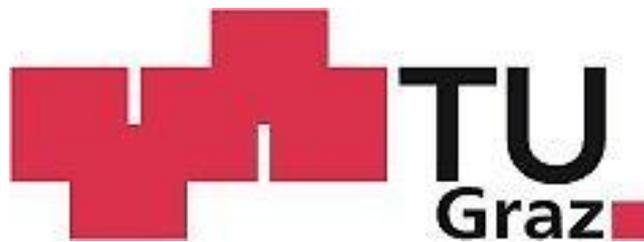


HÄUPL Betty

Analyse von ambulanten und stationären Aufenthalten zur Optimierung eines Kostenmodells für Herzinsuffizienzpatienten

Diplomarbeit



Institut für Health Care Engineering
Technische Universität Graz
Kopernikusgasse 24, A - 8010 Graz

Leiter: Univ.-Prof. Dr. N. Leitgeb

Betreuer: Univ. Doz. Dr. Jörg Schröttner

Begutachter: Univ. Doz. Dr. Jörg Schröttner

Graz, im Januar 2013

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt und die den benutzten Quellen wörtliche und inhaltlich entnommene Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am

.....

(Unterschrift)

Analyse von ambulanten und stationären Aufenthalten zur Optimierung eines Kostenmodells für Herzinsuffizienzpatienten

Wegen dem zunehmenden Alter innerhalb der Bevölkerung steigt der Anteil der Menschen mit chronischen Erkrankungen. Die altersbedingte Prävalenz von Herzinsuffizienz, sowie die hohe 1-Jahresmortalitätsrate, führen zu häufigen und langen Aufenthalten im Krankenhaus, sodass die Gesundheitskosten in Zukunft steigen werden. Kenntnisse über den Verlauf der Krankheit und der Behandlung können bei der Beurteilung der Kosten für Herzinsuffizienz in Zukunft helfen.

Aus einer Abfrage des Krankenhausinformationssystems openMEDOCS wurden von 1.01.2005 bis 30.06.2011 3970 PatientInnen mit Herzinsuffizienz am LKH-Universitäts Klinikum Graz behandelt. Das Alter betrug $63,5 \pm 39,5$ Jahre, und der Prozentsatz der stationären männlichen Patienten lag bei 50,7%. Im ambulanten Bereich betrug das Alter der PatientInnen $51,5 \pm 35,5$ Jahre, und der Anteil der Männern lag bei 76,3%. Aus diesem Datensatz wurde für ein bestehendes Modell zur Kostenabschätzung von Telemedizinischen ein Patientenpool gebildet, der 107, sowohl ambulante als auch stationäre PatientInnen beinhaltet. Davon waren 81,3% Männer und deren Alter betrug 58 ± 28 Jahre.

Ziel der Arbeit war es, aus diesem Patientenpool die Entwicklung des Verlaufs der NYHA-Klasse, die Wahrscheinlichkeit für eine stationäre Wiederaufnahme oder eines ambulanten Folgebesuchs, oder einer Änderung der NYHA-Klasse für einen frei wählbaren Zeitraum zu beschreiben. Zudem wurden die Belagstage für die NYHA-Klassen II-IV berechnet und ein möglicher Unterschied, bezogen auf das Geschlecht, untersucht.

Die Ergebnisse zeigen, dass es Unterschiede zwischen den einzelnen NYHA-Klassen für die Belagsdauer, Änderung der NYHA-Klasse, der stationären Wiederaufnahme, oder des ambulanten Folgebesuchs gibt. Zum Beispiel steigt die Wahrscheinlichkeit eines wiederholten Aufenthaltes mit dem Anstieg der NYHA-Klasse (Berechnung für 183 Tage: NYHA-Klasse I-24%, II-59%, III-77%, IV-81%). Die Ergebnisse dienen in weiterer Folge als Grundlage für Kostenmodelle zur Prognose von Herzinsuffizienz.

Schlüsselwörter: NYHA-Klasse, Herzinsuffizienz, Prävalenz, Prognose, openMEDOCS

Analysis of data from outpatient and inpatient stays to optimize a simulation model for patients with heart failure

The ageing of the growing population causes an increase of chronic diseases. An age related prevalence of heart failure and a high 1-year mortality rate leads to long and frequent hospital stays resulting in increasing health related costs in the future. Therefore, knowledge about the progression of the disease and the treatment will be helpful to estimate the costs of heart failure in the future.

After a query of the hospital information system openMEDOCS, a total of 3970 patients with heart failure were treated at the University Hospital Graz between 2005 and June 2011. The inpatient data rate was 50.7% for men (mean age was 63.5 ± 39.5 years). The outpatient data counted 76.3% men (mean age was 51.5 ± 35.5 years).

Out of an existing model that estimates the costs of telemedicine services, a pool of 107 patients were investigated in detail. Thereby, 81.3% were men (mean age was 58 ± 28 years). The aim of the study was to determine the course of the NYHA class, the possibility of a readmission or outpatient admission, or the change of the NYHA class within this data pool for an arbitrary time frame. In addition, the length of each stay, in the NYHA classes II-IV and a possible difference regarding gender were investigated.

The results show that there is a difference between the NYHA classes concerning the length of stay, the change of the NYHA class, or the readmission or outpatient admission. For example, the possibility of a readmission increases with higher NYHA class (calculation for 183 days: NYHA class I-24%, II-59%, III-77%, IV-81%). The results from this analysis will be useful as a basis for simulation models in heart failure.

Key words: NYHA class, heart failure, prevalence, prognosis, openMEDOCS

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis.....	IV
1 Einleitung	1
1.1 Demographischer Überblick in Österreich	1
1.2 Schwerpunkt Herzinsuffizienz	2
1.2.1 Definition	2
1.2.2 Formen	2
1.2.3 Epidemiologie	2
1.2.3 Klassifikation	3
1.2.4 Therapiemöglichkeiten	4
1.3 Modell.....	5
1.3.1 Die MOBITEL Studie.....	6
1.3.2 Grenzen des Modells.....	6
1.3.3 Ansatzpunkte für die vorliegende Arbeit	9
2 Aufgabenstellung.....	10
3 Methoden.....	11
3.1 Datensatz aus dem openMEDOCS System	11
3.1.1 Datenumfang.....	11
3.1.2 Beschreibung der Datensätze stationärer Aufenthalte am LKH-Univ. Klinikum Graz.....	12
3.1.3 Beschreibung der Datensätze ambulanter Besuche im LKH-Univ. Klinikum Graz	17
3.1.4 Beschreibung der Datensätze stationärer Aufenthalte aus den KAGes Landeskrankenhäusern ohne LKH-Univ. Klinikum Graz	18
3.1.5 Einfluss von Komorbiditäten	19
3.2 NYHA Klassifizierung	21
3.2.1 Beschreibung der NYHA Klassifizierung für den stationären Aufenthalt	22

3.2.2 Beschreibung der NYHA Klassifizierung für den ambulanten Besuch.....	23
3.3 Ermittlung des Verlaufs der NYHA Klassifizierung.....	25
3.3.1 Auswahl des Patientenpools	25
3.3.2 Berechnung verschiedener Wahrscheinlichkeiten für die einzelnen NYHA-Klassen	27
3.4 Statistische Tests mit SPSS	30
3.4.1 T-Test bei unabhängigen Stichproben	30
3.4.2 Mann – Whitney Test für 2 unabhängige Stichproben	30
3.4.3 Kolmogorov-Smirnov Test für 2 unabhängige Stichproben.....	30
4 Ergebnisse	31
4.1 Explorative Datenanalyse des gesamten Datensatzes	31
4.1.1 Datensatz der ambulanten Besuche am LKH-Univ. Klinikum Graz.....	31
4.1.2 Datensatz der stationären Aufenthalte aus den KAGes Kliniken	32
4.2 Auswertung der NYHA Klassifizierung.....	37
4.2.1 Gesamter Datensatz.....	37
4.2.2 Patientenpool.....	39
4.3 Auswertung für den Patientenpool	41
4.3.1 Explorative Datenanalyse zum Patientenpool	41
4.3.2 Ermittlung des Verlaufs der NYHA-Klasse.....	45
4.3.3 Stationäre Wiederaufnahme und ambulanter Folgebesuch.....	48
4.3.4 Änderung der NYHA-Klasse	49
4.3.5 Änderung des Gesundheitszustands.....	50
4.3.6 Statistische Auswertung der Belagstage und Komorbiditäten in Bezug auf das Geschlecht.....	51
5 Zusammenfassung.....	53
5.1 Datensatz im Vergleich zur Literatur	53
5.2 NYHA-Klassifizierung	54
5.3 Patientenpool	55

6 Literaturverzeichnis	58
7 Abbildungsverzeichnis	60
8 Tabellenverzeichnis	62
9 Anhang	64

Abkürzungsverzeichnis

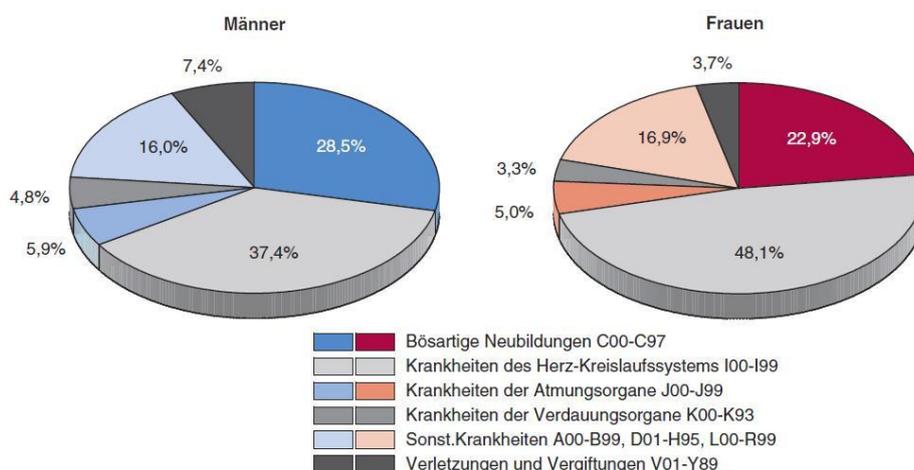
Abb	Abbildung
BMI	Body Mass Index
bzw	beziehungsweise
Fall-ID	Fallidentifikationsnummer
HIR-Austria	Herzinsuffizienz-Register-Austria
ICD-10	International Code of Diseases, Revision 10
KAGes	Steiermärkische Krankenanstaltengesellschaft
KIS	Krankenhausinformationssystem
LDF	Leistungsorientierte Diagnosefallgruppe
LKF	Leistungsorientierte Krankenanstaltenfinanzierung
LKH	Landeskrankenhaus
MK-Fach	Klinische Abteilung der Universitäts Klinik für Innere Medizin
NYHA	New York Heart Association
PID	Patientenidentifikationsnummer
Tab	Tabelle
vgl	Vergleich
z.B	zum Beispiel

1 Einleitung

1.1 Demographischer Überblick in Österreich

In Österreich ist die demographische Entwicklung durch eine zunehmende Alterung gekennzeichnet. Laut Statistik Austria ist die Geburtenrate von 1,44 Kindern pro Frau im europäischen Vergleich niedrig (Stand 2010). Hier belegt Österreich von den EU-27 Ländern den 21. Platz. Zudem steigt die Lebenserwartung mit der Abnahme der Sterblichkeit. Im Vergleich zum Jahr 1970 stieg die Lebenserwartung im Jahr 2010 bei den Männern um 11,2 Jahre auf 77,7 und bei den Frauen um 9,8 Jahre auf 83,2. Zum Beginn des Jahres 2011 lag der Anteil der über 64 Jährigen bei 17,6%. Dies entspricht einem Zuwachs von 19,6% innerhalb von 10 Jahren. [1]

Die häufigste Todesursache im Jahr 2010 waren Herz-Kreislauf-Erkrankungen mit 43% aller Todesfälle. Aufgrund ihres höheren Alters sterben Frauen häufiger an Herz-Kreislauf-Erkrankungen als Männer (vgl. Abb. 1). Wird dieser Alterseffekt (altersstandardisierte Sterberate) eliminiert, sind die Männer stärker betroffen (184,2 Männer und 119,2 Frauen pro 100.000 der Bevölkerung). [1]



Q: STATISTIK AUSTRIA, Todesursachenstatistik.

Abb. 1: Todesursachen nach Geschlecht für 2010 in Österreich [1]

1.2 Schwerpunkt Herzinsuffizienz

1.2.1 Definition

Herzinsuffizienz tritt auf, wenn das Herz nicht mehr in der Lage ist, den Körper ausreichend mit Blut, und dadurch mit Sauerstoff und Nährstoffen zu versorgen [2]. Klinisch wird von einer Herzinsuffizienz gesprochen, wenn Symptome wie Dyspnoe, Müdigkeit, oder Flüssigkeitsretention bestehen und die Ursache auf eine kardiale Funktionsstörung zurückzuführen ist [3].

1.2.2 Formen

Es werden 3 Formen der Herzinsuffizienz unterschieden. Von Linksherzinsuffizienz wird gesprochen, wenn sich wegen einer Schwäche der linken Herzhälfte das Blut in der Lunge staut. Dies kann zur Luftnot und niedrigerem Blutdruck führen. Bei der Rechtsherzinsuffizienz wird das Blut nicht ausreichend schnell weitergepumpt und es kommt zur Stauung vor dem Herzen. In weiterer Folge entsteht ein erhöhter Druck in den Blutgefäßen und es kommt zur Wassereinlagerung im Gewebe. Sind beide Herzhälften betroffen, liegt eine globale Herzinsuffizienz vor. [4] [5]

1.2.3 Epidemiologie

Etwa 2-3% der Weltbevölkerung sind von Herzinsuffizienz betroffen, bei den 70- bis -80 Jährigen liegt der Anteil bei 10-20%. Die Prävalenz der Herzinsuffizienz ist stark vom Alter, den Komorbiditäten und der individuellen Progression abhängig. 50% der Patienten versterben innerhalb von 4 Jahren. Bei 40% der Patienten, die wegen Herzinsuffizienz stationär behandelt wurden, mussten wiederaufgenommen werden oder verstarben in weiterer Folge. [6]

Abbildung 2 zeigt die Prävalenzen symptomatischer Herzinsuffizienzpatienten aus einer niederländischen Studie, die eine starke Abhängigkeit zum Alter darstellt [7]. Die Studie zeigt auch, dass mit zunehmendem Alter Frauen stärker betroffen sind.

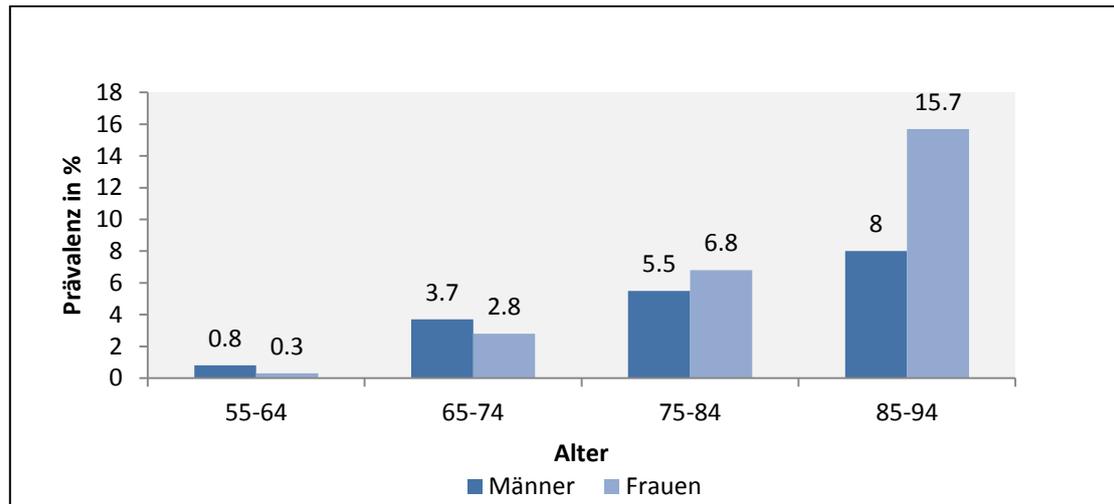


Abb. 2: Prävalenz der symptomatischen Herzinsuffizienz bezogen auf das Lebensalter [7]

1.2.3 Klassifikation

Das Stadium der Herzinsuffizienz kann nach der New York Heart Association (NYHA) in 4 Klassen eingeteilt werden. Die Klassen werden über die Leistungsfähigkeit des Patienten definiert. [3]

NYHA-Klasse	Funktionelle Klassifizierung
I	Herzerkrankung ohne körperliche Limitation. Alltägliche körperliche Belastung verursacht keine inadäquate Erschöpfung, Rhythmusstörungen, Luftnot oder Angina pectoris.
II	Herzerkrankung mit leichter Einschränkung der körperlichen Leistungsfähigkeit. Keine Beschwerden in Ruhe. Alltägliche körperliche Belastung verursacht Erschöpfung, Rhythmusstörungen, Luftnot oder Angina pectoris.
III	Herzerkrankung mit höhergradiger Einschränkung der körperlichen Leistungsfähigkeit bei gewohnter Tätigkeit. Keine Beschwerden in Ruhe. Geringe körperliche Belastung verursacht Erschöpfung, Rhythmusstörungen, Luftnot oder Angina pectoris.
IV	Herzerkrankung mit Beschwerden bei allen körperlichen Aktivitäten und in Ruhe. Bettlägrigkeit.

Abb. 3: NYHA Klassifizierung der Herzinsuffizienz [3]

1.2.4 Therapiemöglichkeiten

Die Ziele der Behandlung von Herzinsuffizienzpatienten sind Reduzierung der Hospitalisierungen, Verbesserung der Lebensqualität, Verzögerung der Progression, sowie eine Senkung der Mortalitätsrate. [6]

Die Therapie teilt sich in mehrere Methoden auf:

- **Nicht medikamentöse Therapie**

Hierzu gehören Empfehlungen wie Gewichtskontrolle oder Reduktion des Gewichtes (bei BMI > 30), Begrenzung des Alkohol- und Nikotinkonsums, sowie eine reduzierte Einnahme von Kochsalz und regelmäßige körperliche Aktivität [6].

- **Medikamentöse Therapie**

Zu den häufigsten Medikamenten zählen ACE-Hemmer und Betablocker. ACE-Hemmer hemmen das Enzym Angiotensin II, welches im Körper bewirkt, dass sich die Blutgefäße zusammenziehen und das Herz stärker pumpen muss. Wird die Bildung von Angiotensin II gehemmt, sinkt der Blutdruck und das Herz wird entlastet. Eine Alternative stellt der AT1-Rezeptorantagonist dar. Betablocker senken die Wirkung der Stresshormone Adrenalin und Noradrenalin, welche bei mangelnder Auswurfleistung die Schlagkraft des Herzens erhöhen und den geschwächten Herzmuskel noch mehr beanspruchen würde. In ähnlicher Weise wirkt der Aldosteronantagonist, der dem Hormon Aldosteron entgegenwirkt, welches das Ausscheiden von Wasser und Natrium über die Niere reguliert. Diuretika sind harntreibende Mittel, die die Wassereinlagerungen im Körper verringern. [5] [6]

- **Operativer Eingriff**

Operative Eingriffe sind z.B. die Implantation eines Herzschrittmachers zur Resynchronisationstherapie, die Klappenoperation, Revaskularisation, Ventrikeloperation und Implantation eines Defibrillators. Bei Patienten mit sehr schwerer Herzinsuffizienz kann ein Kunstherz als Unterstützungssystem implantiert oder eine Herztransplantation durchgeführt werden. [5] [6]

1.3 Modell

Als Ausgangspunkt dieser Arbeit standen zwei unterschiedliche Rechenmodelle zur Simulation der Kosten für die Behandlung von Patienten mit Herzinsuffizienz zur Verfügung, einmal ein konventioneller Behandlungsablauf, und ein anderes Mal wird die Betreuung durch ein Telemonitoringsystem abgebildet. In diesen beiden Modellen werden die entstehenden Kosten mit Hilfe einer prozentualen Verteilung der Patienten auf die 4 NYHA-Klassen und der Wahrscheinlichkeiten ihres Krankheitsverlaufs innerhalb eines definierten Zeitraums simuliert. Anschließend werden die entstehenden Kosten ermittelt, um einen Vergleich zwischen den zwei verschiedenen Betreuungsmöglichkeiten sowie den 4 NYHA-Klassen zu ermöglichen. Jedes Modell besteht aus zwei Blöcken, welche die Betreuung außerhalb und innerhalb des Krankenhauses nachbilden. Für das Modell der konventionellen Betreuung wird eine Behandlung durch den Hausarzt, Facharzt oder der Ambulanz unterschieden. [8]

Die Kosten für den stationären Aufenthalt werden mit dem System der leistungsorientierten Krankenanstaltenfinanzierung (LKF-System) berechnet [8]. Dieses System wird seit 1997 in Österreich für die Abrechnung der stationären Krankenhausaufenthalte verwendet. Es ist ein Fallpauschalensystem, welches zwischen Hauptdiagnosegruppen (HDG), hier ist die Erkrankung ausschlaggebend für die Fallpauschale, und medizinischen Einzelleistungen (MEL), hier ist die durchgeführte Leistung ausschlaggebend für die Fallpauschale, unterscheidet. Zusätzlich werden noch Faktoren, wie z.B. das Alter oder der Aufenthalt auf der jeweiligen Abteilung, abgebildet. Daraus ergibt sich die Einteilung in eine leistungsorientierte Diagnosefallgruppe (LDF). Jeder LDF wird eine bestimmte Punkteanzahl zugeordnet (LDF-Pauschale), die sich aus einer Tageskomponente und einer Leistungskomponente zusammensetzt. Für jede LDF-Pauschale wird eine Belagsdaueruntergrenze und -obergrenze definiert. Weicht die tatsächliche Belagsdauer davon ab, wird die LDF-Pauschale korrigiert. Im Fall einer Überschreitung der Dauer werden Zusatzpunkte für jeden Tag, diese verlaufen degressiv bis zu einem minimalen Belagsdauerzuschlag, berechnet. Im Gegensatz dazu wird im Fall einer Unterschreitung der Dauer die Tageskomponente linear gekürzt, und die Leistungskomponente bleibt erhalten. Als Letztes wird jedem Punkt ein bestimmter Geldbetrag zugewiesen. [9]

1.3.1 Die MOBITEL Studie

Die Eingangsdaten für das in Kapitel 1.3 beschriebene Modell stammen aus der klinischen Studie MOBITEL [8]. Ziel der MOBITEL Studie war es, den Einfluss von Telemonitoringsystemen auf den Gesundheitsverlauf von Herzinsuffizienzpatienten zu beurteilen. Hierfür wurden die Patienten in zwei Gruppen aufgeteilt. Eine Gruppe war die Kontrollgruppe, welche eine konventionelle Behandlung erhielt, und die andere Gruppe war die Telemedizingruppe, die durch das Telemonitoringsystem behandelt wurde. Die Aufnahmekriterien für die Patienten waren unter anderem, dass innerhalb der letzten 4 Wochen eine stationäre Aufnahme mit mindestens 24h Aufenthaltsdauer aufgrund von akuter Herzdekomensation erfolgte. Die Studiendauer betrug 6 Monate. Am Anfang wurde jeder Patient in eine NYHA-Klasse eingestuft. Die Endpunkte der Studie waren entweder eine Wiedereinweisung bei Verschlechterung des Gesundheitszustandes durch Herzinsuffizienz in das Krankenhaus oder der Tod des Patienten. [10]

In Tabelle 1 sind die relevanten Daten zusammengefasst:

	Kontrollgruppe	Telemedizingruppe
Gesamt-Anzahl der Patienten	54	54
NYHA-Klasse II	7	7
NYHA-Klasse III	37	33
NYHA-Klasse IV	10	14
Anzahl der Krankenhauseinweisungen	17	8
Median der Dauer der stationären Aufenthalte	10	6,5

Tab. 1: Zusammenfassung der relevanten Daten aus der MOBITEL Studie [8][10]

1.3.2 Grenzen des Modells

Der Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit zielt auf eine Optimierung des konventionellen Rechenmodells. Hierfür wurden im Folgenden die Grenzen des konventionellen Rechenmodells zusammengefasst.

- **Anzahl der Patienten und die Geschlechtsverteilung**

In der Kontrollgruppe befanden sich 54 Patienten, von denen 39 Männer waren [10]. Als Grundlage der Berechnungen für das konventionelle Modell wird derzeit eine geringe Anzahl an Patienten verwendet. Zudem verteilen sich diese 54 Patienten aufgrund ihres Gesundheitszustandes in die NYHA-Klassen II-IV, z.B. sind für die NYHA-Klasse II nur mehr 7 Patienten klassifiziert worden.

Weiteres ist die Verteilung zwischen Männern und Frauen nicht gleich, und die Frauen sind mit 27,8% stark unterrepräsentiert.

- **Veränderung der NYHA-Klasse**

Im Modell wird angenommen, dass ein Patient in einer NYHA-Klasse startet und danach alle weiteren NYHA-Klassen durchläuft, außer er stirbt vorzeitig. Nach jeder medizinischen Intervention oder nach einer definierten Zeit wird der Gesundheitszustand erneut abgefragt. Hier wird zwischen zwei Möglichkeiten unterschieden. Entweder verschlechtert sich der Gesundheitszustand und der Patient kommt in die nächst höhere NYHA-Klasse oder der Gesundheitszustand bleibt gleich. Eine Ausnahme ist die NYHA-Klasse IV. Hier kann der Patient nicht in eine höhere Klasse wechseln, sondern bleibt in der NYHA-Klasse IV oder der Patient stirbt und scheidet somit aus dem System aus. [8]

Eine Verbesserung der NYHA-Klasse ist nicht implementiert, obwohl dies nach einem stationären Aufenthalt in der Realität vorkommt. Vorausgesetzt wird auch, dass ein Patient während des stationären Aufenthaltes nicht stirbt.

Die Höhe der Kosten für die Behandlung von Herzinsuffizienzpatienten ist stark von der NYHA-Klasse abhängig. In Europa entstehen 8 bis 30 mal höhere Kosten für Patienten der NYHA-Klasse IV, als bei jenen, die sich in NYHA-Klasse II befinden [11].

Tabelle 2 zeigt die jährlichen Kosten von Herzinsuffizienzpatienten in verschiedenen europäischen Ländern:

NYHA-Klasse	Behandlungskosten			
	Frankreich	Niederlande	Deutschland	Belgien
I-II	878,00 €	318,00 €	1.319,00 €	793,00 €
III	3.373,00 €	545,00 €	2.264,00 €	1.934,00 €
IV	6.754,00 €	10.437,00 €	-	24.790,00 €

Tab. 2: Jährliche Kosten für die Behandlung von Herzinsuffizienz unterschieden in NYHA-Klassen [11]

- **Berechnung der Kosten aus der Belagsdauer**

Im Modell wird zwischen zwei Berechnungsvarianten unterschieden. Für die erste Variante werden die Kosten für die tatsächliche Belagsdauer jedes Patienten berechnet und die damit vorkommenden Belagsdauerunter- und überschreitungen berücksichtigt. Die zweite Variante bezieht sich auf den Median der Belagstage und kann somit zu einer Verzerrung der Kosten führen. [8]

Für die Kontrollgruppe konnte innerhalb des Zeitraums von 6 Monaten eine Annahme der Belagstage für jede einzelne Wiederaufnahme zugrunde gelegt werden. Dadurch kann die Berechnung der Kosten mit der ersten Variante erfolgen. Hier wurden die Kosten jeder einzelnen NYHA-Klasse berechnet und danach die Gesamtkosten ermittelt.

Wird im Modell der Zeitraum größer als 6 Monate gewählt, werden die Kosten mit der zweiten Variante berechnet. [8]

1.3.3 Ansatzpunkte für die vorliegende Arbeit

Der klinische Datensatz verfügt über eine höhere Anzahl an Patienten. Hierfür wird die Ermittlung des Verlaufs der NYHA-Klasse, sowie zusätzliche Parameter für eine Optimierung des Modells ausgewertet.

Zusätzliche Parameter für die Optimierung des Modells:

- Anzahl der Belagstage für jede NYHA-Klasse
- Mortalitätsrate für jede NYHA-Klasse
- Wahrscheinlichkeit der Veränderung der NYHA-Klasse
- Wahrscheinlichkeit einer Rehospitalisierung für jede NYHA-Klasse
- Wahrscheinlichkeit eines Folgebesuchs in der Ambulanz
- Anzahl der Komorbiditäten für jede NYHA-Klasse

2 Aufgabenstellung

Ziel dieser Arbeit war die Optimierung eines bestehenden Modells zur Kostenabschätzung konventionell behandelter Herzinsuffizienzpatienten. Im Zuge dessen, sollten aktuell verfügbare klinische Daten in das Modell eingearbeitet werden.

Zuerst sollte ein Überblick über das Modell und den klinischen Daten erarbeitet werden. Aus diesem Datensatz, bestehend aus Informationen über stationäre und ambulante Aufenthalte von Herzinsuffizienzpatienten, sollte eine Zuordnung der NYHA-Klasse für jeden Aufenthalt, die Entwicklung der NYHA-Klasse, sowie weitere Analysen über Alter, Komorbiditäten, Belagsdauern und Rehospitalisierungen erfolgen.

3 Methoden

3.1 Datensatz aus dem openMEDOCS System

Als Grundlage für die vorliegende Arbeit wurden die Daten aus dem Krankenhausinformationssystem (KIS) openMEDOCS¹ ausgewählt. OpenMEDOCS ist ein einheitliches EDV System, das aus dem Projekt Steiermärkisches medizinisch-pflegerisches Dokumentations- und Kommunikationsnetzwerk (MEDOCS) entstanden ist. Einer der Schwerpunkte ist die elektronische Patientenakte, welche zu den demographischen Daten eines Patienten auch Informationen von der Art der Aufnahme über die Diagnosen- und Leistungsdokumentation bis hin zur Entlassung, aufweist. Von 2002 bis 2006 wurde das KIS in allen 19 Krankenanstalten der Steiermärkischen Krankenanstaltengesellschaft (KAGes) eingeführt. [12] [13]

Um die Anonymisierung der Daten zu gewährleisten, wurden diese von der KAGes verschlüsselt und die verschlüsselten Patientenidentifikationsnummern (PID) übertragen. Die Daten wurden aus dem openMEDOCS System extrahiert und über mehrere Tabellen in Access zur Verfügung gestellt. Die einzelnen Tabellen werden im Folgenden besprochen.

3.1.1 Datenumfang

Um die Datenmenge aus dem KIS zu begrenzen, wurden für die stationären und ambulanten Aufenthalte folgende Filterkriterien gesetzt.

Filterkriterien:

1) Stationäre Daten

- Zeitraum: Stationäre Aufnahme und Entlassung zwischen dem 1.1.2005 – 30.6.2011
- Art der Diagnose: ICD-10 Code für Herzinsuffizienz (vgl. Tab. 3)
- Auswahl verschiedener Parameter (siehe Kapitel 3.2.2 – 3.2.4)

¹ Kombination der Subsysteme aus IS-H, IS-H*Med und SER-Archiv (13)

IS-H = administrative Basis

IS-H*Med = Medizinische Dokumentation

SER-Archiv = eingebundenes digitales Archiv

Nach den ICD-10 Codes für Herzinsuffizienz wurde die Auswahl der Codes auf die in Tabelle 3 beschriebenen beschränkt. Der ICD-10 Code klassifiziert Krankheiten und ist für die Kostenberechnung nach dem LKF System wichtig, da dieser als Grundlage für die Hauptdiagnosegruppen dient.

ICD-10 Code	Beschreibung
I50.-	Herzinsuffizienz
I50.0-	Kongestive Herzinsuffizienz, Rechtsherzinsuffizienz
I50.1-	Linksherzinsuffizienz
I50.9-	Herzinsuffizienz nicht näher bezeichnet
I11.0	Hypertensive Herzkrankheit mit (kongestiver) Herzinsuffizienz

Tab. 3: ICD-10 Codes für Herzinsuffizienz [14] [15]

2) Ambulante Daten

- Zeitraum: Ambulanter Besuch zwischen dem 1.1.2005 – 30.6.2011
- Besuch der Kontrollambulanz der Klinischen Abteilung für Kardiologie am LKH-Univ. Klinikum Graz: Die Behandlung von Patienten mit Herzinsuffizienz erfolgt einmal wöchentlich
- Ambulante Befunde die bestimmten Ärzten zugewiesen waren

3.1.2 Beschreibung der Datensätze stationärer Aufenthalte am LKH-Univ. Klinikum Graz

Für die stationären Aufenthalte ergeben sich die Tabellen “stationäre Bewegungen“, “stationäre Diagnosen“ und alle Arztbriefe aus den Abteilungen der Universitätsklinik für Innere Medizin. In jeder Tabelle sind die Parameter Patientenidentifikationsnummer (PID) und die zugehörige Fallidentifikationsnummer (Fall-ID) miteinander verknüpft.

Tabelle 4 zeigt einen Überblick der einzelnen Tabellen (Datensatz) mit den gefilterten Parametern.

Datensatz	PID	Geburtsdatum	Geschlecht	Fall-ID	Beurteilung	Anamnese	Therapie Verlauf	Status Präsenz	Aufnahmegrund	Aufnahme Datum	Aufnahme Fach	Entlassung Art	Entlassung Datum	Entlassung Fach	Belagstage Gesamt	ICD-10 Code	Freitext Diagnose	Diagnose
Stationäre Bewegungen	x	x	x	x						x	x	x	x	x	x			
Stationäre Diagnosen	x	x	x	x												x	x	x
Arztbriefe aus den Abteilungen der Universitätsklinik für Innere Medizin in Graz	Klinische Abteilung für Angiologie (MKAN)	x			x	x												
	Klinische Abteilung für Endokrinologie/Stoffwechsel (MKEN)	x			x		x	x										
	Klinische Abteilung für Gastroenterologie/Hepatology (MKGE)	x			x	x	x											
	Gemeinsame Einrichtung (MKGM)	x			x		x											
	Klinische Abteilung für Hämatologie (MKHM)	x			x	x	x											
	Klinische Abteilung für Kardiologie (MKKA)	x			x	x	x											
	Klinische Abteilung für Lungenkrankheiten (MKLU)	x			x	x	x											
	Klinische Abteilung für Nephrologie (MKNE)	x			x	x	x											
	Klinische Abteilung für Onkologie (MKON)	x			x				x	x								
	Klinische Abteilung für Rheumatologie (MKRH)	x			x		x			x								

Tab. 4: Parameter für die Datensätze stationärer Aufenthalte im LKH-Univ. Klinikum Graz

Beschreibung der Daten und Parameter aus Tabelle 4

- Arztbriefe aus den Abteilungen der Universitätsklinik für Innere Medizin im LKH-Univ. Klinikum Graz

Da es in der Datenbank keinen eigenen Parameter für die NYHA-Klasse gibt, musste eine andere Lösung für die Klassifizierung gefunden werden. Hierfür sollten die Arztbriefe aus den Fächern der Universitätsklinik für Innere Medizin in Graz (MK-Fächer) die notwendige Information liefern. Für jede Aufnahme, die als Entlassungsfach eines der MK-Fächer hatte, konnte somit ein Arztbrief gefunden werden. Die Information über andere Entlassungsfächer war nicht gegeben. Zusätzlich gab es für alle Aufnahmen noch das Feld "Freitext Diagnose", bei der der Arzt durch wenige Stichworte z.B. „kardiale Dekompensation“ zusätzliche Informationen

angeben konnte. Aus diesen zwei Quellen wurde wie in Kapitel 3.2 beschrieben die NYHA-Klasse der einzelnen Fälle bestimmt.

Zu gemeinsamen Einrichtungen gehören z.B. die Diabetes- und Stoffwechselambulanz und internistische Segmente der EBA (Erstuntersuchung, Beobachtung, Aufnahme).

- Patientenidentifikationsnummer (PID)

Die Patientenidentifikationsnummer wird für jeden Patienten einmal vergeben und ändert sich nicht.

- Geburtsdatum

Geburtsdatum des Patienten (Tag/Monat/Jahr)

- Geschlecht

Geschlecht des Patienten (männlich/weiblich)

- Fallidentifikationsnummer (Fall-ID)

Jeder Patient erhält bei einer stationären Aufnahme eine Fall-ID. Diese behält der Patient bis zur Entlassung aus dem Krankenhaus. Bei einer weiteren stationären Aufnahme wird eine neue Fall-ID vergeben. Die Anzahl der verschiedenen Fall-IDs gibt somit an, wie oft ein Patient im gleichen Krankenhaus stationär aufgenommen wurde.

- Beurteilung, Anamnese, Therapie Verlauf, Status Präsenz und Aufnahmegrund

Dies sind Parameter der Arztbriefe, die ausführlicher den Gesundheitszustand beschreiben. Aus diesen ist unter anderem öfter die Information der NYHA-Klasse der Patienten gegeben.

- Aufnahmedatum

Datum der stationären Aufnahme in das Krankenhaus. Jede Fall-ID bezieht sich auf ein Aufnahmedatum und ein Entlassungsdatum.

- Aufnahmefach

Der Begriff „Fach“ steht für eine Universitätsklinik aus dem LKH-Univ. Klinikum Graz, oder eine ihrer untergeordneten Klinischen Abteilungen. Zum Beispiel ist die Univ. Klinik für Innere Medizin, oder eine ihrer Abteilungen, wie die Kardiologie angegeben.

- Entlassungsart

Nach Ende des Krankenhausaufenthaltes am LKH-Univ. Klinikum Graz wird die Entlassungsart in normal, transferiert oder verstorben unterteilt.

- Entlassungsdatum

Datum der Entlassung nach einem stationären Aufenthalt im Krankenhaus

- Entlassungsfach

Für alle Entlassungsfächer die zu dem Bereich der Universitätsklinik für Innere Medizin (MK-Fach) gehören, stehen Arztbriefe zur Verfügung. Diese geben ausführliche Auskunft über die Anamnese und Beurteilung des Patienten. Wird der Patient in einem anderen Fach entlassen, ist das Fach angegeben worden, aber es stehen keine Arztbriefe zur Verfügung.

- Belagstage Gesamt

Hier ist die Summe der Belagstage gemeint, die der Patient während seines stationären Aufenthaltes verzeichnete. Die Anzahl der Belagstage ergibt sich aus der Summe der Nächte die der Patienten auf der Station verbringt. Ist ein Patient am gleichen Tag aufgenommen und entlassen worden, zählt dies nicht als stationärer Fall und der Patient scheint nicht in den Daten auf. Patienten mit Belagstagen 0 sind am Tag der Aufnahme verstorben. Es kann aus den Belagstagen Gesamt nicht abgeleitet werden, wie viele Tage davon dieser wegen Herzinsuffizienz behandelt wurde.

- ICD-10 Code

Der Datensatz enthält Patienten mit den ICD-10 Codes I50.0, I50.1, I50.9 und I11.0

- Freitext Diagnose

Kurze stichwortartige Information zu der Diagnose. Falls kein Arztbrief für eine Fall-ID vorhanden ist, kann die Freitext Diagnose noch als Informationsquelle dienen.

- Art der Diagnose

Hier wird unterschieden, welche Art der Diagnose dem ICD-10 Code zugewiesen wird. Es wird zwischen Aufnahme-, Fach-, Krankenhaushaupt-, und Entlassungsdiagnose unterschieden. Am Anfang eines stationären Aufenthaltes wird eine Aufnahme-diagnose erstellt. Für jede Fachabteilung, die durchlaufen wird, kann es zusätzlich eine Fachdiagnose geben. Wird der Patient aus dem Krankenhaus entlassen, kommt es zur Entlassungsdiagnose und es wird eine Krankenhaushauptdiagnose gestellt. Diese kann, muss aber nicht, die gleiche sein wie die Entlassungs-, Fach- oder Aufnahme-diagnose.

Der Datensatz verfügt über 3873 Fall-IDs, die 3185 verschiedene Patientenidentifikationsnummern enthalten. Von diesen 3185 Patienten sind 50,7% Männer. Das mediane Alter der Männer liegt bei 74 Jahren, das der Frauen bei 81 Jahren.

Abbildung 4 zeigt die Verteilung der 3185 PIDs in Bezug auf das Patientenalter bei der ersten Aufnahme.

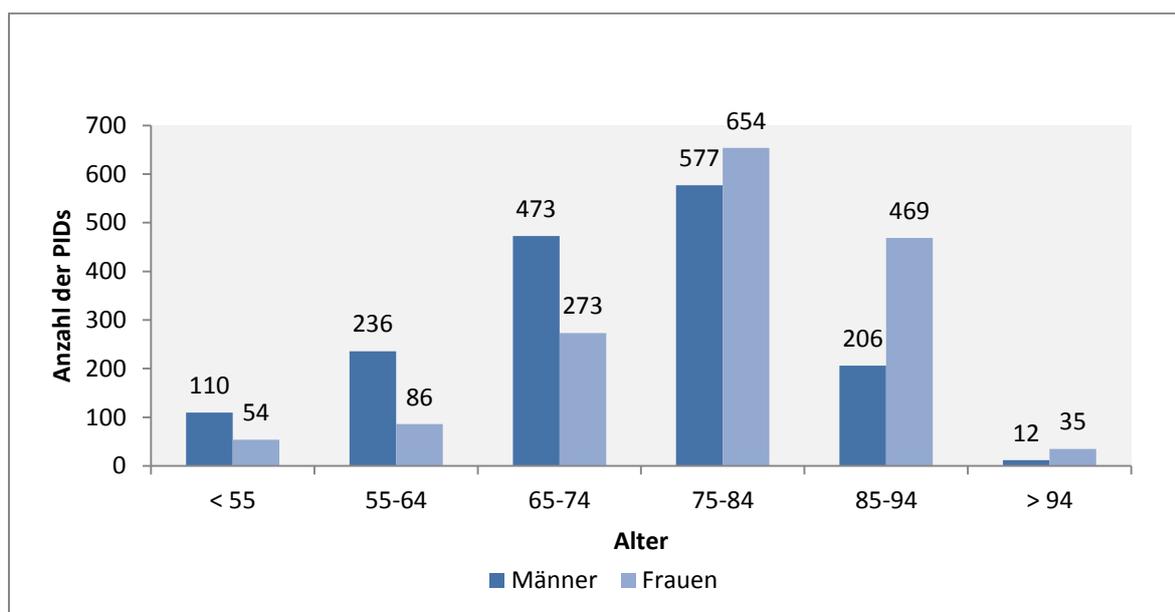


Abb. 4: Geschlechterspezifische Altersverteilung der 3185 PIDs aus dem Datensatz stationärer Aufenthalte im LKH-Univ. Klinikum Graz

3.1.3 Beschreibung der Datensätze ambulanter Besuche im LKH-Univ. Klinikum Graz

Aus den ambulanten Besuchen ergeben sich die Tabellen für “ambulante Falldaten“, “ambulante Bewegungen“ und Arztbriefe aus der Klinischen Abteilung für Kardiologie. Jeder einzelne Besuch ist in den ambulanten Bewegungen, sowie in den Arztbriefen zu finden. In den Arztbriefen befindet sich die Information über den Gesundheitszustand des Patienten.

Tabelle 5 zeigt einen Überblick der ambulanten Daten mit ihren gefilterten Parametern.

Datensatz	PID	Geburtsdatum	Geschlecht	Fall-ID	Beurteilung	Anamnese	Datum
Ambulante Falldaten	x	x	x	x			
Ambulante Bewegungen	x			x			x
Arztbriefe aus der Klinischen Abteilung für Kardiologie	x	x	x	x	x	x	x

Tab. 5: Parameter für die Datensätze ambulanter Besuche im LKH-Univ. Klinikum Graz

Beschreibung der Daten und Parameter aus Tabelle 5

- Fall-ID

Bei einer Untersuchung in der Ambulanz bekommt der Patient eine Fall-ID. Diese ist im Gegensatz zur stationären Aufnahme für das ganze Jahr gültig.

- Datum

Datum des ambulanten Aufenthaltes (Tag/Monat/Jahr)

- PID, Geburtsdatum, Geschlecht, Beurteilung und Anamnese

Diese Parameter entsprechen der Beschreibungen in Kapitel 3.1.2.

Der Datensatz beinhaltet 2499 ambulante Besuche, in denen 916 verschiedene Patientenidentifikationsnummern enthalten sind. Von diesen 916 Patienten sind 76,3% Männer. Das mediane Alter der Männer liegt bei 60 Jahren und das der Frauen bei 61 Jahren.

131 Patienten wurden stationär (vgl. Kapitel 3.1.2) und ambulant (vgl. Kapitel 3.1.3) im LKH-Univ. Klinikum Graz während des behandelnden Zeitraums von 6,5 Jahren betreut.

Abbildung 5 zeigt die Verteilung der 916 PIDs anhand des Alters der Patienten beim ersten ambulanten Besuch.

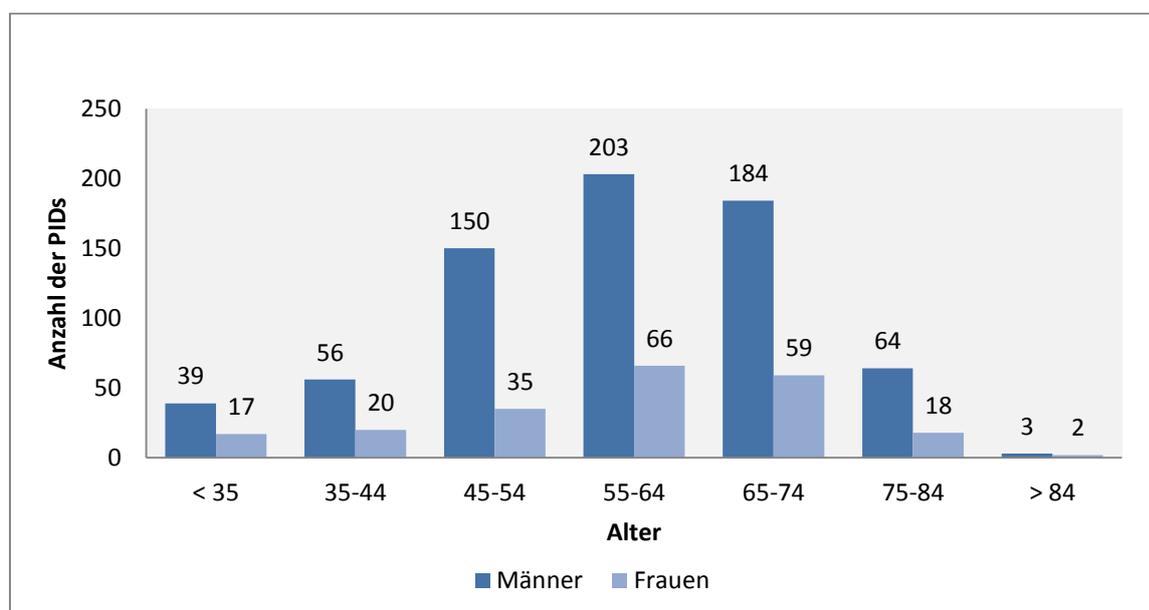


Abb. 5: Geschlechterspezifische Altersverteilung der 916PIDs aus dem Datensatz ambulanter Besuche im LKH-Univ. Klinikum Graz

3.1.4 Beschreibung der Datensätze stationärer Aufenthalte aus den KAGes Landeskrankenhäusern ohne LKH-Univ. Klinikum Graz

Die Auswertung der stationären Aufenthalte am LKH-Univ. Klinikum Graz ergab, dass die Anzahl der Rehospitalisierungen mit 14,6% gering sei. Dies ließ vermuten, dass ein Teil der Patienten eher ein Krankenhaus in seiner unmittelbaren Wohnortnähe aufsuchte. Aus diesem Grund wurden die Abfragen auf alle KAGes Kliniken ausgeweitet und als zusätzliches Kriterium eingeführt, dass ein Patient mindestens eine stationäre Aufnahme mit der Diagnose Herzinsuffizienz am LKH-Univ. Klinikum Graz haben muss.

Diese Daten sind in den Tabellen “stationäre Bewegungen“ und “stationäre Diagnosen“, welche mit ihren Parametern in Tabelle 6 beschrieben. Der Parameter “Klinik“ gibt an, auf

welcher der 18 Kliniken die stationäre Aufnahme erfolgte.² Alle anderen Parameter sind in Kapitel 3.1.2 beschrieben.

Der Datensatz enthält 2138 stationäre Aufnahmen, in denen 974 verschiedene Patientenidentifikationsnummern enthalten sind.

Datensatz	PID	Klinik	Fall-ID	Aufnahme Datum	Entlassung Art	Entlassung Datum	ICD-10 Code	Freitext Diagnose	Diagnose
Stationäre Bewegungen (KAGes ohne LKH-Univ. Klinikum Graz)	X	X	X	X	X	X			
Stationäre Diagnosen (KAGes ohne LKH-Univ. Klinikum Graz)	X	X	X				X	X	X

Tab. 6: Parameter der Datensätze stationärer Aufenthalte aus den KAGes Kliniken ohne LKH-Univ. Klinikum Graz

3.1.5 Einfluss von Komorbiditäten

Komorbiditäten sind Begleiterkrankungen und treten bei Herzinsuffizienzpatienten vermehrt auf. Das mediane Alter liegt mit 72 Jahren sehr hoch und die Entwicklung einer chronischen Herzinsuffizienz ist die Folge von verschiedenen Erkrankungen [4]. Aus einer weiteren Studie wird ein Zusammenhang zwischen Risikofaktoren und Komorbiditäten beschrieben [16]. Bei mehr als einem Drittel der Patienten waren Diabetes, Hypertonie, Anämie und Depressionen signifikant. Jeder zweite Patient hatte eine eingeschränkte Nierenfunktion. [16]

Komorbiditäten sind ein wichtiger Faktor in Bezug auf die Wahl der Therapie, die Lebensqualität und das Mortalitätsrisiko [4].

Mit Hilfe des Charlson Index wurden die Daten PID und die Anzahl der Komorbiditäten aus dem openMEDOCS System zusammengefasst [17].

Der Charlson Index ist eine Möglichkeit, Komorbiditäten zu bewerten. Jede Komorbidität wird nach dem ICD-10 Code in eine der 17 Klassen eingeteilt, und über eine Skala wird diesem ein Punktwert von 1 bis 6 zugewiesen [18] [19].

² Eine vollständige Liste der 19 KAGes Kliniken sind im Anhang zu finden

Aus der Summe der Punktwerte entsteht der Charlson Index. Daraus ergibt sich eine Einteilung der Krankheit in 4 Stufen, die einen Rückschluss auf die Mortalitätswahrscheinlichkeit zulässt. [18]

Tabelle 7 ist eine Übersicht des Charlson Index:

	Charlson Index	Beschreibung des	Mortalitätswahrscheinlichkeit
Schweregrad	(Punktwert ohne Alter)	Komorbiditätsgrad	(1 Jahr)
1	0	keine zusätzliche Erkrankung	12%
2	1-2	leicht - mäßige Erkrankung	26%
3	3-4	mittel - schwere Erkrankung	52%
4	>=5	sehr schwere Erkrankung	85%

Tab. 7: Übersicht der Stufen nach dem Charlson Index [18] [20]

3.2 NYHA Klassifizierung

Für die NYHA-Klasse ist im openMEDOCS derzeit kein Parameter implementiert, wie es z.B. für die ICD-10 Codes möglich ist. Daher wurde davon ausgegangen, dass die NYHA Klassifizierung in den Arztbriefen und im Feld der "Freitext Diagnose" vom Arzt angegeben wurde.

Weiteres wurden bei einer nicht eindeutigen Zuweisung folgende Annahmen gemacht:

- Kann der Patient keiner NYHA-Klasse eindeutig zugewiesen werden (z.B. NYHA I-II), so wird der Patient der niedrigeren NYHA-Klasse zugeordnet. Um eine Aussage über die Veränderung des Gesundheitszustandes machen zu können, wird diese Information zusätzlich gespeichert.
- Bei Patienten die keiner NYHA-Klasse zugeordnet waren, wurde in Zusammenarbeit mit Univ.-Prof. Dr. F. Fruhwald³ eine Stichwortliste erstellt, die eine Zuweisung ermöglichte. Es wurde angenommen, dass eine stationäre Aufnahme der NYHA-Klasse IV entspricht. Daher wird jede stationäre Aufnahme, die mindestens einen Begriff aus der Stichwortliste enthält, der NYHA-Klasse IV zugeordnet.

In Tabelle 8 sind die Begriffe in einer Stichwortliste zusammengefasst. Die Auswertung der Klassifizierung erfolgte mit Excel (Version 2010).

³ Univ.-Prof. Dr. med.univ.Friedrich Fruhwald ist Oberarzt der Kardiologischen Station /Herzinsuffizienz auf der Klinischen Abteilung für Kardiologie am LKH-Univ. Klinikum Graz

Begriff	NYHA-Klasse
Lungenödem	IV
Ruhedsypnoe	IV
kardiogener Schock	IV
Herzdekompensation	IV
akute Herzinsuffizienz	IV
kardiale Dekompensation (verschiedene semantische Formen)	IV

Tab. 8: Stichwortliste für die Annahme der NYHA-Klasse IV

3.2.1 Beschreibung der NYHA Klassifizierung für den stationären Aufenthalt

Das Flussdiagramm in Abbildung 6 zeigt den Ablauf der NYHA Klassifizierung für stationäre Aufenthalte. Als Input dienen die stationären Daten, wobei jede Fall-ID einmal den Zyklus durchläuft. Da der Inhalt der Arztbriefe viel genauer den Gesundheitszustand des Patienten beschreibt, als das Feld "Freitext Diagnose", wird dieser bei der Suche vorgezogen. Erst wenn es keinen Arztbrief gibt, oder durch diesen keine Klassifizierung möglich ist, wird im Feld "Freitext Diagnose" gesucht. Zuerst wird nach der NYHA-Klasse gesucht und anschließend wird die Stichwortliste abgefragt. Die Begriffe der Stichwortliste werden unter den Parametern Beurteilung, Anamnese, Therapie Verlauf, Status Präsenz und Aufnahmegrund im jeweiligen Arztbrief gesucht.

Jede Fall-ID der jeweiligen Patienten wird anhand von drei Möglichkeiten klassifiziert:

1. Die "Fall-ID" entspricht der im Text gefundenen NYHA-Klasse.
2. Die "Fall-ID" kann aufgrund einer Stichwortzuweisung der NYHA-Klasse IV zugeordnet werden.
3. Ist kein Arztbrief, "Freitext Diagnose" vorhanden, oder geht keine Information aus ihnen hervor, wird der "Fall-ID" keine NYHA-Klasse zugeordnet.

Für die stationären Aufenthalte an den KAGes Kliniken, ohne LKH-Univ. Klinikum Graz, sind keine Arztbriefe vorhanden, sodass sich die Klassifizierung auf das Feld “Freitext Diagnose“ beschränkt.

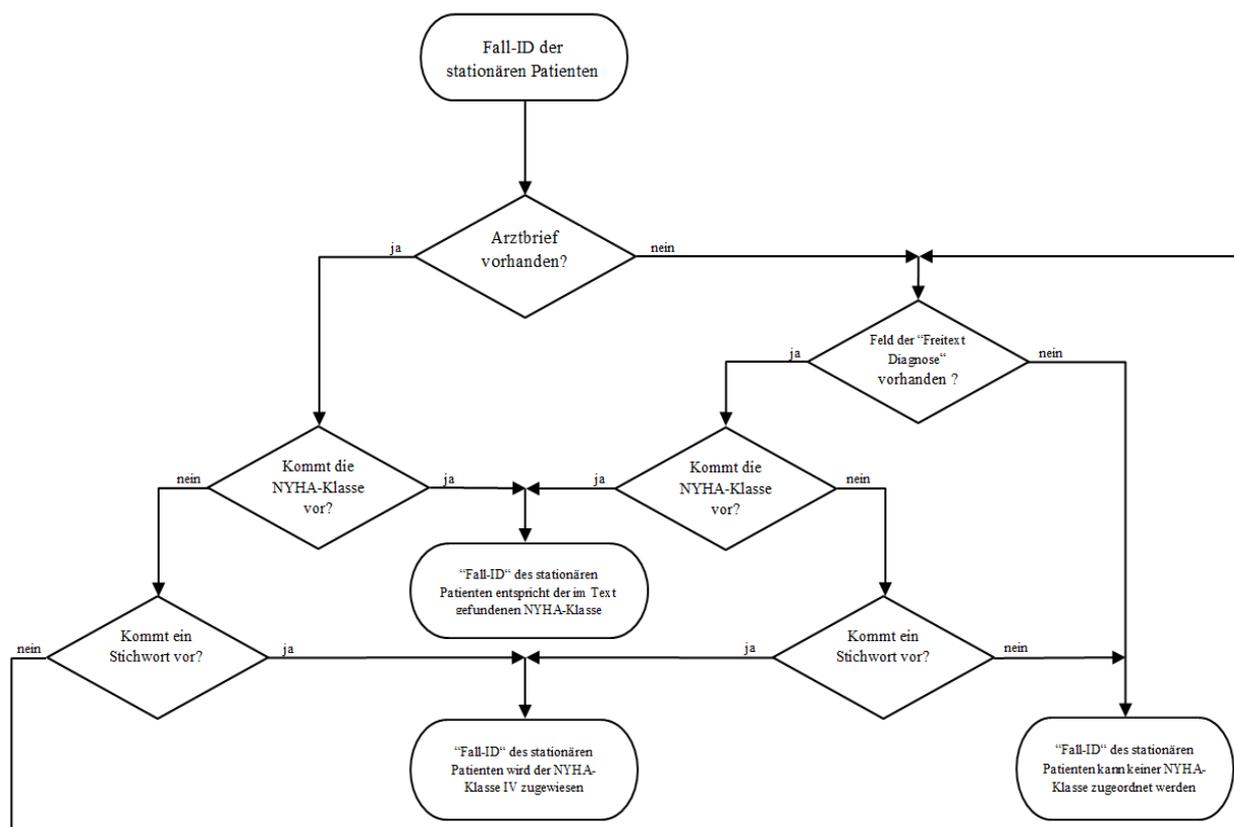


Abb. 6: Flussdiagramm der NYHA Klassifizierung für stationäre Patienten

3.2.2 Beschreibung der NYHA Klassifizierung für den ambulanten Besuch

Alle Patienten mit Herzinsuffizienz aus dem ambulanten Datensatz wurden in der Ambulanz der Klinischen Abteilung für Kardiologie behandelt. In den Befunden findet sich häufig der Begriff „beschwerdefrei“. Dieser Begriff wird als NYHA-Klasse I definiert und somit in die Abfrage eingeführt.

Das Flussdiagramm in Abbildung 7 zeigt den Ablauf der NYHA Klassifizierung für ambulante Aufenthalte. Die Informationen werden dem ambulanten Daten entnommen, wobei dieselben Parameter gelten wie bei stationären Aufnahmen.

Daher kann jeder Aufenthalt ambulanter Patienten nach vier Möglichkeiten klassifiziert werden:

1. Der "ambulante Aufenthalt" entspricht der im Text gefundenen NYHA-Klasse.
2. Der "ambulante Aufenthalt" kann aufgrund einer Stichwortzuweisung der NYHA-Klasse IV zugeordnet werden.
3. Der "ambulante Aufenthalt" kann aufgrund des Begriffs „beschwerdefrei“ der NYHA-Klasse I zugeordnet werden.
4. Der "ambulante Aufenthalt" kann keine der Punkte 1. bis 3. zugewiesen werden und wird keiner NYHA-Klasse zugeordnet.

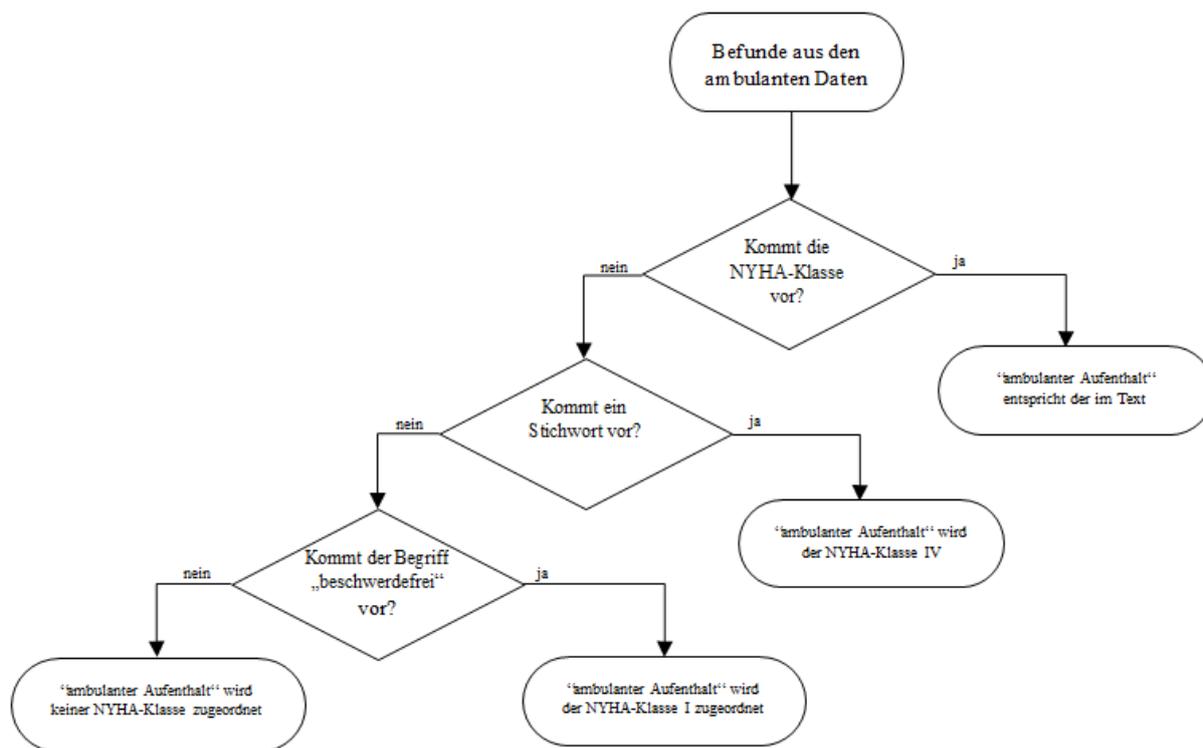


Abb. 7: Flussdiagramm der NYHA Klassifizierung für ambulante Besuche

3.3 Ermittlung des Verlaufs der NYHA Klassifizierung

3.3.1 Auswahl des Patientenpools

Um Daten für Patienten mit Herzinsuffizienz über einen längeren Zeitraum zu bekommen, sodass eine mögliche Änderung der NYHA-Klasse, sowie des Gesundheitszustands vor und nach einem Aufenthalt analysiert werden kann, wurden für die weitere Auswertung 2 Kriterien definiert. Ein Kriterium war, dass alle Patienten sowohl stationär als auch ambulant aufgenommen wurden. Das zweite Kriterium war, dass mindestens ein ambulanter Aufenthalt des Patienten einer NYHA-Klasse zugeordnet werden konnte. Diesen beiden Kriterien entsprechen 107 Patienten, die zusammen 323 ambulante Besuche und 296 stationäre Aufenthalte ergeben.

Mit Hilfe der Software Matlab (Version R2011b) konnte, die Änderung der NYHA-Klasse, die stationäre Wiederaufnahme, der ambulante Folgebesuche, der Gesundheitszustand des Patienten und die Ermittlung des Verlaufs der NYHA-Klasse innerhalb eines definierten Zeitraumes für jede NYHA-Klasse bestimmt werden.

Als Eingangsparameter sind für jede PID alle ambulanten und stationären Fälle, die zugehörige NYHA-Klasse und die Zeit zwischen den Aufenthalten gegeben.

Da nicht alle Fälle einer NYHA-Klasse nach Kapitel 3.2 zugeordnet werden konnten, wurden folgende Annahmen gemacht:

1) Zeitpunkt der ersten Klassifizierung der NYHA-Klasse

Jeder Verlauf der Behandlung des Patienten beginnt mit der ersten möglichen Klassifizierung der NYHA-Klasse. Ist der erste Aufenthalt keiner NYHA-Klasse zugeordnet worden, so ist diese für die Auswertung nicht relevant.

2) Stationäre Aufnahmen ohne NYHA-Klasse

Ist der Zeitpunkt der ersten NYHA-Klasse in 1) gegeben, wird jede weitere stationäre Aufnahme ohne NYHA-Klasse der Klasse IV zugeordnet.

3) Ambulante Besuche ohne NYHA-Klasse

Ist der Zeitpunkt der ersten NYHA-Klasse in 1) gegeben, wird für einen ambulanten Besuch ohne NYHA-Klasse angenommen, dass sich der Gesundheitszustand des Patienten nicht verändert hat.

Alle drei Annahmen sind in den Abbildungen 8 und 9 für einen PID veranschaulicht. Abbildung 8 zeigt den Verlauf der NYHA-Klasse, über die Zeit, nach der Klassifizierung in Kapitel 3.2. In den roten Kreisen sind die Aufenthalte gekennzeichnet, welche keiner NYHA-Klasse zugeordnet werden konnten.

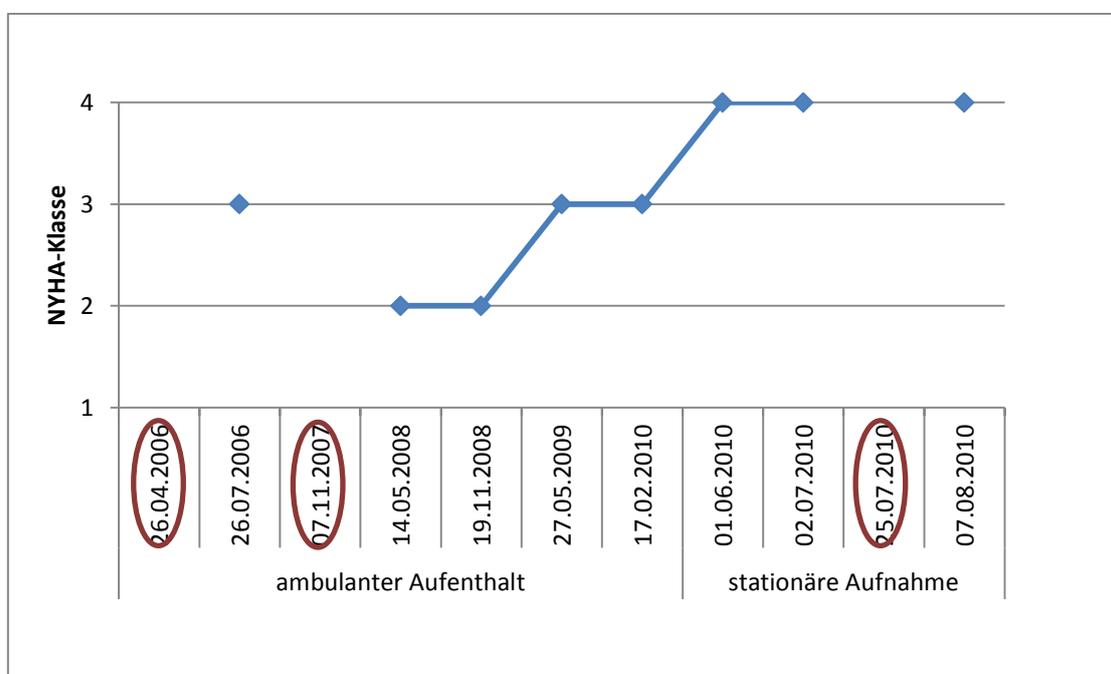


Abb. 8: Verlauf der NYHA-Klasse für alle Aufenthalte eines PID

Aus dieser Information wird unter Berücksichtigung der Punkte 1) bis 3) der Verlauf der NYHA-Klasse für jeden Patienten erweitert. Dies ist in Abbildung 9, für den oben genannten PID, dargestellt. Zwei der drei Annahmen der NYHA-Klasse sind durch einen roten Kreis gekennzeichnet. Der Patient beginnt somit am 26.07.2006 in der NYHA-Klasse III bei einem ambulanten Besuch.

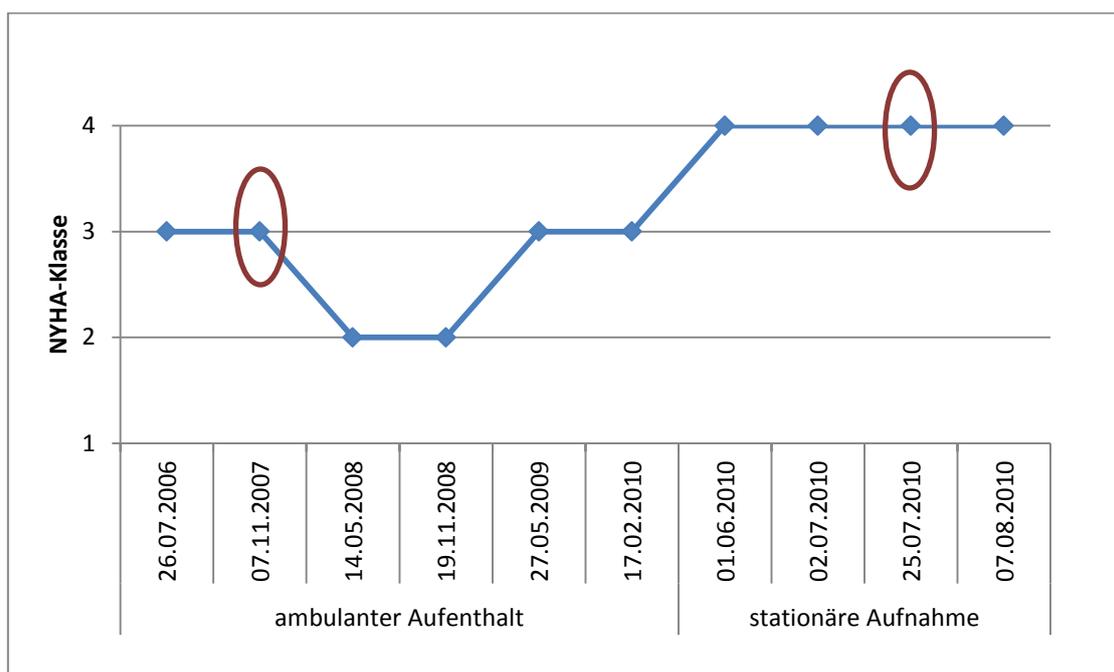


Abb. 9: Verlauf der NYHA-Klasse für einen PID nach Berücksichtigung der Punkte 1) bis 3)

3.3.2 Berechnung verschiedener Wahrscheinlichkeiten für die einzelnen NYHA-Klassen

Für die Berechnung der Wahrscheinlichkeit der Änderung der NYHA-Klasse und des Gesundheitszustandes, oder der stationären Wiederaufnahme, sowie ambulanter Folgebesuche wird aus den Daten jedes Patienten jeder Aufenthalt mit NYHA-Klasse als neuer Fall betrachtet. Der zeitlich gesehene letzte Aufenthalt wird aufgrund leichter Vergleichbarkeit nicht mehr berücksichtigt. Somit ergeben sich für den Patienten in Abbildung 9 sechs ambulante Fälle und drei stationäre Fälle. Insgesamt ergeben sich für die Auswertungen 264 ambulante Fälle und 222 stationäre Fälle aus dem Patientenpool.

3.3.2.1 Änderung der NYHA-Klasse

Eine Änderung der NYHA-Klasse findet statt, wenn bei einem weiteren Aufenthalt innerhalb einer bestimmten Zeit die NYHA-Klasse geändert wird. Geht aus der NYHA Klassifizierung hervor, dass der Patient zwischen zwei Klassen steht, wird er/sie in diesem Fall der niedrigeren NYHA-Klasse zugeteilt. Im Programm wird zwischen einem ambulanten Besuch und einer stationären Aufnahme unterschieden. Für jeden Fall wird die NYHA-Klasse am Anfang und am Ende einer definierten Zeit abgefragt. Danach werden beide NYHA-Klassen

miteinander verglichen. Verändert sich diese, wird noch unterschieden, um wie viele NYHA-Klassen es sich dabei handelt.

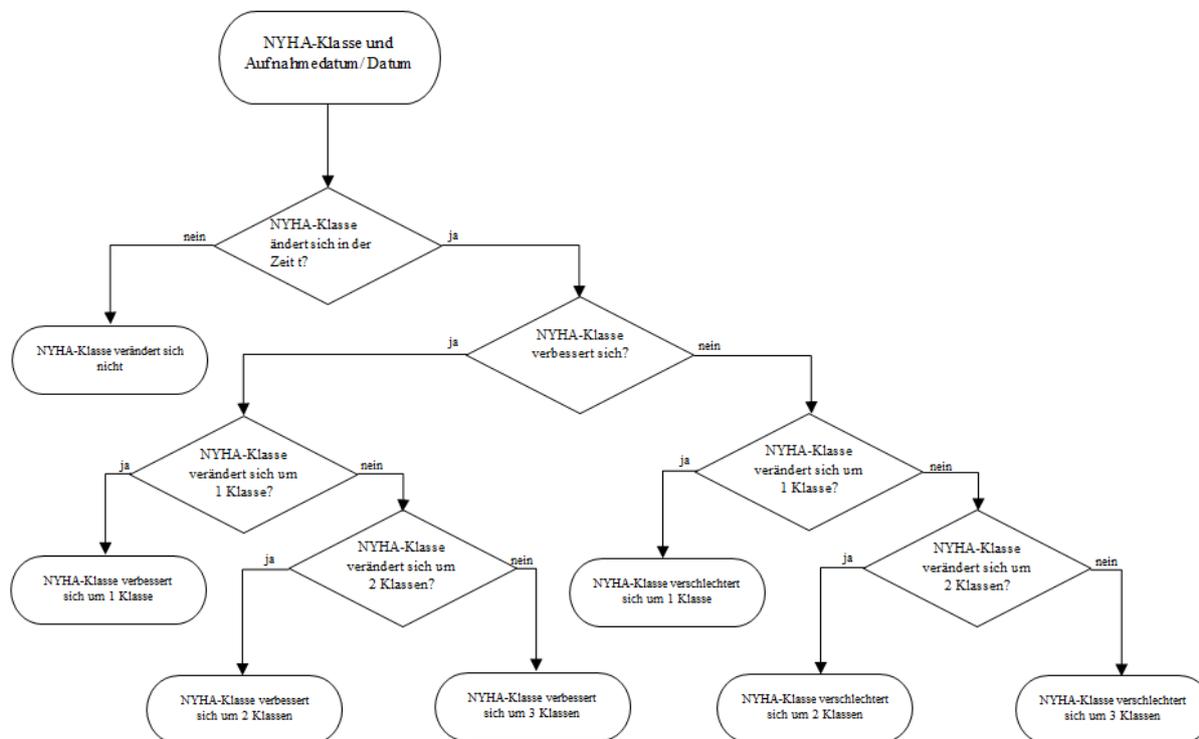


Abb. 10: Flussdiagramm für die NYHA-Klasse

3.3.2.2 Änderung des Gesundheitszustands

Im Gegensatz zur Änderung der NYHA-Klasse, wird der Wechsel innerhalb einer Klasse mit berücksichtigt. Das heißt, z.B. ein Wechsel von NYHA-Klasse II-III auf NYHA-Klasse II ist eine Verbesserung des Gesundheitszustandes.

Wie in Kapitel 3.3.2.1 wird zwischen einem ambulanten und stationären Fall und nach der NYHA-Klasse unterschieden. Abbildung 11 zeigt das vereinfachte Flussdiagramm.

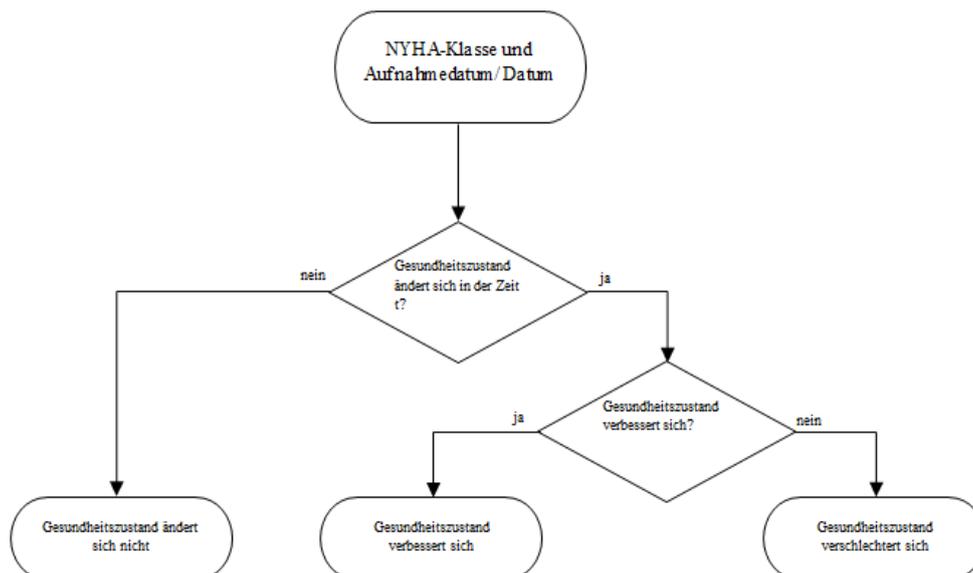


Abb. 11: Flussdiagramm für den Gesundheitszustand

3.3.2.3 Stationäre Wiederaufnahme und ambulante Folgebesuche

Innerhalb eines Zeitraums wird bestimmt, ob nach einem Aufenthalt ein ambulanter Besuch, eine stationäre Aufnahme, oder kein weiterer Aufenthalt erfolgt ist. Die Unterscheidung erfolgt in den einzelnen 4 NYHA-Klassen und der Art des Aufenthaltes (ambulant oder stationär). Abbildung 12 zeigt das vereinfachte Flussdiagramm für einen wiederholten Aufenthalt im Krankenhaus.

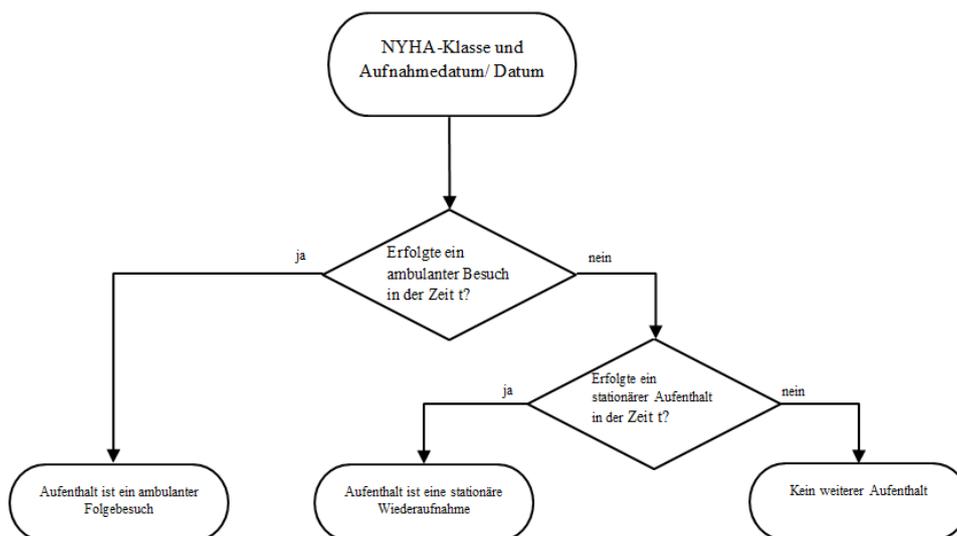


Abb. 12: Flussdiagramm für eine stationäre Wiederaufnahme und einen ambulanten Folgebesuche

3.4 Statistische Tests mit SPSS

Zur Ermittlung, ob es einen signifikanten Unterschied zwischen Männern und Frauen gibt, werden Parameter wie die „Belagstage Gesamt“, das Alter und die Komorbiditäten nach dem Charlson Index verglichen. Die Tests werden mit der Software SPSS PASW Statistics 18 (Version 18.0.0) durchgeführt. Bei allen statistischen Tests wurde der Datensatz zuerst auf Normalverteilung, mittels des Kolmogorov-Smirnov-Tests, geprüft. Weiteres wird von einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p_i=0,05$ ausgegangen. Die Irrtumswahrscheinlichkeit gibt an, ob die Nullhypothese angenommen ($p > p_i$) oder zurückgewiesen wird ($p \leq p_i$). Folglich wird ein Ergebnis als signifikant eingestuft, wenn $p \leq p_i$.

3.4.1 T-Test bei unabhängigen Stichproben

Der T-Test setzt voraus, dass die Daten normalverteilt sind. Es wird getestet, ob eine Variable in zwei getrennten Fallgruppen einen signifikanten Unterschied im Mittelwert aufweist. [21]

3.4.2 Mann – Whitney Test für 2 unabhängige Stichproben

Der U-Test nach Mann und Whitney ist das am häufigsten angewendete Verfahren zum Vergleich von zwei unabhängigen Stichproben. Dieser basiert auf einer gemeinsamen Rangreihe der gegebenen Werte von beiden Stichproben. Zuerst werden alle Werte aus beiden Gruppen in einer Rangreihe zusammengefasst, indem der kleinste Wert den Rang 1 erhält. Anschließend werden für jede Stichprobe die Rangsumme und der mittlere Rang gebildet. Die mittleren Ränge werden verglichen und über die Irrtumswahrscheinlichkeit p wird bestimmt, ob es einen signifikanten Unterschied in den beiden Gruppen gibt. [22]

3.4.3 Kolmogorov-Smirnov Test für 2 unabhängige Stichproben

Beim Kolmogorov-Smirnov Test entstammen beide Stichproben der gleichen Grundgesamtheit wie beim Mann-Whitney Test. Liegt eine begrenzte Anzahl von Kategorien der zu testenden Variable vor, so wird der Kolmogorov-Smirnov Test dem Mann-Whitney Test vorgezogen. Im Test wird die maximale Differenz zwischen den kumulierten Häufigkeiten jeder Stichprobe berechnet. Diesem wird ein z-Wert zugeordnet, aus dem sich die Irrtumswahrscheinlichkeit p ergibt. [22]

4 Ergebnisse

4.1 Explorative Datenanalyse des gesamten Datensatzes

Bevor der zur Verfügung gestellte Datensatz weiter ausgewertet wurde, wurden die Daten aus dem openMEDOCS auf Vollständigkeit und Richtigkeit überprüft.

4.1.1 Datensatz der ambulanten Besuche am LKH-Univ. Klinikum Graz

Vom 1.1.2005 bis 30.6.2011 wurden 916 Patienten in 2499 ambulanten Besuchen auf der Klinischen Abteilung für Kardiologie am LKH-Univ. Klinikum Graz behandelt. Davon waren 76,3% Männer. Eine ähnliche Verteilung mit 72% männlichen Patienten ergab das Herzinsuffizienz-Register, welches von Mai 2006 bis März 2009 Patienten erfasste, die wegen chronischer Herzinsuffizienz erstmals an einer Herzinsuffizienz-Ambulanz in Österreich vorgestellt wurden[23].

Das mediane Alter betrug bei den Männern und Frauen 60 Jahre. Wobei die Altersspannweite zwischen 16 und 87 Jahren lag. 18,1% der Patienten waren älter als 70 Jahre.

In Abbildung 13 sieht man die Verteilung der ambulanten Besuche über die Jahre 2005 bis Ende Juni 2011. Die Anzahl der Besuche lag in den Jahren 2005 bis 2010 bei $373,5 \pm 43,5$. Der Anteil der Frauen lag in diesen Jahren bei 21-26%.

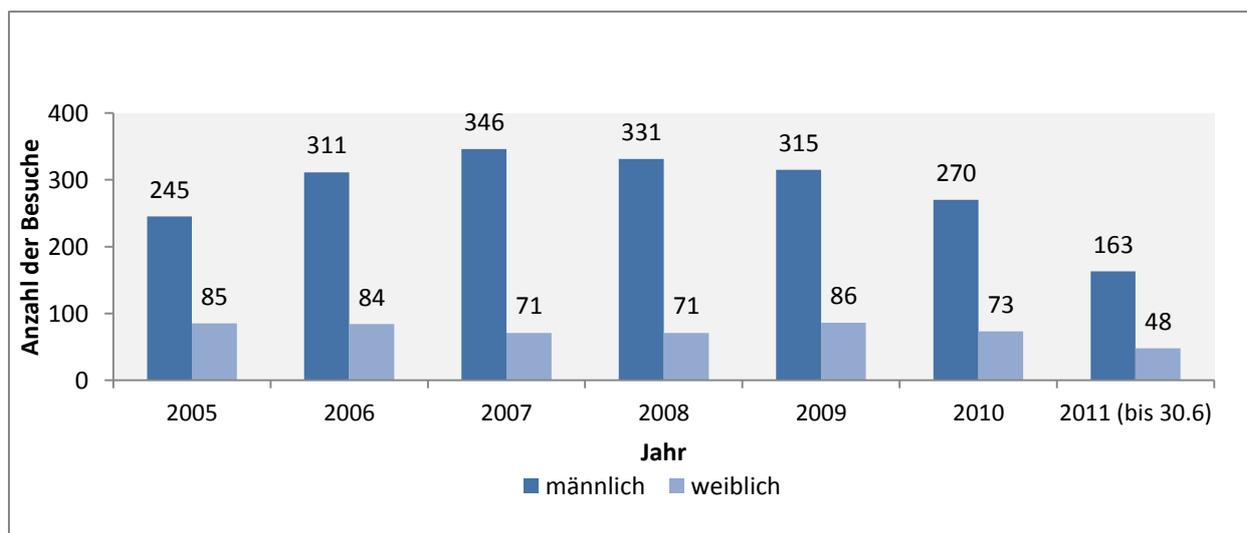


Abb. 13: Anzahl der 2499 ambulanten Besuche der Jahre 2005 bis 2011 am LKH-Univ. Klinikum Graz verteilt auf Männer und Frauen

Das Jahr des 1.ambulanten Besuchs eines Patienten ist in Abbildung 14 dargestellt. Die Anzahl der neu hinzu kommenden Patienten lag jährlich zwischen 94 und 236. Der Anteil der Frauen lag bei 18,6% bis 28,8%.

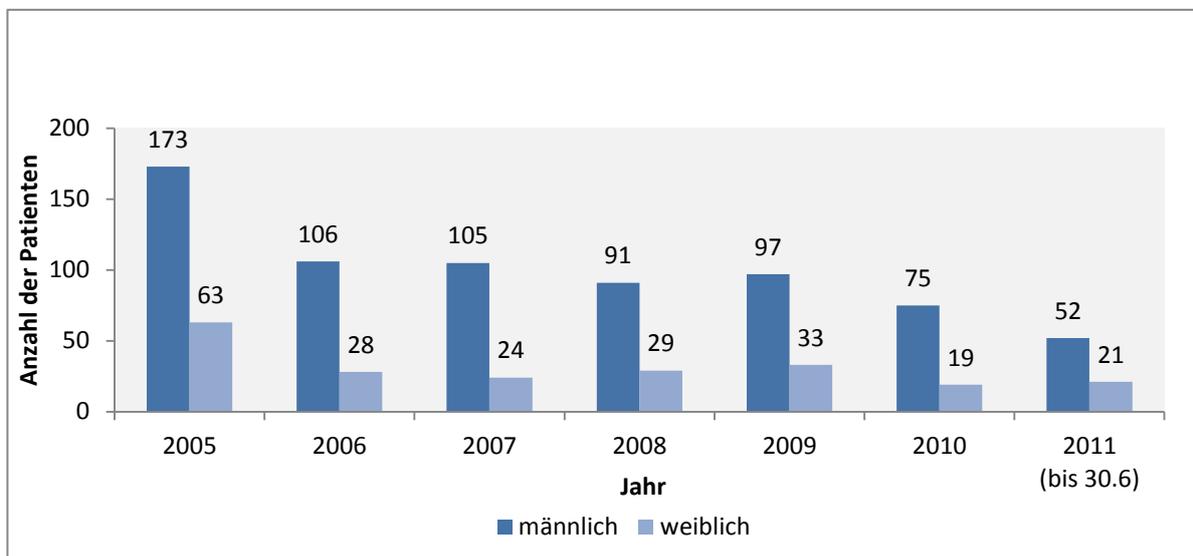


Abb. 14: Jahr des 1.ambulanten Besuchs eines Patienten von 2005 bis 2011 mit Unterscheidung in Männer und Frauen

4.1.2 Datensatz der stationären Aufenthalte aus den KAGes Kliniken

Vom 1.1.2005 bis 30.6.2011 wurden 3185 Patienten mit Herzinsuffizienz in 3873 stationären Aufnahmen am LKH-Univ. Klinikum Graz versorgt. Davon waren 50,7% Männer. Ab einem Alter über 75 Jahren stieg der Anteil der Frauen auf 60,3%. Das mediane Alter der Männer lag mit 74 Jahren unter dem Alter der Frauen mit 81 Jahren. Die Altersspannweite lag zwischen 24 und 103 Jahren und 71,7% der Patienten waren über 70 Jahre. Von diesen 3185 Patienten wurden 974 Patienten in weiteren 2138 stationären Aufnahmen in einem anderen KAGes Landeskrankenhaus behandelt.

Die 1-Jahresinospitalitätsmortalitätsrate beträgt 17%. Davon sind 76,9% während der 1.stationären Aufnahme verstorben. Die Gesamt-Inhospitalitätsmortalitätsrate der gesamten 6,5 Jahre liegt bei 19,7% und die Rehospitalisierungsrate bei 45,31%.

Abbildung 15 zeigt die Verteilung der stationären Aufnahmen von Herzinsuffizienzpatienten im LKH-Univ. Klinikum Graz. Von 2005 bis 2010 lag die Zahl der stationären Aufnahmen zwischen 469 und 674. Der Anteil der Frauen liegt bei 41,2- 55,1% (2005-2011).

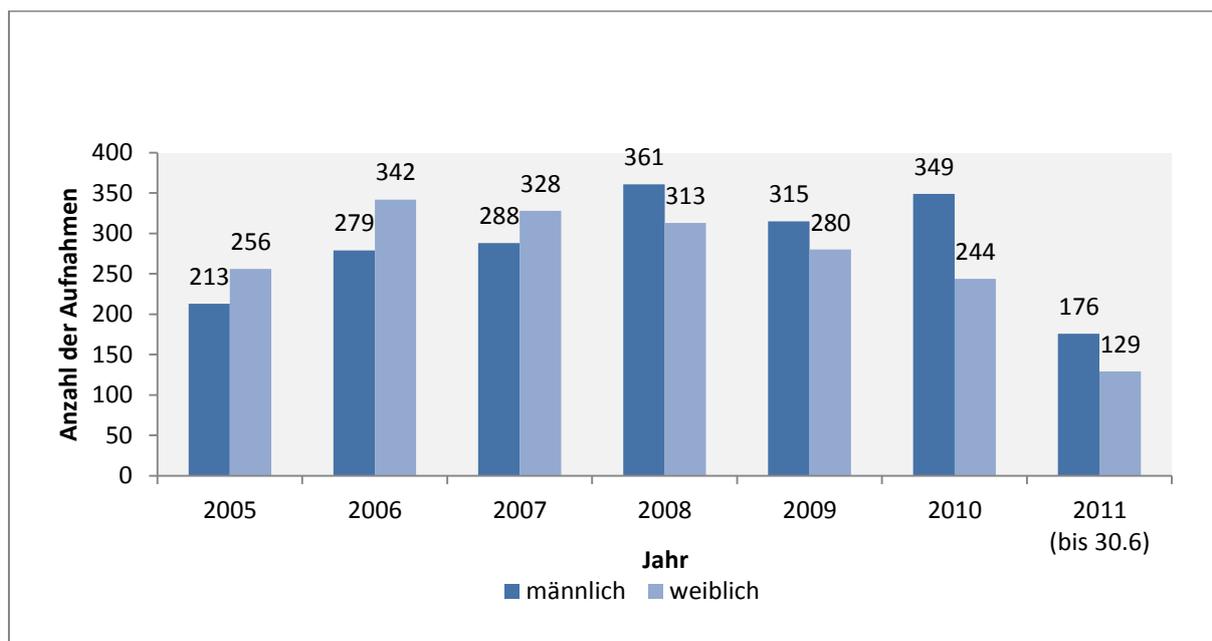


Abb. 15: Anzahl der stationären Aufnahmen im LKH-Univ. Klinikum Graz der Jahre 2005 bis 2011 mit Unterscheidung in Männern und Frauen

Werden die ambulanten und stationären Aufenthalte zusammengefasst, steigt der Anteil der Männer von 2005 mit 57% bis auf 66% im Jahr 2011. Eine Verteilung der Aufenthalte über die Jahre 2005 bis 30.6.2011 zeigt die Tabelle 9.

Jahr	Anzahl der ambulanten Aufenthalte am LKH-Univ. Klinikum Graz		Anzahl der stationären Aufenthalte am LKH-Univ. Klinikum Graz		Anzahl aller Aufenthalte am LKH-Univ. Klinikum Graz	
	Frauen	Männer	Frauen	Männer	Frauen	Männer
2005	85 (26%)	245 (74%)	256 (55%)	213 (45%)	341 (43%)	458 (57%)
2006	84 (21%)	311 (79%)	342 (55%)	279 (45%)	426 (42%)	590 (58%)
2007	71 (17%)	346 (83%)	328 (53%)	288 (47%)	399 (39%)	634 (61%)
2008	71 (18%)	331 (82%)	313 (54%)	361 (46%)	384 (36%)	692 (64%)
2009	86 (21%)	315 (79%)	280 (47%)	315 (53%)	366 (37%)	630 (63%)
2010	73 (21%)	270 (79%)	244 (41%)	349 (59%)	317 (34%)	619 (66%)
2011	48 (23%)	163 (77%)	129 (58%)	176 (42%)	177 (34%)	339 (66%)

Tab. 9: Anzahl der Aufenthalte verteilt über die Jahre 2005 bis 2011 mit Unterscheidung in Männern und Frauen

Betrachtet man die Verteilung der 3185 Patienten in Bezug auf ihre 1.stationäre Aufnahme wie in Abbildung 16 dargestellt, kommen in den Jahren 2005-2010 kommen zwischen 438 und 539 neue Patienten hinzu. Der weibliche Anteil liegt bei 42,7-54,6% (2005-30.6.2011)

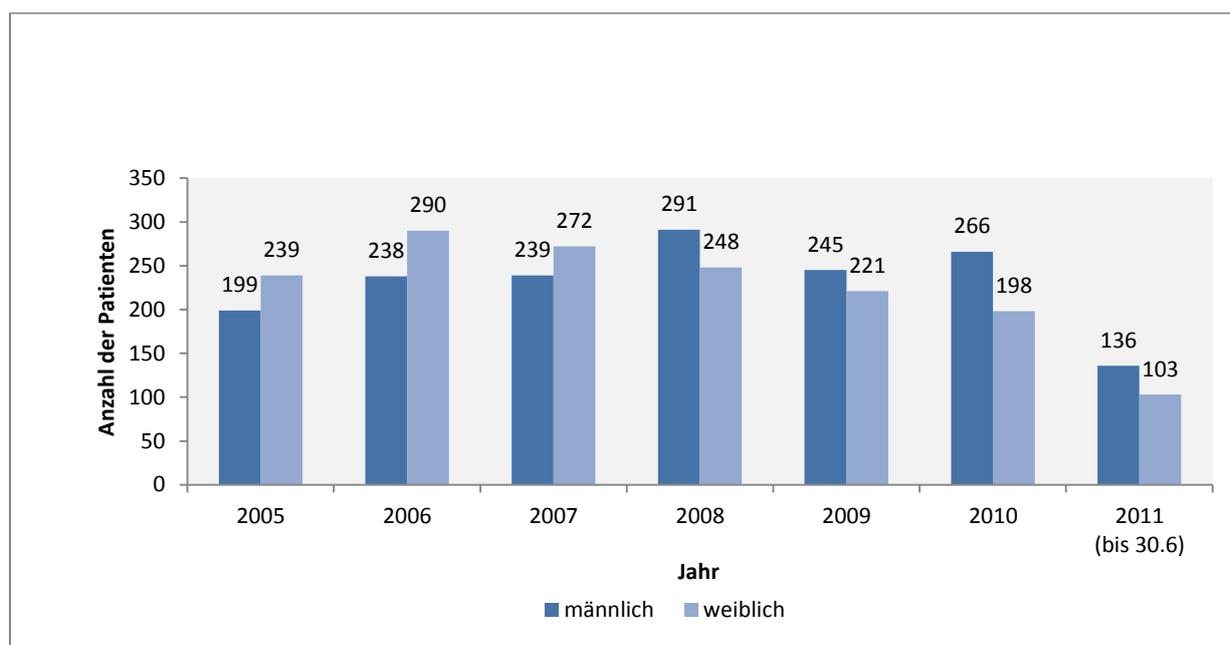


Abb. 16: Verteilung der stationären Erstaufnahmen über die Jahre 2005 bis 2011 im LKH-Univ. Klinikum Graz mit Unterscheidung in Männern und Frauen

Der Median der “Belagstage Gesamt“ liegt bei den Männern und Frauen unter 55 Jahren bei 8 Tagen. Bis zu einem Alter von 84 Jahren steigt der Median bei den Männern auf 11 Tage. Ab 85 Jahren verkürzen sich die “Belagstage Gesamt“ um 1 Tag bei den Männern. Im Vergleich sinken die “Belagstage Gesamt“ bei den Frauen um 2 Tage ab einem Alter von 95 Jahren. (vgl. Tab. 10 und Abb. 17)

Alter	Männer			Frauen		
	Median der Belagsdauer	Anzahl der Fall-ID	Anzahl der Verstorbenen	Median der Belagsdauer	Anzahl der Fall-ID	Anzahl der Verstorbenen
<55	8	129	10	9	63	4
55-64	8	294	35	10	99	8
65-74	10	605	70	11	334	33
75-84	11	698	105	10	782	98
85-94	10	240	51	10	571	59
> 94	10	15	4	8	43	4

Tab. 10: Zuordnung der “Belagstage Gesamt“ für Männer und Frauen in Bezug auf das Alter

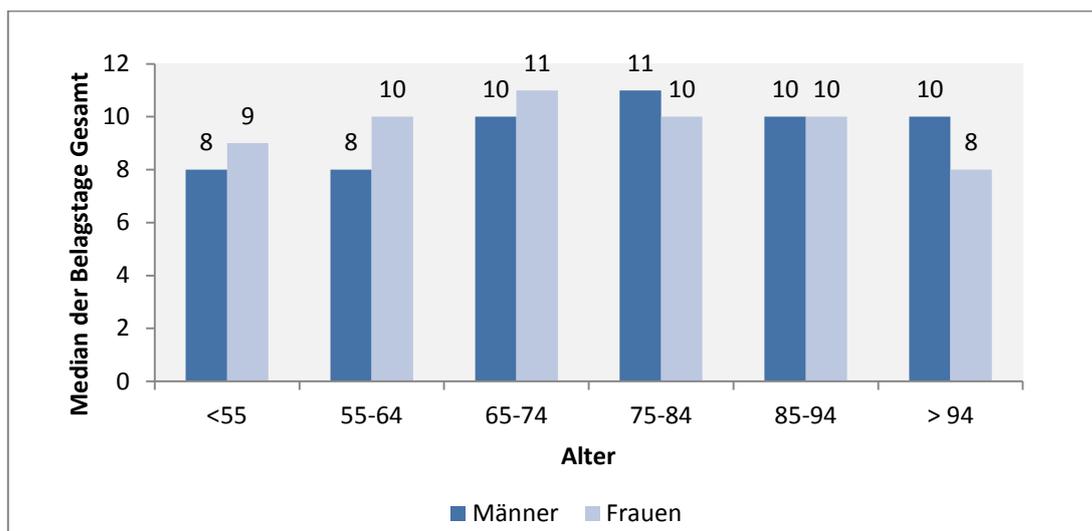


Abb. 17: Zuordnung der "Belagstage Gesamt" für Männer und Frauen in Bezug auf das Alter

Abbildung 18 zeigt die Verteilung der stationären Aufnahmen nach den ICD-10 Codes für Herzinsuffizienz. In über 60% der Fälle wurde die Herzinsuffizienz durch den ICD-10 Code I50.9 nicht näher bezeichnet. Bei 25,8% der stationären Aufnahme wurde eine kongestive Herzinsuffizienz oder Rechtsherzinsuffizienz, welche dem ICD-10 Code I50.0 entspricht, festgestellt.

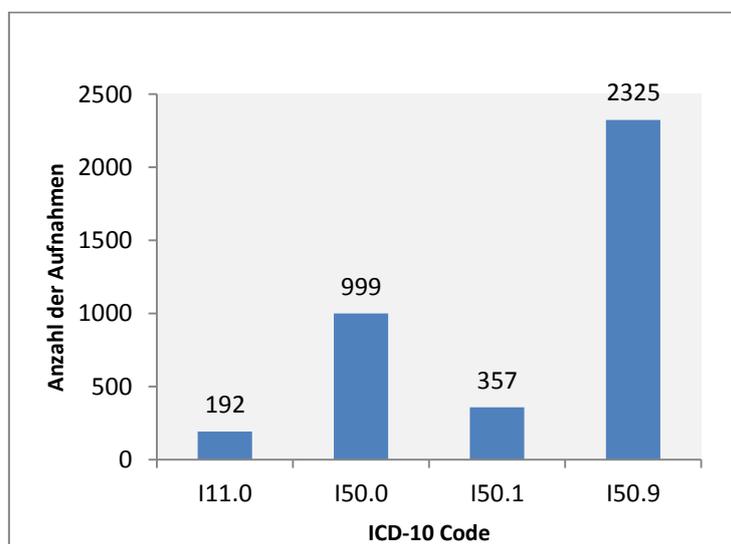


Abb. 18: Anzahl der Aufnahmen nach ICD-10 Code im LKH-Univ. Klinikum Graz

Die Anzahl der stationären Aufnahmen in allen KAGes Landeskrankenhäusern (ohne LKH- Univ. Klinikum Graz) hat über die Jahre 2005 bis 2011 einen treppenförmigen Verlauf (vgl. Abb. 19). Hier erfolgten jedes Jahr 257 bis 393 stationäre Aufnahmen (2005-2010).

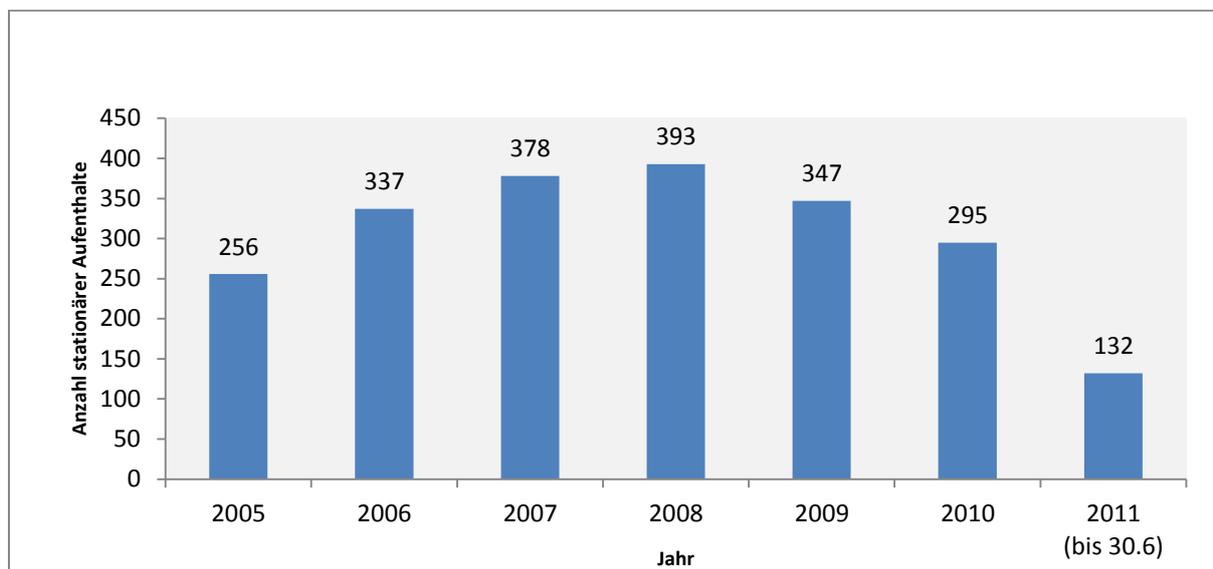


Abb. 19: Anzahl der stationären Aufnahmen in einem der KAGes Landeskrankenhäuser (ohne LKH- Univ. Klinikum Graz) über die Jahre 2005 bis 2011

4.2 Auswertung der NYHA Klassifizierung

4.2.1 Gesamter Datensatz

Die NYHA Klassifizierung der 3 Datensätze aus Kapitel 3.1 wird in Tabelle 12 dargestellt. Von 6011 stationären Aufnahmen können 75,4%, und von 2499 ambulanten Besuchen 68%, einer NYHA-Klasse zugeordnet werden.

Tabelle 11 zeigt eine Zusammenfassung der NYHA-Klassen aus den Arztbriefen der Universitätsklinik für Innere Medizin in Graz. In jeder klinischen Abteilung oder der gemeinsamen Einrichtung ist eine Klassifizierung in 2,8-30,4% der Fälle möglich. Mit den zusätzlichen Einträgen aus dem Feld der "Freitext Diagnose" steigt die Zahl auf 85,7%.

Arztbriefe aus den Abteilungen der Universitätsklinik für Innere Medizin in Graz	Aufnahmen gesamt	Zuweisung einer NYHA-Klasse aus den Aufnahmen gesamt
		Anzahl der Fall-IDs mit NYHA-Klasse
Klinische Abteilung für Angiologie (MKAN)	711	213
Klinische Abteilung für Endokrinologie/Stoffwechsel (MKEN)	552	154
Klinische Abteilung für Gastroenterologie/Hepatology (MKGE)	254	54
Gemeinsame Einrichtung (MKGM)	34	7
Klinische Abteilung für Hämatologie (MKHM)	71	2
Klinische Abteilung für Kardiologie (MKKA)	685	188
Klinische Abteilung für Lungenkrankheiten (MKLU)	453	138
Klinische Abteilung für Nephrologie (MKNE)	479	139
Klinische Abteilung für Onkologie (MKON)	210	44
Klinische Abteilung für Rheumatologie (MKRH)	201	55

Tab. 11: Zusammenfassung der Zuweisung der NYHA-Klasse aus den Arztbriefen der Abteilung der Universitätsklinik für Innere Medizin in Graz

Betrachtet man die stationären Aufnahmen anhand der einzelnen NYHA-Klassen, ergibt sich in 93,1-96% der zugewiesenen Fälle die NYHA-Klasse IV. Bei einem ambulanten Besuch werden 31,1% der NYHA-Klasse I, 51% der NYHA-Klasse II und 17,9% der NYHA-Klasse III zugewiesen (vgl. Tab. 12).

NYHA-Klasse	stationäre Aufnahme (LKH-Univ. Klinikum Graz)	stationäre Aufnahme (KAGes Kliniken ohne LKH-Univ. Klinikum Graz)	ambulanter Besuch (LKH-Univ. Klinikum Graz)
I	11(0,3%)	1(0,1%)	536(31,1%)
II	91(2,7%)	21(1,7%)	879(51%)
III	127(3,8%)	27(2,2%)	308(17,9%)
IV	3093(93,1%)	1161(96%)	2(0,1%)
keine Zuweisung	552	928	774

Tab. 12: Verteilung aller stationären und ambulanten Aufenthalte auf die NYHA-Klassen I-IV

Von allen nicht klassifizierten stationären Aufnahmen entfallen 37,3% auf das LKH-Univ. Klinikum Graz. (vgl. Tab. 12)

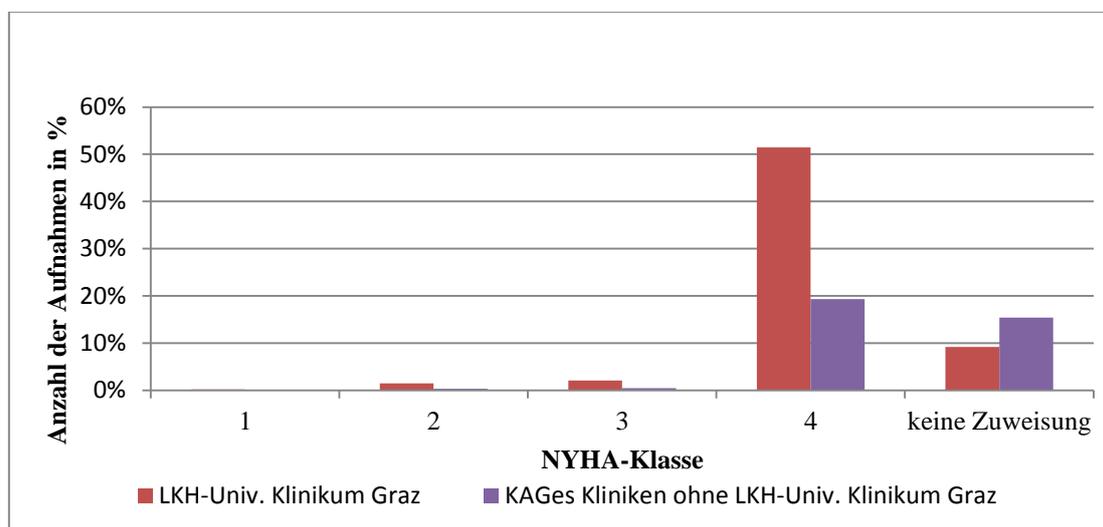


Abb. 20: Zuweisung der NYHA-Klassen der stationären Aufnahmen aus den KAGes Landeskrankenhäusern 2005 bis 30.6.2011

Zusammengefasst kann für den gesamten Datensatz gesagt werden, dass 73,5% der Patienten einer NYHA-Klasse zugeordnet werden konnten. Für stationäre Patienten wurde in 93,9% der Fälle die NYHA-Klasse IV vergeben. Bei einem ambulanten Besuch entspricht der Gesundheitszustand in über 82% der Fälle der NYHA-Klasse I oder II.

4.2.2 Patientenpool

Für den Patientenpool von 107 Patienten, die mindestens einen ambulanten und einen stationären Aufenthalt aufweisen, ergibt sich eine NYHA Klassifizierung nach Tabelle 13. Zu den "Aufenthalten gesamt" und den Aufnahmen mit einer NYHA-Klasse wird noch die Anzahl der Patienten mit einer NYHA-Klasse angegeben. Von 296 stationären Aufenthalten konnten 70,6% klassifiziert werden; im ambulanten Bereich waren es 87,9%. Außerhalb des LKH-Univ. Klinikum Graz wurden 47 Patienten stationär behandelt.

Daten	Aufenthalte gesamt	Zuweisung einer NYHA-Klasse aus den Aufnahmen gesamt	
		Anzahl der Aufenthalte (NYHA-Klasse)	Anzahl der PIDs (NYHA-Klasse)
stationäre Aufnahmen (LKH-Univ. Klinikum Graz)	164	140 (Zuweisung aus Arztbrief und Freitext)	107
stationäre Aufnahmen (KAGes ohne LKH-Univ. Klinikum Graz)	132	69	47
ambulante Besuche (LKH-Univ. Klinikum Graz)	323	284	107

Tab. 13: Zusammenfassung der NYHA Klassifizierung für die 107 Patienten

Werden die einzelnen Aufenthalte in ihre zugeordnete NYHA-Klasse unterteilt, sind 81,4 – 88,4% stationäre Patienten mit Aufnahmen der NYHA-Klasse IV. Weiteres entsprechen 15,5% der ambulanten Patienten der NYHA-Klasse I und 55,3% der NYHA-Klasse II. (vgl. Tab. 14)

NYHA-Klasse	stationäre Aufnahme der 107 Patienten (LKH-Univ. Klinikum Graz)	stationäre Aufnahme der 47 Patienten (KAGes Kliniken ohne LKH-Univ. Klinikum Graz)	ambulanter Besuch der 107 Patienten (LKH-Univ. Klinikum Graz)
I	0	0	44(16%)
II	7(5%)	4(6%)	157(55%)
III	19(14%)	4(6%)	83(29%)
IV	114(81%)	61(88%)	0
keine Zuweisung	24	63	39

Tab. 14: Verteilung der Aufenthalte für die 107 Patienten auf die NYHA-Klassen I-IV

Fasst man nicht mögliche Zuweisungen aller stationären Aufnahmen der KAGes Landeskrankenhäusern zusammen, entfallen 27,6% der Fälle auf das LKH-Univ. Klinikum Graz. (vgl. Tab. 14)

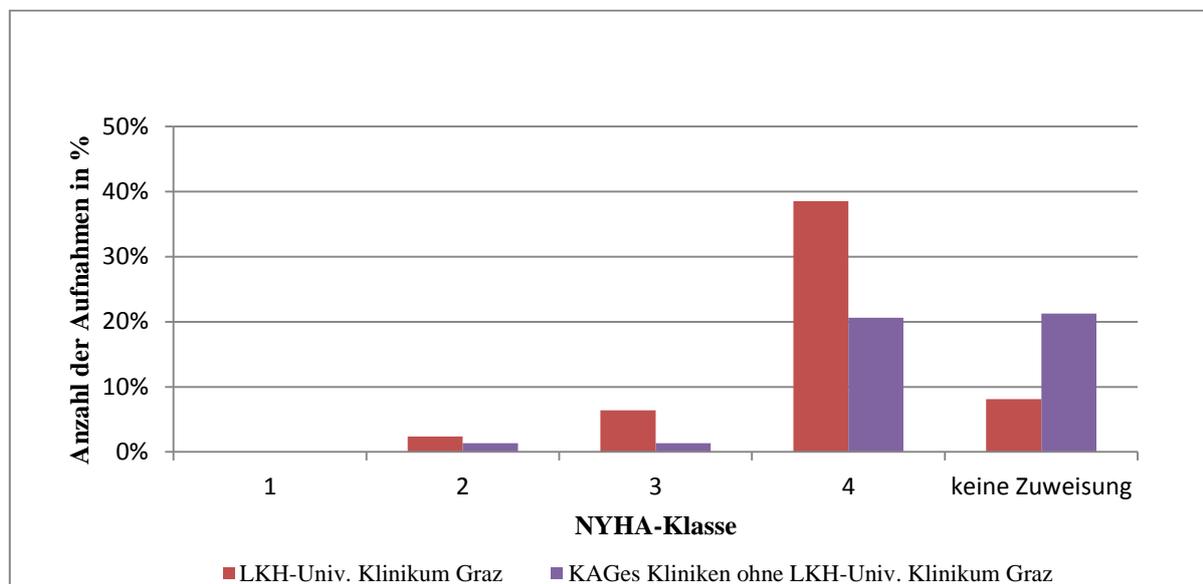


Abb. 21: Zuweisung der NYHA-Klassen bei stationärer Aufnahme aller KAGes Landeskrankenhäusern des Patientenpools

Zusammengefasst kann für die 107 Patienten gesagt werden, dass mehr als 79% einer NYHA-Klasse zugeordnet werden konnte. Dabei sind von allen stationären Patienten über 83% der Fälle der NYHA-Klasse IV zugeordnet worden. Über 70% der Fälle bei einem ambulanten Besuch entsprechen der NYHA-Klasse I oder II.

4.3 Auswertung für den Patientenpool

4.3.1 Explorative Datenanalyse zum Patientenpool

Nach den Annahmen in Kapitel 3.3.1 ergeben sich aus den insgesamt 619 Aufenthalten in weiterer Folge 593 Aufenthalte.

Von diesen 276 stationären Aufenthalten wurden 67 als NYHA-Klasse IV eingestuft. Bei 33 ambulanten Besuchen wurde angenommen, dass sich die NYHA-Klasse zu dem vorherigen Aufenthalt nicht geändert hat.

Der Anteil der Frauen liegt bei 18,7%. Das mediane Alter der Frauen liegt bei 64,5 Jahren und bei den Männern bei 62 Jahren. 89,7% der Patienten sind unter 75 Jahren. (vgl. Abb. 22)

Die 1-Jahresinospitalitätsmortalitätsrate beträgt 7,5% ab der ersten stationären Aufnahme. Weitere 3 Patienten sind innerhalb von 30 Monaten verstorben. Innerhalb des Zeitraumes liegt die Rehospitalisierungsrate bei 54,8%.

In Abbildung 22 ist die Verteilung der Patienten über das Alter dargestellt.

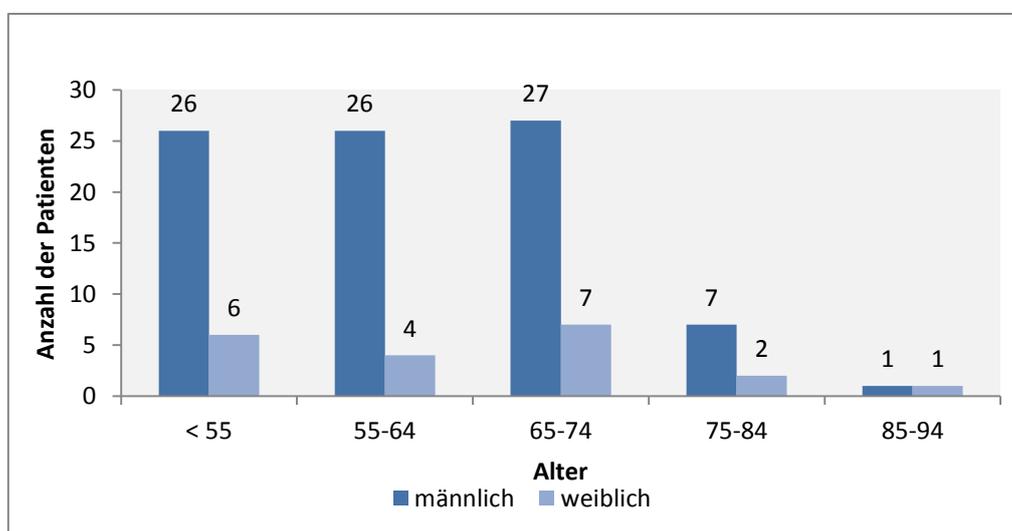


Abb. 22: Altersverteilung der 107 PIDs aus dem Patientenpool mit Unterscheidung in Männer und Frauen

Abbildung 23 zeigt die Verteilung der Patienten auf das Jahr für die erste mögliche Zuweisung zu einer NYHA-Klasse, die ihren Klassenstart definiert. 60% der Patienten haben diesen in den Jahren 2005 bis 2007. Werden die Patienten bezogen auf die erste Zuweisung

der NYHA-Klasse auf die einzelnen NYHA-Klassen verteilt, starten 65,4% mit einer stationären Aufnahme, von denen 94,3% der NYHA-Klasse IV zugeordnet wurden. (vgl. Abb. 24)

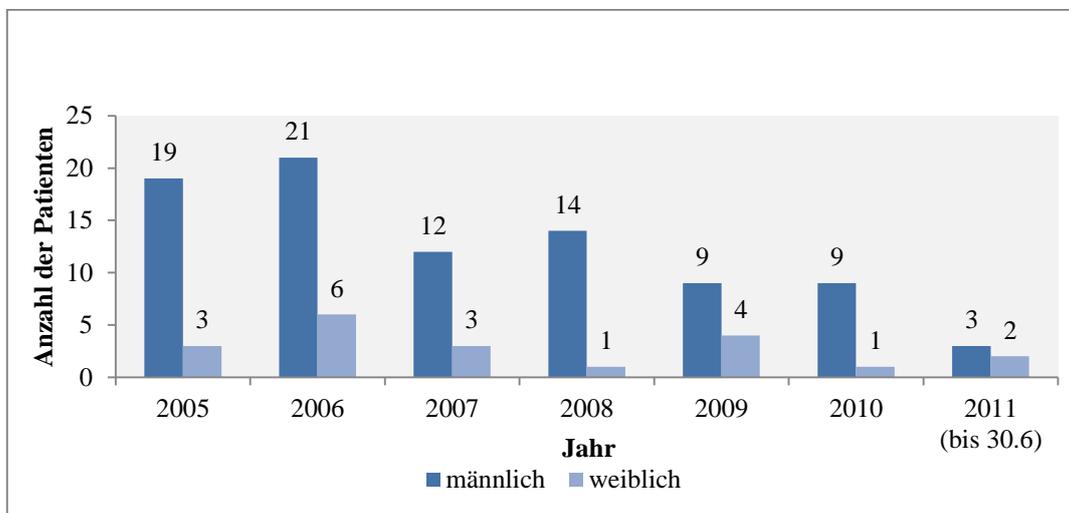


Abb. 23: Verteilung der Patienten auf das Jahr der ersten Zuweisung zu einer NYHA-Klasse mit Unterscheidung in Männer und Frauen

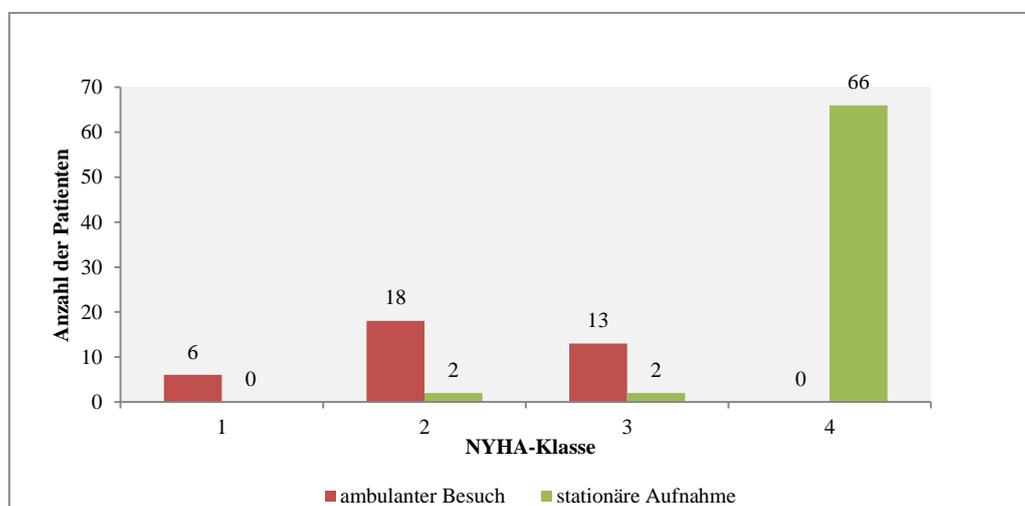


Abb. 24: Verteilung der Patienten auf die NYHA-Klasse bezogen auf die erste Zuweisung einer NYHA-Klasse (Start) eines Patienten

In Tabelle 15 ist der Median der „Belagstage Gesamt“ für die einzelnen NYHA-Klassen dargestellt. Für die NYHA-Klasse I sind keine Daten vorhanden. In den NYHA-Klassen II-IV steigen die „Belagstage Gesamt“ um 0,5 – 1 Tag pro NYHA-Klasse.

NYHA-Klasse	Median der Belagstage Gesamt	Anzahl der stationäre Aufnahmen	Anzahl der Verstorbenen
I	-	-	-
II	7,5	11	-
III	8	22	-
IV	9	243	11

Tab. 15: Median der “Belagstage Gesamt“ und Anzahl der stationären Aufnahmen auf die NYHA-Klassen I-IV verteilt

Die Abbildungen 25, 26 und 27 stellen die Verteilung der “Belagstage Gesamt“ für die stationären Aufnahmen aus dem Patientenpool, aufgeteilt in die NYHA-Klassen II, III und IV, dar. In jeder der 3 NYHA-Klassen gibt es mindestens eine Aufnahme mit mehr als 30 Belagstagen.

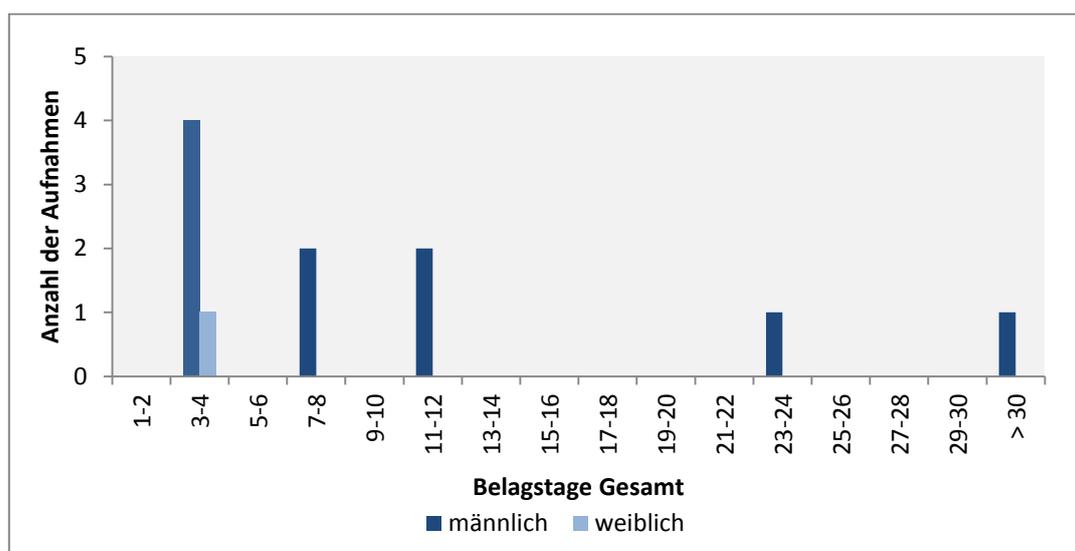


Abb. 25: Verteilung der “Belagstage Gesamt“ der stationären Aufnahmen aus dem Patientenpool mit NYHA-Klasse II mit Unterscheidung in Männer und Frauen

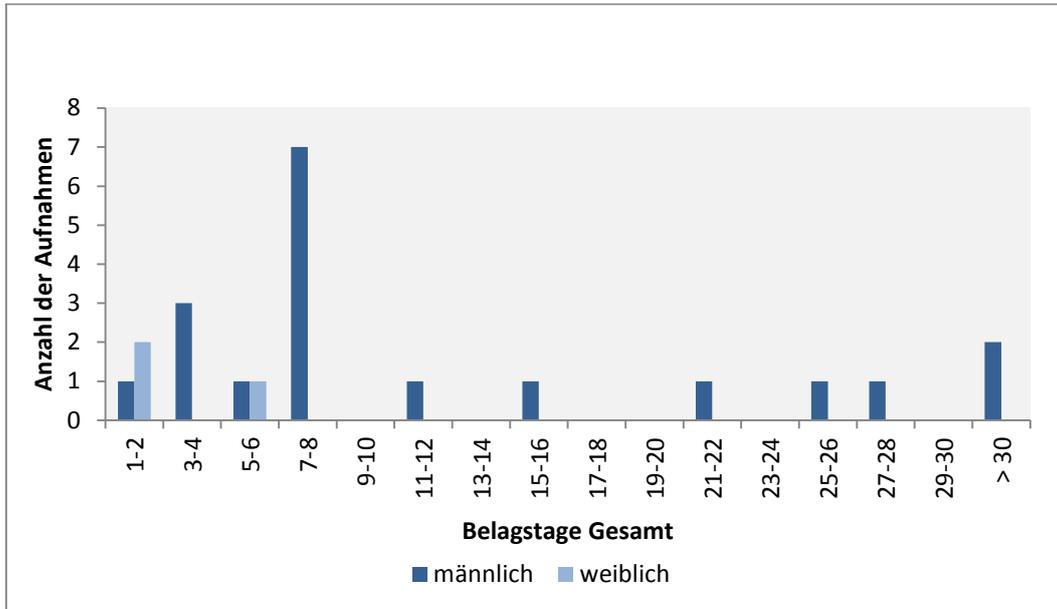


Abb. 26: Verteilung der “Belagstage Gesamt“ der stationären Aufnahmen aus dem Patientenpool mit NYHA-Klasse III mit Unterscheidung in Männer und Frauen

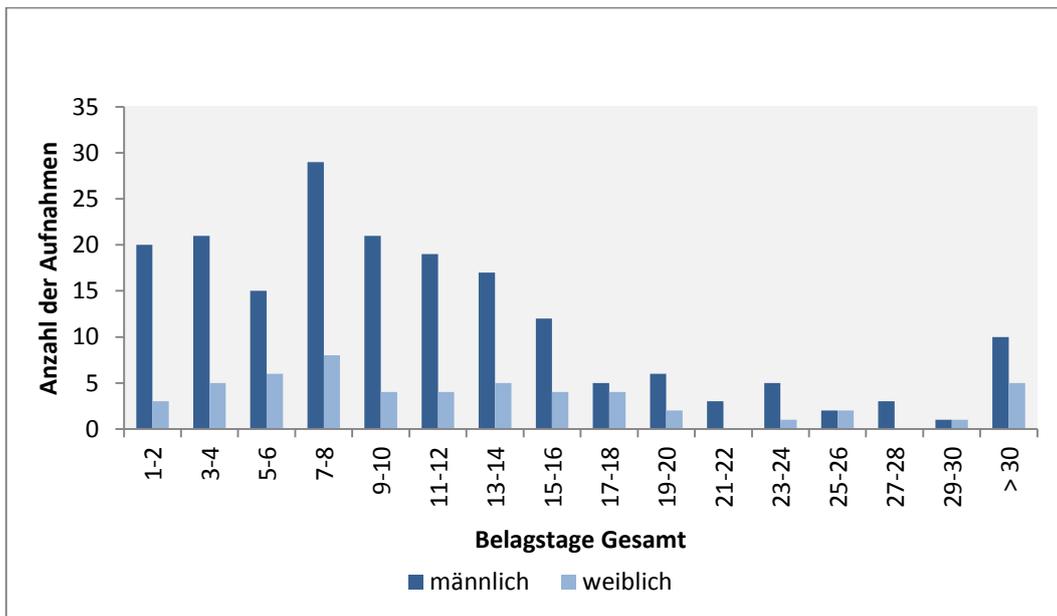


Abb. 27: Verteilung der “Belagstage Gesamt“ der stationären Aufnahmen aus dem Patientenpool mit NYHA-Klasse IV mit Unterscheidung in Männer und Frauen

Jeder der 107 Patienten hat mindestens eine weitere Erkrankung zu seiner Grunderkrankung Herzinsuffizienz. 48 Patienten haben nach dem Charlson Index eine Erkrankung, die leicht bis mäßig ist und weitere 20 Patienten sind sehr schwer erkrankt.

Abbildung 28 zeigt die Verteilung der Komorbiditäten gewichtet nach dem Charlson Index.

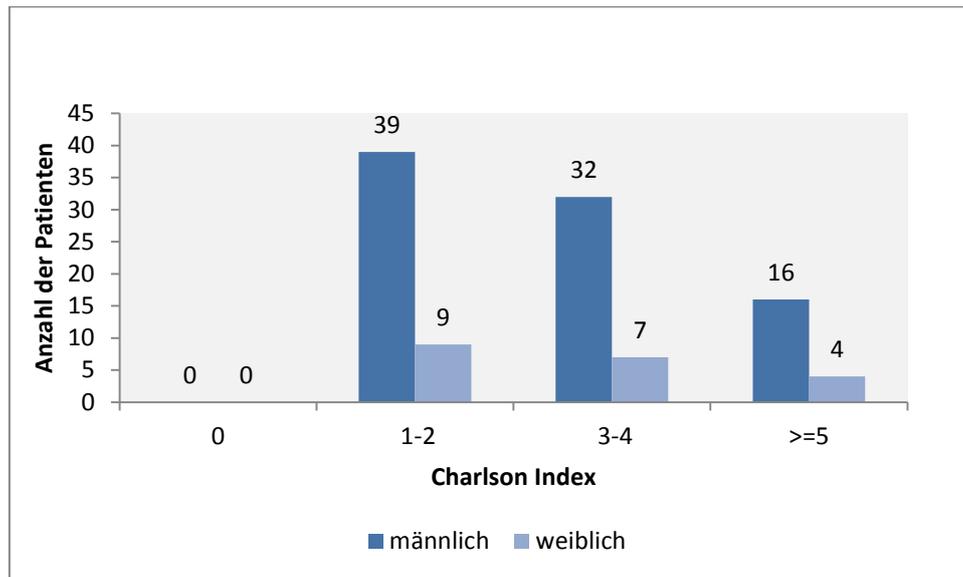


Abb. 28: Komorbiditäten der 107 Patienten gewichtet nach dem Charlson Index mit Unterscheidung in Männer und Frauen

4.3.2 Ermittlung des Verlaufs der NYHA-Klasse

Für die Ermittlung des Verlaufs der NYHA-Klasse wurden für jede erste Zuweisung der NYHA-Klasse I-V der Patienten, der Median der Daten über jeweils 90 Tage zusammengefasst und in den folgenden Abbildungen dargestellt.

Tabelle 16 und 17 zeigt die Anzahl der Patienten für jeweils 90 Tage.

NYHA-Klasse	Tage													
	0	90	180	270	360	450	540	630	720	810	900	990	1080	1170
I	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	4	4
II	20	18	14	14	13	12	12	12	12	11	10	9	9	8
III	15	15	14	12	9	9	7	7	7	6	6	6	5	5
IV	66	66	64	55	50	43	40	39	32	26	21	19	18	15

Tab. 16: Anzahl der Patienten für jeweils 90 Tage Teil I

NYHA-Klasse	Tage												
	1260	1350	1440	1530	1620	1710	1800	1890	1980	2070	2160	2250	2340
I	4	4	3	3	2	1	1	-	-	-	-	-	-
II	8	8	8	8	7	5	5	5	4	3	2	2	-
III	4	3	3	3	2	2	2	2	1	-	-	-	-
IV	12	11	11	11	9	7	5	4	3	1	1	1	-

Tab. 17: Anzahl der Patienten für jeweils 90 Tage Teil II

Für 6 von 107 Patienten war die erstmalige Zuweisung die NYHA-Klasse I. Ihr Gesundheitszustand verschlechtert sich im ersten Jahr um eine NYHA-Klasse und im zweiten Jahr um eine weitere NYHA-Klasse. (vgl. Abb. 29)

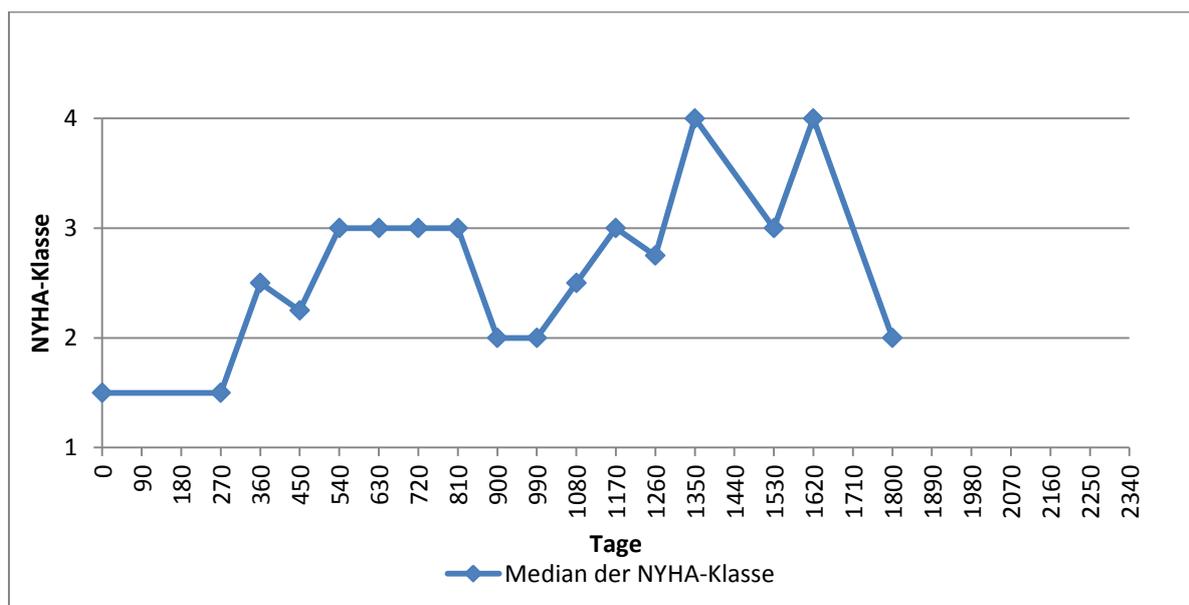


Abb. 29: Verlauf der NYHA-Klasse über den Zeitraum von 2005 bis 2011 für alle Patienten, die beim ersten Aufenthalt NYHA-Klasse I waren; Daten gemittelt über den Median der Daten pro 90 Tage

Für 20 von 107 Patienten war die erstmalige Zuweisung die NYHA-Klasse II. In den ersten 1,5 Jahren bleibt die NYHA-Klasse II erhalten. Danach verschlechtert sich der Gesundheitszustand innerhalb von 5,5 Jahren in einen Zustand der NYHA-Klasse III.

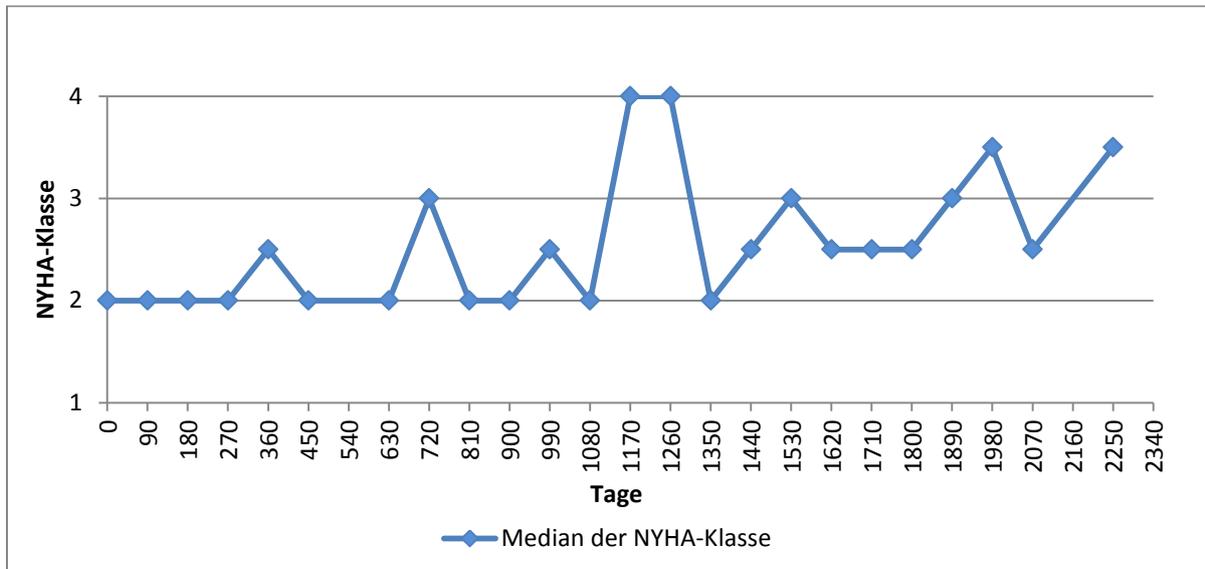


Abb. 30: Verlauf der NYHA-Klasse über den Zeitraum von 2005 bis 2011 für alle Patienten, die beim ersten Aufenthalt NYHA-Klasse II waren; Daten gemittelt über den Median der Daten pro 90 Tage

Für 15 von 107 Patienten war die erstmalige Zuweisung die NYHA-Klasse III. In den ersten 3,5 Jahren verbessert sich die NYHA-Klasse, nachdem der Patient als NYHA-Klasse IV eingestuft wurde.

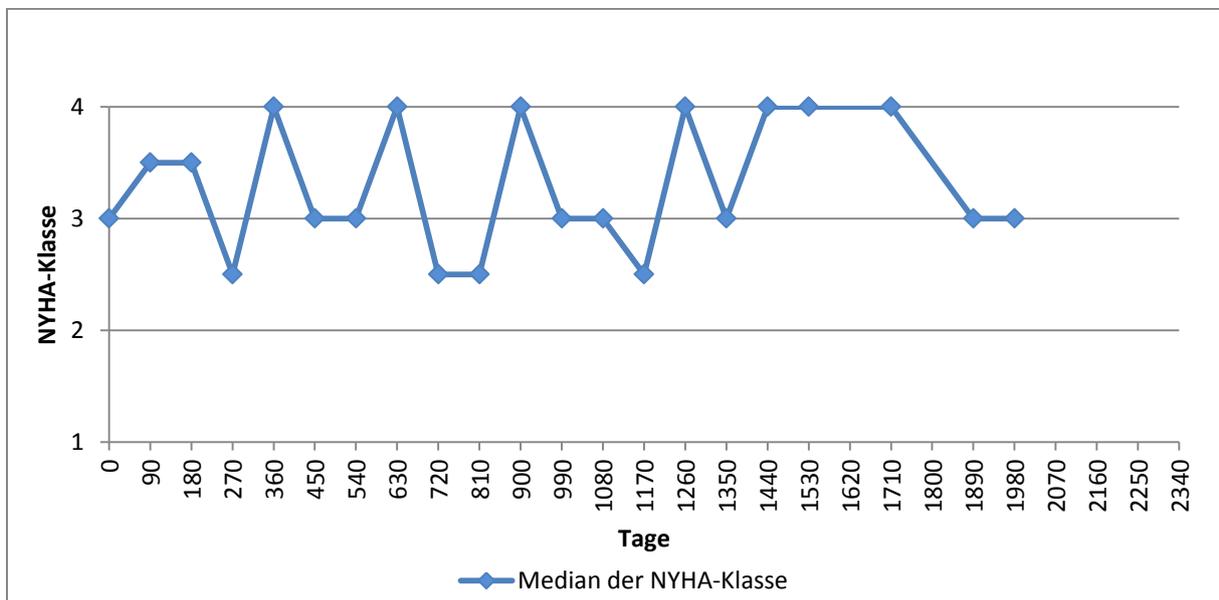


Abb. 31: Verlauf der NYHA-Klasse über den Zeitraum von 2005 bis 2011 für alle Patienten, die beim ersten Aufenthalt NYHA-Klasse III waren; Daten gemittelt über den Median der Daten pro 90 Tage

Die anderen 66 Patienten wurden erstmalig der NYHA-Klasse IV zugewiesen. In den ersten 1,5 Jahren verbessert sich der Zustand um bis zu zwei NYHA-Klassen.

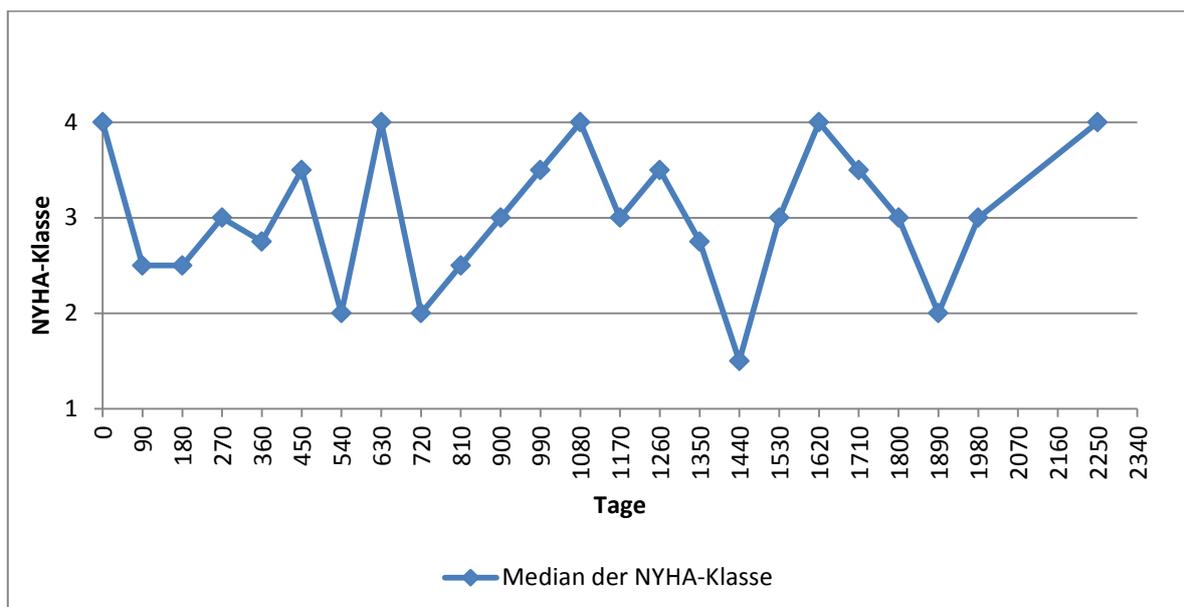


Abb. 32: Verlauf der NYHA-Klasse über den Zeitraum von 2005 bis 2011 für alle Patienten, die beim ersten Aufenthalt NYHA-Klasse IV waren; Daten gemittelt über den Median der Daten pro 90 Tage

4.3.3 Stationäre Wiederaufnahme und ambulanter Folgebesuch

In Tabelle 18 ist für jede NYHA-Klasse die Häufigkeit einer stationären Wiederaufnahme oder eines ambulanten Folgebesuchs nach einem stationären Aufenthalt innerhalb von 183 Tagen zusammengefasst. 43% der stationären Rehospitalisierungen erfolgen innerhalb von 183 Tagen bei einer stationären Aufnahme mit NYHA-Klasse IV. 38% der NYHA-Klasse IV Patienten wurden ambulant versorgt. NYHA-Klasse II Patienten hatten in 50% der Fälle keinen weiteren Aufenthalt.

NYHA-Klasse (Start)	Wiederholter Aufenthalt innerhalb von 183 Tagen nach einem stationären Aufenthalt		
	ambulanter Besuch	stationärer Aufenthalt	keine
I	-	-	-
II	1 (17%)	2 (33%)	3 (50%)
III	6 (40%)	7 (47%)	2 (13%)
IV	76 (38%)	86 (43%)	39(19%)

Tab. 18: Häufigkeit einer stationären Wiederaufnahme oder eines ambulanten Folgebesuchs innerhalb von 183 Tagen nach einem stationären Aufenthalt

In Tabelle 19 ist für jede NYHA-Klasse die Häufigkeit einer stationären Wiederaufnahme oder eines ambulanten Folgebesuchs nach einem ambulanten Besuch innerhalb von 183 Tagen zusammengefasst. Bei der NYHA-Klasse I ist es in 76% der Fälle zu keinem weiteren Aufenthalt gekommen. 44% der NYHA-Klasse II Fälle hatten einen weiteren ambulanten Besuch und 41% hatten keinen Aufenthalt. In NYHA-Klasse III sind 44% stationär und 32% ambulant aufgenommen worden.

NYHA-Klasse (Start)	Wiederaufnahme innerhalb von 183 Tagen nach einem ambulanten Besuch		
	ambulanter Besuch	stationärer Aufenthalt	keine
I	7 (21%)	1 (3%)	25 (76%)
II	63 (44%)	21 (15%)	58 (41%)
III	25 (32%)	34 (44%)	19 (24%)
IV	6 (55%)	3 (27%)	2 (18%)

Tab. 19: Häufigkeit einer stationären Wiederaufnahme oder eines ambulanten Folgebesuchs innerhalb von 183 Tagen nach einem ambulanten Besuch

4.3.4 Änderung der NYHA-Klasse

Tabelle 20 zeigt die Änderung der NYHA-Klasse nach 183 Tagen nach einer stationären Aufnahme. In 65% der NYHA-Klasse IV Fälle bleibt die Klasse erhalten; 12% verbessern sich auf die NYHA-Klasse III; 20% verbessern sich um 2 Klassen.

NYHA-Klasse (Start)	NYHA-Klasse nach 183 Tagen nach einer stationären Aufnahme			
	I	II	III	IV
I	-	-	-	-
II	0	4 (100%)	0	0
III	0	2 (20%)	6 (60%)	2 (20%)
IV	4 (3%)	30 (20%)	17 (12%)	96 (65%)

Tab. 20: Änderung der NYHA-Klasse nach 183 Tagen nach einer stationären Aufnahme

Tabelle 21 zeigt die Änderung der NYHA-Klasse nach 183 Tagen für einen ambulanten Besuch. In 90% der NYHA-Klasse I Fälle bleibt die Klasse gleich. Für die NYHA-Klasse II bleiben 79% in der gleichen Klasse, 7% verschlechtern sich in die NYHA-Klasse III und 10% verschlechtern sich um 2 Klassen.

NYHA-Klasse (Start)	NYHA-Klasse nach 183 Tagen nach einem ambulanten Besuch			
	I	II	III	IV
I	27 (90%)	2 (7%)	1 (3%)	0
II	4 (3%)	99 (79%)	9 (7%)	13 (10%)
III	1 (2%)	11 (19%)	35 (61%)	10 (18%)
IV	0	4 (44%)	1 (11%)	4 (44%)

Tab. 21: Änderung der NYHA-Klasse nach 183 Tagen nach einem ambulanten Besuch

4.3.5 Änderung des Gesundheitszustands

Der Gesundheitszustand berücksichtigt auch die Änderung innerhalb einer NYHA-Klasse. In Tabelle 22 wird die Änderung des Gesundheitszustands nach 183 Tagen nach einer stationären Aufnahme zusammengefasst. Eine Verbesserung ergibt sich bei der NYHA-Klasse III in 30% und bei NYHA-Klasse IV in 35% der Fälle.

NYHA-Klasse (Start)	Gesundheitszustand nach 183 Tagen nach einer stationären Aufnahme		
	keine Änderung	Verbesserung	Verschlechterung
I	-	-	-
II	3 (75%)	1 (25%)	0
III	5 (50%)	3 (30%)	2 (20%)
IV	96 (65%)	51 (35%)	-

Tab. 22: Änderung des Gesundheitszustands nach 183 Tagen für eine stationäre Aufnahme

In Tabelle 23 wird der Gesundheitszustandsänderung nach 183 Tagen für einen ambulanten Besuch zusammengefasst. Eine Verbesserung ergibt sich in 3% der Fälle für die NYHA-Klasse I, 5% für die NYHA-Klasse II, 21% für die NYHA-Klasse III und 56% für die NYHA-Klasse IV.

NYHA-Klasse (Start)	Gesundheitszustand nach 183 Tagen nach einem ambulanten Besuch		
	keine Änderung	Verbesserung	Verschlechterung
I	26 (87%)	1 (3%)	3 (10%)
II	92 (74%)	6 (5%)	27 (22%)
III	32 (56%)	12 (21%)	13 (23%)
IV	4 (44%)	5 (56%)	0

Tab. 23: Änderung des Gesundheitszustands nach 183 Tagen für einen ambulanten Besuch

4.3.6 Statistische Auswertung der Belagstage und Komorbiditäten in Bezug auf das Geschlecht

Die Daten für die „Belagstage Gesamt“, sowie der Charlson Index für die Komorbiditäten sind nicht normal verteilt und somit wurde auf die nicht parametrischen Tests Kolmogorov-Smirnov-Test, bei unabhängigen Stichproben und Mann-Whitney-U-Test, bei unabhängigen Stichproben, geprüft. Bei dem Mann-Whitney-U-Test ergibt sich für Frauen in beiden Fällen ein etwas höherer mittlerer Rang als bei den Männern, was auf eine höhere Anzahl der „Belagstage Gesamt“ bzw. höheren Charlson Index schließen lässt. Da die Unterschiede eher gering sind, gibt es keinen signifikanten Unterschied zwischen Männern und Frauen. Auch der Kolmogorov-Smirnov-Test zeigt keinen signifikanten Unterschied im Geschlecht, sodass zusammengefasst gesagt werden kann, dass die Anzahl der Belagstage und der Charlson Index der Komorbiditäten weitgehend unabhängig vom Geschlecht sind.

Die Verteilung des Alters ist eine Normalverteilung und somit wurde mit dem T-Test für unabhängige Stichproben geprüft, ob es geschlechtsspezifische Unterschiede gibt. Das Ergebnis (vgl. Tab. 24) zeigt, dass die Nullhypothese „Die Varianzen sind bei Männern und Frauen gleich“ erhalten werden kann. Hier gibt es keinen signifikanten Unterschied, sodass die Verteilung des Alters weitgehend unabhängig vom Geschlecht ist.

In Tabelle 24 sind die statistischen Tests und Ergebnisse zusammengefasst.

	Test	Nullhypothese	Irrtumswahrscheinlichkeit p	Entscheidung
Belagstage Gesamt	Kolmogorov-Smirnov-Test bei einer Stichprobe	Die Verteilung der Belagstage ist eine Normalverteilung	0	Nullhypothese ablehnen
	Kolmogorov- Smirnov-Test bei unabhängigen Stichproben	Die Verteilung der Belagstage ist für Männer und Frauen identisch	0,849	Nullhypothese beibehalten
	Mann-Whitney-U-Test bei unabhängigen Stichproben	Die Verteilung der Belagstage ist für Männer und Frauen identisch	0,492	Nullhypothese beibehalten
Komorbidität	Kolmogorov-Smirnov-Test bei einer Stichprobe	Die Verteilung von Komorbiditäten ist eine Normalverteilung	0,003	Nullhypothese ablehnen
	Kolmogorov- Smirnov-Test bei unabhängigen Stichproben	Die Verteilung der Komorbiditäten ist für Männer und Frauen identisch	1	Nullhypothese beibehalten
	Mann-Whitney-U-Test bei unabhängigen Stichproben	Die Verteilung der Komorbiditäten ist für Männer und Frauen identisch	0,806	Nullhypothese beibehalten
Alter	Kolmogorov-Smirnov-Test bei einer Stichprobe	Die Verteilung vom Alter ist eine Normalverteilung	0,466	Nullhypothese beibehalten
	T-Test bei unabhängigen Stichproben	Die Varianzen sind bei Männern und Frauen gleich	0,142	Nullhypothese beibehalten

Tab. 24: Übersicht der statistischen Tests und Ergebnisse für „Belagstage Gesamt“, Komorbiditäten und das Alter in Bezug auf das Geschlecht

5 Zusammenfassung

5.1 Datensatz im Vergleich zur Literatur

In der vorliegenden Arbeit wurde ein klinischer Datensatz von 3970 Patienten ausgewertet. 23% der Patienten wurden in 2499 ambulanten Besuchen versorgt, davon wurden 14,3% stationär aufgenommen.

Aus den gesamten ambulanten Daten ergibt sich ein Männeranteil von 76,3%. Die Frauen sind damit stark unterrepräsentiert. Vergleicht man diese Zahl mit dem Herzinsuffizienz-Register-Austria 2006-2009 (HIR-Austria), bei dem österreichweit an 14 Herzinsuffizienz Ambulanzen 1648 Patienten, davon 27% Frauen, untersucht wurden, kommt man zu einer ähnlich niedrigeren Zahl [23]. Das mediane Alter aller 916 Patienten mit 60 Jahren, ist im Vergleich zum HIR-Austria mit einem durchschnittlichen Alter von 62 Jahren, um 2 Jahre niedriger [23]. Der abweichende geschlechterspezifische Unterschied kann durch die altersbedingte Prävalenz erklärt werden [7] (vgl. Abb. 4).

Eine Studie von Podczeck und Schweighofer hat festgestellt, dass klinische Studien von Herzinsuffizienzpatienten vorwiegend an Männern durchgeführt werden und es Unterschiede in den Begleiterkrankungen zwischen Männern und Frauen gibt. Hieraus wurde abgeleitet, dass noch Defizite in der Diagnose und Therapie bestehen. [24]

Der Datensatz der stationären Aufnahmen enthält Patienten mit Herzinsuffizienz aus dem LKH-Univ. Klinikum Graz. Zudem scheinen die „Belagstage Gesamt“, der Einfluss von Komorbiditäten und die Anzahl der stationären Patienten mit 49,3% Frauen vergleichbar zu sein. Zusätzlich wurde die Suche nach weiteren stationären Aufenthalten für alle diese Patienten, in allen 18 weiteren KAGes Landeskrankenhäusern durchgeführt. Die KAGes versorgt 80% der Akutpatienten in der Steiermark, sodass davon ausgegangen werden kann, dass der Großteil der Hospitalisierungen der Patienten, welche im LKH-Univ. Klinikum Graz in den Jahren 2005 bis 30.6.2011 behandelt wurden, erfasst wurden [25].

Es sei angemerkt, dass keine KAGes-weiten Daten von den ambulanten Patienten, die nur in der Ambulanz der Klinischen Abteilung für Kardiologie am LKH-Univ. Klinikum Graz versorgt wurden, vorliegen.

Der Anteil der Frauen lag mit 49,4% unter der Anzahl der Patienten mit 55,1%, die laut Statistik Austria im Jahr 2010 in der Steiermark nach ICD-10 Code I50 stationär behandelt wurden [29].

Vergleicht man die Anzahl der stationären Aufnahmen über die Jahre liegen diese bei $978,5 \pm 89,5$ (2005-2010). Von 2005 bis 2008 steigt die Anzahl der stationären Aufnahmen, von denen ein Teil, durch die Rehospitalisierungen der Patienten, widerspiegelt wird. Danach geht die Anzahl zurück. Hier liegt der Grund in einem Rückgang der Neuaufnahmen (vgl. Abb. 16).

Bei den ambulanten Daten liegen die Aufenthalte zwischen $373,5 \pm 43,5$ und steigen von 2005 bis 2007, bis sie ab 2008 leicht fallen. Dies spiegelt sich aus den jährlichen Neuaufnahmen in Abbildung 12 wieder. Das Jahr 2005 hat im Gegensatz zu den anderen Jahren mehr als doppelt so viele Patienten.

Die 1-Jahresmortalitätsrate liegt mit 17% weit über den 10,3% aus dem HIR-Austria [23]. Eine weitere Studie aus der Schweiz hat die Mortalitätsrate innerhalb der NYHA-Klasse II-IV verglichen und kam insgesamt auf 12,6% und verteilt auf die NYHA-Klasse II, III und IV, ergab sich eine Mortalitätsrate von 7,1%, 15% und 28% [26]. Hier ist eine Abhängigkeit von der NYHA-Klasse ersichtlich. Dies würde die höhere 1-Jahresmortalitätsrate erklären, da die meisten Patienten der NYHA-Klasse IV entsprechen.

5.2 NYHA-Klassifizierung

Die größte Schwierigkeit stellte die NYHA Klassifizierung der Patienten dar. Durch die nicht eindeutige Abgrenzung zwischen den 4 NYHA-Klassen, kommt es bei der Einteilung der NYHA Klasse zu einer subjektiven Wahrnehmung des Gesundheitszustandes von Patient und Arzt (vgl. [27]). Aus den Arztbriefen geht hervor, dass Patienten auch zwischen zwei NYHA-Klassen stehen und daher wurde die niedrigere Klasse angenommen. Auch wenn die Klassifizierung eher subjektiv ist, kann beim ambulanten Datensatz davon ausgegangen werden, dass die Unterscheidung in NYHA-Klassen für jeden Patienten nach den gleichen Kriterien vorgenommen wurde, da die Bewertung immer denselben 6 Ärzten erfolgte, die für dieses Thema sensibilisiert sind. Für die stationäre Aufnahme wird der NYHA Begriff eher selten benutzt und dies gab den Anlass zusätzlich nach bestimmten Begriffen zu suchen, die ein akutes Herzversagen beschreiben. Die Liste der Begriffe überschneidet sich mit jener der

Klassifikation von akuter Herzinsuffizienz aus den Pocket Leitlinien zur Therapie chronischer und akuter Herzinsuffizienz [6]. Unklassifizierten Aufnahmen wurde die NYHA-Klasse IV zugeteilt. Somit konnten 73,5% der Aufnahmen einer NYHA-Klasse zugeordnet werden.

5.3 Patientenpool

Für eine differenzierte Auswertung, betreffend des Verlaufs der NYHA-Klasse, wurde die Auswahl der Daten auf Patienten mit mindestens einem ambulanten Aufenthalt mit NYHA-Klasse und mindestens einem stationären Aufenthalt gewählt. Hier war zu erwarten, dass für einen Patienten mit Herzinsuffizienz Daten über einen längeren Zeitraum zur Verfügung stehen, sowie Zustände vor und nach einem stationären oder ambulanten Aufenthalt. Der Patientenpool von 107 Patienten bildet 81,7% aller Patienten ab, die sowohl stationär als auch ambulant versorgt wurden. Ein Grund für die geringe Überschneidung beider Bereiche kann damit erklärt werden, dass durch das niedrigere mediane Alter und eine frühzeitige ambulante Versorgung und Folgeuntersuchung der Krankheitsverlauf verbessert wird. Dies zeigt sich auch für die 1-Jahre-Inhospitalisierungsmortalitätsrate der 107 Patienten, welche mit 7,5% unter dem gesamten Datensatz (17%) und dem HIR-Austria liegt (10,3%). Eine andere Studie zeigt eine ähnliche 1-Jahresrate und, dass die Mortalitätsrate weitgehend vom Geschlecht unabhängig ist (10,5% Männer und 11,1% Frauen) [28].

Die Verteilung des Geschlechts mit 18,7% Frauen entspricht etwa dem des gesamten ambulanten Datensatz, sowie der Verteilung der Patienten über die Jahre. Die Anzahl der ambulanten Besuche mit 323 und stationären Aufenthalten mit 270, stellten somit die Daten für eine weitere Auswertung zur Verfügung.

Eine NYHA Klassifizierung konnte in 83,1% der Fälle erfolgen. Die weiteren 67 stationären Aufnahmen wurden als NYHA-Klasse IV definiert. Weiteres kann nach Tabelle 12 93,8% der stationären Patienten der NYHA-Klasse IV zugeordnet werden. Bei 33 ambulanten Besuchen wurde angenommen, dass sich die NYHA-Klasse zur vorherigen Aufnahme nicht geändert hat.

Aus dem Median der "Belagstage Gesamt" zeigt sich, dass bei einer höheren NYHA-Klasse die Zahl der Belagstage um 0,5-1 Tage pro NYHA-Klasse steigt. Folglich steigt die Aufenthaltsdauer bei einem schlechteren Gesundheitszustand. Da die "Belagstage Gesamt" des Patienten, die gesamte Dauer des stationären Aufenthaltes darstellt, kann nicht erfasst

werden, wie viele Tage der Patient aufgrund von Herzinsuffizienz, behandelt wurde. Vergleicht man die „Belagstage Gesamt“ aus der MOBITEL Studie liegt der Median um 1 Tag höher als bei der NYHA-Klasse IV. Laut Statistik Austria lag 2010 der Median bei 7,6 Tagen für Patienten mit Herzinsuffizienz ICD-10 Code I50 in der Steiermark [29].

Zusätzlich konnte jedem Patienten mindestens eine weitere Erkrankung (vgl. Abb. 28) diagnostiziert werden, welche sich zusätzlich auf die Belagsdauer auswirken kann.

Für das Modell können in weiterer Folge alle tatsächlichen Belagstage der 107 Patienten erfasst werden. Für eine Verallgemeinerung der Daten kann der Median der „Belagstage Gesamt“ für die NYHA-Klassen II-IV genommen werden.

Für alle 107 Patienten wurde der Verlauf der NYHA-Klasse über die Jahre in 4 Diagrammen zusammenfassend dargestellt. Der Start eines Patienten ist jeweils die erste mögliche Zuweisung einer NYHA-Klasse. Aus dem Verlauf der NYHA-Klasse I zeigt sich eine schnelle Verschlechterung der Klasse innerhalb der Zeit, im Gegensatz zu den anderen NYHA Verläufen. Eine mögliche Erklärung ist die geringe Anzahl an Patienten, mit 6 Patienten. Eine allgemeine Aussage über einen längeren Zeitraum zu bestimmen, ist aus den Diagrammen begrenzt möglich, da die Anzahl der Patienten mit der Länge des Betrachtungszeitraumes sinkt und somit weniger Daten zur Verfügung stehen (vgl. Tab. 16 und 17)

Alle Patienten die mit der NYHA-Klasse IV waren stationäre Aufnahmen. Hier kann es zu einer Verbesserung, keiner Zustandsänderung, oder dem Tod kommen. Versterben die Patienten nicht, kommt es in der Realität häufig zu einer Verbesserung der NYHA-Klasse. Dies ist für die ersten 2,5 Jahre im Diagramm zu sehen. Mit der Zeit verschlechtert sich der Gesundheitszustand wieder, dies kann aus einer Folge von zusätzlichen Morbiditäten sein, welche eine weitere stationäre Aufnahme fördern.

Aus der Tabelle 18 und 19 geht hervor, dass die Wahrscheinlichkeit einer stationären Wiederaufnahme oder eines ambulanten Folgebesuchs innerhalb von 183 Tagen mit der Höhe der NYHA-Klasse zusammenhängt. Für die NYHA-Klasse I ergibt sich 24% bis hin zur NYHA-Klasse IV mit 81%. Es kann davon ausgegangen werden, dass sich eine Verschlechterung der Gesundheit, die sich in der NYHA-Klasse widerspiegelt, eine weitere Aufnahme fördert.

Aus der Auswertung für die Änderung der NYHA-Klasse geht hervor, dass Patienten mit NYHA-Klasse II, III und IV innerhalb von 183 Tagen zu 3,1%, 17,9% und 35,9% ihre Klasse verbessern.

Weiteres wird noch unterschieden um wie viele Klassen sich ein Patient innerhalb einer bestimmten Zeit verändert. Geht es nicht um eine Änderung der NYHA-Klasse, ist eine Abfrage des Gesundheitszustandes möglich. Der Gesundheitszustand differenziert noch genauer innerhalb der NYHA-Klasse des Patienten. Stand ein Patient zwischen zwei NYHA-Klassen, wurde diesem die untere NYHA-Klasse zugeordnet. Für die Betrachtung des Gesundheitszustandes wurde dieser Unterschied mit aufgenommen. Zum Beispiel hat ein Patient seinen Zustand verschlechtert, wenn er von NYHA-Klasse II auf NYHA-Klasse II-III wechselt.

Alle Auswertungen wurden für 183 Tage durchgeführt. Dies schien sinnvoll, da die MOBITEL Studie ebenfalls diesem Zeitrahmen entsprach und aus den ambulanten Daten hervorging, dass ein Patient 2 Mal im Jahr zur Untersuchung bestellt wurde. Weiteres ergibt sich aus den Auswertungen, dass innerhalb dieser Zeit Veränderungen stattfanden. Der Zeitraum ist für weitere Auswertungen variabel in Matlab einstellbar. Es sei angemerkt, dass für einen größeren Zeitraum die Auswahl der Daten sinkt, da mindestens zwei Aufenthalte verglichen werden.

Um die Diagnostik und Therapie von Herzinsuffizienzpatienten in Zukunft zu erleichtern, sollten die Zuweisungskriterien im niedergelassenen Bereich vereinheitlicht werden, um Betroffene schneller an Spezialambulanzen weiterleiten zu können.

6 Literaturverzeichnis

- [1] **Statistik Austria:***Jahrbuch der Gesundheitsstatistik*. Wien : 2011.
- [2] **Österreichischer Herzverband – Landesverband Steiermark.:** www.herzverband-stmk.com.[Online] [Zitat vom: 11.Sep. 2012.]
- [3] **Hoppe, U.C, Böhm,M.,Dietz,R.,Hanrath, P., Kroemer, H.K., Osterspey, A., Schaltz, A.A., Erdmann, E:** *Leitlinien zu Therapie der chronischen Herzinsuffizienz*. Z Kardiol:94:488-509 (2005).
- [4] **Bundesärztekammer, Kassenärztliche Bundesvereinigung, Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften:** *Nationale VersorgungsLeitlinien: Chronische Herzinsuffizienz, Langfassung. Version 1.5* (2012).
- [5] **Bundesärztekammer, Kassenärztliche Bundesvereinigung, Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaft:** *PatientenLeitlinie: Herzschwäche (zur Nationalen VersorgungsLeitlinie Chronischer Herzinsuffizienz)*. Version 1.0. (2011)
- [6] **Hoppe U.C., Böhm M., Drexler H.,Hasenfuß,G.,Lemke B.,Osterspey A., Pauschinger M.:** *Pocket-Leitlinien: Thearapie der chronischen und akuten Herzinsuffizienz*. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie (2009)
- [7] **Mosterd A, Hoes AW, de Bruyne MC, Deckers JW, Linker DT, Hofman A, Grobbee DE:** *Prevalence of heart failure and left ventricular dysfunction in the general population; The Rotterdam Study*. Eur Heart J (1999);20(6):447-455
- [8] **Liebmann, A.:** *Diplomarbeit:Entwicklung eines Modells zur Beurteilung der Kosteneffizienz von Telemedizinindiensten bei Herzinsuffizienz*. Graz (2010)
- [9] **Hagenbichler, E., Bundesministerium für Gesundheit:** *Das österreichische LKF-System*. Wien (2010)
- [10] **Scheer, D., Kastner, P., Kollmann, A., Hallas, A., Auer, J., Krappinger, H., Schuchlenz, H., Stark, G., Grander, W., Jakl, G., Schreier, G., Fruhwald, F.M.:** *Effect of Home-Based Telemonitoring Using Mobile Phone Technology on the Outcome of Heart Failure Patients After an Episode of Acute Decompensation*. Randomized Controlled Trial. J Med Internet Res. S. 11(3):e34(2009).
- [11] **Berry, C., Murdoch,D.R., McMurray, J.J.V.:** *Economics of chronic heart failure*. European Journal of Heart Failure 3:283-291 (2001)
- [12] **Leitner, H.:** *openMEDOCS erfolgreich eingeführt*. <http://www.gsund.net/cms/beitrag/10073293/2052790>. [Online] [Zitat vom: 13.Aug. 2012]
- [13] **Landesrechnungshof, Steiermark:** *openMEDOCS*. <http://www.landesrechnungshof.steiermark.at/cms/>. [Online] [Zitat vom: 13. Aug. 2012]
- [14] **Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information:** *Sonstige Formen der Herzkrankheit[I30-I52]*. ICD-10-GM Version 2012. [Online] [Zitat vom: 15. Aug. 2012.]

- [15] **Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information:** *Sonstige Formen der Herzkrankheit(I30-I52)*. ICD-10-sgb-v Version 1.3. [Online] [Zitat vom: 15.Aug. 2012.]
- [16] **Angermann C.E., Störk S. :** *Das Interdisziplinäre Netzwerk Herzinsuffizienz*. Versorgungsforschung und Krankheitsmanagement. GW (2007)
- [17] **Langthaler, S.:** *Analyse von Komorbiditäten herzinsuffizienter Patienten*. Graz : S. 12. (2012)
- [18] **Charlson, M.E., Pompei, P., Ales, K.L., Mackenzie, C.R.:** *A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation*. J Chron Dis. 1987, 40:373 - 83.
- [19] **Quan, H., Beck, C.A., Burnand, B., Feasby, T.E., Fong, A., Ghali, W.A., Halfon, Luthi, J.C., P., Saunders, L.D., Sundararajan, V.:** *Coding Algorithms for Defining Comorbidities in ICD-9-CM and ICD-10 Administrative Data*. Medical Care. 2005, 43:1130 - 1139.
- [20] **Erber, B:** *Dissertation: Retrospektive Analyse der operativen Ergebnisse und der Lebensqualität nach radikaler Zystektomie und Harnableitung bei Patienten mit Harnblasenkarzinom*. [Internet-Veröffentlichung] Charité Universitätsmedizin Berlin (2011)
- [21] **Brosius, F.:** *SPSS-Programmierung: Effizientes Datenmanagement und Automatisierung mit SPSS*. Heidelberg : REDLINE GmbH, 2008; 2.Auflage;S.395.
- [22] **Bühl, A.:** *SPSS 18 Einführung in die modernen Datenanalyse;12.aktualisierte Auflage*. München : Pearson Deutschland GmbH. Seite:348-353 (2010)
- [23]. **G. Pölzl, R. Pacher, J. Altenberger, C. Dornaus, C. Ebner, U. Ehmsen, M. Wieser, T. Stefenelli,S. Reiter, P. Lechner, G. Jakl, H. Groebner, D. Kerö, A. Hallas, W. Grande, H. Ulmer, F. Fruhwald:** *Herzinsuffizienz-Register- (HIR-) Austria 2006–2009: Erfahrungen und Konsequenzen*. J Kardiol 2010; 17: 85–92.
- [24] **Podczeck-Schweighofer A., Dornaus C.:** *Frauen und Herz - Gibt es Geschlechtsunterschiede in Diagnostik und Therapie der Herzinsuffizienz?* Journal of Cardiology (2006);13. (11-12),352-354.
- [25] **Rechnungshof:** *Steiermärkische Krankenanstaltengesellschaft m.b.H. (KAGes)*. 2008. Bericht Steiermark 2008/05: Seite 135.
- [26] **J. Muntwyler, G. Abetel, C. Gruner,F. Follath.:** *One-year mortality among unselected outpatients*. European Heart Journal (2002) 23, 1861–1866.
- [27] **McMurray, John J.V.:** *ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012*. European Heart Journal 33, 1787–1847. (2012)
- [28] **Parissis J.T., Kaldoglou N., Mantziari L., Ikonomidis I., Nikolaou M., Mebaszaa A., Delgado J., Anastasiou-Nana M., Follath F.:** *Gender-related differences in medical treatment and co-morbidities in patients with acute heart failure*. European Heart Journal (2012) 33(Abstract Supplement), 334.
- [29] **Austria, Statistik.:** *Spitalsentlassungen 2010 aus Akutkrankenanstalten nach Hauptdiagnosen, Alter, Geschlecht und Aufenthaltsdauer und Standort der Krankenanstalt - Steiermark*. 2010. Tab. 3.1.2 STM.

7 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Todesursachen nach Geschlecht für 2010 in Österreich [1]	1
Abb. 2: Prävalenz der symptomatischen Herzinsuffizienz bezogen auf das Lebensalter [7]	3
Abb. 3: NYHA Klassifizierung der Herzinsuffizienz [3].....	3
Abb. 4: Geschlechterspezifische Altersverteilung der 3185 PIDs aus dem Datensatz stationärer Aufenthalte im LKH-Univ. Klinikum Graz	16
Abb. 5: Geschlechterspezifische Altersverteilung der 916PIDs aus dem Datensatz ambulanter Besuche im LKH-Univ. Klinikum Graz.....	18
Abb. 6: Flussdiagramm der NYHA Klassifizierung für stationäre Patienten	23
Abb. 7: Flussdiagramm der NYHA Klassifizierung für ambulante Besuche	24
Abb. 8: Verlauf der NYHA-Klasse für alle Aufenthalte eines PID	26
Abb. 9: Verlauf der NYHA-Klasse für einen PID nach Berücksichtigung der Punkte 1) bis 3).	27
Abb. 10: Flussdiagramm für die NYHA-Klasse	28
Abb. 11: Flussdiagramm für den Gesundheitszustand.....	29
Abb. 12: Flussdiagramm für eine stationäre Wiederaufnahme und einen ambulanten Folgebesuche.....	29
Abb. 13: Anzahl der 2499 ambulanten Besuche der Jahre 2005 bis 2011 am LKH-Univ. Klinikum Graz verteilt auf Männer und Frauen.....	31
Abb. 14: Jahr des 1.ambulanten Besuchs eines Patienten von 2005 bis 2011 mit Unterscheidung in Männer und Frauen.....	32
Abb. 15: Anzahl der stationären Aufnahmen im LKH-Univ. Klinikum Graz der Jahre 2005 bis 2011 mit Unterscheidung in Männern und Frauen	33
Abb. 16: Verteilung der stationären Erstaufnahmen über die Jahre 2005 bis 2011 im LKH-Univ. Klinikum Graz mit Unterscheidung in Männern und Frauen	34
Abb. 17: Zuordnung der “Belagstage Gesamt“ für Männer und Frauen in Bezug auf das A.....	35
Abb. 18: Anzahl der Aufnahmen nach ICD-10 Code im LKH-Univ. Klinikum Graz	35
Abb. 19: Anzahl der stationären Aufnahmen in einem der KAGes Landeskrankenhäuser (ohne LKH-Univ. Klinikum Graz) über die Jahre 2005 bis 2011	36
Abb. 20: Zuweisung der NYHA-Klassen der stationären Aufnahmen aus den KAGes Landeskrankenhäusern 2005 bis 30.6.2011	38

Abb. 21: Zuweisung der NYHA-Klassen bei stationärer Aufnahme aller KAGes Landeskrankenhäusern des Patientenpools	40
Abb. 22: Altersverteilung der 107 PIDs aus dem Patientenpool mit Unterscheidung in Männer und Frauen	41
Abb. 23: Verteilung der Patienten auf das Jahr der ersten Zuweisung zu einer NYHA-Klasse	42
Abb. 24: Verteilung der Patienten auf die NYHA-Klasse bezogen auf die erste Zuweisung einer NYHA-Klasse (Start) eines Patienten	42
Abb. 25: Verteilung der “Belagstage Gesamt“ der stationären Aufnahmen aus dem Patientenpool mit NYHA-Klasse II mit Unterscheidung in Männer und Frauen....	43
Abb. 26: Verteilung der “Belagstage Gesamt“ der stationären Aufnahmen aus dem Patientenpool mit NYHA-Klasse III mit Unterscheidung in Männer und Frauen ..	44
Abb. 27: Verteilung der “Belagstage Gesamt“ der stationären Aufnahmen aus dem Patientenpool mit NYHA-Klasse IV mit Unterscheidung in Männer und Frauen ..	44
Abb. 28: Komorbiditäten der 107 Patienten gewichtet nach dem Charlson Index mit Unterscheidung in Männer und Frauen	45
Abb. 29: Verlauf der NYHA-Klasse über den Zeitraum von 2005 bis 2011 für alle Patienten, die beim ersten Aufenthalt NYHA-Klasse I waren; Daten gemittelt über den Median der Daten pro 90 Tage	46
Abb. 30: Verlauf der NYHA-Klasse über den Zeitraum von 2005 bis 2011 für alle Patienten, die beim ersten Aufenthalt NYHA-Klasse II waren; Daten gemittelt über den Median der Daten pro 90 Tage	47
Abb. 31: Verlauf der NYHA-Klasse über den Zeitraum von 2005 bis 2011 für alle Patienten, die beim ersten Aufenthalt NYHA-Klasse III waren; Daten gemittelt über den Median der Daten pro 90 Tage	47
Abb. 32: Verlauf der NYHA-Klasse über den Zeitraum von 2005 bis 2011 für alle Patienten, die beim ersten Aufenthalt NYHA-Klasse IV waren; Daten gemittelt über den Median der Daten pro 90 Tage	48

8 Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Zusammenfassung der relevanten Daten aus der MOBITEL Studie [8][10].....	6
Tab. 2: Jährliche Kosten für die Behandlung von Herzinsuffizienz unterschieden in NYHA-Klassen [11].....	8
Tab. 3: ICD-10 Codes für Herzinsuffizienz [14] [15].....	12
Tab. 4: Parameter für die Datensätze stationärer Aufenthalte im LKH-Univ. Klinikum Graz	13
Tab. 5: Parameter für die Datensätze ambulanter Besuche im LKH-Univ. Klinikum Graz....	17
Tab. 6: Parameter der Datensätze stationärer Aufenthalte aus den KAGes Kliniken ohne LKH-Univ. Klinikum Graz	19
Tab. 7: Übersicht der Stufen nach dem Charlson Index [18] [20]	20
Tab. 8: Stichwortliste für die Annahme der NYHA-Klasse IV	22
Tab. 9: Anzahl der Aufenthalte verteilt über die Jahre 2005 bis 2011 mit Unterscheidung in Männern und Frauen.....	33
Tab. 10: Zuordnung der “Belagstage Gesamt“ für Männer und Frauen in Bezug auf das Alter	34
Tab. 11: Zusammenfassung der Zuweisung der NYHA-Klasse aus den Arztbriefen der Abteilung der Universitätsklinik für Innere Medizin in Graz.....	37
Tab. 12: Verteilung aller stationären und ambulanten Aufenthalte auf die NYHA-Klassen I-IV	38
Tab. 13: Zusammenfassung der NYHA Klassifizierung für die 107 Patienten	39
Tab. 14: Verteilung der Aufenthalte für die 107 Patienten auf die NYHA-Klassen I-IV	39
Tab. 15: Median der “Belagstage Gesamt“ und Anzahl der stationären Aufnahmen auf die NYHA-Klassen I-IV verteilt	43
Tab. 16: Anzahl der Patienten für jeweils 90 Tage Teil I	45
Tab. 17: Anzahl der Patienten für jeweils 90 Tage Teil II.....	46
Tab. 18: Häufigkeit einer stationären Wiederaufnahme oder eines ambulanten Folgebesuchs innerhalb von 183 Tagen nach einem stationären Aufenthalt.....	48
Tab. 19: Häufigkeit einer stationären Wiederaufnahme oder eines ambulanten Folgebesuchs innerhalb von 183 Tagen nach einem ambulanten Besuch.....	49
Tab. 20: Änderung der NYHA-Klasse nach 183 Tagen nach einer stationären Aufnahme	49
Tab. 21: Änderung der NYHA-Klasse nach 183 Tagen nach einem ambulanten Besuch.....	50
Tab. 22: Änderung des Gesundheitszustands nach 183 Tagen für eine stationäre Aufnahme	50
Tab. 23: Änderung des Gesundheitszustands nach 183 Tagen für einen ambulanten Besuch	51

Tab. 24: Übersicht der statistischen Tests und Ergebnisse für „Belagstage Gesamt“,
Komorbiditäten und das Alter in Bezug auf das Geschlecht 52

9 Anhang

Liste der 19 steiermärkischen Landeskrankenhäuser der KAGes:

LKH Bad Aussee, LKH Bad Radkersburg, LKH Bruck an der Mur, LKH Deutschlandsberg, LKH Feldbach, LKH Fürstenfeld, LKH-Univ. Klinikum Graz, LSF Graz, LKH Graz West, LKH Hartberg, LKH Hörgas-Enzenbach, LKH Judenburg-Knittelfeld, LKH Leoben-Eisenerz, LKH Mürrzuschlag-Mariazell, LKH Rottenmann, LKH Stolzalpe, LKH Voitsberg, LKH Wagna, LKH Weiz