

# Verbesserte Leitlinienadhärenz in der Endokarditis-Therapie: Die Endokarditis-Konferenz als wichtiges Steuerungsinstrument

## Improved guideline adherence in endocarditis therapy: endocarditis board as an important control instrument

### Abstract

Infective endocarditis is a severe infectious disease and remains, beside therapeutic advances, associated with high mortality and severe complications.

A retrospective case analysis investigated 30 patients who were presented and discussed in a weekly endocarditis board in a hospital of primary care. Adherence to the guidelines of the European Society of Cardiology (ESC) and outcome were analyzed.

The study demonstrated that a regularly held endocarditis board enhanced the adherence to the ESC guideline. In the present analysis, mortality was lower compared to literature and could be considered as a marker for good clinical management.

**Keywords:** endocarditis, ESC guidelines, guideline adherence, outcome

### Zusammenfassung

Die infektiöse Endokarditis ist eine schwere Infektionserkrankung, die trotz therapeutischer Fortschritte mit einer hohen Letalität und schweren Komplikationen verbunden sein kann.

In einer retrospektiven Fallanalyse wurden 30 Patientinnen und Patienten in einer Klinik der Schwerpunktversorgung untersucht. Geprüft wurde, ob durch das Instrument einer wöchentlichen interdisziplinären Endokarditis-Konferenz die Leitlinienadhärenz an die Empfehlung der European Society of Cardiology (ESC) und das Outcome verbessert werden kann.

Es zeigte sich, dass durch die regelmäßig tagende Endokarditis-Konferenz eine höhere Leitlinien-Adhärenz gelang. Die Mortalität war in der vorliegenden Fallanalyse im Literaturvergleich niedriger und konnte als Zeichen für ein gutes Management gewertet werden.

**Schlüsselwörter:** Endokarditis, ESC-Leitlinien, Leitlinien-Adhärenz, Outcome

**Kirsten Bress<sup>1</sup>**

**Katharina Madlener<sup>1</sup>**

**Klaus-Peter Hunfeld<sup>2</sup>**

1 Kerckhoff-Klinik, Abteilung Labormedizin und Krankenhaushygiene, Campus Kerckhoff, Justus Liebig Universität Gießen, Bad Nauheim, Deutschland

2 Zentralinstitut für Labormedizin, Mikrobiologie und Krankenhaushygiene, Krankenhaus Nordwest, Akademisches Lehrkrankenhaus der Goethe-Universität Frankfurt am Main, Deutschland

## Einleitung

Die infektiöse Endokarditis ist eine schwere Infektionskrankung, die trotz therapeutischer Fortschritte mit einer hohen Letalität und u.U. schweren Komplikationen verbunden ist [1].

Die frühzeitige Einleitung einer adäquaten Antibiotikatherapie ist von größter Bedeutung [2]. Sowohl die Kontrolle der lokalen Infektion als auch das Risiko für Komplikationen wie beispielsweise septische Embolien wird hierdurch reduziert.

Die enge Kooperation von Internisten, Infektiologen und Herzchirurgen ist erforderlich, um eine angemessene medikamentöse und ggf. eine verzögerungsfreie chirurgische Therapie zu ermöglichen. Postoperativ sollte die antimikrobielle Therapie konsequent fortgesetzt werden [3].

Die Kerckhoff-Klinik ist eine kardiologisch-kardiochirurgische Schwerpunktambulanz mit einem interdisziplinären Endokarditis-Team bestehend aus Kardiologen, Kardiochirurgen, Anästhesisten, Intensivmedizinern, Mikrobiologen und einem Antibiotic Stewardship (ABS)-Team.

Die Endokarditis-Konferenz findet seit November 2016 einmal wöchentlich statt. Alle neu aufgenommenen Patientinnen und Patienten mit infektiöser Endokarditis werden besprochen. Es wird die antibiotische Therapie in Bezug auf Substanz, Dosis und Dauer festgelegt. Hierzu bestehen hausinterne Antibiotikaleitlinien u.a. zur Endokarditis-Therapie, die sich an den ESC-Leitlinien orientieren. Empfehlungen zu weitergehender Bildgebung (Echokardiografie, Positronen-Emissions-Tomographie) werden dokumentiert. Der Umgang mit einliegenden kardialen Sonden und Fremdmaterial und die Operationsindikation werden vorgegeben.

## Fragestellung

In der vorliegenden Fallanalyse wurde das Instrument einer wöchentlich stattfindenden, interdisziplinären „Endokarditis-Konferenz“ hinsichtlich der Leitlinienadhärenz an die ESC-Guidelines der European Society of Cardiology [4] geprüft. Untersucht wurde das Outcome, gemessen an den Laborparametern C-reaktives Protein (CRP), Procalcitonin (PCT) und Leukozyten sowie die 30-Tage-Mortalität.

## Methodik

Im Zeitraum vom 21.09.2017 bis 07.06.2018 wurden 30 Patientinnen und Patienten, die in der Endokarditis-Konferenz vorgestellt und besprochen wurden, für dieses Projekt analysiert.

Aus den Patientenakten wurden demografische Daten, die Aufenthaltsdauer, die betroffene Herzklappe sowie der Erregernachweis extrahiert und ausgewertet.

Die Diagnose infektiöse Endokarditis wurde anhand der DUKE-Kriterien [5] gestellt, definiert durch die 2 Haupt-

kriterien positiver kultureller Keimnachweis, der für eine Endokarditis typisch oder mit ihr vereinbar ist, und positive Bildgebung sowie durch die 5 Nebenkriterien Prädisposition, Fieber, Gefäßphänomene, immunologische Phänomene und mikrobiologischer Nachweis eines eher untypischen Erregers gemäß ESC-Leitlinie oder serologischer Nachweis einer aktiven Infektion mit einem für die Endokarditis typischen oder mit ihr vereinbaren Erregers. Eine infektiöse Endokarditis galt als gesichert, wenn 2 Hauptkriterien oder 1 Hauptkriterium und 3 Nebenkriterien oder 5 Nebenkriterien nachgewiesen wurden. Als wahrscheinlich galt sie, wenn 1 Hauptkriterium und 1 Nebenkriterium oder 3 Nebenkriterien nachgewiesen wurden.

Die Antibiotikatherapie wurde bezüglich Präparatewahl, Dosis und Angabe der Therapiedauer sowie der ESC-Leitlinienkonformität vor und nach der Endokarditis-Konferenz bewertet. Eventuelle therapeutische Interventionen und ggf. die Durchführung einer OP wurden erfasst. Die Nachbetreuung durch das ABS-Team sowie das Outcome bezüglich Verlegung, Laborverlauf und der 30-Tage-Mortalität wurden ausgewertet.

## Ergebnisse

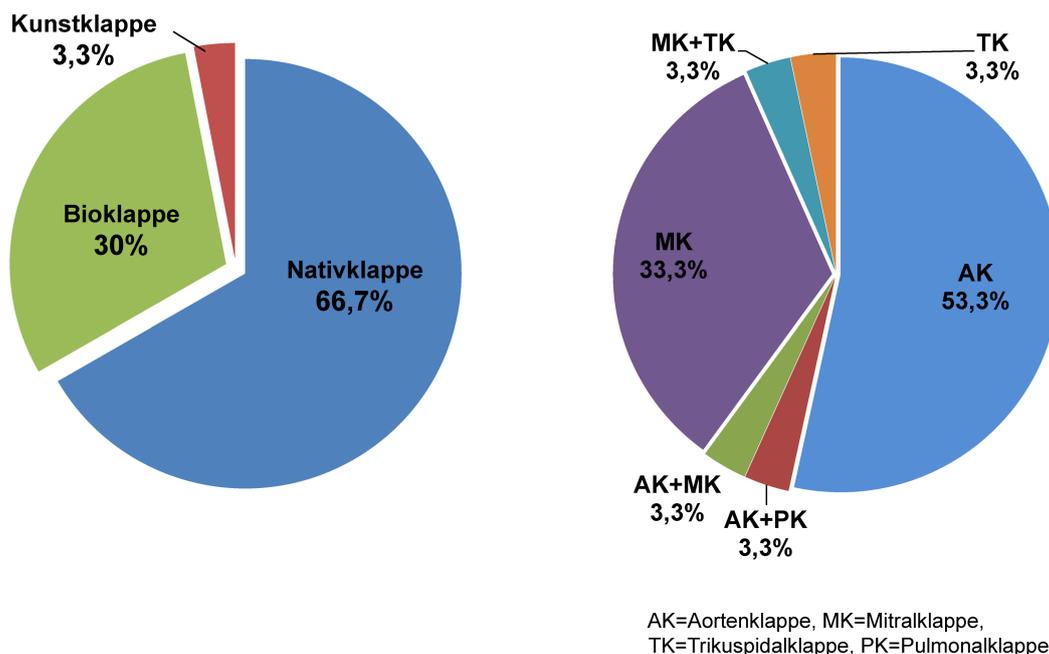
Im Zeitraum vom 21.09.2017 bis 07.06.2018 wurden 30 infektiöse Endokarditis Fälle exemplarisch aufgearbeitet.

Unter den untersuchten Fällen waren 30% (n=9) Frauen, 70% Männer (n=21), das Durchschnittsalter betrug 64 Jahre. Die durchschnittliche Aufenthaltsdauer betrug 25 Tage (min. 9 Tage, max. 57 Tage).

In 66,7% (n=20) der Fälle war eine native Klappe betroffen, in 30% (n=9) der Fälle eine biologische Klappenprothese und in 3,3% (n=1) der Fälle eine mechanische Klappenprothese (Abbildung 1, links). In 18 Fällen war die Aortenklappe befallen, davon 53,3% (n=16) isoliert, einmal in Kombination mit der Pulmonalklappe (3,3%) und einmal in Kombination mit der Mitralklappe (3,3%). In 12 Fällen war die Mitralklappe betroffen, davon 33% (n=10) isoliert, einmal in Kombination mit der Trikuspidalklappe (3,3%) und einmal mit der Aortenklappe (s.o.). Die Trikuspidalklappe war zudem einmal isoliert befallen (3,3%).

Das Hauptkriterium Bildgebung war in 36,7% (n=11) der Fälle erfüllt, in 60% (n=18) der Fälle waren beide Hauptkriterien Bildgebung und positive Blutkultur erfüllt (Abbildung 2, links). Das Nebenkriterium Prädisposition war bei 46,7% (n=14) der Fälle, Fieber bei 30% (n=9) der Fälle, vaskuläre Phänomene bei 13,3% (n=4) der Fälle und Fieber und Prädisposition in 9,9% (n=3) der Fälle erfüllt (Abbildung 2, rechts). Bei 60% (n=18) der Fälle war die Diagnose infektiöse Endokarditis gesichert, bei 36,7% (n=11) der Fälle wahrscheinlich und in 3,3% (n=1) unsicher (Abbildung 3).

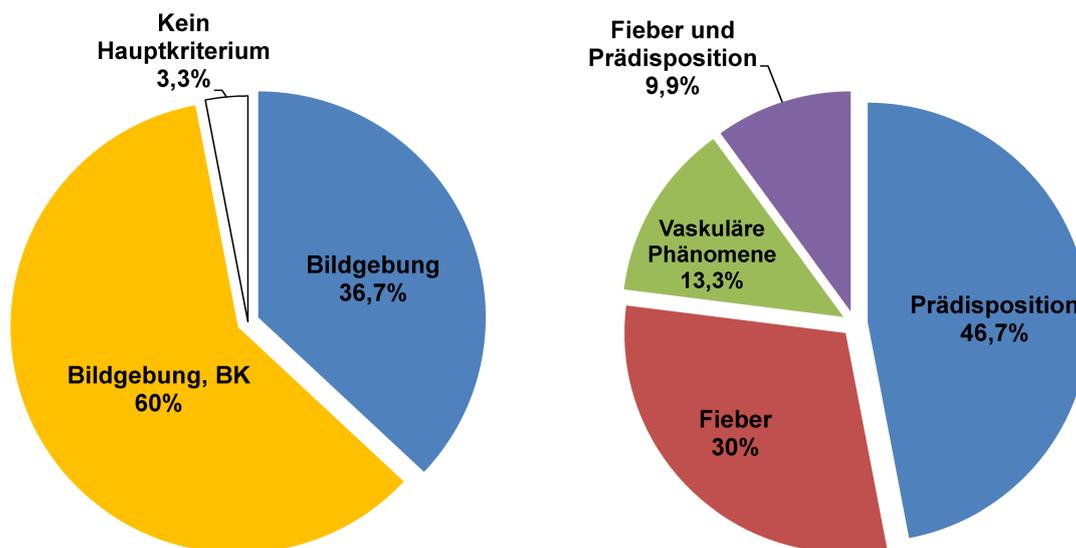
In 76,7% (n=23) der Fälle gelang der Keimnachweis, bei 23,3% (n=7) der Fälle konnte kein Keim nachgewiesen werden. In 73,3% (n=22) der Fälle wurde dabei ein ein-



**Abbildung 1: Betroffene Klappen**

Links: Bei der Mehrzahl der Patienten waren native Klappen betroffen, gefolgt von implantieren Klappen aus biologischen Material, sowie Kunstklappen.

Rechts: Am häufigsten waren im untersuchten Kollektiv Klappen in Aortenposition betroffen, gefolgt von Klappen in Mitralkposition, Trikuspidalposition und Pulmonalposition.



**Abbildung 2: DUKE-Kriterien**

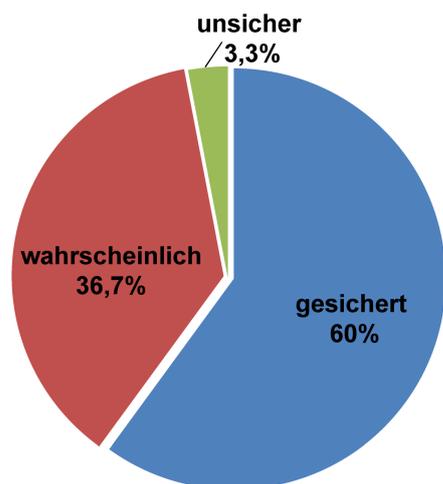
Links: Die beiden Hauptkriterien nach DUKE positive Bildgebung und typischer Keimnachweis in der Blutkultur war in 60% der Fälle erfüllt, das Hauptkriterium Bildgebung war in 36,7% erfüllt.

Rechts: Am häufigsten war das Nebenkriterium Prädisposition gefolgt von Fieber und vaskulären Phänomenen vorhanden. Prädisposition und Fieber lagen in 9,9% der Fälle vor.

zelter Keim nachgewiesen, in 3,3% (n=1) wurden 2 Keime nachgewiesen. In 30% (n=9) der Fälle konnten Streptokokken nachgewiesen werden, in 20% (n=6) der Fälle Staphylokokken, in 16,7% (n=5) der Fälle Entero kokken, in 6,7% (n=2) der Fälle Propionibakterien. Bei 3,3% (n=1) gelang mikrobiologisch kein Keimnachweis, allerdings wurden in der pathologischen Aufarbeitung nicht näher differenzierte Kokken detektiert (Abbildung 4).

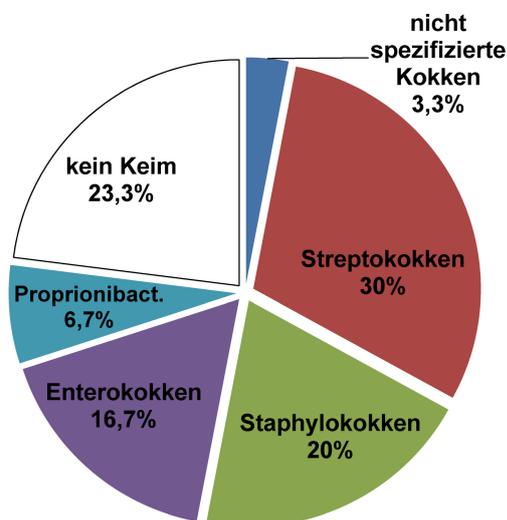
Vor Besprechung in der Endokarditis-Konferenz war in 13,3% (n=4) der Fälle die korrekte Antibiotikatherapie gemäß ESC-Leitlinie angesetzt worden, in 86,7% (n=26) der Fälle war die Antibiotikatherapie nicht ESC-Leitlinien konform (Abbildung 5, oben). Aus den Krankenakten konnte nicht ersehen werden, warum von den ESC-Leitlinien abgewichen wurde. Angaben zur Dosierung und Dauer fehlten zu 100% in den Akten. Bei 76,7% (n=23)

der Fälle wurde die Antibiotikatherapie in der Endokarditis-Konferenz umgestellt, in 23,3% (n=7) der Fälle wurde die Vorantibiose belassen (Abbildung 5, unten). Die Umstellung war in 73,3% (n=22) der Endokarditis-Fälle Leitlinien-konform, in 26,7% (n=8) der Endokarditis-Fälle nicht konform. Eine von den ESC-Leitlinien abweichende Antibiotikaempfehlung war in allen 8 infektiösen Endokarditis-Fällen speziell begründet worden. Angaben zur Dosierung und Dauer waren dokumentiert.



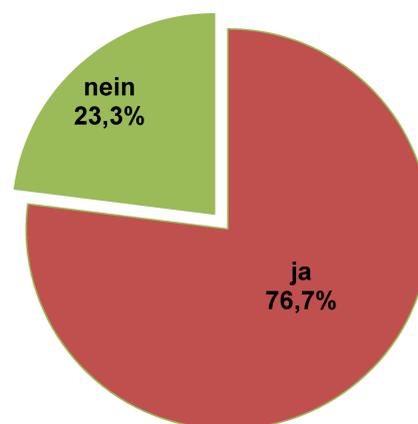
**Abbildung 3: Diagnose infektiöse Endokarditis**

Die Diagnose infektiöse Endokarditis wurde anhand der DUKE-Kriterien gestellt. In der Fallanalyse waren 60% der Diagnosen gesichert, 36,7% wahrscheinlich und 3,3% unsicher.



**Abbildung 4: Keimnachweis Klappen**

Streptokokken, Staphylokokken, Enterokokken, Propionibacterien und nicht näher bezeichnete Kokken waren die häufigsten nachgewiesenen Erreger in dem untersuchten Kollektiv.



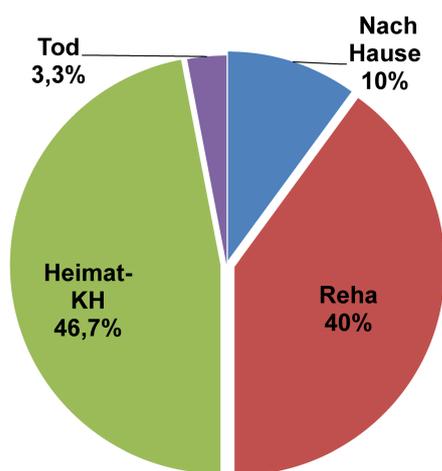
**Abbildung 5: Antibiotikatherapie**

Oben: Vor Vorstellung in der Endokarditis-Konferenz waren nur 13,3% der angesetzten Antibiotika-Therapien ESC-Leitlinien-konform.

Unten: Viele Antibiotikaverordnungen wurden in der Endokarditis-Konferenz umgestellt. Nach Vorstellung waren 76,7% ESC-Leitlinien-konform. Die nicht ESC-Leitlinien-konformen Antibiotikatherapien erklärten sich durch Komorbiditäten, die ein Abweichen erforderten. Dann wurde stets gemäß der aktuellen PEG-Leitlinie: „Kalkulierte parenterale Initialtherapie bakterieller Erkrankungen bei Erwachsenen“ [10] behandelt.

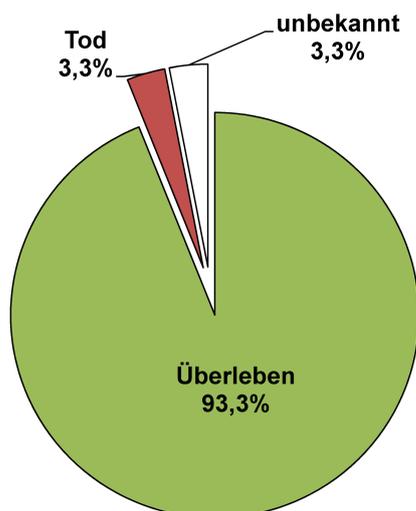
Das Outcome gemessen an den Laborparametern C-reaktives Protein (CRP), Procalcitonin (PCT) und Leukozyten zeigte sich bei Entlassung in 90% (n=27) der Endokarditis-Fälle gebessert, in 10% (n=3) nicht gebessert. Die Mehrzahl der Patientinnen und Patienten (46,7%, n=14) wurden ins überweisende Krankenhaus zurückverlegt, 40% (n=12) der Patientinnen und Patienten der Rehabilitation zugewiesen, 10% (n=3) der Patientinnen und Patienten wurden nach Hause entlassen und ein Patient (3,3%) verstarb während des stationären Aufenthaltes (Abbildung 6).

Die 30-Tages-Mortalität zeigte ein Überleben in 93,3% (n= 28), Tod in 3,3% (n=1), in einem Fall (3,3%) konnte der weitere Verlauf nicht geklärt werden (Abbildung 7).



**Abbildung 6: Verlegung**

Die Mehrzahl der Patienten (46,7%) wurde in das überweisende Krankenhaus zurückverlegt, 40% der Rehabilitation zuverlegt und 10% nach Hause entlassen. Ein Patient verstarb während des stationären Aufenthaltes, dies entspricht 3,3% des untersuchten Kollektivs.



**Abbildung 7: 30-Tages-Mortalität**

In der grafischen Darstellung wurde ein Überleben in 93,3% der Fälle dokumentiert. In der Fallanalyse verstarben 3,3% innerhalb von 30 Tagen, bei 3,3% gelang die Untersuchung der 30-Tages-Mortalität nicht.

## Diskussion

Im Vergleich zur Literatur zeigten sich Alter und Geschlecht ähnlich verteilt, in der Fallanalyse waren mehr Männer als Frauen erkrankt. Die Altersverteilung war vergleichbar und zeigte keinen Unterschied zur Literatur, die Mehrzahl der erkrankten Patienten war über 50 Jahre [6].

Zur Inzidenz von Prothesenendokarditiden zeigten sich keine signifikanten Unterschiede (30% nach biologischem Klappenersatz und 3,3% nach Kunstklappenersatz in der Fallanalyse vs. 10–30% in der Literatur [7], (Abbildung 1, links). Die Häufigkeitsverteilung der betroffenen Klappen war identisch mit den Referenzdaten, am häufigsten war

die Aortenklappe betroffen, gefolgt von der Mitralklappe, der Trikuspidal- und schließlich der Pulmonalklappe.

Die Diagnose einer gesicherten infektiösen Endokarditis anhand der DUKE-Kriterien war in der retrospektiven Fallanalyse mit 60% niedriger als im Literaturvergleich (88%), die Diagnose einer wahrscheinlichen infektiösen Endokarditis wurde mit 36,7% häufiger als im Literaturvergleich [8] gestellt (4%). Eine Erklärung hierfür könnte sein, dass gerade unklare Fälle in der Endokarditis-Konferenz vorgestellt wurden, um im interdisziplinären Team die Diagnose und konsekutive Therapie festzulegen.

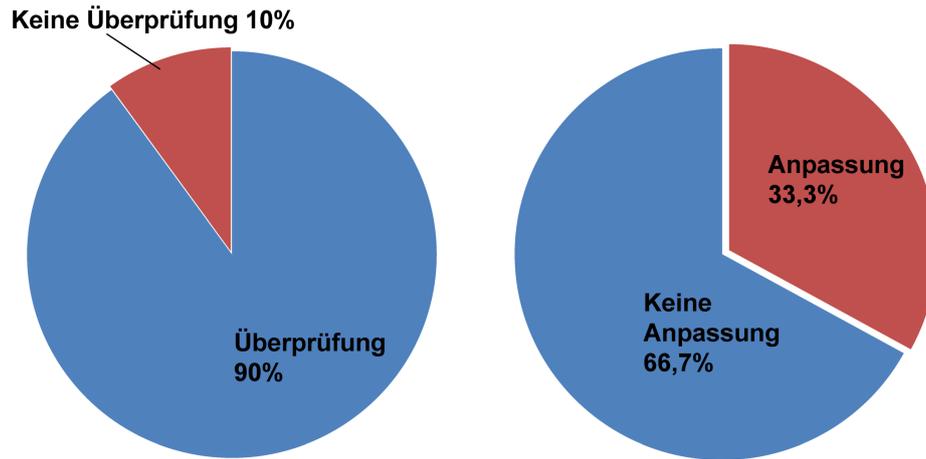
In 30% (n=9) konnten am häufigsten Streptokokken nachgewiesen werden, gefolgt von Staphylokokken mit 20% (n=6), Enterokokken mit 16,7% (n=5) und Propionibakterien mit 6,7% (n=2) (Abbildung 4). Im Literaturvergleich waren die häufigsten Keime Staphylokokken mit 36%, gefolgt von Streptokokken mit 32% und Enterokokken mit 13% [8]. Staphylokokken wurden somit im Literaturvergleich in der Fallanalyse seltener nachgewiesen bei ähnlicher Anzahl an Streptokokken und Enterokokken. Dies könnte in der vergleichsweise niedrigen Fallzahl begründet sein.

Ein wichtiges Ergebnis der Fallanalyse war, dass in der Mehrzahl der zugewiesenen Fälle die Antibiotikatherapie vor der Endokarditis-Konferenz nicht ESC-Leitlinienkonform war. Nach der Übernahme bis zur nächsten Endokarditis-Konferenz wurde die Therapie häufig weitergeführt und entsprach damit nicht den ESC-Leitlinien. Aus den Unterlagen der zuweisenden Kliniken konnte in keinem Fall nachvollzogen werden, warum von den Leitlinien abgewichen wurde oder ob z.B. wegen einer anderen infektiösen Grunderkrankung ein Antibiotikaregime abweichend von der ESC-Leitlinie gewählt wurde.

In der Endokarditis-Konferenz wurde in 76,7% (n=23) der Fälle therapeutisch umgestellt (Abbildung 5, unten), davon in 73,3% (n=22) ESC-Leitlinienkonform. Wenn die Endokarditis-Konferenz eine von der ESC-Leitlinie abweichende Empfehlung ausgesprochen hatte, wurde diese Abweichung in jedem Fall begründet, z.B. durch Komorbiditäten wie Pneumonien oder septisch-embolische Hirnabszesse. Die Empfehlung erfolgte in diesen Fällen gemäß der jeweils aktuellen Leitlinie der Paul-Ehrlich-Gesellschaft „Kalkulierte parenterale Initialtherapie bakterieller Erkrankungen bei Erwachsenen“ [9], [10].

Bei 90% der Patientinnen und Patienten (n=27) erfolgte nach der Endokarditis-Konferenz eine Überprüfung der Umsetzung auf Station durch das ABS-Team (Abbildung 8, links). In 33,3% der Fälle (n=10) musste die Antibiotikadosierung- und/oder -therapie angepasst werden z.B. bei neu aufgetretener Niereninsuffizienz unter einem Glykopeptid- oder einem Aminoglykosid-Antibiotikum (Abbildung 8, rechts). Die Weiterbetreuung, Dosisanpassung und ggf. Umstellung der antibiotischen Substanzen durch das ABS-Team stellte eine effektive Maßnahme dar, um toxische Arzneimittelwirkungen einerseits und Unterdosierungen und damit insuffiziente antimikrobielle Therapien andererseits zu verhindern.

Die Endokarditis-Konferenz stellt zusammenfassend ein wichtiges Instrument zur Verbesserung der Patienten-



**Abbildung 8: Überprüfung und Anpassung der Antibiotikatherapie**

Links: Nach der Endokarditis-Konferenz wurde bei 90% der Patienten überprüft, ob die Therapieempfehlung adäquat umgesetzt wurde.

Rechts: Bei 33,3% der Patienten wurde nach der Überprüfung die Antibiotikatherapie angepasst.

versorgung dar. Die Vorstellung aller Patienten führt zu einem kontinuierlichen Schulungseffekt und einer höheren Leitlinien-Adhärenz. Auch die Nachbetreuung durch ABS-Experten zur weiteren Therapiesteuerung war sinnvoll und hilfreich, um adäquat auf Über- und Unterdosierung zu reagieren. Die 30-Tagesmortalität (Abbildung 7) fiel mit 3,3% deutlich geringer aus als in der Literatur (18%) [11].

Auch wenn nur eine kleine Fallgruppe untersucht wurde, kann hierfür eine optimierte Patientenversorgung angenommen werden. Begründet wird dies durch die besondere Spezialisierung auf das Krankheitsbild in dem Schwerpunktkrankenhaus und die dementsprechend hohen Fallzahlen.

## Ausblick

Durch eine frühzeitige Vorstellung in einer interdisziplinären Konferenz kann eine zeitnahe Implementierung einer leitlinienkonformen antibiotischen Therapie gewährleistet werden. Ein ähnliches Vorgehen ist für weitere komplexe infektiologische Fragestellungen sinnvoll.

Im klinischen Alltag zeigte sich, dass Ärztinnen und Ärzte zu Beginn ihrer fachärztlichen Ausbildung mit Fragestellungen zu antibiotischen Therapien häufig Unterstützung bedurften. Für die qualitativ hochwertige Betreuung von infektiologisch erkrankten Patientinnen und Patienten mit komplizierten Verläufen ist detailliertes Fachwissen zur Diagnostik und Therapie von Infektionskrankheiten und die notwendige Erfahrung von außerordentlicher Bedeutung [12].

Die Etablierung eines multidisziplinären Endokarditis-Teams und eines ABS-Teams trägt zur Optimierung der Patientenversorgung bei der infektiösen Endokarditis und komplexen infektiologischen Befundkonstellationen maßgeblich bei.

## Anmerkungen

### Interessenkonflikte

Die Autoren erklären, dass sie keine Interessenkonflikte in Zusammenhang mit diesem Artikel haben.

## Literatur

1. Cahill TJ, Prendergast BD. Infective endocarditis. *Lancet*. 2016 Feb;387(10021):882-93. DOI: 10.1016/S0140-6736(15)00067-7
2. Dietz S, Lemm H, Janusch M, Buerke M. Infektiöse Endokarditis: Update zur Prophylaxe, Diagnostik und Therapie [Infective endocarditis: Update on prophylaxis, diagnosis, and treatment]. *Med Klin Intensivmed Notfmed*. 2016 May;111(4):267-78. DOI: 10.1007/s00063-016-0161-0
3. Plicht B, Jánosi RA, Buck T, Erbel R. Infektiöse Endokarditis als kardiovaskulärer Notfall [Infective endocarditis as cardiovascular emergency]. *Internist (Berl)*. 2010 Aug;51(8):987-94. DOI: 10.1007/s00108-009-2538-0
4. Habib G, Lancellotti P, Jung B. 2015 ESC Guidelines on the management of infective endocarditis: a big step forward for an old disease. *Heart*. 2016 07;102(13):992-4. DOI: 10.1136/heartjnl-2015-308791
5. Durack DT, Lukes AS, Bright DK. New criteria for diagnosis of infective endocarditis: utilization of specific echocardiographic findings. *Duke Endocarditis Service. Am J Med*. 1994 Mar;96(3):200-9. DOI: 10.1016/0002-9343(94)90143-0
6. Tleyjeh IM, Steckelberg JM, Murad HS, Anavekar NS, Ghomrawi HM, Mirzoyev Z, Moustafa SE, Hoskin TL, Mandrekar JN, Wilson WR, Baddour LM. Temporal trends in infective endocarditis: a population-based study in Olmsted County, Minnesota. *JAMA*. 2005 Jun;293(24):3022-8. DOI: 10.1001/jama.293.24.3022
7. Stiefelhagen P. Die Endokarditis bleibt bedrohlich. *MMW Fortschr Med*. 2017;159(Suppl 1):19. DOI: 10.1007/s15006-017-9417-8

8. Maneg D, Sponzel J, Müller I, Lohr B, Penders J, Madlener K, Hunfeld KP. Advantages and Limitations of Direct PCR Amplification of Bacterial 16S-rDNA from Resected Heart Tissue or Swabs Followed by Direct Sequencing for Diagnosing Infective Endocarditis: A Retrospective Analysis in the Routine Clinical Setting. *Biomed Res Int.* 2016;2016:7923874. DOI: 10.1155/2016/7923874
9. Bodmann K, Grabein B; Expertenkommission der Paul-Ehrlich-Gesellschaft für Chemotherapie e.V. Empfehlungen zur kalkulierten parenteralen Initialtherapie bakterieller Erkrankungen bei Erwachsenen – Update 2010. Rheinbach: PEG; 2010. Verfügbar unter: [https://www.uksh.de/uksh\\_media/Dateien\\_Kliniken\\_Institute/Diagnostikzentrum/Infektiologie\\_Mikrobiologie\\_HL/Dokumente/Leitlinien/Initialtherapie+bakterieller+Erkrankungen+bei+Erwachsenen-p-24412.pdf](https://www.uksh.de/uksh_media/Dateien_Kliniken_Institute/Diagnostikzentrum/Infektiologie_Mikrobiologie_HL/Dokumente/Leitlinien/Initialtherapie+bakterieller+Erkrankungen+bei+Erwachsenen-p-24412.pdf)
10. Bodmann K, Grabein B, Kresken M, Derendorf H, Stahlmann R, Ott S, Olzowy B, Eckmann C, Wagenlehner F, Sunderkötter C, Voßen M, Dohmen P, Shah P, Mutters R, Walger P, Wilke M. Kalkulierte parenterale Initialtherapie bakterieller Erkrankungen bei Erwachsenen – Update 2018. S2k-Leitlinie. AWMF-Registriernummer 082-006. 2. aktualisierte Version. Rheinbach: PEG; 2019. Verfügbar unter: <https://www.p-e-g.org/files/content/Service/Empfehlungen-Leitlinien/PEG-S2k-Leitlinie-Update-2018.pdf>
11. Murdoch DR, Corey GR, Hoen B, Miró JM, Fowler VG Jr, 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; International Collaboration on Endocarditis-Prospective Cohort Study (ICE-PCS) Investigators. Clinical presentation, etiology, and outcome of infective endocarditis in the 21st century: the International Collaboration on Endocarditis-Prospective Cohort Study. *Arch Intern Med.* 2009 Mar;169(5):463-73. DOI: 10.1001/archinternmed.2008.603
12. Deutsche Gesellschaft für Infektiologie e.V. (DGI). Strategien zur Sicherung rationaler Antibiotika-Anwendung im Krankenhaus. S3-Leitlinie. AWMF-Registernummer 092/001 – Update 2018. AWMF; 2019. Verfügbar unter: [https://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/092-001l\\_S3\\_Strategien-zur-Sicherung-rationaler-Antibiotika-Anwendung-im-Krankenhaus\\_2019-04.pdf](https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/092-001l_S3_Strategien-zur-Sicherung-rationaler-Antibiotika-Anwendung-im-Krankenhaus_2019-04.pdf)

**Korrespondenzadresse:**

Kirsten Bress  
 Kerckhoff-Klinik, Abteilung Labormedizin und  
 Krankenhaushygiene, Campus Kerckhoff, Justus Liebig  
 Universität Gießen, Benkestr. 2–8, 61231 Bad Nauheim,  
 Deutschland  
 k.bress@kerckhoff-klinik.de

**Bitte zitieren als**

Bress K, Madlener K, Hunfeld KP. Verbesserte Leitlinienadhärenz in der Endokarditis-Therapie: Die Endokarditis-Konferenz als wichtiges Steuerungsinstrument. *GMS Z Forder Qualitatssich Med Lab.* 2019;10:Doc03.  
 DOI: 10.3205/lab000034, URN: urn:nbn:de:0183-lab0000346

**Artikel online frei zugänglich unter**

<https://www.egms.de/en/journals/lab/2019-10/lab000034.shtml>

**Veröffentlicht:** 28.11.2019

**Copyright**

©2019 Bress et al. Dieser Artikel ist ein Open-Access-Artikel und steht unter den Lizenzbedingungen der Creative Commons Attribution 4.0 License (Namensnennung). Lizenz-Angaben siehe <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.