

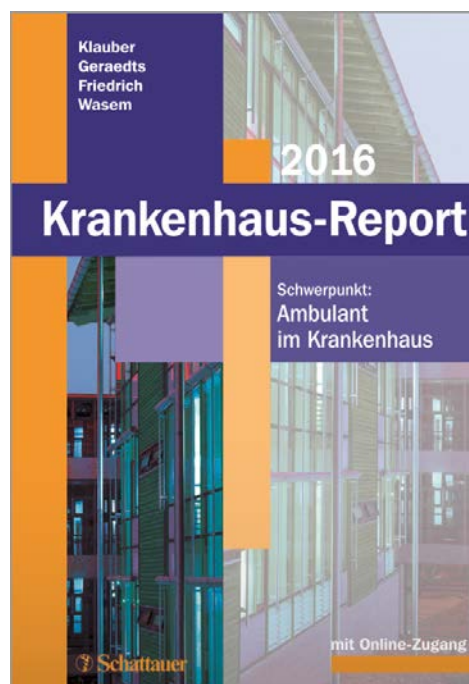
Krankenhaus-Report 2016

„Ambulant im Krankenhaus“

Jürgen Klauber / Max Geraedts /
Jörg Friedrich / Jürgen Wasem (Hrsg.)

Schattauer (Stuttgart) 2016

Auszug Seite 229-246



| | | |
|-----------|--|------------|
| 14 | Qualität der poststationären Arzneimittelversorgung von Patienten mit Herzinsuffizienz..... | 229 |
| | <i>Tobias Freund, Bettina Gerste und Elke Jeschke</i> | |
| 14.1 | Hintergrund | 230 |
| 14.2 | Methoden | 231 |
| 14.3 | Ergebnisse | 234 |
| 14.3.1 | Studienpopulation | 234 |
| 14.3.2 | Medikamentöse Behandlung innerhalb eines Jahres nach Entlassung | 234 |
| 14.3.3 | Einflussfaktoren für den Erfüllungsgrad der QISA-Indikatoren | 236 |
| 14.3.4 | Regionale Unterschiede im Erfüllungsgrad der QISA-Indikatoren..... | 240 |
| 14.5 | Diskussion | 240 |

14 Qualität der poststationären Arzneimittelversorgung von Patienten mit Herzinsuffizienz

Tobias Freund, Bettina Gerste und Elke Jeschke

Abstract

Die Herzinsuffizienz gehört in Deutschland seit Jahren zu den häufigsten Ursachen für stationäre Krankenhausaufenthalte. Seit 2009 steht mit der Nationalen Versorgungsleitlinie Herzinsuffizienz eine evidenzbasierte Handlungsempfehlung zur Versorgung der betroffenen Patienten zur Verfügung, auf deren Basis das QISA-Indikatorenset Herzinsuffizienz für die ambulante Versorgung entwickelt wurde. Auf Basis von Routinedaten aller im Jahr 2012 bei der AOK abgerechneten Fälle mit einem Klinikaufenthalt mit dem Behandlungsanlass Herzinsuffizienz wurden die Indikatoren ACE-Hemmer/AT1-Blocker-Therapie, Betablockergabe und Antikoagulation bei Vorhofflimmern errechnet. Zusätzlich erfolgte eine Analyse der regionalen Varianz sowie möglicher Einflussfaktoren auf den Erfüllungsgrad der Indikatoren. Dabei zeigt sich ein insgesamt hoher Erfüllungsgrad für den Indikator ACE-Hemmer/AT1-Blocker-Therapie sowie ein moderater Erfüllungsgrad für die Indikatoren Betablocker bzw. orale Antikoagulation bei Vorhofflimmern. Es bestehen deutliche regionale Unterschiede sowie insgesamt niedrigere Erfüllungsgrade bei älteren Patienten bzw. Patienten mit psychiatrischer Komorbidität. In der Konsequenz besteht auch unter Berücksichtigung möglicher Kontraindikationen Potenzial für die Optimierung der poststationären medikamentösen Therapie bei Patienten mit Erstaufenthalt aufgrund von Herzinsuffizienz, welchem im Rahmen geeigneter Qualitätsförderungsmaßnahmen Rechnung getragen werden sollte.

Chronic heart failure is one of the most common causes of hospitalisations in Germany. Since 2009, the national guideline for heart failure has served as an evidence-based recommendation for the treatment of affected patients. On the basis of the guideline, a set of QISA indicators for the treatment of heart failure for outpatient care was developed. Based on administrative AOK claims data from 2012, hospital cases treated for heart failure were analysed for the indicators ACE inhibitor/AT1 blocker therapy, administration of beta blockers and anticoagulation in atrial fibrillation. Additionally, regional variance and possible factors influencing the degree of fulfillment of the indicators were analysed. The findings revealed a high overall fulfillment level for the indicator ACE inhibitor/AT1 blocker therapy and a moderate degree of fulfillment for the indicators beta blockers or oral anticoagulation in atrial fibrillation. There are significant regional differences as well as lower fulfillment levels for elderly patients or patients with psychiatric comorbidity. Taking into account possible contra-indica-

tions, there is potential for optimising postdischarge drug therapy of patients with heart failure. This should be considered in the context of suitable quality assurance measures.

14.1 Hintergrund

Die Herzinsuffizienz gehört in Deutschland seit Jahren zu den häufigsten Ursachen für stationäre Krankenhausaufenthalte. So wurden im Jahr 2013 396 380 Patienten aufgrund einer Herzinsuffizienz stationär behandelt (Statistisches Bundesamt 2015). Damit steht die Herzinsuffizienz als stationäre Entlassdiagnose an erster Stelle. Ursachen für eine stationäre Therapie sind sowohl akute Dekompensationen einer bereits bekannten Herzinsuffizienz als auch Erstmanifestationen – etwa im Rahmen einer neu aufgetretenen Rhythmusstörung. Seit 2009 steht mit der Nationalen Versorgungsleitlinie Herzinsuffizienz eine evidenzbasierte Handlungsempfehlung zur Versorgung von Patienten mit Herzinsuffizienz zur Verfügung (NVL Herzinsuffizienz 2009). Die Leitlinie Herzinsuffizienz empfiehlt den Einsatz von Angiotensin-Converting-Enzym(ACE)-Hemmern (bzw. bei Unverträglichkeit AT1-Blockern) für alle Patienten mit Herzinsuffizienz. Beta-Rezeptorenblocker sind ab NYHA-Stadium II grundsätzlich indiziert, im Stadium I nur nach Myokardinfarkt und bei Hypertonie. Auf Basis dieser Leitlinie sowie einer ausführlichen Evidenzrecherche wurde zudem im Jahr 2012 im Rahmen des QISA-Projektes ein Qualitätsindikatorenset Herzinsuffizienz publiziert (QISA Herzinsuffizienz 2012). QISA steht dabei für „Qualitätsindikatorensystem für die ambulante Versorgung“. Es zielt dabei auf die systematische Erfassung der ambulanten Versorgungsqualität ab und eignet sich dabei besonders für die Untersuchung der poststationären Versorgung von Patienten mit Herzinsuffizienz. Für das QISA-Indikatorenset Herzinsuffizienz wurden unter anderem als Indikatoren die Anzahl der Patienten mit ACE-Hemmern/AT1-Blocker-Therapie sowie mit Betablockern erhoben. Zusätzlich besteht ein Indikator zur oralen Antikoagulation bei Patienten mit Herzinsuffizienz und Vorhofflimmern (QISA Herzinsuffizienz 2012). Als angestrebter Erfüllungsgrad wird für die Indikatoren zur medikamentösen Therapie mit ACE-Hemmern/AT1-Blockern 90 % angegeben, um für etwaige Kontraindikationen wie Hyperkaliämie oder schwere Niereninsuffizienz zu adjustieren. Der angestrebte Erfüllungsgrad bei der Betablockertherapie liegt bei 85 % (Kontraindikationen wären z. B. höhergradige AV-Blockierungen¹ oder Asthma bronchiale), der Erfüllungsgrad bei Antikoagulation wäre 80 % (Kontraindikationen sind z. B. hämorrhagische Diathese² oder fehlender Patientenwille).

Internationale Studien weisen auf ein erhebliches Verbesserungspotenzial bei der Versorgung von Patienten mit Herzinsuffizienz hin. So zeigte etwa die IMPROVEMENT-Studie an 11 062 Patienten aus 15 europäischen Ländern, dass 60 % der Patienten einen ACE-Hemmer, 34 % einen Betablocker, aber nur 20 % beide Präpa-

1 Atrioventrikuläre Überleitungsstörungen (Form der Herzrhythmusstörung)

2 Erhöhte Blutungsneigung

rate erhielten. Die Zieldosis wurde nur bei der Hälfte der Patienten erreicht (Cleland et al. 2002). Bei 80 % der Patienten wurde mindestens einmal eine Echokardiografie durchgeführt. In der „Euro Heart Survey on Heart Failure“-Studie (Lenzen et al. 2005) wurden 83 % der Patienten, die für die Teilnahme an der SOLVD-Studie (SOLVD 1991) geeignet waren, mit einem ACE-Hemmer behandelt. Patienten, die den Einschlusskriterien der MERIT-HF-Studie wie stabile Einstellung auf ACE-Hemmer und Diuretikum (Hjalmarson et al. 2000) entsprachen, waren zu 54 % mit einem Betablocker versorgt. Allerdings bleibt festzuhalten, dass von den 10 702 Studienteilnehmern nur 13 % die Einschlusskriterien erfüllt hätten. Einer Studie in 37 deutschen Hausarztpraxen mit 167 Patienten zufolge erhielten 80 % der Patienten, bei denen eine systolische linksventrikuläre Dysfunktion dokumentiert ist, einen ACE-Hemmer/Angiotensin-II-Rezeptor-Subtyp-1 (AT1)-Blocker, 75 % erhielten einen Betablocker und 62 % beide Substanzgruppen. Die Zieldosis wurde (nach Adjustierung für potenzielle Kontraindikationen) bei 49 % für ACE-Hemmer/AT1-Blocker und bei 46 % für Betablocker erreicht (Peters-Klimm et al. 2008). Eine Registerstudie aus England analysierte die Daten von insgesamt 1,43 Millionen Versicherten (Calvert et al. 2009) und fand hinsichtlich der Verordnung von ACE-Hemmern, dass knapp 60 % einen ACE-Hemmer/AT1-Blocker erhielten. Für die Verordnung von Betablockern fand sich eine Verschreibungsquote von 37 % (nur 17 % erhielten die Zieldosis eines empfohlenen Präparates). In einer Sekundärdatenanalyse (Kaduszkiewicz et al. 2014) waren rund 71 % der Patienten mit Herzinsuffizienz mit einem ACE-Hemmer oder AT1-Blocker behandelt worden (540 DDD je Arzneimittelpatient dieser Gruppe), rund 61 % mit einem Betablocker (201 DDD je Arzneimittelpatient dieser Gruppe). Es wurden fast nur evidenzbasierte Betablocker eingesetzt.

Ziel dieser Arbeit ist es, die poststationäre Versorgungsqualität von Patienten mit Herzinsuffizienz in Deutschland zu analysieren. Dabei werden der Erfüllungsgrad ausgewählter QISA-Indikatoren sowie die regionale Variabilität dargestellt. Zusätzlich werden mögliche Einflussfaktoren auf den Erfüllungsgrad analysiert.

14.2 Methoden

Bei der vorliegenden Analyse handelt sich um eine retrospektive Sekundärdatenanalyse. Als Datengrundlage dienen bundesweite Routinedaten der AOK (24 Mio. Versicherte). Dazu zählen anonymisierte Abrechnungsdaten für Krankenhausbehandlungen nach § 301 SGB V wie Erkrankungen, Eingriffe, Verweildauern, Verlegungen und Entlassungsgründe, ergänzt um anonymisierte Versichertenstammdaten wie das Alter und Geschlecht der Patienten sowie den Versicherten- und Überlebensstatus. Weiterhin wurden bei der AOK abgerechnete medikamentöse Verordnungen aus der ambulanten Nachbehandlung in die Analyse einbezogen. Dabei wurden unterschiedliche Krankenhausaufenthalte und Praxiskontakte einem Patienten zugeordnet, ohne dass die Person re-identifizierbar ist.

In die Analyse eingeschlossen wurden alle im Jahr 2012 bei der AOK abgerechneten Fälle mit einem Klinikaufenthalt mit dem Behandlungsanlass Herzinsuffi-

zienz. Die Fälle wurden über die Diagnose-Schlüssel gemäß der amtlichen Klassifikation nach ICD-10 identifiziert. Im Einzelnen wurden folgende ICD-10 Hauptdiagnosen (HD) berücksichtigt:

- Herzinsuffizienz (ICD-10 I50.x)
- Hypertensive Herzkrankheit mit (kongestiver) Herzinsuffizienz (I11.0)
- Hypertensive Herz- und Nierenkrankheit mit (kongestiver) Herzinsuffizienz (I13.0)
- Hypertensive Herz- und Nierenkrankheit mit (kongestiver) Herzinsuffizienz und Niereninsuffizienz (I13.2)

Der Krankenhausaufenthalt mit dem Behandlungsanlass Herzinsuffizienz wird im Folgenden als Erstaufenthalt bezeichnet. Sollte der Patient anschließend verlegt worden sein, wurde der Anschlussaufenthalt dem stationären Erstaufenthalt zugerechnet. Ausgeschlossen wurden Patienten mit einer Altersangabe bis zu 30 Jahren sowie alle Fälle, die im Vorjahr bereits einen Klinikaufenthalt wegen Herzinsuffizienz hatten.

Die medikamentöse Behandlung der Patienten wurde in einem Zeitraum von einem Jahr nach Entlassung analysiert. Dazu wurden Qualitätsindikatoren verwendet, die für die Versorgung von Patienten mit Herzinsuffizienz in der ambulanten Versorgung (QISA) entwickelt wurden (QISA Herzinsuffizienz 2012). Im Einzelnen wurden folgende Indikatoren betrachtet:

- Anteil der Patienten mit Herzinsuffizienz, die mit einem ACE-Hemmer oder AT1-Blocker behandelt wurden (Erfüllungsgrad QISA 6)
- Anteil der Patienten mit Herzinsuffizienz, die mit einem Beta-Rezeptorenblocker behandelt wurden (Erfüllungsgrad QISA 7)
- Anteil der Patienten mit Herzinsuffizienz, die bei Vorhofflimmern mit oralen Antikoagulantien behandelt wurden (Erfüllungsgrad QISA 8)

Die Medikamente wurden gemäß der Anatomisch-Therapeutisch-Chemischen (ATC) Klassifikation bestimmt. In Tabelle 14–1 sind die berücksichtigten ATC-Kodes für die einzelnen QISA-Indikatoren aufgelistet. Ein Indikator wurde für einen Patienten als erfüllt betrachtet, wenn mindestens 90 DDDs (Tagesdosen) innerhalb eines Jahres nach dem Herzinsuffizienz-Klinikaufenthalt mit den entsprechenden ATC-Codes verordnet wurden. Erhielt ein Patient im Beobachtungszeitraum unterschiedliche Indikator-Wirkstoffe (z. B. QISA 6: C09A und C09B), wurden diese aufaddiert. Für alle Analysen zur medikamentösen Verordnung wurden dann nur die Patienten betrachtet, die 90 Tage nach dem Erstaufenthalt noch lebten. So wurden die Patienten, die bereits im Erstaufenthalt oder kurz danach verstarben und somit keine ausreichende Verordnung mehr erhalten konnten, von diesen Analysen ausgeschlossen. Weiterhin werden für den Indikator QISA 8 definitionsgemäß nur Patienten mit einer Nebendiagnose Vorhofflattern/Vorhofflimmern (ICD10: I48) im Erstaufenthalt betrachtet.

Die Darstellung des Patientenkollektivs und die Analysen zu medikamentösen Verordnung erfolgten zunächst deskriptiv. Weiterhin wurde analysiert, wie häufig ein erneuter Krankenhausaufenthalt mit der Hauptdiagnose Herzinsuffizienz innerhalb eines Jahres war sowie wie häufig Patienten im Erstaufenthalt bzw. bis zu einem Jahr nach Entlassung aus dem Erstaufenthalt verstorben sind.

Tabelle 14–1

Wirkstoffgruppen der QISA-Indikatoren nach ATC-Kode

| Indikator | ATC | Beschreibung |
|-----------|---------|--|
| QISA 6 | | ACE-Hemmer oder AT1-Blocker |
| | C09A | ACE-Hemmer, rein |
| | C09B | ACE-Hemmer, Kombination |
| | C09C | Angiotensin-II-Antagonisten, rein |
| | C09D | Angiotensin-II-Antagonisten, Kombination |
| QISA 7 | | Beta-Rezeptorenblocker |
| | C07AB02 | Metoprolol |
| | C07AB07 | Bisoprolol |
| | C07AB12 | Nebivolol |
| | C07AB52 | Metoprolol, Kombination |
| | C07AG02 | Carvedilol |
| | C07BB02 | Metoprolol und Thiazide |
| | C07BB07 | Bisoprolol und Thiazide |
| | C07BB12 | Nebivolol und Thiazide |
| | C07BB52 | Metoprolol und Thiazide, Kombination |
| | C07BG02 | Carvedilol und Thiazide |
| | C07CB02 | Metoprolol und andere Diuretika |
| | C07FB02 | Metoprolol und andere Antihypertonika |
| | C07FB07 | Bisoprolol und andere Antihypertonika |
| | C07FB24 | Bisoprolol und Felodipin |
| QISA 8 | | Orale Antikoagulantien |
| | B01AA | Vitamin-K-Antagonisten |
| | B01AE | Direkte Thrombininhibitoren |
| | B01AF | Direkte Faktor-Xa-Inhibitoren (Rivaroxaban und Apixaban) |

Krankenhaus-Report 2016

WIDO

Der Einfluss von patientenbezogenen Faktoren auf die QISA-Indikatoren wurde dann mithilfe von multiplen logistischen Regressionsmodellen analysiert. Es wurden adjustierte Odds Ratios mit 95 %-Konfidenzintervall berechnet. Folgende Einflussfaktoren wurden analysiert: Alter, Geschlecht, Hauptdiagnoseuntergruppe (NYHA-Stadium) sowie 31 Begleiterkrankungen gemäß Elixhauser-Klassifikation (Elixhauser et al. 1998) und Demenz. Der Elixhauser-Score ist ein relativ neuer Komorbiditätsindex, der 31 Begleiterkrankungen berücksichtigt und sich insbesondere bei Analysen mit Routinedaten bewährt hat (Southern et al. 2004; Zhu et al. 2008). Das Erkrankungsbild der Demenz ist nicht Bestandteil der Elixhauser-Klassifikation und wurde zusätzlich als möglicher Risikofaktor untersucht. Weiterhin wurde die Nierenerkrankung der Elixhauser-Klassifikation abgewandelt und auf akutes Nierenversagen oder chronische Niereninsuffizienz ab Grad 3 eingeschränkt.

Bei den Analysen hinsichtlich regionaler Besonderheiten der QISA-Indikatoren wurden die 96 Raumordnungsregionen des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und

Raumforschung (BBSR) zugrunde gelegt. Für eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse der einzelnen Regionen wurde eine direkte Alters- und Geschlechtsstandardisierung mit der deutschen Wohnbevölkerung aus dem Jahr 2012 vorgenommen. Alle Analysen wurden mit STATA Version 11.2 durchgeführt. Patienten, die nicht während der kompletten Nachbeobachtungszeit bei der AOK versichert waren, wurden aus den Analysen ausgeschlossen.

14.3 Ergebnisse

14.3.1 Studienpopulation

Insgesamt wurden im Betrachtungszeitraum 133 656 Patienten aufgrund von Herzinsuffizienz stationär behandelt. Das Alter der Patienten lag im Median bei 79 Jahren (IQR: 73–85 Jahre) (Min: 31, Max: 109). Tabelle 14–2 zeigt die Charakteristika der Stichprobe. Es handelt sich um eine Gruppe mit vielen hochbetagten, schwerkranken (NYHA-Stadium IV: 37%) und multimorbiden Patienten. Bei den kardiovaskulären Begleiterkrankungen dominieren Hypertonie (75%), Vorhofflimmern (49%) sowie KHK (40%). Bei den nicht-kardialen Begleiterkrankungen zeigt sich ein relevanter Anteil von Patienten mit Niereninsuffizienz (42%), mehr als 40% der Patienten sind Diabetiker.

Mehr als 70% der Patienten wurden innerhalb eines Jahres nach dem Erstaufenthalt erneut stationär aufgenommen. Stationäre Aufenthalte aufgrund von Herzinsuffizienz fanden sich bei 30% der Patienten (siehe Tabelle 14–3). Insgesamt betrug die 1-Jahres-Mortalität 35%.

Abbildung 14–1 zeigt Sterblichkeit und erneute Klinikaufenthalte differenziert nach demografischen Faktoren, nach Schweregrad sowie nach Begleiterkrankungen. Weit überdurchschnittliche Mortalitätsraten finden sich bei hochbetagten Patienten (41%), bei Patienten mit Demenz (48%) oder mit Krebs (54%). Die häufigsten Wiedereinweisungen finden sich bei Patienten mit einer Nierenerkrankung (39%).

14.3.2 Medikamentöse Behandlung innerhalb eines Jahres nach Entlassung

Für alle Analysen zur medikamentösen Verordnung wurden nur die Patienten betrachtet, die 90 Tage nach dem Erstaufenthalt noch lebten (siehe Methodenteil 14.2). Dies waren für die Indikatoren ACE-Hemmer/AT1-Blocker-Einnahme (QISA 6) bzw. Betablockertherapie (QISA 7) insgesamt 107 855 Patienten (81% der Studienpopulation; siehe Tabelle 14–2) sowie für den Indikator orale Antikoagulation bei Patienten mit Vorhofflimmern (QISA 8) 51 846 Patienten (80% der Studienpopulation). Dabei erhielten insgesamt 80% der Patienten innerhalb eines Jahres einen ACE-Hemmer/AT1-Blocker und 63% der Patienten einen Betablocker. 64% der Patienten mit Herzinsuffizienz und Vorhofflimmern erhielten eine orale Antikoagulation (Tabelle 14–4).

Betrachtet man den Erfüllungsgrad der einzelnen Indikatoren nach dem Alter, so fällt auf, dass er bei hochbetagten Patienten über 84 Jahre besonders stark abnimmt

Tabelle 14–2

Basischarakteristik der Studienpopulation

| | Anzahl Patienten | Anteil in % |
|---|------------------|---------------|
| Alter | | |
| < 51 Jahre | 2 831 | 2,12 |
| 51–64 Jahre | 12 318 | 9,22 |
| 65–69 Jahre | 8 109 | 6,07 |
| 70–74 Jahre | 18 378 | 13,75 |
| 75–79 Jahre | 25 983 | 19,44 |
| 80–84 Jahre | 29 393 | 21,99 |
| > 84 Jahre | 36 644 | 27,42 |
| Weibliche Patienten | 75 551 | 56,53 |
| Diagnosen im Erstaufenthalt | | |
| <i>Hauptdiagnoseuntergruppen</i> | | |
| Linksherzinsuffizienz | | |
| – Ohne Beschwerden (NYHA I) | 534 | 0,40 |
| – Mit Beschwerden bei stärkerer Belastung (NYHA II) | 5 516 | 4,13 |
| – Mit Beschwerden bei leichterer Belastung (NYHA III) | 31 689 | 23,71 |
| – Mit Beschwerden in Ruhe (NYHA IV) | 49 866 | 37,31 |
| Sonstige Herzinsuffizienz | 46 051 | 34,45 |
| <i>Kardiovaskuläre Erkrankungen</i> | | |
| Hypertonie | 100 870 | 75,47 |
| Vorhofflimmern/-flattern | 64 854 | 48,52 |
| KHK | 53 239 | 39,83 |
| Herzinfarkt | 3 822 | 2,86 |
| Alter Myokardinfarkt | 9 804 | 7,34 |
| Aorten- und Mitralklappenvitien | 23 648 | 17,69 |
| Dilatative Kardiomyopathie | 9 492 | 7,10 |
| Zustand nach Apoplex bzw. Hirnblutung | 5 005 | 3,74 |
| Ventrikuläre Tachykardie | 1 993 | 1,49 |
| Kardiogener und n.n.bez. Schock | 1 516 | 1,13 |
| AV-Block III. Grades | 997 | 0,75 |
| Akuter Apoplex | 971 | 0,73 |
| AV-Block II. Grades | 651 | 0,49 |
| Kammerflimmern/-flattern | 469 | 0,35 |
| Intrazerebrale Blutung | 103 | 0,08 |
| <i>Andere Begleiterkrankungen</i> | | |
| Akutes Nierenversagen | 6 536 | 4,89 |
| Chronische Niereninsuffizienz | 55 783 | 41,74 |
| Nierenversagen/-insuffizienz* | 46 066 | 34,47 |
| Diabetes | 54 578 | 40,83 |
| COPD | 24 394 | 18,25 |
| Demenz | 13 155 | 9,84 |
| Tumorerkrankungen | 4 875 | 3,65 |
| Gesamt | 133 656 | 100,00 |

*Akutes Nierenversagen oder chronische Niereninsuffizienz ab Grad 3

Tabelle 14–3

Sterblichkeit und Wiederaufnahmerate

| | Anzahl Patienten | Anteil in % |
|---|------------------|---------------|
| Sterblichkeit | | |
| im Erstaufenthalt | 12 415 | 9,29 |
| Innerhalb von 30 Tagen nach Entlassung | 5 726 | 4,82 |
| Innerhalb von 90 Tage nach Entlassung | 13 155 | 10,84 |
| Innerhalb eines Jahres nach Entlassung | 30 993 | 25,69 |
| Im Erstaufenthalt oder innerhalb eines Jahres nach Entlassung | 43 408 | 34,98 |
| Erneuter Klinikaufenthalt | | |
| innerhalb eines Jahres (alle Gründe) | 81 668 | 71,86 |
| mit Herzinsuffizienz innerhalb eines Jahres | 29 211 | 29,71 |
| Gesamt | 133 656 | 100,00 |

Krankenhaus-Report 2016

WIdO

(leichtere Abnahmen sind schon ab 70 zu beobachten). Dies zeigt sich am deutlichsten bei der Betablockergabe sowie bei der Gabe von oralen Antikoagulantien. Zwischen den Geschlechtern finden sich nur geringe Unterschiede, mit Ausnahme der oralen Antikoagulantien, bei denen der Versorgungsgrad der Männer um 6 Prozentpunkte über dem der Frauen liegt. Mit zunehmendem Schweregrad/NYHA-Stadium verringert sich der Versorgungsgrad mit ACE-Hemmern oder AT1-Blockern (QISA 6) und oralen Antikoagulantien (QISA 8), bei den Betablockern (QISA 7) ist das Bild uneinheitlich (höchster Wert mit 66 % bei NYHA III).

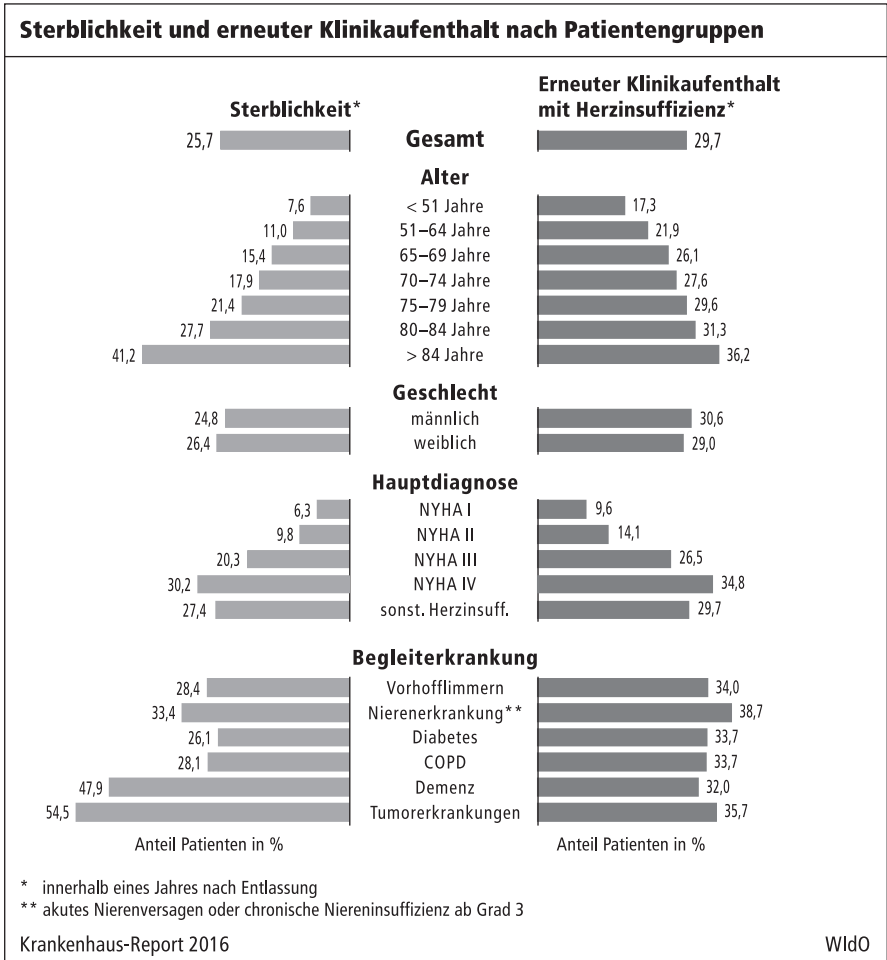
Auch Begleiterkrankungen wirken sich aus: So ist der Erfüllungsgrad bei Patienten mit Demenz durchweg niedriger als bei Patienten ohne Demenz. Beispielsweise erhalten 34 % der Demenzpatienten orale Antikoagulantien, aber 66 % der Patienten ohne Demenz. Bei anderen Begleiterkrankungen sind die Unterschiede moderater. So ergibt sich bei gleichzeitig bestehender Niereninsuffizienz (mit Kontraindikation gegen die Gabe von ACE-Hemmern/AT1-Blockern) ein Unterschied von 5 Prozentpunkten zwischen den Gruppen mit und ohne Nierenerkrankung.

Bei komorbider chronischer Lungenerkrankung können Kontraindikationen gegen die Gabe von Betablockern bestehen. So erhalten 59 % der Patienten mit COPD als Begleiterkrankung einen Betablocker. Dies sind 4 Prozentpunkte weniger als in der Gruppe der Patienten ohne COPD.

14.3.3 Einflussfaktoren für den Erfüllungsgrad der QISA-Indikatoren

Die Ergebnisse der Regressionsanalyse zu den Einflussfaktoren auf den Erfüllungsgrad der QISA-Indikatoren Herzinsuffizienz sind in Tabelle 14–5 dargestellt. Dabei wird das Vorliegen mehrerer relevanter Patientenfaktoren in Bezug auf den jeweiligen QISA-Erfüllungsgrad gleichzeitig betrachtet. Es zeigt sich, dass höheres Alter mit einem geringeren Erfüllungsgrad für alle drei QISA-Indikatoren assoziiert ist. Am deutlichsten wird dies bei der Verordnung von oralen Antikoagulantien.

Abbildung 14–1



Auch Demenz als Komorbidität geht mit einem geringeren Erfüllungsgrad einher. Mit einem Odds Ratio von 0,63 ist die Chance einer Medikation gemäß QISA 6 für Demenzpatienten um 37% geringer als bei Patienten ohne Demenz, für QISA 7 ist sie um 31% und für QISA 8 sogar um 64% geringer. Dabei werden in der durchgeführten Regressionsanalyse eventuelle Unterschiede im Alter und bei anderen Charakteristika der Patienten mit bzw. ohne Demenz berücksichtigt. Somit ist eine Demenz als Begleiterkrankung ein unabhängiger Risikofaktor für einen geringen QISA-Erfüllungsgrad. Ähnliches gilt für Patienten mit komorbider Depression bzw. Psychose. Komorbide chronische Nierenerkrankungen führen ebenfalls zu einem geringeren Erfüllungsgrad bei ACE-Hemmern/AT1-Blockern sowie oralen Antikoagulantien. Chronische Lungenerkrankungen sind mit einem geringeren Erfüllungsgrad bei ACE-Hemmern/AT1-Blockern sowie Betablockern assoziiert. Das Vorliegen komorbider Hypertonie, Diabetes oder Adipositas (Risikofaktor metabolisches Syndrom) erhöht hingegen die Wahrscheinlichkeit einer QISA-Medikation.

Tabelle 14–4

Anteil der Patienten mit medikamentöser Behandlung gemäß QISA-Indikatoren innerhalb eines Jahres nach Entlassung

| | ACE-Hemmer oder AT1-Blocker innerhalb eines Jahres (QISA 6) | Beta-Blocker innerhalb eines Jahres (QISA 7) | Orale Antikoagulantien innerhalb eines Jahres bei Patienten mit Vorhofflimmern (QISA 8) |
|--|--|--|--|
| Fallzahl | 107 855 | 107 855 | 51 846 |
| Gesamt | 79,67 % | 62,69 % | 63,86 % |
| Alter | | | |
| < 51 Jahre | 79,85 % | 60,90 % | 76,19 % |
| 51–64 Jahre | 83,75 % | 66,35 % | 76,64 % |
| 65–69 Jahre | 83,98 % | 67,65 % | 76,03 % |
| 70–74 Jahre | 83,10 % | 67,58 % | 75,33 % |
| 75–79 Jahre | 81,77 % | 66,21 % | 72,37 % |
| 80–84 Jahre | 79,01 % | 62,55 % | 64,37 % |
| > 84 Jahre | 73,11 % | 53,64 % | 43,16 % |
| Geschlecht | | | |
| männlich | 80,62 % | 62,78 % | 67,46 % |
| weiblich | 78,92 % | 62,61 % | 61,15 % |
| Hauptdiagnose | | | |
| NYHA I | 87,72 % | 60,78 % | 68,75 % |
| NYHA II | 83,50 % | 61,30 % | 71,55 % |
| NYHA III | 81,48 % | 65,87 % | 68,14 % |
| NYHA IV | 79,19 % | 64,32 % | 62,07 % |
| Sonstige Herzinsuffizienz | 78,10 % | 58,83 % | 61,71 % |
| Begleiterkrankung(en) vorhanden | | | |
| Vorhofflimmern | 78,23 % | 67,10 % | 63,86 % |
| Nierenerkrankung* | 76,49 % | 62,52 % | 59,40 % |
| Diabetes | 82,39 % | 66,07 % | 64,77 % |
| COPD | 78,38 % | 59,23 % | 64,68 % |
| Demenz | 68,04 % | 50,13 % | 33,93 % |
| Tumorerkrankungen | 70,49 % | 52,71 % | 46,44 % |

*Akutes Nierenversagen oder chronische Niereninsuffizienz ab Grad 3

Tabelle 14–5

Einflussfaktoren für die QISA-Erfüllung – Ergebnisse der multiplen logistischen Regression

| | QISA 6 (ACE-Hemmer oder AT1-Blocker) | QISA 7 (Beta-Blocker) | QISA 8 (Orale Antikoagulantien) |
|------------------------------------|---|--------------------------|------------------------------------|
| | Odds Ratio (95 %-Konfidenzintervall) | | |
| Alter | | | |
| < 51 Jahre | 1 | 1 | 1 |
| 51–64 Jahre | 1,22 (1,15–1,30) | 1,14 (1,09–1,20) | n.s. |
| 65–69 Jahre | 1,27 (1,19–1,37) | 1,14 (1,08–1,21) | n.s. |
| 70–74 Jahre | 1,20 (1,14–1,27) | 1,09 (1,05–1,14) | n.s. |
| 75–79 Jahre | 1,14 (1,09–1,19) | n.s. | 0,86 (0,81–0,91) |
| 80–84 Jahre | n.s. | 0,85 (0,82–0,89) | 0,62 (0,58–0,65) |
| > 84 Jahre | 0,76 (0,73–0,80) | 0,60 (0,57–0,62) | 0,27 (0,25–0,28) |
| Geschlecht | | | |
| männlich | 1 | 1 | 1 |
| weiblich | n.s. | 1,12 (1,09–1,15) | n.s. |
| Hauptdiagnose | | | |
| NYHA I | 1,34 (1,02–1,75) | 0,80 (0,67–0,96) | n.s. |
| NYHA II | n.s. | 0,80 (0,75–0,85) | 1,22 (1,08–1,37) |
| NYHA III | 1,04 (1,00–1,08) | n.s. | 1,21 (1,15–1,26) |
| NYHA IV | 1 | 1 | 1 |
| Sonstige Herzinsuffizienz | 0,89 (0,86–0,93) | 0,78 (0,76–0,81) | n.s. |
| Begleiterkrankungen* | | | |
| Hypertonie, ohne Komplikationen | 1,57 (1,51–1,62) | 1,25 (1,21–1,29) | n.s. |
| Hypertonie, mit Komplikationen | 1,86 (1,79–1,93) | 1,34 (1,30–1,39) | 1,15 (1,10–1,20) |
| Adipositas | 1,23 (1,17–1,30) | 1,07 (1,03–1,11) | 1,21 (1,13–1,29) |
| Diabetes, ohne Komplikationen | 1,25 (1,21–1,30) | 1,19 (1,15–1,22) | n.s. |
| Diabetes, mit Komplikationen | 1,20 (1,14–1,25) | 1,16 (1,12–1,20) | 0,91 (0,86–0,97) |
| Kardiale Arrhythmie | 0,94 (0,91–0,97) | 1,56 (1,52–1,60) | n.s. |
| Erkrankung der Herzklappen | n.s. | 1,06 (1,03–1,10) | 1,23 (1,17–1,28) |
| Nierenerkrankung** | 0,78 (0,76–0,81) | n.s. | 0,81 (0,78–0,84) |
| Chronische Lungenerkrankung | 0,87 (0,84–0,91) | 0,79 (0,77–0,82) | n.s. |
| Demenz | 0,63 (0,60–0,67) | 0,69 (0,65–0,72) | 0,36 (0,34–0,39) |
| Depression | 0,82 (0,77–0,88) | 0,87 (0,83–0,92) | 0,74 (0,68–0,81) |
| Psychosen | 0,53 (0,45–0,62) | 0,74 (0,64–0,86) | 0,49 (0,37–0,64) |
| Weitere neurologische Erkrankungen | 0,72 (0,68–0,77) | 0,77 (0,72–0,81) | 0,77 (0,70–0,85) |
| Lymphom | 0,75 (0,58–0,98) | n.s. | 0,51 (0,36–0,72) |
| Metastasierende Krebserkrankung | 0,65 (0,53–0,80) | 0,70 (0,58–0,86) | 0,44 (0,32–0,61) |
| Solide Tumoren ohne Metastasen | 0,65 (0,59–0,73) | 0,71 (0,65–0,79) | 0,50 (0,43–0,58) |

* Unter gleichzeitiger Kontrolle für weitere Begleiterkrankungen gemäß Elixhauser-Klassifikation darunter Alkoholabusus, Blutungsanämie, Defiziananämie, Gewichtsverlust, Hypothyroidismus, Koagulopathie, Lebererkrankung, Lähmung, Periphere Gefäßerkrankung, Pulmonale Herzkrankheit und Krankheiten des Lungenkreislaufes, Rheumatische Erkrankung, Störungen des Wasser- und Elektrolythaushalts sowie des Säure-Basen-Gleichgewichts

** Akutes Nierenversagen oder chronische Niereninsuffizienz ab Grad 3
n.s.: nicht signifikant

14.3.4 Regionale Unterschiede im Erfüllungsgrad der QISA-Indikatoren

Betrachtet man die regionale Variabilität bei der Erfüllung der einzelnen QISA-Indikatoren (siehe Abbildungen 14–2 bis 14–4), so fällt auf, dass für die Indikatoren ACE-Hemmer/AT1-Blocker und Betablockergabe ein Ost-West- bzw. Nord-Süd-Gefälle besteht, mit höherem Erfüllungsgrad im Osten und Norden, während sich diese Variabilität beim Indikator orale Antikoagulation umkehrt (geringerer Erfüllungsgrad im Osten als im Westen).

Der Erfüllungsgrad für QISA-Indikator 6 ACE-Hemmer/AT1-Blocker variiert in den Raumordnungsregionen bundesweit zwischen 70% (Region Hochrhein-Bodensee) und 87% (Mecklenburgische Seenplatte). Zudem schwanken die Werte auch innerhalb einzelner Bundesländer teilweise beträchtlich (z. B. Niedersachsen: 75% im Emsland und 86% in der Region Südheide).

Der Erfüllungsgrad für QISA-Indikator 7 Beta-Rezeptorenblocker variiert zwischen 51% (Region Ostwürttemberg) und 74% (Schleswig-Holstein Ost). Auch hier schwanken die Werte innerhalb einzelner Bundesländer teilweise beträchtlich (z. B. NRW: 56% im Emsland und 68% in Siegen).

Der Erfüllungsgrad für QISA-Indikator 8 Orale Antikoagulantien bei Vorhofflimmern variiert zwischen 49% (Region Schleswig-Holstein Nord) und 74% (Region Bayerischer Untermain). In den östlichen Bundesländern zeigt sich ein homogenes Bild mit wenig regionaler Streuung. Im Westen streuen die Werte stark auch innerhalb der Bundesländer (z. B. NRW: 61% in Bonn und 74% in Münster).

14.5 Diskussion

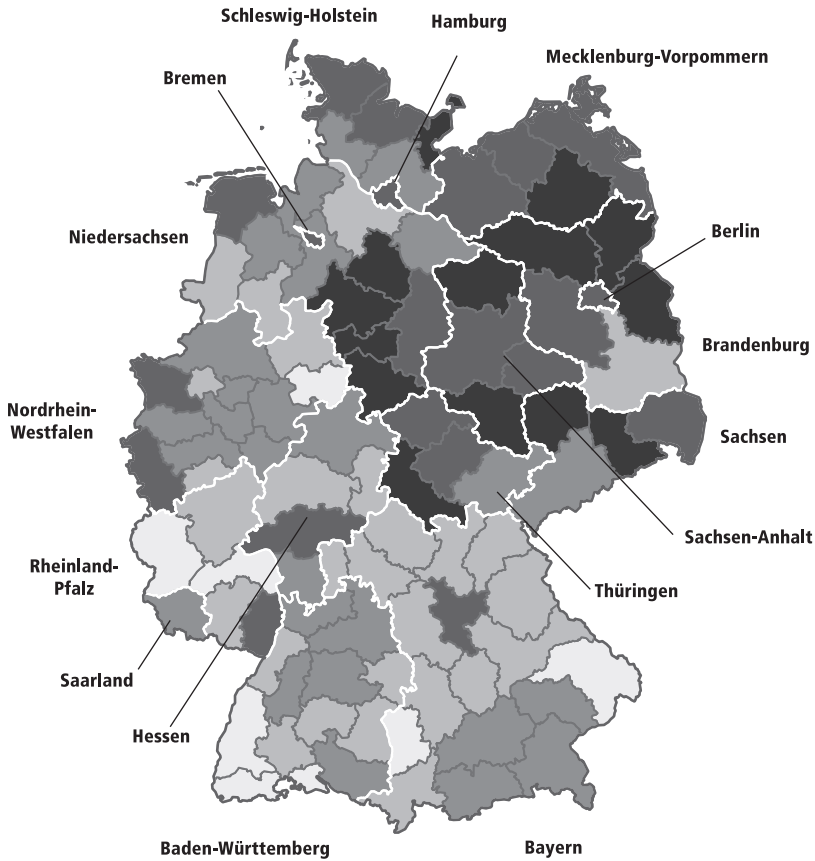
Die vorliegende Arbeit zeigt einen insgesamt hohen Erfüllungsgrad für den Indikator ACE-Hemmer/AT1-Blocker sowie einen moderaten Erfüllungsgrad für die Indikatoren Betablocker bzw. orale Antikoagulation bei Vorhofflimmern. Es bestehen zudem deutliche regionale Unterschiede sowie insgesamt niedrigere Erfüllungsgrade bei älteren Patienten bzw. Patienten mit psychiatrischer Komorbidität.

Vergleicht man die Ergebnisse dieser Arbeit mit der Literatur, so zeigen sich insgesamt ähnliche Ergebnisse wie bereits 2008 in einer Analyse von Peters-Klimm et al. (2008). Bei dieser Analyse des ambulanten Sektors lag der Anteil der Patienten mit ACE-Hemmer-Einnahme ebenso bei 80%, jedoch erhielten mit 75% mehr Patienten einen Betablocker. Im internationalen Vergleich konnten etwas höhere Erfüllungsgrade als etwa in der britischen Studie von 2009 gefunden werden (Calvert et al. 2009). Hier fand sich lediglich ein Erfüllungsgrad von 60% bei ACE-Hemmer/AT1-Blocker-Gabe bzw. von 37% bei der Betablockergabe.

Die gefundenen Einflussfaktoren auf den Erfüllungsgrad der einzelnen Indikatoren decken sich nur teilweise mit bestehenden Kontraindikationen. So ergibt sich zwar bei gleichzeitig bestehender Niereninsuffizienz je nach Schweregrad durchaus eine Kontraindikation gegen die Gabe von ACE-Hemmern/AT1-Blockern, bei der Gabe von Betablockern bzw. oralen Antikoagulation (mit Ausnahme der direkten oralen Antikoagulantien – DOAK) jedoch in der Regel keine Kontraindikationen. Ebenso verhält es sich bei komorbider chronischer Lungenerkrankung: Während

Abbildung 14–2

**Erfüllungsgrad QISA-Indikator 6 nach Raumordnungsregionen:
Anteil Herzinsuffizienz-Patienten mit Verordnung von ACE-Hemmern oder
AT1-Blockern im ersten poststationären Jahr***



**Anteil Herzinsuffizienz-Patienten mit ACE-Hemmer- oder AT1-Blocker-Verordnung
(mindestens 90 DDDs innerhalb des 1. poststationären Jahres) in %**

bis 73,9
 bis 77,8
 bis 80,6
 bis 83,2
 über 83,2

*standardisiert auf deutsche Wohnbevölkerung

Karte erstellt mit QGIS / Geodaten (c) BBSR 2015

Krankenhaus-Report 2016

WIdO

Abbildung 14-3

**Erfüllungsgrad QISA-Indikator 7 nach Raumordnungsregionen:
Anteil Herzinsuffizienz-Patienten mit Verordnung von Beta-Rezeptoren-
blockern im ersten poststationären Jahr***

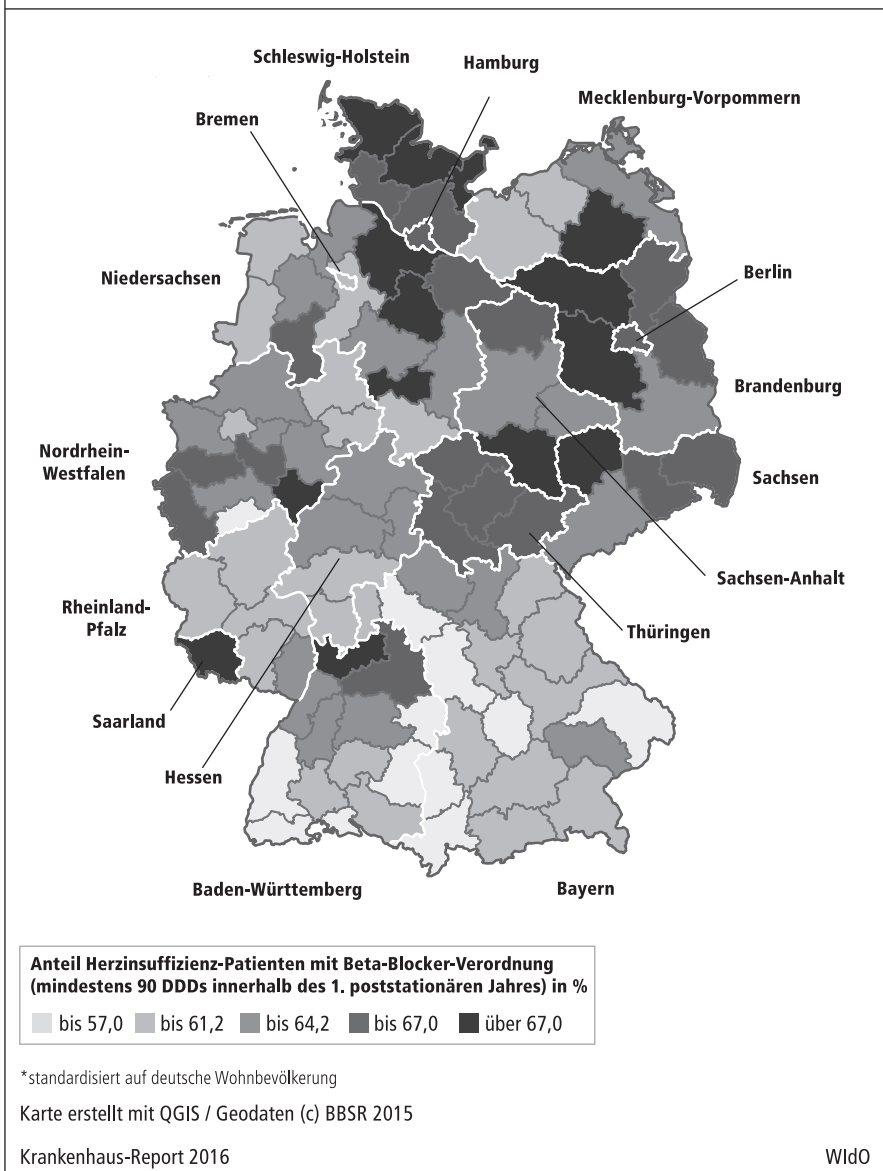
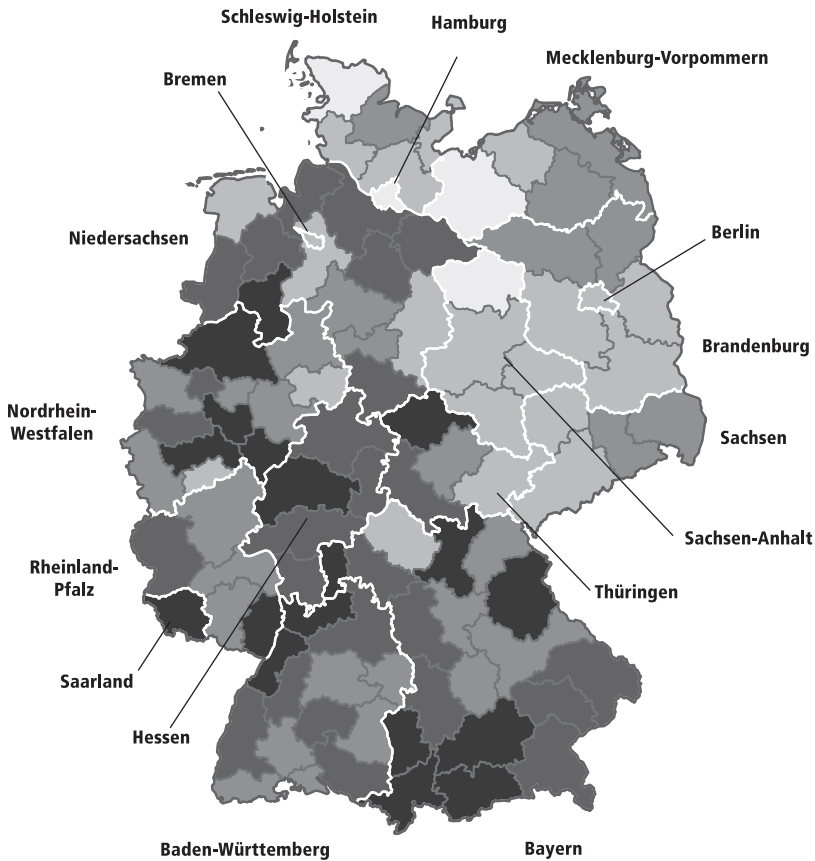


Abbildung 14–4

**Erfüllungsgrad QISA-Indikator 8 nach Raumordnungsregionen:
Anteil Herzinsuffizienz-Patienten mit Vorhofflimmern und mit Verordnung
von oralen Antikoagulantien im ersten poststationären Jahr***



Anteil Herzinsuffizienz-Patienten mit Vorhofflimmern in %, denen orale Antikoagulantien (mindestens 90 DDDs innerhalb des 1. poststationären Jahres) verordnet wurden

*standardisiert auf deutsche Wohnbevölkerung

Karte erstellt mit QGIS / Geodaten (c) BBSR 2015

Krankenhaus-Report 2016

WIdO

hier durchaus Kontraindikationen gegen die Gabe von Betablockern bestehen können, gilt dies nicht für die Gabe von ACE-Hemmern bzw. AT1-Blockern. Besonders ausgeprägt ist der Einfluss von psychiatrischer Komorbidität auf den Erfüllungsgrad der QISA-Indikatoren. Dieser ist nicht durch spezifische Kontraindikationen erklärbar.

Insgesamt ist also davon auszugehen, dass weitere Faktoren bei der Entscheidung für oder gegen eine spezifische Medikation eine Rolle spielen. Dabei mag auch die Frage bedeutsam sein, ob ein Patient aus Sicht des Arztes von der gegebenen Medikation profitieren würde oder ob es – etwa im Fall einer palliativen Situation – für den Erhalt der Lebensqualität des Patienten sinnvoller ist, auf eine weitere Erhöhung der Zahl der Medikamente zu verzichten. Die Präferenzen der Verordner und der Patienten können räumlich unterschiedlich ausgeprägt sein – so wäre denkbar, dass Ärzte im Osten Deutschlands anders entscheiden als im Westen, gegebenenfalls spielt hier auch die geringere Zahl der Behandler („Kardiologendichte“ und „Hausarztichte“) und somit eine geringere Streuung der Entscheidungen eine Rolle. Eine weitere mögliche Erklärung könnte in der unterschiedlichen Wahrnehmung von Weiterbildungen liegen. Dennoch dürften bei der Erklärung der vorgefundenen sehr kleinräumigen Variation innerhalb von Bundesländern weitere Faktoren eine Rolle spielen.

In der Konsequenz besteht auch unter Berücksichtigung möglicher Kontraindikationen insgesamt trotzdem Potenzial für die Optimierung der poststationären medikamentösen Therapie bei Patienten mit Erstaufenthalt aufgrund von Herzinsuffizienz. Dies gilt insbesondere bei Patienten mit psychischen Erkrankungen. Eine besondere Situation ergibt sich bei hochbetagten Patienten (mit oder ohne Demenzerkrankung): Zwar mag hier im Einzelfall das Sturzrisiko bzw. die eingeschränkte Lebenserwartung zur klinischen Entscheidung führen, von den Leitlinienempfehlungen abzuweichen (etwa bei der Frage der oralen Antikoagulation), doch sollte diese stets individuell getroffen und begründet werden.

Bei der Interpretation der vorliegenden Ergebnisse sind folgende Limitationen zu berücksichtigen: Zum einen wurden in die Analyse nur AOK-Patienten eingeschlossen und die Übertragbarkeit auf andere Patientenpopulationen ist möglicherweise eingeschränkt (Hoffmann 2012). Dies ist insbesondere bei den dargestellten Endpunkthäufigkeiten zu beachten. Bei der Analyse zum QISA-Erfüllungsstand und den jeweiligen Einflussfaktoren ist sollte dies jedoch weniger relevant sein. Weiterhin wurden Patienten ausgeschlossen, die bereits im Vorjahr an Herzinsuffizienz erkrankt waren und deswegen stationär behandelt worden sind. Dies führt zu einer Selektion auf „Erstfälle“, die einen Anteil von 88% an hospitalisierten AOK-Patienten mit Herzinsuffizienz des Jahres 2012 ausmachen (133 656 von 151 922). Schließlich konnten in der vorliegenden Analyse weder Zieldosis noch tatsächliche Medikamenteneinnahme überprüft werden. Insgesamt profitiert die Studie jedoch von einer großen Patientenzahl sowie von einer insgesamt guten Datenqualität.

Komajda et al. (2005) stellten im Rahmen der MAHLER-Studie an 1 410 Patienten aus sechs europäischen Ländern fest, dass eine hohe Adhärenz mit Empfehlungen der European Society of Cardiology (ESC)-Leitlinie zur Herzinsuffizienz (ESC-Guidelines for the diagnosis and treatment of chronic heart failure; Remme und Swedberg 2001) mit einer geringeren Hospitalisierungsrate aufgrund von Herzinsuffizienz assoziiert war.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse dieser Arbeit trotz insgesamt guter bis moderater Erfüllung der Pharmakotherapieindikatoren für die ambulante poststationäre Versorgung von Patienten mit Herzinsuffizienz, dass weitere Maßnahmen zur Qualitätsförderung notwendig sind. Hierzu können unter Umständen geeignete Fortbildungs- und Schulungsmaßnahmen wie Qualitätszirkel beitragen (Peters-Klimm et al. 2008). Auch das DMP-Modul Herzinsuffizienz (bei KHK) sowie Case-Management-Modelle (z. B. PraCMan; Freund et al. 2010) können potenziell die medikamentöse Versorgung von Patienten mit Herzinsuffizienz verbessern.

Literatur

- Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale Versorgungsleitlinie Chronische Herzinsuffizienz – Langfassung. Version 1.4. Mai 2011.
- Calvert MJ, Shankar A, McManus RJ, Ryan R, Freemantle N. Evaluation of the management of heart failure in primary care. *Fam Prac* 2009; 1: 145–53.
- Cleland JGF, Cohen-Solal A, Cosin Aquilar J et al. Management of heart failure in primary care (the IMPROVEMENT of Heart Failure programme): an international survey. *Lancet* 2002; 360: 1631–9.
- Elixhauser A, Steiner C, Harris DR, Coffey RM. Comorbidity measures for use with administrative data. *Med Care* 1998; 36 (1): 8–27.
- Freund T, Lux M. Qualitätsindikatoren für die Versorgung von Patienten mit Herzinsuffizienz. Szecsenyi J, Broge B, Stock J (Hrsg). QISA – Das Qualitätsindikatorensystem für die ambulante Versorgung QISA-Band C8. Berlin: Kompart 2012.
- Hjalmarson A, Goldstein S, Fagerberg B, Wedel H, Waagstein F, Kjeksus J, Wikstrand J, El AD, Vitovec J, Aldershvile J, Halinen M, Dietz R, Neuhaus KL, Janosi A, Thorgeirsson G, Dunselman PH, Gullestad L, Kuch J, Herlitz J, Rickenbacher P, Ball S, Gottlieb S, Deedwania P. Effects of controlled-release metoprolol on total mortality, hospitalizations, and well-being in patients with heart failure: the Metoprolol CR/XL Randomized Intervention Trial in congestive heart failure (MERIT-HF). MERIT-HF Study Group. *JAMA* 2000; 283 (10): 1295–302.
- Hoffmann F, Icks A. Structural Differences between Health Insurance Funds and their Impact on Health Services Research: Results from the Bertelsmann Health-Care Monitor. *Gesundheitswesen* 2012; 74(5): 291–7.
- Komajda M, Lapuerta P, Hermans N et al. Adherence to guidelines is a predictor of outcome in chronic heart failure: the MAHLER survey. *Eur Heart J* 2005; 26 (16): 1653–9.
- Kaduskiewicz H, Gerste B, Eisele M, Schäfer I, Scherer M. Herzinsuffizienz: Epidemiologie und Versorgung. In: Klauber J, Günster C, Gerste B et al. (Hrsg). *Versorgungs-Report 2013/2014*. Stuttgart: Schattauer 2014; 209–29.
- Krankenhausstatistik 2013. Statistisches Bundesamt 2015. <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Gesundheit/Krankenhaeuser/Methoden/Krankenhausstatistik.html> (27. September 2015).
- Lenzen MJ, Boersma E, Scholte op Reimer WJM et al. Under-utilization of evidence-based drug treatment in patients with heart failure is only partially explained by dissimilarity to patients enrolled in landmark trials: a report from the Euro Heart Survey on Heart Failure. *Eur Heart J* 2005; 26: 2706–13.
- Peters-Klimm F, Müller-Tasch T, Remppis A et al. Improved guideline adherence to pharmacotherapy of chronic systolic heart failure in general practice – results from a cluster-randomized controlled trial of implementation of a clinical practice guideline. *J Eval Clin Practice* 2008; 14: 823–9.
- Remme WJ, Swedberg K. Guidelines for the diagnosis and treatment of chronic heart failure. *Eur Heart J* 2001; 22: 1527–60.

- Southern DA, Quan H, Ghali WA. Comparison of the Elixhauser and Charlson/Deyo methods of comorbidity measurement in administrative data. *Med Care* 2004 Apr; 42 (4):355–60.
- The SOLVD Investigators. Effect of enalapril on survival in patients with reduced left ventricular ejection fractions and congestive heart failure. *N Engl J Med* 1991; 325 (5): 293–302.
- Zhu H, Hill MD. Stroke: the Elixhauser Index for comorbidity adjustment of in-hospital case fatality. *Neurology*. 2008 Jul 22; 71 (4): 283–7.