

Aus dem Institut für Hygiene  
der Medizinischen Fakultät  
der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg  
(Direktorin: Univ.-Prof. Dr. med. habil. Marianne Borneff-Lipp)  
und  
dem Département Environnement et Santé Publique, Nancy  
(Direktor: Prof. Dr. Dr. Philippe Hartemann)

**Nosokomiale Infektionen in einem französischen Langzeitpflegeheim  
- Inzidenz, Risikofaktoren und Aspekte der Prävention im deutsch-französischen  
Vergleich**

Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades  
Doktor der Medizin (Dr. med.)

vorgelegt

der Medizinischen Fakultät

der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

von Daniel Philipp Exner

geb. am 13.07.1980 in Bonn

Gutachter: 1. Professor Dr. Marianne Borneff-Lipp  
2. Professor Dr. Wilfried Mau  
3. Professor Dr. Axel Kramer (Greifswald)

12.07.2011

27.01.2012

## Kurzreferat

Der demographische Wandel wird zu einer deutlichen Zunahme der Anzahl pflegebedürftiger Personen von 2,13 Millionen im Jahre 2005 auf ca. 3. Millionen im Jahre 2030 führen. Insbesondere bei Betreuung in Pflegeheimen muss aufgrund der Multimorbidität der Bewohner und der Vielzahl invasiver Maßnahmen mit einer Zunahme nosokomialer Infektionen gerechnet werden. Dies ist vor dem Hintergrund der Eskalation von Risiken nosokomialer Infektionen und der Zunahme antibiotikaresistenter Erreger in medizinischen Einrichtungen von erheblicher Bedeutung für die öffentliche Gesundheit.

International liegen nur wenige, in Frankreich keine Inzidenzstudien zu nosokomialen Infektionen in Pflegeheimen vor.

Ziel der vorliegenden Studie war, durch prospektive, aktive, auf einem von McGeer entwickelten Surveillance Verfahren über einen Zeitraum von einem ½ Jahr, die Inzidenz nosokomialer Infektionen und deren Risikofaktoren in einem französischen Pflegeheim zu ermitteln und diese mit internationalen, und insbesondere deutschen Referenzdaten zu vergleichen. Hierdurch sollten sowohl neben Daten zur Häufigkeit nosokomialer Infektionen auch Hinweise für die Entwicklung präventiver Strategien ermöglicht werden. Zu den nachgewiesenen Infektionen zählten in abnehmender Reihenfolge Bronchitiden, Konjunktivitiden, Mykosen, Gastroenteritiden, Pneumonien, Oral- bzw. Perioralinfektionen, Erkältungen/Pharyngitiden, Wundinfektionen/Weichteilinfektionen, Fieberepisoden unklarer Genese und selten Herpes simplex/zoster.

Der Vergleich der Infektionsinzidenz in dieser Studie bei einer Gesamtinzidenz von 9,36 Infektionsereignissen/1.000 Bewohnertage mit den deutschen Inzidenzstudien ergab, dass die Infektionsrate trotz deutlich höherem durchschnittlichen Alter und ausgeprägterem Risikoprofil mit Ausnahme der Konjunktividen nur geringfügig höher lag als in den übrigen Studien.

Die Ergebnisse sprechen dafür, dass in Deutschland das Präventionspotential durch Verringerung der Anwendungsraten invasiver Kathetersysteme und einer verbesserten abgestimmten ärztlichen Betreuung erheblich ist und gleichzeitig hierdurch auch der Austausch von Patienten mit nosokomialen Infektionen zwischen Krankenhaus und Pflegeheim bzw. der Austausch von Antibiotika-resistenten Mikroorganismen vermindert werden kann.

## Inhaltsverzeichnis

|   |           |
|---|-----------|
| Verzeichnis der Abkürzungen und Symbole.....  | V         |
| <b>1 Einleitung .....</b>   | <b>1</b>  |
| <b>2 Ziel der Studie.....</b>   | <b>7</b>  |
| <b>3 Material und Methoden .....</b>  | <b>8</b>  |
| 3.1.1 Baulich-funktionelle Charakterisierung .....  | 8         |
| 3.1.2 Betrieblich-organisatorische Charakterisierung.....   | 9         |
| 3.2 Probanden – allgemeine Datenerfassung, Grunddaten .....   | 10        |
| 3.3 Methoden der Erfassung .....  | 17        |
| 3.3.1 Definitionen nach McGeer .....  | 18        |
| 3.3.2 Statistische Analyse .....  | 18        |
| <b>4 Ergebnisse .....</b>   | <b>19</b> |
| 4.1 Alter und Geschlecht der Bewohner.....  | 19        |
| 4.2 Personenbezogene, infektionsassoziierte Risikofaktoren.....   | 20        |
| 4.2.1 Häufigkeit von Grundkrankheiten .....   | 22        |
| 4.2.2 Medikamenteneinnahme .....  | 24        |
| 4.3 Ärztliche und medizinische Versorgung der Bewohner .....  | 25        |
| 4.4 Bewohner-Tage und Behandlungstage .....   | 26        |
| 4.5 Antibiotikabehandlung .....   | 26        |
| 4.6 Häufigkeit beobachteter Infektionen .....   | 27        |
| 4.6.1 Absolute Häufigkeit erfasster Infektionen .....   | 27        |
| 4.6.2 Inzidenz der beobachteten Infektionen.....  | 28        |
| 4.6.3 Jahreszeitliche Verteilung der erfassten Infektionen .....  | 29        |
| 4.7 Spezifische Infektionsarten.....  | 30        |
| 4.7.1 Infektionen der Atemwege.....   | 30        |
| 4.7.2 Gastroenteritis .....   | 33        |
| 4.7.3 Harnwegsinfektionen .....   | 34        |
| 4.7.4 Augen-, Ohren-, Nasen- und Mundinfektionen.....   | 36        |
| 4.7.5 Haut- und Weichteilinfektionen.....   | 37        |
| 4.7.6 Weitere Infektionserkrankungen.....   | 39        |
| 4.8 Mortalität.....   | 39        |
| 4.9 Antibiotika/Antimykotika-Therapie .....   | 40        |
| <b>5 Diskussion .....</b>   | <b>41</b> |
| 5.1 Untersuchung zur Inzidenz von Infektionen in einer französischen stationären<br>Pflegeeinrichtung sowie Risikofaktoren..... | 41        |
| 5.1.1 Vergleich der Pflegestufen .....  | 42        |
| 5.1.2 Vergleich der Risikofaktoren.....   | 44        |
| 5.1.3 Vergleich der ärztlichen Versorgung .....   | 46        |
| 5.1.4 Vergleich der Infektions-Häufigkeit und -Inzidenzen .....   | 49        |
| 5.1.5 Einzelinfektionen .....   | 51        |
| 5.1.6 Krankenhausbehandlung.....  | 59        |
| 5.1.7 Mortalität.....   | 60        |
| 5.2 Präventionsstrategien.....  | 61        |

|  |           |
|--|-----------|
| 5.2.1 Nationale Empfehlungen zur Prävention und Kontrolle pflegeheimassoziierter Infektionen ..... | 61        |
| <b>6 Zusammenfassung.....</b>  | <b>69</b> |
| <b>7 Literaturverzeichnis .....</b>  | <b>71</b> |
| <b>8 Thesen .....</b>  | <b>78</b> |
| Tabellarischer Lebenslauf.....   | VI        |
| Selbstständigkeitserklärung.....   | VII       |
| Erklärung über frühere Promotionsversuche.....   | VIII      |
| Danksagung.....  | IX        |

## **Verzeichnis der Abkürzungen und Symbole**

ACE-Hemmer = Angiotensin Converting Enzyme-Hemmer

APH = Altenpflegeheim

APIC = Association for the Prevention of Infection

CI = Confidenz Intervall

COLD= Chronic Obstructive Lung Disease

MRSA= Methicillin Resistenter Staph. aureus

OR = Odds Ratio

PEG-Sonden= Perkutane Enterogastrale-Sonden

RR = relatives Risiko

RSV = Respiratory syncytial virus

SGB = Sozialgesetzbuch

SHEA= Society of Healthcare Epidemiology of America

## 1 Einleitung

Nach dem Bevölkerungsbericht des Bundesinstituts für Bevölkerungsforschung in Zusammenarbeit mit dem statistischen Bundesamt gehört der demographische Wandel, insbesondere das Altern der Bevölkerung, zu den gravierendsten gesellschaftlichen Veränderungen. Die Zahl der 65-jährigen und Älteren wird von 2008 etwa 16 Millionen Personen auf über 22 Millionen Personen im Jahr 2030 ansteigen und 2050 etwa 23 Millionen umfassen. 2050 dürfte ca. jeder dritte Einwohner Deutschlands 60 Jahre oder älter sein, die Zahl der unter 20 Jährigen dagegen wird sich in etwa halbieren [1].

Die Alterung wird in Zukunft von den Hochbetagten (ab 80 Jahren) dominiert. Dies ist nicht zuletzt deshalb bedeutsam, weil vor allem diese Altersgruppe Hilfe- und Pflegeleistungen in Anspruch nehmen muss. Lebten 1871 weniger als 1 % ab 80-jährige in Deutschland, so nahm ihr Anteil bis 2006 auf 5 % zu und wird sich bis 2050 nochmals verdreifachen. Dann wäre der Anteil der 80-jährigen und Älteren genauso hoch wie der unter 20-jährigen.

Von besonderer Bedeutung ist die Lebenserwartung für die Pflege. Nach Angaben des Bundesinstitutes für Bevölkerungsforschung in der aktuellen Fassung von Dezember 2005 waren 2,13 Millionen Menschen in Deutschland pflegebedürftig im Sinne des Pflegeversicherungsgesetzes (SGB XI). Die Mehrheit (82 % der Pflegebedürftigen) waren 65 Jahre und älter.

Mehr als zwei Drittel (68 % oder 1,45 Millionen) der Pflegebedürftigen wurden zu Hause versorgt.

Von den insgesamt 2,13 Millionen Pflegebedürftigen im Jahre 2005 wurden 32 % bzw. 677.000 in Heimen versorgt.

Bis zum Jahre 2030 wird sich diese Zahl der Pflegedürftigen voraussichtlich auf ca. 3 Millionen erhöhen. Der Anteil der Pflegebedürftigen an der Bevölkerung wird von 2,6 auf rund 4 % steigen. Im Jahre 2020 werden voraussichtlich 2,91 Millionen Menschen und im Jahr 2030 etwa 3,36 Millionen Menschen pflegebedürftig sein. Die Zahl der Pflegebedürftigen wird zwischen den Jahren 2005 und 2020 also um mehr als ein Drittel (37%) ansteigen [1].

Entsprechend der Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut: Infektionsprävention in Heimen nimmt mit der stetig steigenden Lebenserwartung auch die Zahl Infekt disponierter Personen mit chronischen Krankheiten, Abwehrschwäche und Behinderung zu [2].

Das Infektionsrisiko bei der Betreuung alter und pflegebedürftiger Menschen wird maßgeblich von der Abwehrsituation und den erforderlichen pflegerischen, medizinischen und hygienischen Maßnahmen bestimmt. Ursachen für ein höheres Risiko sind chronische Erkrankung (wie Diabetes mellitus), funktionelle Einschränkungen (wie Inkontinenz), Immobilität, Bettlägerigkeit, Wunden (wie Dekubitus), Bewusstseinstrübung (inklusive Schluckstörung) oder invasive medizinische Maßnahmen (Katheter, Tracheostoma, PEG-Sonden) [2, 3]. Zusätzlich wird allein durch die Unterbringung in Gemeinschaftseinrichtungen wie Altenpflegeheimen generell das Risiko von Infektionsübertragungen erhöht [4, 5].

Die Bedeutung nosokomialer Infektionen in Alters- und Pflegeheimen ist erst in den letzten zwei Jahrzehnten als relevantes Problem für die öffentliche Gesundheit erkannt worden [2, 6-54]. Erst in den letzten Jahren sind spezifische Inzidenzstudien sowie spezifische Empfehlungen zum Infektionsmanagement in Alters- und Pflegeheimen erschienen [2, 53-75].

Darüber hinaus haben spezifische nosokomiale Infektionserreger auch in Pflegeheimen eine erhebliche epidemiologische Bedeutung erlangt, wie insbesondere MRSA, Mycobacterium tuberculosis, Clostridium difficile, Noroviren, Legionellen sowie andere Antibiotika-resistente Mikroorganismen [24, 38, 47, 49, 55, 59, 64, 76-98].

Das Infektionsübertragungsrisiko in Pflegeheimen wird u. a. durch die Urininkontinenz und insbesondere die Stuhlinkontinenz der Bewohner vergrößert. So haben mehr als 60 % der Bewohner von Altenpflegeheimen eine Urininkontinenz und mehr als 40 % eine Stuhlinkontinenz zusätzlich zu chronischen Hautläsionen wie Dekubitalulzera, die je nach Studie bei 2 – 5% der Heimbewohner vorlagen [34, 59, 99].

Nach der 2008 erschienenen SHEA/APIC-Guideline zur Infektionsprävention und Infektionskontrolle in Langzeitpflegeeinrichtungen sind in den Vereinigten Staaten mehr als 1,5 Millionen Personen in Pflegeheimen untergebracht [67]. Das Infektionsrisiko von derartigen Bewohnern liegt in einer ähnlichen Größenordnung wie in Krankenhäusern der Akutpflege [53, 67].

Aufgrund der Multimorbidität kommt es zu einer erhöhten Frequenz der Aufnahme in Akutkrankenhäuser. Hierdurch steigt das Risiko, dass es aus beiden Einrichtungen zu einer

Einschleppung von nosokomialen Infektionserregern in die jeweilige andere Einrichtung beim Wechsel der Personen bzw. Patienten ins Krankenhaus bzw. zurück in die Langzeitpflegeeinrichtung kommt. Dies gilt insbesondere für spezifische Antibiotikaresistente Mikroorganismen wie MRSA und Clostridium difficile [92, 100, 101].

In US-Langzeitpflegeeinrichtungen treten jedes Jahr zwischen 1,6 Millionen - 3,8 Millionen Infektionen auf. Zusätzlich zu den Infektionen, die weitestgehend endemisch sind wie Harnwegsinfektionen und Infektionen des unteren Atemwegtraktes, sind Ausbrüche von gastrointestinalen Infektionen ebenfalls häufig [67]. Die Gesamtrate endemischer Infektionen in Langzeitpflegeeinrichtungen schwankt zwischen 1,8 – 13,5 Infektionen/1.000 Bewohner-Pflegetage.

Die große Schwankungsbreite von Infektionen und der hieraus resultierenden Morbidität und Mortalität sowie die gesundheitsökonomischen Konsequenzen machen es notwendig, sich diesen Herausforderungen von erheblicher Bedeutung für das öffentliche Gesundheitswesen im verstärkten Maße zu stellen.

Als eine Begleiterscheinung des Alters kommt es bei älteren Personen zu einer verringerten Immunantwort, unter anderem aufgrund sowohl phänotypischer wie auch funktioneller Veränderungen der T-Zellen. Bei gesunden älteren Personen bleiben diese Veränderungen nur von begrenzter klinischer Bedeutung. Die Immundysfunktion bei älteren Bewohnern von Langzeitpflegeeinrichtungen wird durch multiple Faktoren bestimmt, wie

- Mangelernährung,
- Vorhandensein multipler chronischer Erkrankungen,
- Polypharmazie insbesondere mit Medikamenten, die die Abwehrmechanismen vermindern wie z.B. Immunsuppressiva [59, 67].

Zudem haben Bewohner von Langzeitpflegeeinrichtungen häufig kognitive Defizite, die die Compliance hinsichtlich grundlegender hygienischer Verhaltensweisen, wie z. B. Händewaschen oder persönliche Hygiene komplizieren. Funktionelle Einschränkungen wie Stuhl- und Urininkontinenz, Immobilität und verringerter Hustenreflex begünstigen weiterhin die Infektionsdisposition. Bei älteren Personen muss darüber hinaus mit einer verringerten Fieberreaktion auf Infektionen gerechnet werden. Eine Fieberreaktion bei dieser Population signalisiert daher sehr häufig, dass eine zu behandelnde Infektion wie eine Harnwegsinfektion oder eine Aspirationspneumonie vorhanden ist [2, 11, 14, 15, 28, 30, 53, 59, 67, 102].

Während in den USA die breite Anwendung von Harnwegskathetern bei Bewohnern von Langzeitpflegeeinrichtungen aufgrund der hieraus resultierenden Infektionsgefahr kontinuierlich reduziert wurde, liegt diese Anwendungsrate jedoch immer noch bei ca. 5 %. Auf der anderen Seite steigt die Anwendung von invasiven Systemen wie z. B. Venenkathetern, mechanischer Beatmung, enteraler Ernährung mittels PEG-Sonden, wodurch die Wahrscheinlichkeit von katheterassoziierten Infektionen zunimmt. Von den über 15.000 Langzeitpflegeeinrichtungen in den USA führten im Jahr 2004 42 % Infusionstherapien durch, 22 % versorgten Ihre Patienten mit peripher eingeführten zentralen Venenkathetern und 46 % mit parenteraler Ernährung [67].

Nach US-amerikanischen Angaben schwankt die infektionsbedingte Mortalität zwischen 0,04 – 0,71 pro 1.000 Bewohnertage, wobei die Pneumonie die häufigste Todesursache ist. Infektionen sind der häufigste Grund für eine Krankenhauseinweisung. Die hieraus resultierenden Krankenhauskosten schwanken zwischen 673 Millionen Dollar bis 2 Milliarden Dollar jedes Jahr [67].

Langzeitpflegeeinrichtungen unterscheiden sich von Akutkrankenhäusern dadurch, dass sich die Bewohner von Langzeitpflegeeinrichtungen dort lebenslang aufhalten werden. Aus diesem Grunde müssen Langzeitpflegeeinrichtungen verstärkt Maßnahmen zur Sozialisierung der Bewohner durch Gruppenaktivitäten durchführen. Mit diesen Aktivitäten, die wichtig für die Förderung einer physischen und mentalen Gesundheit sind, steigt aber auch das Risiko der Übertragung von Infektionskrankheiten.

Untersuchungen zur Bedeutung nosokomialer Infektionen in Langzeitpflegeeinrichtungen in Frankreich wurden erstmals von Golliot et al. 2001 veröffentlicht [5].

Dabei handelte es sich um eine Punkt-Prävalenzstudie, die in 248 geriatrischen Einrichtungen von 77 Krankenhäusern in Nordfrankreich durchgeführt wurde. Es wurden Daten von 11.254 Patienten ausgewertet. Die Gesamtinfektionsrate infizierter Patienten betrug 9,9 %. Harnwegsinfektionen, respiratorische Infektionen und Hautinfektionen zählten zu den häufigsten Infektionen sowohl in Rehabilitationseinrichtungen wie in Langzeitpflegeeinrichtungen. Durch entsprechende Stratifizierung konnten als Risikofaktoren invasive Systeme, offene Wunden, Schluckstörungen, Stuhlinkontinenz, fehlende Mobilisierung sowie Immundefizienz identifiziert werden.

Eine weitere Punkt-Prävalenzstudie wurde im Jahre 2005 von Lejeune et al. [54] veröffentlicht, worin die Prävalenz nosokomialer Infektionen bei Personen von mehr als 65 Jahren untersucht wurde. Dabei konnten folgende Feststellungen getroffen werden:

- Erhöhte Frequenz der Isolierung von MRSA bei der hospitalisierten Person in dieser Altersgruppe
- Infolge Hospitalisierung in Kurzpflegeeinrichtungen Zunahme von MRSA
- hohe Bedeutung von Harnwegstraktinfektionen
- seltene Rate von Katheterinfektionen bei Langzeitpflegeeinrichtungen aufgrund der quasi exklusiven Verwendung von subkutanen Kathetersystemen.

In dieser Arbeit wurde für Frankreich herausgestellt, dass es notwendig ist, medizinisches Personal für die Probleme nosokomialer Infektionen bei älteren Personen zu sensibilisieren und an Evaluationsprogrammen für die Prävention nosokomialer Infektionen teilzunehmen. Nur wenige Studien befassen sich jedoch mit der Validierung von Präventionsmaßnahmen bei der älteren Bevölkerung.

Untersuchungen zur Erfassung der Inzidenz über einen längeren Zeitraum von nosokomialen Infektionen in Langzeitpflegeeinrichtungen in Frankreich wurden jedoch bislang nicht publiziert.

Entsprechende prospektive Surveillance-Studien zur Bestimmung der Inzidenz von nosokomialen Infektionen in einer Pflegeeinrichtung wurden hingegen in Deutschland 2005 erstmalig publiziert [53], wobei in einem deutschen Pflegeheim alle Personen, die mehr als einen Tag in einem Langzeitpflegeheim untergebracht wurden, erfasst wurden. Die aktiven Surveillancedaten basierten auf einer zuvor von McGeer et al. veröffentlichten Konsensusdefinition [20].

Manifeste Infektionen wie insbesondere Pneumonien, sind ein wichtiger Grund für Einweisung in Akutkrankenhäuser, wodurch sich in Akutkrankenhäusern zusätzliche krankenhaushygienische Probleme ergeben. Hierzu zählen neben der häufig bestehenden Notwendigkeit einer intensiv-medizinischen Behandlung auch das Problem des Eintrags Antibiotika-resistenter Mikroorganismen aus Altenpflegeheimen in das Krankenhaus und umgekehrt im Sinne eines Ping-Pong Effektes. Von Ewig et al. wird geschätzt, dass aufgrund des erwarteten Anstiegs der älteren Bevölkerung (60 Jahre und älter) bis 2050 zusätzlich 30.000 bis 60.000 Patienten wegen einer ambulant erworbenen Pneumonie pro Jahr hospitalisiert werden müssen [103]. Zukünftige Schätzungen der Lasten des Gesundheitswesens durch ambulant erworbene Pneumonien müssen berücksichtigen, dass die ambulant erworbene Pneumonie in erster Linie eine Erkrankung Älterer ist.

In Frankreich kam es im Jahre 2003 aufgrund der Übersterblichkeit von mehr als 15.000 Todesfällen bei älteren Personen aufgrund der Hitzeperiode im August 2003 zu einer erhöhten Sensibilität für die Probleme älterer Menschen [104]. Da der Doktorand sich als Erasmusstudent in Nancy aufhielt, ergab es sich, dass in Abstimmung mit dem Hygiene-Institut in Halle (Direktor: Frau Prof. Dr. Marianne Borneff-Lipp) und dem Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit der Universität Nancy (Direktor: Prof. Dr. Philippe Hartemann) eine prospektive Surveillancestudie zur Erfassung der Inzidenz nosokomialer Infektionen in einem Pflegeheim in Nancy durchgeführt werden konnte.

## 2 Ziel der Studie

Die Studie hatte folgende Fragestellungen:

- Wie hoch ist die Inzidenz nosokomialer Infektionen in einer französischen stationären Pflegeeinrichtung (mit Bewohnern, die ausschließlich der deutschen Pflegestufe 3 entsprechen) über einen Beobachtungszeitraum von einem halben Jahr?
- Welche Risikofaktoren sind mit den verschiedenen definierten Infektionskrankheiten assoziiert?
- Welche Aspekte können hieraus für die Risikoregulierung zur Prävention und Kontrolle nosokomialer Infektionen in Pflegeeinrichtungen sowohl in Frankreich und in Deutschland gezogen werden?

### **3 Material und Methoden**

#### **3.1 Baulich-funktionelle und betrieblich-organisatorische Charakterisierung des Altenpflegeheims**

Die Studie erfolgte in einem Langzeitpflegeheim im Stadtzentrum Nancys. Teile des Gebäudes des Pflegeheimes wurden bereits 1872 gebaut. Nach dem letzten Weltkrieg wurde das Etablissement reorganisiert und bestand zunächst aus einem Kurz-Hospiz für alte Personen, nicht heilbare oder chronisch kranke Personen.

Nach verschiedenen Renovierungen und sukzessiven Modernisierungsarbeiten umfasste die Einrichtung zum Zeitpunkt der Datenerhebung

- 5 Betten für die Tagespflege
- 20 Betten für die akute medizinische Versorgung
- 51 Betten für Pflege und Rehabilitation
- 120 Betten für Langzeitpflege
- 29 Betten für Heimbewohner.

Die Untersuchungen erfolgten auf zwei Stationen der Langzeitpflege. Hier waren über den Erhebungszeitraum insgesamt 60 Betten vorhanden. Diese Pflegestationen befanden sich unmittelbar nebeneinander auf derselben Ebene des Gebäudes.

##### **3.1.1 Baulich-funktionelle Charakterisierung**

Zur Aufbereitung von Pflegeutensilien gab es jeweils einen Aufbereitungsraum mit einer Steckbeckenspüle zur chemothermischen Aufbereitung von Steckbecken.

In jedem Zimmer gab es einen Seifenspender für Seifenlotion mit antibakterieller Wirksamkeit.

Eine alkoholische Händedesinfektion mit Desinfektionsmittelspendern war dagegen nur im Schwesternaufenthaltsraum sowie im Aufbereitungsraum vorhanden.

Die Oberflächen in den Patientenzimmern und Fluren sowie den übrigen Bereichen waren glatt und abwischbar. Textile Fußbodenbeläge waren in keinem Bereich der Stationen vorhanden.

Für die Einnahme der Mahlzeiten gab es einen großen Speiseraum für beide Stationen gemeinsam. In ihrer Mobilität eingeschränkte Bewohner hatten die Möglichkeit, ihre Mahlzeiten in ihren Zimmern einzunehmen.

### 3.1.2 Betrieblich-organisatorische Charakterisierung

Ein EDV-System zur Pflegedokumentation bzw. zur Dokumentation ärztlicher Anordnungen war nicht vorhanden.

Die Dokumentation der Pflegearbeiten und der Belange der Bewohner bzw. entsprechende ärztliche Anordnungen wurden handschriftlich in entsprechende dem Patienten zugeordnete Dokumentationsbögen vorgenommen.

Die individuelle Patientenakte war unterteilt in

- Dokumentation für die Pflege
- Dokumentationen für ärztliche Anordnungen, Diagnosen und Therapien.

In der Pflegedokumentation, unterteilt nach Datum und Uhrzeit, wurden Beobachtungen des Pflegepersonals über den aktuellen gesundheitlichen Zustand der Bewohner dokumentiert. Alle am Pflegeprozess beteiligten übrigen Personen konnten in dieser Pflegedokumentation Eintragungen vornehmen. Dazu zählten neben dem Pflegepersonal Ergotherapeuten sowie Physiotherapeuten.

Der ärztliche Dokumentationsteil war unterteilt in die pflegerische Bemerkung mit Datum, Uhrzeit, Name der Pflegeperson und dem Motiv bzw. der Ursache für die pflegerische Anmerkung. Im medizinischen Teil war unter der jeweiligen Rubrik mit Datum und Uhrzeit, Name des behandelnden Arztes, die Diagnostik, zusätzliche Untersuchungen und die Behandlungsverfahren vermerkt. In diesem Teil waren auch die Diagnosen bei auftretenden Erkrankungen vermerkt.

Für die in dieser Arbeit verwendete Dokumentation wurde insbesondere der ärztliche Dokumentationsteil gesichtet und zur eigenen Dokumentation verwendet.

Zur Einhaltung und Verbesserung der Qualität der pflegerischen Arbeit lagen Pflegestandards auf den Stationen vor. In diesen Pflegestandards wurden die prophylaktischen Maßnahmen zur Vermeidung von Erkrankungen und Maßnahmen zur Behandlung von Erkrankungen auf ein einheitliches und fachlich gesichertes Qualitätsniveau gebracht.

Pflege-Standards lagen vor für die

- Soor- und Parotitisprophylaxe
- Dekubitusprophylaxe

- Pneumonieprophylaxe
- Thromboseprophylaxe
- Obstipationsprophylaxe
- Intertriginöse Infektionsprophylaxe
- Aspirationsprophylaxe
- Sturzprophylaxe
- Transurethrale Urinableitung
- Katheterpflege
- Sondenernährung
- Endotracheale Absaugung
- Pflege eines Tracheostomas
- Wundversorgung

### **3.2 Probanden – allgemeine Datenerfassung, Grunddaten**

Mit der Pflegedienstleitung des Hauses wurden alle Details und Ziele der Arbeit gemeinsam abgestimmt. Es folgte eine Informationsveranstaltung, an welcher die Stationsleitung der Wohnbereiche und interessierte Ärzte teilnahmen. Hierbei wurde ein Überblick über die geplante Studie und den derzeitigen Kenntnisstand gegeben. Zusätzlich wurde das Alten- und Pflegeheim vor Beginn der Studie besucht, um Informationen über die baulich-funktionellen und betrieblich-organisatorischen Strukturen zu erfahren.

Im Rahmen der Studie wurden die relevanten Daten anhand der vorgenannten Pflegedokumentation und ärztlichen Dokumentation erhoben. Jeder einzelne Bewohner wurde durch einen Code verschlüsselt, um den Schutz der persönlichen Daten zu gewährleisten.

Wichtige Daten für die Studie waren Grunddaten der Bewohner, wie z. B. Geschlecht, Alter des Bewohners, Grunderkrankung, Vorliegen von invasiven Systemen wie Harnwegskatheter, Bettlägerigkeit etc..

Im Einzelnen wurde für jeden Patienten der Name, Geschlecht, das Aufnahmedatum, die Grunderkrankungen bzw. vorher durchgeführte Operationen, Angaben über die Häufigkeit bestimmter Beschwerden zur Differenzierung akut auftretender Beschwerden, und die Basismedikation dokumentiert.

Zusätzlich wurden die während der Studiendauer bei dem Patienten neu auftretenden Symptome, die pflegerische bzw. ärztliche Maßnahmen nach sich zogen, dokumentiert. Weiterhin wurde die entsprechend veranlasste Behandlung bzw. Medikation dokumentiert. Zur Errechnung von Antibiotikatagen wurde jeweils das Anfangsdatum und das Enddatum der jeweiligen Anwendung vermerkt.

Das Einzugs-, ggf. das Auszugs- und das Sterbedatum wurden vermerkt. Beim Sterbedatum wurde darüber hinaus vermerkt, ob eine Assoziation zu einer nosokomialen Infektion bestand.

Weiterhin wurde sowohl Rücksprache mit den behandelnden Ärzten wie auch mit dem Pflegepersonal zur weiteren Abklärung offener Fragen vorgenommen.

Der **Erfassungszeitraum** erstreckte sich vom 1. Februar bis zum 31. August. Insgesamt wurden **11.105 Bewohnertage** erfasst.

### **Stufe der Pflegebedürftigkeit**

Alle auf den beiden untersuchten Stationen versorgten Personen entsprachen der Pflegestufe III nach dem deutschen Sozialgesetzbuch XI § 15 [105] . Hierbei handelt es sich um Personen, die bei der Körperpflege, der Ernährung oder der Mobilität täglich rund um die Uhr, auch nachts der Hilfe bedürfen und zusätzlich mehrfach in der Woche Hilfen bei der hauswirtschaftlichen Versorgung benötigen.

Nachfolgend wird auf die Charakterisierung der verschiedenen Erfassungsdaten eingegangen.

### **Bettlägerigkeit**

Bewohner, die aufgrund von Krankheit mit folgender physischer Schwäche an das Bett gebunden waren und die meiste Zeit im Bett verbrachten, wurden in der Pflegedokumentation als bettlägerig eingestuft. Die Angabe zur Bettlägerigkeit wurde nur zu Anfang der Studie und bei den Neuaufnahmen vermerkt. Wurde eine Person während des untersuchten Zeitraums bettlägerig, wurde dieser Aspekt nicht in der Studie berücksichtigt. Mehr als 50 % der Bewohner waren infolge physischer Schwäche an das Bett gebunden bzw. mussten die meiste Zeit im Bett verbringen.

### **Rollstuhl-Benutzung**

Auf die Nutzung eines Rollstuhls sind Personen angewiesen, die aufgrund einer Erkrankung die Gehfähigkeit völlig verloren haben oder nur sehr kurze Strecken zu Fuß bewältigen können. Hierbei spielt keine Rolle, ob ein Bewohner bei der Nutzung des Rollstuhls auf Hilfe angewiesen ist oder nicht.

Wie bei der Bettlägerigkeit wurde der Gebrauch des Rollstuhls auch nur bei Aufnahme der Person und bei Beginn der Studie festgehalten. Bewohner, die neu oder nur kurzfristig auf einen Rollstuhl angewiesen waren, wurden nicht berücksichtigt.

### **Diabetes Mellitus**

Es wurde unterschieden zwischen medikamentös eingestelltem Diabetes mellitus und insulinpflichtigem Diabetes mellitus. Diese Information wurde der Pflegedokumentation entnommen.

### **Harninkontinenz**

Die Harninkontinenz ist definiert als ein Zustand, bei dem objektiv nachgewiesener, unfreiwilliger Harnverlust ein soziales und hygienisches Problem darstellt.

Die Information über eine bestehende Harninkontinenz wurde entsprechend den Pflegedokumentationen ermittelt.

### **Stuhlinkontinenz**

Als Stuhlinkontinenz wird das angeborene oder erworbene Unvermögen der willkürlichen Stuhlzurückhaltung in der Mastdarmampulle bezeichnet.

Die Informationen wurden für jeden Patienten gesondert ermittelt.

### **Obstipation**

Der Risikofaktor der Obstipation (Darmträgheit) wurde jeweils der Pflegedokumentation entnommen. Hierbei wurden die Bewohner erfasst, die regelmäßig unter Stuhlverhalt litten oder ein Laxans als Dauermedikation angesetzt hatten.

### **Dekubitus**

Als Dekubitus wurde eine meist infizierte Nekrosen- und Geschwürsbildung der Haut oder der Schleimhaut als Folge chronischer, örtlicher Druckwirkung und der daraus resultierenden örtlichen Mangel durchblutung, begünstigt durch Kachexie und allgemeine Dystrophie, z. B. bei Bettlägerigkeit angesehen. Die Information wurde der Pflegedokumentation regelmäßig entnommen.

### **Harnwegskatheter**

Ein Teil der Bewohner benötigte zur Urinableitung Harnwegskatheter. In der Regel wurde eine Urinableitung nur mittels Einmalkatheter vorgenommen. Ein transurethraler Dauerkatheter wurde nur auf strenge ärztliche Indikation gelegt. Angaben zur Liegedauer der Katheter wurden der Pflegedokumentation entnommen.

### **Ernährungs-Sonde**

In seltenen Fällen wurden transnasale Ernährungs-Sonden zur kurzfristigen Sondenernährung von Patienten im deutlich reduzierten Allgemeinzustand verwendet.

Die Verwendung einer solchen Sonde wurde ebenfalls dokumentiert, allerdings war die Anwendungsrate so gering, dass diese Daten nicht für weitere Analysen verwendet wurden.

### **Grunderkrankungen**

An Grunderkrankungen wurden in der erstellten Excel-Datei die Erkrankungen vermerkt, die von den Ärzten in der Dokumentation angegeben wurden. Die Grunderkrankungen wurden für die Erfassung der vorliegenden Studie in einzelne Obergruppen zusammengefasst.

Dokumentierte Grunderkrankungen waren:

#### **Neurologische/Psychiatrische Erkrankungen**

Demenz

Hirnorganisches Psychosyndrom

Parkinsonsche Erkrankung

Depression/Psychose

Apoplex/Plegien/Apallisches Syndrom

Polyneuropathie

Epilepsie

#### **Herzerkrankungen**

Herzinsuffizienz

Herzinfarkt/KHK

Rhythmusstörungen

Hypertonie

#### **Nierenerkrankungen**

Chronische Niereninsuffizienz

Steine/Zysten

## **Magen-Darm-Erkrankungen**

Ulkus

Entzündung

Gallenblasenerkrankungen

## **Lungenerkrankungen**

COLD ( Common Obstructive Lung Disease )

## **Erfasste Medikation**

Medikamente, die in der Pflegedokumentation vermerkt waren, wurden auch in die Studiendatei aufgenommen. Zur Vereinfachung wurden auch die Medikamente in Obergruppen zusammengefasst. Durch ihr Wirkungs- und Nebenwirkungsprofil wirken einige Medikamente immunsuppressiv und erhöhen die Infektanfälligkeit, weshalb sie als potentielle Risikofaktoren berücksichtigt wurden.

Folgende Medikamentengruppen wurden erfasst:

### **Sedativa**

Sedativa wirken psychomotorisch dämpfend. Häufig werden Benzodiazepine, aber auch Barbiturate verschrieben. Barbiturate können sich negativ auf die Leberfunktion auswirken und damit allgemein die Infektabwehr schwächen. Sie können bei höherer Dosierung oder in Kombination mit anderen Medikamenten eine atemdepressive Wirkung haben, was Infekte der Atemwege – insbesondere bei pulmonalen Vorerkrankungen – weiter fördern kann. Auch Benzodiazepine können vor allem bei Menschen mit respiratorischer Insuffizienz atemdepressiv wirken und damit das Risiko für Atemwegsinfektionen erhöhen.

### **Antidepressiva**

Antidepressiva bewirken bei pathologisch depressiver Stimmungslage eine Verbesserung der Stimmung. Eine häufige Nebenwirkung ist Mundtrockenheit, aus der vermehrte Infektionen im Mundbereich resultieren können. Weiterhin kann eine Miktionsstörung auftreten, die eine Infektion der Harnwege begünstigt. Andere mögliche Nebenwirkungen sind Obstipation und in sehr seltenen Fällen Leukopenie und Agranulozytose.

**Neuroleptika**

Die klassische Indikation der Neuroleptika ist die Schizophrenie. Der Grund für die häufige Gabe ist die psychomotorisch dämpfende Wirkung bei Erregungszuständen mit einem aggressionslösenden Effekt. Die antipsychotische Wirkung setzt erst wesentlich später ein. Neben vielen neurologischen und muskulären Nebenwirkungen bestehen auch bei den Neuroleptika anticholinerge Effekte, wie Mundtrockenheit, Obstipation und Miktionsstörungen. Wie bei den Antidepressiva werden Infekte des Urogenital- und Respirationstraktes gefördert.

**H2-Blocker/Antazida**

Die Gruppe der H2-Blocker und Antazida werden v.a. bei Ulcus ventriculi und duodeni und Refluxösophagitis verschrieben. Sie bewirken eine pH-Wert-Erhöhung im Magen. Als bekannte Nebenwirkung können Erreger nicht mehr ausreichend abgetötet werden, was das Auftreten von gastrointestinalen Infektionen begünstigen kann.

**Zytostatika**

Eine Zytostatika-Anwendung war im Untersuchungszeitraum nicht dokumentiert.

**Glucocorticoide**

Glucocorticoide haben vielfältige Indikationen. Zu nennen ist insbesondere ihre antiphlogistische Wirkung. Sie begünstigen in hohem Maße Infektionen durch eine geminderte Infektabwehr des Körpers. Besonders zu beachten sind hierbei auch eine mögliche Infektionsverschleierung und Wundheilungsstörungen.

**Analgetika**

Die Wirkungseffekte von Analgetika sind vielfältig. Dazu gehören die analgetischen, antipyretischen und antiphlogistischen Effekte, die bei Infektionen besonders gewünscht werden. Möglich ist in bestimmten Fällen das Auftreten einer Agranulozytose.

**Diuretika**

Medikamente, die die Entwässerung fördern, werden im Alter häufig eingesetzt. Indikation ist oft eine Herz- oder Niereninsuffizienz. Immunschwächende Wirkungen stehen bei dieser Arzneimittelgruppe eher im Hintergrund.

### **Herzmedikamente**

Zur Obergruppe der Herzmedikation gehören  $\beta$ -Blocker, ACE-Hemmer, Sartane, Antiarrhythmika, Glykoside, Nitrate und blutverdünnende Mittel, wie Cumarine und Thrombozytenaggregationshemmer.

### **Antidiabetika**

Hier wurde lediglich differenziert zwischen oralen Antidiabetika und Insulinen.

### **Antidementiva**

Die Gruppe der Antidementiva soll den fortschreitenden Krankheitsprozess bei Demenzerkrankungen verlangsamen. Da sie auf verschiedene Weise angreifen, betreffen die unerwünschten Wirkungen unterschiedliche Organsysteme. Es gibt sowohl zentrale (Schwindel, psychische Erregungszustände) als auch periphere (Obstipation, Diarrhö, Hypotonien) Nebenwirkungen [59].

### **Ärztliche Versorgung**

Im Gegensatz zu den in Deutschland durchgeführten Inzidenzstudien erfolgte die Betreuung der Bewohner durch festangestellte Ärzte des Altenpflegeheims [53, 59, 72]. Hierbei handelt es sich um Fachärzte für Innere Medizin mit Subspezialisierung im Bereich Geriatrie sowie um Psychotherapeuten.

### **Krankenhaus-Aufenthalt**

Die Daten der Krankenhausaufenthalte wurden der Pflegedokumentation entnommen und festgehalten, um die Abwesenheitstage für die einzelnen Monate und für den Studienzeitraum zu errechnen.

### **Antibiotika-Verordnungen**

Bei ärztlicher Verordnung eines Antibiotikums wurden die Daten der Einnahme dokumentiert. Neben den Daten wurde der Name des Medikaments und die Diagnose, wegen der die Antibiotikagabe verordnet wurde, vermerkt.

## **Berechnung von Bewohnertagen sowie der Infektionsraten und Inzidenzdichten**

### **Bewohner-Tage**

Die tatsächlichen Bewohnertage wurden wie folgt errechnet:

Bewohner-Tage (insgesamt) – Krankenhaus-Tage – Sterbe-Tage

Die Bewohner-Tage wurden für den gesamten Untersuchungszeitraum und für die einzelnen Monate errechnet.

### **Infektionen**

Die Erfassung der Infektionen richtete sich nach den Kriterien von McGeer et al. [20], die in Anlage 1 aufgeführt sind.

Errechnet wurden die Infektionsraten und Inzidenzdichten.

Infektionsrate/Infektionshäufigkeit (%):

Bewohner mit Infektion/Bewohner gesamt, pro Monat und über 6 Monate

Infektionsdichte:

Anzahl Infektionen/Anzahl der Bewohnertage \*1000 pro Monat und über 6 Monate

### **3.3 Methoden der Erfassung**

Im Untersuchungszeitraum von Februar bis Juli wurden mindestens zweimal wöchentlich alle Patientendokumentationen vor Ort im Altenpflegeheim gesichtet. Hierbei wurden insbesondere die Symptome, die auf eine Infektion hinwiesen, festgehalten. Weiterhin erfolgte regelmäßig die Erfassung von Antibiotika-Verordnungen, Krankenhausaufenthalten und Anwendung von Kathetersystemen.

Anhand der Patientenakten, in denen das Personal alle pflegerischen und ärztlichen Besonderheiten erfasste, erfolgte die Dokumentation der o.a. studienrelevanten Daten. Die Dokumentation erfolgte mittels Dokumentationstabellen, die eigens für das ärztliche Personal in dieser Studie entwickelt wurden.

### **3.3.1 Definitionen nach McGeer**

Im Jahr 1991 verfassten McGeer et al. Definitionen zur Erfassung von Infektionen in Altenheimen [20]. Die Erstellung dieser Definitionen ist speziell auf Alten- und Pflegeheime ausgerichtet, in denen nicht die gleichen Umstände wie z.B. in einem Krankenhaus herrschen. Meist stehen nur wenige bis gar keine diagnostischen Mittel zur Verfügung. Die frühe Erfassung von Infektionen muss hier primär durch das Erkennen von Symptomen geschehen. Die Kriterien wurden zur symptombezogenen Diagnosestellung verwendet und sind im Einzelnen im Anhang zu finden.

### **3.3.2 Statistische Analyse**

Die erhobenen Daten wurden zunächst in eigens für die Erhebung entwickelten Dokumentationsbögen erfasst und schließlich mittels SPSS und Microsoft Excel verarbeitet und ausgewertet.

## 4 Ergebnisse

Das untersuchte Heim für Langzeitpflege nahm verschiedene Patientengruppen auf:

- Patienten, bei denen eine autonome Lebensführung nicht möglich war
- Patienten mit starken lokomotorischen und/oder psychischen Einschränkungen
- Patienten, die einer täglichen und kontinuierlichen Pflege bedürfen
- Patienten, die einer kontinuierlichen medizinischen Überwachung bedürfen.

Entsprechend dem deutschen Sozialgesetzbuch XI § 15 handelt es sich bei Pflegebedürftigen der Pflegestufe 3 um schwerstpflegebedürftige Personen, die bei der Körperpflege, der Ernährung oder der Mobilität täglich rund um die Uhr, auch nachts, der Hilfe bedürfen und zusätzlich mehrfach in der Woche Hilfen bei der hauswirtschaftlichen Versorgung benötigen.

Alle Personen der beiden Stationen des untersuchten Pflegeheims entsprachen der Pflegestufe 3 nach dem Sozialgesetzbuch XI § 15.

### 4.1 Alter und Geschlecht der Bewohner

Zu Beginn der Untersuchung war der jüngste Bewohner 65 Jahre, der älteste Bewohner 102 Jahre alt. Nur eine Bewohnerin war jünger als 70 Jahre. 18,3 % (N = 11) der Bewohner waren in der Altersgruppe 70 Jahre - < 80 Jahre, 35 % der Bewohner waren in der Altersgruppe 80 - < 90 Jahre, 38,3 % waren in der Altersgruppe 90 - < 100 Jahre und 6,7 % der Bewohner waren 100 Jahre und älter. Das Durchschnittsalter lag bei 87 Jahren.

Die genaue Altersverteilung der 60 Bewohner ist in Tabelle 1 und Abb. 1 dargestellt.

Insgesamt zählten zu den Bewohnern nur 5 männliche Patienten. 55 Bewohner waren weiblichen Geschlechts.

Tab. 1: Alter und Geschlecht der Bewohner

| Altersgruppe    | alle |      | männlich |     | weiblich |      |
|-----------------|------|------|----------|-----|----------|------|
|                 | (n)  | (%)  | (n)      | (%) | (n)      | (%)  |
| < 70 Jahre      | 1    | 1,7  | 0        | 0   | 1        | 1,7  |
| 70 -< 80 Jahre  | 11   | 18,3 | 2        | 40  | 9        | 16,4 |
| 80 - < 90 Jahre | 21   | 35   | 1        | 20  | 20       | 36,4 |
| 90 -< 100 Jahre | 23   | 38,3 | 1        | 20  | 22       | 40   |
| ≥100 Jahre      | 4    | 6,7  | 1        | 20  | 3        | 5,5  |

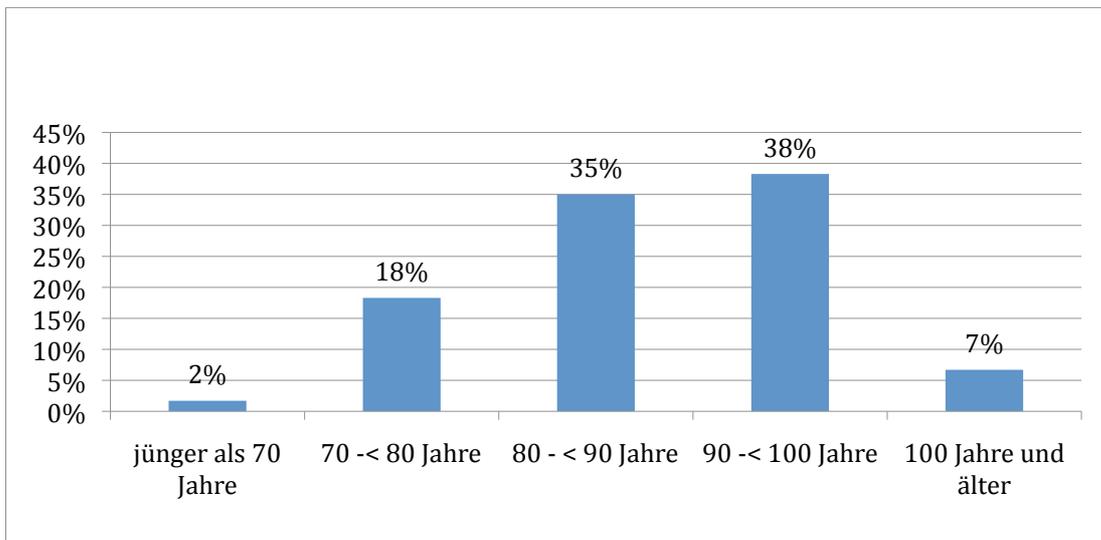


Abb. 1: Altersstruktur der Bewohner in Prozent

#### 4.2 Personenbezogene, infektionsassoziierte Risikofaktoren

Die Risikofaktoren, welche klassischerweise mit Infektionen assoziiert sind, sind nachfolgend aufgeführt. (Tab. 2, Abb. 2)

- 8,3 % der Bewohner (ausnahmslos weibliche Bewohner) wurden über den Beobachtungszeitraum mit einem transurethralen Dauerkatheter versorgt
- 11,7 % wiesen ein Dekubitalgeschwür auf
- 93,3 % der Bewohner waren auf den Rollstuhl angewiesen
- 51,7 % waren bettlägerig
- bei 15 % bestand ein Diabetes, der in 8,3 % insulinpflichtig war
- 81,7 %, d. h. mehr als  $\frac{3}{4}$  aller Bewohner waren harninkontinent
- 68,3 % aller Bewohner waren stuhlinkontinent

Tab. 2: Personenbezogene Risikofaktoren in Abhängigkeit vom Geschlecht

| Risikofaktor     | Alle | Alle | Männlich | Männlich | Weiblich | Weiblich |
|------------------|------|------|----------|----------|----------|----------|
|                  | (n)  | (%)  | (n)      | (%)      | (n)      | (%)      |
| Katheter         | 5    | 8,3  | 0        | 0,0      | 5        | 9,1      |
| Dekubitus        | 7    | 11,7 | 1        | 20,0     | 6        | 10,9     |
| Rollstuhl        | 56   | 93,3 | 5        | 100,0    | 51       | 92,7     |
| Bettlägerigkeit  | 31   | 51,7 | 3        | 60,0     | 28       | 50,9     |
| Diabetes         | 9    | 15,0 | 1        | 20,0     | 8        | 14,5     |
| Insulinpflicht   | 5    | 8,3  | 1        | 20,0     | 4        | 7,3      |
| Harninkontinenz  | 49   | 81,7 | 5        | 100,0    | 44       | 80,0     |
| Stuhlinkontinenz | 41   | 68,3 | 4        | 80,0     | 37       | 76,3     |
| Kachexie         | 15   | 25,0 | 0        | 0,0      | 15       | 27,2     |
| Adipositas       | 12   | 20,0 | 0        | 0,0      | 12       | 21,8     |

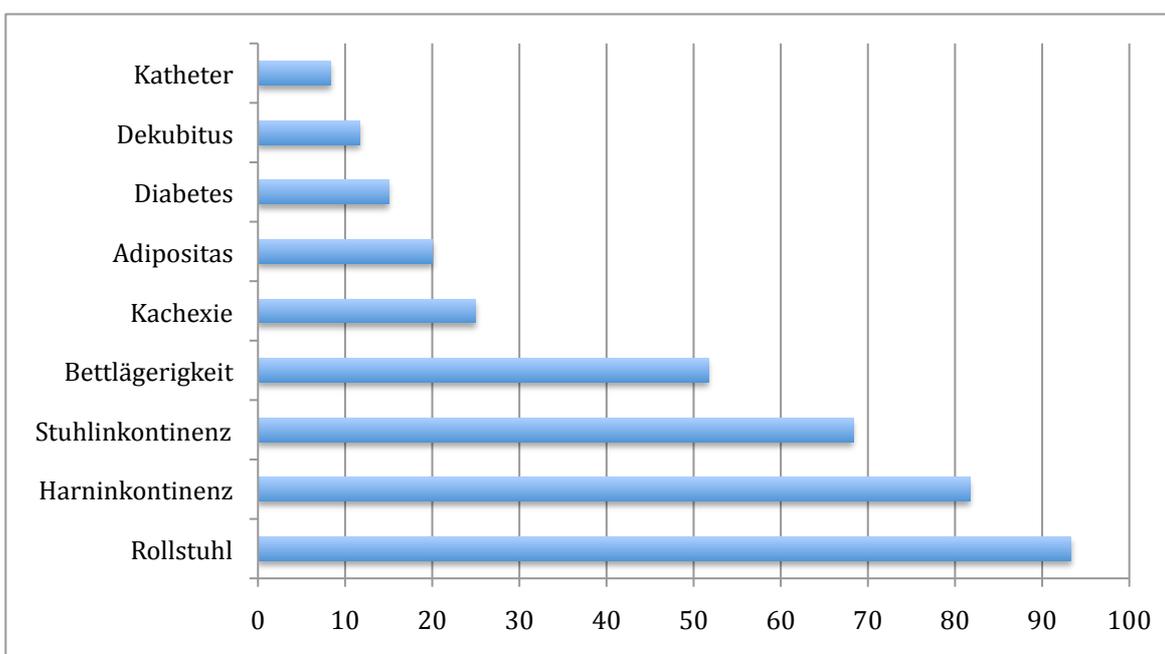


Abb. 2: Verteilung der infektionsassoziierten Risikofaktoren in Prozent

Sofern notwendig, wurden bei Blasenentleerungsstörungen Einmalkatheter verwendet. Für die Verwendung von Dauerkathetern galten strengste Indikationsregeln.

Bei Verwendung von Dauerkathetern wurden ausschließlich transurethrale Katheter gelegt. Suprapubische Dauerkatheter wurden im Beobachtungszeitraum nicht verwendet.

#### **4.2.1 Häufigkeit von Grundkrankheiten**

Bei der Auswertung der Untersuchung wurden die wichtigsten Grunderkrankungen wie neurologisch-psychiatrische Erkrankungen, Herzerkrankungen, Nierenerkrankungen, Magen-Darm-Erkrankungen, Lungenerkrankungen und Krebserkrankungen zusammengefasst und tabellarisch dokumentiert. Sehr seltene Einzeldiagnosen wurden nicht erfasst.

Die Häufigkeit der Grundkrankheit zeigt Abbildung 3.

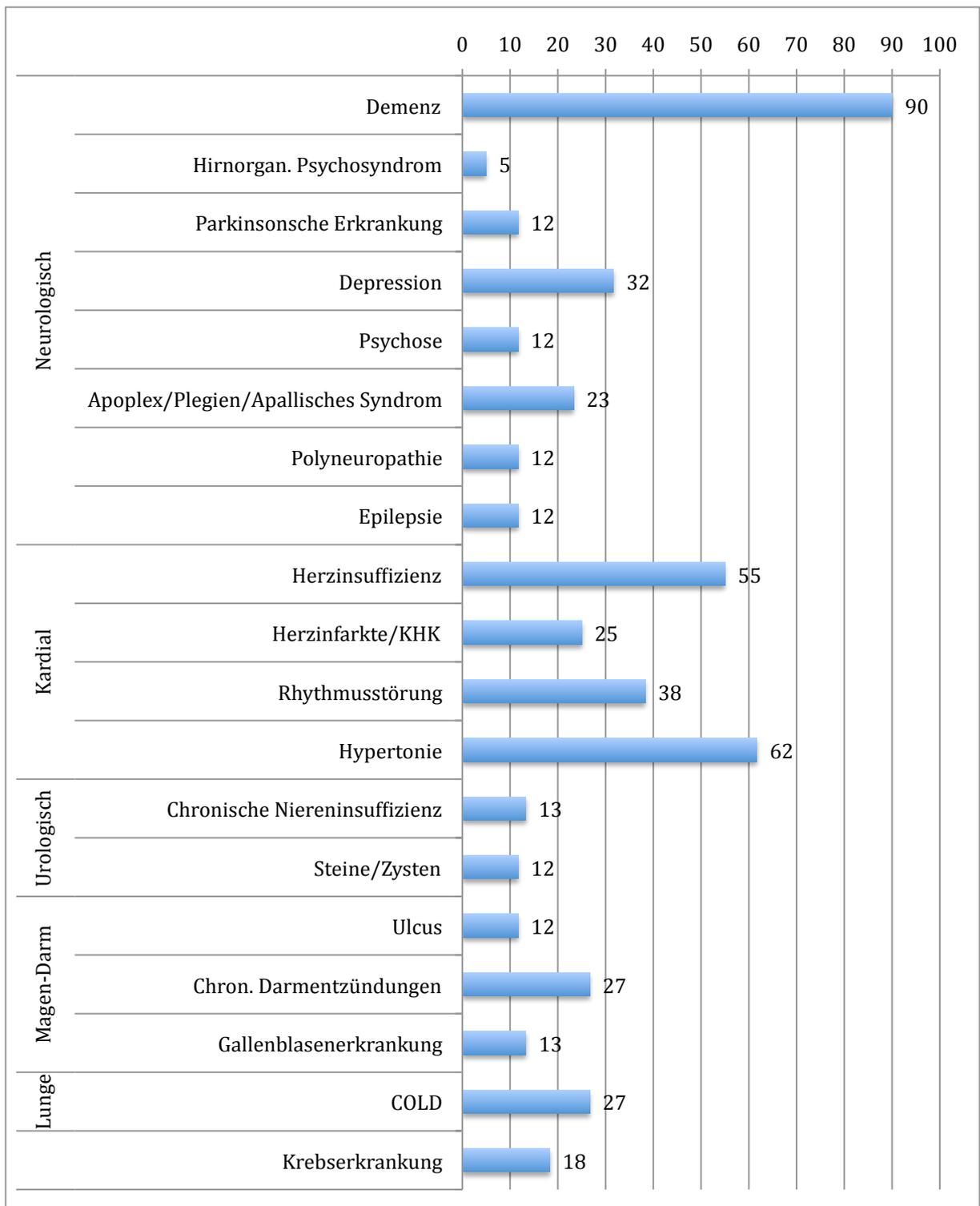


Abb. 3: Grunderkrankungen der Bewohner in Prozent

Den größten Anteil machten neurologisch-psychiatrische Erkrankungen aus, wobei allein bei 90 % der Bewohner eine Demenz diagnostiziert wurde.

An zweiter Stelle wurden Herzkreislauferkrankungen dokumentiert, wobei allein bei 55 % eine Herzinsuffizienz und bei 25 % ein Zustand nach Herzinfarkt bzw. koronarer Herzkrankheit, bei 38 % eine Rhythmusstörung vorlag und bei 61,7 % eine Hypertonie

bestand. Nierenerkrankungen, Magen-Darm-Erkrankungen und Lungenerkrankungen traten deutlich seltener auf, wobei bei 13,3 % der Bewohner eine chronische Niereninsuffizienz und bei 11,7 % der Bewohner Nierensteine bzw. Nierenzysten bekannt waren. Bei 26,7 % lag eine chronisch-obstruktive Lungenerkrankung (COLD) vor.

Bei 18 % bestand ein onkologisches Grundleiden.

#### 4.2.2 Medikamenteneinnahme

Aufgrund der Multimorbidität bei den Bewohnern und des fortgeschrittenen Alters erhielten 92 % aller Bewohner ein breites Spektrum von Medikamenten. Nur bei 5 Patienten (8,3 %) wurde während des Beobachtungszeitraumes keine Medikamenteneinnahme, zumindest bei der Grundmedikation, registriert. Dies schließt jedoch nicht aus, dass für einen kurzen Zeitraum Medikamenteneinnahmen zur Behandlung z. B. von Infektionen notwendig waren.

In Tabelle 3 und Abbildung 4 ist die Häufigkeit der Verordnungen der einzelnen Medikamentengruppen in aufsteigender Größenordnung dargestellt.

Tab. 3: Medikamenteneinnahme der Bewohner

| Medikamente         | n  | %    |
|---------------------|----|------|
| H2-Blocker          | 0  | 0,0  |
| Zytostatika         | 0  | 0,0  |
| Antazida            | 4  | 6,7  |
| Cortison            | 6  | 10,0 |
| Diabetes Medikation | 6  | 10,0 |
| Antidementiva       | 7  | 11,7 |
| Neuroleptika        | 18 | 30,0 |
| Sedativa            | 19 | 31,7 |
| Antidepressiva      | 21 | 35,0 |
| Diuretika           | 21 | 35,0 |
| Schmerzmittel       | 29 | 48,3 |
| Herzmedikamente     | 34 | 56,7 |

Die bei diesem Bewohnerkollektiv am häufigsten verschriebene Medikamentengruppe waren Herzmedikamente mit immerhin 56,7 %. In dieser Gruppe wurden vor allem Antihypertensiva rezeptiert. Die zweithäufigste Medikamentengruppe waren Schmerzmittel.

Diuretika, Antidepressiva, Sedativa und Neuroleptika wurden in fast gleicher Häufigkeit von 30 – 35 % respektive verordnet. Die Medikamentengruppe der Neuroleptika wurde zur Therapie von psychischen Erkrankungen wie Schizophrenien und psychotischen Zuständen oder allgemeinen Unruhezuständen, verordnet.

Cortison-haltige Präparate wurden nur für 10 % der Patienten während des Beobachtungszeitraumes rezeptiert. Keiner der Patienten erhielt während des Beobachtungszeitraumes Zytostatika oder H<sub>2</sub>-Blocker.

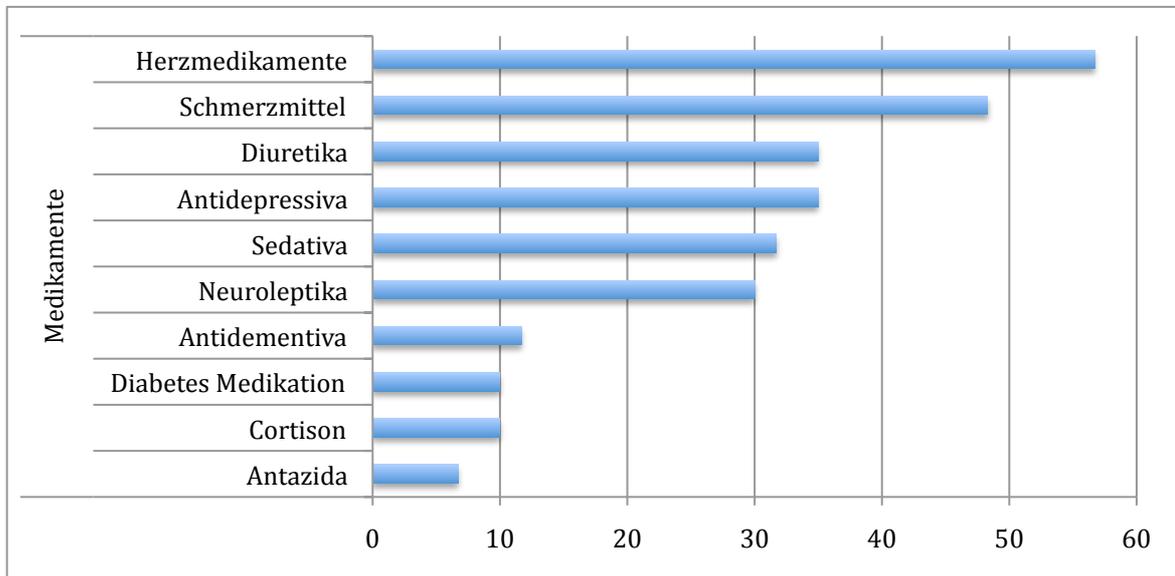


Abb. 4: Medikamenteneinnahme in Prozent

#### 4.3 Ärztliche und medizinische Versorgung der Bewohner

Die ärztliche und medizinische Versorgung der Bewohner erfolgte durch drei festangestellte Ärzte mit internistischer bzw. allgemeinmedizinischer Kompetenz und Subspezialisierung in Geriatrie.

Zusätzlich waren zwei Psychotherapeuten fest angestellt, die bei spezifischer Fragestellung in die Betreuung der Bewohner einbezogen wurden.

Es erfolgte eine tägliche Visite sämtlicher Patienten durch das ärztliche sowie pflegerische Personal. Die Krankenpflege wurde von ausgebildeten Krankenschwestern, von denen in der Regel zwei Schwestern für jede Station zur Verfügung standen, durchgeführt.

#### 4.4 Bewohner-Tage und Behandlungstage

Im Beobachtungszeitraum von sieben Monaten wurden bei insgesamt **60 Bewohnern 11.105 Bewohnertage** registriert.

Während des Beobachtungszeitraumes war eine Patientin im Alter von 82 Jahren aufgrund einer Pneumonie in die Universitätsklinik von Nancy verlegt worden. Dort hielt sich die Patientin 34 Tage auf, bevor sie zurückverlegt wurde. 18 Tage nach Rückverlegung verstarb die Patientin an den Folgen ihrer Pneumonie.

Es wurden keine weiteren Patienten entsprechend der Dokumentation zur Krankenhausbehandlung überwiesen, da eine ärztliche Betreuung durch festangestellte Ärzte in dem Heim für Langzeitpflege sichergestellt war.

#### 4.5 Antibiotikabehandlung

Während des Beobachtungszeitraums wurden 38 von 60 Personen antibiotisch behandelt.

Hiervon wurden

- 8 Patienten wegen Pneumonie
- 14 Patienten wegen Harnwegsinfektionen (2-mal nach Katheteranlage, 12-mal unabhängig von einer Katheteranlage)
- 13 Patienten wegen Atemwegsinfektionen/Bronchitis
- ein Patient wegen unklarem Fieber
- Patienten wegen Hautinfektionen (hiervon 2-mal Vaginalinfektionen)
- 17 Patienten wegen Pilzinfektionen der Haut
- 14 Patienten wegen Konjunktivitis
- 5 Patienten wegen oraler Soor-Infektion behandelt

Von den acht Patienten mit Pneumonie wurden vier Patienten mit Ceftriaxon, zwei Patienten mit Amoxicillin, ein Patient mit Clamoxyl/Ceftriaxon, ein Patient mit Ceftriaxon/Pristinamycin behandelt.

Die 14 Patienten mit Harnwegsinfektionen wurden zweimal mit Sulfamethoxazol + Trimethoprim, zweimal mit Amoxicillin, viermal mit Norfloxacin, zweimal mit Nitrofurantoin und viermal mit Ceftriaxon behandelt.

Insgesamt wurde bei 63,3 % der Patienten während der Beobachtungszeit eine antibiotische oder antimykotische Behandlung durchgeführt.

## 4.6 Häufigkeit beobachteter Infektionen

### 4.6.1 Absolute Häufigkeit erfasster Infektionen

Die Tabelle 4 und die Abbildung 5 gibt die absolute Häufigkeit erfasster Infektionen im Beobachtungszeitraum wieder.

Am häufigsten wurden Mykosen und andere Atemwegsinfekte, gefolgt von Konjunktividen und Gastrointestinal-Infektionen beobachtet. Harnwegsinfekte ohne Katheter und Pneumonien folgten in absteigender Häufigkeit.

*Tab. 4: Häufigkeit beobachteter Infektionsepisoden in absoluten Zahlen*

| Beobachtete Infektionen          | Infektionen      |                         |
|----------------------------------|------------------|-------------------------|
|                                  | Insgesamt<br>(n) | patientenbezogen<br>(n) |
| Grippaler Infekt                 | 0                | 0                       |
| Herpes Simplex/ Zoster           | 1                | 1                       |
| Harnwegsinfekt mit Katheter      | 2                | 2                       |
| Fieber unkl. Genese              | 2                | 2                       |
| Erkältung/Pharyngitis            | 4                | 4                       |
| Wundinfektion/Weichteilinfektion | 4                | 4                       |
| Oral-/Perioralinfektion          | 5                | 5                       |
| Pneumonie                        | 8                | 8                       |
| Harnwegsinfekt ohne Katheter     | 12               | 10                      |
| Gastroenteritis                  | 12               | 12                      |
| Mykose                           | 16               | 14                      |
| Konjunktivitis                   | 17               | 13                      |
| Anderer Atemwegsinfekt           | 18               | 16                      |

Die Konjunktivitis trat bei zwei Bewohnern zweimal, bei einer Bewohnerin dreimal auf. Andere Atemwegsinfektionen traten bei zwei Bewohnern in Folge auf. Harnwegsinfektionen und Mykosen traten jeweils bei einem Bewohner zweimal auf.

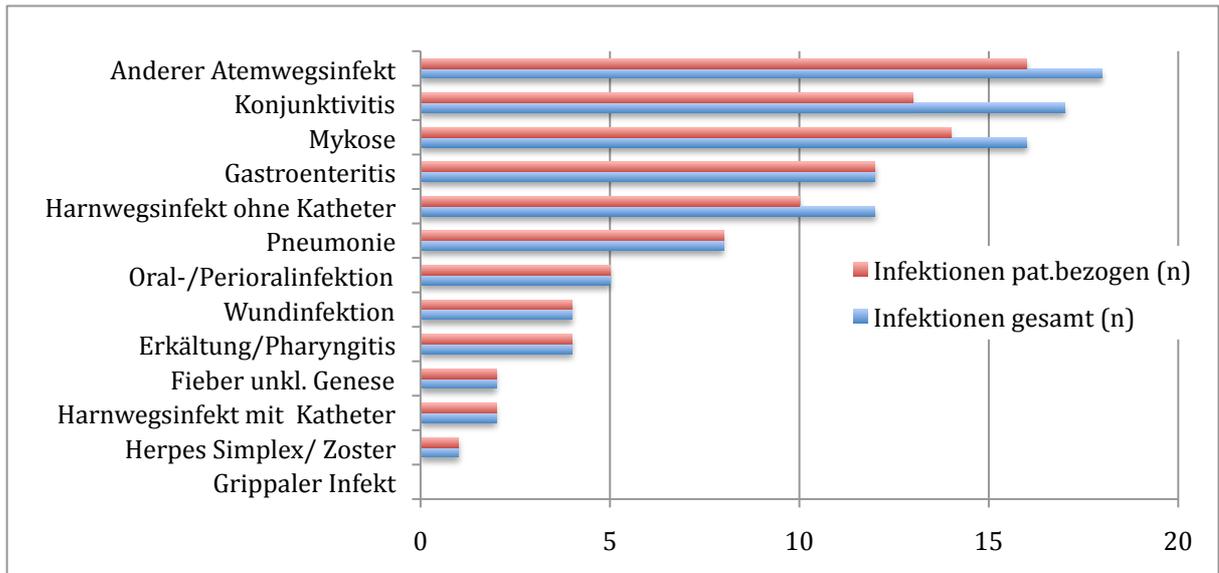


Abb. 5: Häufigkeit beobachteter Infektionen (n gesamt sowie n patientenbezogen)

#### 4.6.2 Inzidenz der beobachteten Infektionen

Die Inzidenz der beobachteten Infektionen bezogen auf 1.000 Bewohnerertage ist in Abbildung 6 dargestellt.

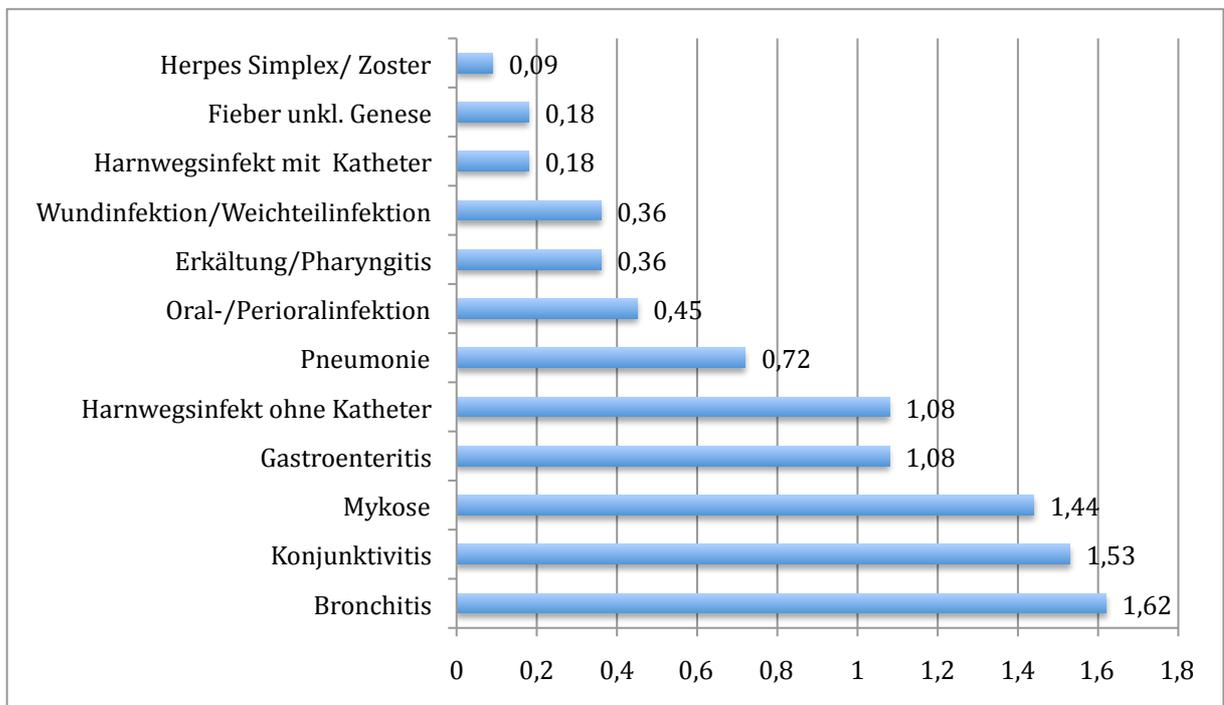


Abb. 6: Inzidenzen der beobachteten Infektionen bezogen auf 1000 Bewohnerertage

Insgesamt wurden 104 Infektionsereignisse bei den 60 untersuchten Bewohnern registriert. Dies entspricht einer **Inzidenz von 9,36 Infektionsereignissen** bezogen auf 1000 Bewohnertage bei einer Gesamtzahl von 11.105 registrierten Bewohnertagen.

#### 4.6.3 Jahreszeitliche Verteilung der erfassten Infektionen

In Tabelle 5 sind die erfassten Infektionen nach Monat, Anzahl und Inzidenz dargestellt.

*Tab. 5: Infektionen bei Altenpflegeheimbewohnern nach Monat, Anzahl und Inzidenz*

| Infektion                                 | Februar     | März        | April       | Mai         | Juni        | Juli        | August      | Total        |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| <b>Bewohnertage</b>                       | <b>1471</b> | <b>1611</b> | <b>1557</b> | <b>1607</b> | <b>1577</b> | <b>1665</b> | <b>1617</b> | <b>11105</b> |
| Erkältung/Pharyngitis                     | 2           | 0           | 1           | 0           | 0           | 0           | 0           | 4            |
| Erkältung/Pharyngitis/1000 Bwt            | 1,36        | 0           | 0,64        | 0           | 0           | 0           | 0           | 0,36         |
| Grippaler Infekt                          | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0            |
| Grippaler Infekt/1000 Bwt                 | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0            |
| Pneumonie                                 | 0           | 2           | 4           | 0           | 1           | 1           | 0           | 8            |
| Pneumonie/1000 Bwt                        | 0           | 1,24        | 2,57        | 0           | 0,63        | 0,6         | 0           | 0,72         |
| anderer Atemwegsinfekt                    | 2           | 8           | 2           | 2           | 1           | 2           | 1           | 18           |
| anderer Atemwegsinfekt/1000 Bwt           | 1,36        | 4,97        | 1,28        | 1,24        | 0,63        | 1,2         | 0,62        | 1,62         |
| Harnwegsinfekt ohne Katheter              | 1           | 4           | 3           | 0           | 1           | 1           | 0           | 12           |
| Harnwegsinfekt ohne Katheter/1000 Bwt     | 0,68        | 2,48        | 1,93        | 0           | 0,63        | 0,6         | 0           | 1,08         |
| Harnwegsinfekt mit Katheter               | 0           | 0           | 0           | 0           | 1           | 0           | 1           | 2            |
| Harnwegsinfekt mit Katheter/1000 Bwt      | 0           | 0           | 0           | 0           | 0,63        | 0           | 0,62        | 0,18         |
| Konjunktivitis                            | 2           | 4           | 4           | 2           | 3           | 1           | 1           | 17           |
| Konjunktivitis/1000 Bwt                   | 1,36        | 2,48        | 2,57        | 1,24        | 1,9         | 0,6         | 0,62        | 1,53         |
| Oral-/Perioralinfektion                   | 0           | 1           | 1           | 1           | 0           | 1           | 1           | 5            |
| Oral-/Perioralinfektion/1000 Bwt          | 0           | 0,62        | 0,64        | 0,62        | 0           | 0,6         | 0,62        | 0,45         |
| Wundinfektion/Weichteilinfektion          | 1           | 0           | 0           | 1           | 0           | 1           | 0           | 4            |
| Wundinfektion/Weichteilinfektion/1000 Bwt | 0,68        | 0           | 0           | 0,62        | 0           | 0,6         | 0           | 0,36         |
| Mykose                                    | 2           | 0           | 7           | 3           | 1           | 1           | 2           | 16           |
| Mykose/1000 Bwt                           | 1,36        | 0           | 4,5         | 1,87        | 0,63        | 0,6         | 1,24        | 1,44         |
| Herpes Simplex/ Zoster                    | 1           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 1            |
| Herpes Simplex/ Zoster/1000 Bwt           | 0,68        | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0,09         |
| Gastroenteritis                           | 1           | 4           | 0           | 0           | 4           | 1           | 2           | 13           |
| Gastroenteritis/1000 Bwt                  | 0,68        | 2,48        | 0           | 0           | 2,54        | 0,6         | 1,24        | 1,17         |
| Fieber unkl. Genese                       | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 2           | 0           | 2            |
| Fieber unkl. Genese/1000 Bwt              | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 1,2         | 0           | 0,18         |

## 4.7 Spezifische Infektionsarten

### 4.7.1 Infektionen der Atemwege

#### Infektionen der oberen Atemwege (Erkältungskrankheiten)

Infektionen der oberen Atemwege wurden im gesamten Beobachtungszeitraum drei mal dokumentiert. Somit liegt hier eine Infektionsdichte von 0,27/1000 Bewohnertage vor. Hierbei handelt es sich ausnahmslos um Infektionen der Gruppe Erkältungskrankheiten, die in den Monaten Februar und April auftraten. Grippale Infekte bzw. Influenza-ähnliche Erkrankungen wurden nicht beobachtet.

Tab. 6: Infektionen der oberen Atemwege – insgesamt und in den einzelnen Monaten

| Zeitraum/Symptomatik                           | Februar | März | April | Mai  | Juni | Juli | August | Total |
|--|---------|------|-------|------|------|------|--------|-------|
| <b>Bewohnertage</b>                            | 1471    | 1611 | 1557  | 1607 | 1577 | 1665 | 1617   | 11105 |
| <b>Erkältung/Pharyngitis</b>                   | 2       | 0    | 1     | 0    | 0    | 0    | 0      | 3     |
| <b>Erkältung/Pharyngitis/1000 Bewohnertage</b> | 1,36    | 0,00 | 0,64  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00   | 0,27  |
| <b>Grippaler Infekt</b>                        | 0       | 0    | 0     | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     |
| <b>Grippaler Infekt/1000 Bewohnertage</b>      | 0,00    | 0,00 | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00   | 0,00  |

#### Risikofaktoren

Bei der Betrachtung der Risikofaktoren zeigte sich, dass aufgrund der geringen Fallzahl eine Berechnung der Assoziation zu Risikofaktoren nicht möglich war.

#### Infektionen der unteren Atemwege

Insgesamt wurden 8 Pneumonien dokumentiert, wobei alleine im April 4 Pneumonien registriert wurden. Die Gesamtinzidenz betrug 0,72/1000 Bewohnertage.

Von den 8 Bewohnern mit Pneumonie wurde lediglich eine Bewohnerin in einem Krankenhaus behandelt, die übrigen Pneumonien wurden im Pflegeheim von den Ärzten des Pflegeheimes diagnostiziert und erfolgreich therapiert.

Die extern behandelte Patientin verstarb kurze Zeit nach Rückverlegung in das Pflegeheim an den Folgen der Pneumonie.

Von den 8 Todesfällen innerhalb des Beobachtungszeitraumes waren in 2 Fällen Pneumonien für den letalen Ausgang verantwortlich.

Andere Atemwegsinfekte traten in 18 Fällen auf, die somit neben der Mykose als häufigste Infektionsentität diagnostiziert wurden und einer Infektionsinzidenz von 1,62/ 1000 Bewohnertage entsprach. Eine deutliche Häufung fiel im März mit 8 Erkrankungsfällen auf.

Von den acht Patienten mit Pneumonie wurden vier Patienten mit Ceftriaxon, zwei Patienten mit Amoxicillin, ein Patient mit Clamoxyl/Ceftriaxon, ein Patient mit Pristinamycin behandelt. In Tab. 7 und Abb. 7 sind die Häufigkeit respiratorischer Infektionen bzw. deren Inzidenz in Abhängigkeit von der Jahreszeit dargestellt.

Tab. 7: Infektionen der unteren Atemwege in den einzelnen Monaten und deren Inzidenz

| Zeitraum/Symptomatik          | Februar | März | April | Mai  | Juni | Juli | August | Total |
|-------------------------------|---------|------|-------|------|------|------|--------|-------|
| <b>Bewohnertage</b>           | 1471    | 1611 | 1557  | 1607 | 1577 | 1665 | 1617   | 11105 |
| <b>Pneumonie</b>              | 0       | 2    | 4     | 0    | 1    | 1    | 0      | 8     |
| <b>/1000 Bewohnertage</b>     | 0,00    | 1,24 | 2,57  | 0,00 | 0,63 | 0,60 | 0,00   | 0,72  |
| <b>Anderer Atemwegsinfekt</b> | 2       | 8    | 2     | 2    | 1    | 2    | 1      | 18    |
| <b>/1000 Bewohnertage</b>     | 1,36    | 4,97 | 1,28  | 1,24 | 0,63 | 1,20 | 0,62   | 1,62  |

Die Abbildung zeigt eine deutliche Inzidenzhäufung in den Monaten Februar, März und April.

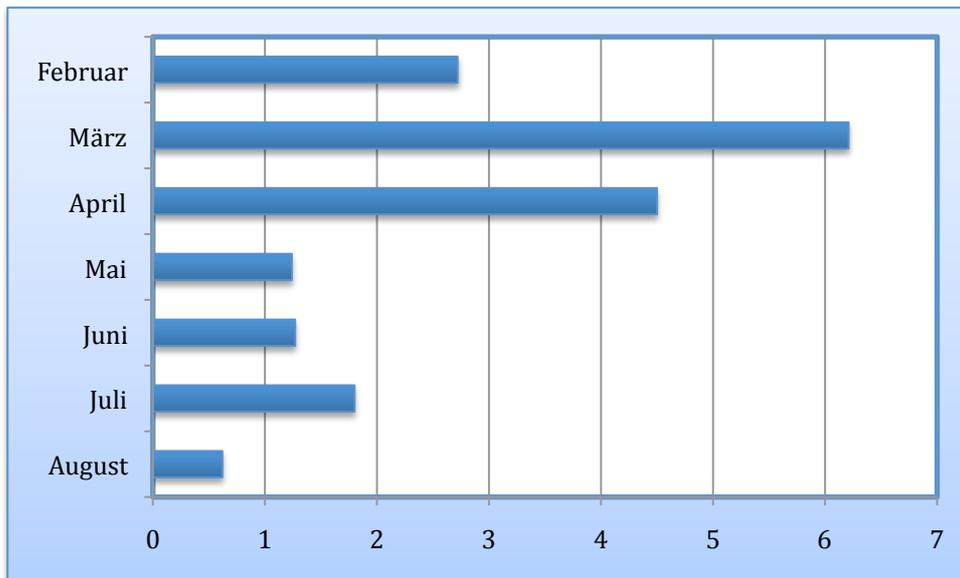


Abb. 7: Inzidenz/ 1000 Bettentage respiratorischer Infektionen (Erkältung, Pneumonie, andere Atemwegsinfekte) in Abhängigkeit von der Jahreszeit

Tab. 8: Assoziation von Risikofaktoren mit Pneumonien

|  | OR    | Lower | Upper  |
|--|-------|-------|--------|
| <b>Personenbezogene Risikofaktoren</b> |       |       |        |
| Altersgruppe >=80                      | 0,714 | 0,125 | 4,08   |
| Katheter                               | 1,714 | 0,167 | 17,626 |
| Kachexie                               | 3,727 | 0,801 | 17,341 |
| Adipositas                             | 0,532 | 0,059 | 4,798  |
| Bettlägerigkeit                        | 1,667 | 0,36  | 7,705  |
| Diabetes                               | 0,786 | 0,085 | 7,282  |
| Insulinpflicht                         | 1,714 | 0,167 | 17,626 |
| Harninkontinenz                        | 1,667 | 0,184 | 15,13  |
| Stuhlinkontinenz                       | 0,741 | 0,158 | 3,482  |
| Obstipation                            | 1,667 | 0,36  | 7,705  |
| <b>Krankheiten</b>                     |       |       |        |
| <b>Neurologische Erkrankungen</b>      |       |       |        |
| Demenz (n=59)                          | 0,596 | 0,058 | 6,128  |
| HOPS                                   | 3,571 | 0,285 | 44,718 |
| Parkinson                              | 1,095 | 0,114 | 10,511 |
| Depression                             | 0,686 | 0,125 | 3,764  |
| Hirninfrakt                            | 1,111 | 0,198 | 6,239  |
| Polyneuropathie                        | 1,095 | 0,114 | 10,511 |
| Epilepsie                              | 3,133 | 0,494 | 19,866 |
| <b>Herzerkrankungen</b>                |       |       |        |
| Herzinsuffizienz                       | 7     | 0,804 | 60,981 |
| Herzinfarkt/KHK                        | 1     | 0,179 | 5,579  |
| Rhythmusstörung                        | 3,148 | 0,674 | 14,702 |
| Hypertonie                             | 1,042 | 0,224 | 4,842  |
| <b>Nierenerkrankungen</b>              |       |       |        |
| Chron. Niereninsuffizienz (n=59)       | 5,52  | 1,005 | 30,31  |
| Steine/Zysten (n=59)                   | 1,071 | 0,112 | 10,286 |
| <b>Magen-Darm-Krankheiten</b>          |       |       |        |
| Ulcer                                  | 1,095 | 0,114 | 10,511 |
| Gallenblasenerkrankung                 | 0,918 | 0,098 | 8,64   |
| <b>Krebserkrankungen</b>               |       |       |        |
|  | 0,6   | 0,066 | 5,447  |
| <b>Lungenerkrankungen</b>              |       |       |        |
| COLD                                   | 6,212 | 1,281 | 30,115 |
| <b>Medikamente</b>                     |       |       |        |
| Sedativa                               | 0,686 | 0,125 | 3,764  |
| Antidepressiva                         | 0,229 | 0,026 | 1,999  |
| Neuroleptika                           | 2,714 | 0,596 | 12,352 |
| Protonen-Pumpen-Hemmer                 | 2,867 | 0,578 | 14,221 |
| Cortison                               | 1,343 | 0,136 | 13,25  |
| Schmerzmittel                          | 0,6   | 0,13  | 2,774  |
| Diuretika                              | 2,059 | 0,458 | 9,247  |
| Herzmedikamente                        | 2,571 | 0,474 | 13,945 |
| Diabetes Medikamente                   | 1,343 | 0,136 | 13,25  |

Die Betrachtung der Risikofaktoren zeigte höhere Risiken von statistischer Signifikanz bei Personen mit chronischer Niereninsuffizienz (OR 5,52; 95% CI 1,005- 30,31) sowie bei Bewohnern mit chronisch obstruktiver Lungenerkrankung (OR 6,212; 95% CI 1,281- 30.115). Sämtliche übrigen erhobenen Grunderkrankungen wiesen keine signifikanten Assoziationen zu Pneumonien auf.

#### 4.7.2 Gastroenteritis

Entsprechend der von McGeer et al. [20] erstellten Definition wurden insgesamt 13 Gastroenteritiden erfasst, was einer Inzidenzdichte von 1,08/ 1000 Bewohnertage entspricht. Eine weitergehende Diagnostik mittels Stuhlkultur oder Toxinanalyse wurde in keinem Fall seitens der behandelnden Ärzte diagnostisch veranlasst. Aus diesem Grunde können keine Angaben zum infektiösen Agens gemacht werden.

#### Jahreszeitliche Verteilung

Die jahreszeitliche Verteilung der erfassten Gastroenteritiden ist in Tab. 8 dargestellt

Tab. 8: Monatsabhängige Anzahl von Gastroenteritiden

|                                | Februar | März | April | Mai  | Juni | Juli | August | Total |
|--------------------------------|---------|------|-------|------|------|------|--------|-------|
| <b>Bewohnertage</b>            | 1471    | 1611 | 1557  | 1607 | 1577 | 1665 | 1617   | 11105 |
| <b>Anzahl der Erkrankungen</b> | 1       | 4    | 0     | 0    | 4    | 1    | 2      | 12    |
| <b>Inzidenzdichte</b>          | 0,68    | 2,48 | 0,00  | 0,00 | 2,54 | 0,60 | 1,24   | 1,08  |

Eine auffallende Inzidenz war lediglich in den Monaten März und Juni festzustellen, wobei insgesamt jeweils vier Infektionen festgestellt wurden. Da keine Erregerdiagnostik durchgeführt wurde, kann keine Aussage darüber gemacht werden, ob ein Zusammenhang der einzelnen Infektionsereignissen bestand.

#### Risikofaktoren

Es ließen sich keine statistisch auffälligen Assoziationen zwischen den erfassten Risikofaktoren und den erfassten Gastroenteritiden feststellen.

### 4.7.3 Harnwegsinfektionen

Bei der Interpretation ist zu berücksichtigen, dass eine sehr strenge Indikation für die Anwendung von Harnwegskathetern galt. Suprapubische Katheter wurden während des gesamten Beobachtungszeitraumes nicht gelegt.

#### Inzidenz von Harnwegsinfektionen

Die Ergebnisse sind in Tab. 9 dargestellt

Tab. 9: Harnwegsinfekte mit und ohne Katheter während der Erfassungs-Monate

|   | Februar | März | April | Mai  | Juni | Juli | August | Total |
|---|---------|------|-------|------|------|------|--------|-------|
| <b>Bewohnertage</b>                                       | 1471    | 1611 | 1557  | 1607 | 1577 | 1665 | 1617   | 11105 |
| <b>Harnwegsinfekt ohne Katheter</b>                       | 1       | 4    | 3     | 0    | 1    | 1    | 0      | 12    |
| <b>Harnwegsinfekt ohne Katheter/1000<br/>Bewohnertage</b> | 0,68    | 2,48 | 1,93  | 0,00 | 0,63 | 0,60 | 0,00   | 1,08  |
| <b>Harnwegsinfekt mit Katheter</b>                        | 0       | 0    | 0     | 0    | 1    | 0    | 1      | 2     |
| <b>Harnwegsinfekt mit Katheter/1000<br/>Bewohnertage</b>  | 0,00    | 0,00 | 0,00  | 0,00 | 0,63 | 0,00 | 0,62   | 0,18  |

Die Inzidenz von Harnwegsinfekten bei Bewohnern ohne Katheter betrug 1,08/1000 Bewohnertage, die Inzidenz von Harnwegsinfekten mit Katheter betrug 0,18/1000 Bewohnertage.

In den Monaten März und April lag jeweils eine deutlich höhere Inzidenz vor, für die jedoch keine nähere Ursachenerklärung herangezogen werden kann.

Tab 10: Assoziation von Risikofaktoren mit Harnwegsinfektionen

|  | OR     | 95% CI |        |
|--|--------|--------|--------|
|  |        | Lower  | Upper  |
| <b>Personenbezogene Risikofaktoren</b> |        |        |        |
| Altersgruppe ≥ 80                      | 2,200  | ,248   | 19,527 |
| Dekubitus                              | ,938   | ,099   | 8,865  |
| Rollstuhl                              | ,143   | ,017   | 1,183  |
| Kachexie                               | ,330   | ,038   | 2,887  |
| Adipositas                             | 15,000 | 2,948  | 76,310 |
| Bettlägerigkeit                        | 1,202  | ,289   | 4,996  |
| Diabetes                               | 3,750  | ,737   | 19,078 |
| Insulinpflicht                         | 1,469  | ,145   | 14,885 |
| Harninkontinenz                        | ,750   | ,133   | 4,224  |
| Stuhlinkontinenz                       | ,521   | ,123   | 2,212  |
| Obstipation                            | 2,080  | ,468   | 9,235  |
| <b>Krankheiten</b>                     |        |        |        |
| <b>Neurologische Erkrankungen</b>      |        |        |        |
| Depression                             | ,571   | ,107   | 3,053  |
| Psychose                               | 2,629  | ,425   | 16,263 |
| Hirnfarkt                              | 1,818  | ,390   | 8,466  |
| Polyneuropathie                        | 5,875  | 1,051  | 32,851 |
| Epilepsie                              | ,938   | ,099   | 8,865  |
| <b>Herzerkrankungen</b>                |        |        |        |
| Herzinsuffizienz                       | 1,027  | ,247   | 4,273  |
| Herzinfarkt/KHK                        | ,835   | ,154   | 4,540  |
| Rhythmusstörung                        | 1,347  | ,322   | 5,642  |
| Hypertonie                             | ,742   | ,177   | 3,108  |
| <b>Nierenerkrankungen</b>              |        |        |        |
| Chron. Niereninsuffizienz (n=59)       | ,768   | ,083   | 7,120  |
| <b>Magen-Darm-Krankheiten</b>          |        |        |        |
| Ulcus                                  | ,938   | ,099   | 8,865  |
| Gallenblasenerkrankung                 | ,786   | ,085   | 7,282  |
| <b>Krebserkrankungen</b>               |        |        |        |
| <b>Lungenerkrankungen</b>              |        |        |        |
| COLD                                   | ,755   | ,140   | 4,082  |
| <b>Medikamente</b>                     |        |        |        |
| Antidepressiva                         | ,194   | ,022   | 1,669  |
| Neuroleptika                           | 2,114  | ,495   | 9,027  |
| Antazida                               | 7,000  | ,845   | 57,964 |
| Schmerzmittel                          | ,832   | ,200   | 3,459  |
| Diuretika                              | ,917   | ,204   | 4,109  |
| Herzmedikamente                        | ,560   | ,134   | 2,336  |
| Diabetesmedikamente                    | 1,150  | ,118   | 11,182 |
| Antidementiva                          | 2,629  | ,425   | 16,263 |

Bei der Auswertung der Risikofaktoren fällt auf, dass Polyneuropathie und Adipositas als Risikofaktor statistisch signifikant mit einer Harnwegsinfektion einhergehen.

#### 4.7.4 Augen-, Ohren-, Nasen- und Mundinfektionen

Die Erfassung der Augen-, Ohren-, Nasen- und Mundinfektionen erfolgte gemäß den Vorgaben von McGeer et al. [20].

##### Augeninfektionen

##### Inzidenz von Konjunktividen während der Erfassungsmonate

Tab. 11: Konjunktividen während der Erfassungsmonate

|   | Februar | März | April | Mai  | Juni | Juli | August | Total |
|---|---------|------|-------|------|------|------|--------|-------|
| <b>Bewohnertage</b>                     | 1471    | 1611 | 1557  | 1607 | 1577 | 1665 | 1617   | 11105 |
| <b>Konjunktivitis</b>                   | 2       | 4    | 4     | 2    | 3    | 1    | 1      | 17    |
| <b>Konjunktivitis/1000 Bewohnertage</b> | 1,36    | 2,48 | 2,57  | 1,24 | 1,90 | 0,60 | 0,62   | 1,53  |

Die Häufigkeit und Inzidenz der Konjunktividen während der Erfassungsmonate ist in Tab. 3.7.7 dargestellt.

Bei den Konjunktividen handelt es sich nach Mykosen und anderen Atemwegsinfekten um die dritthäufigste Infektionsentität mit einer Inzidenz von 1,53 Infektionen/ 1000 Bettentage.

##### Orale und periorale Infektionen

##### Inzidenz während der Erfassungsmonate

Eine Dokumentation einer Oral- oder Perioralinfektion erfolgte nach ärztlicher Diagnosestellung.

Hier wurden insgesamt 5 Infektionen dokumentiert, was einer Inzidenzdichte von 0,45/1000 Bewohnertage entspricht. Bei den dokumentierten Fällen handelte es sich ausnahmslos um orale Candidosen.

Tab. 12: Inzidenz sowie Inzidenzdichte Oraler Infektionen

|  | Februar | März | April | Mai  | Juni | Juli | August | Total |
|--|---------|------|-------|------|------|------|--------|-------|
| <b>Bewohnertage</b>                      | 1471    | 1611 | 1557  | 1607 | 1577 | 1665 | 1617   | 11105 |
| <b>Oralinfektionen</b>                   | 0       | 1    | 1     | 1    | 0    | 1    | 1      | 5     |
| <b>Oralinfektionen/1000 Bewohnertage</b> | 0,00    | 0,62 | 0,64  | 0,62 | 0,00 | 0,60 | 0,62   | 0,45  |

### Risikofaktoren

Die Analyse der Risikofaktoren ergab lediglich bei dem Risikofaktor Adipositas eine statistisch auffällige Korrelation (OR=23,5; CI 95% 2,3-238)

#### 4.7.5 Haut- und Weichteilinfektionen

##### Pilzinfektionen der Haut

##### Inzidenz während der Erfassungsmonate

Tab. 13: Inzidenz sowie Inzidenzdichte von Dermatomykosen

|                                 | Februar | März | April | Mai  | Juni | Juli | August | Total |
|---------------------------------|---------|------|-------|------|------|------|--------|-------|
| <b>Bewohnertage</b>             | 1471    | 1611 | 1557  | 1607 | 1577 | 1665 | 1617   | 11105 |
| <b>Mykose</b>                   | 2       | 0    | 7     | 3    | 1    | 1    | 2      | 16    |
| <b>Mykose/1000 Bewohnertage</b> | 1,36    | 0,00 | 4,50  | 1,87 | 0,63 | 0,60 | 1,24   | 1,44  |

Im gesamten Beobachtungszeitraum wurden 16 Pilzinfektionen der Haut dokumentiert. Dies entspricht einer Inzidenz von 1,44/1000 Bewohnertage. Eine deutliche Häufung der Pilzinfektionen wurde im Monat April beobachtet. Die Infektionslokalisation betraf fast ausnahmslos die prädisponierenden Stellen wie Inguinalfalte oder Submammärfalte.

Therapiert wurde hier topisch mit Imidazol-Präparaten (Econazol).

Tab. 14: Assoziation von Risikofaktoren mit Mykosen

|  | OR    | 95% CI |        |
|--|-------|--------|--------|
|  |       | Lower  | Upper  |
| <b>Personenbezogene Risikofaktoren</b> |       |        |        |
| Katheter                               | 2,389 | ,357   | 15,975 |
| Dekubitus                              | 2,864 | ,557   | 14,726 |
| Rollstuhl                              | ,907  | ,087   | 9,478  |
| Kachexie                               | 4,750 | 1,300  | 17,354 |
| Adipositas                             | 1,121 | ,258   | 4,876  |
| Bettlägerigkeit                        | 1,333 | ,399   | 4,454  |
| Diabetes                               | ,929  | ,170   | 5,080  |
| Insulinpflicht                         | ,808  | ,083   | 7,880  |
| Harninkontinenz                        | ,772  | ,175   | 3,415  |
| Stuhlinkontinenz                       | ,525  | ,152   | 1,811  |
| Obstipation                            | ,917  | ,277   | 3,034  |
| <b>Krankheiten</b>                     |       |        |        |
| <b>Neurologische Erkrankungen</b>      |       |        |        |
| Demenz (n=59)                          |       |        |        |
| HOPS                                   | 1,692 | ,142   | 20,186 |
| Parkinson                              | 1,367 | ,235   | 7,955  |
| Depression                             | ,827  | ,222   | 3,074  |
| Psychose                               | 2,864 | ,557   | 14,726 |
| Hirnfarkt                              | ,868  | ,205   | 3,682  |
| Polyneuropathie                        | ,513  | ,056   | 4,663  |
| Epilepsie                              | 2,864 | ,557   | 14,726 |
| <b>Herzkrankungen</b>                  |       |        |        |
| Herzinsuffizienz                       | 1,120 | ,335   | 3,745  |
| Herzinfarkt/KHK                        | ,773  | ,184   | 3,249  |
| Rhythmusstörung                        | ,568  | ,155   | 2,085  |
| Hypertonie                             | 1,759 | ,480   | 6,453  |
| <b>Nierenerkrankungen</b>              |       |        |        |
| Chron. Niereninsuffizienz (n=59)       | ,418  | ,047   | 3,723  |
| Steine/Zysten (n=59)                   | ,500  | ,055   | 4,549  |
| <b>Magen-Darm-Krankheiten</b>          |       |        |        |
| Entzündung                             | ,159  | ,019   | 1,331  |
| Gallenblasenerkrankung                 | 1,111 | ,198   | 6,239  |
| <b>Krebserkrankungen</b>               |       |        |        |
| <b>Lungenerkrankungen</b>              |       |        |        |
| COLD                                   | 4,111 | 1,148  | 14,727 |
| <b>Medikamente</b>                     |       |        |        |
| Sedativa                               | 1,270 | ,360   | 4,480  |
| Antidepressiva                         | 1,042 | ,298   | 3,637  |
| Neuroleptika                           | 3,182 | ,914   | 11,079 |
| Prot.P.Hemmer                          | 1,121 | ,258   | 4,876  |
| Antazida                               | 1,103 | ,106   | 11,522 |
| Cortison                               | ,631  | ,067   | 5,900  |
| Schmerzmittel                          | ,750  | ,225   | 2,505  |
| Diuretika                              | 1,042 | ,298   | 3,637  |
| Herzmedikamente                        | 1,026 | ,306   | 3,434  |
| Diabetesmedikamente                    | 1,750 | ,285   | 10,742 |

Statistisch auffallende Assoziationen zu den Mykosen ergaben sich im Rahmen dieser Erhebung sowohl für die Kachexie (OR=4,7; CI 95% 1,3-17,3) als auch für COLD (OR=4,1; CI 95% 1,14-14,7).

## Bakterielle Infektionen der Haut/Dekubitalinfektionen Inzidenz während der Erfassungsmonate

Tab. 15: Inzidenz sowie Inzidenzdichte von Wund-/Weichteilinfektionen

|  | Februar | März | April | Mai  | Juni | Juli | August | Total |
|--|---------|------|-------|------|------|------|--------|-------|
| <b>Bewohnertage</b>  | 1471    | 1611 | 1557  | 1607 | 1577 | 1665 | 1617   | 11105 |
| <b>Wundinfektion/Weichteilinfektion</b>                        | 1       | 0    | 0     | 1    | 0    | 1    | 0      | 3     |
| <b>Wundinfektion/Weichteilinfektion/<br/>1000 Bewohnertage</b> | 0,68    | 0,00 | 0,00  | 0,62 | 0,00 | 0,60 | 0,00   | 0,27  |

Wundinfektionen bzw. Dekubitalinfektionen wurden im gesamten Beobachtungszeitraum 3 mal dokumentiert. Somit liegt hier eine Infektionsinzidenz von 0,27/1000 Bewohnertage vor.

### 4.7.6 Weitere Infektionserkrankungen

Die Kriterien nach McGeer et al. [20] definieren noch weitere Infektionskrankheiten wie Ohrinfektionen, Sinusitiden, Herpes simplex/zoster-Infektionen, Scabies und Sepsis.

Im Untersuchungszeitraum wurde eine Herpes-Infektion dokumentiert. Die übrigen Infektionen wurden entsprechend den Kriterien von McGeer et al. nicht diagnostiziert.

### 4.8 Mortalität

Während des Untersuchungszeitraumes von 6 Monaten verstarben insgesamt 8 Bewohner (13,3 % der erfassten Bewohner) an folgenden diagnostizierten Todesursachen:

- Herzversagen (3x)
- Pneumonie (2x)
- Keine eindeutige Todesursache (2x)
- Folgen eines Sturzes aus dem Bett (1x)

Alle der im Erfassungszeitraum verstorbenen Patienten verstarben im Pflegeheim.

#### **4.9 Antibiotika/Antimykotika-Therapie**

Von den 60 Bewohnern wurden während des Beobachtungszeitraumes 36 Bewohner (60%) mit Antibiotika bzw. Antimykotika behandelt.

Zu den am häufigsten verabreichten Antibiotika/Antimykotika gehörten

- Econazol (12 Patienten)
- Ceftriaxon (12 Patienten, vorwiegend Pneumonien/Bronchitiden)
- Tobramycin (8 Patienten, Konjunktivitiden)
- Amoxicillin (7 Patienten)
- Amphotericin ( 4 Patienten)

## 5 Diskussion

Die Studie hatte folgende Fragestellungen:

- Wie hoch ist die Inzidenz nosokomialer Infektionen in einer französischen stationären Pflegeeinrichtung (mit Bewohnern, die ausschließlich der deutschen Pflegestufe 3 entsprechen) über einen Beobachtungszeitraum von sieben Monaten?
- Welche Risikofaktoren sind mit den verschiedenen definierten Infektionskrankheiten assoziiert?
- Welche Aspekte können hieraus für die Risikoregulierung zur Prävention und Kontrolle nosokomialer Infektionen in Pflegeeinrichtungen sowohl in Frankreich und in Deutschland gezogen werden?

### 5.1 Untersuchung zur Inzidenz von Infektionen in einer französischen stationären Pflegeeinrichtung sowie Risikofaktoren

Untersuchungen zu nosokomialen Infektionen in Langzeitpflegeeinrichtungen sind nach Kenntnis des Verfassers in Frankreich lediglich als Punktprävalenz Untersuchungen durchgeführt worden. Hierbei ist insbesondere die Arbeit von Golliot et al. 2001 [39] zu erwähnen.

Golliot et al. [39] untersuchten 248 geriatrische Stationen in 77 Krankenhäusern während eines Stichtages und erfassten die Daten von 11.254 Patienten. Die Gesamtfektionsrate der infizierten Patienten betrug 9,9 %.

Harnwegsinfektionen, respiratorische Infektionen und Hautinfektionen waren die häufigsten Infektionen sowohl in Rehabilitationseinrichtungen sowie in Langzeitpflege-Einrichtungen.

Langzeitstudien, die sich ausschließlich auf Langzeitpflegeeinrichtungen beziehen, liegen in Frankreich nicht vor. Aus diesem Grund werden im folgenden die Daten im Wesentlichen mit in Deutschland durchgeführten Inzidenz-Studien verglichen, die nach weitestgehend gleichen Kriterien über 1 Jahr bzw. 6 Monate erfasst wurden [53, 59]. Zusätzlich wurden auch die Ergebnisse von Inzidenz-Studien aus den USA mit einbezogen, wobei jedoch hier unterschiedliche Erfassungskriterien zu berücksichtigen sind.

In Deutschland wurden aufgrund einheitlicher Kriterien nach McGeer mittlerweile 2 verschiedene Studien durchgeführt [53, 59, 72], wobei die entsprechenden Kriterien für die Erfassung nosokomialer Infektionen in Pflegeeinrichtungen (ohne die geringfügigen

Modifikation von Engelhart et al. [53]) übernommen wurden, um die Vergleichbarkeit der erfassten Daten zu gewährleisten.

Hinsichtlich der Datenerfassung kann davon ausgegangen werden, dass aufgrund der regelmäßigen Erfassungen durch drei Ärzte der Station und der zweimal wöchentlichen Präsenz des Erfassers, der neben der Sichtung der Bewohnerdokumente auch z.T. die Bewohner selber aufsuchte, eine stabile Erfassung nach gleichen Kriterien gewährleistet werden konnte, wodurch individuelle Einflussfaktoren bei der Erfassung ausgeglichen werden konnten.

Diese Art der Erfassung entsprach der Datenerfassung von Engelhart et al. [53].

Im Gegensatz hierzu wurde in der Frankfurter Studie auf ein spezielles EDV-System zurückgegriffen, in der alle am Pflegeprozess beteiligten Personen nach Information Diagnosen, Anordnungen und Beobachtungen dokumentierten.

Dieser Pflegedokumentation wurden über ein halbes Jahr ein- bis zweimal wöchentlich alle relevanten Angaben zu den Bewohnern entnommen.

Es muss jedoch betont werden, dass die Bewohner in der Studie von Engelhart et al. [53] im Mittel einen erheblich geringeren Pflegebedarf aufwiesen und seltener harn- und stuhlinkontinent waren. Dies trifft auch auf die Frankfurter Studie zu [59, 72].

### 5.1.1 Vergleich der Pflegestufen

„Pflegebedürftig im Sinne des deutschen Sozialgesetzbuches XI § 15 [105] sind Personen, die wegen einer körperlichen, geistigen oder seelischen Krankheit oder Behinderung für die gewöhnlichen und regelmäßigen wiederkehrenden Verrichtungen im Ablauf des täglichen Lebens auf Dauer, voraussichtlich für mindestens sechs Monate, in erheblichem oder höherem Maße der Hilfe bedürfen.“

Zu den regelmäßig wiederkehrenden Verrichtungen des täglichen Lebens gehören die Bereiche der Körperpflege, Ernährung, Mobilität und hauswirtschaftliche Versorgung. Die Zuteilung der Pflegestufen erfolgt durch den unabhängigen medizinischen Dienst der Krankenkassen (MDK).

Die Stufen der Pflegebedürftigkeit sind in 3 Pflegestufen unterteilt, die nachfolgend definiert sind:

Pflegebedürftige der **Pflegestufe 1** (erheblich Pflegebedürftige) sind Personen, die bei der Körperpflege, der Ernährung oder der Mobilität für wenigstens zwei Verrichtungen aus einem oder mehreren Bereichen mindestens einmal täglich der Hilfe bedürfen und zusätzlich mehrfach in der Woche Hilfen bei der hauswirtschaftlichen Versorgung benötigen.

Pflegebedürftige der **Pflegestufe 2** (Schwerpflegebedürftige) sind Personen, die bei der Körperpflege, der Ernährung oder der Mobilität mindestens dreimal täglich zu verschiedenen Tageszeiten der Hilfe bedürfen und zusätzlich mehrfach in der Woche Hilfen bei der hauswirtschaftlichen Versorgung benötigen.

Pflegebedürftige der **Pflegestufe 3** (Schwerstpflegebedürftige) sind Personen, die bei der Körperpflege, der Ernährung oder der Mobilität täglich rund um die Uhr, auch nachts, der Hilfe bedürfen und zusätzlich mehrfach in der Woche Hilfen bei der hauswirtschaftlichen Versorgung benötigen.

Die Verteilung der Pflegestufen in den wichtigsten deutschen Studien zur Inzidenz von Infektionen in Pflegeheimen ist in Tab. 16 aufgeführt.

*Tab. 16: Verteilung der Pflegestufen - Vergleich der Bewohner der vorliegenden Studie mit statistischen Daten aus Frankfurt und der Bundesrepublik Deutschland; insgesamt sowie mit früheren Studien (nach Schulte [59])*

| Studie<br>Pflegestufe | Ffm<br>2006                  |      | Ffm<br>2003          | bundesweit<br>2003                   | Ffm<br>1999                     | Bonn<br>1998/9                    | Duisburg<br>1998               |
|-----------------------|------------------------------|------|----------------------|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
|                       | Schulte/Heudorf<br>2007 [59] |      | Ffm<br>2005<br>[106] | Statist.<br>Bundesamt,<br>2005 [107] | Heudorf<br>et al.,<br>2005 [72] | Engelhart<br>et al.,<br>2005 [53] | Martin<br>et al.,<br>1999 [34] |
|                       | n                            | %    | %                    | %                                    | %                               | %                                 | %                              |
| <b>alle (n)</b>       | <b>278</b>                   |      | <b>3653</b>          | <b>ca. 612.000</b>                   | <b>ca. 1100</b>                 | <b>103</b>                        | <b>3860</b>                    |
| 0                     | 2                            | 0,7  |                      |                                      | 9,2                             | 24,3                              | 16,0                           |
| 1                     | 95                           | 34,2 | 35,1                 | 33,3                                 | 26,2                            | 30,1                              | 21,0                           |
| 2                     | 100                          | 36,0 | 41,6                 | 44,3                                 | 34,7                            | 23,3                              | 35,0                           |
| 3                     | 81                           | 29,1 | 22,7                 | 21,3                                 | 29,9                            | 22,3                              | 28,0                           |

Die Daten aus den untersuchten Pflegeheimen in Deutschland zeigen, dass nur ein Teil der beobachteten Bewohner der Pflegestufe 3 zuzuordnen waren. Ein Viertel der in der Studie von Engelhart [53] lebenden Bewohner hatte Pflegestufe 1, 45% waren in Pflegestufe 2 und 3 eingestuft. In der von Schulte bzw. Heudorf und Schulte beschriebenen Untersuchung waren 71% beziehungsweise 70 % der Bewohner den Pflegestufen 0-2 zugehörig [72].

Die in der hier vorgestellten Studie untersuchten beiden Stationen mit insgesamt 60 beobachteten Patienten zeichnen sich im Gegensatz zu den in Deutschland untersuchten Personen in Pflegeheimen dadurch aus, dass alle Personen zur Pflegestufe 3 zählten.

Somit muss davon ausgegangen werden, dass das Personenkollektiv der beiden in dieser Studie untersuchten Stationen des Pflegeheims deutlich höhere Risikoprofile aufwiesen, als das jeweilige Personenkollektiv in den beiden deutschen Inzidenzstudien, was bei dem Vergleich der Infektionsinzidenz zu berücksichtigen ist.

Derzeit liegen jedoch keine Studien dieser Art vor, die sich ausschließlich mit Patienten der Pflegestufe 3 befasst haben. Es handelt sich somit um die erste Studie international, die sich ausschließlich mit der Untersuchung der Infektionsinzidenz von Patienten der Pflegestufe 3 befasst hat.

### **5.1.2 Vergleich der Risikofaktoren**

Risikofaktoren wie Stuhl- und Urininkontinenz, Bettlägerigkeit, Dekubitus sowie invasive Systeme wie Harnwegskatheter oder PEG-Sonden beeinflussen das Infektionsrisiko.

Tsan et al. untersuchten 2008 die Prävalenz pflegeheimassoziierter Infektionen seitens des Department of Veteran Affairs, welches die größte Institution für Langzeitpflege in den Vereinigten Staaten ist [68]. In einer Punktprävalenzstudie mit insgesamt 11.475 Bewohnern betrug die Infektionsprävalenz 5,2 %. Harnwegsinfektionen, asymptomatische Bakteriurien, Pneumonien, Hautinfektionen, Gastroenteritis und Weichteilinfektionen waren die häufigsten festgestellten Infektionen, die 72 % aller pflegeheimassozierten Infektionen darstellten. 2.817 Bewohner (24,5 %) hatten einen oder mehrere invasive Kathetersysteme. Von diesen 2.817 Bewohnern mit einem invasiven Kathetersystem hatten 309 (11 %) eine oder mehrere pflegeheimassozierte Infektionen.

Im Gegensatz hierzu betrug die Prävalenz entsprechender Infektionen bei Bewohnern ohne invasive Kathetersysteme nur 3,3 %. Harnwegskatheter, PEG-Sonden, intravenöse Kathetersysteme oder peripher insertierte zentrale Katheter und suprapubische Harnwegskatheter waren die häufigsten invasiven Kathetersysteme, die 79,3 % aller invasiven Kathetersysteme ausmachten. Vor diesem Hintergrund ist die überragende Bedeutung von invasiven Kathetersystemen als Risikofaktoren, die mit einer höheren Infektionsrate assoziiert sind, herauszustellen. Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass die Prävalenz pflegeheimassoziierter Infektionen mittlerweile unter 10 % abgesunken ist, wodurch seit den 80er Jahren eine Verringerung derartiger Infektionen feststellbar ist. Die Prävalenzrate entsprechender Infektionen lag in den 80er Jahren in den Vereinigten Staaten bei 12 % bzw. noch höher. Unabhängig von der Prävalenzrate sind nach Tsan et al. die häufigsten pflegeheimassozierten Infektionen weiterhin Harnwegsinfektionen, asymptomatische Bakteriurien, Pneumonien, Haut- und Weichteilinfektionen und

Gastroenteritiden. Die Anwendung invasiver Kathetersysteme ist assoziiert mit dem Auftreten pflegeheimassoziierter Infektionen.

Die Risikofaktoren bei Bewohnern von Altenpflegeheimen in Deutschland, die im Rahmen von Langzeitpflegestudien untersucht wurden, sind in Tabelle 17 vergleichend dargestellt. Hieraus geht hervor, dass sich der prozentuale Anteil der Risikofaktoren bei den Personen des französischen Altenpflegeheims dieser Studie deutlich unterschied.

Tab. 17 Risikofaktoren bei Bewohnern von Altenpflegeheimen in Deutschland

| <b>Studie</b>       | <b>APH Frankfurt 2007 [59]</b> | <b>BRD 2003 Statistisches Bundesamt 2005 [107]</b> | <b>APHs Frankfurt 1999 Heudorf et al. 2001 [108]</b> | <b>APHs Duisburg 1998/9 Martin et al. 1999 [34]</b> | <b>APH Bonn 2005 Engelhart et al. 2005 [53]</b> | <b>APH Nancy</b> |
|---------------------|--------------------------------|--|--|---|---|------------------|
| <b>Risikofaktor</b> |                                |  |  |   |   |                  |
|                     | %                              | %  | %  | %   | %   | %                |
| Harnwegskatheter    | 12,1                           | nicht unters.                                      | 11,4   | 16  | 21  | <b>8,3</b>       |
| PEG-Sonde           | 13,2                           | 7,8 *  | 3,3  | 9   | 1   | <b>3,3</b>       |
| Dekubitus           | 2,8                            | nicht unters.                                      | 5,3  | 3   | nicht unters.                                   | <b>11,7</b>      |
| Bettlägerigkeit     | 15,3                           | 13,4   | 20   | 12  | 16  | <b>51,7</b>      |
| Harninkontinenz     | 76,2                           | 73   | 60   | 63  | 34  | <b>81,7</b>      |
| Stuhlinkontinenz    | 51,2                           | 45   | 40   | 43  | 15  | <b>68,3</b>      |

\* [45]

Der Anteil der Personen mit Stuhlinkontinenz betrug 68,3 %, der Anteil harninkontinenter Personen 81,7 %. Der Anteil bettlägeriger Patienten lag bei 51,7 % und der Anteil der Patienten mit Dekubitus bei 11,7 %.

Es muss jedoch betont werden, dass die Bewohner der Studie von Engelhart et al. [53] im Mittel einen erheblich geringeren Pflegebedarf aufwiesen und seltener harn- und stuhlinkontinent waren. Dies trifft letztendlich auch auf die Bewohner der Studie aus Frankfurt zu [72].

Auffallend ist jedoch, dass in dem untersuchten französischen Pflegeheim trotz der Betreuung von Bewohnern, die ausschließlich zur Pflegestufe 3 zu zählen sind, im Vergleich zu den deutschen Pflegeheimen eine prozentual deutlich niedrigere Anwendungs-Rate von Harnwegskathetern bzw. PEG-Sonden festzustellen ist. Dies wird auf die sehr strenge Indikationsstellung für Dauerkatheter und PEG-Sonden auf den beiden untersuchten Stationen zurückgeführt.

In der Frankfurter Studie wurden hingegen insgesamt 4413 Harnwegskathetertage und 6009 PEG-Tage gezählt. Dies entspricht einer Harnwegskatheter- respektive PEG-Sondenanwendungsrate von 9,7% beziehungsweise 13,1% (Devicetage/Bewohnertage gesamt).

Somit kann davon ausgegangen werden, dass es sich bei den beiden Stationen des französischen Pflegeheims um zwei Hochrisikostationen handelt, wo aufgrund der klassischen Risikofaktoren für nosokomiale Infektionen mit einem hohen Risiko nosokomialer Infektionen zu rechnen gewesen wäre.

### **5.1.3 Vergleich der ärztlichen Versorgung**

Der medizinisch-ärztlichen Versorgung von Bewohnern von Altenheimen kommt überragende Bedeutung zu. In der Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut: Infektionsprävention in Heimen heißt es, dass die Einbeziehung der persönlichen (vom jeweiligen Bewohner freigewählten Ärzte) für eine effiziente und koordinierte Infektionsprävention von entscheidender Bedeutung ist [2]. Hierdurch soll eine rechtzeitige, gezielte Diagnostik sowie eine individuell angepasste Erreger- und infektionsgerechte Therapie erreicht werden und gleichzeitig auch Infektionen frühzeitig erkannt und wirksam behandelt werden. Hierin wird eine wesentliche Voraussetzung gesehen, um die Verbreitung von Krankheitserregern zu verhindern sowie Resistenzentwicklungen und der Selektion resistenter Bakterien vorzubeugen.

Neben der standardisierten Behandlung nach Leitlinien kann durch eine koordinierte ärztliche Behandlung auch sichergestellt werden, dass Befunde anderer Mitbewohner berücksichtigt werden und hierdurch Häufungen von Infektionen mit identischen Erregern erkannt werden.

Von daher fordert auch die entsprechende Richtlinie einerseits die kollegiale Zusammenarbeit aller beteiligten Ärzte mit der Heimleitung und andererseits die Sicherstellung einer entsprechenden Dokumentation, damit das Pflegepersonal diese Anweisungen auch korrekt umsetzen können. Zudem wird auf die Bedeutung des kontrollierten Umgangs mit Antibiotika zur Vermeidung der Selektion und Resistenzinduktion bei Bakterien hingewiesen.

Aus Sicht des Verfassers dieser Studie kann darüber hinaus durch eine adäquate koordinierte ärztliche Versorgung die Anzahl der Überweisungen in Akutkrankenhäuser und der entsprechenden Rückverlegungen verringert werden, wodurch der Eintrag Antibiotika-

resistenter Mikroorganismen über erkrankte Bewohner in das Krankenhaus bzw. der Eintrag über rückverlegte Patienten in das Altenheim reduziert wird.

Gemessen an diesen Forderungen war die Situation im französischen Pflegeheim sehr gut, da hier die Betreuung der Bewohner durch drei festangestellte Ärzte mit internistischer bzw. allgemeinmedizinischer Kompetenz und Subspezialisierung Geriatrie erfolgte und zusätzlich zwei festangestellte Fachärzte für Psychiatrie angestellt waren, die bei spezifischer Fragestellung in die Betreuung der Bewohner einbezogen wurde.

Hierdurch wurde eine einheitliche Dokumentation und regelmäßige Betreuung aller Bewohner gewährleistet. Darüber hinaus wurde eine unnötige Überweisung von Patienten in die Klinik vermieden.

So wurde von den acht Bewohnern mit Pneumonie während des Beobachtungszeitraumes nur eine einzige Patientin in die Klinik verlegt, wohingegen bei allen anderen Patienten die Diagnose der Pneumonie und die Behandlung unmittelbar im Pflegeheim durchgeführt werden konnte.

Diese Situation steht in bemerkenswertem Gegensatz zu den beiden deutschen Vergleichsstudien.

In der Studie von Engelhart et al. [53] wurden die 104 Bewohner des Altenheims von 20 verschiedenen Hausärzten betreut. Ein Hausarzt betreute 54, einer 13, einer 11, zwei 4, drei 2 Bewohner und 12 Hausärzte jeweils einen Bewohner. Zudem waren weitere Fachärzte wie drei Urologen, fünf Neurologen bzw. Psychiater, ein Kardiologe und drei Orthopäden tätig. Diese kamen zur Behandlung in das Altenpflegeheim, sofern nicht Labor-, Röntgen- oder ähnliche Untersuchungen einen Praxisbesuch erforderlich machten. Bei den Visiten der Ärzte waren nicht immer Schwestern/Pfleger anwesend, da häufig Hausärzte Bewohner ohne Absprache mit dem Pflegepersonal besuchten bzw. weil wegen zeitlicher Überlastung des Personals eine Terminabsprache nicht möglich war. Zum Teil wurde beobachtet, dass aufgrund nicht ausreichender Dokumentation einmal verordnete Medikamente entweder nicht wieder abgesetzt wurden oder Hausarzt sowie Facharzt gleichzeitig ein Antibiotikum verschrieben. Zur Behandlung in ärztlichen Praxen mussten Bewohner häufig vom Pflegepersonal begleitet werden, sofern diese Aufgaben nicht von Angehörigen übernommen wurden und damit das Pflegepersonal auch zusätzlich abgebunden war.

Da im Altenheim eine Pneumonie aufgrund der nicht immer vor Ort befindlichen Ärzte in der Diagnostik problematisch war, kam es häufig zu Krankenhauseinweisungen. In der Studie von Engelhart et al. [53] wurden allein sieben Bewohner mit Pneumonien gesehen, die alle im Krankenhaus diagnostiziert wurden. Von den sieben Bewohnern mit Pneumonie wurden fünf wegen des Verdachtes einer Pneumonie ins Krankenhaus eingewiesen, von denen drei im Krankenhaus an den Folgen der Pneumonie verstarben.

Bewohner mit Harnwegskathetern wurden darüber hinaus auch von verschiedenen Ärzten behandelt, die unterschiedliche Handhabungen in Diagnose und Therapie ausübten. So wurden von einem Arzt fünf Patienten im gesamten Untersuchungszeitraum mit Harnwegskathetern behandelt, wobei Visiten und Katheterwechsel nach Bedarf stattfanden. In einem anderen Fall wurden die Katheterisierungen und Kontrollen im monatlichen Abstand durchgeführt. Von einem urologischen Facharzt wurden acht suprapubische und 13 transurethrale Katheteranwendungen durchgeführt, von einem weiteren vier transurethrale und eine suprapubische Katheteranwendung. Die Antibiotikatherapie war nicht immer nachvollziehbar bzw. erfolgte symptomorientiert. Bei zwei Patienten wurde eine antibiotische Dauertherapie bei liegendem Katheter durchgeführt, wobei bei Auftreten von Symptomen die Antibiotikadosis erhöht wurde.

In den Untersuchungen von Schulte sowie Heudorf und Schulte [59, 72] erfolgte die Betreuung von 278 Bewohnern von insgesamt 88 Ärzten bzw. Zahnärzten, wobei außer Allgemeinmedizinern, Internisten, Dermatologen, Gynäkologen, Urologen, Nephrologen und weitere Fachärzte beteiligt waren. In der Regel kamen die hausärztlich tätigen Ärzte alle 14 Tage zur Visite, Neurologen besuchten alle vier Wochen ihre Patienten.

Die primären Personen, die Veränderungen im Gesundheitszustand der Bewohner feststellen können, sind somit die Pflegekräfte, die den Gesundheitszustand der Bewohner anhand ihrer Symptombeobachtungen und Befragungen beurteilen und „Verdachtsdiagnosen“ stellen müssen, die dann durch eine ärztliche Untersuchung bestätigt werden sollen. Bei den oben geschilderten Gegebenheiten ergeben sich hieraus jedoch insbesondere bei den Erkrankungen, die unmittelbar nach Auftreten klinischer Symptome einer Behandlung bedürfen wie z. B. Pneumonien erhebliche Risiken, die jedoch in Deutschland offensichtlich systemimmanent sind.

Wegen der Bedeutung der ärztlichen Betreuung für die rasche Diagnostik und leitliniengerechte Behandlung muss in Deutschland im Gegensatz zu dem in Frankreich untersuchten Pflegeheim die Betreuung durch Haus- und Fachärzte als ein möglicher Risikofaktor angesehen werden, der bei Präventionsstrategien verstärkt zu berücksichtigen ist. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass durch die Vielzahl von nicht untereinander

kommunizierenden Ärzten und unzureichender Dokumentation eine zeitnahe Diagnostik und eine standardisierte Therapie nicht sichergestellt werden kann. Hierdurch kann es zu einer nicht adäquaten Behandlung kommen, wie die Verläufe der Pneumonien in der Studie von Engelhart et al. [53] zeigen, und darüber hinaus auch zur Selektion von Antibiotika-resistenten Mikroorganismen insbesondere bei durchgeführter Antibiotikatherapie bei liegenden Dauerkathetern. Durch stringente ärztliche Überwachung wie im französischen Pflegeheim lassen sich im Gegensatz hierzu Risiken aufgrund verzögerter Diagnostik und nicht zeitnaher Behandlung, z. B. im Falle der Pneumonien, verringern.

#### 5.1.4 Vergleich der Infektions-Häufigkeit und -Inzidenzen

In Tab. 18 ist die Häufigkeit und Inzidenz der in den beiden untersuchten Stationen festgestellten Infektionen entsprechend den Kriterien nach McGeer et al. [20] dargestellt.

Tab. 18: Häufigkeit und Inzidenz / 1000 Bewohnertage der dokumentierten Infektionen

| Erkrankung                       | Häufigkeit | Inzidenz |
|----------------------------------|------------|----------|
| Bronchitis                       | 18         | 1,62     |
| Konjunktivitis                   | 17         | 1,53     |
| Mykose                           | 16         | 1,44     |
| Gastroenteritis                  | 12         | 1,08     |
| Harnwegsinfekt ohne Katheter     | 12         | 1,08     |
| Pneumonie                        | 8          | 0,72     |
| Oral-/Perioralinfektion          | 5          | 0,45     |
| Erkältung/Pharyngitis            | 4          | 0,36     |
| Wundinfektion/Weichteilinfektion | 4          | 0,36     |
| Harnwegsinfekt mit Katheter      | 2          | 0,18     |
| Fieber unkl. Genese              | 2          | 0,18     |
| Herpes Simplex/ Zoster           | 1          | 0,09     |

Die Gesamtinzidenz/1000 Bewohnertage betrug 9,36 Infektionsereignisse /1000 Bettentage. Als häufigste Infektionen wurden Bronchitiden, Konjunktivitiden, Mykosen, Gastroenteritiden und Pneumonien festgestellt.

In Tabelle 19 sind die festgestellten Infektionsinzidenzen (pro 1.000 Bewohnertage) in Altenpflegeheimen im Vergleich zu Daten aus unterschiedlichen Ländern und Erfassungsjahren dargestellt.

*Tab. 19: Infektionsinzidenzen (pro 1000 Bewohnertage) in Altenpflegeheimen – Daten aus unterschiedlichen Ländern und Jahren modifiziert nach Schulte [59]*

|  | <b>Nicolle,<br/>Garibaldi<br/>1995<br/>[109]</b> | <b>Jackson<br/>1992<br/>[22]</b> | <b>Stevenson<br/>1999 [110]</b> | <b>Stevenson<br/>2005 [56]</b> | <b>Engelhart<br/>2005 [53]</b> | <b>Studie<br/>Frankfurt<br/>2007 [59]</b> | <b>APH<br/>Nancy</b> |
|--|--|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|----------------------|
| Untersuchungszeit                                | vor 1995   | 1984/7                           |                                 | 2001/2                         | 1998                           | 2007                                      | 2009                 |
| pro 1000<br>Bewohnertage                         | Inzidenz   | Inzidenz                         | Inzidenz                        | Inzidenz                       | Inzidenz                       | Inzidenz                                  | Inzidenz             |
| <b>Infektionen<br/>insgesamt</b>                 | <b>1,8-9,4</b>                                   | <b>7,1</b>                       | <b>3,82</b>                     | <b>3,73</b>                    | <b>5,98</b>                    | <b>5,07</b>                               | <b>9,36</b>          |
| <b>Atemwege</b>                                  |  | <b>3,33</b>                      | <b>1,15</b>                     | <b>1,79</b>                    | <b>2,16</b>                    | <b>1,33</b>                               | <b>2,8</b>           |
| Bronchitis,                                      | 0,3-4,7  |                                  |                                 |                                | 1,46                           | 0,96                                      | 1,62                 |
| Pneumonie  | 0,0-2,3  |                                  |                                 |                                | 0,20°                          | 0,02                                      | 0,72°°               |
| Sinusitis, Otitis                                |  |                                  |                                 |                                | 0,89                           | 0,37                                      | 0,36                 |
| Erkältung/Influenza-<br>ähnliche<br>Erkrankungen |  |                                  |                                 |                                |                                |   |                      |
| <b>Haut/Weichteile</b>                           |  | <b>1,75</b>                      | <b>0,86</b>                     | <b>1,19</b>                    | <b>1,21</b>                    |   | <b>1,71</b>          |
| infizierte                                       | 0,1-1,1  |                                  |                                 |                                | 0,29                           | 0,06                                      | <b>0,27</b>          |
| Druckulcera                                      | 0,2-0,23   |                                  |                                 |                                |                                |   |                      |
| Zellulitis,<br>Hautabszesse                      |  |                                  |                                 |                                |                                |   |                      |
| Mykosen  |  |                                  |                                 |                                | 0,72                           | 0,44                                      | <b>1,44</b>          |
| <b>Augen</b>                                     | <b>0,2-1,0</b>                                   |                                  |                                 |                                | <b>0,29</b>                    | <b>0,37</b>                               | <b>1,53</b>          |
| <b>Harnwege</b>                                  | <b>0,2-2,2</b>                                   | <b>1,28</b>                      | <b>1,51</b>                     | <b>0,57°°°<br/>3,20°°°°</b>    | <b>1,01</b>                    | <b>0,28-0,44</b>                          | <b>1,08</b>          |
| <b>Magen-Darm-Trakt</b>                          | <b>0 - 2,5</b>                                   |                                  | <b>0,27</b>                     | <b>0,16</b>                    | <b>1,24</b>                    | <b>1,90</b>                               | <b>1,08</b>          |

- ° 5 von 7 Patienten mit Pneumonie mussten hospitalisiert werden.
- °° nur 1 Patient von 8 Patienten mit Pneumonie musste hospitalisiert werden.
- °°° alle Harnwegsinfektionen
- °°°° nur Harnwegsinfektionen bei Bewohnern mit HWK

Der Vergleich der Infektionen insgesamt zeigt, dass in dem untersuchten Pflegeheim in Nancy die Infektionsinzidenz höher liegt als in den anderen Studien mit vergleichbarer

Erfassungsmethode. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass es sich bei den Bewohnern in Nancy ausschließlich um Patienten der höchsten Pflegestufe 3 bzw. schwerstpflegebedürftige Patienten handelt mit einer wesentlich höheren Prädisposition für nosokomiale Infektionen. Der Vergleich der Atemwegsinfektionen zeigt hierbei eine nur geringfügig erhöhte Infektionsinzidenz.

Die Rate der Augeninfektionen (Konjunktividen) ist jedoch deutlich höher, was Hinweise entweder auf die besondere Prädisposition oder ein entsprechendes Präventionspotential schließen lässt.

Von Interesse ist die vergleichsweise geringe Rate an Harnwegsinfektionen im Vergleich zu den anderen Studien, was in erster Linie auf die strenge Indikation für einen Harnwegskatheter zurückgeführt wird, der in der Regel als Einmalkatheterismus zur Anwendung kam.

Ebenso waren Infektionen des Magen-Darm-Traktes geringer als in den beiden Vergleichsstudien von Engelhart et al. [53] und Heudorf und Schulte [72].

Im Folgenden wird auf die wichtigsten nosokomialen Infektionen eingegangen.

### **5.1.5 Einzelinfektionen**

#### **Atemwegsinfektionen**

##### **Infektionen der oberen Atemwege ( Erkältung/ Influenza- ähnliche Erkrankung)**

Infektionen der oberen Atemwege wurden lediglich 3x dokumentiert bei einer Infektionsdichte von 0,27 pro 1000 Bewohnertagen. Es handelte sich ausnahmslos um Infektionen der Gruppe Erkältungskrankheiten, die in den kälteren Monaten Februar und April auftraten. Grippale Infekte bzw. Influenza-ähnliche Erkrankungen wurden hingegen nicht beobachtet. Aufgrund der geringen Fallzahl wurde eine Berechnung der Assoziation zu Risikofaktoren nicht durchgeführt.

In der Studie von Engelhart et al. [53] wurde über 1 Jahr eine Inzidenz von Infektionen der oberen Atemwege wie Erkältungskrankheiten und Influenza-ähnliche Erkrankungen mit insgesamt 0,89 festgestellt. Influenza-ähnliche Erkrankungen traten mit einer Inzidenzrate von 0,06 auf, wobei 66 von 125 Bewohnern gegen Influenza geimpft waren.

Die Definition der Influenza-ähnlichen Erkrankung wurde in der Studie von Schulte und Heudorf [72] im Untersuchungszeitraum nicht erfüllt. Infektionen der oberen Atemwege

wurden jedoch in der Frankfurter Studie in 17 Fällen dokumentiert, signifikant häufiger in den Wintermonaten. In dieser Studie zeigte sich, dass die Einnahme von Antazida bzw. Antidementiva hochsignifikant mit dem Auftreten von Symptomen einer Infektion der oberen Atemwege assoziiert war. Alle weiteren untersuchten Faktoren erwiesen sich in der Studie von Heudorf und Schulte als nicht signifikant [72].

### **Infektionen der unteren Atemwege ( Bronchitis, Pneumonie )**

Nach Angaben der SHEA/APIC Guideline können aufgrund der herabgesetzten Immunität älterer Personen Virusinfekte des Atemtraktes, die normalerweise nur milde bei anderen gesunden Populationen verlaufen, einen erheblichen Krankheitswert in Altenpflegeheimen haben. Beispiele beinhalten Influenza, Respiratory syncytial virus (RSV), Parainfluenza, Coronavirus, Rhinovirus, Adenovirus oder Metapneumonie-Virus [67].

Pneumonien oder Infektionen des unteren Respirationstraktes zählen zu den zweithäufigsten Infektionen bei Bewohnern von Pflegeheimen mit einer Inzidenz mit Spannbreite von 0,3 – 2,5 Episoden pro 1.000 Bewohnertage. Sie sind die führende Todesursache aufgrund von Infektionen in diesen Einrichtungen. Ältere Bewohner von Pflegeheimen sind hinsichtlich einer Pneumonie prädisponiert aufgrund

- einer herabgesetzten Clearance von Bakterien von den Atemwegen
- veränderter Rachenflora
- herabgesetztem funktionellen Status
- Vorhandensein von Ernährungstypen
- Schluckbeschwerden und Aspiration, verbunden mit unzureichender Mundpflege.

Zugrunde liegende Erkrankungen wie z. B. chronisch-obstruktive Lungenerkrankungen oder Herzerkrankungen erhöhen weiterhin das Risiko von Pneumonien bei dieser Population [59, 67].

Die klinische Präsentation einer Pneumonie bei älteren Personen ist häufig atypisch. Obwohl nur wenig typische respiratorische Symptome vorhanden sind, haben dennoch Studien gezeigt, dass Fieber bei 70 % von Patienten mit Pneumonie, neuer oder verstärkter Husten bei 61 %, veränderter mentaler Status bei 38 % und erhöhte Respirationsraten von mehr als 30/Minute bei 23 % der Bewohnern mit Pneumonie vorhanden sind [111].

Während ein diagnostisches Sputum nur schwierig zu erhalten ist, ist die Röntgen-Thorax-Aufnahme leichter zu ermöglichen als in vergangenen Zeiten. Generell wird ein Pulsoxymeter, eine Röntgenthorax-Aufnahme, ein komplettes Blutbild mit Differentialblutbild bei Bewohnern mit Pneumonie empfohlen. Streptococcus pneumoniae scheint der häufigste

Erreger zu sein in ca. 13 % der Fälle, gefolgt von *Haemophilus influenzae*, 6,5 % *Staphylococcus aureus*, 6,5 % *Moraxella catarrhalis* (4,5 %) und aerobe gramnegative Bakterien (13 %). *Legionella pneumophila* wird häufig auch bei Bewohnern von Pflegeheimen angetroffen. Die Kolonisation mit MRSA (Methicillin-resistenten Staphylokokken) und Antibiotika-resistenten gramnegativen Bakterien kompliziert weiterhin die Diagnose und das Management von Pneumonien bei Bewohnern von Langzeitpflegeheimen [112].

Die Letalitätsrate von Pneumonien bei Bewohnern in Langzeitpflegeheimen ist signifikant höher als die einer ambulant erworbenen Pneumonie bei der älteren Bevölkerung. Der funktionelle Status, Demenz, erhöhte Atemfrequenz und Puls und eine Veränderung im Mentalstatus gelten grundsätzlich als schlechte prognostische Faktoren. Eine Reihe von wichtigen Maßnahmen zur Prävention schließen neben der Respirationstherapie und entsprechender Absaugtechnik die Prävention der Aspiration bei enteraler Ernährung und die Immunisierung ein.

In der hier vorgestellten Studie wurden insgesamt 8 Pneumonien dokumentiert, wobei alleine im April 4 Pneumonien registriert wurden. Die Gesamtinzidenz betrug 0,72/1000 Bewohnertage.

Von den 8 Bewohnern mit Pneumonie wurde lediglich eine Bewohnerin in einem Krankenhaus behandelt, die übrigen Pneumonien wurden im Pflegeheim von den Ärzten des Pflegeheimes diagnostiziert und erfolgreich therapiert.

Die extern behandelte Patientin verstarb kurze Zeit nach Rückverlegung in das Pflegeheim an den Folgen der Pneumonie.

Von den 8 Todesfällen innerhalb des Beobachtungszeitraumes waren in 2 Fällen Pneumonien für den letalen Ausgang verantwortlich.

Die Betrachtung der Risikofaktoren zeigte höhere Risiken von statistischer Signifikanz bei Personen mit chronischer Niereninsuffizienz (OR 5,52; 95% CI 1,005- 30,31) sowie bei Bewohnern mit chronisch obstruktiver Lungenerkrankung (OR 6,212; 95% CI 1,281- 30,115). Andere Atemwegsinfekte traten in 18 Fällen auf, die somit neben der Mykose als häufigste Infektionsentität diagnostiziert wurde und einer Infektionsinzidenz von 1,62/ 1000 Bewohnertage entsprach. Eine deutliche Häufung fiel im März mit 8 Erkrankungsfällen auf.

In der Studie von Engelhart et al. [53] aus dem Jahre 2005 waren mehr als 2/3 aller Infektionen Infektionen des Respirationstraktes, wobei die meisten (58,7 %) Infektionen des unteren Respirationstraktes waren. Die Rate war signifikant höher während der Wintermonate (von Dezember – April). Die Bewohner des untersuchten Pflegeheims mit

chronisch obstruktiven Lungenerkrankungen oder Personen, die Antihistaminika erhielten, hatten eine erhöhte Wahrscheinlichkeit, an einer Bronchitis zu erkranken. Bettlägerige Patienten hatten ein höheres Risiko, an Pneumonien zu erkranken (RR = 2,88; 95 % CI 1,31 – 6,39; p = 0,03).

Bewohner mit Pneumonien hatten ein höheres Letalitätsrisiko als Bewohner mit anderen Infektionen (RR = 5,09; 95 % CI 1,87 – 13,89; p = 0,011).

In 4 Fällen war die Pneumonie die direkte Ursache und entscheidender Faktor für einen tödlichen Verlauf. In der Frankfurter Studie von Heudorf et al. litten 43 Bewohner unter den Symptomen einer Bronchitis, bei einem Bewohner war darüber hinaus die Definition der Pneumonie erfüllt. Antibiotisch behandelt werden mussten 24 Bewohner nach der ärztlichen Diagnose Bronchitis/Verdacht auf Pneumonie. Bei Betrachtung der Risikofaktoren für Erkrankungen der unteren Atemwege zeigten sich in der Frankfurter Studie von Heudorf et al. signifikant höhere Risiken bei Männern, bei Bewohnern mit Pflegestufe 3 sowie bei Bewohnern mit medizinischen Kathetersystemen wie Harnwegskatheter und PEG-Sondenproben. Bettlägerigkeit war ebenfalls mit einem höheren Erkrankungsrisiko für tiefe Atemwegserkrankungen assoziiert. In zunehmendem Alter wurden signifikant weniger Bronchitis-Symptome dokumentiert. Keine der erhobenen Grunderkrankungen war mit einem signifikant erhöhten Risiko für Erkrankungen der unteren Atemwege assoziiert. Bei den Arzneimitteln zeigte sich eine signifikant negative Assoziation zur Einnahme von Herz/Kreislaufmedikamenten [72].

Im Zusammenhang mit ambulant erworbenen Pneumonien sind die Ergebnisse der im Mai 2009 von Ewig et al. veröffentlichten Studie zu ambulant erworbenen Pneumonien bei 388.406 Patienten von besonderem Interesse [103]. In dieser Studie wurden die Daten jedes hospitalisierten Patienten mit einer ambulant erworbenen Pneumonie während einer 2-Jahresperiode (N = 388.406 Patienten 2005 und 2006) analysiert.

Die Inzidenz der hospitalisierten ambulant erworbenen Pneumonie betrug 2,75 bzw. 2,96 pro 1000 Einwohner/Jahr für die Jahre 2005 und 2006, bezogen auf die Einwohnerzahl von Deutschland. Dabei konnte eine streng mit dem Lebensalter korrelierte Inzidenz von 7,65 pro 1000 Einwohner/Jahr bei Patienten von mehr als 60 Jahren festgestellt werden. Die Mortalität (13,72 und 14,4 %) war höher als in anderen Studien.

Die ersten Tage nach Krankenhausaufnahme waren konsistent assoziiert mit höchstem Todesrisiko über alle Risikoklassen. Nur eine Minderheit von Patienten, die verstarben, erhielt zusätzlich während ihrer Hospitalisierung eine mechanische Beatmung.

Die Autoren schlussfolgern, dass die Hospitalisierung für ambulant erworbene Pneumonien hauptsächlich bei älteren Personen auftritt und mit einer höheren Letalität als bislang berichtet assoziiert ist. Die zur Hospitalisierung ambulant erworbene Pneumonie ist darüber hinaus ein erhebliches Risiko für eine frühzeitige Letalität selbst bei Patienten mit niedrigem Risiko. Die zur Hospitalisierung führende ambulant erworbene Pneumonie ist häufig ein terminales Ereignis bei chronisch beeinträchtigten Patienten und die Begrenzung einer Behandlungseskalation wird sehr häufig angewandt.

Von besonderer Bedeutung im Zusammenhang mit der hier vorgestellten Studie ist, dass Patienten, die aus Altenpflegeheimen eingeliefert wurden, eine statistisch signifikant höhere Letalität (2005 24,94 %, 2006 25,59 %) im Vergleich zu Patienten aufwiesen, die eine andere Provenienz hatten.

Ebenso hatten chronisch bettlägerige Patienten eine hohe Letalität von 30,37 %.

Aus Sicht von Ewig et al. ist das Vorkommen, die Inzidenz und die Charakteristika von nosokomialen Pneumonien direkt auf nationale und regionale Strukturen und Strategien der Gesundheitsversorgung bei chronisch kranken Patienten zurückzuführen [103].

Die Autoren weisen weiterhin darauf hin, dass die Inzidenz der ambulant erworbenen Pneumonie streng altersabhängig ist. Ein sehr hoher Anteil der Patienten stammte von Alten- und Pflegeheimen (22 %) und war chronisch bettlägerig (26 %). Die höchste Inzidenz wurde bei den sehr alten Patienten (80 und älter) festgestellt. Es wird daher von einer erheblichen zukünftigen Belastung des Gesundheitswesens durch ambulant erworbene Pneumonien ausgegangen. Unter Berücksichtigung des erwarteten Anstieges des Anteils älterer Personen in Deutschland bis zum Jahre 2050 wird hier von pro Jahr 30.000 – 60.000 zusätzlichen ambulant erworbenen Pneumonien ausgegangen, die einer Hospitalisierung bedürfen.

Bei Betrachtung des Todeszeitpunktes war ein deutlich höheres Todesrisiko in den ersten 7 Tagen festzustellen mit dem höchsten Anteil während des 1. Tages nach Krankenhausaufnahme. Es besteht nach Auffassung der Autoren in Übereinstimmung mit anderen Studien, die darauf hinweisen, dass zur Vermeidung eines letalen Ausgangs der rasche Beginn einer adäquaten antimikrobiellen Behandlung entscheidend ist.

Die Studie von Ewig et al. [103] hat auch in Zusammenhang mit der hier vorgestellten erhebliche Bedeutung. Während in der Studie von Engelhart et al. [53] alle 7 Bewohner mit Pneumonien hospitalisiert wurden, musste in der hier vorgestellten Studie von 8 Personen nur ein Bewohner hospitalisiert werden. Dies wird auf die gute ärztliche Führung und

ärztliche Präsenz zurückgeführt, die unmittelbar und regelmäßig Bewohner hinsichtlich der ersten Zeichen einer Pneumonie erfassen konnten und dann adäquat behandeln konnten. Hierdurch wurde einerseits trotz erheblicher Risikofaktoren wie Bettlägerigkeit und hohen Alters letale Verläufe zumindest reduziert und insbesondere eine Hospitalisierung vermieden.

### **Gastroenteritiden**

Die Rate an Gastroenteritiden war niedriger als in den beiden Vergleichsstudien in Deutschland. Entsprechend der von McGeer et al. [20] erstellten Definition wurden insgesamt 12 Gastroenteritiden erfasst, was einer Inzidenzdichte von 1,08/1000 Bewohnertage entspricht. Eine auffallende Inzidenz war lediglich in den Monaten März und Juni festzustellen, wobei insgesamt jeweils vier Infektionen festgestellt wurden. Da keine Erregerdiagnostik durchgeführt wurde, kann keine Aussage darüber gemacht werden, ob ein Zusammenhang der einzelnen Infektionsereignisse bestand.

Es ließen sich keine statistisch auffälligen Assoziationen zwischen den erfassten Risikofaktoren und den erfassten Gastroenteritiden feststellen.

In der Studie von Engelhart et al. [53] konnten 1,2 Gastrointestinal-Infektionen pro 1000 Bewohnertage festgestellt werden. In der Frankfurter Studie von Heudorf und Schulte [72] wurde eine Inzidenzdichte von 1,9 Magen/Darm-Infektionen/1000 Bewohnertagen nachgewiesen. Bewohner mit bestehendem Magen/Darm-Erkrankungen sowie solche, die Corticosteroide und Herz-Kreislaufmedikamente einnahmen, hatten hier ein signifikant höheres Risiko für eine Gastroenteritis.

### **Harnwegsinfektionen**

In der hier vorgestellten Studie betrug die Inzidenz von Harnwegsinfekten bei Bewohnern ohne Katheter 1,08/1000 Bewohnertage, die Inzidenz von Harnwegsinfekten mit Katheter betrug 0,18/1000 Bewohnertage. In den Monaten März und April lag jeweils eine deutlich höhere Inzidenz vor, wofür jedoch keine nähere Ursachenerklärung herangezogen werden kann.

Bei der Auswertung der Risikofaktoren fällt auf, dass Polyneuropathie und Adipositas als Risikofaktor statistisch signifikant mit einer Harnwegsinfektion einhergehen.

In der Studie von Engelhart et al. [53] war das Vorliegen eines Harnwegskatheters ein signifikanter Risikofaktor für die Entwicklung einer symptomatischen Harnwegsinfektion mit einem relativen Risiko von 7,17 und ebenso für das Auftreten asymptomatischer Bakteriurien mit einem relativem Risiko von 5,67. Bewohner mit einem Harnwegsinfekt, die dement waren, entwickelten häufiger als andere Bewohner einen symptomatischen Harnwegsinfekt

(relatives Risiko 3,33), wohingegen Bettlägerigkeit in der Studie von Engelhart et al. [53] nicht als Risikofaktor identifiziert werden konnte.

In der Frankfurter Studie von Heudorf und Schulte [72] litten Katheter-Träger 10-fach häufiger an einem Harnwegsinfekt als Nichtkatheter-Träger (29 % versus 4,1 %).

Auch hier war die Inzidenzdichte etwa um das 10-fache erhöht. Sie lag bei 2,26 pro 1000 Kathetertage im Vergleich zu 0,242 pro 1000 Nichtkatheter-Tage. Eine höhere Pflegestufe war nicht mit einem höheren Risiko für Harnwegsinfekte assoziiert, auch nicht mit einer Harninkontinenz. Hingegen waren sowohl Stuhlinkontinenz als auch Obstipation mit einem auf mehr das Doppelte erhöhten Infektionsrisiko assoziiert, allerdings wurde das Signifikanzniveau nicht erreicht (OR 2,521 CI 95% 0,87-7,27). Unter den Grundkrankheiten waren neurologische Leiden wie Hirnorganisches Psychosyndrom, Apoplex und Depression mit einem erhöhten und Demenz mit einem erniedrigten Infektionsrisiko assoziiert.

Die in dieser Studie ermittelte deutlich geringere Rate an Harnwegsinfektionen bei Katheterträgern kann möglicherweise darauf zurückgeführt werden, dass für einen transurethralen Harnwegskatheter strenge Indikationen galten und dieser sobald wie möglich wieder entfernt wurde.

### **Haut- und Weichteilinfektionen**

Bei den Haut- und Weichteilinfektionen wurde unterschieden zwischen Pilzinfektionen der Haut und bakteriellen Infektionen. Im gesamten Beobachtungszeitraum wurden in dem Pflegeheim in Nancy 16 Pilzinfektionen der Haut dokumentiert. Dies entspricht einer Inzidenz von 1,44 pro 1000 Bewohnertage. Eine deutliche Häufung der Pilzinfektionen wurde im Monat April beobachtet. Die Infektionslokalisation betraf ausnahmslos die prädisponierenden Stellen wie Inguinalfalten und Submammärfalten. Signifikante Assoziationen zu den Mykosen ergaben sich bei dieser Erhebung sowohl für die Kachexie, als auch für chronisch obstruktive Lungenerkrankungen, wohingegen die Adipositas nicht als Risikofaktor identifiziert werden konnte. Dies könnte eventuell ein Hinweis auf eine entsprechend gute Pflege sein.

Wundinfektionen bzw. Dekubitalinfektionen wurden im gesamten Zeitraum 3-mal dokumentiert. Somit lag hier eine Infektionsinzidenz von 0,27/1000 Bewohnertage vor. Es ließen sich für diese 3 dokumentierten Infektionsfälle keine assoziierten Risikofaktoren feststellen.

In der Studie von Engelhart et al. [53] wurde bei Haut- und Weichteilinfektionen insgesamt eine Inzidenz von 1,21 pro 1000 Bewohnertage festgestellt. Infizierte Dekubitalulzera wiesen

eine Inzidenz von 0,29 pro 1000 Bewohnertage, Dermatomykosen von 0,72 und Wundinfektionen von 0,2/1000 Bewohnertage auf.

Somit unterschieden sich die festgestellten Infektionsinzidenzen in der Studie von Engelhart et al. [53] von denen in der hiesigen Studie nicht wesentlich, obwohl in der hiesigen Studie die Bewohner alle zur Pflegestufe 3 zählten.

### **Konjunktividen**

Bei den Konjunktividen handelt es sich nach den anderen Atemwegsinfektionen um die zweithäufigste Infektionsentität mit einer Inzidenz von 1,53 Infektionen/1000 Bettentage. Auffallende Häufungen ließen sich in den Monaten März und April mit 4 erfassten Konjunktividen und im Juni mit 3 erfassten Konjunktividen feststellen. Bei den Risikofaktoren ergaben sich keine signifikanten Auffälligkeiten.

In der Studie von Engelhart et al. [53] ließen sich Konjunktividen lediglich mit einer Inzidenz von 0,2/1000 Bewohnertage feststellen.

In der Frankfurter Studie von Heudorf und Schulte [72] betrug die Inzidenz der Augeninfektionen pro 1000 Bewohnertage für den Zeitraum Januar – Juni 0,37 mit einer deutlich höheren Inzidenz in den Monaten Januar – März mit 0,63 und einer deutlich niedrigen Infektionsinzidenz in den Monaten April – Juni von 0,09. Bewohner mit neurologischen oder kardiovaskulären Grunderkrankungen sowie mit Diabetes trugen ein signifikant erhöhtes Risiko, an einer Augeninfektion zu erkranken.

Auch eine Einstufung in die Pflegestufe 3, die Ernährung über eine PEG-Sonde und die Bettlägerigkeit erwiesen sich als signifikante Risikofaktoren für eine Konjunktivitis. In Übereinstimmung mit der Studie von Heudorf und Schulte [72] kann die hohe Rate an Konjunktividen auf die bei Schulte und Heudorf festgestellten Risikofaktoren wie Pflegestufe 3, sowie Bettlägerigkeit und die hohe Morbidität zurückgeführt werden. In jedem Fall muss die Konjunktivitis als eine wichtige Erkrankung bei Altenheimbewohnern angesehen werden.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass sich trotz hoher Pflegestufe die Infektionsinzidenz nicht deutlich von den anderen Studien mit gemischtem Bewohnerkollektiv unterschiedlicher Pflegestufen unterscheidet. Als wesentliche Erklärung hierfür wird einerseits

- die strenge Indikation für Kathetersysteme (Harnwegskatheter, Ernährungs-Sonden), sowie

- die ständige ärztliche Präsenz und die hierdurch gewährleistete direkte Erkennung von Infektionen und Therapie

angesehen. Dies ist insbesondere bei Pneumonien als der wichtigsten letal verlaufenden Erkrankung bei Altenheimbewohnern herauszustellen.

### **5.1.6 Krankenhausbehandlung**

In dieser Studie von sieben Monaten wurde lediglich eine Patientin im Alter von 82 Jahren aufgrund einer Pneumonie in die Universitätsklinik von Nancy verlegt. Dort hielt sich die Patientin 34 Tage auf, bevor sie zurückverlegt wurde und 18 Tage nach Rückverlegung an den Folgen ihrer Pneumonie verstarb.

In der Studie von Engelhart et al. [75] finden sich keine Angaben, wie viele Bewohner insgesamt in das Krankenhaus aus dem Altenheim verlegt worden. Während der Surveillance-Periode verstarben jedoch 12 Personen im Krankenhaus. Von den 7 Pneumonien, die während des Beobachtungsjahres auftraten, mussten alle hospitalisiert werden, wobei die Inzidenzpneumonien, die zu einer Hospitalisierung führten, in dieser Studie 56/1000 Bewohner betrug.

In der Studie von Heudorf und Schulte [72] kam es während der 6-monatigen Studiendauer zu insgesamt 81 Krankenhauseinweisungen mit 857 Krankenhaustagen, was 1,9 % der während dieses Zeitraumes umfassenden 45.710 Bewohnertage bedingt. Dabei war keine Einweisungshäufung in den Wintermonaten zu beobachten.

Während in Nancy die Anzahl der Krankenhauseinweisungen pro Bewohnerzahl den Faktor 0,016 betrug, lag dieser in der Frankfurter Studie bei 0,29.

Dem Kriterium Krankenhauseinweisung kommt eine erhebliche Bedeutung zu. Sie ist einerseits ein Indikator für die Qualität der vor Ort gegebenen medizinischen Versorgung, andererseits aber auch ein Risikofaktor, dass bei Verlegung in das Krankenhaus und zurück zu einem Austausch von nosokomialen Infektionserregern kommen kann.

Bemerkenswert ist auch die hohe Rate an Hospitalisierungen aufgrund von Pneumonien in der Studie von Engelhart et al. [75]. Hierdurch werden die Feststellungen von Ewig et al. [103] bestätigt, dass ein Großteil der zur Hospitalisierung führenden ambulant erworbenen Pneumonien aus Altersheimen stammt.

Insgesamt müssen die Unterschiede in der Krankenhauseinweisung zwischen dem Langzeitpflegeheim Nancy und den beiden deutschen Studien als einer der entscheidenden Unterschiede angesehen werden.

Während in Nancy durch eine gute ärztliche Vor-Ort-Betreuung eine Krankenhauseinweisung vermieden werden konnte, zählt sie offensichtlich in Deutschland aufgrund der nicht vorhandenen ärztlichen Koordination in Langzeitpflegeheimen zur Regel und wird insbesondere bei kritischen Erkrankungen wie der Pneumonie nahezu regelhaft durchgeführt. Hierdurch besteht jedoch das hohe Risiko, dass kritische Erkrankungen wie die Pneumonie zu spät adäquat behandelt werden.

Vor diesem Hintergrund erscheint es sinnvoll, bei der Beurteilung der Qualität von Pflegeheimen zukünftig das Kriterium Krankenhauseinweisung als leicht zu objektivierendes Kriterium mit erheblicher Bedeutung für die Gesundheit der Bewohner mit einzubeziehen.

### **5.1.7 Mortalität**

Wie die Krankenhauseinweisung kann auch die Mortalität wichtige Schlussfolgerungen über die Versorgungsqualität geben.

In der Studie in Nancy verstarben während der 6 Monate des Untersuchungszeitraumes insgesamt 8 Bewohner (13,3 der erfassten Bewohner) an Herzversagen (3-mal), Pneumonie (2-mal), ohne eindeutige Todesursache (2-mal) und Folgen eines Sturzes aus dem Bett (1-mal).

Alle im Erfassungszeitraum verstorbenen Patienten verstarben im Pflegeheim.

In der Studie von Engelhart et. al [53] verstarben während des Beobachtungszeitraumes von 1 Jahr 30 Personen (24 % der Bewohner), von denen 18 im Pflegeheim verstarben und 12 im Krankenhaus. Bei 13 (43,3 %) der 30 Patienten wurde eine Infektion als direkte Todesursache oder Hauptfaktor angesehen (Pneumonie  $n = 4$ , Harnwegsinfektion  $n = 3$ , Haut/Weichteilinfektion  $n = 3$ , exazerbierte chronisch obstruktive Lungenerkrankungen  $n = 2$  und Gastroenteritis  $n = 1$ ). Bewohner mit Pneumonien hatten eine höhere Wahrscheinlichkeit zu versterben als solche ohne Atemwegsinfektionen (RR = 5,09).

In der Studie von Schulte und Heudorf verstarben während der 6-monatigen Beobachtungszeit 22 Bewohner (bezogen auf 230 Bewohner = 9,6 %), wobei 13 Bewohner

im Heim und 9 im Krankenhaus verstarben. Bei den Todesursachen finden sich hierzu keine Angaben.

Bemerkenswert ist, dass der in unserer Studie in Nancy trotz des höheren Risikoprofils der Bewohner keine deutlich höhere Mortalitätsrate im Vergleich zu den beiden deutschen Studien feststellbar ist. Darüber hinaus ist der Anteil an Infektionen als Todesursache möglicherweise geringer. Deutlich wird, dass die Pneumonie als wichtige Todesursache mit 25 % der Todesursachen eine hohe Bedeutung hat.

Weiterhin ist bemerkenswert, dass in der Studie in Nancy keiner der Bewohner im Krankenhaus verstarb, wohingegen in den deutschen Studien der Anteil der im Krankenhaus Verstorbenen deutlich höher liegt.

Vor diesem Hintergrund ist ebenso zu überlegen, die Mortalität, die Mortalitätsursache und das Kriterium Ort des Todes im Pflegeheim bzw. im Krankenhaus bei der Beurteilung der Qualität von Langzeitpflegeheimen mit aufzunehmen.

Zudem ist die Mortalität ein leicht zu objektivierendes Kriterium.

## **5.2 Präventionsstrategien**

Ein wesentliches Ziel unserer Studie war abzuklären, welche Aspekte sich für die Risikoregulierung zur Prävention und Kontrolle nosokomialer Infektionen aus den Ergebnissen dieser Studie ableiten lassen können.

### **5.2.1 Nationale Empfehlungen zur Prävention und Kontrolle pflegeheimassoziierter Infektionen**

Sowohl in Deutschland als auch in den USA sind in den letzten Jahren detaillierte Anforderungen zur Prävention und Kontrolle entsprechender Infektionen in Pflegeheimen und die Anforderung an die Hygiene erstellt worden [2].

In Deutschland wurde im Jahre 2005 die Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut 'Infektionsprävention in Heimen' veröffentlicht. Nach Darstellung der epidemiologischen Bedeutung von Infektionen in Heimen werden Empfehlungen für personelle und organisatorische Voraussetzungen für das Fachpflegepersonal, für hygienebeauftragtes Personal, die Einrichtung von Hygienekommission, die Kooperation mit niedergelassenen Ärzten, die Bedeutung von Hygieneplänen und Präventionskonzepten sowie die Bedeutung grundlegender Hygienemaßnahmen wie Händehygiene, Schutzkleidung, Aufbereitung von

Medizinprodukten und Pflegeartikeln, Flächenreinigung und Flächendesinfektion, gezielte Maßnahmen zur Infektionsvermeidung, zur Prävention von Harnwegsinfekten, Bakteriämien und Septikämien, Atemwegsinfektionen, Haut- und Weichteilinfektion sowie gastrointestinaler Infektionen gegeben.

Darüber hinaus werden Maßnahmen bei Auftreten von Erregern mit besonderen Eigenschaften wie MRSA für mikrobiologische Screening-Untersuchungen und die antiseptische Sanierung von Erregerträgern vorgegeben, der Umgang mit Medikamenten und Pflegemitteln, die Tierhaltung, die hygienisch-mikrobiologische Überwachung, die maschinelle Aufbereitung von Medizinprodukten, Schutzimpfungen für Bewohner und Personal, Lebensmittel- und Küchenhygiene, Abfallentsorgung, Anforderungen an externe Dienstleister sowie bauliche Anforderungen und Hygienemaßnahmen bei Umbau und Rekonstruktion werden beschrieben.

Die im Juli 2008 herausgegebene SHEA/APIC-Guideline [67] ist in wesentlichen Bereichen mit der deutschen Richtlinie deckungsgleich, gibt jedoch andere Schwerpunkte. Auch in dieser Richtlinie wird eine ausführliche Darstellung der epidemiologischen Bedeutung der wichtigsten Infektionen in Pflegeheimen gegeben, wie Harnwegsinfektionen, respiratorische Infektionen, Haut- und Weichteilinfektionen, Gastrointestinalinfektionen und Konjunktividen. Ebenso wird die Bedeutung antibiotikaresistenter Bakterien angesprochen. Zu den wichtigsten Maßnahmen der Risikoregulierung zählen nach diesen Richtlinien die Einrichtung eines Infektionskontrollprogrammes, die administrative Struktur der Infektionskontrolle und die personelle Sicherstellung von Fachpersonal für die Infektionskontrolle.

Abweichend von den deutschen Richtlinien wird hier die Etablierung einer Surveillance der fortlaufenden Sammlung von Daten zur Infektion in der Institution ausdrücklich mit der Kategorie I B für sinnvoll angesehen. Die regelmäßige Sichtung und Bewertung der Ergebnisse durch das Hygienefachpersonal wird in gleicher Weise für notwendig angesehen. Hierauf wird in den deutschen Richtlinien nicht explizit eingegangen und eine Surveillance wird nicht explizit gefordert.

Ausführlich wird ein Fortbildungsprogramm für die Mitarbeiter und ein Gesundheitsprogramm für Mitarbeiter eingefordert, welches in dieser Form nicht ausdrücklich in den deutschen Richtlinien geregelt ist [2].

Zusätzlich wird die Implementierung einer Antibiotika-Politik in US-amerikanischen Pflegeheimen für notwendig gehalten [67]. Auch hierauf geht die deutsche Richtlinie nicht im Detail ein.

In beiden Richtlinien wird betont, dass nur bedingt Informationen über die Effizienz der entsprechenden Infektionskontrollprogramme bestehen. Es ist jedoch ohne Zweifel richtig, die Forderungen beider Richtlinien weitestgehend umzusetzen.

Hierbei können Checklisten helfen, um die geforderten wichtigsten Punkte bei der Einordnung von Pflegeheimen hinsichtlich des Infektionskontrollprogramms einschätzen zu können.

Die Richtlinien betonen – wie bereits erwähnt – die Bedeutung von Punktprävalenzstudien bzw. Inzidenzstudien, um Schwachstellen durch eine derartige Analyse feststellen zu können, sich einen Überblick über die wichtigsten Infektionen zu verschaffen in der jeweiligen Einrichtung und ggf. auch einen Vergleich zwischen Pflegeheimen hinsichtlich der Infektionskontrolle Programme zu erhalten.

### **5.2.2 Aspekte der Risikoregulierung**

Drei Aspekte ergeben sich aus Sicht des Verfassers aus dieser Studie, die einen Beitrag zur Risikoregulierung darstellen können.

Diese betreffen

- die Durchführung einer Surveillance
- die zurückhaltende Anwendung von Kathetersystemen
- die Bedeutung einer institutionellen ärztlichen Betreuung.

### **5.2.3 Surveillance**

Unter Surveillance von nosokomialen Infektionen wird die fortlaufende systematische Erfassung, Analyse und Interpretation der nosokomialen Infektionsdaten, die für das Planen, die Einführung und die Evaluation von medizinischen Maßnahmen notwendig sind, verstanden [67]. Die Surveillance kann einerseits zur Senkung von Infektionsraten führen und damit einen präventiven Effekt haben. Dabei kann die Reduktion der nosokomialen Infektionen durch den sogenannten Hawthorne-Effekt zustande kommen, der dadurch entstehen kann, dass unter dem Bewusstsein der Beobachtung sich häufig die Arbeitsleistung verändert und in der Regel verbessert, da die Mitarbeiter in diesem Fall motiviert sind, Hygienekriterien stärker zu berücksichtigen.

Ein weiterer entscheidender Aspekt ist, dass durch Surveillance-Studien die Infektionen, die von Bedeutung sind, erfasst werden und hierdurch eine gezielte Strategie zur Prävention und Kontrolle, Diagnostik und Therapie erstellt werden kann.

Unter Qualitätsgesichtspunkten wird in zunehmendem Maße auch der Vergleich von Infektionsraten verwendet, um Bereiche identifizieren zu können, die ggf. aufgrund erhöhter Infektionsraten offensichtliche Probleme aufweisen, die durch gezielte Intervention und Ermittlung der Ursachen verbessert werden können.

Die Durchführung von Surveillance-Studien ist personalaufwendig, bedarf eines entsprechenden Trainings und ist auch bei nicht ausreichend geschulten Personen von der Qualität der Erfassung bzw. des Erfassers abhängig.

In der Regel werden die bislang in Alten- und Pflegeheimen durchgeführten Studien vielfach als sogenannte Punktprävalenz-Studien durchgeführt. Unter Punktprävalenz versteht man die Anzahl vorhandener Fälle in einer bestimmten Population zu einem bestimmten Zeitpunkt.

Unter Inzidenzrate versteht man die Anzahl neuer Ereignisse (z. B. neu aufgetretener Infektionen) in einer bestimmten Population über eine bestimmte Zeitperiode im Verhältnis zur Anzahl der Personen, bei denen während dieser Zeitperiode das Ereignis hätte eintreten können. Als Zeitperiode ist ein Jahr üblich; es können jedoch auch kürzere Zeitperioden verwendet werden. Üblich ist die Inzidenzrate pro 1.000 Bewohnertage oder Behandlungstage im Krankenhaus bzw. Bewohnertage bei Bewohnern von Altenheimen zu beziehen.

In dem vorliegenden Fall wurde die Inzidenzrate über eine Zeitperiode von sieben Monaten untersucht.

Wie bereits erwähnt, liegen hierzu in Frankreich bislang keine Untersuchungen vor, da die Mehrzahl entsprechender nationaler wie internationaler Studien sogenannte Punktprävalenzstudien sind, die die Anzahl von nosokomialen Infektionen bei Bewohnern von Altenpflegeheimen zu einem Tag X erfasst haben.

In der hier vorliegenden Form wurde die Inzidenzrate über einen Zeitraum von einem halben Jahr bestimmt, sodass auch klimatische Einflüsse und Veränderungen in Betrieb, Organisation und Struktur des Altenheims mit erfasst werden konnten.

Die Aussagekraft ist daher im Gegensatz zu Punktprävalenz-Studien grundsätzlich höher.

Ein Vergleich der Inzidenzraten und der Punktprävalenzraten muss jedoch entsprechende unterschiedliche Erfassungskriterien mit berücksichtigen.

Vor diesem Hintergrund werden die eigenen Ergebnisse mit zwei weiteren Studien, die nach denselben Erfassungskriterien durchgeführt wurden und in dem einen Fall (Engelhart et al. [53]) über ein Jahr bzw. in einer weiteren Studie (Schulte [59]) über ein halbes Jahr durchgeführt wurden, verglichen.

Zusätzlich müssen auch die entsprechenden Risikofaktoren berücksichtigt werden.

Die vorliegende Studie konnte einerseits die wichtigsten Infektionen hinsichtlich Infektionsart, Häufigkeit und Inzidenz identifizieren und diese Inzidenz unter Berücksichtigung der Risikofaktoren mit denen anderer Inzidenz-Studien vergleichen. Bezogen auf die Bedeutung einzelner Infektionen stellt sich heraus, dass insbesondere die Konjunktivitis, die Mykose sowie die Bronchitis mit zu den häufigsten Infektionen zählen.

Auf der anderen Seite traten Pneumonien als eine der gefährlichsten Erkrankungen für Patienten zwar hinsichtlich der Inzidenz mit 0,72/1.000 Bewohnertagen im Vergleich zu anderen Studien relativ häufig auf, wohingegen jedoch im Vergleich zur Studie von Engelhart et al. [53] nur einer von acht Patienten hospitalisiert werden musste. Harnwegsinfektionen traten nicht häufiger als in anderen Studien auf, wobei möglicherweise hierfür ursächlich die strenge Indikation von Harnwegskatheteranlagen diskutiert werden muss.

Ein weiterer Aspekt zur Bedeutung von Surveillance-Studien ist der Vergleich der Behandlungserfolge, wobei hierzu im Zusammenhang mit der Pneumonie bereits ausführlich eingegangen wurde.

Die Durchführung von Surveillance-Studien ist sehr personalaufwendig und ist anders als im Krankenhaus wahrscheinlich in Pflegeheimen nur bedingt einzufordern.

Sie können jedoch unter bestimmten Umständen sowohl im Sinne der Qualitätssicherung als auch zur Überprüfung der Qualität der Versorgung wertvolle Informationen liefern und können Grundlagen sein, gezielt Probleme erkennen zu können. In diesem Zusammenhang wird es für sinnvoll erachtet, vor dem Hintergrund der Bedeutung nosokomialer Infektionen in Pflegeheimen das Instrumentarium der Surveillance nosokomialer Infektionen gezielt zu nutzen.

Diese Instrumentarium wird umso bedeutsamer, als in zunehmendem Maße deutlich wird, dass Pflegeheime hinsichtlich des Auftretens pflegeheimassoziierter Infektionen eigene Risikobereiche darstellen, die nur über entsprechend qualitativ hochwertig durchgeführte Surveillance-Studien hinsichtlich ihrer Infektionsproblematik besser charakterisiert werden können.

Für zukünftige Studien sollte abweichend von den hier möglichen Erfassungskriterien auch verstärkt die mikrobiologische Diagnostik mit einbezogen werden. In der vorliegenden Studie konnte wegen fehlender routinemäßiger Erfassung des Mikroorganismenspektrums keine entsprechende Aussage getroffen werden. Dieser Aspekt ist umso mehr von Bedeutung, als zwischen Pflegeheim und Akutkrankenhäusern ein regelmäßiger Austausch von Bewohnern bzw. Patienten zustande kommt und sich hierdurch für Akutkrankenhäuser das Problem ergibt, dass insbesondere durch Patienten aus Langzeitpflegeeinrichtungen antibiotikaresistente Mikroorganismen eingeschleppt werden können.

Durch die Einbeziehung der Keimspektren und ihrer Resistenzprofile kann auch eine in der Folge verbesserte Erfassung von Häusern der Langzeitpflege ermöglicht werden, in denen spezifische Probleme mit antibiotikaresistenten Mikroorganismen auftreten.

#### **5.2.4 Bedeutung invasiver Systeme für pflegeassoziierte Infektionen**

Die Bedeutung von invasiven Systemen ist unbestritten und konnte sowohl in Surveillance-Studien von nosokomialen Infektionen in Kliniken, aber auch in Pflegeheimen immer wieder bestätigt werden [26, 50, 73, 113-116].

Das in Nancy untersuchte Altenpflegeheim zeichnete sich dadurch aus, dass es eine strenge Indikationspolitik für Harnwegskatheter und PEG-Sonden eingeführt hatte und bei Verwendung von Harnwegskathetern in der Regel nur der Einmalkatheterismus und nicht die Daueranwendung von Harnwegskathetern angewandt wurde. In diesem Zusammenhang wird auf die Tabelle 17 verwiesen, wo u.a. ein Vergleich der unterschiedlichen Anwendungsraten von Harnwegskathetern aufgeführt ist.

Aus dieser Tabelle wird deutlich, dass in den meisten deutschen Pflegeheimen deutlich höhere Anwendungsraten von Harnwegskathetern vorhanden sind, die einen erheblichen Risikofaktor darstellen.

Die in Tabelle 19 dargestellten Infektionsinzidenzen zeigen, dass in dem Pflegeheim in Nancy nicht höhere Infektionsinzidenzen von Harnwegsinfektionen bestehen und sich insbesondere im Vergleich zu der Untersuchung von Stevenson et al. [56] eine deutlich niedrigere Rate ergibt im Vergleich zu denjenigen Personen, die einen Harnwegskatheter erhalten hatten. In der Punktprävalenz-Studie von Tsan et al. [68] betrug der prozentuale Anteil von Bewohnern mit Harnwegskathetern und nosokomialen Harnwegsinfekten 13 %.

Vor dem Hintergrund der niedrigen Anwendungsrate von Harnwegskathetern und der vergleichsweise niedrigen Rate von Harnwegsinfektionsinzidenzen im Vergleich zu Personen mit Dauer-Harnwegskathetern kann davon ausgegangen werden, dass sich die Politik der Vermeidung von Dauerkathetern günstig hinsichtlich der spezifischen Infektionsrate niederschlägt.

Vor dem Hintergrund der Bedeutung invasiver Systeme für die Entstehung von nosokomialen Infektionen lässt sich aus dieser Studie schlussfolgern, dass trotz deutlich höherer Pflegestufe die Anwendungsraten von Harnwegskathetern und PEG-Sonden in Deutschland deutlich höher liegen.

Aus diesem Grunde muss es ein Ziel sein, die Anwendungsrate entsprechender invasiver Systeme, insbesondere solcher Systeme, die über einen langen Zeitraum angewendet werden, drastisch zu reduzieren, um hierdurch einerseits die Rate an Infektionen und andererseits die Selektion von antibiotikaresistenten Mikroorganismen besser unter Kontrolle zu bekommen.

Die Pflege auch von Personen hoher Pflegestufe bei strenger Indikation für invasive Systeme ist möglich, wie die Ergebnisse der Untersuchungen in Nancy zeigen.

### **5.2.5 Zur Bedeutung der ärztlichen Versorgung**

Die Bedeutung der ärztlichen Versorgung für die Einleitung einer rechtzeitigen Diagnostik sowie individuell angepasster erreger- und infektionsgerechter Therapie wurde bereits unter Kapitel 4.1.3 ausführlich diskutiert.

Die Verhältnisse in dem untersuchten Pflegeheim in Nancy waren hinsichtlich der ärztlichen Betreuung hervorragend, da drei festangestellte Ärzte mit internistischer bzw. allgemeinmedizinischer Kompetenz und Subspezialisierung Geriatrie in die Betreuung der

Patienten eingebunden waren. Insbesondere die Ergebnisse der Pneumonie-Behandlung im Vergleich der Studie von Engelhart et al. [53] und der hier durchgeführten Studie zeigen die Bedeutung einer guten ärztlichen Betreuung.

Die Pneumonie-Diagnostik hat herausragende Bedeutung, da sie rasch erfolgen muss und unmittelbar eine gezielte Antibiotika-Therapie erfolgen muss. Genau dieser Zusammenhang hat sich in Nancy bestens bewährt, da von den insgesamt acht Patienten nur ein Patient hospitalisiert werden musste und alle sieben Patienten erfolgreich therapiert werden konnten. In der Studie von Engelhart et al. [53] mussten von sieben Patienten, bei denen eine Pneumonie diagnostiziert wurde, fünf wegen des Verdachtes einer Pneumonie ins Krankenhaus eingewiesen werden, von denen drei im Krankenhaus an den Folgen der Pneumonie verstarben. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass es vor dem Hintergrund der hausärztlichen Betreuung durch Verzögerung der Diagnostik zu den entsprechenden letalen Verläufen kam. Zudem stellt für niedergelassene Ärzte die Visitation einen erheblichen Belastungsfaktor dar, der auch erhebliche abrechnungstechnische Nachteile bedingt.

Vor diesem Hintergrund muss aus dieser Studie der Schluss gezogen werden, dass sich eine institutionalisierte ärztliche Betreuung vor Ort in Kenntnis der Bewohner, die den betreuenden Ärzten bekannt sind, bewährt und für die Bewohner lebensrettend sein kann.

Andererseits kann geschlussfolgert werden, dass die fehlende hausärztliche Betreuung in Deutschland ein systemimmanenter Risikofaktor ist, der entscheidende Nachteile für die Qualität der Prävention, Diagnostik und Therapie bedingt. Hierin wird eine der wichtigsten Schlussfolgerungen aus der Studie gesehen und ebenso eine der wichtigsten Empfehlungen zur Prävention und qualitätsgerechten Therapie.

Ein weiterer Aspekt einer institutionalisierten ärztlichen Betreuung ist, dass – wie das Beispiel der Altenpflegeeinrichtung in Nancy zeigt – durch institutionalisierte ärztliche Betreuung die unnötige Hospitalisierung vermieden werden kann, wodurch auch der Ping-Pong-Effekt Pflegeheim-Krankenhaus-Pflegeheim mit der Einschleppung von Krankheitserregern aus Pflegeheim in Klinik und wieder zurück in das Pflegeheim vermieden wird.

Aus diesem Grund erscheint es erforderlich, gerade die ärztliche Betreuung von Pflegeheimen als einen herausragenden Aspekt anzusehen, der in Deutschland dringend thematisiert werden muss.

## 6 Zusammenfassung

Der demographische Wandel, insbesondere das Altern der Bevölkerung, zählt zu den gravierendsten gesellschaftlichen Veränderungen. Die Alterung wird in Zukunft von Hochbetagten (ab 80 Jahren) dominiert, die in zunehmendem Maße Hilfe- und Pflegeleistungen in Anspruch nehmen werden. Im Dezember 2005 waren 2,13 Millionen Menschen in Deutschland pflegebedürftig im Sinne des Pflegeversicherungsgesetzes [1]. Bis zum Jahre 2030 wird sich die Anzahl der Pflegebedürftigen voraussichtlich auf ca. 3 Millionen erhöhen. Bei diesen Personen, insbesondere denjenigen, die in Pflegeheimen betreut werden, nimmt das Infektionsrisiko aufgrund der Multimorbidität und aufgrund zahlreicher invasiver medizinischer Maßnahmen zu. Zusätzlich muss mit einer Selektion antibiotikaresistenter Mikroorganismen gerechnet werden. Vor diesem Hintergrund ist es notwendig, sich mit der epidemiologischen Bedeutung und Erfassung entsprechender Infektionen bei Bewohnern von Pflegeheimen zu befassen, da nosokomiale Infektionen und die Selektion antibiotikaresistenter Mikroorganismen als größte Bedrohungen durch Infektionskrankheiten in Europa angesehen werden [117].

Derzeit existieren nur wenige Surveillance-Studien, die sich mit der Häufigkeit von Infektionen in Prävalenz- bzw. Inzidenz-Studien in Pflegeheimen befasst haben. Die durchgeführten Studien zeigen jedoch, dass den nosokomialen Infektionen bei Bewohnern von Langzeitpflegeheimen eine gleich hohe epidemiologische Bedeutung zukommt wie den nosokomialen Infektionen in Kliniken.

In Deutschland wurden zwei Inzidenz-Studien [53, 59] durchgeführt, die die gesundheitspolitische Bedeutung unterstrichen. In Frankreich liegen bislang nur Punktprävalenz-Studien vor [5, 54]. Eine Inzidenz-Studie wurde über sieben Monate bei Bewohnern eines Altenpflegeheims in Nancy durchgeführt. Bei den untersuchten Bewohnern von zwei Stationen handelte es sich fast ausnahmslos um Personen mit hohem Alter (Durchschnittsalter 87 Jahre) sowie um Personen, die ausschließlich der Pflegestufe 3 nach deutscher Einteilung zuzurechnen waren.

Weiterhin hatte dieses Pflegeheim eine strenge Qualitätssicherungspolitik hinsichtlich der Indikation invasiver Systeme, die als wichtiger Risikofaktor für nosokomiale Infektionen gelten. Eine weitere Besonderheit war, dass dieses Pflegeheim anders als in vielen deutschen Alten- und Pflegeheimen üblich, über festangestellte Ärzte verfügte.

Die Untersuchung wurde über sieben Monate durch den Verfasser durchgeführt, wobei standardisierte Kriterien nach McGeer et al. [20] zur Erfassung nosokomialer Infektionen angewandt wurden, die in leicht modifizierter Form auch von den genannten beiden deutschen Studien zur Infektionsinzidenz angewandt wurden.

Hierdurch konnten die Infektionsinzidenzen, aber auch der Einfluss von Risikofaktoren und deren statistische Signifikanz ermittelt und verglichen werden.

Zu den erfassten Infektionen zählten in abnehmender Reihenfolge Bronchitiden, Konjunktividen, Mykosen, Gastroenteritiden, Pneumonien, Oral- bzw. Perioralinfektionen, Erkältungen/Pharyngitiden, Wundinfektionen/Weichteil-infektionen, Fieberepisoden unklarer Genese und selten Herpes simplex/zoster.

Der Vergleich der Infektionsinzidenz in dieser Studie bei einer Gesamtinzidenz von 9,36 Infektionsereignissen/1.000 Bewohnertage mit den deutschen Inzidenzstudien ergab, dass die Infektionsrate trotz deutlich höherem durchschnittlichen Alter mit Ausnahme der Konjunktividen nur geringfügig höher lag als in den übrigen Studien, wobei in den übrigen Studien das Durchschnittsalter und die Zugehörigkeit zur Pflegestufe 3 deutlich geringer war.

Bemerkenswert war weiterhin, dass aufgrund der strengen Indikationsstellung für Dauerharnwegs-Katheter eine relativ geringe Rate an Harnwegsinfektionen feststellbar war. Es konnte gezeigt werden, dass bei der gefährlichsten und lebensbedrohlichen Infektion – der Pneumonie – von den insgesamt acht Patienten mit Pneumonie nur ein Patient aufgrund der institutionalisierten ärztlichen Betreuung hospitalisiert werden musste.

Hingegen mussten in einer vergleichbaren Studie in Deutschland von sieben Patienten mit Pneumonie fünf Patienten hospitalisiert werden, von denen drei Patienten verstarben [53].

Neben der erstmaligen Erfassung der Infektionsinzidenz bei Langzeitpflegebewohnern in einem französischen Pflegeheim und den hierbei ermittelten Infektionsinzidenzen zeigt der Vergleich mit deutschen Pflegeheimen, dass in Deutschland eine wesentlich höhere Anwendungsrate von invasiven Kathetersystemen bislang üblich ist. Aufgrund der nicht institutionalisierten und nicht koordinierten ärztlichen Betreuung von Personen in Pflegeheimen in Deutschland sind hierdurch systemimmanente Risiken in deutschen Pflegeheimen anzunehmen.

Die Ergebnisse sprechen dafür, dass in Deutschland das Präventionspotential durch Verringerung der Anwendungsraten invasiver Kathetersysteme und einer verbesserten abgestimmten ärztlichen Betreuung erheblich ist und gleichzeitig hierdurch auch der Austausch (Ping-Pong-Effekt) von Patienten mit nosokomialen Infektionen zwischen Krankenhaus und Pflegeheim bzw. hierdurch auch der Austausch von Antibiotika-resistenten Mikroorganismen vermindert werden kann.

## 7 Literaturverzeichnis

1. Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung: Bevölkerung. Daten, Fakten, Trends zum demographischen Wandel in Deutschland. <http://www.bib-demographie.de>, 1.05.2010, S. 1- 80.
2. KRINKO: Infektionsprävention in Heimen. Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz, 2005. 48: S. 1061 - 1080.
3. Garibaldi RA (1999) Residential care and the elderly: the burden of infection. *J Hosp Infect*, 43 Suppl: S9-18.
4. Garibaldi RA, Brodine S, Matsumiya S (1981) Infections among patients in nursing homes: policies, prevalence, problems. *N Engl J Med*, 305(13): 731-5.
5. Golliot FA, Cassou P, Okra B, Rothan-Tondeur M, Brücker M (2001) *Infect Control Hosp Epidemiol* 22: 746 - 753.
6. Magnussen MH, Robb SS (1980) Nosocomial infections in a long-term care facility. *Am J Infect Control* 8(1): 12-7.
7. Farber BF, Brennen C, Puntereri AJ, Brody JP (1984) A prospective study of nosocomial infections in a chronic care facility. *J Am Geriatr Soc* 32(7): 499-502.
8. Harris AA, Levin S, Trenholme GM (1984) Selected aspects of nosocomial infections in the 1980s. *Am J Med* 77(1B): 3-10.
9. Foltz RG (1986) Nosocomial infections. A growing problem in nursing homes. *Nurs Life* 6(5): 22.
10. Roselle GA (1987) Nosocomial and nursing home-acquired pneumonia. Recent therapeutic advances. *Postgrad Med* 81(1): 131-2, 135-6.
11. Smith PW (1987) Consensus conference on nosocomial infections in long-term care facilities. *Am J Infect Control* 15(3): 97-100.
12. Alvarez S, Shell CG, Woolley TW, Berk SL, Smith JK (1988) Nosocomial infections in long-term facilities. *J Gerontol* 43(1): M9-17.
13. Schicker JM, Franson TR, Duthie EH Jr, LeClair SM (1988) Comparison of methods for calculation and depiction of incidence infection rates in long-term care facilities. *J Clin Epidemiol* 41(8): 757-61.
14. Smith PW (1989) Nosocomial infections in the elderly. *Infect Dis Clin North Am* 3(4): 763-77.
15. Smith PW (1989) Infection control in the long-term healthcare facility. *Geriatrics* 44 Suppl A: 11-4.
16. Bentley DW, Cheney L (1990) Infection control in the nursing home: the physician's role. *Geriatrics* 45(11): 59-66.
17. Gingrich D (1990) Infections in the hospitalized elderly. *Hosp Physician* 26(1): 35-8.
18. Hoffman N, Jenkins R, Putney K (1990) Nosocomial infection rates during a one-year period in a nursing home care unit of a Veterans Administration hospital. *Am J Infect Control* 18(2): 55-63.
19. Pearson DA, Checko PJ, Hierholzer WJ Jr, Jekel JF (1990) Infection control practices in Connecticut's skilled nursing facilities. *Am J Infect Control* 18(4): 269-76.
20. McGeer A, Campbell B, Emori TG, Hierholzer WJ, Jackson MM, Nicolle LE, Peppler C, Rivera A, Schollenberger DG, Simor AE (1991) Definitions of infection for surveillance in long-term care facilities. *Am J Infect Control* 19(1): 1-7.
21. Steinmiller AM, Robb SS, Muder RR (1991) Prevalence of nosocomial infection

- in long-term-care Veterans Administration medical centers. *Am J Infect Control* 19(3): 143-6.
22. Jackson MMF, Barrett-Connor J, Fraser E, Klauber D, Hatch MR (1992) Intensive surveillance for infections in a three-year study of nursing home patients. *Am. J. Epidemiol* 135: 685 - 696.
  23. Muder RR, Brennen C, Wagener MM, Goetz AM (1992) Bacteremia in a long-term-care facility: a five-year prospective study of 163 consecutive episodes. *Clin Infect Dis*, 1992. 14(3): 647-54.
  24. Schwartz B, Elliott JA, Butler JC, Simon PA, Jameson BL, Welch GE, Facklam RR (1992) Clusters of invasive group A streptococcal infections in family, hospital, and nursing home settings. *Clin Infect Dis* 15(2): 277-84.
  25. Niederman MS (1993) Nosocomial pneumonia in the elderly patient. *Chronic care facility and hospital considerations. Clin Chest Med* 14(3): 479-90.
  26. Warren JW (1994) Catheter-associated bacteriuria in long-term care facilities. *Infect Control Hosp Epidemiol* 15(8): 557-62.
  27. Marrie TJ (1996) Pneumonia in the elderly. *Curr Opin Pulm Med*, 1996. 2(3): 192-7.
  28. Smith PW, Rusnak PG (1997) Infection prevention and control in the long-term-care facility. SHEA Long-Term-Care Committee and APIC Guidelines Committee. *Am J Infect Control* 25(6): 488-512.
  29. Limeback H (1998) Implications of oral infections on systemic diseases in the institutionalized elderly with a special focus on pneumonia. *Ann Periodontol* 3(1): 262-75.
  30. Smith PW (1998) Nursing home infection control: a status report. *Infect Control Hosp Epidemiol* 19(5): 366-9.
  31. Andersen BM, Rasch M (1999) Prevention of nosocomial influenza-like respiratory tract infections in nursing homes. *Tidsskr Nor Laegeforen* 119(9): 1336.
  32. Feldman C (1999) Pneumonia in the elderly. *Clin Chest Med* 20(3): 563-73.
  33. Jaqua-Stewart MJ (1999) Reduction in methicillin-resistant *Staphylococcus*, *Suppl 1A: 5S-13 S.76*
  33. Jaqua-Stewart MJ, Tjaden J, Humphreys DW, Bade P, Tille PM, Peterson KG, Salem AG (1999) Reduction in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection rate in a nursing home by aggressive containment strategies. *S D J Med* 52(7): 241-7.
  34. Martin UB: Duisburger Modell - intensivierete Heimaufsicht des Gesundheitsamtes in Zusammenarbeit mit dem Sozialamt für Gesundheitswesen, 1999. 61: S. 337 - 339.
  35. Heudorf UH: Infektionshygienische Überwachung - Erfahrungen aus dem Gesundheitsamt in Frankfurt/ Main von 1989 -1998. *Gesundheitswesen*, 2000. 62: S. 670 - 677.
  36. Strausbaugh LJ, Joseph CL (2000) The burden of infection in long-term care. *Infect Control Hosp Epidemiol* 21(10): 674-9.
  37. Werner H, Kuntsche J (2000) Infection in the elderly--what is different?. *Z Gerontol Geriatr* 33(5): 350-6.
  38. Crossley K (2001) Long-term care facilities as sources of antibiotic-resistant nosocomial pathogens. *Curr Opin Infect Dis* 14(4): 455-9.
  39. Golliot F, Astagneau P, Cassou B, Okra N, Rothan-Tondeur M, Brücker G (2001) Nosocomial infections in geriatric long-term-care and rehabilitation facilities: exploration in the development of a risk index for epidemiological surveillance. *Infect Control Hosp Epidemiol* 22(12): 746-53.

40. Strausbaugh LJ (2001): Emerging health care-associated infections in the geriatric population. *Emerg Infect Dis* 7(2): 268-71.
41. Andersen BM, Rasch M (2002) Nosocomial infections in nursing homes in Oslo. *Tidsskr Nor Laegeforen* 122(24): 2371-3.
42. Heudorf UH: Überwachung der Hygiene in Alten- und Pflegeheimen - Aufgabe der Gesundheitsämter. *Hyg Med*, 2002. 27: S. 32 - 33
43. Simon I, Cocquelin A, Cassou B (2002) Nosocomial infections in geriatric facilities. *Presse Med* 31(32): 1506-11.
44. Mody L, McNeil SA, Sun R, Bradley SE, Kauffman CA (2003) Introduction of a waterless alcohol-based hand rub in a long-term-care facility. *Infect Control Hosp Epidemiol* 24(3): 165-71.
45. Becker WH (2004) PEG- Sonden in der stationären Altenpflege in Bremen. *Das Gesundheitswesen* 66: 806-811.
46. Eriksen HM, Iversen BG, Aavitsland P (2004) Prevalence of nosocomial infections and use of antibiotics in long-term care facilities in Norway, 2002 and 2003. *J Hosp Infect* 57(4): 316-20.
47. Grinblat J, Weiss A, Grosman B, Dicker D, Beloosesky Y (2004) Diarrhea in elderly patients due to *Clostridium difficile* associated with *Salmonella* and *Shigella* infection. *Arch Gerontol Geriatr* 39(3): 277-82.
48. Huvent-Grelle D, Puisieux F, Tettart-Hevin K, Tettart V, Bulckaen H, Simovic B, Leroy O, Dewailly P (2004) Lung diseases in the elderly. Assessment of guidelines for the probabilistic prescription of antibiotics in a department of geriatric care. *Presse Med* 33(8): 522-9.
49. Moshkowitz M, Ben Baruch E, Kline Z, Moshe G, Shimoni Z, Konikoff F (2004) Clinical manifestations and outcome of Pseudomembranous colitis in an elderly population in Israel. *Isr Med Assoc J* 6(4): 201-4.
50. Panknin HT (2004) Nosocomial urinary tract infection during long-term inpatient nursing: omitting the bladder catheter is the best prevention. *Pflege Z* 57(10): 680-3.
51. Stevenson KB, Loeb M (2004) Performance improvement in the long-term-care setting: building on the foundation of infection control. *Infect Control Hosp Epidemiol* 25(1): 72-9.
52. Dubois V, Arpin C, Noury P, Andre C, Coulange L, Quentin C (2005) Prolonged outbreak of infection due to TEM-21-producing strains of *Pseudomonas aeruginosa* and enterobacteria in a nursing home. *J Clin Microbiol* 43(8): 4129-38.
53. Engelhart ST, Hanes-Derendorf L, Exner M, Kramer MH (2005) Prospective surveillance for healthcare-associated infections in German nursing home residents. *J Hosp Infect* 60(1): 46-50.
54. Lejeune BR, Lepoutre M (2001) Enquête nationale de prévalence des infections nosocomiales, résultats sur la population des sujets âgés de 65 ans et plus, France, 2001. *Bulletin épidémiologique hebdomadaire*, 35: 175 - 176.
55. Seenivasan MH, Yu VL, Muder RR (2005) Legionnaires' disease in long-term care facilities: overview and proposed solutions. *J Am Geriatr Soc* 53(5): 875-80.
56. Stevenson KB, Moore J, Colwell H, Sleeper B (2005) Standardized infection surveillance in long-term care: interfacility comparisons from a regional cohort of facilities. *Infect Control Hosp Epidemiol* 26(3): 231-8.
57. Panknin HT (2006) Nosocomial infections in nursing homes--1: The elderly are especially at risk. *Pflege Z* 59(1): 50-3.
58. Tsan L, Hojlo C, Kearns MA, Davis C, Langberg R, Claggett M, Coughlin N,

- Miller M, Gaynes R, Gibert C, Montgomery O, Richards C, Danko L, Roselle G (2006) Infection surveillance and control programs in the Department of Veterans Affairs nursing home care units: a preliminary assessment. *Am J Infect Control* 34(2): 80-3.
59. Schulte DE: Nosokomiale Infektionen in Alten- und Pflegeheimen- Inzidenz, Risikofaktoren und Präventionsmöglichkeiten durch Hygiene. Inaugural-Dissertation , Medizinische Fakultät, Universität Bonn, 2007.
  60. Shimouchi A, Koda S, Ochiai H (2007): Survey on nosocomial infection of tuberculosis in nursing homes for elderly in Osaka City. *Kekkaku* 82(3): 179- 84.
  61. D'Agata E, Mitchell SL (2008) Patterns of antimicrobial use among nursing home residents with advanced dementia. *Arch Intern Med* 168(4): 357-62.
  62. Drinka PJ, Crnich CJ (2008) Diagnostic accuracy of criteria for urinary tract infection in a cohort of nursing home residents. *J Am Geriatr Soc* 56(2): 376-7; author reply 378.
  63. Gooskens J, Swaan CM, Claas EC, Kroes AC (2008) Rapid molecular detection of influenza outbreaks in nursing homes. *J Clin Virol* 41(1): 7-12.
  64. Hughes CM, Smith MB, Tunney MM (2008) Infection control strategies for preventing the transmission of meticillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in nursing homes for older people. *Cochrane Database Syst Rev* 1: CD006354.
  65. Koch AM, Elstom P, Arikstrand P, Harthug S: Severe consequences of health care associated infections among residents of nursing homes - a cohort study Abstract Book ESCAIDE, Berlin 2008: p.159.
  66. Konetzka RT, Stearns SC, Park J (2008): The staffing-outcomes relationship in nursing homes. *Health Serv Res* 43(3): 1025-42.
  67. Smith PW, Bennett G, Bradley S, Drinka P, Lautenbach E, Marx J, Mody L, Nicolle L, Stevenson K; Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA); Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology (APIC)(2008) SHEA/APIC Guideline: Infection Prevention and Control in Long-Term Care Facilities. *Inf. Control. Hosp. Epidemiol.* 29: 785 - 814.
  68. Tsan L, Davis C, Langberg R, Hojlo C, Pierce J, Miller M, Gaynes R, Gibert C, Montgomery O, Bradley S, Richards C, Danko L, Roselle G (2008) Prevalence of nursing home-associated infections in the Department of Veterans Affairs nursing home care units. *Am J Infect Control* 36(3): 173-9.
  69. Anand N, Kollef MH (2009) The alphabet soup of pneumonia: CAP, HAP, HCAP, NHAP, and VAP. *Semin Respir Crit Care Med* 30(1): 3-9.
  70. Arpin S (2009) Oral hygiene in elderly people in hospitals and nursing homes. *Evid Based Dent* 10(2): 46.
  71. El Solh AA (2009) Nursing home-acquired pneumonia. *Semin Respir Crit Care Med* 30(1): 16-25.
  72. Heudorf UH, Schulte D (2009) Surveillance of nosocomial infections in a long-term care facility. Incidence and risk factors. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 52(7): 732-43.
  73. Juthani-Mehta M, Quagliarello V, Perrelli E, Towle V, Van Ness PH, Tinetti M (2009) Clinical features to identify urinary tract infection in nursing home residents: a cohort study. *J Am Geriatr Soc* 57(6): 963-70.
  74. Welte T, Kohnlein T (2009) Global and local epidemiology of community-acquired pneumonia: the experience of the CAPNETZ Network. *Semin Respir Crit Care Med* 30(2): 127-35.
  75. Engelhart S, Lauer A, Simon A, Exner D, Heudorf U, Exner M (2009) *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 52(10):

- 936-44.
76. Narain JP, Lofgren JP, Warren E, Stead WW (1985) Epidemic tuberculosis in a nursing home: a retrospective cohort study. *J Am Geriatr Soc* 33(4): 258-63.
  77. Stead WW, Lofgren JP, Warren E, Thomas C (1985) Tuberculosis as an endemic and nosocomial infection among the elderly in nursing homes. *N Engl J Med* 12(23): 1483-7.
  78. Kane J, Leavitt E, Summerbell RC, Kraiden S, Kasatiya SS (1988) An outbreak of *Trichophyton tonsurans* dermatophytosis in a chronic care institution for the elderly. *Eur J Epidemiol* 4(2): 144-9.
  79. Falsey AR, Treanor JJ, Betts RF, Walsh E (1992) Viral respiratory infections in the institutionalized elderly: clinical and epidemiologic findings. *J Am Geriatr Soc* 40(2): 115-9.
  80. Harkness, GA, Bentley DW (1992) *Streptococcus pyogenes* outbreak in a long-term care facility. *Am J Infect Control* 20(3): 142-8.
  81. Anand A, Bashey B, Mir T, Glatt AE (1994) Epidemiology, clinical manifestations, and outcome of *Clostridium difficile*-associated diarrhea. *Am J Gastroenterol* 89(4): 519-23.
  82. Standaert SM, Hutcheson R, Schaffner W (1994) Nosocomial transmission of *Salmonella gastroenteritis* to laundry workers in a nursing home. *Infect Control Hosp Epidemiol* 15(1): 22-6.
  83. Morens DM, Rash VM (1995) Lessons from a nursing home outbreak of influenza A. *Infect Control Hosp Epidemiol* 16(5): 275-80.
  84. Russell SL, Boylan RJ, Kaslick RS, Scannapieco FA, Katz RV (1999) Respiratory pathogen colonization of the dental plaque of institutionalized elders. *Spec Care Dentist* 19(3): 128-34.
  85. Albert S, Wichelhaus TA, Schafer V (2000) Significance of methicillin resistant *S. aureus* (MRSA) in geriatrics--epidemiology, therapy and management. *Z Gerontol Geriatr* 33(5): 367-73.
  86. Lee YL, Cesario T, Tran C, Stone G, Thrupp L (2000) Nasal colonization by methicillin-resistant coagulase-negative staphylococcus in community skilled nursing facility patients. *Am J Infect Control* 28(3): 269-72.
  87. Tomic V, Svetina Sorli P, Trinkaus D, Sorli J, Widmer AF, Trampuz A (2004) Comprehensive strategy to prevent nosocomial spread of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in a highly endemic setting. *Arch Intern Med* 164(18): 2038-43.
  88. De Schrijver K, Maes I, Van Damme P, Tersago J, Moës E, Van Ranst M (2005) An outbreak of nosocomial hepatitis B virus infection in a nursing home for the elderly in Antwerp (Belgium). *Acta Clin Belg* 60(2): 63-9.
  89. Nurul Atifah MA, Loo HK, Subramaniam G, Wong EH, Selvi P, Ho SE, Kamarulzaman A, Parasakthi N (2005) Faecal prevalence of extended-spectrum Beta-lactamase (ESBL)-producing coliforms in a geriatric population and among haematology patients. *Malays J Pathol* 27(2): 75-81.
  90. Oteo J, Navarro C, Cercenado E, Delgado-Iribarren A (2006) Spread of *Escherichia coli* strains with high-level cefotaxime and ceftazidime resistance between the community, long-term care facilities, and hospital institutions. *J Clin Microbiol* 44(7): 2359-66.
  91. Raveh D, Rabinowitz B, Breuer GS, Rudensky B, Yinnon AM (2006) Risk factors for *Clostridium difficile* toxin-positive nosocomial diarrhoea. *Int J Antimicrob Agents* 28(3): 231-7.
  92. Crogan NL, Evans BC (2007) *Clostridium difficile*: an emerging epidemic in nursing homes. *Geriatr Nurs* 28(3): 161-4.

93. Frank C, Buchholz U, Maass M, Schroder A, Bracht KH, Domke PG, Rabsch W, Fell G (2007) Protracted outbreak of *S. Enteritidis* PT 21c in a large Hamburg nursing home. *BMC Public Health* 7(147): 243.
94. Van Dort M, Walden C, Walker ES, Reynolds SA, Levy F, Sarubbi F (2007) An outbreak of infections caused by non-typeable *Haemophilus influenzae* in an extended care facility. *J Hosp Infect* 66(1): 59-64.
95. Esteve Gibert A, Navarro Rubio G, Sala Farre MR, Segura Porta F (2008) Outbreak of gastroenteritis by Norwalk virus in nursing home. *Med Clin (Barc)* 130(3): 117.
96. Johansen K, Mannerqvist K, Allard A, Andersson Y, Burman LG, Dillner L, Hedlund KO, Jonsson K, Kumlin U, Leitner T, Lysen M, Thorhagen M Tiveljung-Lindell A, Wahlstrom C, Zwegyberg-Wirgart B, Widell A (2008) Norovirus strains belonging to the GII.4 genotype dominate as a cause of nosocomial outbreaks of viral gastroenteritis in Sweden 1997-2005 Arrival of new variants is associated with large nation-wide epidemics. *J Clin Virol* 42(2): 129-34.
97. Stone ND, Lewis DR, Lowery H, Darrow LA, Kroll CM, Gaynes RP, Jernigan JA, McGowan JE, Tenover FC, Richards CL (2008) Importance of bacterial burden among methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* carriers in a long-term care facility. *Infect Control Hosp Epidemiol* 29(2): 143-8.
98. Woltering R, Hoffmann G, Daniels-Haardt I, Gastmeier P, Chaberny IF (2008) Prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in patients in long-term care in hospitals, rehabilitation centers and nursing homes of a rural district in Germany. *Dtsch Med Wochenschr* 133(19): 999-1003.
99. Reus U, Heine U (2005) Pflegebegutachtung Dekubitus. Eine Datenerhebung aus der Pflegebegutachtung des MDK-WL. *Z Gerontol Geriatr* 38: 2010-2017.
100. Cookson BD (2000) Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in the community: new battlefronts, or are the battles lost? *Infect Control Hosp Epidemiol* 21(6): 398-403.
101. Eichhorn A, Barth J, Christiansen B (2008) MRSA hygiene in inpatient rehabilitation on the example of oncological rehabilitation - a position paper. *Rehabilitation (Stuttg)* 47(3): 184-90.
102. Smith PW, Rusnak PG (1997) Infection prevention and control in the long-term care facility. SHEA Long-Term-Care Committee and APIC Guidelines Committee. *Infect Control Hosp Epidemiol* 18(12): 831-49.
103. Ewig S, Birkner N, Strauss R, Schaefer E, Pauletzki J, Bischoff H, Schraeder P, Welte T, Hoeffken G (2009) New perspectives on community-acquired pneumonia in 388,406 patients. *Thorax*, 2009.
104. Brücker (2003) Impact sanitaire de la vague de chaleur d'août 2003: premiers résultats et travaux à mener. *Bulletin Epidemiologique Hebdomadaire* (45): 217.
105. Sozialgesetzbuch (SGB) der Bundesrepublik Deutschland. 2010. Elftes Buch (XI) (Soziale Pflegeversicherung): § 15.
106. Hessisches Statistisches Landesamt: Pflegebedürftige und Pflegeeinrichtungen in Frankfurt am Main 2003. 2005
107. Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung und statistisches Bundesamt: Bevölkerung. Daten, Fakten, Trends zum demographischen Wandel in Deutschland. Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung in Zusammenarbeit mit dem Statistischen Bundesamt, 2008, pp. 1 - 80.
108. Heudorf U (2001) Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in long-term care facilities for the aged in Frankfurt am Main, Germany, in 1999. *Gesundheitswesen* 63(7): 447-454.

109. Nicolle LE, Garibaldi RA (1995) Infection control in long-term-care facilities. *Infect Control Hosp Epidemiol* 16(6): 348-53.
110. Stevenson KB (1999) Regional data set of infection rates for long-term care facilities: description of a valuable benchmarking tool. *Am J Infect Control* 27(1): 20-6.
111. Naughton BJ, Mylotte JM, Tayara A (2000) Outcome of nursing home- acquired pneumonia: derivation and application of a practical model to predict 30 day mortality. *J Am Geriatr Soc* 48(10): 1292-9.
112. Marrie TJ (2002) Pneumonia in the long-term-care facility. *Infect Control Hosp Epidemiol* 23(3):159-64.
113. Foxman B (2002) Epidemiology of urinary tract infections: incidence, morbidity, and economic costs. *Am J Med* 113 Suppl 1A: 5S-13S.
114. Ha US, Cho YH (2006) Catheter-associated urinary tract infections: new aspects of novel urinary catheters. *Int J Antimicrob Agents* 28(6): 485-90.
115. Tambyah PA, Maki DG (2000) Catheter-associated urinary tract infection is rarely symptomatic: a prospective study of 1,497 catheterized patients. *Arch Intern Med* 160(5): 678-82.
116. Warren JW (2001) Catheter-associated urinary tract infections. *Int J Antimicrob Agents* 17(4): 299-303.
117. ECDC: Annual Epidemiological Report On Communicable Diseases In Europe. 2007.

## 8 Thesen

1. Der demographische Wandel wird zu einer deutlichen Zunahme der Anzahl pflegebedürftiger Personen von 2,13 Millionen im Jahre 2005 auf ca. 3. Millionen im Jahre 2030 führen. Insbesondere bei Betreuung in Pflegeheimen muss aufgrund der Multimorbidität der Bewohner und der Vielzahl invasiver Maßnahmen mit einer Zunahme nosokomialer Infektionen gerechnet werden.
2. Für das epidemiologische Verständnis der Bedeutung nosokomialer Infektionen sind Prävalenz- bzw. Inzidenzstudien von herausragender Bedeutung.  
Da international nur wenige, in Frankreich keine Inzidenzstudien zu nosokomialen Infektionen in Pflegeheimen vorliegen, war es das Ziel der vorliegenden Studie, durch prospektive, aktive, auf einem von McGeer entwickelten Surveillance Verfahren über einen Zeitraum von einem ½ Jahr die Inzidenz nosokomialer Infektionen und deren Risikofaktoren in einem französischen Pflegeheim zu ermitteln.
3. In Pflegeheimen muss mit wesentlich höheren patientenbezogenen Risikofaktoren aufgrund der unter anderem altersbedingten Komorbiditäten gerechnet werden. In der vorliegenden Studie betrug das Durchschnittsalter 87 Jahre. 93,3% der Heimbewohner waren auf den Rollstuhl angewiesen, 51,7% waren bettlägerig, 82% harninkontinent und 68% stuhlinkontinent. Unter den individuellen Grunderkrankungen fanden sich bei 90% der Patienten eine Demenz, bei 55 % eine Herzinsuffizienz, bei 27% eine chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COLD) und bei 18% anamnestisch ein onkologisches Grundleiden.
4. Die absolute Häufigkeit und Inzidenz von Infektionen in Altenpflegeheimen ist bislang nur in wenigen Studien untersucht. In der vorliegenden Studie zählten Mykosen, Atemwegsinfekte, Konjunktividen, Gastroenteritiden, Harnwegsinfekte und Pneumonien zu den häufigsten Infektionen bei einer Inzidenz, bezogen auf 1000 Bewohnertage von 9,36 Infektionsereignissen.
5. Zu der wichtigsten lebensbedrohlichen Infektion bei alten Menschen zählt die Pneumonie. In der vorliegenden Studie wurden insgesamt 8 Pneumonien dokumentiert, was einer Gesamtinzidenz von 0,72 Infektionsereignissen pro 1000 Bewohnertagen entspricht.
6. Der ärztlichen und medizinischen Versorgung von Heimbewohnern kommt erhebliche Bedeutung auch unter infektionsprophylaktischen Aspekten zu. Während in dem untersuchten französischen Pflegeheim die medizinische Versorgung durch drei fest angestellte Ärzte mit internistischer sowie geriatrischer Spezialisierung erfolgte, wurde die medizinische Versorgung in den beiden deutschen Studien,

welche vergleichend herangezogen wurden, durch eine Vielzahl unterschiedlicher ambulant hinzugezogener Ärzte durchgeführt.

7. Der zeitnahen Diagnose und Therapie der Pneumonie kommt eine entscheidende Bedeutung zu. In den deutschen Vergleichsstudien wurde die Mehrzahl der auftretenden Pneumonien bei Heimbewohnern bei relativ hoher Mortalität stationär in einem Krankenhaus behandelt. In der vorliegenden Studie musste lediglich eine Bewohnerin von 8 Bewohnern mit Pneumonie stationär in einem Krankenhaus behandelt werden. Die übrigen Pneumonien wurden im Pflegeheim von den dort angestellten Ärzten zeitnah diagnostiziert und erfolgreich therapiert.
8. Die Bedeutung invasiver Systeme für die Entstehung nosokomialer Infektionen ist gut dokumentiert. Durch die restriktive Indikationsstellung für Harnwegskatheter in dem französischen Pflegeheim im Gegensatz zu der freizügigeren Indikationsstellung in den beiden in Deutschland untersuchten Pflegeheimen konnte die Rate von katheterassoziierten Harnwegsinfektionen trotz eines wesentlich höheren Anteils an Risikofaktoren beim französischen Bewohnerkollektiv relativ niedrig gehalten werden.
9. Hinsichtlich der Risikoregulierung ergeben sich aus der Studie drei Aspekte von besonderer Bedeutung wie
  - Durchführung einer Surveillance im Rahmen der Qualitätssicherung
  - Zurückhaltende Anwendung von Kathetersystemen
  - Bedeutung einer institutionellen ärztlichen Betreuung
10. Aufgrund der derzeitig nicht institutionalisierten und häufig nicht koordinierten ärztlichen Betreuung von Personen in Pflegeheimen in Deutschland sind hierdurch systemimmanente Risiken in deutschen Pflegeheimen anzunehmen.
11. Die Ergebnisse dieser Studie sprechen dafür, dass in Deutschland das Präventionspotential durch Verringerung der Anwendungsraten invasiver Kathetersysteme und einer verbesserten abgestimmten ärztlichen Betreuung erheblich ist und gleichzeitig hierdurch auch der Austausch von Patienten mit nosokomialen Infektionen zwischen Krankenhaus und Pflegeheim bzw. der Austausch von Antibiotika-resistenten Mikroorganismen vermindert werden kann.

## Tabellarischer Lebenslauf

### Persönliche Daten

|              |                |
|--------------|----------------|
| Name         | Exner          |
| Vorname      | Daniel Philipp |
| Geburtsdatum | 13.07.1980     |
| Geburtsort   | Bonn           |
| Wohnort      | Bonn           |

### Berufsbildung

|                 |  |
|-----------------|--|
| 09/2007-07/2010 | Assistenzarzt am Universitätsklinikum Halle in der Poliklinik für Gynäkologie und Geburtshilfe |
|-----------------|--|

|              |   |
|--------------|---|
| Seit 07/2010 | Assistenzarzt am Universitätsklinikum Bonn in der Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie |
|--------------|---|

### Studium

|                 |  |
|-----------------|--|
| 10/2000-05/2007 | Studium der Humanmedizin an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg |
|-----------------|--|

1 Jahr Studienaufenthalt Université Henri-Poincaré, Nancy, Frankreich

### Bundeswehr

|                 |  |
|-----------------|--|
| 09/1999-07/2000 | Wehrdienst Bundeswehr, Zentrales Institut des Sanitätsdienstes der Bundeswehr in Koblenz |
|-----------------|--|

Reservist GebJgBtl 7/233 Mittenwald

### Schulbildung

|           |                           |
|-----------|---------------------------|
| 1990-1999 | Collegium Josephinum Bonn |
|-----------|---------------------------|

Gonzaga College High School, Washington DC

Abschluss Allgemeine Hochschulreife

## **Selbstständigkeitserklärung**

Hiermit bestätige ich, Daniel Philipp Exner, geboren am 13.07.1980 in Bonn, die Arbeit selbstständig und ohne unzulässige Hilfe verfasst zu haben.

Bonn, den 10.12.2010

## **Erklärung über frühere Promotionsversuche**

Hiermit erkläre ich, dass ich keine Promotionsversuche mit gleicher oder einer anderen Dissertation durchgeführt habe.

Bonn, den 10.12.2010

## Danksagung

Mein Dank gilt ganz besonders Frau Professor Dr. med. habil. M. Borneff-Lipp, Direktorin des Instituts für Hygiene der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, für die freundliche Überlassung des Themas der Arbeit, sowie für die umfassende Unterstützung bei meiner Dissertation. Ihre konstruktiven Hinweise und kritischen Anmerkungen waren mir immer hilfreich und regten zu neuen Ideen an.

Insbesondere waren auch die Doktoranden-Seminare eine hilfreiche Stütze bei der Umsetzung der Arbeit.

Herrn Professor Dr. Dr. med. habil. Philippe Hartemann, Direktor des Département Environnement et Santé Publique der Université Henri-Poincaré Nancy danke ich sehr für die tatkräftige Unterstützung bei der Vermittlung des Pflegeheimes und der kontinuierlichen Unterstützung bei meiner Arbeit in Frankreich und der wissenschaftlichen Diskussion.

Besonders möchte ich mich auch bei den Mitarbeitern des Pflegeheimes Saint-Charles in Nancy bedanken, ohne deren freundliche Unterstützung bei der Erhebung der Daten die Durchführung der Arbeit nicht möglich gewesen wäre.

Bedanken möchte ich mich auch bei meiner Familie und meiner Freundin Denise, ohne deren Rückhalt vieles nicht möglich gewesen wäre.