

AUS DEM LEHRSTUHL FÜR MIKROBIOLOGIE UND HYGIENE
Prof. Dr. med. rer. nat. André Gessner
DER FAKULTÄT FÜR MEDIZIN
DER UNIVERSITÄT REGENSBURG

**Inzidenz und Prognose der infektiösen Endokarditis
am Universitätsklinikum Regensburg
im Vergleich zu Bayern und Deutschland**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der
Fakultät für Medizin
der Universität Regensburg

vorgelegt von
Leonie Sprakel

Jahr 2020

AUS DEM LEHRSTUHL FÜR MIKROBIOLOGIE UND HYGIENE
Prof. Dr. med. rer. nat. André Gessner
DER FAKULTÄT FÜR MEDIZIN
DER UNIVERSITÄT REGENSBURG

**Inzidenz und Prognose der infektiösen Endokarditis
am Universitätsklinikum Regensburg
im Vergleich zu Bayern und Deutschland**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der
Fakultät für Medizin
der Universität Regensburg

vorgelegt von
Leonie Sprakel

Jahr 2020

Dekan:	Prof. Dr. Dipl. Phys. Dirk Hellwig
1. Berichterstatter:	Prof. Dr. med. Bernd Salzberger
2. Berichterstatter:	Prof. Dr. med. Wulf Schneider

Tag der mündlichen Prüfung: 29.04.2021

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	6
1. Einleitung	7
1.1 Definition und Allgemeines	7
1.2 Endokarditis	7
1.2.1 Klassifizierung	7
1.2.2 Ätiologie	8
1.2.3 Mikrobiologie	8
1.2.4 Symptome	9
1.3 Duke-Klassifikation	9
1.3.1 Duke-Klassifikation: Haupt- und Nebenkriterien	10
1.3.2 Hauptkriterien	10
1.3.3 Blutkulturen	11
1.3.4 Echokardiographie	11
1.3.5 Nebenkriterien	12
1.3.6 Diagnosestellung	13
1.4 Therapiemöglichkeiten	13
1.4.1 Antibiotische Therapie	14
1.4.2 Chirurgische Maßnahmen	15
1.5 Komplikationen und Prognose	16
1.6 Prophylaxe und Hochrisikopatienten	16
1.7 Epidemiologie der Endokarditis	17
2. Zielsetzung der Arbeit	18
3. Material und Methoden	18
3.1 Patientenkollektiv	18
3.2 Beschreibung des Reduktionsprozesses vom initialen auf den endgültigen Datensatz	19
3.3 Beschreibung der Datenerhebung im Landes-/ Bundesamt für Statistik	20
3.4 Literaturrecherche	21
3.5 Charlson-Comorbidity-Index	21
3.6 Ethikkommission	22
4. Ergebnisse	22
4.1 Charakterisierung der Patienten am UKR anhand der ausgewerteten Krankenblätter	22
4.1.1 Demographie	22
4.1.2 Prädisponierende Risikofaktoren	24
4.1.3 ICD-10 Verteilung	25
4.1.4 Lokalisationsverteilung	26
4.1.5 Häufigkeit der verschiedenen Endokarditiden	27
4.1.5 Mikrobiologie	28

4.1.6 Therapieform	29
4.1.7 Initiale vs. antibiogrammgerechte Antibiotikatherapie	29
4.1.8 Komplikationen durch Endokarditis verursacht	31
4.1.9 Status am Ende der Behandlung	33
4.2 Endokarditisinzidenz im Einzugsgebiet des UKR, entsprechend Ostbayern, von 2010 bis 2014, dargestellt anhand der betroffenen Patienten am UKR	34
4.3 Beschreibung der Endokarditisinzidenz anhand der amtlichen Statistik, Daten des Bayerischen Landesamts und des Bundesamts für Statistik	36
4.3.1 Endokarditisinzidenz im Einzugsgebiet des UKR, entsprechend Ostbayern	36
4.3.2 Endokarditisinzidenz im Bundesland Bayern	37
4.3.3 Endokarditisinzidenz in Deutschland	38
4.3.4 Tabellarische Darstellung der Endokarditisinzidenz im Einzugsgebiet des UKR, entsprechend Ostbayern, im Bundesland Bayern und in Deutschland	39
4.4 Zusammenfassung der Ergebnisse/ Kernaussagen	39
5. Diskussion	41
5.1. Patientenkollektiv	42
5.2. Das Haupterkrankungsalter und Geschlechterverhältnis	42
5.3. Prädisponierende Risikofaktoren	42
5.4. Die Herzklappen als Manifestationsort der Endokarditis	44
5.5. Mikrobiologie	45
5.6. Therapieform	46
5.7. Initiale und antibiogrammgerechte Antibiotikatherapie	47
5.8. Komplikationen durch Endokarditis	48
5.9. Status am Ende der Behandlung	49
5.10. Warum besteht in der Gruppe der älter als 65-Jährigen die höchste Endokarditisinzidenz?	50
5.11 Gibt es interkontinentale Unterschiede in der Endokarditisinzidenz? Besteht im Einzugsgebiet Regensburg eine höhere Inzidenz als in anderen Regionen? Unterscheidet sich die Endokarditisinzidenz innerhalb von Deutschland? Stand 2014	52
5.12 Vergleich zwischen den amtlichen Zahlen des Bayerischen Landesamtes für Ostbayern, entsprechend dem Einzugsgebiet des UKR, mit den im Rahmen dieser Studie recherchierten Daten des Patientenguts des UKR.	53
5.13. Welche Faktoren können für die Zunahme der Endokarditisinzidenz zwischen 2010 und 2014 sowohl im eigenen Patientengut als auch bei den amtlichen Statistiken ursächlich eine Rolle spielen?	54
6. Zusammenfassung	54
6. Anhang	56
6.1. Standardisierter Fragebogen	56

6.2. Anzahl der Endokarditispatienten in Bayern der Jahre 2010 bis 2014, erstellt vom Bayerischen Landesamt für Statistik.....	64
6.3 Anzahl der Endokarditispatienten in Deutschland der Jahre 2010 bis 2014, erstellt vom Deutschen Bundesamt für Statistik.....	79
7. Literaturverzeichnis	84
8. Danksagung	
9. Lebenslauf	

Abkürzungsverzeichnis

AIDS	Acquired Immune Deficiency Syndrome	SAP	Systeme, Anwendungen, Produkte in der Datenverarbeitung
BMI	Body-Mass-Index	spp.	mehrere nicht im Einzelnen zu nennende Spezies
CCI	Charlson-Comorbidity-Index	SPSS	Statistical Package for Social Sciences
CHD	Congenital heart defect	TIA	Transitorische ischämische Attacke
CIEDs	cardiovascular implantable electronic devices	TTE	Transthorakale Echokardiographie
COPD	Chronical obstructive pulmonary disease	TOE	Transösophageale Echokardiographie
EBA	Elektronischer Benutzerantrag	UKR	Universitätsklinikum Regensburg
ESC	European Society of Cardiology	ZVK	Zentraler Venenkatheter
HACEK	Haemophilus species, Actinobacillus, Actinomyces comitans, Cardiobacterium hominis, Eikenella corrodens, Kingella species		
HNO	Hals-Nase-Ohren		
i. v.	intravenös		
ICD	International Statistical Classification of Diseases		
ICD	implantierbarer Cardioverter Defibrillator		
IE	Infektiöse Endokarditis		
MRSA	Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus		
NVE	Native valve endocarditis		
PVE	Prothetic valve endocarditis		
OPS	Operationen-und Prozedurenschlüssel		

1. Einleitung

1.1 Definition und Allgemeines

Bei der infektiösen Endokarditis handelt es sich um eine Infektion des Endokards (1). Betroffen sind vorwiegend Herzinnenhaut, Herzhöhle, Herzklappen und Herzklappensegel (1) (2). Es ist eine schwerwiegende Krankheit, die aufgrund von unspezifischen Symptomen eine diagnostische Latenz von mehreren Wochen hat (3). Die Erkrankung tritt vorwiegend bei Männern in der zweiten Lebenshälfte auf (1). Ein erhöhtes Risiko haben vor allem Menschen, die angeborene oder erworbene Herzfehler haben (2) (4) (5). Trotz der immer besser werden- den Behandlungsmöglichkeiten mittels Antibiotika und Herzklappenersatzoperationen, hat sich die Mortalität der Endokarditis in den letzten 30 Jahren nicht wesentlich reduziert (3). Bei einer natürlichen Herzklappe beträgt die Letalität einer Endokarditis 18 % (3) (6) bis 20 % (2) (7) und bei der einer künstlichen ca. 40 % (2).

Das Erscheinungsbild und die Epidemiologie der Endokarditis haben sich in den letzten Jahrzehnten deutlich verändert. Inwieweit dieses auch für das Universitätsklinikum Regensburg und damit auf Ostbayern (Niederbayern, Oberpfalz) zutrifft, wird im Folgenden näher analysiert.

1.2 Endokarditis

1.2.1 Klassifizierung

Aufgrund des unterschiedlich schnellen Verlaufs der infektiösen Endokarditis lässt sich die Erkrankung in eine akute, subakute und chronische Form unterteilen. Die akute Endokarditis zeichnet sich durch einen schweren Verlauf bestehend über Tage bis Wochen aus. Die subakute bzw. chronische Form dagegen verläuft eher schleichend und kann sich über Monate erstrecken (1).

Heute wird die Endokarditis jedoch bevorzugt nach ihrer Infektionsquelle (community oder health-care-acquired), dem ursächlichen Erreger (bakteriell, viral oder mykotisch) oder nach der betroffenen Herzklappe (natürliche oder prothetische Herzklappe) benannt (1).

Die Einteilung der Endokarditis nach dem ICD-10 Code lautet wie folgt (8):

ICD-10 Code I0.1: Akute rheumatische Endokarditis.

ICD-10 Code I09.1: Rheumatische Krankheiten des Endokards, Herzklappe nicht näher bezeichnet; chronisch-rheumatische Endokarditis.

ICD-10 Code I33: Akute und subakute Endokarditis.

ICD-10 Code I38: Endokarditis, Herzklappe nicht näher bezeichnet.

1.2.2 Ätiologie

Bei der Entstehung einer Endokarditis kommen oft mehrere Faktoren zusammen. Zum Beispiel solche, die eine Veränderungen des Blutflusses oder der Blutgerinnung bewirken, wodurch thrombotische Klappenveränderungen mit konsekutiven Endothelschäden begünstigt werden (5) (7) (9). Als Folge können bei einer Bakteriämie eine Besiedlung dieser Region und eine irreparable Klappenschädigung auftreten. Dieses kann das Vollbild der Endokarditis mit schwerwiegenden, z. T. tödlichen Folgen durch eine Herzinsuffizienz, Embolisation oder Sepsis nach sich ziehen (7).

Begünstigende Faktoren für eine infektiöse Endokarditis können auch eine Sepsis im Rahmen einer Infektionskrankheit, eine Immunsuppression nach Organtransplantation, invasive Behandlungen (ZVK, Schrittmachersonde), ein i. v. Drogenabusus oder ein schlechter Zahnstatus sein (1) (6) (7) (10). Besonders hohe Risiken sind bei Diabetikern, Dialysepatienten und Drogenabhängigen vorhanden (1).

1.2.3 Mikrobiologie

Die infektiöse Endokarditis wird durch verschiedene Mikroorganismen hervorgerufen. Ebenso wie das Erscheinungsbild hat sich auch das Keimspektrum mit der Zeit deutlich verändert. Typische Erreger sind *Staphylococcus aureus*, *Streptokokkus viridans*, *Streptokokkus bovis*, die HACEK-Gruppe und Enterokokken wie *E. faecalis* und *E. faecium* (1) (6).

In 80 bis 90 % der Fälle sind koagulasepositive Staphylokokken, Streptokokken und Enterokokken für die infektiöse Endokarditis verantwortlich (5).

Während früher besonders die Streptokokken von Bedeutung waren, so sind es heute die Staphylokokken. Hauptgrund hierfür sind die immer häufiger auftretenden nosokomialen Infektionen (1) (11).

In den Industrieländern ist *Staphylococcus aureus* mit 30 % Verursacher der infektiösen Endokarditis. Er befällt sowohl natürliche als auch künstliche Herzklappen, bevorzugt aber die künstlichen (1) (5) (11).

Vor allem bei nosokomial erworbenen Endokarditiden ist *Staphylococcus aureus* mit 60 % hauptverantwortlich (1).

Koagulasenegative Staphylokokken (z. B. *Staphylokokkus epidermidis*, *Staphylokokkus lugdunensis* und *Staphylokokkus capitis*) sind ubiquitär vorhanden und besonders oft auf der menschlichen Haut zu finden. Sie sind mit 11 % an der Entstehung der infektiösen Endokarditis beteiligt und befallen vor allem die künstliche Herzklappe (1) (5).

Endokarditis verursachende Streptokokken gehören hauptsächlich der Viridansgruppe an und verursachen 18 % der infektiösen Endokarditiden. Sie sind vorwiegend in Entwicklungsländern vertreten (1) (5).

Enterokokken (*E. faecalis* und *E. faecium*) sind insgesamt für ca. 10 % der Endokarditiden verantwortlich (5).

Die HACEK-Bakterien (*Haemophilus aphrophilus*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Cardiobacterium hominis*, *Eikenella corrodens*, *Kingella kingae*) machen 3 % der Erkrankungen aus und sind langsam wachsende Organismen, die bevorzugt den Oropharynx besiedeln.

Zoonotische Endokarditiden werden durch *Coxiella burnetti*, *Brucella spp.*, *Bartonella henselae* (von Katzen) und *Chlamydia psittaci* (von Papageien und Tauben) hervorgerufen.

Andere seltene bakterielle Erreger sind z. B. *Acinetobacter spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Legionella spp.*, *Mycoplasma spp.* und *Tropheryma whippelii*.

Auch Pilze, wie z. B. *Candida* und *Aspergillus*, lösen in seltenen Fällen eine Endokarditis mit oft fatalen Verläufen aus. Betroffen sind insbesondere immunsupprimierte Patienten und solche, die eine Herzoperation erhielten (5).

1.2.4 Symptome

Die Symptome der Endokarditis sind vielfältig und oft unspezifisch (5). Meistens geht die Erkrankung einher mit Fieber, Schüttelfrost, Gewichtsverlust, pathologischen Herzgeräuschen, Tachykardien und Zeichen der Herzinsuffizienz (3) (6). Klinische Studien zeigen, dass sich die infektiöse Endokarditis bei 90 % der Erkrankten mit Fieber und bei 85 % mit pathologischen Herzgeräuschen bemerkbar macht (1) (5). Splenomegalie und Hautmanifestationen, wie beispielsweise Petechien, Splitterblutungen, Osler-Knötchen, Janeway-Läsionen und Roth's Spots kommen gehäuft vor und erhärten die Verdachtsdiagnose (1) (2) (10).

1.3 Duke-Klassifikation

Aufgrund der unspezifischen Symptomatik und des heterogenen Krankheitsbildes ist eine schnelle und sichere Diagnosestellung schwierig.

Hilfe und Orientierung geben hier die Duke-Kriterien, die 1994 von der Arbeitsgruppe um David T. Durack aufgestellt und im Jahr 2000 modifiziert wurden (6) (12).

Durch die Berücksichtigung dieser Kriterien hat sich die Rate der korrekten Diagnosen deutlich erhöht. Sie reicht aber bzgl. Spezifität und Sensitivität nicht an 100 % heran. Dieses legt den Schluss nahe, dass die Therapieentscheidungen nicht nur auf der Basis der Duke-Kriterien getroffen werden dürfen (12) (13).

Um eine Endokarditis sicher zu identifizieren, ist eine Integration des klinischen Befundes, der mikrobiologischen Analysen und der bildgebenden Verfahren erforderlich. Die Duke-Kriterien vereinen diese drei Domänen und ermöglichen eine Differenzierung in Haupt- und Nebenkriterien (1) (5) (12) (13).

Positive Bakterienkulturen, gewonnen aus Blut, Eiter oder Vegetationsabstrichen, sind für die Diagnosestellung von besonders großer Bedeutung.

Alternativ kann, sofern durch eine chirurgische Maßnahme oder eine Autopsie eine Gewebeprobe vorliegt, die Diagnose auch mittels der Histologie gestellt werden (5).

1.3.1 Duke-Klassifikation: Haupt- und Nebenkriterien

Die Duke-Kriterien gliedern sich in Haupt- und Nebenkriterien, die in der Diagnostik der Endokarditis wegweisend sind. Je nach Kombination weisen sie auf eine infektiöse Endokarditis hin oder lehnen den Verdacht ab (13).

1.3.2 Hauptkriterien

1. Positive Blutkulturen: (12) (13)

Es sollen mindestens zwei separate Blutkulturen vorliegen, die vor Beginn der Antibiotikatherapie typische Erreger der infektiösen Endokarditis (z. B. *Staphylococcus viridans*, *Streptokokkus bovis*, HACEK-Gruppe, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus*) nachweisen.

Die HACEK-Gruppe umfasst:

Haemophilus aphrophilus, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Cardiobacterium hominis*, *Eikenella corrodens*, *Kingella kingae*.

Anhaltende positive Blutkulturen:

- Positive Blutkulturen, die in einem Abstand von mehr als 12 Stunden angelegt wurden.

- Alternativ: Drei oder mehr als die Hälfte von mindestens vier getrennt angelegten Blutkulturen, die positiv sind, wobei zwischen der Anlage der ersten und der Anlage der letzten mindestens eine Stunde liegen soll.

2. Endokardbeteiligung im Echokardiogramm (12) (13)

- Flottierende Vegetationen auf einer der Prädilektionsstellen.
- Alternativ: Abszess oder neue Klappeninsuffizienz oder neue Dehiszenz einer Klappenprothese.

1.3.3 Blutkulturen

Positive Blutkulturen sind der entscheidende Befund bei der Diagnostik und der Therapie der Endokarditis. Drei gewonnene Blutkulturen weisen in 96 bis 98 % der Fälle das entsprechende Bakterium nach und sollen immer vor Einleitung einer Antibiotikatherapie entnommen werden. Da bei der infektiösen Endokarditis die Bakteriämie konstant ist, muss der Zeitpunkt der Blutentnahme nicht mit einer Fieberspitze übereinstimmen (5).

Es sollen drei Blutkulturen im Abstand von 30 Minuten aus der Einmalpunktion einer peripheren Vene entnommen und sowohl aerob als auch anaerob bebrütet werden (3). Eine sogenannte „Blutkultur negative Endokarditis“ kommt in ca. 30 % aller Fälle vor und bedeutet, dass kein Erreger nachweisbar ist. Grund kann eine Vorbehandlung mit Antibiotika, eine Infektion mit Pilzen bzw. mit schwer anzüchtbaren Erregern (*Chlamydien*, *Rickettsien*, *Bartonellen*, *Mykoplasmen*) oder eine nicht-infektiöse Endokarditis sein. Bei einem solchen Ergebnis sollen zur weiteren Erregeridentifikation serologische Tests und PCR's durchgeführt werden (14).

1.3.4 Echokardiographie

Die Echokardiographie ist der Goldstandard in der Diagnostik und spielt eine Schlüsselrolle in der Therapiekontrolle. Des Weiteren können mit Hilfe der Echokardiographie Endokarditis bedingte Komplikationen wie z. B. Klappenstenosen, Klappeninsuffizienzen, Abszessformationen und Veränderungen der Vegetationen detektiert werden. Auch gibt diese Untersuchung Aufschluss über das Embolierisiko und bei regelmäßiger Anwendung Informationen über den Therapieverlauf. Wie zuvor erwähnt, spielt die Echokardiographie eine wichtige Rolle bei den Duke-Kriterien und findet sich in den Hauptkriterien wieder. Sobald auch nur der Verdacht einer Endokarditis besteht, muss eine Echokardiographie bei dem Patienten durchgeführt

werden (3) (6). Zu beachten ist jedoch, dass das Verfahren keine eindeutigen Beweise dafür liefert, dass die Ursache der Infektion auch wirklich die Vegetation am Herzen und damit die Endokarditis ist. Daher sind mikrobiologische Methoden ebenfalls von entscheidender Bedeutung und dürfen nicht außer Acht gelassen werden (1). Bei jedem Patienten, der eine mutmaßliche infektiöse Endokarditis hat, wird eine transthorakale Echokardiographie (TTE) durchgeführt (1) (3) (10) (12). Diese liefert hämodynamische Daten und ermöglicht aufgrund der Nähe zur Brustwand eine exakte Darstellung der Trikuspidalklappe (6). Jedoch ist die Sensitivität der TTE zu gering, um eine infektiöse Endokarditis sicher auszuschließen. Daher kann trotz eines negativen TTE-Ergebnisses die Verdachtsdiagnose Endokarditis nicht verworfen werden (1) (3). Die Sensitivität der TTE beträgt bei Nativklappen 70 % und bei Klappenprothesen 50 % (3). Damit ist sie deutlich niedriger als die Sensitivität der transösophagealen Echokardiographie (TOE) mit über 90 %. Aus diesem Grund wird bei einem dringenden Verdacht auf eine Endokarditis grundsätzlich in Ergänzung zur TTE eine TOE durchgeführt (3) (12). Die TOE detektiert neben den endokarditistypischen Vegetationen auch kleine Vegetationen von 2 bis 3 mm Größe, degenerative Klappenveränderungen sowie intrakardiale Pathologika (3). Somit lassen sich sowohl durch die TTE als auch durch die TOE unterschiedliche Befunde erheben, die sich in der Zusammenschau ergänzen. In den Hauptkriterien der Duke-Kriterien werden drei echokardiographische Befunde genannt: Vegetationen, Abszess oder Pseudoaneurysmen und neu entstandene Dehiszenzen der künstlichen Herzklappen (12).

1.3.5 Nebenkriterien

- Fieber über 38°C.
- Prädisponierende Herzerkrankungen oder i. v. Drogenabusus.
- Gefäßbefunde (arterielle Embolien, septische pulmonale Infarkte, mykotische Aneurysmen, intrakranielle Hämorrhagien, konjunktivale Hämorrhagien, Janeway-Läsion).
- Immunologische Befunde: Glomerulonephritis, Osler-Knötchen, Roth-Spots, Rheumafaktoren.
- Echokardiographie: Hinweise auf eine infektiöse Endokarditis, die jedoch kein Hauptkriterium darstellen.
- Mikrobiologie: Positive Blutkultur, die aber nicht den Hauptkriterien entspricht (13).

1.3.6 Diagnosestellung

Auch unter konsequenter Verwendung der Duke-Kriterien ist eine klare Diagnosestellung aufgrund des heterogenen Krankheitsbildes nicht immer sicher zu stellen (6). Deswegen wird zwischen einer definitiven, einer wahrscheinlichen und einer auszuschließenden Endokarditis unterschieden (12) (13).

Bei der definitiven Endokarditis treffen zu:

- 2 Hauptkriterien oder
- 1 Hauptkriterium und 3 Nebenkriterien oder
- 5 Nebenkriterien.

Um eine wahrscheinliche Endokarditis handelt es sich, wenn:

- 1 Hauptkriterium und 1 bis 2 Nebenkriterien oder
- 3 bis 4 Nebenkriterien vorliegen.

Eine infektiöse Endokarditis wird ausgeschlossen, wenn:

- eine eindeutige andere Diagnose gestellt wird oder
- nach einer viertägigen antibiotischen Behandlung die Symptome der Endokarditis verschwinden oder
- in einer Operation oder einer Autopsie innerhalb der ersten vier Tage nach Beginn einer antibiotischen Behandlung kein Nachweis einer infektiösen Endokarditis erbracht werden kann.

1.4 Therapiemöglichkeiten

Patienten mit der Diagnose Endokarditis brauchen eine schnelle interdisziplinäre Behandlung von Kardiologen, Herz-/Thoraxchirurgen, Infektiologen und Radiologen. Die Therapie ist oft eine Kombination aus Antibiotikagabe und chirurgischen Maßnahmen (5).

Die Behandlung beginnt mit einer intravenösen Antibiotikagabe. Chirurgische Maßnahmen kommen erst bei Komplikationen zum Einsatz.

Manche Autoren weisen jedoch auf die Wichtigkeit der frühen chirurgischen Sanierung der Herzklappe hin. Dieses besonders unter dem Aspekt, dass sich in 50 % der Fälle die antibiotische Therapie als nicht ausreichend erweist mit der Folge einer hohen Komplikationsrate (3).

Eine primäre chirurgische Behandlung ist weiterhin zu favorisieren bei Endokarditiden, die durch koagulasenegative Staphylokokken hervorgerufen werden (15). Auch scheinen community-assoziierte Endokarditiden besser auf chirurgische Maßnahmen anzusprechen als nosokomiale (16).

Der Zeitpunkt einer chirurgischen Behandlung ist immer zu diskutieren und hängt von vielen weiteren klinischen Faktoren ab (1) (4) (12).

1.4.1 Antibiotische Therapie

Aufgrund der hohen Morbidität und Mortalität der infektiösen Endokarditis ist es wichtig, nach der Diagnosestellung möglichst schnell eine geeignete Antibiotikatherapie einzuleiten. Bevor mit dieser begonnen wird, müssen mindestens drei Blutkulturen zu unterschiedlichen Zeitpunkten über eine periphere Venenpunktion entnommen werden, um den verantwortlichen Erreger zu identifizieren. Vorher begonnene Antibiotikatherapien können zu falsch negativen Blutkulturen führen und damit die Diagnostik in eine falsche Richtung lenken (17).

Die Erregeridentifikation und die Testung der minimalen Hemmkonzentration (MHK) der Antibiotika im quantitativen Reihenverdünnungstest sind obligatorisch. Eine antimikrobielle Therapie, die lediglich auf einem Agardiffusionstest basiert, der nur die Bakteriostase und nicht die Bakterizidie prüft, ist mit erhöhter Morbidität und Mortalität vergesellschaftet (17).

Bei der antibiotischen Behandlung gibt es drei wichtige Grundregeln:

Erstens sollte die Therapie möglichst lange erfolgen und nicht nach dem Rückgang der akuten klinischen Symptomatik abgebrochen werden, da tiefer liegende Keime durch die Antibiotika oft nur schwer und langsam eliminiert werden. Ein vorzeitiger Therapieabbruch könnte zu einer Reaktivierung der Endokarditis führen (1). Die Behandlungsdauer beträgt beim Befall einer natürlichen Herzklappe ca. vier und beim Befall einer künstlichen Klappe sechs Wochen (1) (3). Grund für die längere Medikamentengabe bei künstlichen Klappen ist die geringere Effizienz des Antibiotikums, da dieses lediglich über den Oberflächenkontakt der Vegetationen mit dem zirkulierenden Blut zur Wirkung kommt und nicht über eine eigenständige Gewebepерfusion (1).

Zweitens soll die antibiotische Therapie zumindest über einen Zeitraum von ca. 2 Wochen und, bis eine klinische Stabilisierung eingetreten ist, parenteral erfolgen. Dadurch ist sichergestellt, dass das Antibiotikum in hoher Konzentration in den Blutstrom gelangt und die für eine optimale bakterizide Behandlung benötigten Serum- und Plasmaspiegel auch tatsächlich erreicht werden (1) (17).

Drittens kann eine Kombination von Beta-Laktam-Antibiotika und Aminoglycosiden erfolgen. Diese Kombination zeigt eine in-vitro Synergie bei mehreren grampositiven Bakterien; eine klinische Synergie hat sich nur bei Streptokokken- bzw. Enterokokkenendokarditis gezeigt. Beide Antibiotika sollen gleichzeitig appliziert werden, um durch eine maximale Konzentration die Bakterien besonders effektiv eliminieren zu können (1). Dieses insbesondere auch deswegen, weil viele Keime zunächst der medikamenteninduzierten Tötung entkommen und sich bei diskontinuierlicher Medikamentengabe wieder vermehren können (12).

Obwohl die Antibiotikatherapie heute sehr effizient ist, stellt die zunehmende Resistenzentwicklung der Bakterien ein immer größeres Problem dar.

1.4.2 Chirurgische Maßnahmen

40 bis 50 % der infektiösen Endokarditispatienten müssen auch chirurgisch behandelt werden. Diese operative Therapie erfolgt immer in Kombination mit einer Antibiotikatherapie (5).

Die Indikation für eine operative Therapie liegt bei folgenden Befundkonstellationen vor:

Erstens bei einer akuten Klappendysfunktion, die zu einem Herzversagen führen kann, zweitens bei einer unkontrollierten Infektion und drittens bei einem erhöhten Risiko einer Embolie (3) (5). Ziel des chirurgischen Eingriffes ist die Entfernung des Infektionsherdes, das Wiederherstellen der Klappenfunktion und die Ausschaltung der Emboliequelle (3) (5).

Eine Ausbreitung des Infekts über die Herzklappe hinaus, gerade bei aggressiven oder resistenten Keimen (z. B. *Staphylokokkus aureus*, *Staphylokokkus lugdunensis* und bei Pilzbesiedlungen) kann einen Abszess, Pseudoaneurysmen, Fisteln oder einen AV-Block begünstigen. Eine bestehende paravalvuläre Infektion kann zu einer Fistelbildung führen und hat trotz chirurgischer Maßnahmen eine hohe Mortalität.

Bezüglich der Klappendysfunktionen müssen Stenosen, Obstruktionen und Pendelvolumina beseitigt werden (5).

Von einer Embolie, die oft tödlich endet, sind 25 bis 50 % der Endokarditispatienten betroffen. Sie kann u. a. septische Zweitinfektionen in der Gefäßwand verursachen mit der Folge eines Aneurysmas. Diese Aneurysmen werden bei 3 bis 5 % der Endokarditispatienten in Hirngefäßen gefunden. Jedoch bleibt ein großer Teil von ihnen symptomarm und unauffällig (5).

1.5 Komplikationen und Prognose

Die infektiöse Endokarditis kann mit erheblichen Komplikationen einhergehen, bei denen ein tödlicher Ausgang nicht selten ist. Die Krankenhausmortalität beträgt ca. 20 % und ist steigend (5). Die Prognose und der Verlauf der Erkrankung hängen von vier Hauptfaktoren ab: individuelle Patientencharakteristika, klinische Komplikationen wie z. B. Herzinsuffizienz oder septischer Schock, Erregerspezies und echokardiographische Befunde (3).

Eine gute Prognose haben vor allem junge und nicht vorbelastete Patienten, bei denen die Diagnose früh gestellt und eine entsprechende Therapie zeitnah eingeleitet wird. Patienten mit relevanten Vorerkrankung, wie z. B. Diabetes mellitus, Herz- oder Niereninsuffizienz, weisen eine deutlich ungünstigere Prognose auf (1) (12).

57 % aller Endokarditispatienten haben eine oder mehrere Komplikationen (1). Die am häufigsten auftretenden sind Herzinsuffizienz, septischer Schock, Embolie, invasive Infektionen, neurologische Manifestationen, mykotische Aneurysmen und Niereninsuffizienz (1) (12) (17).

1.6 Prophylaxe und Hochrisikopatienten

Bei der Prophylaxe der Endokarditis spielt u. a. eine gute Mund- und Zahnhygiene eine bedeutende Rolle. Durch eine regelmäßige und sorgfältige Zahnpflege mit professioneller Unterstützung lassen sich chronische Entzündungsherde in der Mundhöhle vermeiden und dadurch die Gefahren einer Bakteriämie minimieren (3) (5).

Über 50 Jahre lang wurde bei allen Patienten, bei denen ein invasiver Eingriff vor allem im zahnmedizinischen Bereich geplant war, eine Antibiotikaprophylaxe empfohlen (5) (7). Im Jahr 2008 empfahlen das UK National Institute for Health and Clinical Excellence, im Jahre 2009 die European Society of Cardiology und im Jahre 2007 das American College of Cardiology sowie die American Heart Association, die Leitlinien zu ändern. Dieses hatte zur Folge, dass nur noch Hochrisikopatienten eine entsprechende Endokarditis-Prophylaxe erhielten (5) (7) (9) (18).

Folgende Gründe werden für die Reduzierung der Antibiotikaprophylaxe angeführt:

Erstens das insgesamt geringe Endokarditisrisiko bei Zahnbehandlungen, zweitens das geringe Evidenzniveau hinsichtlich der Beurteilung der Wirksamkeit einer Antibiotikaprophylaxe (3) und drittens die Gefahren der Resistenzentwicklungen bei einem willkürlichen Einsatz von Antibiotika.

Mehrere Studien haben nach der Leitlinienveränderung im Jahre 2008 die Inzidenz der Endokarditis analysiert. Lediglich in Großbritannien konnte eine leichte Steigerung der Inzidenz

beobachtet werden. Ob aber die reduzierte Prophylaxe Grund für die minimale Inzidenzsteigerung ist, konnte nicht eindeutig bewiesen werden (5).

Hochrisikopatienten, die einen entsprechenden Schutz erhalten sollen, werden in drei Gruppen gegliedert:

Erstens Patienten mit einer Herzklappenprothese oder mit Prothesenmaterial, zweitens Patienten mit früherer infektiöser Endokarditis und drittens Patienten mit angeborenen unkorrigierten und mit Zyanose einhergehenden Herzfehlern (3) (5) (9).

1.7 Epidemiologie der Endokarditis

Die infektiöse Endokarditis ist selten, die jährliche Inzidenz beträgt ca. 3 bis 10 pro 100.000 Einwohner, die Mortalität wird trotz medizinischer und chirurgischer Fortschritte mit ca. 20 % beziffert und hat sich in den vergangenen 30 Jahren kaum verändert (1) (3) (5). Unbehandelt verläuft die Erkrankung meist letal. Mittels Antibiotika und chirurgischer Maßnahmen kann die Letalität auf 18 % gesenkt werden. Ursächlich für die noch immer hohe Letalität ist die lange diagnostische Latenzzeit von mehreren Wochen, die oft einen zu späten Therapiebeginn zur Folge hat (3). Das Haupterkrankungsalter liegt in der zweiten Lebenshälfte, jenseits des 60. Lebensjahres. Männer sind doppelt so häufig betroffen wie Frauen, das Verhältnis beträgt 2 : 1 (1). Die infektiöse Endokarditis tritt zudem vermehrt bei vorbestehenden systemischen Erkrankungen wie beispielsweise Diabetes mellitus und degenerativen Klappenerkrankungen auf (1). Die mit diesen Krankheiten verbundenen invasiven Diagnostiken und Therapien begünstigen das Vorkommen von Bakteriämien (1). Häufigste Erreger sind heutzutage nicht mehr die Streptokokken, sondern aufgrund der zunehmenden invasiven Maßnahmen die Staphylokokken (1). 25 bis 30 % der infektiösen Endokarditiden sind als nosokomial einzustufen. Sie werden in allgemeinen Gesundheitseinrichtungen wie z. B. Praxen, Ambulanzen, Krankenhäusern und sonstigen medizinischen Einrichtungen erworben (5). Die im Gesundheitswesen erworbene infektiöse Endokarditis zeichnet sich durch eine höhere Mortalität aus. Diese liegt bei 45 %, wohingegen sich die Mortalität der ambulant erworbenen auf ca. 24 % beläuft (1).

2. Zielsetzung der Arbeit

1. Erfassen der Patienten mit gesicherter Endokarditis am UKR.
2. Differenzierung zwischen klinischer Diagnose und Diagnose nach Duke-Kriterien: Wie hoch ist der Prozentsatz der Patienten, die die Duke-Kriterien einer Endokarditis aufweisen?
3. Beschreibung des definitiven Patientenkollektivs hinsichtlich Alter, Geschlecht, Risikofaktoren, ICD-10 Verteilung, Art des Klappenbefalls, mikrobiologischer Befunde, Therapieformen, Antibiotikatherapie, Komplikationen unter Therapie und Krankenhausmortalität.

Die Daten werden mit einem standardisierten Fragebogen erfasst.

4. Analyse der eigenen Patientendaten und Beantwortung folgender Fragen:

Endokarditisinzidenz von 2010 bis 2014 am UKR?

Gibt es Unterschiede im Hinblick auf die Altersgruppen?

Gibt es ein Haupterkrankungsalter?

5. Analyse und Vergleich der amtlichen Statistiken (Bayerisches Landesamt und Bundesamt für Statistik) hinsichtlich regionaler Unterschiede und des zeitlichen Verlaufs der Endokarditisinzidenz?

5.1. Inzidenz der Endokarditis im Einzugsbereich des UKR, entsprechend Ostbayern.

5.2. Inzidenz der Endokarditis im Bundesland Bayern.

5.3. Inzidenz der Endokarditis in Deutschland

6. Vergleich der unter 5. genannten amtlichen Statistiken mit denen im Rahmen dieser Studie recherchierten Daten des Patientenguts des UKR.

3. Material und Methoden

3.1 Patientenkollektiv

Nach den Patientenakten des UKR der Jahre 2010 bis 2014 werden eine Charakterisierung der Patienten mit Endokarditis sowie eine retrospektive Analyse bzgl. der Epidemiologie vorgenommen.

Die dafür relevanten Patientenakten des UKR haben laut des ICD-10 Codes die Diagnose Endokarditis und stammen vor allem aus der internistischen Klinik II (Kardiologie, Intensivmedizin) und der Klinik für Herz-Thorax-Chirurgie.

Zur Auswertung der Patientenakten wurde ein standardisierter Fragebogen angefertigt. Dieser basiert auf den ESC Endokarditis Leitlinien und gliedert sich in acht Unterthemen:

- Patientencharakteristika,

- Endokarditis,
- Duke-Kriterien, Hauptkriterium: Mikrobiologie,
- Duke-Kriterien, Hauptkriterium: Echokardiographie,
- Duke-Kriterien: Nebenkriterien,
- Therapie,
- Verlauf,
- Prognose.

Bei dem Fragebogen sind Einfach- und Mehrfachnennungen möglich, er besteht aus geschlossenen Fragen und festgelegten Antwortmöglichkeiten. Um Fehler zu vermeiden, ergeben sich aus dem Fragebogen keine Zusammenhänge, diese werden erst nach Auswerten bzw. Ausfüllen des Fragebogens computergestützt aus dem SPSS-Datensatz ausgelesen.

3.2 Beschreibung des Reduktionsprozesses vom initialen auf den endgültigen Datensatz

Die Ausgangsbasis für die Erfassung von Patienten mit Endokarditis am UKR in den Jahren 2010 bis 2014 ist eine Patientenliste, die von der Stabsabteilung Unternehmensentwicklung der Universitätsklinik Regensburg aus den Diagnosedaten der stationär behandelten Patienten bereitgestellt wird.

Auf dieser Liste stehen 2.487 Patienten, entsprechend 3.056 Fällen durch Mehrfachbehandlungen, die alle die Diagnose Endokarditis I33.0 (akute und subakute Endokarditis), I33.9 (akute Endokarditis, nicht näher bezeichnet), T82.7 (Infektion und entzündliche Reaktion durch sonstige Geräte, Implantate oder Transplantate im Herzen und in den Gefäßen), T82.6 (Infektion und entzündliche Reaktion durch eine Herzklappenprothese) aufweisen bzw. einen Herzklappenersatz (OPS-Code 5-351-XX (Ersatz von Herzklappe durch Prothese), OPS-Code 5-352-XX (Wechsel von Herzklappenprothesen) erhielten.

Die Patienten- bzw. Fallzahl ist deswegen so groß, weil auch solche Patienten bzw. Fälle aufgelistet sind, bei denen die Diagnose Endokarditis lediglich als Nebendiagnose ohne aktuelle klinische Relevanz auftaucht.

Nach Filterung werden nur noch Patienten bzw. Fälle berücksichtigt und in die Studie aufgenommen, die die Endokarditis als Hauptdiagnose bzw. als relevante aktuelle Nebendiagnose haben und dementsprechend die Duke-Kriterien erfüllen. Patienten bzw. Fälle, bei denen die Endokarditis keine klinische Relevanz hat, werden nicht weiter analysiert. Dazu zählen per se Endokarditiden, die mit dem Zusatz „Zustand nach“ versehen sind.

Des Weiteren werden Patienten, die am UKR wegen einer Endokarditis eine Behandlung erhalten und innerhalb von 3 Monaten wegen der gleichen Erkrankung erneut eine stationäre Behandlung bekommen, als Rezidiv gewertet und selektiert.

Findet jedoch eine Wiederaufnahme des gleichen Patienten später als drei Monate statt, so ergibt sich daraus ein neuer Fall mit Berücksichtigung in dieser Studie.

Die initiale Patientenliste ergibt 2.487 Patienten und 3.056 Fälle. Nach Anwendung der o. g. Ausschlusskriterien beläuft sich das endgültige Kollektiv der Jahre 2010 bis 2014 des UKR auf 262 Patienten und 268 Fälle. Dieses entspricht 10,5 % (262/2.487) der Patienten bzw. 8,8 % (268/3.056) der Fälle, die auf der originären Ausgangsliste der Stabsabteilung des UKR stehen.

Die 262 Patienten und 268 Fälle setzen sich wie folgt zusammen:

Bei 195 Patienten und 198 Fällen wird die Endokarditis als Hauptdiagnose geführt. Die Anzahl der Patienten und der Fälle, bei denen die Endokarditis als relevante Nebendiagnose dokumentiert ist, beträgt 67 bzw. 70.

3.3 Beschreibung der Datenerhebung im Landes-/ Bundesamt für Statistik

Um einen überregionalen und repräsentativen Eindruck über die Endokarditisinzidenz zu erhalten, werden die Daten des Landesstatistikamts Bayern und des Bundesamts für Statistik analysiert. Insbesondere erfolgt eine Untersuchung der Daten im Hinblick auf regionale Unterschiede der Endokarditisinzidenz. Vergleiche zwischen Ostbayern, Bayern und Deutschland sollen weitere Erkenntnisse liefern.

Die Diagnosedaten des Bayerischen Landesamtes bzw. Deutschen Bundesamts für Statistik sehen wie folgt aus:

- ICD-10 Code in folgender Codierung:

I33.0 (akute und subakute infektiöse Endokarditis),

I33.9 (Endokarditis, nicht näher bezeichnet)

- Altersgruppen:

0 bis 15 Jahre

> 15 bis 45 Jahre

> 45 bis 65 Jahre

> 65 Jahre

- von dem Jahr 2010 bis einschließlich 2014

- Wohnsitz der Patienten, gegliedert nach Bundesland

- Wohnsitz der Patienten, gegliedert in bayerische Landkreise

Es wird ein Vergleich bzw. eine Interpretation der Daten unserer Studie mit denen der amtlichen Statistik unter Berücksichtigung der oben genannten Altersadjustierung vorgenommen.

Des Weiteren werden etwaigen Unterschiede beim Datenerhebungsmodus berücksichtigt.

Bei Prozentzahlen wird einheitlich die zweite Stelle nach dem Komma ab 5 aufgerundet.

3.4 Literaturrecherche

Um Informationen über die Erkrankung der infektiösen Endokarditis und ihre Therapiemöglichkeiten zu erhalten und um auf den aktuellen wissenschaftlichen Stand zu gelangen, erfolgt eine ausführliche Literaturrecherche. Als Plattformen dienen hier vorzugsweise PubMed, MedLine, UpToDate und die ESC Guidelines zur infektiösen Endokarditis.

Als Suchwörter für die Literaturrecherche werden eingegeben: Infektiöse Endokarditis, Epidemiologie der Endokarditis, Endokarditisinzidenz, Endokarditis Guidelines, Leitlinien der European Society of Cardiology, Endokarditis statistics, Clinical Presentation of Endocarditis, Characteristics of Endocarditis, Duke-Klassifikation, Endokarditis zusammen mit „Mikrobiologie“, „Symptome“, „Pathogenese“, „Therapie“, „Komplikationen“, „Outcome“, „Prophylaxe“.

Hauptsächlich wird die Literatur der letzten 10 Jahre verwendet, jedoch werden auch ältere Publikationen berücksichtigt.

3.5 Charlson-Comorbidity-Index

Der Comorbidity-Index nach Charlson wurde 1987 von Mary E. Charlson erstellt und bewertet den Einfluss von Komorbiditäten auf die Mortalität einer Grunderkrankung. Der Charlson-Score gliedert sich in vier verschiedene Kategorien mit insgesamt 19 Begleiterkrankungen. Je

höher das Risiko ist, an einer dieser Begleiterkrankung zu sterben, und je schwerwiegender die Komorbidität wiegt, desto mehr Punkte (1 bis 6) werden vergeben. Durch die Summe dieser Punkte kann berechnet werden, wie hoch die Wahrscheinlichkeit ist, an einer anderen Erkrankung zu sterben als an der Primärkrankheit selbst. Dieses gibt Aufschluss über die Ein- bzw. Zweijahres-Überlebensrate (19).

3.6 Ethikkommission

Der Antrag an die Ethikkommission des Universitätsklinikums Regensburg für das retrospektive Forschungsvorhaben mit dem Kurztitel „Inzidenz und Prognose der Endokarditis“ wurde von Herrn Prof. Dr. Salzberger am 09.11.2015 eingereicht und am 09.12.2015 in Form eines mündlichen Diskurses in der Sitzung der Ethikkommission vorgestellt. Nach Aufklärung über die Datenschutzordnung und nach Prüfung der ethischen und juristischen Korrektheit wurde der Durchführung des Forschungsvorhabens am 09. Dezember 2015 stattgegeben.

4. Ergebnisse

4.1 Charakterisierung der Patienten am UKR anhand der ausgewerteten Krankenblätter

4.1.1 Demographie

Im Zeitraum von 2010 bis 2014 werden 262 Patienten mit der Diagnose Endokarditis nach den DUKE-Kriterien am UKR behandelt.

6 Patienten stellen sich wegen eines Endokarditisrezidivs später als drei Monate erneut im UKR vor. Daraus resultieren 268 Behandlungsfälle.

Von diesen 268 Fällen betragen der Anteil der männlichen Patienten 184 (68,7 %, 184/268) und der der weiblichen 84 (31,3 %, 84/268).

Die Altersstruktur ist in vier Gruppen gegliedert: 0 bis einschließlich 15 Jahre, 16 bis einschließlich 45 Jahre, 46 bis einschließlich 65 Jahre und Patienten älter als 65 Jahre.

In der Gruppe der 0 bis 15-Jährigen gibt es einen Fall (0,4 %; 1/268), in der Gruppe der 16- bis 45-Jährigen gibt es 31 Fälle (11,6 %; 31/268), in der Gruppe der 46- bis 65-Jährigen 101 Fälle (37,7 %; 101/268) und in der Gruppe der älter als 65-Jährigen 135 Fälle (50,4 %; 135/268).

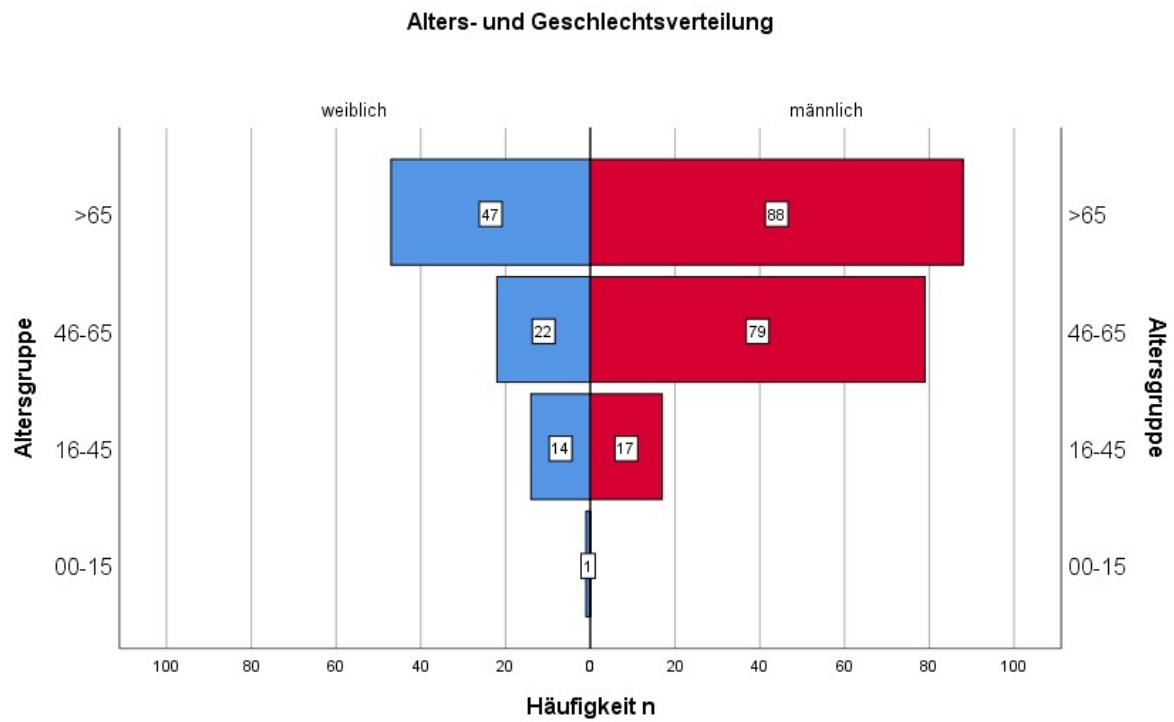


Abbildung 1: Geschlechtsverteilung in den vorgenannten vier Altersgruppen, n = 268.

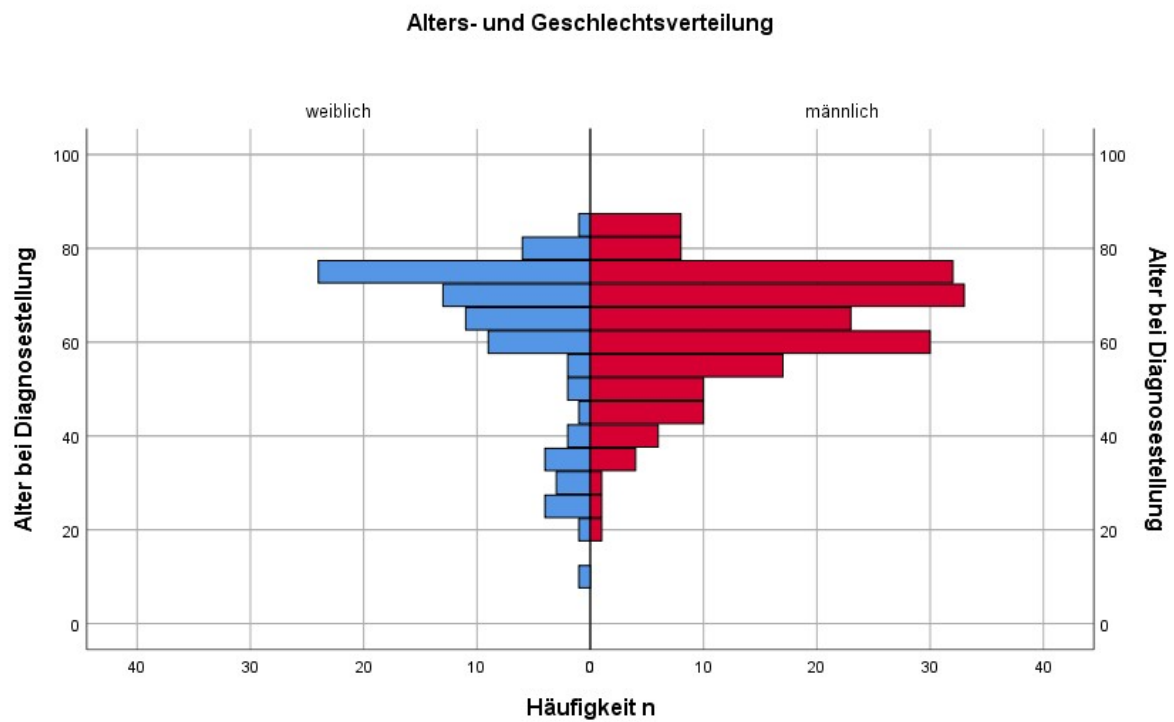


Abbildung 2: Alters- und Geschlechtsverteilung, n = 268.

4.1.2 Prädisponierende Risikofaktoren

Die 268 Fälle werden nach den häufigsten Risikofaktoren analysiert. Diese umfassen eine nicht mit der Endokarditis zusammenhängende Klappeninsuffizienz, einen Status nach invasiven Eingriffen, einen Status nach Klappenersatz, das Vorhandensein eines Diabetes mellitus, einen Status nach früherer Endokarditis, einen Status nach zahnmedizinischen Eingriffen, einen i. v. Drogenkonsum und eine kongenitale Herzkrankheit. Zu berücksichtigen ist, dass bei einzelnen Patienten mehrere prädisponierende Faktoren gleichzeitig auftreten und es somit zu Doppel- und Mehrfachnennungen kommt. Demnach gibt es bei 268 Fällen insgesamt 655 prädisponierende Faktoren.

Betrachtet man die nachstehende Abbildung, fällt auf, dass die Klappeninsuffizienz und invasive Eingriffe 239 (36,5 %, 239/655) bzw. 178 Mal (27,2 %, 178/655) vorkommen und einen bedeutenden Teil der Risikofaktoren ausmachen.

Vorausgegangene zahnmedizinische Eingriffe, $n = 17$ (2,6 %, 17/655), i.v. Drogenkonsum $n = 14$ (2,1 %, 14/655) und kongenitale Herzkrankheiten, $n = 7$ (1,1 %, 7/655) haben nur einen geringen Anteil an den Risikofaktoren. Hier ist jedoch zu beachten, dass kongenitale Herzerkrankungen in der Bevölkerung insgesamt selten vorkommen und der i. v Drogenkonsum vorwiegend bei jungen Patienten zu finden ist.

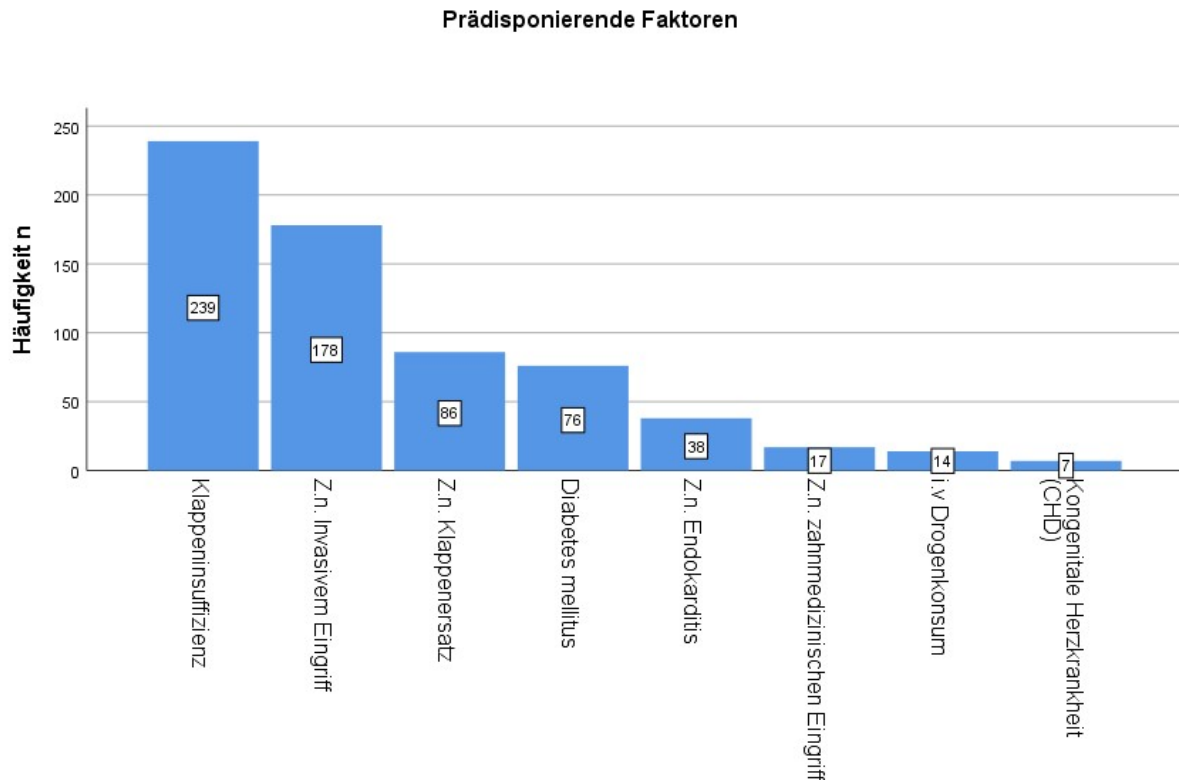


Abbildung 3: Die häufigsten prädisponierenden Faktoren der Endokarditis, n = 655.

4.1.3 ICD-10 Verteilung

Die Endokarditis lässt sich mit Hilfe des ICD-10 Codes in verschiedene Gruppen unterteilen. Im Folgenden wird unterschieden zwischen ICD-10 Code I33 (akute und subakute Endokarditis), ICD-10 Code I38 (Endokarditis, Herzklappe nicht näher bezeichnet), ICD-10 Code I39 (Endokarditis und Herzklappenkrankheiten bei anderenorts klassifizierten Krankheiten), ICD-10 Code T82.6 (Infektion und entzündliche Reaktion durch eine Herzklappenprothese) und ICD-10 Code T82.7 (Infektion und entzündliche Reaktion durch sonstige Geräte, Implantate oder Transplantate im Herzen und in den Gefäßen).

Im vorliegenden Patientenkollektiv werden die Daten von 262 Patienten berücksichtigt, jedoch gibt es auch hier wieder Patienten, die mehrere ICD-10 Codes tragen. Bei den 262 Patienten erfolgen insgesamt 282 ICD-10 Codierungen.

Aus dem untenstehenden Diagramm wird deutlich, dass der ICD-10 Code I33 bei 171 (60,6 %, 171/282) Patienten am häufigsten zur Anwendung kommt. Es folgen ICD-10 Code

I38 bei 83 Patienten (29,4 %, 83/282), ICD-10 Code T82.6 bei 17 (6,0 %, 17/282), ICD-10 Code I39 bei 7 (2,5 %, 7/282) und ICD-10 Code T82.7 bei 4 (1,4 %, 4/282) Patienten.

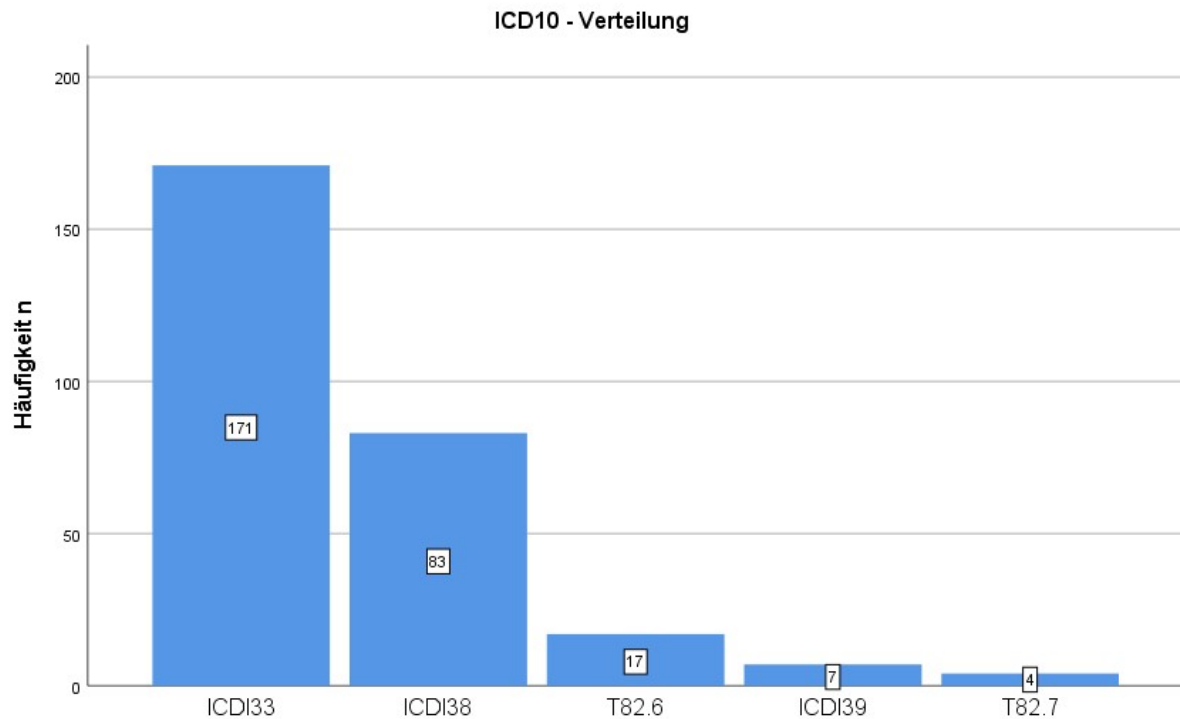


Abbildung 4: ICD-10 Verteilung der Endokarditispatienten am UKR.

ICD-10 Code I33:	akute und subakute Endokarditis
ICD-10 Code I38:	Endokarditis, Herzklappe nicht näher bezeichnet
ICD-10 Code I39:	Endokarditis und Herzklappenkrankheiten bei anderenorts klassifizierten Krankheiten
ICD-10 Code T82.6:	Infektion und entzündliche Reaktion durch eine Herzklappenprothese
ICD-10 Code T82.7:	Infektion und entzündliche Reaktion durch sonstige Geräte, Implantate oder Transplantate im Herzen und in den Gefäßen

4.1.4 Lokalisationsverteilung

Die Endokarditis kann verschiedene und mehrere Herzklappen gleichzeitig befallen. Zudem wird unterschieden zwischen einer Endokarditis der natürlichen und einer Endokarditis der künstlichen Herzklappe. Bei den 268 Fällen lagen 28 Mal keine Daten bzgl. des Herzklappenbefalls vor. Diese Fälle scheiden somit aus der Analyse aus, so dass 240 Fälle zu Grunde liegen.

In 120 Fällen (50%, 120/240) ist die Aortenklappe betroffen, dann folgen in 69 Fällen (28,8 %, 69/240) die Mitralklappe, in 18 (7,5 %, 18/240) die Trikuspidalklappe und in 6 (2,5 %, 6/240) die Pulmonalisklappe.

In 21 Fällen (8,8 %, 21/240) liegt eine Endokarditis der Mitralklappe und der Aortenklappe vor. Ein gleichzeitiger Befall von Pulmonal- und Aortenklappe ist nur in einem Fall (0,4 %, 1/240) gegeben.

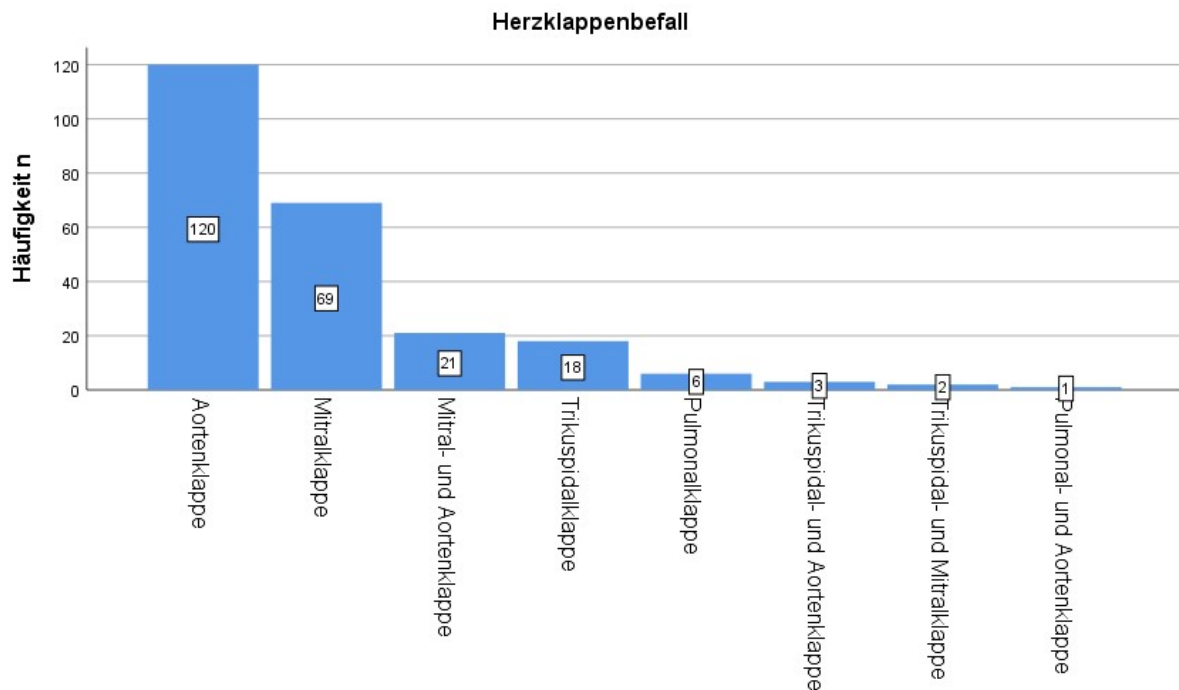


Abbildung 5: Herzklappenbefall.

4.1.5 Häufigkeit der verschiedenen Endokarditiden

In der folgenden Abbildung wird die Häufigkeit der Kunstklappen-, der Nativklappenendokarditis und der Endokarditis nach Schrittmacherimplantation gegenübergestellt.

Zu berücksichtigen sind Doppelnennungen, die vorkommen, wenn Patienten sowohl einen Befall der natürlichen und/oder künstlichen Herzklappe als auch eine Endokarditis nach Schrittmacherimplantation haben.

Wegen dieser Doppelnennungen beträgt die zu Grunde liegende Fallzahl 269.

Aus der Abbildung geht hervor, dass die Nativklappenendokarditis in 181 Fällen (67,2 %, 181/269), die der Kunstklappenendokarditis in 76 Fällen (28,2 %, 76/269) und die Endokarditis nach Schrittmacherimplantation in 12 Fällen (4,5 %, 12/269) vorhanden ist.

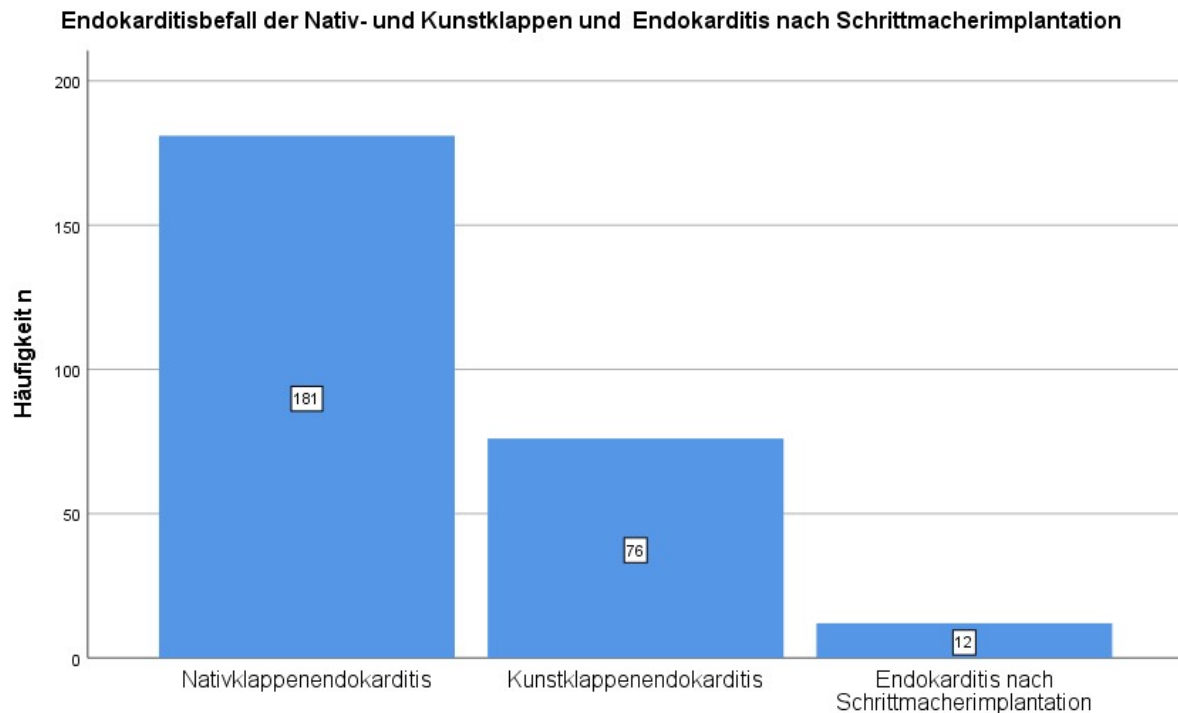


Abbildung 6: Endokarditisbefall der Nativ- und Kunstklappen und Endokarditis nach Schrittmacherimplantation, n = 269.

4.1.5 Mikrobiologie

Bei 217 von 262 Patienten liegt ein positiver Erregernachweis vor.

Am häufigsten wird *Staphylokokkus aureus* nachgewiesen (n = 68, 31,3 %, 68/217), gefolgt von *Staphylokokkus epidermidis* (n = 39, 18,0 %, 39/217), Enterokokken, bestehend aus *E. faecalis* und *E. faecium* (n = 29, 13,4 %, 29/217) und *Streptokokkus viridans* (n = 27, 12,4 %, 27/217). Deutlich seltener sind koagulasenegative Staphylokokken (n = 20, 9,2 %, 20/217) und MRSA (n = 14, 6,5 %, 14/217). Gramnegative Bakterien einschließlich der HACEK Gruppe finden sich bei 7 Patienten (3,2 %, 7/217), Pilze ebenfalls bei 7 (3,2 %, 7/217) und *Streptococcus pneumoniae* und *Streptococcus bovis* jeweils bei 3 (1,4 %, 3/217) Patienten.

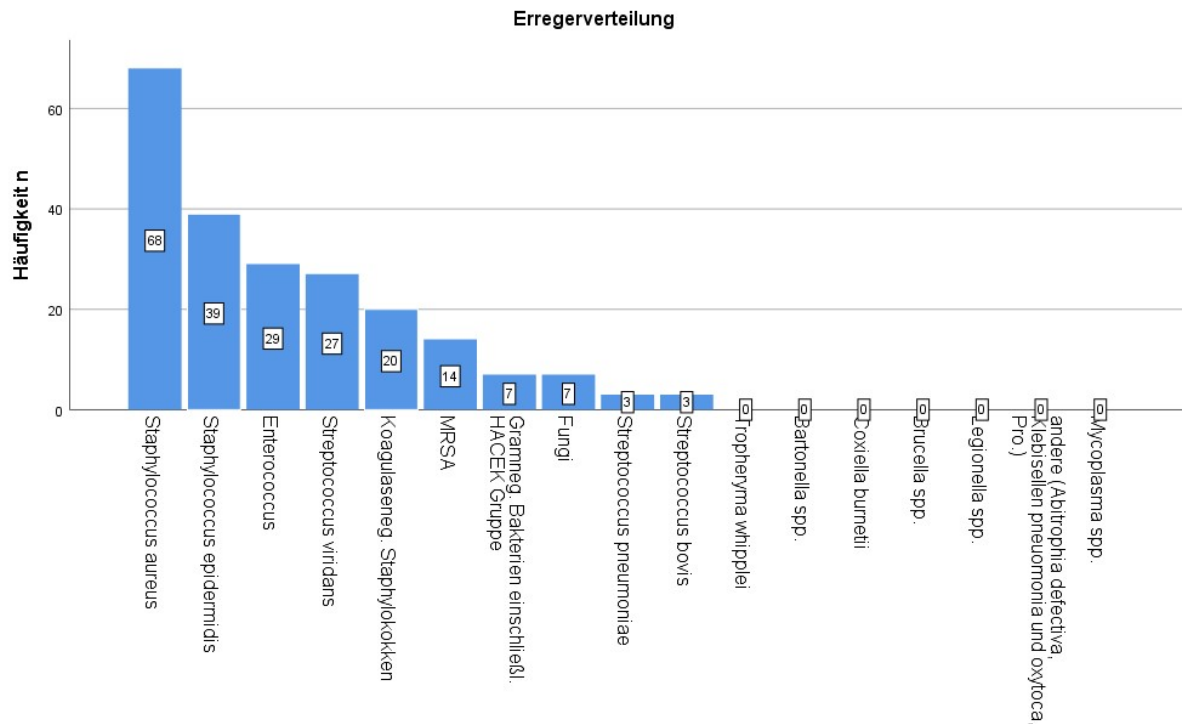


Abbildung 7: Erregerspektrum der Endokarditis, n = 217.

4.1.6 Therapieform

Bei den Therapieformen wird zwischen einer konservativen (antibiogrammgerichtete Antibiotikatherapie) und einer operativen Therapie (Kombinierung von Klappenersatz und antibiogrammgerichteter Antibiotikagabe) unterschieden.

Kommt es nach Abschluss der einen oder anderen Therapieform nicht zur Ausheilung der Endokarditis oder stellt sich nach Ausheilung ein Rezidiv ein, erfolgt in vielen Fällen eine Wiederholung der konservativen Therapie oder eine primäre chirurgische Behandlung.

Auf Grund dieser Situation erhalten unsere 262 Studienpatienten insgesamt 329 Behandlungen:

In 163 Fällen (49,5 %, 163/329) werden eine oder mehrere konservative Therapien, und in 166 Fällen (50,5 %, 166/329) wird eine operative Therapie durchgeführt.

4.1.7 Initiale vs. antibiogrammgerichtete Antibiotikatherapie

Bei V. a. Endokarditis gibt es eine initiale und eine antibiogrammgerichtete Antibiotikatherapie. Bei der initialen Antibiotikatherapie wird ein Antibiotikum verabreicht, ohne dass der

Erreger bekannt ist. Eine Umstellung der medikamentösen Therapie auf die antibiogrammge-
rechte Antibiotikatherapie erfolgt, sobald der Erreger nachgewiesen ist.

Oft wird mit einer Kombination verschiedener Antibiotika therapiert.

Bei der initialen Antibiotikatherapie werden primär Vancomycin, Gentamicin und Rifampicin
gegeben. Amoxicillin, Ampicillin und Ceftriaxon sind Reservepräparate.

Die antibiogrammgerechte Antibiotikatherapie stützt sich vor allem auf Vancomycin, Rifam-
picin und Gentamicin. Ceftriaxon, Flucloxacillin und Ampicillin sind Medikamente der zwei-
ten Wahl.

In Abbildung 8 und 9 beträgt die Anzahl der Fälle auf Grund der Kombination von Antibioti-
ka 334 bzw. 387 Fälle.

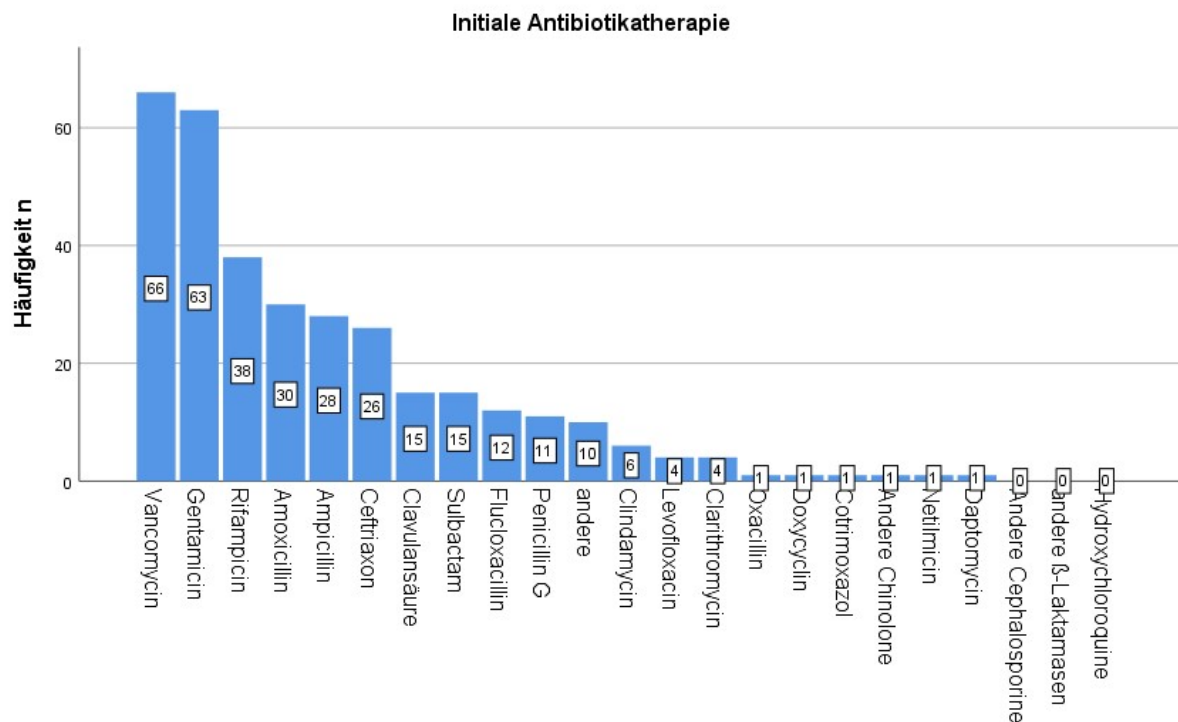


Abbildung 8: Häufigkeit der verordneten Antibiotika bei einer initialen Therapie, n = 334.

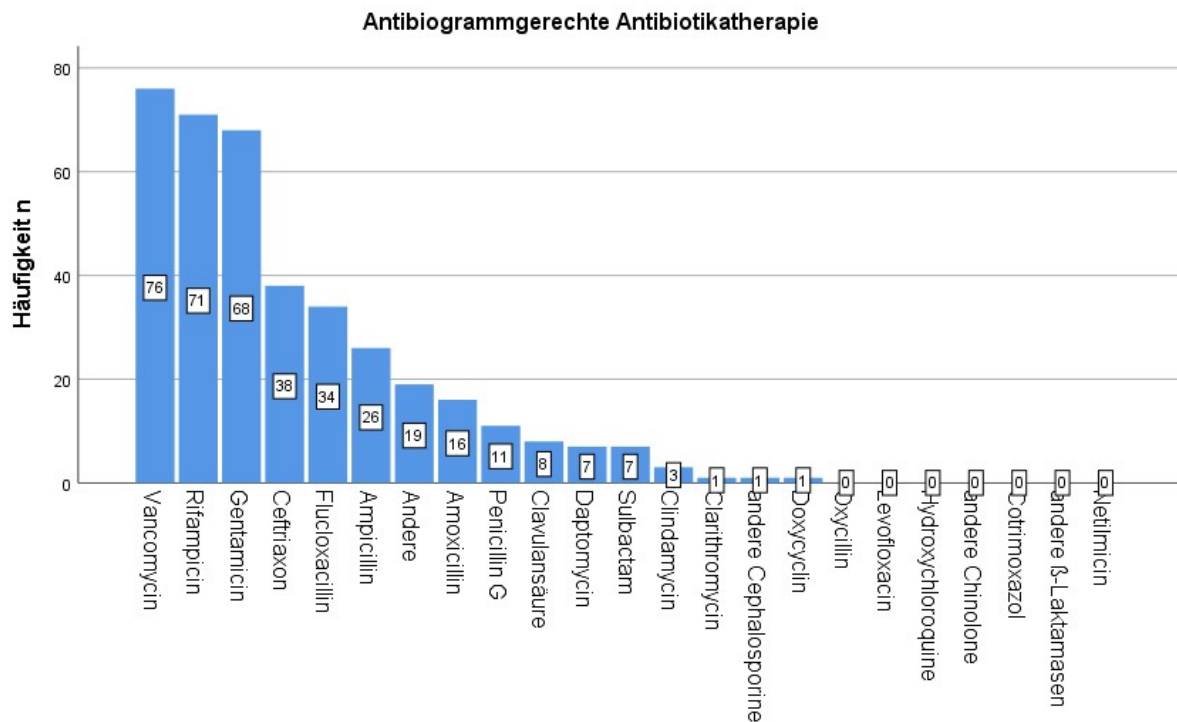


Abbildung 9: Häufigkeit der verordneten Antibiotika bei einer erregergerechten Therapie, n = 387.

4.1.8 Komplikationen durch Endokarditis verursacht

Die Endokarditiskrankheit zieht häufig Komplikationen nach sich. Bei 262 Patienten treten insgesamt 250 Komplikationen auf. Die Zahl ist deswegen so hoch, weil viele Patienten mehrere Komplikationen erleiden. Spezifisch embolische Ereignisse sind dabei nicht mitberücksichtigt.

Das Herz-Kreislauf-System ist 57 Mal (22,8 %, 57/250) im Sinne von Herzinsuffizienz, Herzrhythmus- und Erregungsleitungsstörungen betroffen.

Eine Sepsis entwickelt sich 54 Mal (21,6 %, 54/250).

Nephrologische Probleme z. B. in Form einer Immunkomplex-Glomerulonephritis (Löflein'sche Herdnephritis) und Niereninfarkten stehen 51 Mal (20,4 %, 51/250) im Vordergrund.

Im ZNS (n = 38, 15,2 %, 38/250) treten mit septisch bedingten Sinusvenenthrombosen, Herdenzephalitiden und Embolien 38 Mal Sekundärmanifestationen der Endokarditis auf.

Komplikationen in der Lunge, $n = 25$, (10 %, 25/250) machen sich v. a. durch Lungenödeme in Folge einer akuten Linksherzdekompensation nach Klappenabriss oder Klappenperforation bemerkbar.

Die Milz ($n = 19$, 7,6 %, 19/250) ist besonders durch eine septisch bedingte Splenomegalie und der damit einhergehenden Gefahr einer Milzruptur gefährdet.

Komplikationen des muskuloskelettalen Systems ($n = 6$, 2,4 %, 6/250) zeigen sich in Form von asymmetrischen Polyarthralgien und Myalgien.

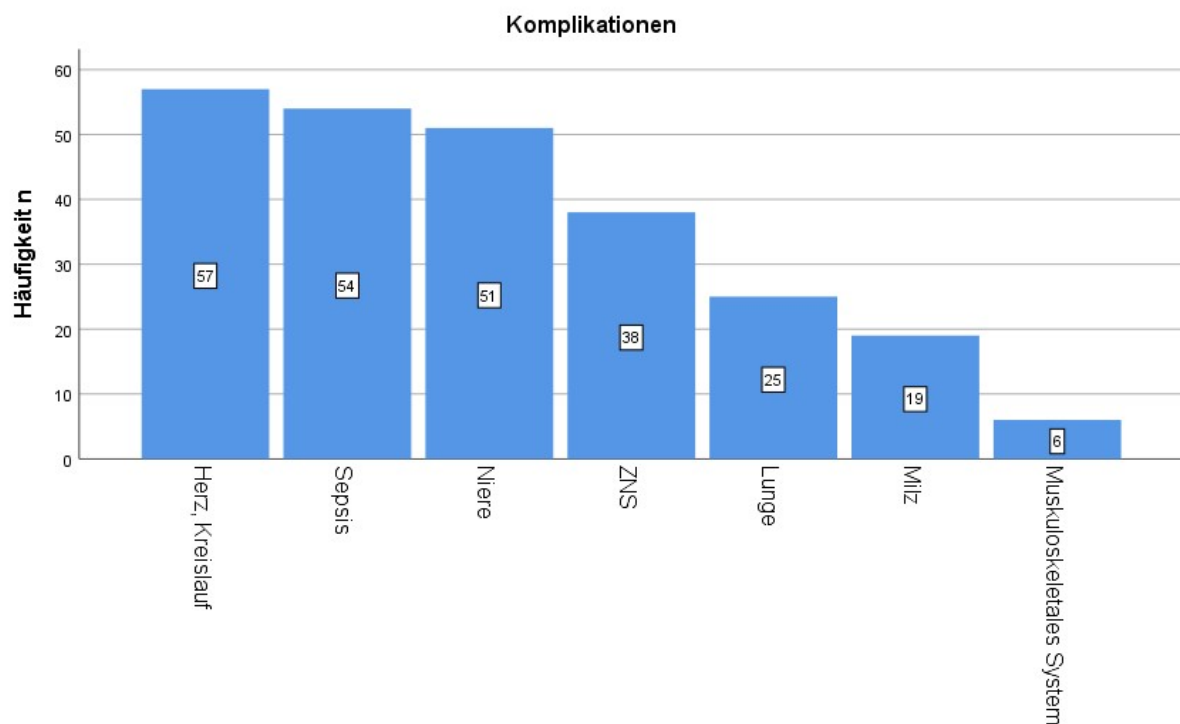


Abbildung 10: Häufige Komplikationen (ohne spezifisch embolische Ereignisse) im Therapieverlauf der Endokarditis, $n = 250$.

Neben den vorgenannten Komplikationen entwickelt sich bei 84 von 262 Patienten eine Embolie (32,1 %, 84/262). Die meisten Embolien manifestieren sich im Gehirn, gefolgt von Milz, Niere und Lunge.

Das untenstehende Diagramm zeigt, dass sich insgesamt 115 Embolien bei 84 Patienten ereignen.

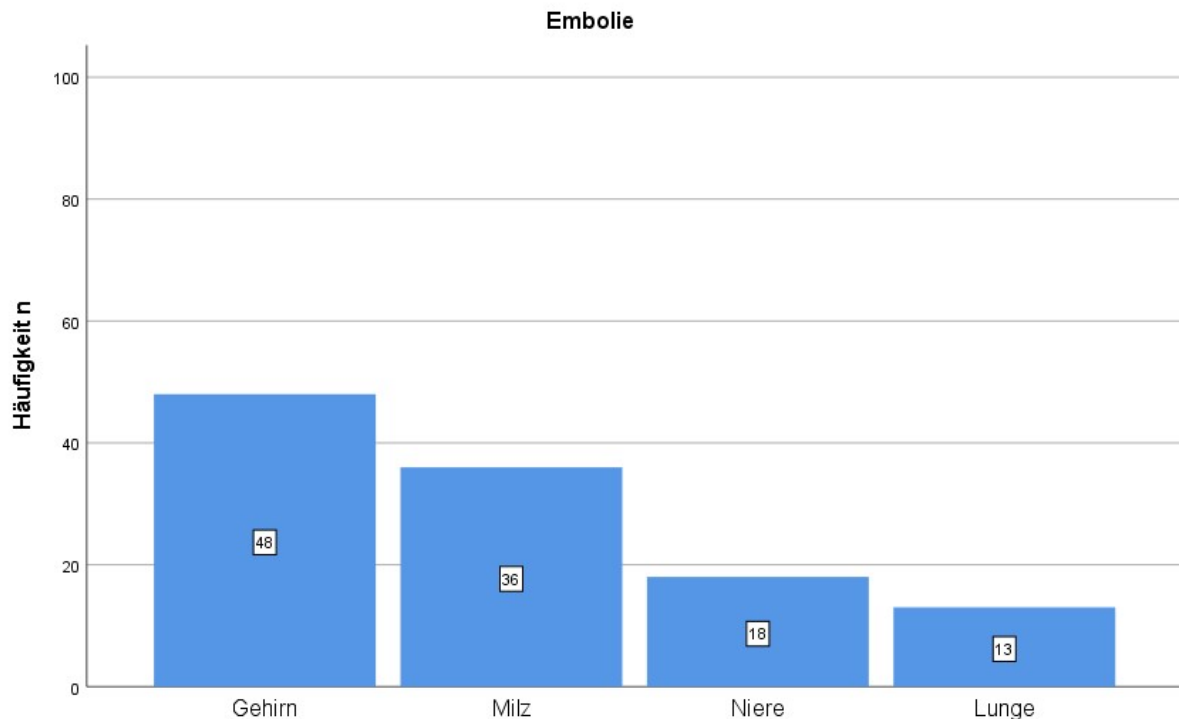


Abbildung 11: Embolie in den jeweiligen Organen im Therapieverlauf der Endokarditis.

4.1.9 Status am Ende der Behandlung

Nach erfolgter Therapie bzw. nach dem letzten Arztkontakt im UKR teilen wir die Patienten in drei Gruppen ein: Geheilte, in Behandlung befindliche und verstorbene Patienten.

Da drei Patienten später als drei Monate erneut wegen Endokarditis im UKR behandelt werden, beträgt zum Zeitpunkt der Datenerhebung die Anzahl der Patienten 262 und die der Fälle 265.

In 125 Fällen (47,2 %, 125/265) lautet der poststationäre Status „geheilt“, in 104 Fällen (39,2 %, 104/265) „weiterhin in Behandlung“ und in 36 Fällen (13,6 %, 36/265) „in der Klinik verstorben“.

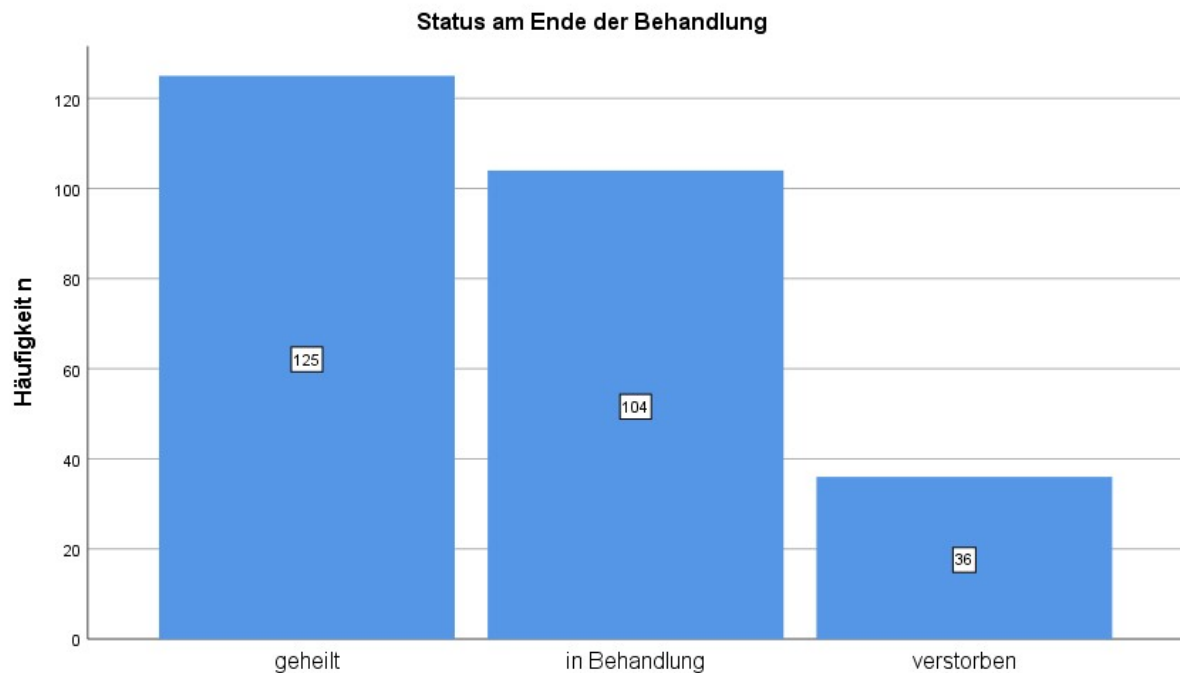


Abbildung 12: Status am Ende der Behandlung.

4.2 Endokarditisinzidenz im Einzugsgebiet des UKR, entsprechend Ostbayern, von 2010 bis 2014, dargestellt anhand der betroffenen Patienten am UKR

Nach zwei Filterungen beläuft sich unser endgültiges Patientenkollektiv der Jahre 2010 bis 2014 im UKR, entsprechend Ostbayern, auf 262 Patienten und 268 Fälle.

Das entspricht 53,6 Endokarditisfällen pro Jahr (268 Fälle/5 Jahre).

Im Jahre 2014 kommen 61 Endokarditisfälle auf 2,3 Millionen Einwohner im Einzugsbereich des UKR, entsprechend Ostbayern.

Dieses entspricht einer Endokarditisinzidenz in diesem Gebiet von 2,7 Fällen pro 100.000 Einwohner (2.300.000 Einwohner dividiert durch 100.000 Einwohner gleich 23.

61 Endokarditisfälle dividiert durch 23 gleich 2,7 Fälle pro 100.000 Einwohner).

Tabellarische Darstellung der Endokarditisinzidenz im eigenen Patientengut

Region	2010	2014	Zunahme von 2010 bis 2014	Zunahme von 2010 bis 2014	Endokarditis- inzidenz in 2014 auf 100.000 Ein- wohner
	(n)	(n)	(n)	(%)	
Ostbayern, entsprechend dem Einzugs- gebiet des UKR	55	61	6	10,9	2,7

Tabelle 1: Endokarditisinzidenz (I33.0 und I33.9) im Patientengut des UKR, entsprechend dem Einzugsgebiet des UKR bzw. Ostbayern.

Abbildung 13 zeigt ein Liniendiagramm, das die jährliche Inzidenz der Endokarditis am UKR in den Jahren 2010 bis 2014 darstellt.

Im Jahr 2010 sind 55 Endokarditisfälle am UKR zu verzeichnen. 2011 gibt es eine Reduktion auf 47 Fälle. Von 2012 bis 2014 steigt die Inzidenz von 52 auf 61 an.

Innerhalb des gewählten Fünfjahreszeitraums ist also ein Plus von 6 Fällen zu beobachten.

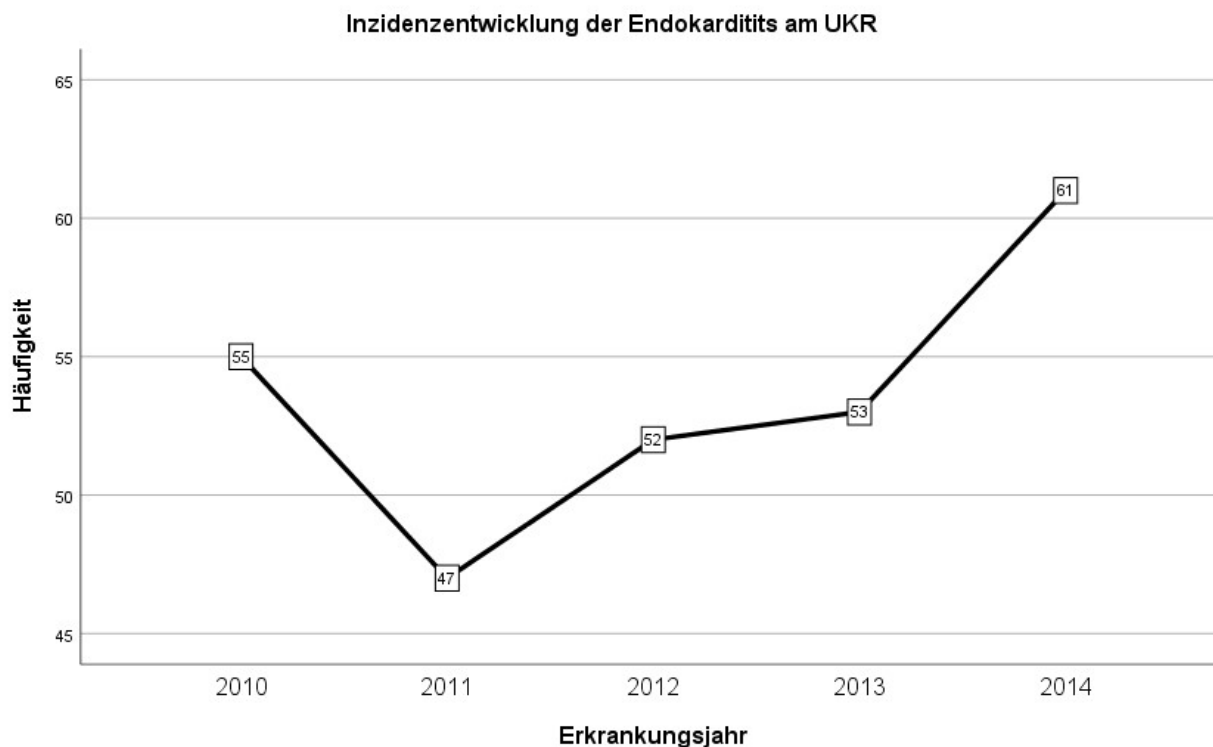


Abbildung 13: Inzidenzentwicklung der Endokarditis am UKR in den Jahren 2010 bis 2014.

4.3 Beschreibung der Endokarditisinzidenz anhand der amtlichen Statistik, Daten des Bayerischen Landesamts und des Bundesamts für Statistik

Anhand der amtlichen Zahlen wird in diesem Kapitel die Entwicklung der Endokarditisinzidenz im Einzugsgebiet des UKR, entsprechend Ostbayern (bestehend aus Niederbayern und der Oberpfalz), im Bundesland Bayern und in Deutschland dargestellt. Insbesondere erfolgt auch ein Vergleich dieser Gebiete miteinander.

4.3.1 Endokarditisinzidenz im Einzugsgebiet des UKR, entsprechend Ostbayern

Das Einzugsgebiet des UKR bzw. die Region Ostbayern besteht aus Niederbayern und der Oberpfalz und hat 2014 eine Einwohnerzahl von 2,3 Millionen (20).

Anhand der Daten vom Bayerischen Landesamt für Statistik wird die Endokarditisinzidenz in Ostbayern der Jahre 2010 bis 2014 analysiert (siehe Tabellen 4 bis 8 im Anhang).

Im Jahr 2014 sind in diesem Gebiet 163 Endokarditispatienten gelistet. Die Endokarditisinzidenz bezogen auf 100.000 Einwohner beträgt 7,1 Fälle (2.300.000 Einwohner geteilt durch

100.000 Einwohner gleich 23. 163 Endokarditispatienten bezogen auf 2,3 Millionen Einwohner geteilt durch 23 gleich 7,1 Patienten auf 100.000 Einwohner).

Die Anzahl der Endokarditispatienten (I33.0 und I33.9) ist innerhalb des untersuchten Fünfjahreszeitraums von 145 auf 163 Patienten gestiegen ($n = 18$; 12,4 %; $18/145$).

Die größte Zunahme an Patienten gibt es in der Altersgruppe der > 15 bis 45- Jährigen. Im Jahr 2010 beläuft sich die Inzidenz auf 7 und im Jahr 2014 auf 21. Somit liegt eine Zunahme um 14 Patienten, entsprechend 66,7 % vor ($14/21$).

Die meisten Erkrankten sind in der Gruppe der über 65-jährigen zu finden. Deren Zahl bleibt aber von 2010 bis 2014 mit 98 Patienten konstant.

4.3.2 Endokarditisinzidenz im Bundesland Bayern

Das Bundesland Bayern hat 2014 eine Einwohnerzahl von 13 Millionen (20).

Mit Hilfe der Daten des Bayerischen Landesamts für Statistik wird die Endokarditisinzidenz der Jahre 2010 bis 2014 im Bundesland Bayern dargestellt (siehe Tabellen 4 bis 8 im Anhang).

Im Jahr 2014 sind in diesem Gebiet 1.208 Endokarditispatienten gelistet. Die Endokarditisinzidenz bezogen auf 100.000 Einwohner beträgt 9,3 Fälle ($13.000.000$ Einwohner geteilt durch 100.000 Einwohner gleich 130. 1.208 Endokarditispatienten bezogen auf 13 Millionen Einwohner geteilt durch 130 gleich 9,3 Patienten auf 100.000 Einwohner).

Bei der akuten und subakuten infektiösen Endokarditis (I33.0) und der Endokarditis, nicht näher bezeichnet (I33.9), lässt sich in den Jahren von 2010 bis 2014 Folgendes beobachten: Die Endokarditisinzidenz ist im Bundesland Bayern von 2010 bis 2014 von 869 auf 1208 Patienten gestiegen. Das macht ein Plus von 339 Patienten, entsprechend 39,0 % ($339/869$), innerhalb von 5 Jahren aus.

Betrachtet man die Altersklassen, so ergibt sich dieses Bild: In der Gruppe von 0 bis 15 Jahren ist eine Zunahme von 5 auf 7 Patienten ($n = 2$; 40 %; $2/5$) zu beobachten, in der Gruppe von > 15 bis 45 Jahren von 62 auf 105 ($n = 43$; 69,4 %; $43/62$), in der Gruppe von > 45 bis 65 Jahren von 254 auf 312 ($n = 58$; 22,8 %; $58/254$) und in der Gruppe von > 65 Jahren von 548 auf 784 ($n = 236$; 48,1 %; $236/548$).

Die Häufigkeit der Endokarditis (I33.0) hat sowohl insgesamt als auch in jeder Altersklasse zugenommen.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Inzidenz der akuten und subakuten infektiösen Endokarditis (I33.0) und der Endokarditis, nicht näher bezeichnet (I33.9) im Bundesland Bayern von 2010 bis 2014 von 869 (786 Patienten mit I33.0 plus 83 Patienten mit I33.9 jeweils in 2010) auf 1.208 Patienten (1117 Patienten mit I33.0 plus 91 Patienten mit I33.9 jeweils in 2014) zunimmt. Die Zunahme beträgt 339 Patienten, entsprechend 39,0 % (339/869).

4.3.3 Endokarditisinzidenz in Deutschland

Deutschland hat im Jahre 2014 eine Einwohnerzahl von 81,2 Millionen (21).

Im Jahr 2014 sind in Deutschland 7.130 Endokarditispatienten gelistet. Die Endokarditisinzidenz bezogen auf 100.000 Einwohner beträgt 8,8 Fälle (81.200.000 Einwohner geteilt durch 100.000 Einwohner gleich 812. 7.130 Endokarditispatienten bezogen auf 81,2 Millionen Einwohner geteilt durch 812 gleich 8,8 Patienten auf 100.000 Einwohner).

Die Häufigkeit der Endokarditis (I33.0 und I33.9) beträgt in Deutschland mit Bayern im Jahr 2010 5.748 und im Jahr 2014 7.130. Innerhalb des Beobachtungszeitraums ist eine Zunahme von 1.382, entsprechend 24,0 % festzustellen (1.382/5.748).

Der Häufigkeitsgipfel ist jenseits des 65. Lebensjahres. In dieser Altersgruppe ist mit 919 Endokarditispatienten die größte Zunahme zu dokumentieren, und zwar von 3.539 im Jahr 2010 auf 4.458 im Jahr 2014 (26,0 %; 919/3.539).

Auch in den anderen Altersgruppen, 0 bis 15 Jahre, > 15 bis 45 Jahre, > 45 bis 65 Jahre und > 65 Jahre, ist ein Anstieg der Inzidenz zu verzeichnen (siehe Tabellen 10 bis 14 im Anhang).

4.3.4 Tabellarische Darstellung der Endokarditisinzidenz im Einzugsgebiet des UKR, entsprechend Ostbayern, im Bundesland Bayern und in Deutschland

Endokarditisinzidenz (I33.0 und I33.9) in Ostbayern, Bayern und in Deutschland laut amtlicher Statistik

Region	2010	2014	Zunahme von 2010 bis 2014	Zunahme von 2010 bis 2014	Endokarditisinzidenz in 2014 auf 100.000 Einwohner
	(n)	(n)	(n)	(%)	
Ostbayern, entsprechend dem Einzugsgebiet des UKR	145	163	18	12,4	7,1
Bundesland Bayern	869	1208	339	39,0	9,3
Deutschland	5748	7130	1382	24,0	8,8

Tabelle 2: Endokarditisinzidenz (I33.0 und I33.9) in Ostbayern, Bayern und in Deutschland.

4.4 Zusammenfassung der Ergebnisse/ Kernaussagen

1. Im ungefilterten Patientengut des UKR taucht die Diagnose Endokarditis (I 33.0 und I 33.9) im Beobachtungszeitraum von 2010 bis 2014 bei 2.487 Patienten und 3.056 Fällen auf. Dieses entspricht einer mittleren jährlichen Inzidenz von 611 Fällen.
2. Nach Filterung der Patientenlisten des UKR nach den DUKE-Kriterien im Sinne einer Entfernung von nicht sicher gestellten Endokarditisdiagnosen reduziert sich die Patienten- und Fallzahl im Beobachtungszeitraum von 2010 bis 2014 auf 262 bzw. 268.
3. Die bedeutendsten prädisponierenden Faktoren sind: Klappeninsuffizienz bei 36,5 % der Fälle (239/655), Status nach invasivem Eingriff 27,2 % (178/655), Status nach Klappenersatz 13,1 % (86/655), Diabetes mellitus 11,6 % (76/655).
4. Die Endokarditis kann einzelne und gleichzeitig mehrere Herzklappen befallen. Es liegen 240 Fälle zu Grunde: In 120 Fällen (50 %, 120/240) ist die Aortenklappe betroffen, in 69 Fällen (28,7 %, 69/240) die Mitralklappe, in 18 Fällen (7,5 %, 18/240) die Trikuspidalklappe und in 6 Fällen (2,5 %, 6/240) die Pulmonalisklappe.

In 21 Fällen (8,7 %, 21/240) liegt eine Endokarditis der Mitral- und der Aortenklappe vor.

5. Die Endokarditiden werden in Kunstklappen-, Nativklappenendokarditis und Endokarditis nach Schrittmacherimplantation aufgeteilt: Bei 269 zu Grunde liegenden Fällen findet sich die Nativklappenendokarditis 181 Mal (67,2 %, 181/269), die Kunstklappenendokarditis 76 Mal (28,2 %, 76/269) und die Endokarditis nach Schrittmacherimplantation 12 Mal (4,5 %, 12/269).
6. Bei 217 von 262 Patienten liegt ein positiver Erregernachweis vor. Am häufigsten wird *Staphylokokkus aureus* nachgewiesen (n = 68, 31,3 %, 68/217), gefolgt von *Staphylokokkus epidermidis* (n = 39, 18,0 %, 39/217), Enterokokken, bestehend aus *E. faecalis* und *E. faecium* (n = 29, 13,4 %, 29/217) und *Streptokokkus viridans* (n = 27, 12,4 %, 27/217).
7. Die Anzahl der konservativen und operativen Prozeduren beträgt zusammen 329. In 163 Fällen (49,5 %, 163/329) erfolgen eine oder mehrere konservative Therapien, und in 166 Fällen (50,5 %, 166/329) wird eine operative Behandlung durchgeführt.
8. Bei der initialen Antibiotikatherapie werden primär Vancomycin, Gentamicin und Rifampicin gegeben. Amoxicillin, Ampicillin und Ceftriaxon sind Reservepräparate. Die antibiogrammgerechte Antibiotikatherapie stützt sich vor allem auf Vancomycin, Rifampicin und Gentamicin.
Ceftriaxon, Flucloxacillin und Ampicillin sind Medikamente der zweiten Wahl.
9. Komplikationen in anderen Organsystemen während einer Endokarditis sind häufig: 57 Mal (22,8 %, 57/250) ist das Herz-Kreislauf-System betroffen, 54 Mal (21,6 %, 54/250) entwickelt sich eine Sepsis und 51 Mal (20,4 %, 51/250) ergeben sich nephrologische Probleme.
10. In 125 Fällen (47,2 %, 125/265) lautet der Status am Ende der Behandlung „geheilt“, in 104 Fällen (39,2 %, 104/265) „weiterhin in Behandlung“ und in 36 Fällen (13,6 %, 36/265) „in der Klinik verstorben“.
11. Die von uns anhand des Patientenguts des UKR, entsprechend Ostbayern, ermittelte Endokarditisinzidenz entspricht 2,7 Fälle pro 100.000 Einwohner im Jahr 2014.
12. In der amtlichen Statistik werden im Jahr 2014 7,1 Fälle pro 100.000 Einwohner für den Einzugsbereich des UKR, entsprechend Ostbayern, angegeben.
13. Damit rangiert die Endokarditisinzidenz in unserem Patientenkollektiv am unteren Rand des mittleren Drittels der amtlichen Statistik.

16. In den von uns durchgeführten statistischen Erhebungen findet sich im Vergleich von 2010 mit 2014 eine Steigerung der Inzidenz von 10,9 %.
17. Die amtlichen Statistiken weisen im Beobachtungszeitraum in allen Regionen eine Steigerung der Endokarditisinzidenz aus: Demnach ist in Ostbayern, entsprechend dem Einzugsgebiet des UKR, die Inzidenz um 12,4 % gestiegen.

5. Diskussion

In dem Kapitel Diskussion sollen die untenstehenden Fragen vor dem Hintergrund des aktuellen, wissenschaftlichen Schrifttums bewertet und beantwortet werden.

Welche Faktoren sind für die Zunahme der Endokarditisinzidenz zwischen 2010 und 2014 sowohl im eigenen Patientenkollektiv als auch bei den amtlichen Statistiken von Bedeutung? Welche Faktoren haben ursächlich für die regional unterschiedliche Inzidenz der Endokarditis Relevanz?

Warum besteht in der Gruppe der älter als 65-Jährigen die höchste Endokarditisinzidenz?

Warum rangiert die Endokarditisinzidenz in unserem Patientenkollektiv im Bereich des unteren Drittels der amtlichen Statistik?

Diskussionsgrundlage sind die in unserer Studie retrospektiv ausgewerteten Krankenakten von 262 Patienten, die wegen einer Endokarditis im Universitätsklinikum Regensburg im Fünfjahreszeitraum von 2010 bis 2014 behandelt wurden.

Um die eigenen Ergebnisse besser analysieren und gewichten zu können, haben wir Publikationen ausgewählt, die vom Studiendesign ähnlich konzipiert sind wie die unsere. Wichtig sind besonders folgende Aspekte: Genau definiertes Patientenkollektiv, ein fest umschriebener Untersuchungszeitraum, medizinische Versorgung auf einem ähnlichen Niveau und vergleichbare Lebensumstände wie bei uns in Bayern sowie die Verwendung der Dukes-Kriterien zur Sicherung der Endokardisdiagnose.

5.1. Patientenkollektiv

Die in unsere Studie aufgenommenen Patienten weisen alle eine anhand der Duke-Kriterien gesicherte Endokarditis auf und wurden im 5-Jahreszeitraum von 2010 bis 2014 am UKR (Einzugsgebiet Ostbayern) behandelt.

In dieser Region ist das UKR das einzige Krankenhaus mit einer Maximalversorgung, inklusive Kardiochirurgie, und somit eine zentrale Anlaufstelle für Patienten mit einer gesicherten, akuten und evtl. operationspflichtigen Endokarditis.

In Bezug auf die Anzahl der im UKR operativ behandelten Endokarditispatienten dürfte somit davon auszugehen sein, dass es sich dabei um das gesamte diesbezügliche Patientenkollektiv Ostbayerns handelt.

Für das im UKR nicht operativ versorgte Patientenkollektiv gilt dieser Anspruch auf Vollständigkeit nur mit Abstrichen, da auch andere medizinische Einrichtungen in Ostbayern eine rein konservative Therapie gewährleisten können.

5.2. Das Haupterkrankungsalter und Geschlechterverhältnis

In dem Patientenkollektiv des Universitätsklinikums Regensburg liegt das Haupterkrankungsalter bei über 65 Jahren. Im Vergleich dazu geben Murdoch, Corey et al. (22) für Europa ein durchschnittliches Erkrankungsalter mit 61,4 Jahren und für Nord- und Südamerika mit 52,9 bzw. 56,8 Jahren an. In der Studie von Tornos, Iung et al. (23) wird das mittlere Erkrankungsalter in Europa bei Nativklappenendokarditiden mit 56 Jahren und bei Kunstklappenendokarditiden mit 61 Jahren dokumentiert.

Das Studienergebnis von Vincent und Otto (24) ermittelt in den USA ein Haupterkrankungsalter älter als 60 Jahre.

Von den 268 Patienten des Klinikums Regensburg mit gesicherter Endokarditis sind 68,7 % männlichen und 31,3 % weiblichen Geschlechts. Der Anteil der Männer überwiegt also in unserer Studie um mehr als das Doppelte. Auch andere Studien beschreiben, dass das männliche Geschlecht signifikant häufiger von Endokarditis betroffen ist als das weibliche (1) (7) (25) (26) (27) (28).

5.3. Prädisponierende Risikofaktoren

Ein höheres Alter stellt einen besonderen Risikofaktor dar (5). Dieses belegt auch unsere Studie: 50,4 % der von uns untersuchten Patienten sind älter als 65 Jahre und definieren damit das Haupterkrankungsalter. Von den 0- bis 15-Jährigen sind lediglich 0,4 % betroffen, darauf

folgen mit 11,6 % die Altersgruppe der 16- bis 45-Jährigen und mit 37,7 % die der 46- bis 65-Jährigen. Je älter die Patienten sind, desto höher ist auch die Endokarditisinzidenz.

Degenerativ bedingte Klappeninsuffizienzen gehen ebenfalls mit einem deutlich erhöhten Risiko für eine Endokarditis einher. 36,5 % unserer Patienten weisen eine derartige Konstellation auf. Auch in der Studie von Murdoch, Corey et al. 2009 werden als Hauptrisikofaktor degenerative Klappenerkrankungen (22) oder eine künstliche Herzklappe beschrieben (1) (24).

Ein weiterer wichtiger Risikofaktor könnten auch vorausgegangene invasive, interventionelle Therapien sein (5) (13) (14). 27,2 % der Patienten unserer Studie unterzogen sich einer interventionellen Therapie und erkrankten wenig später an einer Endokarditis.

In den Studien von Knebel, Frumkin et al. (29) sowie auch Hoen, Alla et. al. (30) werden die entsprechenden Prozentzahlen mit 30 bzw. 37 % angegeben.

Ein Status nach Implantation einer künstlichen Herzklappe findet sich bei 13,1 % unserer Patienten und gehört damit ebenfalls zu den häufigen Risikofaktoren.

Desweiteren ist ein erhöhtes Endokarditisrisiko bei Patienten zu beobachten, die nach ausgeheilter Endokarditis ein Rezidiv erfahren (1). In unserer Studie beträgt der entsprechende Anteil 5,8 %.

Ein anderer wichtiger prädisponierender Faktor ist der Diabetes mellitus (6). Im eigenen Patientengut findet sich eine Koinzidenz von 11,6 %. Ähnliche Studienergebnisse publizieren auch Murdoch und Corey (22).

Das rheumatische Fieber spielt als prädisponierender Faktor mit 3,3 % eher eine untergeordnete Rolle (22).

Zahnmedizinische Eingriffe und kongenitale Herzerkrankungen prädisponieren ebenfalls zu einer Endokarditis. Die entsprechenden Zahlen in unserer Studie belaufen sich auf 2,6 bzw. 1,1 %. Zahlen in fast gleicher Größenordnung werden auch im Schrifttum mitgeteilt (7) (27).

Ein i. v. Drogenkonsum ist besonders in Nordamerika mit 16 % von erheblicher Bedeutung (22). In unserer Studie sind lediglich 2,1 % der Patienten betroffen.

HIV, eine immunsuppressive Therapie bei Transplantation oder Autoimmunerkrankungen (22), Malignome (24) (31), arterielle Hypertonie, COPD, Niereninsuffizienz oder Leberzirrhose (27) führen ebenfalls zu einer erhöhten Endokarditisinzidenz.

Ein aktueller Trend der Zeit sind Tätowierungen und Piercings. Besonders Zungenpiercings gelten als Risikofaktor für die Entwicklung einer Endokarditis. Jedoch gibt es zum jetzigen Zeitpunkt noch keine fundierten wissenschaftlichen Daten dazu (2) (3) (32).

5.4. Die Herzklappen als Manifestationsort der Endokarditis

Die Aorten- und Mitralklappe können als Prädilektionsorte für die Endokarditis gelten. In unserer Studie ist zu 50 % die Aorten- und zu 28,8 % die Mitralklappe betroffen. Die Trikuspidal- und Pulmonalklappe weisen mit 7,5 % bzw. 2,5 % deutlich seltener endokarditische Veränderungen auf.

Eine ähnliche Häufigkeitsverteilung findet sich auch in anderen Studien (10) (23) (28) (33) (34) (35).

Murdoch, Corey et al. 2009 (22) sehen am häufigsten eine Erkrankung der Mitralklappe im Vergleich zur Aortenklappe und den anderen Herzklappen. Ihre Studienergebnisse lauten für die Mitralklappe 41 % und die Aortenklappe 38 %.

Sowohl aus der Literatur als auch aus unseren Analysen ist zu entnehmen, dass die Endokarditis vorzugsweise die Herzklappen der linken Herzseite befällt. Dieses ist insbesondere der Fall beim Vorhandensein von schwerwiegenden Komorbiditäten, die größere Operationen in anderen Körperregionen indizieren (31) (36) (37).

Die „Rechtsherzendokarditis“ findet sich vor allem bei Patienten mit chronischer Hämodialyse, mit i. v. Drogenkonsum und mit Herzschrittmachern (31) (38).

Im Hinblick auf die Endokarditismanifestation spielt neben der Lokalisation der Herzklappe offensichtlich auch deren Beschaffenheit eine Rolle, nämlich ob diese eine natürliche oder eine künstliche ist.

Von unseren 269 Patienten mit Endokarditis hatten 67,2 % eine Endokarditis der natürlichen Herzklappe und 28,2 % eine Endokarditis der künstlichen Herzklappe.

In der Studie von Tornos, Iung et al. aus dem Jahr 2005 (23) betragen die entsprechenden Zahlen 74 % und 26 %.

Murdoch, Corey et al. (22) dokumentieren Studienergebnisse aus Süd- und Nordamerika sowie auch aus Europa, die ebenfalls belegen, dass ca. zwei Drittel der Endokarditispatienten über natürliche Herzklappen und ca. ein Drittel über künstliche Herzklappen verfügen.

Wie bereits oben erwähnt, ist auch hier ein bevorzugter Befall der Mitralklappe und Aortenklappe gegeben.

Alle Studien zeigen, dass absolut gesehen die meisten Endokarditiden die natürlichen und nicht die künstlichen Herzklappen betreffen (10) (33) (34) (35).

Berücksichtigt man, dass im Vergleich zur Gesamtbevölkerung nur wenige Menschen eine künstliche Herzklappe besitzen (von 81,8 Millionen Einwohnern in Deutschland haben im Jahr 2010 30.492 Menschen (0,037 %) eine künstliche Herzklappe erhalten (39)), so erscheint im Verhältnis dazu ein Anteil von 28 % im eigenen Patientengut und von 26 % in der Studie von Tornos, Iung et al. (23) überproportional hoch zu sein und damit den Status nach Klappenimplantation als eigenständigen hohen Risikofaktor auszuweisen. Dieses weiter zu analysieren und statistisch aufzuarbeiten bleibt anderen Arbeiten vorbehalten.

5.5. Mikrobiologie

Aus der aktuellen Literatur geht hervor, dass es in den letzten Jahren besonders in Europa und in den Industrieländern ein verändertes Erregerspektrum bei der Endokarditis gibt. Während vor 30 Jahren Streptokokken die Haupterregergruppe waren, sind es heute aufgrund der vermehrten interventionellen, intravasalen und kardiologischen Eingriffe immer mehr die Staphylokokken (11) (24) (26) (40) (41) (16) (42) (43) (44) (45).

In den Entwicklungsländern ist nach wie vor das rheumatische Fieber und somit die Infektion durch Streptokokken von großer Bedeutung (5) (40).

Auch in unserer Studie sind die Staphylokokken am häufigsten vertreten: *Staphylococcus aureus* wird bei 31,3 % und *Staphylokokkus epidermidis* bei 18 % der Patienten nachgewiesen. Enterokokkus, bestehend aus *E. faecalis* und *E. faecium*, und *Streptokokkus viridans* werden lediglich bei 13,4 % bzw. 12,4 % der Patienten als Krankheitserreger identifiziert.

Murdoch, Corey et al. (22) vergleichen in ihrer Studie die Krankheitserreger der Endokarditis in Europa und in Nord- und Südamerika: In Europa und Nordamerika ist der *Staphylokokkus aureus* der häufigste Krankheitserreger. In Europa wird er bei 28 % und in Nordamerika bei 43 % der Patienten nachgewiesen. In Südamerika dominiert der *Streptokokkus viridans* mit 26 %.

Der zweithäufigste Krankheitserreger ist laut den Autoren in Europa der *Streptokokkus viridans* mit 16 %, in Nordamerika der koagulasenegative Staphylokokkus mit 12 % und in Südamerika mit 17 % der *Staphylokokkus aureus*.

Als dritthäufigsten Krankheitserreger finden sie in Europa den koagulasenegativen Staphylokokkus mit 13 %, in Nordamerika den *Streptokokkus viridans* mit 9 % und in Südamerika wiederum den koagulasenegativen Staphylokokkus mit 7 %.

Auch Selton-Suty, Célard et al. (16) beschreiben, dass Staphylokokken am häufigsten als Erreger für die Endokarditis verantwortlich sind. Diese werden bei 36,3 % aller Fälle nachgewiesen (*Staphylokokkus aureus* mit 26,6 % und koagulasenegativen Staphylokokken mit 9,7 %) und gehören zu den wichtigsten Prognosefaktoren der infektiösen Endokarditis (16) (46).

Auch wird deutlich, dass *Staphylokokkus aureus* und koagulasenegative Staphylokokken vor allem für nosokomiale Endokarditiden verantwortlich sind, wohingegen orale und Gruppe D Streptokokken besonders bei community-assoziierten, also ambulant erworbenen Endokarditiden eine ursächliche Rolle spielen (16) (42).

Die zitierten Studien und auch unsere Ergebnisse zeigen, dass es in den letzten Jahren v. a. in den Industriestaaten einen Wandel des Erregerspektrums weg von den Streptokokken hin zu den Staphylokokken gegeben hat: Dieses einerseits durch die erhebliche Zunahme der nosokomialen Erkrankungen infolge endoluminaler invasiver Diagnostik und Therapie und andererseits durch den Rückgang des rheumatischen Fiebers (23) (42) (44).

5.6. Therapieform

Bei den Therapieformen werden die konservative und die operative Therapie unterschieden und als sich ergänzende Verfahren angesehen. In ca. der Hälfte der Fälle erfolgt neben der antibiotischen Therapie eine chirurgische Maßnahme (13). In unserer Studie beträgt die Anzahl der operativen und konservativen Behandlungen zusammen 329. In 166 Fällen, entsprechend 50,5 %, erfolgte eine operative Therapie und in 163, entsprechend 49,5 %, eine konservative.

67 Mal, 20,4 %, kam sowohl eine rein konservative und eine spätere operative Therapie zur Anwendung.

Die überwiegende Anzahl von Autoren empfiehlt die primäre chirurgische Prozedur für die Patienten, die an einer unter antibiotischer Therapie nicht ausheilenden Endokarditis leiden, Komplikationen im Sinne von Embolien und/oder kardialen Abszessen aufweisen oder angeborene Herzfehler haben (13) (24) (34) (35) (15) (47) (48) (49) (50).

Die chirurgische Therapie besteht in der Regel in der Implantation einer mechanischen oder biologischen Herzklappe. Homografts werden wegen der limitierten Haltbarkeit und auch der aktuell zu geringen Datenlage seltener eingesetzt (23).

Mehrere Autoren beobachten, dass bei einer operativen Prozedur die Mortalität im Krankenhaus geringer und die Einjahresüberlebensrate höher ist und zusätzlich die Patienten ein besseres Outcome haben (34) (35) (42) (47) (51).

Eine primär antibiotische Therapie sollen laut Tornos, Iung et al. (23) bevorzugt multimorbide Patienten im fortgeschrittenen Lebensalter erhalten (23) (51).

Die Dauer der antibiotischen Therapie wird mit durchschnittlich 30 Tagen angegeben und ist abhängig vom Erregerspektrum, von Resistenzen gegen Antibiotika, dem Vorhandensein von Vegetationen, von Komorbiditäten und anderen Faktoren (23) (42).

In den Guidelines der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie, 2010, wird eine Behandlungsdauer der Nativklappenendokarditis von zwei bis sechs Wochen und der Kunstklappenendokarditis von ca. sechs Wochen und länger empfohlen (13).

Besonders bei der durch *Staphylokokkus aureus* hervorgerufenen Endokarditis der künstlichen Herzklappe soll aggressiv und möglichst chirurgisch behandelt werden (13).

Zum aktuellen allgemeinen Trend kann man festhalten, dass die Endokarditis bei jungen und gesunden Patienten eher operativ und bei Patienten, die bereits eine künstliche Herzklappe haben, eher antibiotisch erfolgt.

Darüber, ob die Patienten von einer frühen chirurgischen Sanierung mehr profitieren als von einer rein konservativen Therapie, besteht noch Forschungsbedarf. Auch der Zeitpunkt einer operativen Prozedur ist umstritten (34) (47).

Wegen der Komplexität der Erkrankung stellt die Therapie der Endokarditis eine große interdisziplinäre Herausforderung dar, bei der viele Kriterien zu berücksichtigen sind (42). Genormte bzw. standardisierte Therapieschemata werden den im Hinblick auf Erregerspektrum, Komorbiditäten und besonderen Risikofaktoren oft sehr individuellen Fällen nicht gerecht.

5.7. Initiale und antibiogrammgerechte Antibiotikatherapie

In der antibiotischen Therapie der Endokarditis wird zwischen einer initialen, empirischen oder kalkulierten und einer antibiogrammgerechten Antibiotikatherapie unterschieden. Die initiale Antibiotikatherapie erfolgt am besten unmittelbar nach der Abnahme der Blutkulturen und sollte, da der ursächliche Erreger noch nicht bekannt ist, ein möglichst breites Spektrum erfassen. Daher erfolgt meist eine Kombination von zwei bis drei Antibiotika.

Die empirische Therapie der Nativklappen- und der späten Kunstklappenendokarditis sollte

v. a. Staphylokokken, Streptokokken und Enterokokken abdecken. Die frühe Kunstklappenendokarditis und die nosokomial erworbene Endokarditis sollten *Methicillin-resistente Staphylokokken* und Enterokokken abdecken (12) (42). Die antibiogrammgerechte Antibiotikatherapie erfolgt dagegen erregeradaptiert (42).

Entsprechend den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie (13) soll die initiale Therapie sowohl bei der Nativklappen- als auch bei der späten Kunstklappenendokarditis (> 12 Monate postoperativ) mit einer der folgenden Kombinationen erfolgen:

Ampicillin-Sulbactam mit Gentamicin oder Amoxicillin-Clavulansäure mit Gentamicin oder Vancomycin mit Gentamicin und Ciprofloxacin.

Die initiale Therapie der frühen Kunstklappenendokarditis (< 12 Monate postoperativ) wird mit Vancomycin-Gentamicin-Rifampicin empfohlen (13).

Andere Autoren bevorzugen bei der Nativklappen- bzw. bei der späten Kunstklappenendokarditis die initiale Therapie mit Ampicillin-Flucloxacillin-Gentamicin (42).

Die frühe Kunstklappenendokarditis bzw. die nosokomial erworbene Endokarditis wird mehreren Autoren zufolge mit einer Kombination aus Vancomycin-Gentamicin-Rifampicin behandelt (12) (42).

Insgesamt sollte die antibiotische Therapie der natürlichen Herzklappenendokarditis zwei bis sechs Wochen aufrecht erhalten werden (13) (17) (42).

Die Antibiotikatherapie bei unseren Patienten orientiert sich an den o. g. Vorgaben der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie: Die initiale Antibiotikatherapie besteht aus der Kombination von Vancomycin-Gentamicin-Rifampicin. Amoxicillin, Ampicillin und Ceftriaxon gelten als Reservepräparate.

Die Hauptpräparate der antibiogrammgerechten Antibiotikatherapie sind in absteigender Reihenfolge Vancomycin, Rifampicin und Gentamicin. Die Medikamente Ceftriaxon, Flucloxacillin und Ampicillin gehören zur zweiten Wahl.

5.8. Komplikationen durch Endokarditis

Mehrere Studien sind auf die durch die Endokarditis verursachten Komplikationen fokussiert. In der aktuellen Literatur werden diesbezüglich besonders häufig durch Vegetationen bedingte Klappenveränderungen, die mit einer hämodynamisch relevanten Klappen- und demzufolge einer Herzinsuffizienz einhergehen, beschrieben (17) (50).

Wie bereits unter 5.4 dargelegt sind bevorzugt die Aorten- und Mitralklappe betroffen. Da die Klappeninsuffizienzen mit einer schlechten Prognose verbunden sind, stellen sie eine der häufigsten Indikationen für die chirurgische Behandlung dar (17) (47) (50) (51).

Auch in unserem Patientengut manifestieren sich 22,8 % der Komplikationen im kardialen Bereich.

Renale Komplikationen finden sich in unserem Patientengut mit einer Häufigkeit von 20,4 %. Häufig ist auch das zentrale Nervensystem betroffen. Es handelt sich dabei um intrazerebrale Blutungen, Abszesse oder Meningitiden (17) (43) (50). Dieses sehen wir in unserer Studie bei 15,2 % der Patienten.

Ein großes Problem stellen die septischen Embolien dar: bis zu 65 % betreffen das Gehirn (52). In mehr als 90 % ist die A. cerebri media betroffen (52). Eine besonders hohe Mortalität ist die Folge (52).

Auch die Koronararterien sowie die großen aortalen Abgänge zur Versorgung von Oberbauch, Dünn- und Dickdarm sowie der Extremitäten sind Manifestationsorte von septischen Thromboembolien (52).

Vor allem die Endokarditis der Mitralklappe (24) und die durch *Staphylokokkus aureus*, *Candida species*, HACEK oder *Abiotrophia organisms* verursachten Endokarditiden rufen Embolien hervor (52). Diese treten meist innerhalb der ersten zwei bis vier Wochen nach Beginn der antimikrobiellen Therapie auf (52). Mit Beginn der Antibiotikagabe nimmt die Häufigkeit der Embolien deutlich ab (24) (50).

In unserer Studie treten die embolischen Ereignisse am häufigsten im Gehirn mit 57,1 %, dann in der Milz mit 49,9 %, der Niere mit 21,4 % und der Lunge mit 15,5 % auf.

Die Angaben in der Literatur sowie auch unsere Studienergebnisse machen deutlich, dass die häufigsten Komplikationen der infektiösen Endokarditis Herz- bzw. Klappeninsuffizienzen und arterielle Thromboembolien sind (24).

5.9. Status am Ende der Behandlung

Unser Kollektiv umfasst 265 Behandlungsfälle, siehe Punkt 4.1.9. Zum Zeitpunkt der Entlassung aus dem Klinikum haben 47,2 % den Status „geheilt“, in 39,2 % „in Therapie befindlich“ und in 13,6 % „in der Klinik verstorben“.

Leone, Ravasio et al. (53) beschreiben, dass die Krankenhausmortalität in Italien im Jahr 2012 bei der Nativ- und Kunstklappenendokarditis zusammen 15,1 % beträgt. Die Nativklappen-

endokarditis hat eine Mortalität von 12,2 % und die Kunstklappenendokarditis von 23,8 %. Eine besonders hohe Mortalität besteht bei MRSA im Vergleich zu MSSA-Infektionen, nämlich 40,3 % versus 17,2 % (53).

In der Studie von Mylonakis und Calderwood (50) liegt die Mortalität der Nativ- und Kunstklappenendokarditis zusammengefasst bei 25 %. Die häufigste Todesursache sind zerebrale Embolien, Herzfehler und vorbestehende Malignome (50) (51).

Oestergaard et al. (51) dokumentieren in ihrer Langzeitstudie über 10 Jahre eine Langzeitmortalität bei Endokarditis von 63,1 % bei lediglich antibiotischer Therapie und 41,6 % bei einer Kombination von antibiotischer und operativer Behandlung. In beiden Gruppen ist die häufigste finale Todesursache kardiovaskulär bedingt: 52,5 % in der Kohorte, die rein antibiotisch therapiert wurden und 55,2 % in der chirurgisch therapierten Gruppe. Ebenso zeigen Oestergaard et al. (51), dass die Patienten, die chirurgisch behandelt wurden, ein geringeres Risiko haben, an Herzinsuffizienz und Schlaganfällen zu versterben als die Patienten, die rein konservativ behandelt wurden.

Andere Autoren präsentieren Studienergebnisse, die verdeutlichen, dass eine Kunstklappenendokarditis (22) (53), ein höheres Lebensalter (22) (53), Infektionen durch *Staphylokokkus aureus* (22) (53) bzw. koagulase-negative Staphylokokken (22), Mitralklappenvegetationen und paravalvuläre Komplikationen (22) zu einer höheren Mortalität prädisponieren. Ein günstigerer Verlauf ist zu erwarten bei einer Kombination einer Antibiotikatherapie und Operation sowie einer Infektion durch *Streptokokkus viridans* (22) (51).

Es ist zu resümieren, dass die Endokarditis mit einer hohen Krankenhausmortalität und einer oft schlechten Prognose verbunden ist.

5.10. Warum besteht in der Gruppe der älter als 65-Jährigen die höchste Endokarditisinzidenz?

Das Haupterkrankungsalter der infektiösen Endokarditis liegt in den Industrieländern im Jahre 1980 im vierten Lebensjahrzehnt und befindet sich heute, 40 Jahre später, im sechsten und siebten (5) (11).

Für diese Entwicklung könnte die deutlich gestiegene Lebenserwartung der Bevölkerung ursächlich sein. Dieses ist jedoch eine Hypothese. Wir können dazu anhand unserer Studiendaten keine eindeutige Aussage machen.

Eine höhere Lebenserwartung wird unter anderem folgenden Faktoren zugeschrieben: den besseren Lebensbedingungen, dem medizinischen Fortschritt und der umfassenden Verfügbarkeit von Antibiotika (5) (6) (10) (11) (13) (14) (26) (40) (49) (54) (55) (56) (57).

Jedoch leidet der ältere Mensch unter den typischen Alterserscheinungen und Begleiterkrankungen und benötigt häufig invasive, diagnostische und therapeutische Maßnahmen. Diese Gegebenheiten haben eine hohe Risikobilanz für nosokomiale Bakteriämien und Endokarditiden (1) (5) (10) (13) (14) (18) (58) (24) (40) (41) (49) (55) (57).

Es besteht z. B. eine Korrelation zwischen der Inzidenz von Malignomen und Endokarditiden: Malignome treten bevorzugt in der 2. Lebenshälfte auf und indizieren operative Eingriffe, die Platzierung von venösen und Blasenkathetern sowie eine Chemoradiatio. Diese Konstellation von reduziertem Allgemeinzustand durch Alter und Tumorleiden einerseits und invasiver Therapie andererseits stellt ein bedeutendes Risiko für eine Endokarditis dar (5) (13) (14) (58) (24) (27) (31) (40) (41) (49) (57).

Ein weiteres Beispiel für die Korrelation von invasiven Therapien und Endokarditiden ist die Implantation von Herzschrittmachern und Cardioverter-Defibrillatoren in den USA in den Jahren von 1997 bis 2004. Proportional zu den Eingriffszahlen konnte eine Zunahme der infektiösen Endokarditis beobachtet werden (40).

Zahlreiche Literaturstellen verdeutlichen, dass die Hauptursache für nosokomiale Endokarditiden endoluminale Katheter und interventionelle Behandlungen sind. (5) (10) (49) (57). Typischerweise werden diese Infektionen durch Staphylokokken verursacht.

In der Vergangenheit hat sich in den industrialisierten Ländern das Erregerspektrum weg von den Streptokokken hin zu den Staphylokokken gewandelt (1) (10) (13) (14) (26) (40) (49) (54) (59) (60).

In der Gruppe der über 60-Jährigen besteht zudem ein höheres Vorkommen von resistenten Keimen, da die Infektionen nosokomialer Art sind; besonders bedeutend ist das Auftreten von MRSA (5) (10) (57). Dieses geht einher mit einem Nicht-Ansprechen von Antibiotika und dadurch bedingt mit schwereren Krankheitsverläufen (57).

Allgemein ist der Krankheitsverlauf bei multimorbiden und im Lebensalter fortgeschrittenen Patienten deutlich ungünstiger als bei solchen, die jung sind und kaum Vorerkrankungen aufweisen (57).

5.11 Gibt es interkontinentale Unterschiede in der Endokarditisinzidenz? Besteht im Einzugsgebiet Regensburg eine höhere Inzidenz als in anderen Regionen? Unterscheidet sich die Endokarditisinzidenz innerhalb von Deutschland? Stand 2014

Interkontinentale Unterschiede:

Aus mehreren Studien geht hervor, dass es zwischen den Industrie- und Entwicklungsländern erhebliche Unterschiede in der Endokarditisinzidenz gibt. Dafür sind folgende Gründe zu nennen:

In den entwickelten Ländern finden sich ein höheres Lebens- und damit Erkrankungsalter, deutlich häufiger altersbedingte Begleiterkrankungen, sehr häufige intravasale, interventionelle Prozeduren einschließlich Herzklappenimplantationen, CIEDs (cardiovascular implantable electronic devices), aufwendige Behandlung von Malignomen sowie viele Organtransplantationen (1) (5) (10) (13) (14) (18) (58) (24) (40) (41) (49) (57).

Dieses ist in den Entwicklungsländern in Zahl und Umfang nicht gegeben:

Hier stellt das rheumatische Fieber den höchsten Risikofaktor dar. 2/3 der Endokarditiden haben diese Genese (5).

Zwischen den einzelnen Industrie- bzw. Entwicklungsländer bestehen auf Grund eines vergleichbaren Lebensstandards kaum Diskrepanzen im Hinblick auf die Endokarditisinzidenz.

Vergleich zwischen Ostbayern, Bayern und Deutschland auf Basis der amtlichen Statistik:

Laut der amtlichen Statistik liegt die Endokarditisinzidenz in Ostbayern bei 7,1 pro 100.000 Einwohner, in Bayern bei 9,3 pro 100.000 und in Deutschland bei 8,8 pro 100.000 Einwohner. Diese Gegenüberstellung zeigt, dass sich die Inzidenz der Endokarditis innerhalb von Deutschland nicht sehr unterscheidet. Der Grund dafür könnte sein, dass in Deutschland eine weitgehend homogene Lebenssituation für die Bevölkerung besteht. Die Bürger innerhalb von Deutschland verfügen über ein ähnliches mittleres Alter, die gleiche medizinische Versorgung und einen annähernd gleichen Lebensstandard.

Die subjektive Annahme, dass es im Einzugsgebiet des UKR (Ostbayern) vermehrt Endokarditisfälle gibt, lässt sich mittels der amtlichen Statistik widerlegen. In Ostbayern gibt es im Vergleich zu Bayern und Deutschland mit 7,1 pro 100.000 Einwohner eher weniger Krankheitsfälle.

5.12 Vergleich zwischen den amtlichen Zahlen des Bayerischen Landesamtes für Ostbayern, entsprechend dem Einzugsgebiet des UKR, mit den im Rahmen dieser Studie recherchierten Daten des Patientenguts des UKR.

Laut der amtlichen Statistik beträgt die Endokarditisinzidenz in Ostbayern, entsprechend dem Einzugsgebiet des UKR, 7,1 pro 100.000 Einwohner.

Unsere Auswertungen der Patientenakten des UKR ergeben eine deutlich geringere Inzidenz von 2,7 Fällen pro 100.000.

Die amtliche Statistik weist also 4,4 Endokarditisfälle pro 100.000 Einwohner, entsprechend 62 % (4,4/7,1 Fälle), mehr auf als unsere eigenen Erhebungen.

Im ungefilterten Patientengut des UKR taucht die Diagnose Endokarditis im Beobachtungszeitraum von 2010 bis 2014 bei 2.487 Patienten und 3.056 Fällen auf. Nach Filterung des Patientenguts des UKR im Sinne einer Entfernung von nicht sicher gestellten Endokarditisdiagnosen reduziert sich die Patienten- und Fallzahl im Beobachtungszeitraum auf 262 Patienten bzw. 268 Fällen. Bei 195 Patienten und 198 Fällen ist die Endokarditis die Hauptdiagnose und bei 67 Patienten und 70 Fällen eine relevante Nebendiagnose.

Die o.g. Anzahl (262 Patienten und 268 Fälle) entspricht gerade einmal 10,5 % (262/2.487) der Patienten- bzw. 8,8 % (268/3.056) der Fallzahl, die auf der Ausgangsliste des UKR stehen.

Die mittlere jährliche Inzidenz reduziert sich dementsprechend von 611 Fällen im ungefilterten (3.056/5 Jahre) auf 54 Fälle im gefilterten Patientengut (268/5 Jahre), entsprechend um 91,2 % (54/ 611 Fällen).

Welches mögen die Gründe sein, warum so häufig die Diagnose infektiöse Endokarditis in den Patientenakten auftaucht, obwohl diese Erkrankung offensichtlich nicht eindeutig nachgewiesen wurde?

Eventuell erfolgen allzu häufig auswerterbezogene Fehlinterpretationen und eine falsche Klassifikation von nicht eindeutigen, in der Patientenakte dokumentierten Untersuchungsbeurteilungen. Vielleicht liegen auch unterschiedliche Auswertungsbögen zu Grunde. Die Folge sind systematische Fehler bei der Auswahl des Diagnoseschlüssels und der ICD-10 Codierung.

Ein weiterer Grund für die überhäufige Aufführung der Diagnose Endokarditis in den ungefilterten Listen könnte sein, dass die Statistik unterschiedliche Verwendungszwecke hat. Eine Statistik, die einen medizinischen wissenschaftlichen Sachverhalt aufhellen soll und von einem Arzt erstellt wird, erfährt eine andere Gewichtung, als eine solche, die ein Medizincontroller zu Abrechnungszwecken benötigt.

Wahrscheinlich spielen diese Aspekte eine wesentliche Rolle zur Erklärung der unterschiedlichen Endokarditishäufigkeit in der amtlichen Statistik und unserer Studie.

5.13. Welche Faktoren können für die Zunahme der Endokarditisinzidenz zwischen 2010 und 2014 sowohl im eigenen Patientengut als auch bei den amtlichen Statistiken ursächlich eine Rolle spielen?

Sowohl in dem von uns untersuchten Patientengut als auch in den amtlichen Statistiken ist die Inzidenz der Endokarditis in Deutschland, in Bayern und im Einzugsgebiet des UKRs gestiegen.

Eindeutige Gründe für diese Entwicklung sind nicht erkennbar. Eventuell spielt eine Zunahme von niedergelassenen Kardiologen eine Rolle, so dass gerade bei den alten Menschen die Diagnose Endokarditis häufiger gestellt wird, und dadurch die Zuweisungszahlen für die kardiologischen Kliniken steigen.

6. Zusammenfassung

Die infektiöse Endokarditis gehört in den Industrienationen mit einer Inzidenz von 3 bis 10 Fällen pro 100.000 Einwohner zu einer seltenen und mit einer hohen Mortalität (ca. 20 %) einhergehenden Erkrankung. Obwohl ein erheblicher Fortschritt in der medizinischen Diagnostik und Therapie zu sehen ist, konnte die Sterblichkeitsrate in den letzten 30 Jahren kaum gesenkt werden.

Die vorliegende Studie analysiert die Inzidenz und Prognose der Endokarditis am Universitätsklinikum Regensburg – im Vergleich zu Bayern und Deutschland.

Dazu werden aus den Behandlungsdaten der stationären Patienten am UKR alle Patienten mit der Diagnose einer Endokarditis zwischen dem 01.01.2010 und dem 31.12.2014 extrahiert. Es erfolgt eine Analyse der Krankenblätter im Hinblick auf das Vorliegen der DUKE-Kriterien. Nur Patienten mit einer als gesichert anzunehmenden Endokarditis finden Eingang in die Studie. Die Ergebnisse werden mit den amtlichen Statistiken zur Inzidenz in Ostbayern, Bayern und Deutschland verglichen.

Im Zeitraum von 2010 bis 2014 erfahren 262 Patienten mit der gesicherten Diagnose Endokarditis am UKR eine Behandlung. 6 Patienten stellen sich wegen eines Endokarditisrezidivs später als drei Monate erneut im UKR vor. Daraus resultieren 268 Behandlungsfälle.

Hinter den 268 Fällen stehen männliche Patienten mit einer Anzahl von 184 (68,66 %, 184/268) und weibliche mit einer Anzahl von 84 (31,34 %, 84/268).

Das Fazit aus der statistischen Analyse des Patientenkollektivs des UKR lautet: Das höchste Risiko, an einer Endokarditis zu erkranken, besteht beim Vorliegen folgender Gegebenheiten: Männliches Geschlecht, Alter größer 65 Jahre, Herzklappeninsuffizienz, vorausgegangener invasiver, intravasaler Eingriff und gravierende Komorbiditäten. Die Endokarditiden weisen folgende Spezifikationen auf: Hauptmanifestationsorte sind die Aorten- und Mitralklappe, die Nativklappenendokarditis ist häufiger als die Kunstklappenendokarditis, *Staphylokokkus aureus* und *Stapylokokkus epidermidis* sind die wichtigsten Erreger. Die Klinikmortalität beträgt 13,6 %.

Die von uns anhand des Patientenguts des UKR, entsprechend Ostbayern, erhobene Endokarditisinzidenz beträgt im Jahr 2014 2,7 Fälle pro 100.000 Einwohner.

In der amtlichen Statistik werden für den Einzugsbereich des UKR, entsprechend Ostbayern, im Jahr 2014 7,1 Fälle pro 100.000 Einwohner angegeben.

Somit rangiert in der von uns erstellten Statistik die Endokarditisinzidenz im Vergleich zu den amtlichen Erhebungen am unteren Rand des mittleren Drittels.

Die unterschiedlichen Angaben zur Häufigkeit der Endokarditisinzidenz in der von uns angefertigten Statistik verglichen mit der amtlichen Statistik kommen vermutlich durch eine andere Methodik bei der Auswertung der Patientenakten zustande. Hier können unterschiedliche Interpretationen und Klassifizierungen von nicht eindeutigen Untersuchungsbefunden eine Rolle spielen. Auswertungsbögen dienen verschiedenen Verwendungszwecken: Eine Statistik, die einen medizinischen wissenschaftlichen Sachverhalt aufhellen soll und von einem Arzt erstellt wird, erfährt eine andere Gewichtung, als eine solche, die ein Medizincontroller zu Abrechnungszwecken benötigt.

In den von uns durchgeführten statistischen Erhebungen findet sich im Vergleich von 2010 mit 2014 eine Steigerung der Inzidenz von 10,9 %.

Auch die amtlichen Statistiken weisen im Beobachtungszeitraum in allen Regionen eine Steigerung der Endokarditisinzidenz aus: Demnach ist in Ostbayern, entsprechend dem Einzugsgebiet des UKR, die Inzidenz um 12,4 % gestiegen.

Sowohl bei dem von uns analysierten Patientengut des UKR als auch bei allen amtlichen statistischen Erhebungen wird eine Inzidenzsteigerung der Endokarditis innerhalb des fünfjährigen Beobachtungszeitraums registriert. Gründe dafür können sein ein höheres mittleres Patientenalter, die immer häufigere Anwendung von invasiven, diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen und die mit dem höheren Alter verbundenen, teils gravierenden Komorbiditäten.

6. Anhang

6.1. Standardisierter Fragebogen

Patientencharakteristika

Welches Geschlecht hatte der Patient?		☐ männlich ☐ weiblich	
Wie alt war der Patient zum Zeitpunkt der Diagnosestellung?		☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9
Wie groß war der Patient in cm?		☐ 1 ☐ 2	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9
Welches Gewicht hatte der Patient in kg?		☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9
Welche prädisponierenden Faktoren lagen vor?		☐ i. v. Drogenkonsum ☐ Klappeninsuffizienz ☐ Z. n. Endokarditis ☐ Z. n. Klappenersatz ☐ Z. n. invasivem Eingriff (ZVK, zahnmedizinisch,	

	Dialyse, HNO-Eingriffe, gastroenterologische und urologische Untersuchungen) ☐ fortgeschrittenes Alter (> 50 Jahre) ☐ Diabetes mellitus ☐ Kongenitale Herzkrankheit (CHD) ☐ andere
--	--

Charlson-Score (CCI)	
☐ Myokardinfarkt	☐ Hemiplegie
☐ Herzinsuffizienz	☐ Moderate oder schwere Nierenerkrankung
☐ Periphere vaskuläre Erkrankung	☐ Diabetes Mellitus mit Organversagen
☐ Zerebrovaskuläre Erkrankung	☐ Leukämie
☐ Demenz	☐ Tumor ohne Metastasierung
☐ Chronische Lungenerkrankung	☐ Malignes Lymphom
☐ Kollagenose	☐ Moderate oder schwere Lebererkrankung
☐ Ulcus	☐ Maligner Tumor
☐ Chronische Lebererkrankung	☐ Metastase
☐ Diabetes Mellitus	☐ AIDS

Hatte der Patient den OPS-Code 5-35?	☐ ja ☐ nein
Hatte der Patient den ICD-Code I01.1?	☐ ja ☐ nein
Hatte der Patient den ICD-Code I33?	☐ ja ☐ nein
Hatte der Patient den ICD-Code I38?	☐ ja ☐ nein
Hatte der Patient den ICD-Code I39?	☐ ja ☐ nein
Hatte der Patient den ICD-Code T82.6?	☐ ja ☐ nein
Hatte der Patient den ICD-Code T82.7?	☐ ja ☐ nein

Endokarditis

Hatte der Patient eine Endokarditis der künstlichen Herzklappen?	☐ ja ☐ nein
Hatte der Patient eine Endokarditis der natürlichen Herzklappen?	☐ ja ☐ nein
Welche Herzklappe war bei dem Patienten betroffen?	☐ Trikuspidalklappe ☐ Pulmonalklappe ☐ Mitralklappe ☐ Aortenklappe

Duke-Kriterium (Hauptkriterium): Mikrobiologie

Welche Erreger waren ursächlich für die Endokarditis?	☐ Staphylococcus aureus ☐ Koagulase-neg. Staphylokokken ☐ MRSA ☐ Streptococcus viridians ☐ Streptococcus bovis ☐ Enterococcus ☐ Gramnegative Bakterien, einschließl. HACEK-Gruppe (Haemophilus, Actinobacillus, Cardiobacterium, Eikenella, Kingella) ☐ Streptococcus pneumoniae ☐ Brucella spp. ☐ Coxiella burnetii ☐ Bartonella spp. ☐ Tropheryma whipplei ☐ Mycoplasma spp. ☐ Legionella spp. ☐ Fungi ☐ Andere
---	--

Wie viele Blutkulturen wurden abgenommen?	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ ≥ 6
---	---

Wie viele Blutkulturen waren positiv?	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ ≥ 6
---------------------------------------	---

Duke-Kriterium (Hauptkriterium): Echokardiographie

Welche Echokardiographie wurde durchgeführt?	☐ Transösophageale Echokardiographie ☐ Transthorakale Echokardiographie
--	--

Welchen Befund lieferte die Echokardiographie?	☐ Klappenvegetationen ☐ Abszess ☐ neue Dehiszenz ☐ Pseudoaneurysma (frei bewegliche Masse) ☐ Perforation (Riss in der Klappenoberfläche) ☐ Fistel ☐ Klappenaneurysma ☐ keinen Befund
--	---

Duke-Kriterium: Minor-Kriterien

Welche Minor-Kriterien wies der Patient auf?	☐ Fieber > 38°C ☐ Risikofaktoren ☐ Gefäßveränderungen (u. a. Janeway-Läsionen, arterielle Embolien, septischer Infarkt, intrakranielle Blutung) ☐ Immunologischer Befund (u. a. Osler-Knötchen, Glomerulonephritis, Roth-Spots) ☐ Positive Mikrobiologie (positive Serologie oder Blutkulturen mit untypischem Erregernachweis oder aus nur einer Blutkultur)
--	--

Therapie

War die Therapie mit Antibiosen ausreichend, um eine Heilung zu erzielen?	☐ ja ☐ nein
Ist eine Operation durchgeführt worden?	☐ ja ☐ nein
Wenn nein, warum?	
Wurde die operierte Herzklappe histologisch untersucht?	☐ ja ☐ nein
Wurde die operierte Herzklappe mikrobiologisch untersucht?	☐ ja ☐ nein
Erhielt der Patient eine präklinische antibiotische Therapie ohne Diagnostik?	☐ ja ☐ nein ☐ unbekannt
War der Erreger vor Beginn der Antibiotikatherapie bekannt?	☐ ja ☐ nein

Im Falle einer Antibiotikatherapie: Welches Antibiotikum erhielt der Patient initial?	☐ Amoxicillin ☐ Ampicillin ☐ Ceftriaxon ☐ Clarithromycin ☐ Clindamycin ☐ Cotrimoxazole ☐ Daptomycin ☐ Doxycycline ☐ (Flu)cloxacillin ☐ Gentamicin ☐ Hydroxychloroquine ☐ Levofloxacin ☐ Netilmicin ☐ Oxacillin ☐ Penicilin G ☐ Rifampin ☐ Vancomycin ☐ Sulbactam ☐ Clavulansäure
Welches Antibiotikum erhielt der Patient nach Identifizierung des Erregers?	☐ Amoxicillin ☐ Ampicillin ☐ Ceftriaxon ☐ Clarithromycin ☐ Clindamycin ☐ Cotrimoxazole ☐ Daptomycin ☐ Doxycycline ☐ (Flu)cloxacillin ☐ Gentamicin ☐ Hydroxychloroquine ☐ Levofloxacin ☐ Netilmicin ☐ Oxacillin ☐ Penicilin G ☐ Rifampin ☐ Vancomycin ☐ Sulbactam ☐ Clavulansäure

Verlauf

Gab es Komplikationen am Organsystem Herz-Kreislauf (z. B. Dyspnoe, kardiales Lungenödem, kardiogener Schock, infektiöses Aneurysma)?	☐ ja ☐ nein	
Gab es Komplikationen am Organsystem Lunge?	☐ ja ☐ nein	
Gab es eine Sepsis (positive Blutkultur $\geq$ 7-10 Tage, anhaltendes Fieber, Abszesse (Milz, Wirbelsäule, Gehirn, Niere))?	☐ ja ☐ nein	
Gab es Komplikationen am Nervensystem (z. B. Schlaganfall, TIAs, Blutungen, Meningitis, toxische Enzephalopathie)?	☐ ja ☐ nein	
Gab es Komplikationen am Organ Milz (z. B. Milzembolisation, Milzabszess)?	☐ ja ☐ nein	
Gab es Komplikationen am Organsystem Niere (z.B. Nierenversagen, Nephritis)?	☐ ja ☐ nein	
Gab es Komplikationen am muskuloskelettalen System (z.B. Rheumatische Prozesse/Arthralgie, Myalgie, Rückenschmerzen)?	☐ ja ☐ nein	
Gab es als Komplikation eine Embolisation?	☐ ja ☐ nein	
Wenn ja, an welchem Organsystem?	☐ Lunge ☐ Gehirn ☐ Milz ☐ Niere	
Nach wie vielen Tagen nach Diagnosestellung trat die Embolisation auf?	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9

Prognose

In welchem Zustand befand sich der Patient nach dem letzten Arzt-Patienten-Kontakt?	☐ Patient war geheilt/gesund ☐ Patient ist seitdem verstorben Todesdatum: ☐ Patient ist weiterhin in Behandlung
Wie lang hat der Patient mit der Erkrankung gelebt?	☐ 30 - Tage- Überlebenszeit ☐ 90 - Tage- Überlebenszeit ☐ 1 - Jahres- Überlebenszeit ☐ 2 - Jahres- Überlebenszeit ☐ 5 - Jahres- Überlebenszeit
Reinfektion/Rückfallrate?	

Tabelle 3: Standardisierter Fragebogen

6.2. Anzahl der Endokarditispatienten in Bayern der Jahre 2010 bis 2014, erstellt vom Bayerischen Landesamt für Statistik.

Bayerisches Landesamt für Statistik Aus Krankenhäusern vollstationär entlassene Patienten und Patientinnen (einschl. Stunden- und Sterbefälle) Krankenhausstandort: Bayern Berichtsjahr: 2010								
	I33.0				I33.9			
Patientenwohnort	Altersgruppen				Altersgruppen			
	0 bis unter 15	15 bis unter 45	45 bis unter 65	65 und älter	0 bis unter 15	15 bis unter 45	45 bis unter 65	65 und älter
09 161 Ingolstadt (Stadt)	-	1	1	1	-	-	-	-
09 162 München, Landeshauptstadt	-	4	23	53	-	-	2	2
09 163 Rosenheim (Stadt)	-	-	1	2	-	-	1	-
09 171 Altötting	-	1	-	2	-	-	-	1
09 172 Berchtesgadener Land	-	3	-	11	-	-	-	-
09 173 Bad Tölz- Wolfratshausen	-	-	2	6	-	-	-	-
09 174 Dachau	-	-	1	-	-	-	1	-
09 175 Ebersberg	-	-	2	3	-	-	-	-
09 176 Eichstätt	1	3	4	7	-	-	1	1
09 177 Erding	-	4	4	3	-	-	1	1
09 178 Freising	-	1	2	3	-	-	-	-
09 179 Fürstenfeldbruck	-	3	-	12	-	-	-	1
09 180 Garmisch- Partenkirchen	-	2	4	4	-	-	-	2
09 181 Landsberg a. Lech	-	2	2	3	-	-	-	-
09 182 Miesbach	-	1	1	5	-	-	-	-
09 183 Mühldorf a. Inn	-	-	2	9	-	-	-	-
09 184 München	-	-	4	17	-	-	1	3
09 185 Neuburg- Schrobenhausen	-	-	3	2	-	-	-	-
09 186 Pfaffenhofen a. d. Ilm	-	-	3	6	-	-	-	1
09 187 Rosenheim	-	-	2	6	-	-	-	1
09 188 Starnberg	-	-	11	7	-	-	-	1
09 189 Traunstein	-	-	7	15	-	-	-	-
09 190 Weilheim- Schongau	-	1	1	4	-	-	-	-
09 261 Landshut (Stadt)	-	-	-	5	-	-	-	1
09 262 Passau (Stadt)	-	-	1	1	-	1	1	1
09 263 Straubing (Stadt)	-	-	-	1	-	-	-	-
09 271 Deggendorf	-	-	4	3	-	-	-	2
09 272 Freyung-Grafenau	-	-	1	7	-	-	-	-
09 273 Kelheim	-	-	1	3	-	-	-	-
09 274 Landshut	-	-	1	-	-	-	-	-
09 275 Passau	-	1	2	9	-	-	-	1
09 276 Regen	-	-	1	5	-	1	-	-
09 277 Rottal-Inn	-	-	1	1	-	-	-	-

	I33.0				I33.9			
Patientenwohnort	Altersgruppen				Altersgruppen			
	0 bis unter 15	15 bis unter 45	45 bis unter 65	65 und älter	0 bis unter 15	15 bis unter 45	45 bis unter 65	65 und älter
09 278 Straubing-Bogen	1	1	-	3	-	-	-	2
09 279 Dingolfing-Landau	-	-	4	2	-	-	-	-
09 361 Amberg (Stadt)	-	-	-	-	-	-	-	-
09 362 Regensburg (Stadt)	-	-	2	3	-	-	1	1
09 363 Weiden i. d. Opf. (Stadt)	-	-	1	1	-	-	-	2
09 371 Amberg-Sulzbach	-	-	3	6	-	-	-	2
09 372 Cham	-	-	5	1	-	-	-	2
09 373 Neumarkt i. d. Opf	-	-	2	1	-	-	-	-
09 374 Neustadt a. d. Waldnaab	-	2	2	12	-	-	1	4
09 375 Regensburg	-	1	2	5	-	-	1	-
09 376 Schwandorf	-	-	1	5	-	-	-	-
09 377 Tirschenreuth	-	-	1	5	-	-	-	1
09 461 Bamberg (Stadt)	-	-	2	2	-	-	-	-
09 462 Bayreuth (Stadt)	-	-	1	1	-	-	-	-
09 463 Coburg (Stadt)	-	-	-	2	-	-	2	-
09 464 Hof (Stadt)	-	-	5	1	-	-	-	-
09 471 Bamberg	-	-	1	4	-	-	-	-
09 472 Bayreuth	-	1	1	9	-	-	-	6
09 473 Coburg	-	1	1	5	-	-	-	1
09 474 Forchheim	-	2	1	2	-	-	-	-
09 475 Hof	-	-	1	4	-	-	-	-
09 476 Kronach	-	-	-	3	-	-	-	-
09 477 Kulmbach	-	-	1	1	-	-	-	-
09 478 Lichtenfels	-	-	-	4	-	-	-	-
09 479 Wunsiedel i. Fichtelgebirge	-	-	-	1	-	-	-	-
09 561 Ansbach (Stadt)	-	-	1	1	-	-	-	-
09 562 Erlangen (Stadt)	-	1	4	5	-	-	-	-
09 563 Fürth (Stadt)	-	-	2	5	-	-	-	2
09 564 Nürnberg (Stadt)	-	2	11	22	-	-	-	2
09 565 Schwabach (Stadt)	-	-	-	3	-	-	-	-
09 571 Ansbach	-	1	5	13	-	-	-	1
09 572 Erlangen- Höchstadt	-	-	-	4	-	-	-	-
09 573 Fürth	-	-	4	6	-	-	-	1
09 574 Nürnberger Land	-	-	6	2	-	-	1	-
09 575 Neustadt/Aisch- B.Windsh.	-	-	6	4	-	-	-	-
09 576 Roth	-	-	1	1	-	-	-	-
09 577 Weißenburg- Gunzenhausen	-	-	3	2	-	-	-	-
09 661 Aschaffenburg (Stadt)	-	1	-	-	-	-	-	-
09 662 Schweinfurt (Stadt)	-	-	2	2	-	-	1	-
09 663 Würzburg (Stadt)	-	2	-	3	-	-	-	1

	I33.0				I33.9			
Patientenwohntort	Altersgruppen				Altersgruppen			
	0 bis unter 15	15 bis unter 45	45 bis unter 65	65 und älter	0 bis unter 15	15 bis unter 45	45 bis unter 65	65 und älter
09 671 Aschaffenburg	-	1	5	9	-	-	-	-
09 672 Bad Kissingen	-	-	-	2	-	-	2	1
09 673 Rhön-Grabfeld	-	-	3	2	-	-	-	-
09 674 Haßberge	-	-	2	2	-	-	-	-
09 675 Kitzingen	-	-	1	2	-	-	-	-
09 676 Miltenberg	-	-	1	6	-	-	-	-
09 677 Main-Spessart	-	-	1	2	-	-	-	1
09 678 Schweinfurt	-	-	3	2	-	-	-	1
09 679 Würzburg	-	4	3	7	-	-	-	-
09 761 Augsburg (Stadt)	-	2	4	9	-	-	1	3
09 762 Kaufbeuren (Stadt)	-	5	-	4	-	-	-	-
09 763 Kempten (Stadt)	-	-	2	-	-	-	-	-
09 764 Memmingen (Stadt)	-	-	-	2	-	-	-	-
09 771 Aichach-Friedberg	1	1	3	6	-	1	-	-
09 772 Augsburg	-	1	6	5	-	-	2	1
09 773 Dillingen a. d. Donau	-	-	1	3	-	-	-	-
09 774 Günzburg	-	-	2	6	-	-	-	-
09 775 Neu-Ulm	-	-	2	5	-	-	-	-
09 776 Lindau (Bodensee)	-	-	-	1	-	-	-	-
09 777 Ostallgäu	-	-	4	10	-	-	1	1
09 778 Unterallgäu	-	-	2	12	-	1	-	-
09 779 Donau-Ries	-	1	2	3	-	-	-	-
09 780 Oberallgäu	1	1	-	10	-	-	-	2
Bayern	4	58	221	482	-	4	21	57
Wohnort außerbayerisch	-	9	12	26	-	-	3	2

Tabelle 4: Anzahl der Endokarditispatienten in Bayern im Jahr 2010.

Bayerisches Landesamt für Statistik
Aus Krankenhäusern vollstationär entlassene Patienten und Patientinnen (einschl. Stunden- und Sterbefälle)
Krankenhausstandort: Bayern
Berichtsjahr: 2011

	I33.0				I33.9			
Patientenwohntort	Altersgruppen				Altersgruppen			
	0 bis unter 15	15 bis unter 45	45 bis unter 65	65 und älter	0 bis unter 15	15 bis unter 45	45 bis unter 65	65 und älter
09 161 Ingolstadt (Stadt)	-	1	1	2	-	-	-	-
09 162 München, Landeshauptstadt	-	15	19	62	-	1	-	3
09 163 Rosenheim (Stadt)	-	-	3	-	-	-	-	-
09 171 Altötting	-	2	4	3	-	-	-	-
09 172 Berchtesgadener Land	-	-	3	4	-	-	-	1
09 173 Bad Tölz- Wolftrathausen	-	-	2	17	-	-	-	-
09 174 Dachau	-	2	2	2	-	-	-	-
09 175 Ebersberg	-	-	1	5	-	-	1	-
09 176 Eichstätt	-	-	3	6	-	-	-	1
09 177 Erding	-	1	4	5	-	-	1	-
09 178 Freising	-	2	5	9	-	-	-	1
09 179 Fürstenfeldbruck	-	-	4	14	-	-	-	2
09 180 Garmisch- Partenkirchen	-	-	-	2	-	-	-	-
09 181 Landsberg a. Lech	-	-	-	1	-	-	-	-
09 182 Miesbach	-	-	-	1	-	-	-	-
09 183 Mühldorf a. Inn	-	-	4	4	-	-	-	-
09 184 München	-	2	5	20	-	-	-	-
09 185 Neuburg- Schrobenhausen	-	-	-	5	-	-	-	-
09 186 Pfaffenhofen a. d. Ilm	-	2	4	4	-	-	-	1
09 187 Rosenheim	-	-	1	5	-	-	1	2
09 188 Starnberg	-	2	3	11	-	-	-	1
09 189 Traunstein	-	1	7	18	-	-	-	-
09 190 Weilheim-Schongau	-	-	4	5	-	-	1	-
09 261 Landshut (Stadt)	-	-	1	4	1	-	-	-
09 262 Passau (Stadt)	-	-	-	2	-	1	-	-
09 263 Straubing (Stadt)	-	2	1	1	-	-	-	-
09 271 Deggendorf	-	-	-	2	-	-	-	-
09 272 Freyung-Grafenau	-	-	1	2	-	-	-	1
09 273 Kelheim	-	-	2	6	-	-	-	-
09 274 Landshut	-	-	2	10	-	-	-	1
09 275 Passau	-	1	1	6	-	-	-	-
09 276 Regen	-	-	1	-	-	-	1	-
09 277 Rottal-Inn	-	-	3	3	-	-	-	1
09 278 Straubing-Bogen	-	1	10	2	-	-	-	-
09 279 Dingolfing-Landau	-	1	2	3	-	-	-	-
09 361 Amberg (Stadt)	-	-	2	4	-	-	1	-
09 362 Regensburg (Stadt)	-	2	1	3	-	-	-	1
09 363 Weiden i. d. Opf. (Stadt)	-	-	2	5	-	1	-	-
09 371 Amberg-Sulzbach	-	1	-	4	-	-	-	1
09 372 Cham	-	-	4	5	-	-	-	-

	I33.0				I33.9			
Patientenwohntort	Altersgruppen				Altersgruppen			
	0 bis unter 15	15 bis unter 45	45 bis unter 65	65 und älter	0 bis unter 15	15 bis unter 45	45 bis unter 65	65 und älter
09 373 Neumarkt i. d. Opf	-	-	4	4	-	-	-	-
09 374 Neustadt a. d. Waldnaab	-	-	4	4	-	-	-	-
09 375 Regensburg	-	1	1	9	-	-	-	-
09 376 Schwandorf	-	1	1	3	-	-	-	1
09 377 Tirschenreuth	-	1	2	4	-	-	-	-
09 461 Bamberg (Stadt)	-	-	-	-	-	-	-	1
09 462 Bayreuth (Stadt)	-	2	1	2	-	-	-	-
09 463 Coburg (Stadt)	-	-	-	4	-	2	-	2
09 464 Hof (Stadt)	-	-	1	1	-	-	-	3
09 471 Bamberg	-	-	1	3	-	-	-	-
09 472 Bayreuth	1	1	3	6	-	-	-	5
09 473 Coburg	-	-	2	5	-	-	-	-
09 474 Forchheim	-	-	-	8	-	-	-	1
09 475 Hof	-	1	2	7	-	-	1	2
09 476 Kronach	-	1	2	-	-	-	-	-
09 477 Kulmbach	-	-	4	1	-	-	-	-
09 478 Lichtenfels	-	-	2	5	-	-	-	1
09 479 Wunsiedel i. Fichtelgebirge	-	1	1	2	-	-	-	-
09 561 Ansbach (Stadt)	-	1	-	4	-	-	-	-
09 562 Erlangen (Stadt)	-	1	4	5	-	-	-	1
09 563 Fürth (Stadt)	-	-	2	4	-	-	-	-
09 564 Nürnberg (Stadt)	-	6	8	19	-	-	-	2
09 565 Schwabach (Stadt)	-	1	-	4	-	-	-	-
09 571 Ansbach	-	-	4	17	-	-	1	2
09 572 Erlangen-Höchstadt	-	-	3	6	-	-	-	-
09 573 Fürth	-	-	-	2	-	-	-	-
09 574 Nürnberger Land	-	2	6	4	-	-	-	1
09 575 Neustadt/Aisch-B.Windsh.	-	-	1	2	-	-	-	1
09 576 Roth	-	-	4	1	-	-	1	-
09 577 Weißenburg- Gunzenhausen	-	-	3	3	-	-	-	1
09 661 Aschaffenburg (Stadt)	-	-	-	1	-	-	-	-
09 662 Schweinfurt (Stadt)	-	1	-	7	-	-	-	2
09 663 Würzburg (Stadt)	-	-	1	6	-	-	-	-
09 671 Aschaffenburg	-	-	3	7	-	-	-	-
09 672 Bad Kissingen	-	-	1	6	-	-	1	-
09 673 Rhön-Grabfeld	-	1	-	-	-	-	-	-
09 674 Haßberge	-	-	3	7	-	-	2	-
09 675 Kitzingen	-	-	1	1	-	-	-	-
09 676 Miltenberg	-	1	-	1	-	-	-	-
09 677 Main-Spessart	-	-	4	3	-	-	1	1
09 678 Schweinfurt	-	3	5	13	-	-	-	3
09 679 Würzburg	-	-	1	9	-	-	-	-
09 761 Augsburg (Stadt)	-	-	4	13	-	-	1	-

	I33.0				I33.9			
Patientenwohntort	Altersgruppen				Altersgruppen			
	0 bis unter 15	15 bis unter 45	45 bis unter 65	65 und älter	0 bis unter 15	15 bis unter 45	45 bis unter 65	65 und älter
09 762 Kaufbeuren (Stadt)	-	3	2	4	-	-	-	-
09 763 Kempten (Stadt)	-	-	1	3	-	-	1	-
09 764 Memmingen (Stadt)	-	-	1	2	-	-	-	-
09 771 Aichach- Friedberg	-	1	1	4	-	-	-	-
09 772 Augsburg	-	1	4	9	-	-	-	-
09 773 Dillingen a. d. Donau	-	3	2	4	-	-	-	2
09 774 Günzburg	-	-	1	6	-	-	1	1
09 775 Neu-Ulm	-	-	2	8	-	-	-	1
09 776 Lindau (Bodensee)	-	-	-	3	-	-	-	-
09 777 Ostallgäu	-	-	1	12	-	-	-	2
09 778 Unterallgäu	-	2	3	7	-	-	-	1
09 779 Donau-Ries	1	1	1	1	-	-	-	2
09 780 Oberallgäu	1	1	1	4	-	1	-	2
Bayern	3	76	221	547	1	6	16	58
Wohnort außerbayerisch	1	10	11	24	-	-	2	1

Tabelle 5: Anzahl der Endokarditispatienten in Bayern im Jahr 2011.

Bayerisches Landesamt für Statistik
Aus Krankenhäusern vollstationär entlassene Patienten und Patientinnen (einschl. Stunden- und Sterbefälle)
Krankenhausstandort: Bayern
Berichtsjahr: 2012

	I33.0				I33.9			
Patientenwohnort	Altersgruppen				Altersgruppen			
	0 bis unter 15	15 bis unter 45	45 bis unter 65	65 und älter	0 bis unter 15	15 bis unter 45	45 bis unter 65	65 und älter
09 161 Ingolstadt (Stadt)	-	-	-	5	-	-	-	-
09 162 München, Landeshauptstadt	1	10	24	53	-	1	1	3
09 163 Rosenheim (Stadt)	-	-	-	3	-	-	1	-
09 171 Altötting	-	-	1	1	-	-	-	-
09 172 Berchtesgadener Land	-	1	-	6	-	1	-	-
09 173 Bad Tölz-Wolfratshausen	-	-	2	10	-	1	-	-
09 174 Dachau	2	-	3	1	-	-	-	-
09 175 Ebersberg	1	-	3	3	-	-	-	-
09 176 Eichstätt	-	-	-	9	-	-	-	-
09 177 Erding	-	1	3	4	-	-	-	-
09 178 Freising	-	2	5	4	-	-	-	1
09 179 Fürstenfeldbruck	1	-	4	19	-	-	-	2
09 180 Garmisch-Partenkirchen	-	-	6	10	-	-	-	-
09 181 Landsberg a. Lech	-	2	4	4	-	-	-	-
09 182 Miesbach	-	-	2	11	-	-	-	2
09 183 Mühldorf a. Inn	-	-	-	1	-	-	2	-
09 184 München	-	5	5	11	-	-	1	1
09 185 Neuburg-Schrobenhausen	2	-	2	3	-	-	-	1
09 186 Pfaffenhofen a. d. Ilm	-	2	1	3	-	-	-	-
09 187 Rosenheim	-	2	1	12	-	2	1	-
09 188 Starnberg	-	1	2	13	-	-	-	-
09 189 Traunstein	-	-	4	14	-	-	-	-
09 190 Weilheim-Schongau	-	-	3	13	-	-	-	-
09 261 Landshut (Stadt)	-	-	3	-	-	-	-	-
09 262 Passau (Stadt)	-	-	-	4	-	-	1	-
09 263 Straubing (Stadt)	-	-	1	1	-	-	1	1
09 271 Deggendorf	-	1	6	4	-	-	1	-
09 272 Freyung-Grafenau	-	2	-	2	-	-	-	4
09 273 Kelheim	-	2	1	3	-	-	-	1
09 274 Landshut	-	-	2	7	-	-	-	2
09 275 Passau	-	4	-	7	-	-	-	-
09 276 Regen	-	2	1	1	-	-	-	1
09 277 Rottal-Inn	-	-	1	3	-	-	-	1
09 278 Straubing-Bogen	2	-	4	1	-	1	-	1
09 279 Dingolfing-Landau	-	-	1	3	-	-	-	-
09 361 Amberg (Stadt)	-	2	-	-	-	-	-	-
09 362 Regensburg (Stadt)	-	3	4	4	-	-	1	2
09 363 Weiden i. d. Opf. (Stadt)	-	-	1	3	-	-	-	-
09 371 Amberg-Sulzbach	-	-	3	4	-	-	-	1
09 372 Cham	-	-	3	6	-	-	-	-
09 373 Neumarkt i. d. Opf	-	2	4	9	-	-	-	-

	I33.0				I33.9			
Patientenwohntort	Altersgruppen				Altersgruppen			
	0 bis unter 15	15 bis unter 45	45 bis unter 65	65 und älter	0 bis unter 15	15 bis unter 45	45 bis unter 65	65 und älter
09 374 Neustadt a. d. Waldnaab	-	1	1	7	-	-	-	1
09 375 Regensburg	-	1	1	12	-	-	1	-
09 376 Schwandorf	-	-	-	8	-	-	-	-
09 377 Tirschenreuth	-	1	3	4	-	-	-	1
09 461 Bamberg (Stadt)	-	1	2	8	-	1	-	-
09 462 Bayreuth (Stadt)	-	-	-	1	-	-	-	-
09 463 Coburg (Stadt)	-	-	-	3	-	-	-	1
09 464 Hof (Stadt)	-	2	-	3	-	-	-	1
09 471 Bamberg	1	-	7	3	-	-	-	-
09 472 Bayreuth	-	-	1	6	-	-	-	4
09 473 Coburg	-	-	2	11	-	-	-	1
09 474 Forchheim	-	-	2	6	-	-	1	-
09 475 Hof	-	-	1	7	-	-	-	3
09 476 Kronach	-	-	-	4	-	-	-	1
09 477 Kulmbach	-	-	1	6	-	-	-	-
09 478 Lichtenfels	-	1	2	5	-	1	-	-
09 479 Wunsiedel i. Fichtelgebirge	-	-	2	4	1	-	-	-
09 561 Ansbach (Stadt)	-	-	-	2	-	-	-	1
09 562 Erlangen (Stadt)	-	-	1	10	-	-	-	-
09 563 Fürth (Stadt)	-	1	3	2	-	-	-	-
09 564 Nürnberg (Stadt)	-	6	9	16	-	1	-	-
09 565 Schwabach (Stadt)	-	-	-	2	-	-	-	1
09 571 Ansbach	-	1	3	11	-	1	-	-
09 572 Erlangen-Höchststadt	-	1	4	7	-	-	-	-
09 573 Fürth	-	4	-	3	-	-	-	-
09 574 Nürnberger Land	-	-	6	6	-	-	-	-
09 575 Neustadt/Aisch-B.Windsh.	-	1	1	3	-	-	1	-
09 576 Roth	-	1	1	2	-	-	-	-
09 577 Weißenburg- Gunzenhausen	-	2	-	7	-	-	-	-
09 661 Aschaffenburg (Stadt)	-	-	3	4	-	-	-	-
09 662 Schweinfurt (Stadt)	-	-	-	2	-	-	-	-
09 663 Würzburg (Stadt)	-	4	5	4	-	-	-	1
09 671 Aschaffenburg	-	1	2	6	-	-	-	-
09 672 Bad Kissingen	-	-	4	3	-	-	2	1
09 673 Rhön-Grabfeld	-	3	2	6	-	1	-	1
09 674 Haßberge	-	3	-	7	-	-	1	2
09 675 Kitzingen	-	-	1	-	-	-	-	-
09 676 Miltenberg	-	1	-	4	-	-	-	-
09 677 Main-Spessart	-	-	1	6	-	-	1	1
09 678 Schweinfurt	-	3	-	6	-	-	-	-
09 679 Würzburg	-	1	13	3	-	-	1	-
09 761 Augsburg (Stadt)	-	-	4	7	-	1	-	1
09 762 Kaufbeuren (Stadt)	-	-	3	6	-	-	-	1
09 763 Kempten (Stadt)	-	-	-	1	-	-	-	-

	I33.0				I33.9			
Patientenwohntort	Altersgruppen				Altersgruppen			
	0 bis unter 15	15 bis unter 45	45 bis unter 65	65 und älter	0 bis unter 15	15 bis unter 45	45 bis unter 65	65 und älter
09 764 Memmingen (Stadt)	-	-	1	-	-	-	1	-
09 771 Aichach-Friedberg	-	1	-	1	-	1	-	2
09 772 Augsburg	-	2	7	6	-	-	-	-
09 773 Dillingen a. d. Donau	-	-	7	2	-	1	-	-
09 774 Günzburg	-	-	2	1	-	-	-	-
09 775 Neu-Ulm	-	-	3	3	-	-	-	-
09 776 Lindau (Bodensee)	-	-	1	3	-	-	-	-
09 777 Ostallgäu	-	1	2	14	-	-	-	1
09 778 Unterallgäu	-	1	1	5	-	-	1	1
09 779 Donau-Ries	-	3	-	5	-	-	-	1
09 780 Oberallgäu	-	1	-	8	-	-	-	-
Bayern	10	93	225	557	1	14	20	52
Wohnort außerbayerisch	-	6	19	35	-	-	1	3

Tabelle 6: Anzahl der Endokarditispatienten in Bayern im Jahr 2012.

Bayerisches Landesamt für Statistik
Aus Krankenhäusern vollstationär entlassene Patienten und Patientinnen (einschl. Stunden- und Sterbefälle)
Krankenhausstandort: Bayern
Berichtsjahr: 2013

	I33.0				I33.9			
Patientenwohntort	Altersgruppen				Altersgruppen			
	0 bis unter 15	15 bis unter 45	45 bis unter 65	65 und älter	0 bis unter 15	15 bis unter 45	45 bis unter 65	65 und älter
09 161 Ingolstadt (Stadt)	-	2	3	4	-	-	-	1
09 162 München, Landeshauptstadt	2	8	20	50	-	3	2	7
09 163 Rosenheim (Stadt)	-	-	7	2	-	-	1	-
09 171 Altötting	-	2	1	7	-	-	-	1
09 172 Berchtesgadener Land	-	-	4	2	-	-	1	-
09 173 Bad Tölz-Wolfratshausen	-	-	-	12	-	-	-	2
09 174 Dachau	-	-	3	3	-	-	-	-
09 175 Ebersberg	-	-	1	5	-	-	-	-
09 176 Eichstätt	3	-	2	10	-	-	-	-
09 177 Erding	-	2	-	14	-	1	-	1
09 178 Freising	-	2	4	8	-	1	-	-
09 179 Fürstenfeldbruck	-	4	4	23	-	-	1	1
09 180 Garmisch-Partenkirchen	-	-	7	4	-	-	-	-
09 181 Landsberg a. Lech	-	-	2	4	-	-	-	1
09 182 Miesbach	-	-	3	16	-	-	1	1
09 183 Mühldorf a. Inn	-	-	4	3	-	-	-	1
09 184 München	-	-	6	23	-	-	1	1
09 185 Neuburg-Schrobenhausen	-	2	-	1	-	-	-	-
09 186 Pfaffenhofen a. d. Ilm	-	2	4	4	-	-	-	2
09 187 Rosenheim	-	1	4	21	-	-	-	3
09 188 Starnberg	-	-	3	18	-	-	1	1
09 189 Traunstein	-	3	5	17	-	-	1	1
09 190 Weilheim-Schongau	-	-	2	12	1	-	-	-
09 261 Landshut (Stadt)	-	-	2	6	-	-	-	-
09 262 Passau (Stadt)	-	-	1	1	-	-	-	-
09 263 Straubing (Stadt)	-	-	-	-	-	1	-	-
09 271 Deggendorf	-	-	2	4	-	-	-	-
09 272 Freyung-Grafenau	-	-	4	-	-	-	-	1
09 273 Kelheim	-	1	1	7	-	1	-	-
09 274 Landshut	-	5	2	5	-	1	-	-
09 275 Passau	-	-	5	10	-	-	-	-
09 276 Regen	-	-	2	3	-	-	-	-
09 277 Rottal-Inn	-	-	1	6	-	-	-	2
09 278 Straubing-Bogen	-	-	3	2	-	-	-	-
09 279 Dingolfing-Landau	-	-	4	1	-	-	-	-
09 361 Amberg (Stadt)	-	3	2	1	-	2	-	-
09 362 Regensburg (Stadt)	-	-	-	-	-	-	1	-
09 363 Weiden i. d. Opf. (Stadt)	-	1	6	1	-	-	-	-
09 371 Amberg-Sulzbach	-	-	1	6	-	-	1	-
09 372 Cham	-	-	2	1	-	1	-	1
09 373 Neumarkt i. d. Opf	-	-	-	6	-	-	-	1

	I33.0				I33.9			
Patientenwohntort	Altersgruppen				Altersgruppen			
	0 bis unter 15	15 bis unter 45	45 bis unter 65	65 und älter	0 bis unter 15	15 bis unter 45	45 bis unter 65	65 und älter
09 374 Neustadt a. d. Waldnaab	-	-	1	3	-	-	-	2
09 375 Regensburg	-	1	3	1	-	-	1	-
09 376 Schwandorf	-	-	1	6	-	1	-	1
09 377 Tirschenreuth	-	-	1	5	-	-	-	2
09 461 Bamberg (Stadt)	-	-	2	1	1	-	-	-
09 462 Bayreuth (Stadt)	-	-	-	1	-	-	-	1
09 463 Coburg (Stadt)	-	-	-	4	-	-	-	-
09 464 Hof (Stadt)	-	-	-	4	-	-	1	1
09 471 Bamberg	-	-	1	5	-	-	-	1
09 472 Bayreuth	-	-	1	10	-	-	-	2
09 473 Coburg	-	-	4	10	-	-	-	-
09 474 Forchheim	-	1	5	9	-	-	-	1
09 475 Hof	-	3	3	10	-	-	-	3
09 476 Kronach	-	-	5	4	-	-	-	1
09 477 Kulmbach	-	-	-	3	-	-	-	-
09 478 Lichtenfels	-	-	1	2	-	-	-	-
09 479 Wunsiedel i. Fichtelgebirge	-	-	2	6	-	-	-	-
09 561 Ansbach (Stadt)	-	-	-	2	-	-	-	-
09 562 Erlangen (Stadt)	-	-	2	8	-	-	-	-
09 563 Fürth (Stadt)	2	-	3	6	-	-	-	2
09 564 Nürnberg (Stadt)	1	4	9	20	-	-	-	-
09 565 Schwabach (Stadt)	-	-	-	2	-	-	1	-
09 571 Ansbach	1	2	2	7	-	-	-	-
09 572 Erlangen-Höchststadt	-	2	3	5	-	-	-	1
09 573 Fürth	-	-	4	10	-	-	-	-
09 574 Nürnberger Land	-	1	10	10	-	-	1	2
09 575 Neustadt/Aisch-B.Windsh.	-	2	5	7	-	-	-	-
09 576 Roth	-	-	2	5	-	-	-	-
09 577 Weißenburg-Gunzenhausen	-	1	2	-	-	1	-	-
09 661 Aschaffenburg (Stadt)	-	-	2	3	-	-	1	-
09 662 Schweinfurt (Stadt)	-	-	1	4	-	-	-	-
09 663 Würzburg (Stadt)	-	1	2	6	-	-	-	-
09 671 Aschaffenburg	-	2	4	2	-	-	-	-
09 672 Bad Kissingen	-	1	4	6	-	-	-	1
09 673 Rhön-Grabfeld	-	1	1	4	-	-	-	-
09 674 Haßberge	-	1	-	4	-	-	-	-
09 675 Kitzingen	-	-	-	8	-	-	-	-
09 676 Miltenberg	-	2	2	6	-	-	1	1
09 677 Main-Spessart	-	1	3	9	-	-	-	1
09 678 Schweinfurt	-	-	2	6	-	-	-	-
09 679 Würzburg	-	-	-	3	-	-	-	-
09 761 Augsburg (Stadt)	-	3	5	9	1	-	1	1
09 762 Kaufbeuren (Stadt)	-	-	-	1	-	-	-	-
09 763 Kempten (Stadt)	-	1	2	5	-	-	-	-
09 764 Memmingen (Stadt)	-	1	1	7	-	-	-	-

	I33.0				I33.9			
Patientenwohntort	Altersgruppen				Altersgruppen			
	0 bis unter 15	15 bis unter 45	45 bis unter 65	65 und älter	0 bis unter 15	15 bis unter 45	45 bis unter 65	65 und älter
09 771 Aichach-Friedberg	-	2	1	3	-	-	-	1
09 772 Augsburg	-	1	6	14	-	-	-	1
09 773 Dillingen a. d. Donau	-	1	2	3	-	-	-	-
09 774 Günzburg	-	2	-	2	-	-	-	1
09 775 Neu-Ulm	-	1	3	9	-	-	-	-
09 776 Lindau (Bodensee)	-	1	3	-	-	-	-	-
09 777 Ostallgäu	-	-	5	13	-	-	-	1
09 778 Unterallgäu	-	3	2	9	-	-	1	-
09 779 Donau-Ries	-	2	2	7	-	-	-	-
09 780 Oberallgäu	-	-	4	4	-	-	-	-
Bayern	9	82	256	636	3	13	19	57
Wohnort außerbayerisch	-	10	16	34	-	-	-	3

Tabelle 7: Anzahl der Endokarditispatienten in Bayern im Jahr 2013.

Bayerisches Landesamt für Statistik
Aus Krankenhäusern vollstationär entlassene Patienten und Patientinnen (einschl. Stunden- und Sterbefälle)
Krankenhausstandort: Bayern
Berichtsjahr: 2014

	I33.0				I33.9			
Patientenwohnort	Altersgruppen				Altersgruppen			
	0 bis unter 15	15 bis unter 45	45 bis unter 65	65 und älter	0 bis unter 15	15 bis unter 45	45 bis unter 65	65 und älter
09 161 Ingolstadt (Stadt)	-	1	3	-	-	-	-	-
09 162 München, Landeshauptstadt	-	22	30	82	-	-	1	1
09 163 Rosenheim (Stadt)	-	-	3	2	-	-	-	-
09 171 Altötting	-	1	-	7	-	-	1	-
09 172 Berchtesgadener Land	-	-	1	11	-	-	-	-
09 173 Bad Tölz- Wolftrathausen	-	-	3	10	-	-	-	1
09 174 Dachau	-	1	1	2	-	-	-	-
09 175 Ebersberg	-	2	8	7	-	-	2	-
09 176 Eichstätt	-	-	2	1	-	-	-	-
09 177 Erding	-	-	5	5	-	-	-	1
09 178 Freising	-	-	4	9	-	-	-	1
09 179 Fürstenfeldbruck	-	1	4	17	-	-	-	-
09 180 Garmisch- Partenkirchen	-	1	3	12	-	-	-	-
09 181 Landsberg a. Lech	-	1	4	4	-	-	-	-
09 182 Miesbach	-	-	2	6	-	-	1	-
09 183 Mühldorf a. Inn	-	-	6	9	-	-	-	-
09 184 München	-	3	6	22	-	-	-	-
09 185 Neuburg- Schrobenhausen	-	-	-	10	-	-	-	-
09 186 Pfaffenhofen a. d. Ilm	-	-	1	4	-	-	1	1
09 187 Rosenheim	-	-	5	14	-	-	1	1
09 188 Starnberg	-	2	1	13	-	-	-	2
09 189 Traunstein	-	-	6	18	-	-	-	1
09 190 Weilheim-Schongau	1	-	4	9	-	1	-	-
09 261 Landshut (Stadt)	-	-	1	2	-	-	-	-
09 262 Passau (Stadt)	-	-	-	-	-	-	-	-
09 263 Straubing (Stadt)	-	-	2	2	-	-	-	-
09 271 Deggendorf	-	3	3	3	-	-	1	-
09 272 Freyung-Grafenau	-	-	1	-	-	-	-	1
09 273 Kelheim	-	-	2	3	-	-	-	3
09 274 Landshut	-	1	1	8	-	1	-	-
09 275 Passau	-	1	5	9	-	-	-	1
09 276 Regen	-	3	-	4	-	-	-	-
09 277 Rottal-Inn	-	-	2	6	-	1	-	2
09 278 Straubing-Bogen	-	-	1	6	-	-	-	-
09 279 Dingolfing-Landau	-	-	3	3	-	-	-	-
09 361 Amberg (Stadt)	-	-	-	1	-	-	-	-
09 362 Regensburg (Stadt)	-	1	1	2	-	1	-	1
09 363 Weiden i. d. Opf. (Stadt)	-	-	-	2	-	-	-	-
09 371 Amberg-Sulzbach	-	-	2	5	-	-	-	2
09 372 Cham	-	1	5	1	-	-	3	2

	I33.0				I33.9			
Patientenwohntort	Altersgruppen				Altersgruppen			
	0 bis unter 15	15 bis unter 45	45 bis unter 65	65 und älter	0 bis unter 15	15 bis unter 45	45 bis unter 65	65 und älter
09 373 Neumarkt i. d. Opf	-	3	2	4	-	-	-	-
09 374 Neustadt a. d. Waldnaab	-	1	2	6	-	-	-	2
09 375 Regensburg	-	1	3	3	-	-	-	-
09 376 Schwandorf	-	-	2	12	-	1	-	1
09 377 Tirschenreuth	-	2	2	1	-	-	-	-
09 461 Bamberg (Stadt)	-	2	4	5	-	-	-	-
09 462 Bayreuth (Stadt)	-	-	-	1	-	-	-	-
09 463 Coburg (Stadt)	-	1	2	8	-	-	-	1
09 464 Hof (Stadt)	-	-	-	2	-	-	4	-
09 471 Bamberg	-	-	2	16	-	-	1	-
09 472 Bayreuth	-	-	3	9	-	-	-	2
09 473 Coburg	-	-	7	14	-	-	-	-
09 474 Forchheim	-	1	2	9	-	-	-	2
09 475 Hof	1	-	4	5	-	-	1	2
09 476 Kronach	-	1	-	5	-	-	-	-
09 477 Kulmbach	-	-	2	8	-	-	-	1
09 478 Lichtenfels	-	-	3	6	-	-	-	1
09 479 Wunsiedel i. Fichtelgebirge	-	-	2	2	-	-	-	2
09 561 Ansbach (Stadt)	-	-	2	7	-	-	-	1
09 562 Erlangen (Stadt)	-	-	1	8	-	-	-	-
09 563 Fürth (Stadt)	-	-	3	2	-	-	-	1
09 564 Nürnberg (Stadt)	1	5	11	29	-	-	2	4
09 565 Schwabach (Stadt)	-	-	-	1	-	-	-	-
09 571 Ansbach	-	-	-	13	-	-	1	-
09 572 Erlangen-Höchstadt	-	-	4	6	-	-	-	1
09 573 Fürth	-	-	1	9	-	-	-	-
09 574 Nürnberger Land	-	-	7	11	-	-	-	1
09 575 Neustadt/ Aisch-B. Windsh.	-	-	1	4	-	-	-	-
09 576 Roth	-	-	1	5	-	-	-	-
09 577 Weißenburg- Gunzenhausen	-	2	1	2	-	-	-	-
09 661 Aschaffenburg (Stadt)	-	-	3	7	-	-	-	-
09 662 Schweinfurt (Stadt)	-	3	4	2	-	-	-	-
09 663 Würzburg (Stadt)	-	1	1	1	-	-	-	-
09 671 Aschaffenburg	-	-	-	7	-	-	-	-
09 672 Bad Kissingen	-	1	1	5	-	-	-	-
09 673 Rhön-Grabfeld	-	1	4	4	-	-	1	1
09 674 Haßberge	-	1	-	6	-	-	-	1
09 675 Kitzingen	-	-	1	2	-	-	-	-
09 676 Miltenberg	-	1	3	2	-	-	1	-
09 677 Main-Spessart	-	1	8	6	-	-	-	1
09 678 Schweinfurt	-	-	2	12	-	-	-	-
09 679 Würzburg	-	2	3	4	-	-	-	-
09 761 Augsburg (Stadt)	-	5	8	12	-	1	1	4
09 762 Kaufbeuren (Stadt)	-	2	-	6	-	-	-	-

	I33.0				I33.9			
Patientenwohntort	Altersgruppen				Altersgruppen			
	0 bis unter 15	15 bis Unter 45	45 bis unter 65	65 und älter	0 bis unter 15	15 bis unter 45	45 bis unter 65	65 und älter
09 763 Kempten (Stadt)	-	2	1	3	-	-	-	-
09 764 Memmingen (Stadt)	-	-	1	1	-	-	-	1
09 771 Aichach-Friedberg	1	5	3	4	-	1	1	1
09 772 Augsburg	-	-	1	8	-	-	1	1
09 773 Dillingen a. d. Donau	-	-	4	10	-	-	-	-
09 774 Günzburg	-	1	-	6	-	-	1	1
09 775 Neu-Ulm	-	1	2	11	-	-	-	-
09 776 Lindau (Bodensee)	2	-	1	6	-	-	-	-
09 777 Ostallgäu	-	-	10	10	-	-	-	1
09 778 Unterallgäu	-	1	1	12	-	-	1	1
09 779 Donau-Ries	-	1	5	5	-	-	-	-
09 780 Oberallgäu	1	-	2	7	-	-	-	-
Bayern	7	93	274	703	-	7	27	56
Wohnort außerbayerisch	3	3	17	37	-	1	3	1

Tabelle 8: Anzahl der Endokarditispatienten in Bayern im Jahr 2014.

6.3 Anzahl der Endokarditispatienten in Deutschland der Jahre 2010 bis 2014, erstellt vom Deutschen Bundesamt für Statistik.

Statistisches Bundesamt H 1 - Gesundheit Aus vollstationärer Behandlung entlassene Patienten und Patientinnen (einschl. Stunden- und Sterbefälle) 2010 Hauptdiagnose I33 Anzahl									
Wohnort der Patienten: Bayern									
Sitz des Krankenhauses	Hauptdiagnose: I33.0				Hauptdiagnose: I33.9				
	Altersgruppen				Altersgruppen				
	00-15	15-45	45-65	65=>	00-15	15-45	45-65	65=>	
Deutschland	4	58	233	491	1	4	21	57	
Hessen	-	-	1	3	1	-	-	-	
Baden-Württemberg	-	-	8	5	-	-	-	-	
Bayern	4	58	221	482	-	4	21	57	
Berlin	-	-	2	-	-	-	-	-	
Thüringen	-	-	1	1	-	-	-	-	
Wohnort der Patienten: Deutschland									
Sitz des Krankenhauses	Hauptdiagnose: I33.0				Hauptdiagnose: I33.9				
	Altersgruppen				Altersgruppen				
	00-15	15-45	45-65	65=>	00-15	15-45	45-65	65=>	
Deutschland	40	530	1435	3181	5	65	134	358	
Schleswig-Holstein	-	17	42	75	-	2	7	12	
Hamburg	-	21	43	102	-	2	5	15	
Niedersachsen	1	38	96	275	-	9	17	44	
Bremen	1	5	7	19	-	1	-	4	
Nordrhein-Westfalen	12	120	255	642	2	15	24	76	
Hessen	4	38	83	154	1	5	10	13	
Rheinland-Pfalz	-	18	92	184	-	3	7	15	
Baden-Württemberg	6	49	151	336	1	8	11	35	
Bayern	4	67	233	508	-	4	24	59	
Saarland	-	7	16	40	-	-	-	-	
Berlin	6	47	94	211	1	5	7	21	
Brandenburg	-	14	69	117	-	2	5	7	
Mecklenburg-Vorpommern	4	7	46	84	-	4	4	5	
Sachsen	-	53	135	262	-	3	6	23	
Sachsen-Anhalt	1	15	31	87	-	1	4	18	
Thüringen	1	14	42	85	-	1	3	11	
Quelle: Statistisches Bundesamt, DRG-Statistik.									
© Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, 2016									
Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, mit Quellenangabe gestattet.									

Tabelle 9: Anzahl der Endokarditispatienten in Deutschland im Jahr 2010.

Statistisches Bundesamt

H 1 - Gesundheit

Aus vollstationärer Behandlung entlassene Patienten und Patientinnen (einschl. Stunden- und Sterbefälle) 2011

Hauptdiagnose I33

Anzahl

Wohnort der Patienten: Bayern

Sitz des Krankenhauses	Hauptdiagnose: I33.0				Hauptdiagnose: I33.9			
	Altersgruppen				Altersgruppen			
	00-15	15-45	45-65	65=>	00-15	15-45	45-65	65=>
Deutschland	4	80	233	560	1	6	16	60
Niedersachsen	-	1	-	-	-	-	-	-
Nordrhein-Westfalen	-	-	1	-	-	-	-	-
Hessen	-	1	1	1	-	-	-	-
Baden-Württemberg	-	2	9	9	-	-	-	2
Bayern	3	76	221	547	1	6	16	58
Thüringen	1	-	1	3	-	-	-	-

Wohnort der Patienten: Deutschland

Sitz des Krankenhauses	Hauptdiagnose: I33.0				Hauptdiagnose: I33.9			
	Altersgruppen				Altersgruppen			
	00-15	15-45	45-65	65=>	00-15	15-45	45-65	65=>
Deutschland	31	579	1477	3365	10	44	158	313
Schleswig-Holstein	-	19	37	92	1	1	3	9
Hamburg	1	11	42	110	-	2	2	9
Niedersachsen	2	47	128	306	3	4	25	35
Bremen	-	6	12	24	-	1	2	5
Nordrhein-Westfalen	10	108	264	587	2	11	27	38
Hessen	1	32	89	176	-	4	10	19
Rheinland-Pfalz	-	29	69	183	-	2	9	19
Baden-Württemberg	2	101	180	383	1	4	20	43
Bayern	4	86	232	571	1	6	18	59
Saarland	2	7	18	45	-	-	1	4
Berlin	4	41	87	181	1	5	13	15
Brandenburg	-	18	65	144	-	-	5	13
Mecklenburg-Vorpommern	1	7	46	93	-	-	7	1
Sachsen	2	38	132	258	-	1	6	26
Sachsen-Anhalt	1	18	27	101	1	1	5	6
Thüringen	1	11	49	111	-	2	5	12

Quelle: Statistisches Bundesamt, DRG-Statistik.

© Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, 2016

Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, mit Quellenangabe gestattet.

Tabelle 10: Anzahl der Endokarditispatienten in Deutschland im Jahr 2011.

Statistisches Bundesamt H 1 - Gesundheit Aus vollstationärer Behandlung entlassene Patienten und Patientinnen (einschl. Stunden- und Sterbefälle) 2012 Hauptdiagnose I33 Anzahl								
Wohnort der Patienten: Bayern								
Sitz des Krankenhauses	Hauptdiagnose: I33.0				Hauptdiagnose: I33.9			
	Altersgruppen				Altersgruppen			
	00-15	15-45	45-65	65=>	00-15	15-45	45-65	65=>
Deutschland	11	97	228	570	1	14	21	53
Niedersachsen	-	-	-	-	-	-	-	1
Nordrhein-Westfalen	-	1	-	1	-	-	-	-
Hessen	-	1	-	1	-	-	-	-
Baden-Württemberg	1	2	2	4	-	-	1	-
Bayern	10	93	225	557	1	14	20	52
Sachsen	-	-	1	2	-	-	-	-
Thüringen	-	-	-	5	-	-	-	-
Wohnort der Patienten: Deutschland								
Sitz des Krankenhauses	Hauptdiagnose: I33.0				Hauptdiagnose: I33.9			
	Altersgruppen				Altersgruppen			
	00-15	15-45	45-65	65=>	00-15	15-45	45-65	65=>
Deutschland	40	569	1694	3694	5	56	129	353
Schleswig-Holstein	1	16	42	119	-	-	7	15
Hamburg	-	35	62	163	-	2	6	15
Niedersachsen	6	45	133	337	-	7	15	38
Bremen	-	9	14	31	-	-	3	6
Nordrhein-Westfalen	4	127	298	660	3	8	28	56
Hessen	1	30	90	215	-	5	11	17
Rheinland-Pfalz	2	16	75	150	-	-	2	9
Baden-Württemberg	6	69	183	401	-	8	6	37
Bayern	10	99	244	592	1	14	21	55
Saarland	2	2	29	34	-	-	-	4
Berlin	1	47	123	185	-	4	6	17
Brandenburg	-	5	76	118	-	1	5	10
Mecklenburg-Vorpommern	-	9	56	109	-	1	-	7
Sachsen	4	43	154	331	-	1	7	34
Sachsen-Anhalt	1	7	61	114	-	3	7	19
Thüringen	2	10	54	135	1	2	5	14
Quelle: Statistisches Bundesamt, DRG-Statistik. © Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, 2016 Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, mit Quellenangabe gestattet.								

Tabelle 11: Anzahl der Endokarditispatienten in Deutschland im Jahr 2012.

Statistisches Bundesamt

H 1 - Gesundheit

Aus vollstationärer Behandlung entlassene Patienten und Patientinnen (einschl. Stunden- und Sterbefälle) 2013

Hauptdiagnose I33

Anzahl

Wohnort der Patienten: Bayern

Sitz des Krankenhauses	Hauptdiagnose: I33.0				Hauptdiagnose: I33.9			
	Altersgruppen				Altersgruppen			
	00-15	15-45	45-65	65=>	00-15	15-45	45-65	65=>
Deutschland	9	87	265	655	3	13	19	58
Hessen	-	-	1	2	-	-	-	-
Baden-Württemberg	-	4	8	17	-	-	-	1
Bayern	9	82	256	636	3	13	19	57
Berlin	-	1	-	-	-	-	-	-

Wohnort der Patienten: Deutschland

Sitz des Krankenhauses	Hauptdiagnose: I33.0				Hauptdiagnose: I33.9			
	Altersgruppen				Altersgruppen			
	00-15	15-45	45-65	65=>	00-15	15-45	45-65	65=>
Deutschland	41	572	1758	3933	8	47	125	326
Schleswig-Holstein	2	23	43	133	-	1	5	17
Hamburg	3	24	59	168	-	1	1	7
Niedersachsen	-	56	166	320	2	4	18	38
Bremen	-	3	14	25	1	1	-	8
Nordrhein-Westfalen	11	104	298	703	1	7	17	44
Hessen	5	36	97	221	1	3	9	21
Rheinland-Pfalz	1	25	88	172	-	-	4	19
Baden-Württemberg	5	73	211	479	-	8	16	30
Bayern	9	92	272	670	3	13	19	60
Saarland	-	7	13	43	-	-	2	-
Berlin	2	46	115	197	-	2	17	19
Brandenburg	-	16	78	154	-	-	3	11
Mecklenburg-Vorpommern	1	12	52	118	-	1	2	8
Sachsen	2	33	151	280	-	3	7	24
Sachsen-Anhalt	-	12	51	128	-	2	4	11
Thüringen	-	10	50	122	-	1	1	9

Quelle: Statistisches Bundesamt, DRG-Statistik.

© Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, 2016

Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, mit Quellenangabe gestattet.

Tabelle 12: Anzahl der Endokarditispatienten in Deutschland im Jahr 2013.

Statistisches Bundesamt

H 1 - Gesundheit

Aus vollstationärer Behandlung entlassene Patienten und Patientinnen (einschl. Stunden- und Sterbefälle) 2014

Hauptdiagnose I33

Anzahl

Wohnort der Patienten: Bayern

Sitz des Krankenhauses	Hauptdiagnose: I33.0				Hauptdiagnose: I33.9			
	Altersgruppen				Altersgruppen			
	00-15	15-45	45-65	65=>	00-15	15-45	45-65	65=>
Insgesamt	7	98	285	727	-	7	27	57
Nordrhein-Westfalen	-	1	-	1	-	-	-	-
Hessen	-	2	1	2	-	-	-	-
Baden-Württemberg	-	2	6	13	-	-	-	-
Bayern	7	93	274	703	-	7	27	56
Berlin	-	-	2	-	-	-	-	-
Sachsen	-	-	2	4	-	-	-	-
Thüringen	-	-	-	4	-	-	-	1

Wohnort der Patienten: Insgesamt

Sitz des Krankenhauses	Hauptdiagnose: I33.0				Hauptdiagnose: I33.9			
	Altersgruppen				Altersgruppen			
	00-15	15-45	45-65	65=>	00-15	15-45	45-65	65=>
Deutschland	49	639	1796	4093	5	36	147	365
Schleswig-Holstein	3	18	47	146	-	3	9	11
Hamburg	1	18	54	157	-	-	-	7
Niedersachsen	4	64	134	301	-	3	14	45
Bremen	1	10	12	24	-	-	1	5
Nordrhein-Westfalen	13	156	313	780	-	1	23	57
Hessen	1	28	104	224	-	3	13	29
Rheinland-Pfalz	3	27	91	187	2	2	2	14
Baden-Württemberg	8	74	219	446	1	7	11	42
Bayern	10	96	291	740	-	8	30	57
Saarland	-	4	24	42	-	1	1	2
Berlin	3	61	121	224	-	4	10	28
Brandenburg	-	11	59	186	-	-	4	14
Mecklenburg-Vorpommern	1	14	59	105	1	-	4	7
Sachsen	1	30	135	290	-	2	10	20
Sachsen-Anhalt	-	13	70	77	-	1	11	15
Thüringen	-	15	63	164	1	1	4	12

Quelle: Statistisches Bundesamt, DRG-Statistik.

© Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, 2016

Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, mit Quellenangabe gestattet.

Tabelle 13: Anzahl der Endokarditispatienten in Deutschland im Jahr 2014.

7. Literaturverzeichnis

1. Klein M, Wang A. Infective Endocarditis. *J Intensive Care Med.* 2016;31(3):151–63. doi:10.1177/0885066614554906
2. Elsner D, Doering M. Infectious endocarditis [Infektiöse Endokarditis]. *Dtsch Med Wochenschr.* 2010;135(14):706–11. ger. doi:10.1055/s-0030-1251919
3. Dietz S, Lemm H, Janusch M, Buerke M. Infective endocarditis: Update on prophylaxis, diagnosis, and treatment [Infektiöse Endokarditis: Update zur Prophylaxe, Diagnostik und Therapie]. *Med Klin Intensivmed Notfmed.* 2016;111(4):267–78. ger. doi:10.1007/s00063-016-0161-0
4. Copyright (c) 2008 THE JAPANESE CIRCULATION SOCIETY. Active Infective Endocarditis.
5. Cahill TJ, Prendergast BD. Infective endocarditis. *The Lancet.* 2016;387(10021):882–93. doi:10.1016/S0140-6736(15)00067-7
6. Naber CK. S2 Guideline for diagnosis and therapy of infectious endocarditis [S2-Leitlinie zur Diagnostik und Therapie der infektiösen Endokarditis]. *Z Kardiol.* 2004;93(12):1005–21. ger. doi:10.1007/s00392-004-0183-0
7. Chirillo F, Faggiano P, Cecconi M, Moreo A, Squeri A, Gaddi O, Cecchi E. Predisposing cardiac conditions, interventional procedures, and antibiotic prophylaxis among patients with infective endocarditis. *Am Heart J.* 2016;17942–50. doi:10.1016/j.ahj.2016.03.028
8. ICD-10-GM-2016 I33.- Akute und subakute Endokarditis ICD10 [Internet]. 2015 [updated 2015 Dec 31; cited 2016 Sep 25]. Available from: <http://www.icd-code.de/icd/code/I33.-.html> de.
9. Hays LH. Infective endocarditis: call for education of adults with CHD: review of the evidence. *Cardiol Young.* 2016;26(3):426–30. doi:10.1017/S1047951115002395
10. Fernandez Guerrero ML, Gonzalez Lopez JJ, Goyenechea A, Fraile J, Gorgolas M de. Endocarditis caused by *Staphylococcus aureus*: A reappraisal of the epidemiologic, clinical, and pathologic manifestations with analysis of factors determining outcome. *Medicine (Baltimore).* 2009;88(1):1–22. doi:10.1097/MD.0b013e318194da65
11. Correa de Sa, Daniel D, Tleyjeh IM, Anavekar NS, Schultz JC, Thomas JM, Lahr BD, Bachuwar A, Pazdernik M, Steckelberg JM, Wilson WR, Baddour LM. Epidemiological trends of infective endocarditis: a population-based study in Olmsted County, Minnesota. *Mayo Clin Proc.* 2010;85(5):422–6. doi:10.4065/mcp.2009.0585
12. Habib G, Lancellotti P, Antunes MJ, Bongiorni MG, Casalta J-P, Del Zotti F, Dulgheru R, El Khoury G, Erba PA, Iung B, Miro JM, Mulder BJ, Plonska-Gosciniak E, Price S, Roos-Hesselink J, Snygg-Martin U, Thuny F, Tornos Mas P, Vilacosta I, Zamorano JL, Erol C, Nihoyannopoulos P, Aboyans V, Agewall S, Athanassopoulos G, Aytekin S, Benzer W, Bueno H, Broekhuizen L, Carerj S, Cosyns B, Backer J de, Bonis M de, Dimopoulos K, Donal E, Drexel H, Flachskampf FA, Hall R, Halvorsen S, Hoen B, Kirchhof P, Lainscak M, Leite-Moreira AF, Lip GYH, Mestres CA, Piepoli MF, Punjabi PP, Rapezzi C, Rosenhek R, Siebens K, Tamargo J, Walker DM. 2015 ESC Guidelines for the management of infective endocarditis: The Task Force for the Management of Infective Endocarditis of the European Society of Cardiology (ESC). Endorsed by: European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS), the European Association of Nuclear Medicine (EANM). *Eur Heart J.* 2015;36(44):3075–128. doi:10.1093/eurheartj/ehv319
13. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie. ESC Pocket Guidelines. 2010.
14. Plicht B, Kaasch A, Kern WV. Infective endocarditis [Infektiöse Endokarditis]. *Dtsch Med Wochenschr.* 2011;136(48):2470–3. ger. doi:10.1055/s-0031-1297269
15. Lalani T, Chu VH, Park LP, Cecchi E, Corey GR, Durante-Mangoni E, Fowler VG, Gordon D, Grossi P, Hannan M, Hoen B, Muñoz P, Rizk H, Kanj SS, Selton-Suty C, Sexton DJ, Spelman D, Ravasio V, Tripodi MF, Wang A. In-hospital and 1-year mortality in patients undergoing early surgery for prosthetic valve endocarditis. *JAMA Intern Med.* 2013;173(16):1495–504. doi:10.1001/jamainternmed.2013.8203
16. Selton-Suty C, Célard M, Le Moing V, Doco-Lecompte T, Chirouze C, Iung B, Strady C, Revest M, Vandenesch F, Bouvet A, Delahaye F, Alla F, Duval X, Hoen B. Preeminence of *Staphylococcus aureus* in infective endocarditis: A 1-year population-based survey. *Clin Infect Dis.* 2012;54(9):1230–9. doi:10.1093/cid/cis199
17. Horstkotte D, Piper C. Infective endocarditis [Mikrobiell verursachte Endokarditis]. *Herz.* 2015;40(2):265–278; quiz 279–80. ger. doi:10.1007/s00059-015-4217-3

18. Pant S, Patel NJ, Deshmukh A, Golwala H, Patel N, Badheka A, Hirsch GA, Mehta JL. Trends in infective endocarditis incidence, microbiology, and valve replacement in the United States from 2000 to 2011. *J Am Coll Cardiol*. 2015;65(19):2070–6. doi:10.1016/j.jacc.2015.03.518
19. Preoperative Functional Evaluation of the Surgical Candidate [Internet] [cited 2020 Jan 10]. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780323523578000263>
20. Landesamt für Statistik - Bevölkerungsstand [Internet] [cited 2019 Jan 3]. Available from: <https://www.statistik.bayern.de/statistik/bevoelkerungsstand/>
21. publisher. Staat & Gesellschaft - Bevölkerungsstand - Bevölkerung - Statistisches Bundesamt (Destatis) [Internet] [cited 2019 Jan 3]. Available from: https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/Tabellen/_/lrbev01.html
22. Murdoch DR, Corey GR, Hoen B, Miró JM, Fowler VG, Bayer AS, Karchmer AW, Olaison L, Pappas PA, Moreillon P, Chambers ST, Chu VH, Falcó V, Holland DJ, Jones P, Klein JL, Raymond NJ, Read KM, Tripodi MF, Utili R, Wang A, Woods CW, Cabell CH. Clinical presentation, etiology, and outcome of infective endocarditis in the 21st century: The International Collaboration on Endocarditis-Prospective Cohort Study. *Arch Intern Med*. 2009;169(5):463–73. doi:10.1001/archinternmed.2008.603
23. Tornos P, Iung B, Permanyer-Miralda G, Baron G, Delahaye F, Gohlke-Bärwolf C, Butchart EG, Ravaud P, Vahanian A. Infective endocarditis in Europe: Lessons from the Euro heart survey. *Heart*. 2005;91(5):571–5. doi:10.1136/hrt.2003.032128
24. Vincent LL, Otto CM. Infective Endocarditis: Update on Epidemiology, Outcomes, and Management. *Curr Cardiol Rep*. 2018;20(10):86. doi:10.1007/s11886-018-1043-2
25. Thornhill MH, Jones S, Prendergast B, Baddour LM, Chambers JB, Lockhart PB, Dayer MJ. Quantifying infective endocarditis risk in patients with predisposing cardiac conditions. *Eur Heart J*. 2018;39(7):586–95. doi:10.1093/eurheartj/ehx655
26. Slipczuk L, Codolosa JN, Davila CD, Romero-Corral A, Yun J, Pressman GS, Figueredo VM. Infective endocarditis epidemiology over five decades: A systematic review. *PLoS One*. 2013;8(12):e82665. doi:10.1371/journal.pone.0082665
27. Joffe J, Dumas G, Aegerter P, Dubée V, Bigé N, Preda G, Baudel J-L, Maury E, Guidet B, Ait-Oufella H. Epidemiology of infective endocarditis in French intensive care units over the 1997-2014 period-from CUB-Réa Network. *Crit Care*. 2019;23(1):143. doi:10.1186/s13054-019-2387-8
28. Delahaye F, Rial MO, Gevigney G de, Ecochard R, Delaye J. A critical appraisal of the quality of the management of infective endocarditis. *J Am Coll Cardiol*. 1999;33(3):788–93.
29. Knebel F, Frumkin D, Flachskampf FA. Infektiöse Endokarditis [Infective Endocarditis]. *Dtsch Med Wochenschr*. 2019;144(2):114–27. ger. doi:10.1055/s-0043-110658
30. Hoen B. Changing Profile of Infective Endocarditis<SUBTITLE>Results of a 1-Year Survey in France</SUBTITLE>. *JAMA*. 2002;288(1):75. doi:10.1001/jama.288.1.75
31. Moldovan H, Popescu D, Buliga T, Filip A, Antoniac I, Gheorghită D, Molnar A. Gastric Adenocarcinoma Associated with Acute Endocarditis of the Aortic Valve and Coronary Artery Disease in a 61-Year-Old Male with Multiple Comorbidities-Combined Surgical Management-Case Report. *Medicina (Kau-nas)*. 2019;55(6). doi:10.3390/medicina55060242
32. Hitzeroth J, Beckett N, Ntuli P. An approach to a patient with infective endocarditis. *S Afr Med J*. 2016;106(2):145. doi:10.7196/SAMJ.2016.v106i2.10327
33. Changing Profile of Infective Endocarditis: Results of a 1-Year Survey in France.
34. Aksoy O, Sexton DJ, Wang A, Pappas PA, Kourany W, Chu V, Fowler VG, Woods CW, Engemann JJ, Corey GR, Harding T, Cabell CH. Early surgery in patients with infective endocarditis: A propensity score analysis. *Clin Infect Dis*. 2007;44(3):364–72. doi:10.1086/510583
35. Mirabel M, Sonnevile R, Hajage D, Novy E, Tubach F, Vignon P, Perez P, Lavoué S, Kouatchet A, Pajot O, Mekontso-Dessap A, Tonnelier J-M, Bollaert P-E, Frat J-P, Navellou J-C, Hyvernât H, Hssain AA, Timsit J-F, Megarbane B, Wolff M, Trouillet J-L. Long-term outcomes and cardiac surgery in critically ill patients with infective endocarditis. *Eur Heart J*. 2014;35(18):1195–204. doi:10.1093/eurheartj/ehx303
36. Fernández-Hidalgo N, Almirante B, Tornos P, González-Alujas MT, Planes AM, Galiñanes M, Pahissa A. Immediate and long-term outcome of left-sided infective endocarditis. A 12-year prospective study from a contemporary cohort in a referral hospital. *Clin Microbiol Infect*. 2012;18(12):E522-30. doi:10.1111/1469-0691.12033

37. Hamadanchi A, Bothe W, Pfeil A, Rad AA, Brehm BR, Figulla HR, Doenst T, Franz M, Jung C. Left atrial endocarditis as a rare complication of mitral valve endocarditis: a clinical case. *BMC Cardiovasc Disord.* 2012;12103. doi:10.1186/1471-2261-12-103
38. pubmeddev, M H, al e. 4-Valve Heart Disease and Right Heart Failure. - PubMed - NCBI [Internet] [cited 2020 Jan 10]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29395828>
39. Herzklappenersatz [Internet]. 2019 [updated 2019 Dec 26; cited 2020 Jan 9]. Available from: <https://de.wikipedia.org/w/index.php?oldid=194783024>
40. Ambrosioni J, Hernandez-Meneses M, Téllez A, Pericàs J, Falces C, Tolosana JM, Vidal B, Almela M, Quintana E, Llopis J, Moreno A, Miro JM. The Changing Epidemiology of Infective Endocarditis in the Twenty-First Century. *Curr Infect Dis Rep.* 2017;19(5):21. doi:10.1007/s11908-017-0574-9
41. Duval X, Delahaye F, Alla F, Tattevin P, Obadia J-F, Le Moing V, Doco-Lecompte T, Celard M, Poyart C, Strady C, Chirouze C, Bes M, Cambau E, Iung B, Selton-Suty C, Hoen B. Temporal trends in infective endocarditis in the context of prophylaxis guideline modifications: Three successive population-based surveys. *J Am Coll Cardiol.* 2012;59(22):1968–76. doi:10.1016/j.jacc.2012.02.029
42. Tackling G, Lala V. StatPearls: Endocarditis Antibiotic Regimens. StatPearls Publishing. Treasure Island (FL); 2019.
43. Mourvillier B, Trouillet J-L, Timsit J-F, Baudot J, Chastre J, Régnier B, Gibert C, Wolff M. Infective endocarditis in the intensive care unit: Clinical spectrum and prognostic factors in 228 consecutive patients. *Intensive Care Med.* 2004;30(11):2046–52. doi:10.1007/s00134-004-2436-9
44. Cabell CH, Jollis JG, Peterson GE, Corey GR, Anderson DJ, Sexton DJ, Woods CW, Reller LB, Ryan T, Fowler VG. Changing Patient Characteristics and the Effect on Mortality in Endocarditis. *Arch Intern Med.* 2002;162(1):90. doi:10.1001/archinte.162.1.90
45. Fowler VG, Miro JM, Hoen B, Cabell CH, Abrutyn E, Rubinstein E, Corey GR, Spelman D, Bradley SF, Barsic B, Pappas PA, Anstrom KJ, Wray D, Fortes CQ, Anguera I, Athan E, Jones P, van der Meer JTM, Elliott TSJ, Levine DP, Bayer AS. Staphylococcus aureus endocarditis: A consequence of medical progress. *JAMA.* 2005;293(24):3012–21. doi:10.1001/jama.293.24.3012
46. Staphylococcus aureus Endocarditis: A Consequence of Medical Progress.
47. Kiefer T, Park L, Tribouilloy C, Cortes C, Casillo R, Chu V, Delahaye F, Durante-Mangoni E, Edathodu J, Falces C, Logar M, Miró JM, Naber C, Tripodi MF, Murdoch DR, Moreillon P, Utili R, Wang A. Association between valvular surgery and mortality among patients with infective endocarditis complicated by heart failure. *JAMA.* 2011;306(20):2239–47. doi:10.1001/jama.2011.1701
48. Iung B, Duval X. Infective endocarditis: Innovations in the management of an old disease. *Nat Rev Cardiol.* 2019. doi:10.1038/s41569-019-0215-0
49. Moreillon P, Que Y-A. Infective endocarditis. *Lancet.* 2004;363(9403):139–49. doi:10.1016/S0140-6736(03)15266-X
50. Mylonakis E, Calderwood SB. Infective endocarditis in adults. *N Engl J Med.* 2001;345(18):1318–30. doi:10.1056/NEJMra010082
51. Østergaard L, Oestergaard LB, Lauridsen TK, Dahl A, Chaudry M, Gislason G, Torp-Pedersen C, Bruun NE, Valeur N, Køber L, Fosbøl EL. Long-term causes of death in patients with infective endocarditis who undergo medical therapy only or surgical treatment: A nationwide population-based study. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2018;54(5):860–6. doi:10.1093/ejcts/ezy156
52. Bayer AS, Bolger AF, Taubert KA, Wilson W, Steckelberg J, Karchmer AW, Levison M, Chambers HF, Dajani AS, Gewitz MH, Newburger JW, Gerber MA, Shulman ST, Pallasch TJ, Gage TW, Ferrieri P. Diagnosis and management of infective endocarditis and its complications. *Circulation.* 1998;98(25):2936–48. doi:10.1161/01.cir.98.25.2936
53. Leone S, Ravasio V, Durante-Mangoni E, Crapis M, Carosi G, Scotton PG, Barzaghi N, Falcone M, Chinello P, Pasticci MB, Grossi P, Utili R, Viale P, Rizzi M, Suter F. Epidemiology, characteristics, and outcome of infective endocarditis in Italy: The Italian Study on Endocarditis. *Infection.* 2012;40(5):527–35. doi:10.1007/s15010-012-0285-y
54. Mirabel M, Andre R, Barsoum Mikhail P, Colboc H, Lacassin F, Noel B, Robert J, Nadra M, Braunstein C, Gervolino S, Marijon E, Iung B, Jouven X. Infective endocarditis in the Pacific: clinical characteristics, treatment and long-term outcomes. *Open Heart.* 2015;2(1):e000183. doi:10.1136/openhrt-2014-000183
55. Wang A. The changing epidemiology of infective endocarditis: The paradox of prophylaxis in the current and future eras. *J Am Coll Cardiol.* 2012;59(22):1977–8. doi:10.1016/j.jacc.2012.02.030

56. Hogevik H., Olaison L., Andersson R., Lindberg J., Alestig K. Epidemiologic aspects of I.E. in an urban population. A 5-year prospective study. *Medicine (Baltimore)*. 1995, November;(6).
57. Current Features of Infective Endocarditis in Elderly Patients [Internet] [cited 2019 Apr 14]. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/fullarticle/773438>
58. Lin AN, Kyaw H, Lin K, Pendharkar S, Shaikh AZ, Ayala-Rodriguez C, Abboud J, Reddy S. Trends in Epidemiology: Analysis of Risk Factors and Outcomes of Infective Endocarditis: A Retrospective Study (2009-2015) DISCUSSION. *Cureus*. 2019;11(1):e3910. doi:10.7759/cureus.3910
59. Baddour LM, Wilson WR, Bayer AS, Fowler VG JR, Tleyjeh IM, Rybak MJ, Barsic B, Lockhart PB, Gewitz MH, Levison ME, Bolger AF, Steckelberg JM, Baltimore RS, Fink AM, O'Gara P, Taubert KA. Infective Endocarditis in Adults: Diagnosis, Antimicrobial Therapy, and Management of Complications: A Scientific Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association. *Circulation*. 2015;132(15):1435–86. doi:10.1161/CIR.0000000000000296
60. Federspiel JJ, Stearns SC, Peppercorn AF, Chu VH, Fowler VG. Increasing US rates of endocarditis with *Staphylococcus aureus*: 1999-2008. *Arch Intern Med*. 2012;172(4):363–5. doi:10.1001/archinternmed.2011.1027
61. Yu CH, Minnema BJ, Gold WL. Bacterial infections complicating tongue piercing. *Can J Infect Dis Med Microbiol*. 2010;21(1):e70-4. doi:10.1155/2010/987059

8. Danksagung

An dieser Stelle möchte ich Herrn Prof. Dr. med. Bernd Salzberger danken, dass er mir dieses sehr interessante Thema anvertraut hat und ich die Studie durchführen durfte.

Ich danke ihm für die hervorragende Betreuung, sein Engagement und dafür, dass er jederzeit, selbst am Wochenende, ein offenes Ohr für mich hatte. Ich konnte mich stets auf eine schnelle und unkomplizierte Rückmeldung verlassen.

Desweiteren lehrte er mich die Prinzipien des selbstständigen wissenschaftlichen Arbeitens.

9. Lebenslauf

PERSÖNLICHE DATEN

Name:	Leonie Sprakel
Adresse:	Heerdestraße 2 48149 Münster
Geburtsdatum:	18.10.1990
Geburtsort:	Münster
Familienstand:	Ledig
Konfession:	Römisch-katholisch
Eltern:	Privatdozent Dr. med. Burkhard Sprakel Arzt für Chirurgie, Unfallchirurgie und Orthopädie, Viszeralchirurgie Marietta Sprakel, geb. Büter Assessorin der Jurisprudenz
Geschwister:	Dr. med. Nicola Sprakel Assistenzärztin im St. Josef-Stift Sendenhorst Dr. med. dent. Philipp Sprakel Zahnarzt in Rheine Desirée Sprakel Studentin der Humanmedizin

SCHULISCHER WERDEGANG

1997 - 2001	Kath. Grundschule St. Marien, Greven
2001 - Juni 2010	Gymnasium Augustinianum, Greven
Juni 2010	Erlangen der Allgemeinen Hochschulreife

STUDIUM

WS 2010/2011	Rheinische Wilhelms-Universität Bonn Fach: Katholische Theologie und Religion
SS 2011	Albert-Ludwigs-Universität Freiburg Fach: Katholische Theologie und Religion
WS 2011/2012 bis SS 2014	Ruhr-Universität Bochum Fach: Physik
Seit SS 2014	Universität Regensburg Fach: Humanmedizin
16. September 2015	1. Abschnitt des medizinischen Staatsexamens Universität Regensburg

11. Oktober 2018

1. Teil des 2. Abschnittes des medizinischen
Staatsexamens
Universität Regensburg

9. und 10. Dezember 2019

2. Teil des 2. Abschnittes des medizinischen
Staatsexamens
Universität Regensburg

BERUFSLEBEN

Seit 01. Februar 2020

Assistenzärztin im Clemenshospital Münster,
Allgemein, Viszeral- und Gefäßchirurgie
Chefarzt: Prof. Dr. med. Udo Sulkowski