose sank zwischen 2001-2011:

- bei Frauen von 77 auf 38 Aufenthalte bezogen auf 100.000 der weiblichen Bevölkerung (absolute Anzahl zwischen 3.015 und 1.603 Aufenthalte, Abnahme von 47%),
- bei Männern: von 37 auf 22 Aufenthalte bezogen auf 100.000 der männlichen Bevölkerung (absolut: zwischen 1.562 und 963 Aufenthalte, Abnahme von 38%).

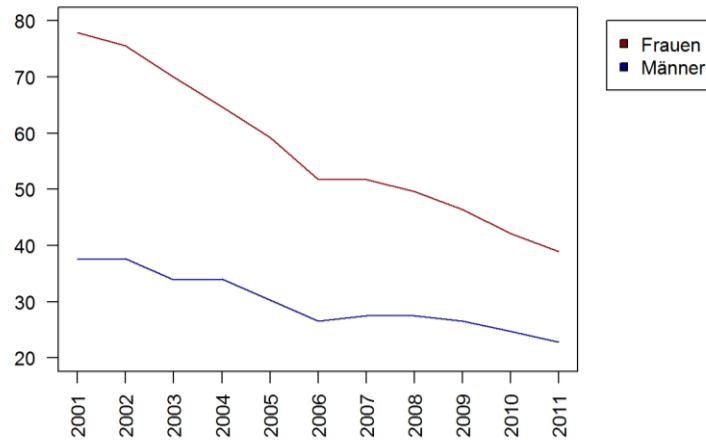


Abbildung 22: Standardisierte Rate der B1-Aufenthalte nach Geschlecht

Zwischen den Jahren 2001-2011 schwankte die standardisierte Rate der ADE-Aufenthalte mit einer B2-Diagnose:

- bei Frauen zwischen 41 und 52 bezogen auf 100.000 der weiblichen Bevölkerung (absolute Anzahl zwischen 1.677 und 1.994 Aufenthalte),
- bei Männern zwischen 21 und 26 bezogen auf 100.000 der männlichen Bevölkerung (absolut: zwischen 860 und 1.151 Aufenthalte).

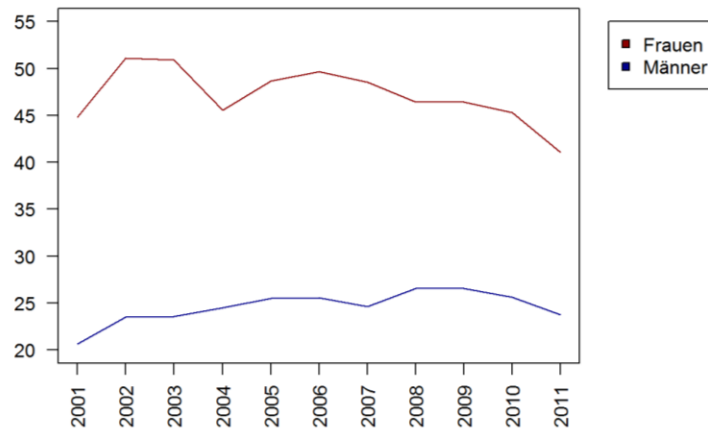


Abbildung 23: Standardisierte Rate der B2-Aufenthalte nach Geschlecht

Die standardisierte Rate der ADE-Aufenthalte mit einer C-Diagnose schwankt:

- bei Frauen zwischen 78 und 108 bezogen auf 100.000 der weiblichen Bevölkerung (absolut: zwischen 3.082 und 4.374),

- bei Männern zwischen 86 und 108 bezogen auf 100.000 der männlichen Bevölkerung (absolut: 4.613 und 3.675).

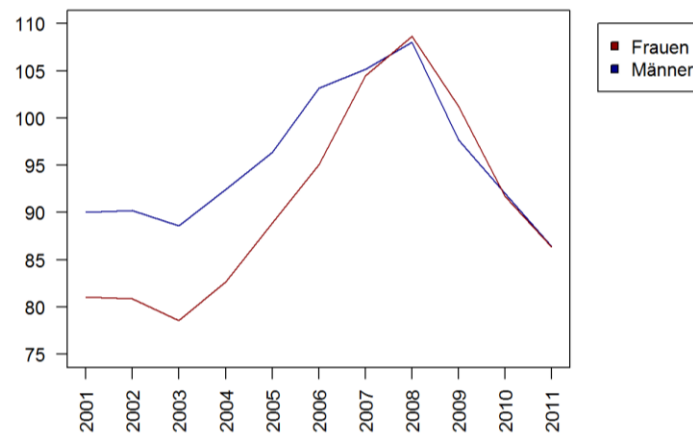
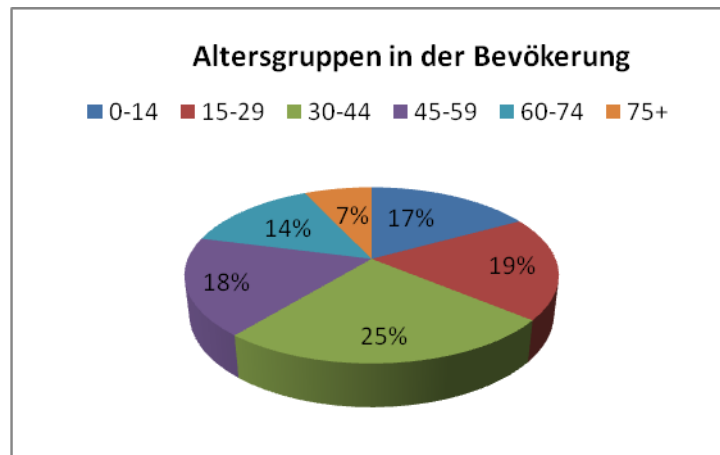


Abbildung 24: Standardisierte Rate der C-Aufenthalte nach Geschlecht

Die Kategorie C ist die einzige Kategorie in welcher die Männer mehr ADE-Diagnosen als Frauen verzeichnen (in den Jahren 2001-2007). Ab dem Jahr 2008 wurde eine rasante Abnahme dieser Diagnosen bei beiden Geschlechtern beobachtet. Zwischen den Jahren 2008-2001 beträgt die Abnahme insgesamt 19%.

### 3.2.2 Verteilung der ADE-Aufenthalte nach Altersgruppen.

Die Patienten sind in folgende Altersgruppen unterteilt: 0-14 (0), 15-29 (1), 30-44 (2), 45-59 (3), 60-74 (4), 75+(5). Die Altersverteilung der Bevölkerung wird in Abbildung 25 gezeigt.



**Abbildung 25: Verteilung der Altersgruppen in der Bevölkerung**

Den größten Anteil der Bevölkerung macht die Altersgruppe 30-44 Jahre aus (25%). Die Altersgruppe 75+ macht 7% der Bevölkerung aus, bei Patienten dieser Altersgruppe wurden aber die meisten ADE-Aufenthalte verzeichnet.

Die Anzahl der ADE-Aufenthalte in den einzelnen Altersgruppen wird in der Tabelle 21 zusammengefasst.

**Tabelle 21: Anzahl der ADE-Aufenthalte in den Altersgruppen.**

ADE-Aufenthalte nach Altersgruppen							
Jahr	0-14	15-29	30-44	45-59	60-74	75+	Summe
2001	13.071	16.020	23.553	33.566	59.640	84.085	229.935
2002	14.126	17.327	24.564	36.147	62.555	91.183	245.902
2003	13.203	17.606	24.566	37.142	65.651	96.255	254.423
2004	13.446	17.993	25.132	38.441	68.339	101.618	264.969
2005	13.324	18.172	24.851	38.749	69.333	108.095	272.524
2006	15.558	18.685	24.927	41.158	72.401	114.258	286.987
2007	16.325	19.508	24.152	40.938	73.432	119.487	293.842
2008	15.685	20.088	24.204	41.077	75.211	123.488	299.753
2009	14.906	20.478	24.725	43.548	78.515	128.765	310.937
2010	13.982	20.299	23.533	42.615	79.950	129.208	309.587
2011	14.347	20.624	23.795	43.201	80.765	129.188	311.920
Summe	157.973	206.800	268.002	436.582	785.792	1.225.630	3.080.779
Mittel	14.361	18.800	24.364	39.689	71.436	111.421	280.071
% Anteil	5%	7%	9%	14%	25%	40%	100%

Im Gegensatz zu Tabelle 15 werden in Tabelle 21 die Aufenthalte analysiert. Ein ADE-Aufenthalt kann durch mehrere ADE-Diagnosen zustande kommen, wird in dieser Auswertung jedoch nur als ein Aufenthalt gezählt.

Die standardisierten Raten der ADE-Aufenthalte in den Jahren 2001-2011 (pro 100.000 Einwohner) betragen:

- Gruppe 0 (0-14 Jahre ): zwischen 1.112 und 1.543
- Gruppe 1 (15-29 Jahre): zwischen 1.321 und 1.595
- Gruppe 2 (30-44 Jahre): zwischen 1.007 und 1.329
- Gruppe 3 (45-59 Jahre): zwischen 2.149 und 1.893
- Gruppe 4 (60-74 Jahre): zwischen 5.013 und 5.331
- Gruppe 5 (75+ Jahre): zwischen 11.670 und 13.863

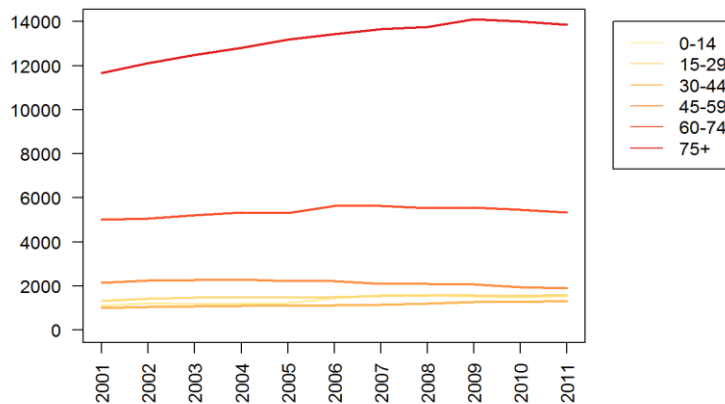


Abbildung 26: Standardisierte Rate der ADE-Aufenthalte pro 100.000 Einwohner nach Altersgruppen

Bei Patienten ab 75 Jahre wurden mit Abstand die meisten ADE-Diagnosen dokumentiert. Bei den Patienten in den Altersgruppen 0, 1, und 2 wurden die wenigsten ADE-Diagnosen dokumentiert.

### 3.2.2.1 Aufenthalte mit A1 und A2 Diagnosen

Die standardisierten Raten der ADE-Aufenthalte mit A1 und A2 Diagnosen schwanken über die Jahre leicht. Am häufigsten kommen die A1- bzw. A2-Diagnosen bei Patienten ab 75 Jahre, gefolgt von Patienten aus der Altersgruppe 60-74 Jahre vor. Bei der Kategorie A1 sinkt die Zahl der ADE-Aufenthalte je jünger die Patienten werden.

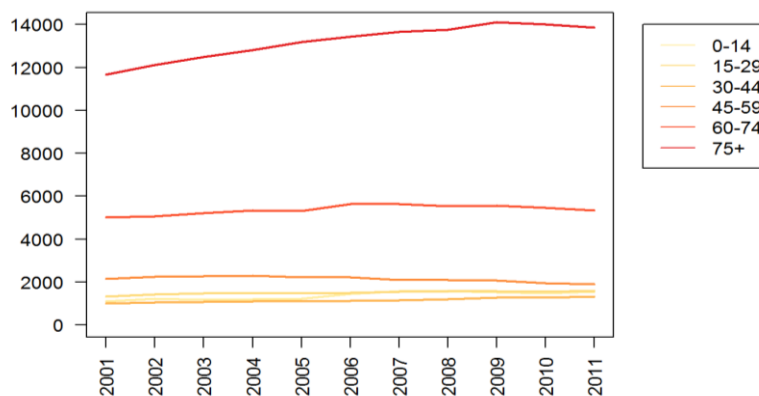


Abbildung 27: Standardisierte Rate der ADE-Aufenthalte mit einer A1-Diagnose nach Altersgruppen

Bei der Kategorie A2 sind die standardisierten Raten der ADE-Aufenthalte in Abbildung 29 dargestellt. Am dritthäufigsten kommen A2-Diagnosen bei Patienten die zwischen 15-29 Jahre jung sind, vor.

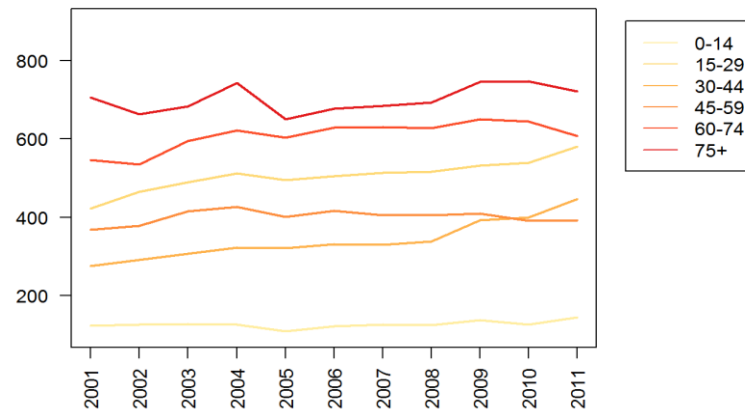


Abbildung 28: Standardisierte Rate der ADE-Aufenthalte mit einer A2-Diagnose nach Altersgruppen

### 3.2.2.2 Aufenthalte mit B1 und B2 Diagnosen

Die standardisierte Rate der Aufenthalte mit B1 Diagnose für die Altersgruppen 0, 1, 2, 3, 4 sinkt leicht über die Jahre, bei der Altersgruppe 5 (75+) ist eine starke Abnahme deutlich zu erkennen. Am häufigsten treten diese ADE-Diagnosen bei der Altersgruppe 5 (75+) auf, gefolgt von Gruppe 1 (15-29 Jahre).

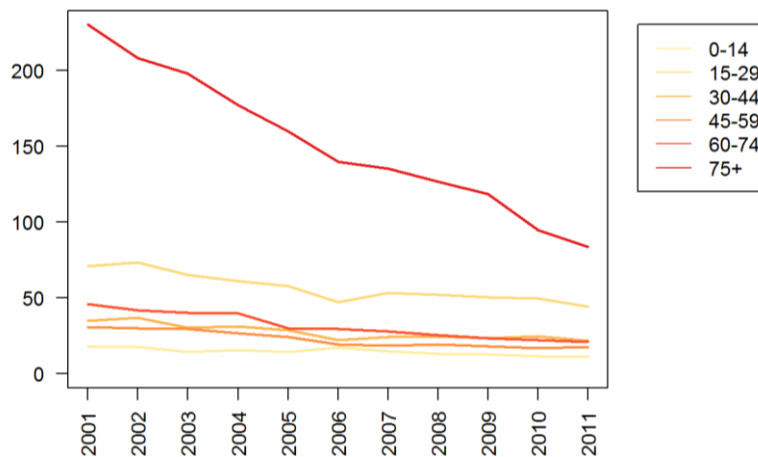


Abbildung 29: Standardisierte Rate der ADE-Aufenthalte mit einer B1-Diagnose nach Altersgruppen

Bei der standardisierten Rate der ADE-Aufenthalte mit einer B2-Diagnose weist die Altersgruppe 1 (15-29 Jahre) die meisten ADE-Diagnosen auf. Auch die Altersgruppen 2 (30-44 Jahre) und 3 (45-59 Jahre) weisen mehr B2 Diagnosen als die Gruppe 4 (60-74 Jahre) auf.



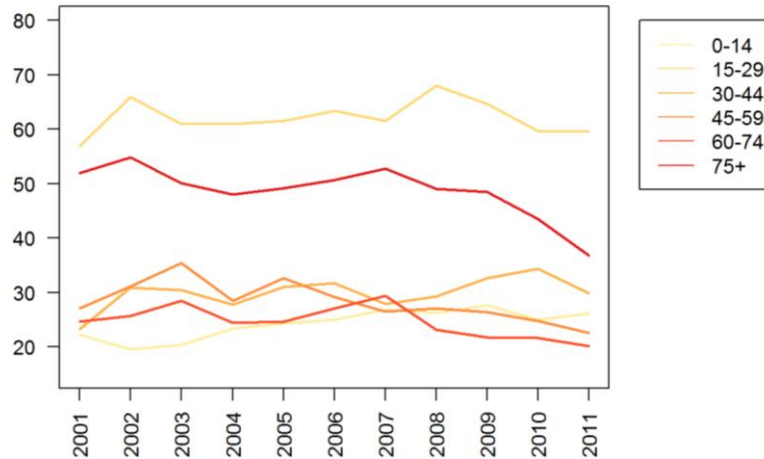


Abbildung 30: Standardisierte Rate der ADE-Aufenthalte mit einer B2-Diagnose nach Altersgruppen

### 3.2.2.3 Aufenthalte mit C Diagnosen

Die standardisierte Rate der Aufenthalte für die Altersgruppe 0, 1, 2 schwankt nur leicht über die Jahre. Bei den Patienten zwischen 45-59 Jahren sowie zwischen 60-74 Jahren ist eine leichte Abnahme zu sehen. Die Altersgruppe 5 (75+) verzeichnet einen starken Anstieg (41%) der C-Diagnosen zwischen den Jahren 2005-2008, danach ist eine kontinuierliche Abnahme zu sehen. Bei Patienten ab 75 Jahren wurden die meisten C-Diagnosen gestellt. An zweiter Stelle sind die Patienten zwischen 60-74 Jahren, gefolgt von Patienten in der Altersgruppe 3 (45-59 Jahre).

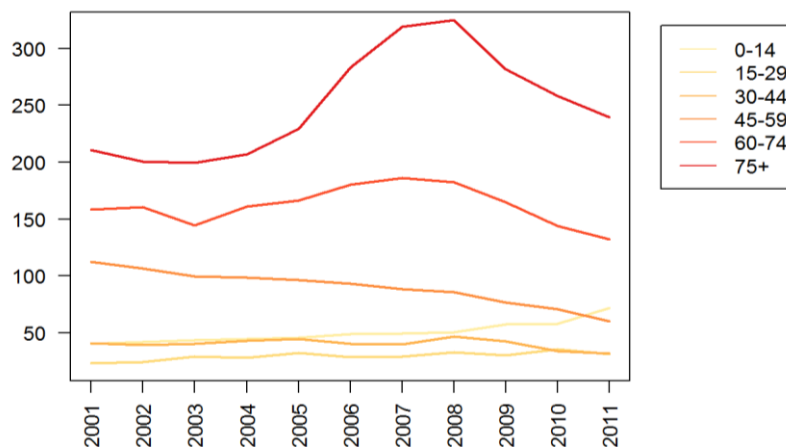


Abbildung 31: Standardisierte Rate der ADE-Aufenthalte mit einer C-Diagnose nach Altersgruppen

### 3.3 Analyse in Zusammenhang mit Einflussfaktoren wie Alter und Geschlecht.

Um die „Risiken“ eines ADE-Aufenthaltes für die Faktoren Alter und Geschlecht statistisch zu quantifizieren wurden logistische Regressionen verwendet. Die so berechneten Odds-Ratios geben das Risiko für das Auftreten einer bestimmten Ausprägung an (in dem Fall dass eine ADE-Diagnose gestellt wurde). Die Ergebnisse werden für die Jahre 2001-2011 für die ersten fünf Kategorien der ADE-Diagnosen zusammengefasst. Für die Aggregation der Odds-Ratios über die Jahre 2001-2011 wird die Mantel-Haenszel Methode angewendet, die die gewichteten Odds-Ratios mit den dazugehörigen 95% Konfidenzintervallen berechnet. Vor der Berechnung logistischer Regressionen und Odds-Ratios sind die Daten sowohl Geschlechts- als auch Altersstandardisiert worden.

#### 3.3.1 Einflussfaktor Geschlecht

Bei der Berechnung der logistischen Regressionen sind die Männer als Referenzgruppe genommen worden, somit sind die Odds-Ratios für den Faktor Geschlecht auf Frauen bezogen. Der Faktor Geschlecht hat einen signifikanten Einfluss auf das Auftreten einer ADE-Diagnose.

**Tabelle 22: Aggregierte Odds-Ratios und die 95% Konfidenzintervalle für Faktor Geschlecht**

Kategorie	OR Frauen	95% KI
A1	1,24	1,19 - 1,3
A2	0,99	0,98 - 1,01
B1	1,38	1,31 - 1,45
B2	1,4	1,33 - 1,48
C	0,7	0,67 - 0,72

Die aggregierten Odds-Ratios für die Diagnosen der Kategorie B1 und B2 zeigen dass Frauen im Vergleich zu Männern ein 1,38 bzw. 1,4 mal höheres Risiko eines ADE-Aufenthaltes haben.

Zur Visualisierung der Ergebnisse wurde ein sogenannter Forest Plot verwendet. Dabei werden die Odds-Ratios und die dazu gehörigen 95% Konfidenzintervalle für die einzelnen Jahre dargestellt.

In der Abbildung 33 werden die Veränderungen der Odds-Ratios für die Jahre 2001-2011 für die ADE-Aufenthalte mit B2 Diagnose gezeigt.

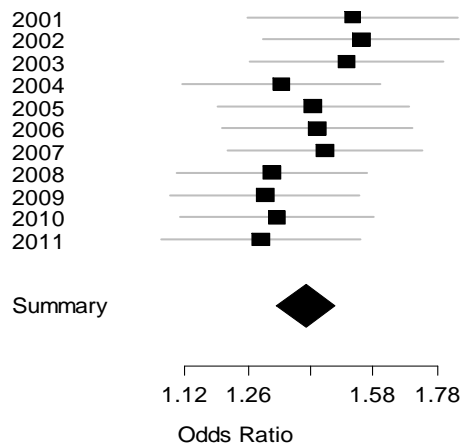


Abbildung 32: Odds-Ratios für Frauen für ADE-Aufenthalte mit einer B2-Diagnose für die Jahre 2001-2011

Bei Aufenthalten mit einer C-Diagnose hingegen haben die Frauen im Vergleich zu den Männern, im Schnitt ein um 30% verringertes Risiko einer ADE-Diagnose dieser Kategorie. Aggregiertes Odds-Ratio OR= 0.7 , 95% KI (0.67, 0.72).

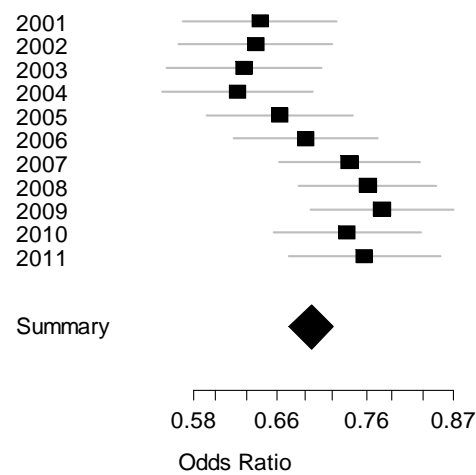


Abbildung 33: Odds-Ratios für Frauen für ADE-Aufenthalte mit einer C-Diagnose für die Jahre 2001-2011

### 3.3.2 Einflussfaktor Alter

Der Faktor Alter hat ebenfalls einen signifikanten Einfluss auf das Auftreten einer ADE-Diagnose. Die Referenzgruppe ist die Altersgruppe 5 (75+). Aus den aggregierten Odds-Ratios für die Altersgruppen ist zu sehen, dass bei Aufenthalten mit einer A2, B1 und B2 Diagnose die Altersgruppe 1 (15-29) die höchsten Risiken einer ADE-Diagnose dieser Kategorien hat. Bei der Kategorie C hingegen ist das Risiko eines Aufenthaltes mit dieser Diagnose bei Patienten zwischen 15-29 Jahren um 64% geringer als für die Gruppe 5 (75+).

**Tabelle 23: Aggregierte Odds-Ratios für Altersgruppen.**

Altersgruppe	ADE-Kategorie				
	A1	A2	B1	B2	C
	Odds-Ratio 95% KI	Odds-Ratio 95% KI	Odds-Ratio 95% KI	Odds-Ratio 95% KI	Odds-Ratio 95% KI
Altersgruppe 0 (0-14)	<b>0,31</b> (0,27; 0,35)	<b>0,58</b> (0,55; 0,61)	<b>0,3</b> (0,26; 0,34)	<b>1,54</b> (1,34; 1,76)	<b>0,66</b> (0,61; 0,72)
Altersgruppe 1 (15-29)	<b>0,33</b> (0,3; 0,37)	<b>2,13</b> (2,07; 2,20)	<b>1,06</b> (0,98; 1,14)	<b>3,59</b> (3,22; 4,02)	<b>0,36</b> (0,33; 0,39)
Altersgruppe 2 (30-44)	<b>0,51</b> (0,47; 0,55)	<b>1,82</b> (1,77; 1,88)	<b>0,66</b> (0,61; 0,71)	<b>2,22</b> (1,99; 2,48)	<b>0,63</b> (0,59; 0,67)
Altersgruppe 3 (45-59)	<b>0,97</b> (0,91; 1,04)	<b>1,39</b> (1,35; 1,43)	<b>0,35</b> (0,32; 0,38)	<b>1,36</b> (1,21; 1,53)	<b>0,87</b> (0,83; 0,92)
Altersgruppe 4 (60-74)	<b>1,16</b> (1,18; 1,24)	<b>1,15</b> (1,11; 1,18)	<b>0,27</b> (0,24; 0,3)	<b>0,65</b> (0,57; 0,75)	<b>0,86</b> (0,82; 0,91)

In den Abbildungen 35 und 36 werden die Odds-Ratios für die Aufenthalte mit ADE-Diagnosen der Kategorie A2 und B2 für die Altersgruppe 1 (15-29) gezeigt.

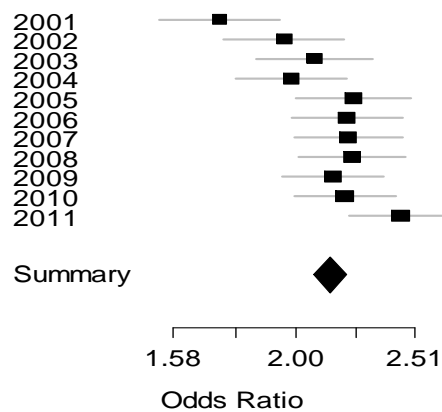


Abbildung 34: Odds-Ratios für die Altersgruppe 1 für ADE-Aufenthalte mit einer A2-Diagnose

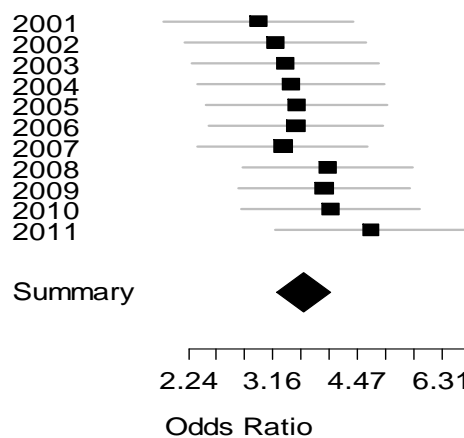


Abbildung 35: Odds-Ratios für die Altersgruppe 1 für ADE-Aufenthalte mit einer B2-Diagnose

Die größte Veränderung in den Odds-Ratios tritt bei den ADE-Aufenthalten mit einer Diagnose der Kategorie B1 für die Altersgruppe 1 (15-29 Jahre) sowie für die ADE-Aufenthalte mit einer C-Diagnose für die Altersgruppe 3 (45-59 Jahre) auf. In den Abbildungen 37 und 38 werden diese Veränderungen dargestellt. Bei den ADE-Aufenthalten mit einer B1 Diagnose (für die Altersgruppe 1, Referenzgruppe 5) wachsen die Odds-Ratios kontinuierlich seit 2007.

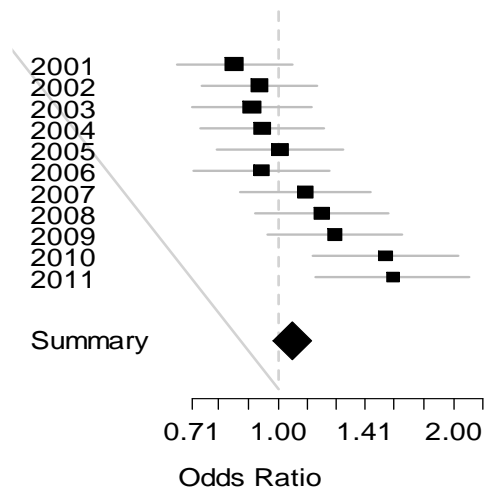


Abbildung 36: Odds-Ratios für die Altersgruppe 1 für ADE-Aufenthalte mit einer B1-Diagnose

Bei den Aufenthalten mit Diagnose der Kategorie C, für die Altersgruppe 3 hingegen, sanken die Odds-Ratios von 1,28 (2001) auf 0,72 (2011).

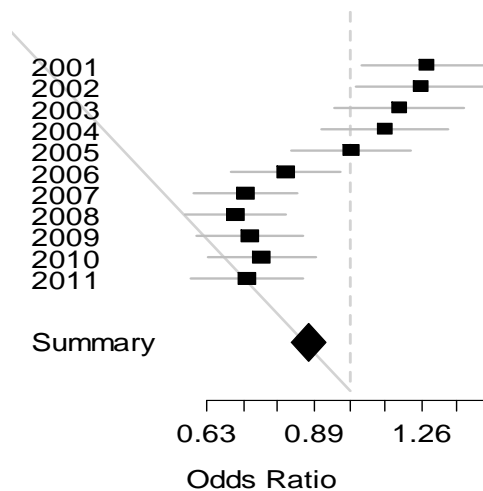


Abbildung 37: Odds-Ratios für die Altersgruppe 3 für ADE-Aufenthalte mit einer C-Diagnose

### 3.4 Analyse regionaler Unterschiede

Für die Analyse regionaler Unterschiede wurden ebenfalls logistische Regressionen auf der Ebene der Versorgungszonen für die einzelnen Jahre berechnet.

Die Zuordnung der Versorgungsregionen zu den Versorgungszonen:

- Versorgungszone 1 <- Versorgungsregionen: 11, 31, 32, 33, 34, 35, 91, 92, 93
- Versorgungszone 2 <- Versorgungsregionen: 12, 21, 22, 61, 62, 63, 64, 65, 66
- Versorgungszone 3 <- Versorgungsregionen: 41, 42, 43, 44, 45, 46, 51, 52
- Versorgungszone 4 <- Versorgungsregionen: 71, 72, 73, 74, 81, 82

Tabelle 24: Struktur der Versorgungszonen in Österreich.

Versorgungszone (VZ)		Bundesland
<b>1</b>	<b>Ost</b>	1 <i>Burgenland-Nord (VR 11)</i>
		3 Niederösterreich
		9 Wien
<b>2</b>	<b>Süd</b>	1 <i>Burgenland-Süd (VR 12)</i>
		2 Kärnten
		6 Steiermark
<b>3</b>	<b>Nord</b>	4 Oberösterreich
		5 Salzburg
<b>4</b>	<b>West</b>	7 Tirol
		8 Vorarlberg

Hier werden ebenfalls die aggregierten Odds-Ratios für die Versorgungszonen 2, 3, 4, (Referenz-Gruppe: Versorgungszone 1) beschrieben.

Tabelle 25: Aggregierte Odds-Ratios für Versorgungszonen.

Zone	Aggregierte Odds-Ratios					
	A1	A2	B1	B2	C	K5
Zone 2	0,89	1,26	1	1,55	1,04	1,20
Zone 3	1,51	1,48	0,66	1,39	1,22	1,39
Zone 4	2,07	1,03	0,74	1,69	0,78	1,08

Bei der Kategorie B1 haben die Patienten aus der Versorgungsregion 3 und 4 ein um 34% bzw. um 26% verringertes Risiko einer B1-Diagnose als die aus der Versorgungsregion 1. Das Risiko für eine A1-Diagnose ist für Patienten der Versorgungsregion 4 2-mal so groß wie für Patienten der Versorgungsregion 1. Die Odds-Ratios dieser Versorgungsregion schwanken in den Jahren 2001-2011 zwischen 1,32 und 2,25.

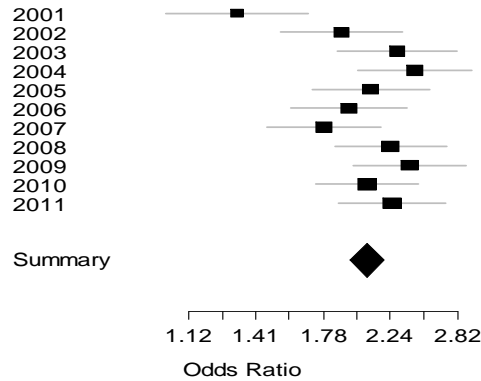


Abbildung 38: Odds-Ratios für die Versorgungszone 4 für ADE-Aufenthalte mit einer A1-Diagnose

Für die Diagnosen der Kategorie A2 haben die Patienten aus der Versorgungsregion Nord (VZ 3) eine aggregierte Odds-Ratio von 1,48 95% KI (1,46; 1,51).

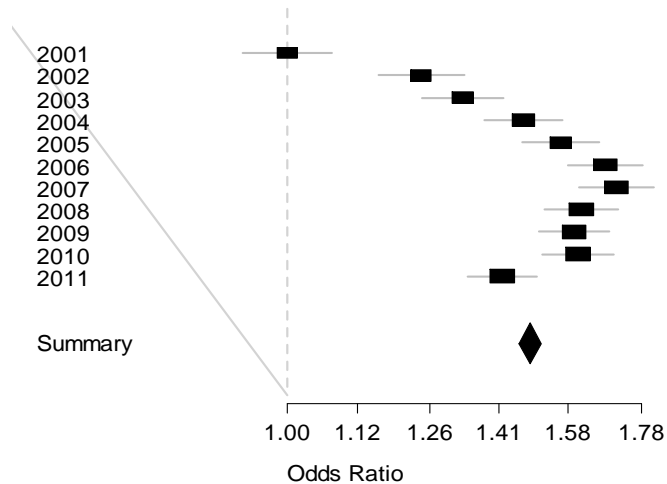


Abbildung 39: Odds-Ratios für die Versorgungszone 3 für ADE-Aufenthalte mit einer A2-Diagnose



Kategorie K5, die die ersten fünf ADE-Kategorien (A1, A2, B1, B2, C) zusammenfasst, weist bei den Patienten aus den Versorgungsregionen 2 und 3 die größten Schwankungen in den Odds-Ratios für die Jahre 2001-2011 auf.

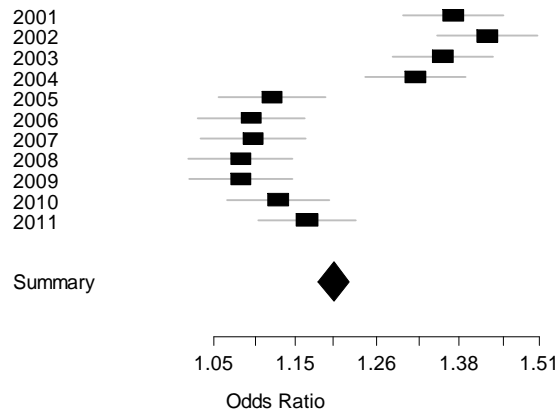


Abbildung 40: Odds-Ratios für die Versorgungszone 2 für ADE-Aufenthalte mit einer K5 Diagnose

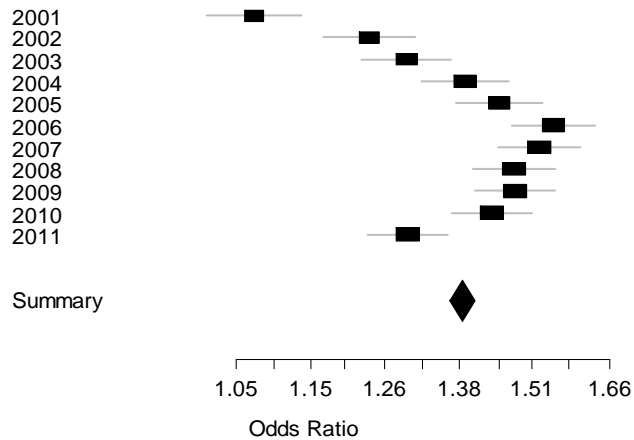


Abbildung 41: Odds-Ratios für die Versorgungszone 3 für ADE-Aufenthalte mit einer K5 Diagnose

Da die regionale Unterteilung auf vier Ebenen stattfindet (Postleitzahl, Versorgungsregion, Bundesland, Versorgungszone) ist eine graphische, interaktive Analyse deutlich effizienter, dafür siehe Kapitel 4 (Interaktive regionale Analyse).

### 3.5 Analyse in Zusammenhang mit Begleiterkrankungen

An Hand von zwei konkreten medizinischen Fragestellungen wurde der Zusammenhang der ADE-Diagnosen mit Begleiterkrankungen analysiert:

**Fragestellung 1:** Wie häufig sind ADE-Diagnosen bei Patienten mit akuter Niereninsuffizienz im Vergleich zu Patienten mit chronischer Niereninsuffizienz mit der Entlassungsdiagnose Elektrolytstörung?

**Fragestellung 2:** Wie hoch sind die Rehospitalisierungsraten und die Häufigkeiten der ADE-Diagnosen bei Patienten mit  $\beta$ -Blocker-Medikation

- a) Für Patienten mit Koronarer Herzkrankheit (KHK): Vergleich der Patienten mit und ohne strukturellen und funktionellen Lungenerkrankungen (COPD und Asthma)?
- b) Für Patienten mit Herzinsuffizienz (HI): Vergleich der Patienten mit und ohne strukturellen und funktionellen Lungenerkrankungen (COPD und Asthma)?

#### 3.5.1 Fragestellung 1

„Wie häufig sind die ADE-Diagnosen bei Patienten mit akuter Niereninsuffizienz im Vergleich zu Patienten mit chronischer Niereninsuffizienz mit der Entlassungsdiagnose Elektrolytstörung?“

Verwendete Daten:

- ICD-Codes für Elektrolytstörung: E87.0-E87.8.
- Zeitraum 2001-2011,
- ohne Patientenbezug.
- Medizinische Einzelleistungen (MEL) wurden nicht berücksichtigt.

Der Anteil der Frauen mit akuter Niereninsuffizienz beträgt 52%, bei chronischer Niereninsuffizienz 57%. Bei chronischer Niereninsuffizienz ist der Anteil der Patienten über 74 Jahre wesentlich höher (62,9%) als bei Patienten mit akuter Niereninsuffizienz (49,6%), (siehe Tabelle 26).

**Tabelle 26: Verteilung der Altersgruppen bei Patienten mit Niereninsuffizienz.**

Altersgruppe							
Niereninsuffizienz	0-14	15-29	30-44	45-59	60-74	75+	Summe
Akute	1,8 %	1,6%	3,8%	12,5%	30,7%	49,6%	100%
chronische	0,3%	0,7%	2,3%	7,9%	25,9%	62,9%	100%

In der Tabelle 27 werden die Häufigkeiten und die prozentuellen Anteile der ADE-Diagnosen bei Patienten mit akuter und chronischer Niereninsuffizienz dargestellt.

**Tabelle 27: Anzahl der ADE-Diagnosen bei Patienten mit Niereninsuffizienz.**

ADE-Kategorien					
Niereninsuffizienz	Kat. A1	Kat. A2	Kat. B1	Kat. B2	Kat. C
akut	35	183	73	39	218
% Anteil	0,5%	2,8%	1,1%	0,6%	3,7%
chronisch	160	707	385	99	386
% Anteil	0,6%	2,5%	1,3%	0,3%	1,4%

Nur bei Aufenthalten mit einer ADE-Diagnose der Kategorie C konnte ein signifikanter Unterschied nachgewiesen werden ( $p$ -Wert  $< 0.001$ ). Somit haben Patienten mit akuter Niereninsuffizienz signifikant mehr Diagnosen der Kategorie C.

### 3.5.2 Fragestellung 2

„Wie hoch sind die Rehospitalisierungsraten und die Häufigkeiten der ADE-Diagnosen bei Patienten mit  $\beta$ -Blocker-Medikation“

- a) Für Patienten mit Koronarer Herzkrankheit (KHK): Vergleich der Patienten mit und ohne strukturellen und funktionellen Lungenerkrankungen (COPD und Asthma)?
- b) Für Patienten mit Herzinsuffizienz (HI): Vergleich der Patienten mit und ohne strukturellen und funktionellen Lungenerkrankungen (COPD und Asthma)?

Verwendete Daten:

- Patienten mit mehr als einer Einlöse eines  $\beta$ -Blockers.
- Zeitraum 2006-2007.
- mit Patientenbezug.
- Medizinische Einzelleistungen (MEL) wurden nicht berücksichtigt.
- ICD 10 -Codes:

KHK: I20-I24 (i.e. I20.-, I20.0, I20.1, I20.8, I20.9, I21.-, I21.0, I21.1, I21.2, I21.3, I21.4, I21.9, I22.-, I22.0, I22.1, I22.8, I22.9, I23.-, I23.0, I23.1, I23.2, I23.3, I23.4, I23.5, I23.6, I23.8).

HI: I50.0, I50.1, I50.9.

COPD und Asthma: J44, J44.-, J44.0, J44.1, J44.8, J44.9, J45.0, J96.1, J96.9.

Als Referenzbezug wird hier der Themenbericht COPD von TU-Statistik genannt. In diesem wissenschaftlichen Ergebnisbericht werden die detaillierten Analysen für COPD Patienten ausführlich beschrieben.

#### 3.5.2.1 KHK+COPD und KHK-COPD

Es werden unabhängig vom ADE-Kollektiv zwei Patientenkollektive verglichen,

- Patienten mit KHK **mit** strukturellen und funktionellen Lungenerkrankungen (COPD und Asthma), im Vergleich zu
- Patienten mit KHK **ohne** strukturellen und funktionellen Lungenerkrankungen (COPD und Asthma)

Es gibt 4.574 Patienten mit KHK und COPD, davon 1.775 Frauen (39%) und 2.799 Männer (61%). Das durchschnittliche Alter der Patienten liegt bei 72 Jahren.

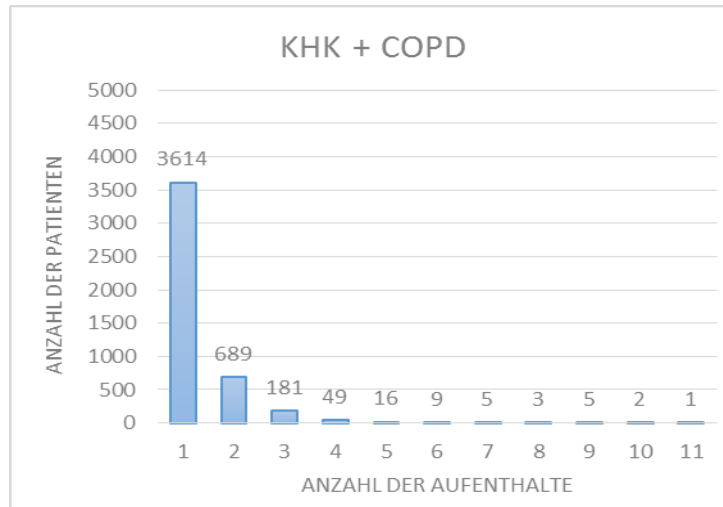


Abbildung 42: Häufigkeit der Aufenthalte für Patienten mit KHK und COPD

Es gibt 6.251 Patienten mit koronarer Herzkrankheit (KHK) aber ohne COPD, davon 2.905 Frauen (46%) und 3.346 Männer (54%). Das durchschnittliche Alter der Patienten liegt bei 71 Jahren.

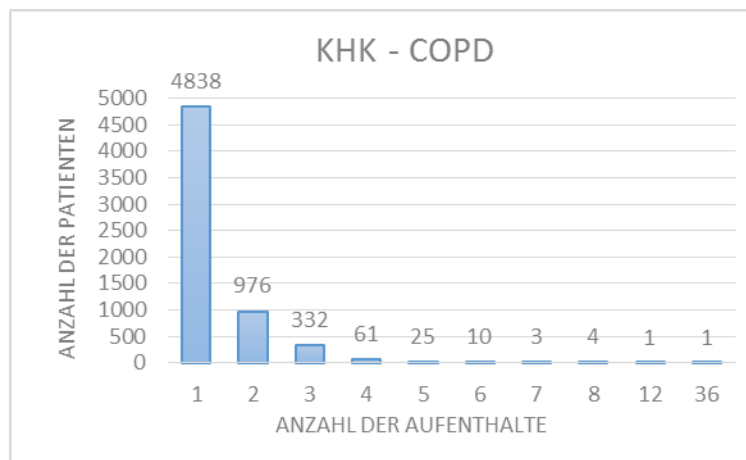


Abbildung 43: Häufigkeit der Aufenthalte für Patienten mit KHK und ohne COPD

- Bei der Analyse der ADE-Diagnosen konnte nicht nachgewiesen werden, dass die Patienten mit koronarer Herzkrankheit und COPD signifikant mehr ADE-Diagnosen haben.
- Der Anteil der Patienten, die mehr als einen Krankenhausaufenthalt im Zeitraum zwischen 2006 bis 2007 hatten, liegt bei Patienten mit KHK und COPD bei 21%, bei Patienten mit KHK aber ohne COPD bei 22,6%.
- Bei Patienten die rehospitalisiert wurden, betrug die durchschnittliche Anzahl der Aufenthalte:

- bei Patienten mit KHK und COPD 2,48 Aufenthalte pro Patient.
- bei Patienten mit KHK aber ohne COPD bei 2,46 Aufenthalte pro Patient.

In der Tabelle 28 werden die Häufigkeiten und die prozentuellen Anteile der ADE-Diagnosen der Patientenkollektive KHK+COPD und KHK-COPD gezeigt.

Tabelle 28: Häufigkeit der ADE-Diagnosen für Patienten mit (KHK+COPD) und (KHK-COPD).

Patienten	Anzahl A1-Diagnosen	Anzahl A2-Diagnosen	Anzahl B1-Diagnosen	Anzahl B2-Diagnosen	Anzahl C-Diagnosen
KHK+COPD	11	161	14	2	37
% Anteil	0,2%	3,5%	0,3%	0,04%	0,8%
KHK-COPD	6	151	14	0	36
% Anteil	0,09%	2,4%	0,22%	0%	0,58%

### 3.5.2.2 Herzinsuffizienz-und-COPD und Herzinsuffizienz-ohne-COPD

Es werden wieder zwei Patienten Kollektive verglichen, Patienten mit:

- Herzinsuffizienz **und** strukturellen und funktionellen Lungenerkrankungen (COPD und Asthma)
- Herzinsuffizienz **ohne** strukturellen und funktionellen Lungenerkrankungen (COPD und Asthma)

Es gibt 10.757 Patienten mit Herzinsuffizienz und COPD, davon 4.480 Frauen (42%) und 6.277 Männer (58%). Das durchschnittliche Alter der Patienten liegt bei 75 Jahren.

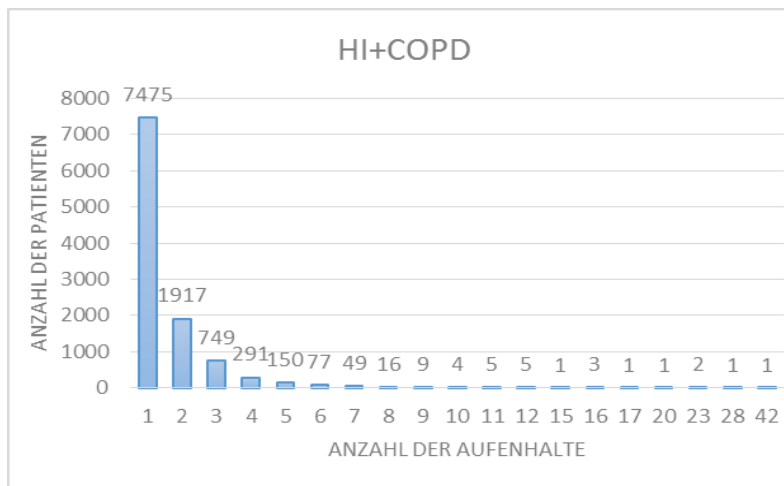


Abbildung 44: Anzahl der Aufenthalte für Patienten mit Herzinsuffizienz und COPD

Bei den 9.237 Patienten mit Herzinsuffizienz aber ohne COPD liegt das durchschnittliche Alter bei 77,8 Jahren. Es gibt 5.136 Frauen (56%), und 4.101 Männer (44%).

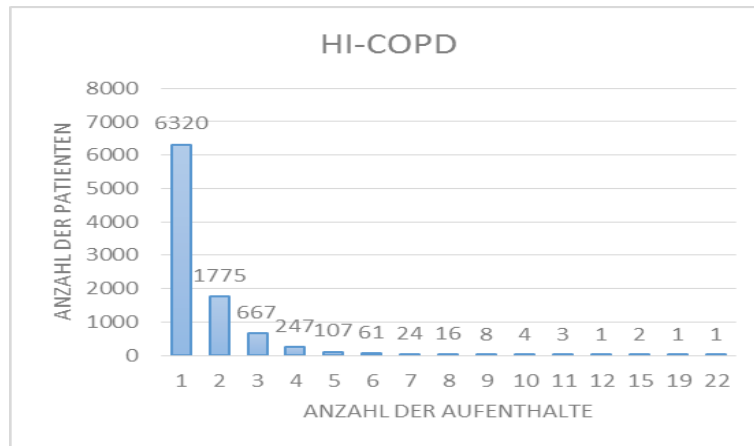


Abbildung 45: Anzahl der Aufenthalte für Patienten mit Herzinsuffizienz ohne COPD

In Tabelle 29 werden die Häufigkeiten und prozentuellen Anteile der ADE-Diagnosen bei den Patientenkollektiven HI+COPD und HI-COPD gezeigt.

Tabelle 29: Häufigkeit der ADE-Diagnosen für Patienten mit HI+COPD und HI-COPD

Patienten	Anzahl A1-Diagnosen	Anzahl A2-Diagnosen	Anzahl B1-Diagnosen	Anzahl B2-Diagnosen	Anzahl C-Diagnosen
HI+COPD	72	314	73	19	136
% Anteil	0,67%	2,9%	0,68%	0,18%	1,26%
HI-COPD	39	174	71	12	120
% Anteil	0,42%	1,88%	0,77%	0,13%	1,3%

- Bei der Analyse der ADE-Diagnosen konnte bei den Patienten mit Herzinsuffizienz und COPD ein signifikant höherer Anteil an ADE-Diagnosen der Kategorie A2 festgestellt werden.
- Der Anteil der Patienten, die mehr als einen Krankenhausaufenthalt im Zeitraum zwischen 2006 bis 2007 hatten, liegt:
  - bei Patienten mit Herzinsuffizienz und COPD bei 30,5%
  - bei Patienten mit Herzinsuffizienz ohne COPD bei 31,6%.
- Bei Patienten, die rehospitalisiert wurden, betrug die durchschnittliche Anzahl der Aufenthalte:
  - bei Patienten mit Herzinsuffizienz und COPD 2,85 Aufenthalte pro Patient.
  - bei Patienten mit Herzinsuffizienz ohne COPD bei 2,7 Aufenthalte pro Patient.

### 3.6 Internationaler Vergleich durch Gegenüberstellung der Ergebnisse aus Österreich mit Studien die in anderen Ländern durchgeführt wurden

Nachfolgend wird der internationale Vergleich zwischen Österreich und Deutschland, England und den USA basierend auf dem Artikel „International prevalence of adverse drug events in hospitals: an analysis of routine data from England, German and the USA“ von Jürgen Stausberg dargestellt.

Anmerkungen:

- Ein Vergleich unterteilt in Haupt- und Nebendiagnosen ist nicht möglich. In Deutschland wird beispielsweise als Hauptdiagnose die Einweisungsdiagnose verwendet, in Österreich jedoch nicht.
- Es sei angemerkt, dass in zukünftigen Projekten darauf geachtet werden muss, dass Unter-codes hinzukommen könnten und dadurch die Überkategorien nicht mehr verwendet werden können.

Für den internationalen Vergleich Österreichs wurden Daten mit folgenden Spezifikationen eingeschlossen:

- Daten aus dem Jahr 2006 (mit Patientenbezug)
- Die Aufenthalte mit einer Dauer von 0 Tagen wurden ausgeschlossen
- Nur Patienten mit österreichischer Staatsbürgerschaft

In der Tabelle 30 wird gezeigt wie viele ICD-10 Codes in den einzelnen Ländern dokumentiert worden sind.

**Tabelle 30: Anzahl der ICD10-Codes nach Ländern**

ADE-Kategorie	Definition	ICD-10 Österreich	ICD-10 GM Deutschland	ICD 10 England	ICD-9-CM USA
<b>A</b>		<b>156</b>	<b>179</b>	<b>122</b>	<b>275</b>
A1	Induzierung durch Arzneimittel	80	101	44	184
A2	Induzierung durch Arzneimittel oder andere	76	78	78	91
<b>B</b>		<b>138</b>	<b>148</b>	<b>189</b>	<b>232</b>
B1	Vergiftung durch Arzneimittel	132	133	133	195
B2	Vergiftung oder schädlicher Gebrauch durch Arzneimittel oder andere Ursachen	6	15	56	37
<b>C</b>		<b>26</b>	<b>30</b>	<b>27</b>	<b>18</b>
<b>A-C</b>		<b>320</b>	<b>357</b>	<b>338</b>	<b>525</b>



In Österreich wurden im Jahr 2006 insgesamt 320 verschiedene ICD-10 Codes in den ADE-Kategorien A-C identifiziert. In der Kategorie B2 wurden in Österreich die wenigsten ICD-10 Codes identifiziert (6), im Vergleich: Deutschland (15), England (56) USA (37). Diese Tatsache wird dadurch erklärt, dass in Österreich die Dokumentation der ADE-Diagnosen in der Kategorie B2 auf einer hierarchisch höheren Ebene stattfindet.

In der Tabelle 31 wird eine Übersicht über die Aufenthalte und Merkmale des Patientenkollektivs für die vier Länder (Ö, D, EN, USA) dargestellt.

**Tabelle 31: Patientenkollektiv für Ö, D, EN und USA**

	Österreich	Deutschland	England	USA
Anzahl der Aufenthalte				
Insgesamt (%)	1.876.951 (100%)	16.230.407 (100%)	6.202.313 (100%)	7.125.028 (100%)
Männlich (%)	839.031. (44,7%)	7.505.172 (46,2%)	2.677.383 (43,2%)	2.957.623 (41,5%)
Alter in Jahren				
Mittelwert	50,55	52,8	47,1	48,1
Median	54	59	49	52

In Tabelle 8 werden für das Jahr 2006 2.428.494 Aufenthalte angegeben. Die Differenz von 551.543 Aufenthalten kommt dadurch zustande, dass für die Berechnungen in Tabelle 31 nur Aufenthalte der Forschungspopulation der GAP-DRG mit Personenbezug herangezogen wurden.

Wenn man das Alter der Patienten betrachtet sind die Patienten in England am jüngsten (durchschnittliches Alter 47,1 Jahre). In Deutschland ist der prozentuale Anteil der Männer am größten (46,2%) gefolgt von Österreich mit 44,7%.

In der Tabelle 32 werden die Prävalenzen für die ADE-Aufenthalte für die Kategorie A, B, C und A-C dargestellt.

Tabelle 32: Prävalenzen für ADE-Aufenthalte nach Ländern

Prävalenz				
ADE-Kategorie	ICD-10 Österreich	ICD-10 GM Deutschland	ICD 10 England	ICD-9-CM USA
A	1,78 % *	3,14 %	0,99 %	4,43 %
B	0,27 % *	0,49 %	1,21 %	0,63 %
C	0,38 % *	1,14 %	1,07 %	0,86 %
A-C	2,30 % *	4,78 %	3,22 %	5,64 %

\*die Prävalenzen in Österreich sind im Vergleich zu Deutschland, England und USA nicht standardisiert.

Nachdem die Daten aus England und USA angepasst worden sind, um kompatibel mit den Daten aus dem deutschen DRG (Diagnosen geknüpftes Fallpauschalen-System im Gesundheitswesen) zu sein, sind die Prävalenzen indirekt bezüglich gewisser Faktoren in der deutschen DRG (Diagnosen geknüpftes Fallpauschalen-System im Gesundheitswesen) standardisiert worden. Dieser Faktoren waren: Operation (ja/nein), Geschlecht (weiblich/männlich), Notfall (ja/nein) und Alter (<=53/>53). In weiterer Folge wurden die Prävalenzen mit den mittleren Anzahlen der Nebendiagnosen in Deutschland multipliziert und durch die mittlere Anzahl der Nebendiagnosen im jeweiligen Land durchdividiert. Damit ist eine sinnvolle und vergleichbare Standardisierung der Prävalenzen aus Österreich nicht möglich.

In der Tabelle 33 werden die Odds-Ratios für die Faktoren Geschlecht und Alter gezeigt. Für die Odds-Ratios werden die Frauen als Referenzgruppe genommen. Für das Alter folgt eine Aufteilung der Patienten in zwei Gruppen: 0 - 53 Jahre und 54+. Die Patienten ab 54 werden als Referenzgruppe genommen.

Tabelle 33: Odds-Ratio für ADE-Aufenthalte in den Kategorien A-C für Geschlecht und Alter nach Ländern.

OR (95% KI)				
	Österreich	Deutschland	England	USA
Männer	0,94 (0,92 – 0,96)	0,894 (0,890 - 0,898)	0,810 (0,809-0,812)	<b>1,225 (1,222-1,227)</b>
Alter <= 53 Jahre	<b>1,17 (1,15 – 1,19)</b>	0,648 (0,645 – 0,651)	<b>1,076 (1,073-1,078)</b>	0,842 (0,840-0,844)

Außer in den USA haben die Frauen ein höheres Risiko eines ADE-Aufenthaltes in den Kategorien A-C. In den USA haben die Männer im Vergleich zu den Frauen ein um 22% höheres Risiko eines ADE-Aufenthaltes in den Kategorien A-C.

In Österreich als auch in England haben die Patienten im Altersintervall 0-53 Jahre ein höheres Risiko einer ADE-Diagnose in den Kategorien A-C.

## 4 Interaktive regionale Analysen

### 4.1 Übersicht

Zur Erstellung interaktiver regionaler Analysen wurde für das Tool JADE (erstellt im Vorgängerprojekt ADE2) ein neues Modul („JADE Regio“) entwickelt. Das Tool wurde in R unter Verwendung von Shiny<sup>26</sup> erstellt.

Das Tool ermöglicht die einfache Auswahl von Gruppierungs- und Patientenparameter. Anhand der Parameter verarbeitet es, die in der GAP-DRG (wie oben beschrieben) aufbereiteten MBDS-Daten und die zur Kartendarstellung benötigten Shapefiles, und ermöglicht dem Benutzer Ergebnisse im zeitlichen Verlauf zu betrachten.

Abbildung 46 zeigt die Beziehungen zwischen den beteiligten Komponenten.

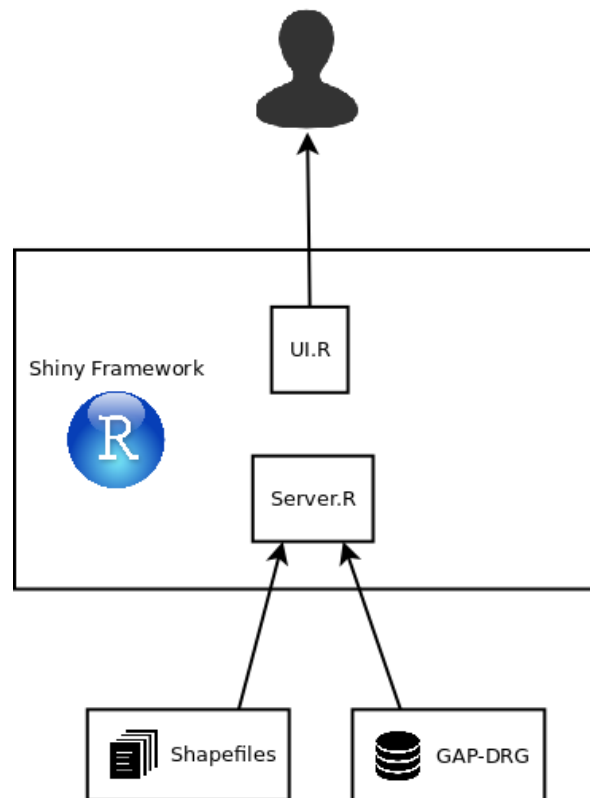


Abbildung 46: Tool Aufbau

<sup>26</sup> RStudio Inc.; Shiny; 2014; <http://shiny.rstudio.com>.

## 4.2 Technische Umsetzung mit Shiny

Shiny ermöglicht eine simple und effiziente Erstellung von webbasierten Anwendungen. Der Entwickler kann den großen Funktionsumfang, inklusive aller Erweiterungen, der Statistik Software R direkt verwenden und eine Anwendung basierend auf Webtechnologien wie HTML, CSS und JavaScript generieren, ohne diese zwingend beherrschen zu müssen. Des Weiteren bietet es einen großen Umfang vorgefertigter Elemente zur Gestaltung der Benutzeroberfläche.

Beim Start der Shiny Applikation wird ein Webserver gestartet, der die Verbindung mehrerer Clients ermöglicht. Diese Funktionalität ist jedoch aufgrund der Beschränkung auf die ausschließlich lokale Verwendung der Applikation am GAP-DRG Server nicht von Bedeutung.

Das Tool wurde aus folgenden Gründen auf Basis von Shiny anstatt Java entwickelt:

- Möglichkeit der zukünftigen Verwendung als Webservice, anstatt der Beschränkung auf ausschließliche lokale Nutzung.
- Direkte Implementierung in R, d.h. R-Funktionalität direkt verfügbar, ohne Verwendung einer Java-Bibliothek zur Anbindung an R.
- Modernes und intuitives UI, mit vorgefertigten Elementen, welche, verglichen mit den Elementen von Java, eine erweiterte Funktionalität bieten (z.B. Schieberegler mit "Abspielfunktion", zur automatischen Iteration der Werte).

Des Weiteren liegt eine Shiny Installation bereits am gewünschten Zielsystem vor und die Applikation kann somit ohne größere Änderungen verwendet werden.

Es wird das Shiny Paket in der derzeit aktuellen Version 0.11.1 verwendet.

### 4.2.1 Die UI.R Komponente

Hier wurden die notwendigen Elemente des Benutzerinterfaces definiert. Dabei wurden ausschließlich von Shiny zur Verfügung gestellte Elemente mittels R Funktionen eingebunden.

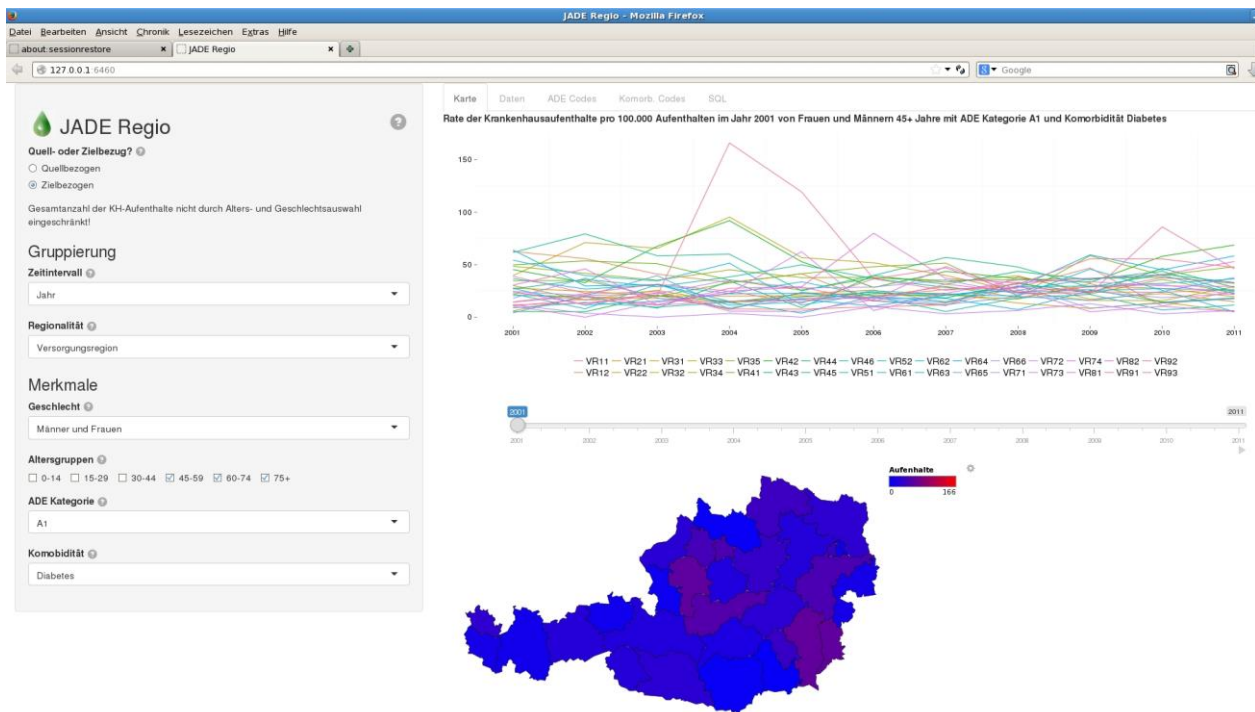


Abbildung 47: Screenshot Tool „JADE Regio“

Im linken Teil wählt der Benutzer den Bezug (Quell oder Ziel) und die Parameter für die Berechnungen aus.

### Quell- und Ziel-Bezug

Beim Quellbezug werden die Postleitzahlen der Wohnorte herangezogen und standardisierte Raten pro 100.000 Einwohner berechnet. Beim Zielbezug werden die Postleitzahlen der Krankenanstalten herangezogen und Raten pro 100.000 Aufenthalte berechnet.

### Gruppierung

Durch die Auswahl des Zeitintervalls und der Regionalität wird der Datenbestand (Krankenhausaufenthalte der Jahre 2001-2011) für die Berechnungen gruppiert.

In Tabelle 34 sind die implementierten Zeitintervalle beschrieben.

**Tabelle 34: Beschreibung der möglichen Zeitintervalle**

Option	Beschreibung
Jahr	Summen aller Aufenthalte der Jahre 2001 bis 2011
Quartal	Summen aller Aufenthalte der Quartale Q1 bis Q4 der Jahre 2001 bis 2011
Monat	Summen aller Aufenthalte der Monate 1 bis 12 der Jahre 2001 bis 2011
Monat aller Jahre	Summen aller Aufenthalte der Monate 1 bis 12, unabhängig vom Jahr, d.h., z.B. die Gesamtsumme aller Aufenthalte aller Monate Jänner von 2001 bis 2011

Die Option „Regionalität“ bietet die Auswahlmöglichkeiten „Versorgungsregion“, „Bundesland“ und „Versorgungszone“ und bestimmt damit welches der oben genannten Shapefiles verwendet wird und über welche räumliche Ausdehnung die Summen der Aufenthalte gebildet werden.

### Patientenmerkmale

Darunter können vier Patientenmerkmale spezifiziert werden (Geschlecht, Altersgruppen, Komorbiditäten und ADE-Kategorien) mit denen Raten pro Gruppe gebildet werden.

Hier ist anzumerken, dass alle Altersgruppen einbezogen werden, wenn nichts ausgewählt wurde, da der Ausschluss aller Gruppen in einem leeren Kollektiv resultieren würde. Auch die Auswahl von "ignorieren" bei den Optionen "ADE Kategorie" und "Komorbidität" bewirkt, dass keine Einschränkung bzgl. des entsprechenden Merkmals gemacht wird.

#### 4.2.2 Die Server.R Komponente

Jede Änderung, die der Benutzer auf der Benutzeroberfläche durchführt, wird automatisch an diese Komponente weitergegeben und verarbeitet. Dies ermöglicht das Aktualisieren, der durch die Parameter festgelegten Aufenthaltsdaten und der Shapefiles sowie der Karte, ohne dass der Benutzer auf eine Art "Speichern" Button drücken muss.

Zur Verarbeitung der Daten werden hier die Shapefiles eingelesen und die Datenbankverbindung verwaltet sowie alle Abfragen angestoßen. Außerdem befindet sich hier die Logik zur Erstellung des Kartenplots.

Sind die Auswertungen abgeschlossen, wird der Plot, sowie die zugrunde liegende Tabelle an die Benutzeroberfläche retourniert und dort angezeigt.

Tabelle 35 zeigt die benötigten Pakete und deren Versionsnummer, die zur fehlerfreien Verwendung des Tools notwendig sind.

Tabelle 35: Verwendete R Pakete und deren Version

Paketname	Version
R	≥ 3.0.2
Shiny	0.11.1
DBI	0.3.1.9008
RPostgres	0.1
ggplot2	1.0.0
dplyr	0.3.0.2

### 4.2.3 Datenbankverbindung

Die Verbindung zur (lokal befindlichen) GAP-DRG Datenbank wird mit Hilfe der Standardbibliothek "DBI" und der für PostgreSQL notwendigen R Bibliothek "RPostgres"<sup>27</sup> hergestellt, welche ein durch erstere verwendetes Interface für PostgreSQL implementiert.

Für jede HTTP Session wird eine neue Verbindung zur Datenbank aufgebaut. Dies verhindert eine Unterbrechung der Verbindung, falls trotz laufendem Server die Anwendung länger nicht verwendet wird.

Zur Authentifizierung wurde ein eigener User für die Verbindung durch R angelegt, sodass diese automatisch, ohne Angabe der Benutzerdaten im R-Code, funktioniert.

Eine Datenbankabfrage wird nur dann ausgeführt, wenn der Benutzer die Parameter verändert. Diese Abfrage beinhaltet dann alle Werte über den gesamten Zeitbereich. Die Daten für jedes Zeitintervall während der Erstellung der Auswertung für diesen Zeitpunkt werden deshalb nicht einzeln abgerufen, damit die Verbindung zur Datenbank nicht zu sehr belastet wird und um die Performanz der Applikation bei der Darstellung des zeitlichen Verlaufs zu erhöhen.

### 4.2.4 Laden der Shapefiles

Zum Lesen der Information in den verschiedenen Shapefiles wurde die R Bibliothek "rgdal" verwendet. Da diese am GAP-DRG Server leider nicht installiert werden konnte, wurde wie folgt vorgegangen:

Auf einem unabhängigen Arbeitsplatz mit R Installation wurde die Bibliothek "rgdal" installiert und mittels dieser die Shapefiles in Variablen eingelesen. Diese wurden dann mit folgendem Befehl in Textdateien exportiert:

```
write.table(shapefile_var, "/PFAD/SPEICHERORT/shape.txt", sep=";")
```

---

<sup>27</sup> Hadley Wickham; RPostgres - A DBI-compliant interface to PostgreSQL; 2015; <https://github.com/rstats-db/RPostgres>.



Die resultierenden Textdateien wurden auf den GAP-DRG Server kopiert und konnten so ohne die benötigte Bibliothek eingelesen werden.

Da sich die Information in den Shapefiles nicht verändert (nur Lesezugriff), wird das benötigte Shapefile nur geladen, wenn der Benutzer die Regionalität ändert. Diese Daten werden dann für alle weiteren Auswertungen verwendet.

Alternativ könnten diese Daten auch für jede HTTP Session nur einmal geladen, d.h. alle verwendeten Shapefiles auf einmal, und diese dann in Variablen gespeichert werden. Nachteil dieser Variante wäre eine verlängerte Ladezeit beim Öffnen der Applikation im Browser. Weiters wäre es auch möglich die Shapefiles beim Start des Shiny Servers einmalig für alle Sessions zu laden, jedoch müsste hier beachtet werden, dass der Server dann bei der Aktualisierung der Shapefiles neu gestartet werden muss, da sonst die Daten nicht aktualisiert werden würden.

#### 4.2.5 Tool Installation

Zur Verwendung des Tools müssen zuerst die notwendigen Abhängigkeiten in R installiert werden (Tabelle 35). Dann werden die notwendigen Dateien aus dem ZIP-Archiv im gewünschten Verzeichnis entpackt.

Um die Datenbankverbindung herstellen zu können, muss eventuell eine Adaptierung der Verbindungsparameter in der Datei "dbConfig.R" vorgenommen werden. Dort müssen die entsprechenden Parameter für Datenbankname, Hostadresse, Port, Benutzername und Passwort eingetragen werden.

Zum Starten des Tools muss die Datei "runScript.sh" ausgeführt werden. Diese kopiert eventuell fehlende Abhängigkeiten in die benötigten R Verzeichnisse, startet die Shiny Applikation und öffnet einen Browser zur sofortigen Verwendung. Dabei öffnet sich ein Terminal-Fenster. Wird dieses geschlossen, wird auch die Applikation beendet.

### 4.3 Anwendungsfälle mit Ziel- und Quellbezug

Mit Hilfe des Tools kann die regionale Verteilung der Aufenthalte auf zwei unterschiedliche Arten analysiert werden: quell- und zielbezogen (siehe Abbildung 16 in Kapitel 2.7.4). Bei quellbezogenen Auswertungen wird zur regionalen Zuweisung des ADE-Aufenthaltes der Patientenwohnort (Postleitzahl) verwendet. Hierbei werden, um eine gleichmäßige Alters- und Geschlechtsverteilung zu erreichen, die Daten anhand der europäischen Standardbevölkerung 1990 normiert. Bei zielbezogenen Auswertungen wird der Ort der Krankenanstalt als regionaler Parameter verwendet. Um auch hier die Vergleichbarkeit zwischen den verschiedenen Regionen zu gewährleisten, wird die Zahl der Aufenthalte pro 100.000 Aufenthalten für jede Region berechnet.

Zur Veranschaulichung der Nutzung des Tools werden im Folgenden zwei Beispielauswertungen besprochen. Bei beiden Auswertungen werden sich die Patientenmerkmale und der Anzeigezeitraum

nicht verändern, jedoch wird sowohl eine quellbezogene, also auch eine zielbezogene Auswertung gezeigt. Die Parameter werden so wie in Tabelle 36 gezeigt gewählt:

Tabelle 36: Kriterien des Patientenkollektivs

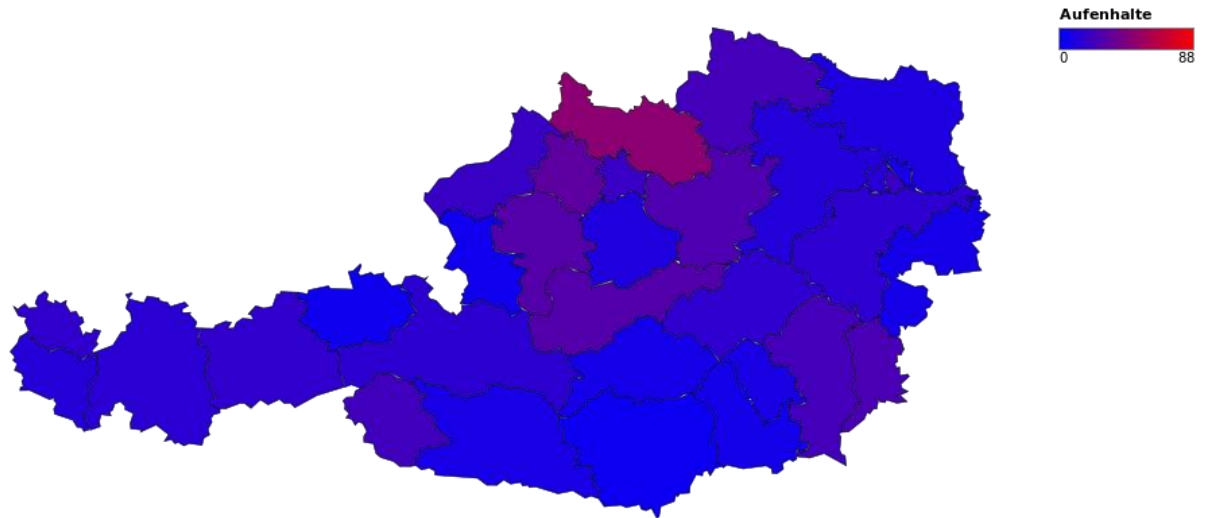
	Parameter	Ausprägung
Gruppierung	Zeitintervall	Jahr
	Regionalität	Versorgungsregion
Merkmale	Geschlecht	Männer und Frauen
	Altersgruppe(n)	45+
	ADE Kategorie	A1
	Komorbidität	Diabetes

### Auswertung 1 - Quellbezug

Um die Gruppierung auszuwählen und die Merkmale auf die oben genannten Eigenschaften einzuschränken, werden auf der linken Seite des Tools die entsprechenden Werte gesetzt. Des Weiteren wird dort "Quellbezogen" ausgewählt. Bereits während der Auswahl jedes Parameters wird die Auswertung adaptiert, d.h. es muss nichts zur Bestätigung der Eingabe gemacht werden. Ist ein Parameter unklar, kann der Mauszeiger über das neben der jeweiligen Überschrift befindliche Fragezeichen bewegt werden, um einen Hilfetext einzublenden.

Im rechten Teil befinden sich ganz oben drei Reiter. Im Reiter "Karte" wird die Auswertung in Form einer Karte mit entsprechendem Titel und Legende dargestellt. Über der Karte befindet sich ein Schieberegler zur Bestimmung des Zeitpunktes der aktuellen Kartendarstellung. Zu Beginn befindet sich der Regler auf der ersten Position. Der Zeitpunkt kann durch Verschieben des Reglers oder durch Klick auf die gewünschte Position gewählt werden. Des Weiteren gibt es eine Funktion "Abspielen", die der Reihe nach den gesamten Zeitbereich anzeigt (2 Sekunden Intervall). Diese kann durch das kleine Rechteck am unteren, rechten Ende des Schiebereglers aktiviert werden.

Des Weiteren wird ein Graph zur einfacheren Analyse des Verlaufs über die Zeit direkt über der Karte erzeugt. Dieser beinhaltet für jede Region den Verlauf über den gesamten Zeitbereich. Abbildung 48 zeigt die Auswertung für das Jahr 2001. Darauf ist eine erhöhte Anzahl an ADE-Aufenthalten besonders im Mühlviertel, mit ungefähr 48 ADE-Aufenthalten der Kategorie "A1" pro 100.000 Einwohner, zu sehen.



**Abbildung 48: Standardisierte Anzahl der Krankenhausaufenthalte pro 100.000 Einwohnern im Jahr 2001 von Frauen und Männern 45+ Jahre mit ADE Kategorie A1 und Komorbidität Diabetes (quellbezogen)**

Um die genaue Zahl der Aufenthalte, sowie Name und Nummer der Versorgungsregion einzusehen, bewegt man den Mauszeiger über die gewünschte Region auf der Karte.

Abbildung 49 zeigt die Auswertung des Jahres 2011, auf der eine, im Vergleich zu anderen Regionen, erhöhte Anzahl an ADE-Aufenthalten im Raum Wels zu erkennen ist. Den Maximalwert erreicht die Region Wien-Nordost im Jahr 2004 mit ungefähr 88 ADE-Aufenthalten pro 100.000 Einwohner.

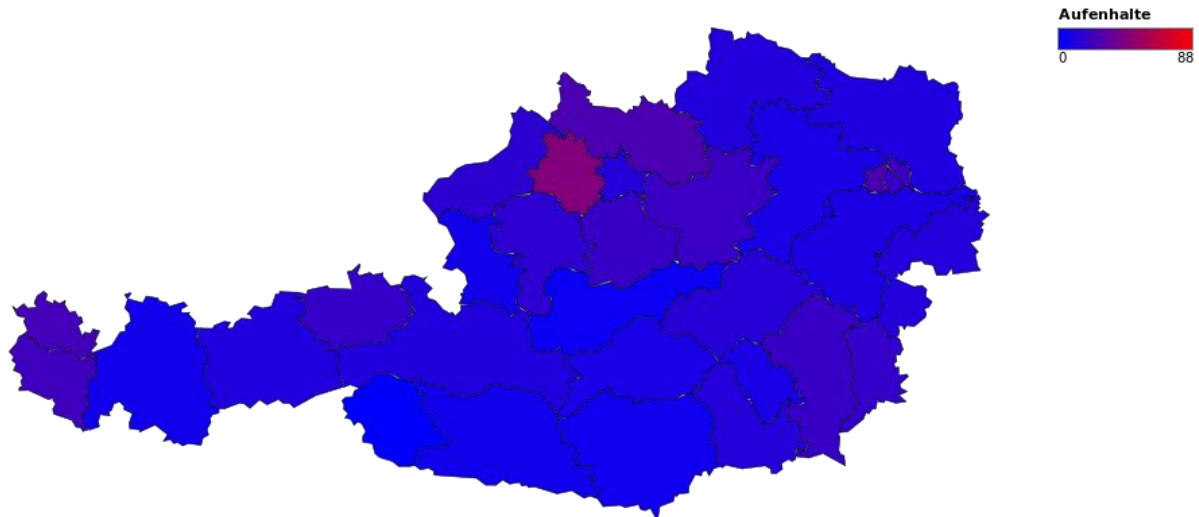


Abbildung 49: Standardisierte Anzahl der Krankenhausaufenthalte pro 100.000 Einwohnern im Jahr 2011 von Frauen und Männern 45+ Jahre mit ADE Kategorie A1 und Komorbidität Diabetes (quellbezogen)

Lässt man die Auswertung über den gesamten Zeitbereich durchlaufen, ergibt sich der Eindruck, dass die Rate der ADE-Aufenthalte in Oberösterreich grundsätzlich erhöht ist. Dieser Eindruck konnte auch durch die Auswertung auf Bundeslandebene bestätigt werden, wie auf dem Graphen in Abbildung 50 ersichtlich.

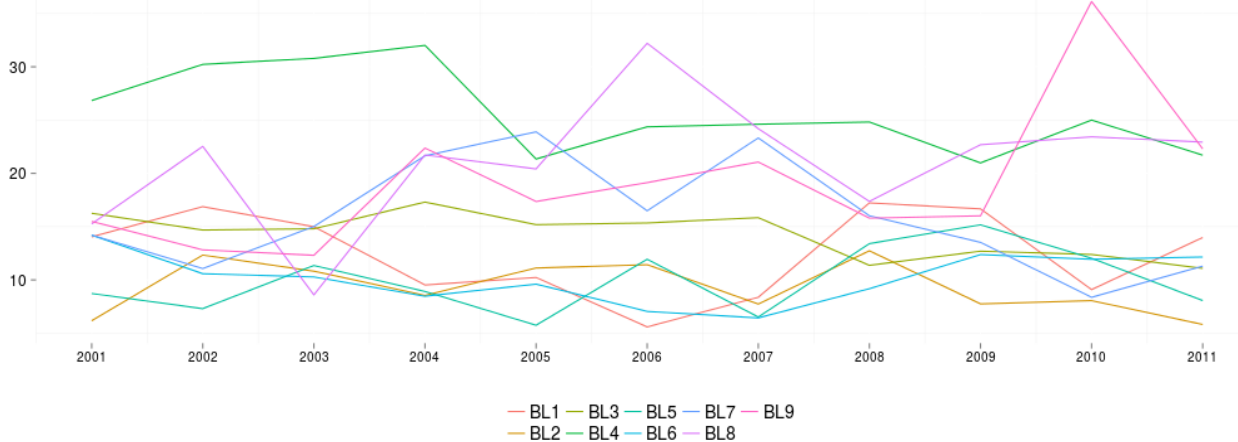


Abbildung 50: Verlauf der Standardisierte Anzahl der Krankenhausaufenthalte pro 100.000 Einwohnern von Frauen und Männern 45+ Jahre mit ADE Kategorie A1 und Komorbidität Diabetes über das gesamte Zeitintervall (quellbezogen)

Für diese Beobachtung kann es mehrere Gründe geben:

- Es treten tatsächlich mehr ADEs auf.
- In der Region gelten andere ICD-10 Codierungsrichtlinien (z.B. genauer).
- In der Region gibt es grundsätzlich mehr Krankenhausaufenthalte.

- Die Dokumentation der ICD-10-Codes, welche auf ADEs der Kategorie "a1" hindeuten, erfolgt in dieser Region aus anderen Gründen öfter (z.B. weniger bzw. mehr Fehldiagnosen, Verrechnung, etc.)

Zum Speichern einer Auswertung als SVG (inkl. Tooltips) oder PNG, muss das Zahnrad in der oberen rechten Ecke der Karte ausgewählt, das Format gewählt und dann auf Download geklickt werden.

Um die Datenmatrix der aktuellen Auswertungen (über den gesamten Zeitraum) zu betrachten, muss der Reiter "Daten" ausgewählt werden. Die angezeigte Tabelle kann durch Eingabe von Werten in dem rechts oben befindlichem Feld "Suchen" durchsucht und gefiltert werden. Des Weiteren können einzelne Spalten durch die Felder am unteren Ende der Tabelle gefiltert werden.

m_land_nr	rate_2001	rate_2002	rate_2003	rate_2004	rate_2005	rate_2006	rate_2007	rate_2008	rate_2009	rate_2010	rate_2011
1	14.0	16.8	15.0	9.5	10.2	5.6	8.4	17.3	16.6	9.1	14.0
2	6.2	12.3	10.8	8.6	11.1	11.4	7.7	12.7	7.8	8.1	5.8
3	15.2	14.7	14.8	17.3	15.2	15.3	15.8	11.4	12.7	12.4	11.1
4	26.8	30.2	30.8	32.0	21.4	24.3	24.6	24.8	21.0	25.0	21.7
5	8.7	7.3	11.4	8.9	5.8	12.0	6.6	13.4	15.2	12.0	8.0
6	14.2	10.6	10.3	8.5	9.6	7.0	6.5	9.1	12.4	12.0	12.2
7	14.2	11.1	15.0	21.7	23.9	16.5	23.3	16.1	13.6	8.3	11.3
8	15.3	22.5	8.6	21.7	20.4	32.2	24.2	17.3	22.7	23.4	22.9
9	15.5	12.8	12.3	22.4	17.4	19.1	21.1	15.8	16.0	36.2	22.3

Abbildung 51: Datenmatrix, welche die Werte zur aktuellen Auswertung beinhaltet

Die Werte in Abbildung 51 sind die standardisierten Raten der Krankenhausaufenthalte pro 100.000 Einwohner pro Jahr und Bundesland. Die Berechnung der Werte wird anhand eines Beispiels für das Jahr 2001 in Oberösterreich (Bundesland Nr. 4) gezeigt:

2001 gab es dort 150 Aufenthalte der Kategorie A1 mit Komorbidität Diabetes. Die Bevölkerungszahl lag in diesem Jahr bei 526.177. Pro 100.000 Einwohner leben in dieser Region 38.189 Männer und Frauen, die älter als 45 Jahre sind. Laut der EU Standardbevölkerung lebten 1992 pro 100.000 Einwohnern 35.959 Männer und Frauen, die älter als 45 Jahre waren. Die standardisierte Rate der Aufenthalte pro 100.000 Einwohner berechnet sich daher wie folgt:

$$\frac{150}{526.177} * 100.000 * \frac{35.959}{38.189} = 26,8$$

Es wird für Männer, Frauen und Männer und Frauen separat standardisiert.

### Auswertung 2 – Zielbezug

Zum Umschalten auf eine zielbezogene Auswertung muss die entsprechende Option im oberen Bereich des Tools ausgewählt werden. Sofort ändert sich die Darstellung.

Abbildung 52 zeigt die Auswertung des Jahres 2001, auf der die Regionen Traunviertel-Salzkammergut, sowie Oststeiermark und Südburgenland eine leicht erhöhte Anzahl an ADE-Aufenthalten pro 100.000 Krankenhausaufenthalte hatten.

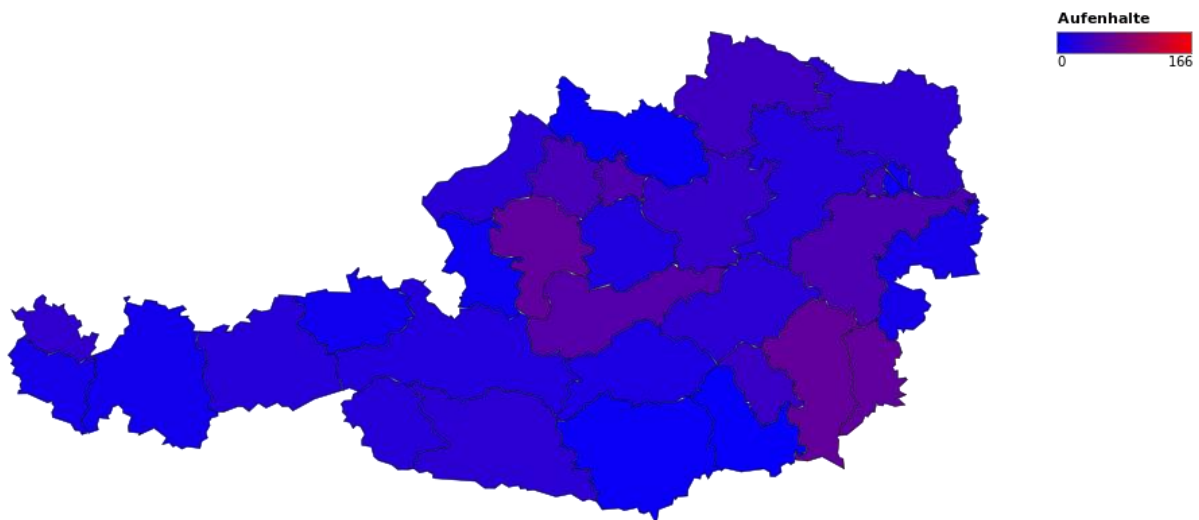


Abbildung 52: Krankenhausaufenthalte mit ADE pro 100.000 Aufenthalten im Jahr 2001 von Frauen und Männern 45+ Jahre mit ADE Kategorie A1 und Komorbidität Diabetes (zielbezogen)

Abbildung 53 zeigt die Auswertung des Jahres 2011, auf der sich die Regionen Wels, Oststeiermark, sowie Rheintal-Bregenzerwald leicht abzeichnen.

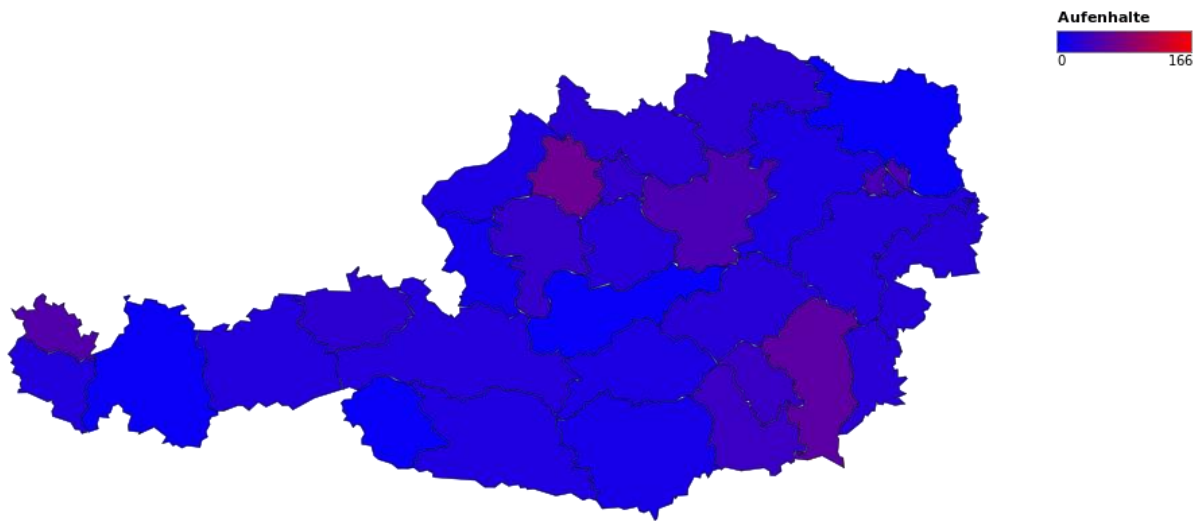


Abbildung 53: Krankenhausaufenthalte mit ADE pro 100.000 Aufenthalten im Jahr 2011 von Frauen und Männern 45+ Jahre mit ADE Kategorie A1 und Komorbidität Diabetes (zielbezogen)

Den Maximalwert zeigt auch hier wieder Wien-Nordost im Jahr 2004. Ein wirklicher Trend über den gesamten Zeitraum kristallisiert sich zielbezogen jedoch nicht heraus, da grundsätzlich keine sehr starken Unterschiede zwischen den Regionen über einen längeren Zeitraum vorkommen. Interessant ist, dass auf dem Graphen in Abbildung 54, welcher die Verläufe der einzelnen Versorgungsregionen anzeigt, sich keine Trends abzeichnen.

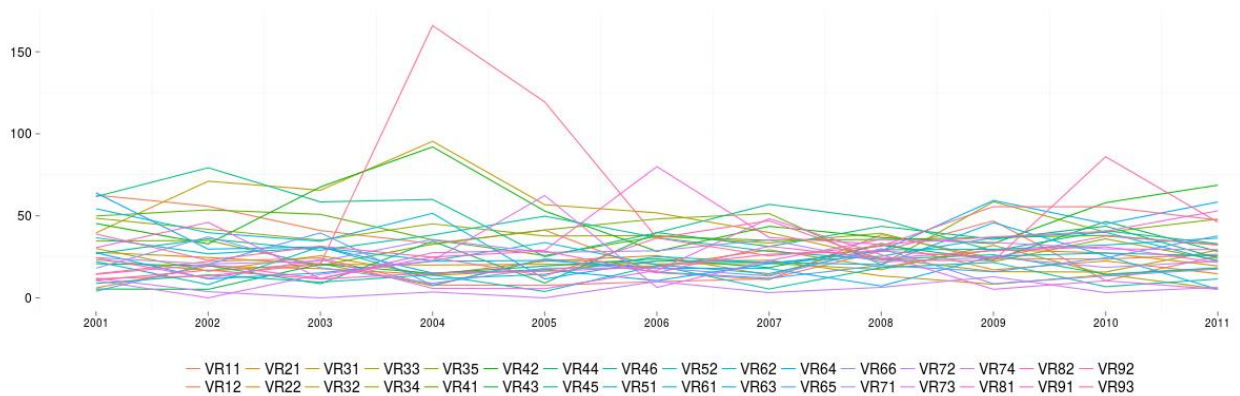
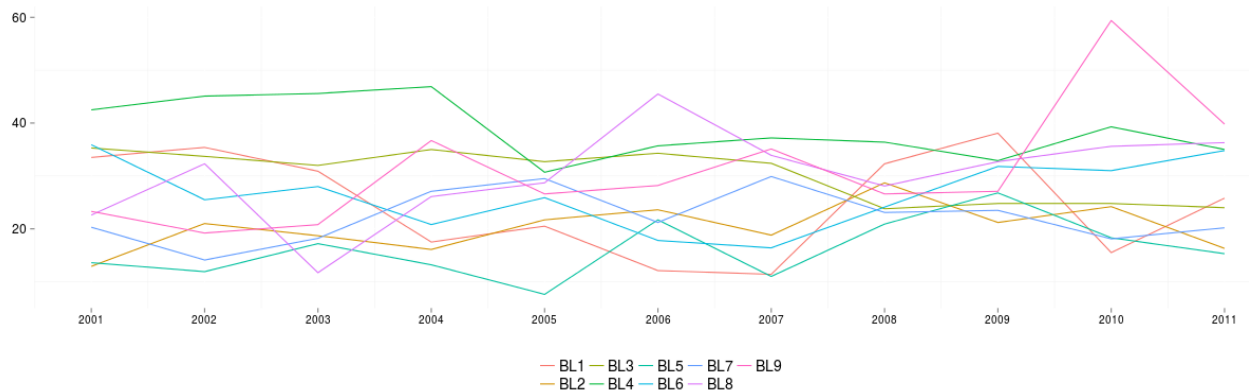


Abbildung 54: Verlauf der Krankenhausaufenthalte mit ADE pro 100.000 Aufenthalten von Frauen und Männern 45+ Jahre mit ADE Kategorie A1 und Komorbidität Diabetes der einzelnen Versorgungsregionen über den gesamten Zeitbereich (zielbezogen)

Betrachtet man jedoch den Graphen auf Bundeslandebene (Abbildung 55), zeigt sich die in Auswertung 1 bereits beobachtete, jedoch leicht abgeschwächte, durchschnittlich erhöhte ADE Rate in Oberösterreich (BL 4).



**Abbildung 55: Verlauf der Krankenhausaufenthalte mit ADE pro 100.000 Aufenthalten von Frauen und Männern 45+ Jahre mit ADE Kategorie A1 und Komorbidität Diabetes der einzelnen Bundesländer über den gesamten Zeitbereich**

Bei den Werten bei zielbezogenen Auswertungen handelt es sich um die Raten der Krankenhausaufenthalte mit den spezifizierten Merkmalen pro 100.000 Aufenthalte pro Jahr und Bundesland. Die Berechnung der Werte wird anhand eines Beispiels für das Jahr 2001 in Oberösterreich (Bundesland Nr. 4) gezeigt:

2001 gab es dort 166 Aufenthalte der Kategorie A1 mit Komorbidität Diabetes von Patienten über 45 Jahren. Die Gesamtanzahl der Krankenhausaufenthalte in dieser Region lag in diesem Jahr bei 390.415. Die Rate der Aufenthalte mit ADE pro 100.000 Aufenthalte berechnet sich daher wie folgt:

$$\frac{166}{390415} * 100.000 = 42.5$$

Zu beachten ist, dass hier die Gesamtanzahl der Aufenthalte nicht auf Alters- und Geschlechtsmerkmale beschränkt wurde. D.h. es ergibt sich die Rate der ADE Aufenthalte in einer bestimmten Alters- und Geschlechtsgruppe pro 100.000 Aufenthalten, anstatt z.B. pro 100.000 Männern und Frauen im Alter von 45+ Jahren. Im Gegensatz dazu, werden beim Quellbezug die Gesamteinwohnerzahlen sehr wohl eingeschränkt.

## Spezialfälle

Bestimmte Parameterkombinationen resultieren in Ergebnisse, welche für die Benutzer eventuell verwirrend sein könnten. Daher sind diese im Folgenden angeführt.

- Beim Aufruf der Anwendung ist standardmäßig „Zielbezug“ ohne Einschränkung des Patientenkollektivs durch die Patientenmerkmale (gesamtes Kollektiv) gewählt. Dies ergibt eine einfarbige Auswertung (blaue Karte), sowie einen Graphen mit horizontaler Linie bei 100.000 Aufenthalten.



- Ist aufgrund der gewählten Parameter das Patientenkollektiv leer, da ein spezieller Fall nie aufgetreten ist, wird eine weiße Karte ohne Skala angezeigt. Anstelle des Graphen erscheint der Text „Leeres Patientenkollektiv: Bitte adaptieren Sie ihre Einstellungen“.

#### 4.3.1 Mögliche Erweiterungen

Mögliche Erweiterungen des Tools beziehen sich sowohl auf die Funktionalität als auch auf die Performance:

- Dreistufige Farbskala um eine bessere Unterscheidbarkeit der unterschiedlichen Regionen zu erreichen.
- Benchmark (wie bei „Inhale“<sup>28</sup>), der die Verteilung der Werte über die einzelnen Regionen pro Zeitintervall, sowie einen Mittelwert (Benchmark) anzeigt. Die Farbskala könnte dann anhand des Benchmarks berechnet werden, also z.B. besser als Benchmark ist blau und schlechter ist rot.
- Eigene Farbe für nicht verfügbare Werte.
- Option zur Deaktivierung der Altersstandardisierung bzw. Normierung über Gesamtaufenthalte.
- Anzeige der absoluten Zahlen zusätzlich zu den Raten.
- Auswertung für ganz Österreich, ohne Einteilung in Regionen.
- Option zum Einblenden zusätzlicher Ebenen (z.B. Krankenhausstandorte).
- Option für Bildqualität (jedoch Performanz beachten).
- Zeitschieberegler „von“/„bis“.
- Verwendung von OLAP oder ähnlichen DB-Modellen zur Verbesserung der Laufzeit..

---

<sup>28</sup> <http://fingertips.phe.org.uk/profile/inhale/data\#page/0>

## 5 Diskussion und Limitationen

Sowohl bei der Interpretation der statistischen Ergebnisse als auch bei der Anwendung des Tools müssen die Charakteristiken der Datenbasis sowie deren Limitationen beachtet werden. Es darf vor allem nicht vergessen werden, dass es sich bei den Daten um Verrechnungsdaten handelt, welche zu einem anderen Zweck gesammelt wurden.

Bei der Interpretation der Ergebnisse sind vor allem folgende Eigenschaften und Limitationen der Daten zu beachtenden:

- Alle Auswertungen beziehen sich auf Krankenhausaufenthalte. Eine patientenbezogene Auswertung ist nicht möglich, da zu den Aufenthalten nur Alter, Geschlecht und Postleitzahl vorhanden sind und daher ist eine Verbindung der einzelnen Aufenthalte zu einem Patienten nicht möglich ist.
- Transfers werden als daher wie reguläre und separate Krankenhausaufenthalte interpretiert. Entlassungs- und Aufnahme-Art werden nicht berücksichtigt.
- Die Daten der Nichtfondskrankenanstalten (NFKA) wurden in den Auswertungen nicht berücksichtigt da sie nur für die Jahre von 2008 bis 2011 vorliegen. Sie machten jedoch in diesen Jahren zwischen 4,7% - 5,3% aller ADE-Diagnosen aus.
- Aufenthalte mit Null-Belegtagen werden in dieser Arbeit als reguläre Krankenhausaufenthalte interpretiert. Außer beim Vergleich mit anderen Ländern (Kapitel 3.6), hier wurden diese Aufenthalte ausgeschlossen.
- Bei den statistischen Analysen werden die Versorgungsregionen der Krankenanstalten verwendet (Zielbezug). Diese zielbezogenen Darstellungen sind aber mit besonderer Vorsicht zu interpretieren. Die Kodierung von Krankenhausdiagnosen ist „kulturabhängig“. Eine hohe Rate dokumentierter ADE's kann auch der Ausdruck einer entsprechenden Fehler- bzw. Sicherheits-Kultur sein. Ignorieren und nicht dokumentieren von unerwünschten Ereignissen kann zu geringeren ADE Raten führen. Unerwünschte Ereignisse als Ursache eines Krankenhausaufenthaltes werden zwar als ADEs im Krankenaus dokumentiert, die Verursachung erfolgt aber häufig außerhalb des Krankenhauses. Der Aufenthalt ist dann nur „Symptomträger“.

Die Forschungsdatenbank GAP-DRG bietet trotz vorhandener Limitationen wertvolle Information für die medizinische Forschung und die Gesundheitspolitik. Unerwünschte Arzneimittelereignisse sind wichtige Qualitätsindikatoren. Sie sind sehr häufig, verursachen Leid und ihre Auswirkungen kosten viel Geld. Mit den vom Hauptverband zur Verfügung gestellten Daten lassen sich international vergleichbare Ergebnisse erreichen. Alter und Geschlecht sind auch in anderen Ländern wichtige Einflussfaktoren. Es gibt jedoch beträchtliche regionale Unterschiede.

Zusätzlich zu den vorliegenden statistischen Ergebnissen steht mit dem Tool „JADE Regio“ eine Anwendung für interaktive regionale Analysen der österreichischen Krankenhausdiagnosen über die Jahre 2001 bis 2011 zur Verfügung. Das von medizinischen Experten mitentwickelte Tool ermöglicht Medizinerinnen bei Fragestellungen bezüglich unerwünschter Arzneimittelereignisse, die große aufbereitete Datenmenge selbstständig zu analysieren.

Bei den geografischen Auswertungen im Tool kann zwischen Zielbezug (i.e. Ort des Krankenhauses mit Rate der Aufenthalte pro 100.000 Aufenthalte) und Quellbezug (i.e. Wohnbezirk der Patienten mit Rate der Aufenthalte pro 100.000 Einwohner) unterschieden werden.

Das Tool kann auch als Pilotprojekt für Auswertungen auf die PostgreSQL-Datenbank GAP-DRG mittels R-Paket Shiny gesehen werden

Aus den Ergebnissen ergeben sich viele weitere interessante Fragestellungen. Mögliche Arbeiten wären Erweiterungen des Tools (angeführt in Kapitel 4.3.1) und weiterführende Analysen der statistischen Ergebnisse aus medizinischer Sicht. Interessant wäre eine z.B. eine Analyse welche ADE's als „vermeidbar“ identifiziert werden können.

## 6 Glossar

Begriff	Beschreibung
<b>ADE</b>	Die Abkürzung ADE steht für „Adverse Drug Event“ (dt: UAE, Unerwünschtes Arzneimittelereignis). Damit sind alle negativen Nebenwirkungen gemeint, die durch Medikamente auftreten, inklusive Medikationsfehler
<b>Arzneimittel</b>	Arzneimittel sind Stoffe oder Stoffzusammensetzungen, die als Mittel mit Eigenschaften zur Heilung oder zur Verhütung von Krankheiten bestimmt sind. Der Begriff Arzneimittel schließt also alle Medikamente ein, geht aber über den Begriff eines Medikamentes hinaus: Blutpräparate oder Diagnostika wie beispielsweise Kontrastmittel sind zwar Arzneimittel, aber keine Medikamente.
<b>Begleiterkrankungen</b>	Synonym zu → <b>Komorbidität</b>
<b>Besuch</b>	Jeder Kontakt der Patienten mit einem → <b>Gesundheitsdiensteanbieter</b> (Arzt, Apotheker, Krankenhaus).
<b>MBDS</b>	Minimum Basic Data Set; ist ein Datensatz, welcher u.a. ICD-10 verschlüsselt Diagnosen und medizinische Einzelleistungen gemäß MEL-Katalog von jedem stationären Krankenhausaufenthalt enthält und vom Krankenhaus an das BMG übermittelt werden muss.
<b>BMG</b>	Bundesministerium für Gesundheit
<b>FKA</b>	Fondskrankenanstalt.
<b>GAP-DRG</b>	Die GAP-DRG ist eine Datenbank, bereitgestellt von dem Hauptverband der Österreichischen Sozialversicherungsträger. Sie beinhaltet Abrechnungsdaten von Leistungsdaten der österreichischen Sozialversicherungsträger. Die Abkürzung GAP-DRG steht für „General Approach for Patient-oriented Diagnoses related Groups“.
<b>GesundheitsdiensteanbieterIn (GDA)</b>	Oberbegriff für alle Akteure im Gesundheitssystem, die an der Behandlung der Patienten beteiligt sind. Dazu zählen niedergelassene Arzt, Apotheker, Krankenhäuser, Einrichtungen der Pflege und alle nicht-ärztlichen Gesundheitsberufe wie Hebammen und Therapeuten.
<b>Geoinformationssystem (GIS)</b>	Ein System zur Verwaltung, Verarbeitung und Analyse geografischer Daten.

<b>HV</b>	Hauptverband der österreichischen Sozialversicherungsträger
<b>HTTP Session</b>	Jedes Öffnen einer Webapplikation mittels Browser erzeugt eine eigene Session, die separat behandelt wird.
<b>ICD</b>	Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme. „ICD-10-Code“ beschreibt einen einzelnen Code der ICD, in der 10. Version.
<b>IDE</b>	Integrierte Entwicklungsumgebung
<b>Krankenhaus-Diagnose</b>	Eine Diagnose (Haupt- oder Nebendiagnose), die bei einem Krankenhausaufenthalt mittels ICD-10-Code beschrieben wird.
<b>Komorbidität</b>	Eine Begleiterkrankung, die mit ADE-Diagnosen zusammenhängen kann.
<b>MEL</b>	Code für Medizinische Einzelleistungen mit dem die ausgeführten Leistungen in den Krankenanstalten beschrieben werden.
<b>NUTS</b>	Hierarchische Systematik zur eindeutigen Identifizierung und Klassifizierung der räumlichen Bezugseinheiten der amtlichen Statistik in den Mitgliedstaaten der Europäischen Union.
<b>NFKA</b>	Nichtfondskrankenanstalt. Daten sind nur in den Jahren 2008 bis 2011 vorhanden.
<b>Österreichischer Strukturplan Gesundheit (ÖSG)</b>	Basiert auf der Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VG über die Organisation und Finanzierung des Gesundheitswesens. Definiert unter anderem Versorgungsregionen und -zonen.
<b>PRIKRAF</b>	Privatkrankenanstalten-Finanzierungsfond. Synonym zu → <b>NFKA</b>
<b>Shapefile</b>	Mehrere Dateien mit gleichem Namen (andere Dateiendung), welche geographische Vektordaten inklusive zugehöriger Attributdaten enthalten. Wurde von der Firma ESRI definiert und entwickelte sich zu einem Standard für die Speicherung von Vektordaten im Bereich GIS.
<b>Shiny</b>	Ein R Framework zur Erstellung Web-basierter Anwendungen, welches von den Entwicklern des RStudio, einem IDE für R, entwickelt wurde. Verfügbar unter: <a href="http://shiny.rstudio.com/">http://shiny.rstudio.com/</a>

<b>Versorgungsregion</b>	Durch ÖSG 2012 definiert. Ist eine Gruppierung mehrerer politischer Bezirke. Niemals Bundesland übergreifend. In Österreich 32 Regionen.
<b>Versorgungszone</b>	Durch ÖSG 2012 definiert. Teilt Österreich in 4 Zonen, welche wiederum in Versorgungsregionen eingeteilt sind.
<b>VR</b>	Synonym zu → <b>Versorgungsregion</b>
<b>VZ</b>	Synonym zu → <b>Versorgungszone</b>

## 7 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht der Datenaufbereitung für das ADE3-Projekt mit Quellen links und DB-Schema rechts.....	8
Abbildung 2: Zuteilung der Versorgungsregionen mittels Gemeindegennzahlen .....	17
Abbildung 3: Zuteilung der Versorgungsregionen mittels Bezirkskennzahlen .....	18
Abbildung 4: Darstellung der generierten Shapefiles in mehreren Ebenen .....	19
Abbildung 5: Tabelle ade3.ad3ka mit den Daten der Krankenanstalten und Tabelle ade3.ad3ka_vr mit dem Mapping von Krankenanstalten zu Versorgungsregionen.....	20
Abbildung 6: Tabelle ade3.ad3plz_vr .....	22
Abbildung 7: Tabelle ade3.ad3bez_vr .....	22
Abbildung 8: Tabelle ade3.einw_matrix.....	25
Abbildung 9: Tabelle ade3.einw_std mit Faktoren für neuer europäische Standardbevölkerung.....	27
Abbildung 10: Tabelle ade3.einw_faktor mit den vorberechneten Summen für Standardisierung.....	28
Abbildung 11: Grafische Darstellung der Datenflüsse im Rahmen der Pseudonymisierung von Gesundheitsdaten .....	29
Abbildung 12: Anteil der NFKA-ADE-Diagnosen im Vergleich zu FKA-ADE-Diagnosen in den Jahren 2001 bis 2011 .....	30
Abbildung 13: DB Modell GAPDRG ADE3 .....	33
Abbildung 14: ade3.ad3a mit allen Aufenthalten .....	35
Abbildung 15: ade3.ad3d mit allen Diagnosen zu den Aufenthalten .....	36
Abbildung 16: Beim Quellbezug werden die Ortsangaben der Patienten verwendet, beim Zielbezug die Ortsangaben der Krankenanstalten .....	38
Abbildung 17: Anzahl der ADE-Diagnosen (K7) über die Jahre 2001-2011.....	44
Abbildung 18: Anzahl der ADE-Diagnosen in den Kategorien A2 und B1 .....	45
Abbildung 19: Standardisierte Rate der ADE-Aufenthalte nach Geschlecht.....	49
Abbildung 20: Standardisierte Rate der A1-Aufenthalte nach Geschlecht.....	50
Abbildung 21: Standardisierte Rate der A2-Aufenthalte nach Geschlecht.....	50
Abbildung 22: Standardisierte Rate der B1-Aufenthalte nach Geschlecht.....	51
Abbildung 23: Standardisierte Rate der B2-Aufenthalte nach Geschlecht.....	51

Abbildung 24: Standardisierte Rate der C-Aufenthalte nach Geschlecht .....	52
Abbildung 25: Verteilung der Altersgruppen in der Bevölkerung .....	53
Abbildung 26: Standardisierte Rate der ADE-Aufenthalte pro 100.000 Einwohner nach Altersgruppen ..	55
Abbildung 27: Standardisierte Rate der ADE-Aufenthalte mit einer A1-Diagnose nach Altersgruppen ....	55
Abbildung 28: Standardisierte Rate der ADE-Aufenthalte mit einer A2-Diagnose nach Altersgruppen ....	56
Abbildung 29: Standardisierte Rate der ADE-Aufenthalte mit einer B1-Diagnose nach Altersgruppen ....	56
Abbildung 30: Standardisierte Rate der ADE-Aufenthalte mit einer B2-Diagnose nach Altersgruppen ....	57
Abbildung 31: Standardisierte Rate der ADE-Aufenthalte mit einer C-Diagnose nach Altersgruppen.....	57
Abbildung 32: Odds-Ratios für Frauen für ADE-Aufenthalte mit einer B2-Diagnose für die Jahre 2001- 2011.....	59
Abbildung 33: Odds-Ratios für Frauen für ADE-Aufenthalte mit einer C-Diagnose für die Jahre 2001-2011 .....	59
Abbildung 34: Odds-Ratios für die Altersgruppe 1 für ADE-Aufenthalte mit einer A2-Diagnose .....	61
Abbildung 35: Odds-Ratios für die Altersgruppe 1 für ADE-Aufenthalte mit einer B2-Diagnose .....	61
Abbildung 36: Odds-Ratios für die Altersgruppe 1 für ADE-Aufenthalte mit einer B1-Diagnose .....	62
Abbildung 37: Odds-Ratios für die Altersgruppe 3 für ADE-Aufenthalte mit einer C-Diagnose .....	62
Abbildung 38: Odds-Ratios für die Versorgungszone 4 für ADE-Aufenthalte mit einer A1-Diagnose .....	64
Abbildung 39: Odds-Ratios für die Versorgungszone 3 für ADE-Aufenthalte mit einer A2-Diagnose .....	64
Abbildung 40: Odds-Ratios für die Versorgungszone 2 für ADE-Aufenthalte mit einer K5 Diagnose.....	65
Abbildung 41: Odds-Ratios für die Versorgungszone 3 für ADE-Aufenthalte mit einer K5 Diagnose.....	65
Abbildung 42: Häufigkeit der Aufenthalte für Patienten mit KHK und COPD .....	69
Abbildung 43: Häufigkeit der Aufenthalte für Patienten mit KHK und ohne COPD .....	69
Abbildung 44: Anzahl der Aufenthalte für Patienten mit Herzinsuffizienz und COPD.....	70
Abbildung 45: Anzahl der Aufenthalte für Patienten mit Herzinsuffizienz ohne COPD.....	71
Abbildung 46: Tool Aufbau.....	76
Abbildung 47: Screenshot Tool „JADE Regio“ .....	78
Abbildung 48: Standardisierte Anzahl der Krankenhausaufenthalte pro 100.000 Einwohnern im Jahr 2001 von Frauen und Männern 45+ Jahre mit ADE Kategorie A1 und Komorbidität Diabetes (quellbezogen) .....	83



Abbildung 49: Standardisierte Anzahl der Krankenhausaufenthalte pro 100.000 Einwohnern im Jahr 2011 von Frauen und Männern 45+ Jahre mit ADE Kategorie A1 und Komorbidität Diabetes (quellbezogen) .....	84
Abbildung 50: Verlauf der Standardisierte Anzahl der Krankenhausaufenthalte pro 100.000 Einwohnern von Frauen und Männern 45+ Jahre mit ADE Kategorie A1 und Komorbidität Diabetes über das gesamte Zeitintervall (quellbezogen).....	84
Abbildung 51: Datenmatrix, welche die Werte zur aktuellen Auswertung beinhaltet .....	85
Abbildung 52: Krankenhausaufenthalte mit ADE pro 100.000 Aufenthalten im Jahr 2001 von Frauen und Männern 45+ Jahre mit ADE Kategorie A1 und Komorbidität Diabetes (zielbezogen).....	86
Abbildung 53: Krankenhausaufenthalte mit ADE pro 100.000 Aufenthalten im Jahr 2011 von Frauen und Männern 45+ Jahre mit ADE Kategorie A1 und Komorbidität Diabetes (zielbezogen).....	87
Abbildung 54: Verlauf der Krankenhausaufenthalte mit ADE pro 100.000 Aufenthalten von Frauen und Männern 45+ Jahre mit ADE Kategorie A1 und Komorbidität Diabetes der einzelnen Versorgungsregionen über den gesamten Zeitbereich (zielbezogen) .....	87
Abbildung 55: Verlauf der Krankenhausaufenthalte mit ADE pro 100.000 Aufenthalten von Frauen und Männern 45+ Jahre mit ADE Kategorie A1 und Komorbidität Diabetes der einzelnen Bundesländer über den gesamten Zeitbereich .....	88

## 8 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kategorien von ADEs.....	9
Tabelle 2: Namen und IDs der Versorgungsregionen (VR), Bundesländer (BL) und Versorgungszonen (VZ) .....	14
Tabelle 3: Ausbesserung der Zuordnung von PLZ zu Versorgungsregion .....	21
Tabelle 4: Postleitzahlen aus MBDS-Daten die nicht auf Versorgungsregionen gemappt wurden. ....	24
Tabelle 5: Neue Europäische Standardbevölkerung .....	27
Tabelle 6: Übersicht der Tabellen im Datenbank-Schema ade3 .....	34
Tabelle 7: Zusätzliche ADE-Kombinationen.....	38
Tabelle 8: Aufenthalte über die Jahre .....	39
Tabelle 9: Diagnosen pro Jahr .....	39
Tabelle 10: Übersicht ADE-Diagnosen pro Jahr.....	40
Tabelle 11: Übersicht Anzahl Komorbiditäten pro Jahr .....	40
Tabelle 12: Übersicht Aufenthalte nach Versorgungsregion (Zielbezug) über die Jahre.....	41
Tabelle 13: Übersicht Alters- und Geschlechtsverteilung in den Aufenthalten über die Jahre .....	42
Tabelle 14: Vergleich aller Diagnosen und ADE Diagnosen (K7) .....	43
Tabelle 15: Anteile der ADE-Kategorien bei den ADE-Diagnosen .....	44
Tabelle 16: Anzahl der ADE-Diagnosen in den einzelnen Kategorien .....	45
Tabelle 17: Zunahme der Diagnosen der Kategorie A2.....	46
Tabelle 18: Abnahme der Diagnosen der Kategorie B1 .....	46
Tabelle 19: Verteilung der Aufenthalte nach Geschlecht. ....	47
Tabelle 20: Altersstandardisierte Raten der ADE-Aufenthalte nach Geschlecht für ganz Österreich .....	48
Tabelle 21: Anzahl der ADE-Aufenthalte in den Altersgruppen.....	54
Tabelle 22: Aggregierte Odds-Ratios und die 95% Konfidenzintervalle für Faktor Geschlecht .....	58
Tabelle 23: Aggregierte Odds-Ratios für Altersgruppen. ....	60
Tabelle 24: Struktur der Versorgungszonen in Österreich.....	63
Tabelle 25: Aggregierte Odds-Ratios für Versorgungszonen. ....	63
Tabelle 26: Verteilung der Altersgruppen bei Patienten mit Niereninsuffizienz. ....	66

Tabelle 27: Anzahl der ADE-Diagnosen bei Patienten mit Niereninsuffizienz. ....	67
Tabelle 28: Häufigkeit der ADE-Diagnosen für Patienten mit (KHK+COPD) und (KHK-COPD). ....	70
Tabelle 29: Häufigkeit der ADE-Diagnosen für Patienten mit HI+COPD und HI-COPD .....	71
Tabelle 30: Anzahl der ICD10-Codes nach Ländern.....	72
Tabelle 31: Patientenkollektiv für Ö, D, EN und USA .....	73
Tabelle 32: Prävalenzen für ADE-Aufenthalte nach Ländern .....	74
Tabelle 33: Odds-Ratio für ADE-Aufenthalte in den Kategorien A-C für Geschlecht und Alter nach Ländern. ....	74
Tabelle 34: Beschreibung der möglichen Zeitintervalle .....	79
Tabelle 35: Verwendete R Pakete und deren Version .....	80
Tabelle 36: Kriterien des Patientenkollektivs.....	82

## 9 Referenzen

1. MBDS: Minimum Basic Data Set; ist ein Datensatz, welcher u.a. ICD-10 verschlüsselt Diagnosen und medizinische Einzelleistungen gemäß MEL-Katalog von jedem stationären Krankenhausaufenthalt enthält und vom Krankenhaus an das BMG übermittelt werden muss.
2. Gall W, Dorda W, Duftschmid G, Endel G, Hronsky M, Neuhofer L, Rinner C, Grossmann W. Krankenhausaufenthalte infolge unerwünschter Arzneimittelereignisse , Proceedings of eHealth2013; pp. 31-36; 2013.
3. Edlinger D, Sauter SK, Rinner C, Neuhofer LM, Wolzt M, Grossmann W, Endel G, Gall W. JADE: A Tool for Medical Researchers to Explore Adverse Drug Events Using Health Claims Data. Appl Clin Inform. 2014 Jul 9;5(3):621-9.
4. Rinner C, Sauter SK, Neuhofer LM, Edlinger D, Grossmann W, Wolzt M, Endel G, Gall W. Estimation of Severe Drug-Drug Interaction Warnings by Medical Specialist Groups for Austrian Nationwide eMedication. Appl Clin Inform. 2014 Jul 2;5(3):603-11.
5. Stausberg J. International prevalence of adverse drug events in hospitals: an analysis of routine data from England, Germany, and the USA. BMC Health Serv Res. 2014 Mar 13;14:125.
6. Edlinger D, Sauter SK, Rinner C, Neuhofer LM, Wolzt M, Grossmann W, Endel G, Gall W. JADE: A Tool for Medical Researchers to Explore Adverse Drug Events Using Health Claims Data. Appl Clin Inform. 2014 Jul 9;5(3):621-9.
7. Stausberg J and Hasford J. Drug-related admissions and hospital-acquired adverse drug events in Germany: a longitudinal analysis from 2003 to 2007 of ICD-10-coded routine data; BMC Health Serv Res. 2011 29;11:134, <http://www.biomedcentral.com/1472-6963/11/134>.
8. Rendi-Wagner P, Arrouas M. Zivilisationskrankheit Diabetes: Ausprägungen – Lösungsansätze – Herausforderungen Österreichischer Diabetesbericht 2013.
9. Firlei N, Lamprecht B, Schirnhofner L, Kaiser B, Studnicka M. The prevalence of COPD in Austria--the expected change over the next decade. Wien Klin Wochenschr. **2007**;119(17-18):513-8.
10. Bundesministerium für Gesundheit. Herz-Kreislauf-Erkrankungen in Österreich. 2015. [http://bmg.gv.at/cms/home/attachments/8/7/1/CH1075/CMS1421311013881/hke\\_bericht\\_2015.pdf](http://bmg.gv.at/cms/home/attachments/8/7/1/CH1075/CMS1421311013881/hke_bericht_2015.pdf)
11. Ho KK, Pinsky JL, Kannel WB, Levy D. The epidemiology of heart failure: the Framingham Study. J Am Coll Cardiol. 1993 Oct;22(4 Suppl A):6A-13A..
12. Griebler R, Anzenberger J, Eisenmann A. Herz-Kreislauf-Erkrankungen in Österreich Angina Pectoris, Myokardinfarkt, ischämischer Schlaganfall, periphere arterielle Verschlusskrankheit. Epidemiologie und Prävention, 2015.
13. Wikipedia; NUTS; 2015; <https://de.wikipedia.org/wiki/NUTS>.
14. Bundeskanzleramt und Magistrat der Stadt Wien; Offene Daten Österreichs; 2015; <http://data.gv.at/>.
15. BMG; ÖSG - Regionale Gliederung (Zuordnungstabellen); 2010; [http://www.bmg.gv.at/cms/home/attachments/1/0/1/CH1071/CMS1136983382893/oesg\\_2010\\_-\\_regionale\\_gliederung.xls](http://www.bmg.gv.at/cms/home/attachments/1/0/1/CH1071/CMS1136983382893/oesg_2010_-_regionale_gliederung.xls).

16. Land Steiermark - Amt der Steiermärkischen Landesregierung; Gemeindestrukturreform in der Steiermark; 2015 <http://www.gemeindestrukturreform.steiermark.at>.
17. BMG; Liste der Krankenanstalten in Österreich; 2014; [http://www.bmg.gv.at/home/Schwerpunkte/Krankenanstalten/Krankenanstalten\\_und\\_selbststaendige\\_Ambulatorien\\_in\\_Oesterreich/Krankenanstalten\\_in\\_Oesterreich](http://www.bmg.gv.at/home/Schwerpunkte/Krankenanstalten/Krankenanstalten_und_selbststaendige_Ambulatorien_in_Oesterreich/Krankenanstalten_in_Oesterreich).
18. Statistik Austria; Gemeinden sortiert nach Gemeindenamen mit Status und Postleitzahlen; 2015; [http://www.statistik.at/web\\_de/static/gemeinden\\_sortiert\\_nach\\_gemeindenamen\\_mit\\_status\\_und\\_postleitzahlen\\_csv\\_ca\\_022959csv](http://www.statistik.at/web_de/static/gemeinden_sortiert_nach_gemeindenamen_mit_status_und_postleitzahlen_csv_ca_022959csv).
19. Statistik Austria; Endgültige Bevoelkerungszahl für das Finanzjahr 2011 je Gemeinde; 2011; [http://www.statistik.at/web\\_de/static/endgueltige\\_bevoelkerungszahl\\_fuer\\_das\\_finanzjahr\\_2011\\_je\\_gemeinde\\_052767.xlsx](http://www.statistik.at/web_de/static/endgueltige_bevoelkerungszahl_fuer_das_finanzjahr_2011_je_gemeinde_052767.xlsx).
20. [http://www.bmg.gv.at/home/Schwerpunkte/Gesundheitssystem\\_Qualitaetssicherung/Planung\\_und\\_spezielle\\_Versorgungsbereiche/Oesterreichischer\\_Strukturplan\\_Gesundheit\\_OeSG\\_2012](http://www.bmg.gv.at/home/Schwerpunkte/Gesundheitssystem_Qualitaetssicherung/Planung_und_spezielle_Versorgungsbereiche/Oesterreichischer_Strukturplan_Gesundheit_OeSG_2012).
21. Statistik Austria; StatCube - Statistische Datenbank von Statistik Austria; 2015; <http://statcube.at/superwebguest/login.do?guest=guest\&db=debestandjb>.
22. Forschungs- und Entwicklungsgesellschaft Hessen; Hessisches Sozialministerium (Hrsg.) (2001): Indikatorenkatalog zum Hessischen Gesundheitsbericht 2001. Wiesbaden.
23. <http://www.statistik.rlp.de/gesellschaft-und-staat/gesundheitsberichterstattung/gesundheitsindikatoren/methodische-hinweise/?type=98>.
24. BMG; Pseudonymisierung von Gesundheitsdaten; 2013; [http://www.bmg.gv.at/cms/home/attachments/0/4/1/CH1064/CMS1412933856350/grafik\\_pseudonymisierung\\_20130404.pdf](http://www.bmg.gv.at/cms/home/attachments/0/4/1/CH1064/CMS1412933856350/grafik_pseudonymisierung_20130404.pdf)
25. [http://www.bmg.gv.at/cms/home/attachments/1/0/1/CH1071/CMS1136983382893/oesg\\_2010\\_-\\_regionale\\_gliederung.xls](http://www.bmg.gv.at/cms/home/attachments/1/0/1/CH1071/CMS1136983382893/oesg_2010_-_regionale_gliederung.xls).
26. RStudio Inc.; Shiny; 2014; <http://shiny.rstudio.com>.
27. Hadley Wickham; RPostgres - A DBI-compliant interface to PostgreSQL; 2015; <https://github.com/rstats-db/RPostgres>.
28. <http://fingertips.phe.org.uk/profile/inhale/data\#page/0>