

AUS DEM LEHRSTUHL
FÜR MIKROBIOLOGIE UND HYGIENE
PROF. DR. MED. DR. RER. NAT. ANDRÉ GESSNER
DER FAKULTÄT FÜR MEDIZIN
DER UNIVERSITÄT REGENSBURG

**Strukturierte Fragebogenerhebung unter klinisch tätigen Ärzten zur
Optimierung der mikrobiologischen Befundmitteilung im Rahmen des
Antibiotic Stewardship-Programms am Universitätsklinikum Regensburg**

Inaugural – Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der
Fakultät für Medizin
der Universität Regensburg

vorgelegt von
Julia Theresa Winkler

2017

AUS DEM LEHRSTUHL
FÜR MIKROBIOLOGIE UND HYGIENE
PROF. DR. MED. DR. RER. NAT. ANDRÉ GESSNER
DER FAKULTÄT FÜR MEDIZIN
DER UNIVERSITÄT REGENSBURG

**Strukturierte Fragebogenerhebung unter klinisch tätigen Ärzten zur
Optimierung der mikrobiologischen Befundmitteilung im Rahmen des
Antibiotic Stewardship-Programms am Universitätsklinikum Regensburg**

Inaugural – Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der
Fakultät für Medizin
der Universität Regensburg

vorgelegt von
Julia Theresa Winkler

2017

Dekan:

Prof. Dr. Dr. Torsten E. Reichert

1. Berichterstatter:

Prof. Dr. Dr. André Gessner

2. Berichterstatter:

Prof. Dr. Bernd Salzberger

Tag der mündlichen Prüfung:

08. Dezember 2017

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
1.1	Antibiotic Stewardship	4
1.1.1	Geschichte und Entwicklung.....	4
1.1.2	Ziele und Aufgaben.....	5
1.1.3	ABS-Weiterbildungen und Netzwerktreffen.....	7
1.1.4	Antibiotic Stewardship Strategien	8
1.1.4.1	Anwendung lokaler Behandlungsleitlinien, Antiinfektiva-Hauslisten, Sonderrezept-/Freigaberegellung	8
1.1.4.2	Gestaltung und Umsetzung von Schulungen, Fortbildungen und Informationen.....	9
1.1.4.3	Antiinfektiva-Visiten und Verordnungsanalysen.....	9
1.1.4.4	Qualitätssicherung.....	10
1.1.4.5	Ergänzende Strategien	10
1.2	Mikrobiologischer Befund	12
1.2.1	Befundmitteilung	12
1.2.2	Selektive Antibio gramme	12
1.2.3	Befundkommentare.....	13
2	Material und Methoden	14
2.1	Datenerhebung und Datenrücklauf	14
2.2	Studienteilnehmer	14
2.3	Fragebogen	16
2.3.1	Informationen zur Person.....	19
2.3.2	Themenbereich Infektiologie und Antibiotikatherapie.....	19
2.3.3	Fragen zum mikrobiologischen Befund.....	20
2.4	Statistische Auswertung	21
3	Ergebnisse	23
3.1	Bedeutung der Antibiotika im klinischen Alltag	23
3.1.1	Persönliches Interesse am Thema Infektiologie und Antibiotikatherapie	23
3.1.2	Bedeutung des Themas Infektiologie und Antibiotikatherapie im klinischen Alltag.....	26
3.1.3	Fortbildungen zum Thema Infektiologie und Antibiotikatherapie.....	30

3.1.4	Bewertung des eigenen Wissensstands zum Thema Infektiologie und Antibiotikatherapie	35
3.1.5	Bedeutung der klinischen Angaben auf dem Anforderungsschein.....	38
3.1.6	Bedeutung der regelmäßigen infektiologischen und mikrobiologischen Visiten	41
3.2	Hilfsmittel bei der Antibiotikaauswahl	44
3.2.1	Leitlinien.....	44
3.2.2	Internetquellen	51
3.2.3	Fachbücher und fachbezogene Apps	52
3.2.4	Infektiologisches Konsil und Rücksprache mit der Mikrobiologie	55
3.2.5	Eigene Erfahrungswerte und Rücksprache mit erfahrenen Kollegen.....	59
3.3	Mikrobiologische Befundmitteilung	63
3.3.1	Bedeutung zeitnaher Übermittlung mikrobiologischer Zwischenbefunde	63
3.3.2	Stellenwert von Befundkommentaren	65
3.3.3	Hinweise auf intrinsische Resistenzen.....	67
3.3.4	Hinweise zur geeigneten Antibiotikatherapie	68
3.3.5	Markierung von „First-Line-Antibiotika“	71
3.3.6	Eigeneinschätzung: Einfluss des mikrobiologischen Befundes auf Reevaluation einer kalkulierten Antibiotikatherapie.....	74
3.3.7	Bedeutung der Angabe der minimalen Hemmkonzentration.....	76
3.3.8	Modus der Mitteilung relevanter Befunde	78
3.3.9	Art der Angabe der Antibiotika-Namen im Antibiogramm.....	80
3.3.10	Auswahl der Substanzen im Antibiogramm	82
3.3.11	Abteilungsabhängige Angabe von Reserveantibiotika auf dem Antibiogramm	84
4	Diskussion.....	86
4.1	Diskussion der Methoden	86
4.2	Diskussion der Ergebnisse	87
5	Schlussfolgerung und Ausblick	110
6	Zusammenfassung	111
7	Anhang	114
7.1	Abkürzungsverzeichnis.....	114

7.2	Abbildungsverzeichnis.....	115
7.3	Tabellenverzeichnis.....	117
8	Literaturverzeichnis.....	118
9	Danksagung	

1 Einleitung

1.1 Antibiotic Stewardship

1.1.1 Geschichte und Entwicklung

Seit der Entdeckung des Penicillins durch Alexander Fleming im Jahr 1928 und der Markteinführung 1942 sind Antibiotika bei der Behandlung von Infektionen nicht mehr wegzudenken. Doch durch die Entstehung und Verbreitung von Resistenzen gegen Antibiotika und die rückläufigen Trends im Bereich der Antibiotikaentwicklung wird es heute zunehmend schwieriger, bakterielle Infektionskrankheiten zu behandeln (World Health Organization, 2014). Die Zahl der neu auf den Markt kommenden Antibiotika sinkt ständig, da es für die Pharmafirmen durch die schnelle Entwicklung von Resistenzen gegen die neuen Medikamente und die relativ gesehen geringe Zahl der Patienten mit behandlungsbedürftigen bakteriellen Infektionen (verglichen mit Medikamenten gegen z.B. Hypertonie) wenig Anreiz zur Entwicklung neuer Substanzen gibt (Meredith et al., 2012, Boucher et al., 2009). Zudem ist es wenig reizvoll, Substanzen zu entwickeln, die man im normalen klinischen Alltag nicht oder nur in bestimmten Situationen einsetzt. Die Gesundheitssysteme in vielen Ländern sind seit einigen Jahren mit der zunehmenden Verbreitung multiresistenter Erreger (MRE) konfrontiert. Dieser Probleme haben sich unter anderem die Kopenhagener-Konferenz 1998 unter dem Motto „The Microbial Threat“ und der Brüsseler EU-Ratsbeschluss 2001 zum Thema „Prudent Use of Antimicrobial Agents in Human Medicine“ angenommen. Aufgrund der Zunahme der Antibiotikaresistenzen wurden 2008 in Deutschland in der „Deutschen Antibiotika-Resistenzstrategie“ (DART) Ziele zur Bekämpfung der Antibiotikaresistenz in der Bundesrepublik festgehalten (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften, 2013). Auch das 2001 erlassene Infektionsschutzgesetzes (IfSG) beinhaltet bereits diese Themen und verpflichtet seither zur Aufzeichnung von nosokomialen Infektionen und Erregern mit speziellen Resistenzen. Mit der Novelle 2011 wurde § 23 des IfSG deutlich erweitert. Hinzu kommt die Verpflichtung zur Aufzeichnung des Antibiotikaverbrauchs. Basierend auf den aufgezeichneten Daten sollen Bewertungen und Schlussfolgerungen vorgenommen werden und daraus gegebenenfalls auch Konsequenzen gezogen werden. Dies betrifft auch Maßnahmen zur Infektionsprävention (Robert-Koch-Institut, 2013). Diese

Anforderungen können durch Antibiotic Stewardship (ABS-) Programme in Verbindung mit Programmen zur Infektionsprävention umgesetzt werden (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften, 2013).

In der neuen S3-Leitlinie „Strategien zur Sicherheit rationaler Antibiotika-Anwendung im Krankenhaus“ (Stand 01.12.2013) sind Empfehlungen zur Umsetzung dieser ABS-Programme und die ABS-Ziele beschrieben, die im Folgenden genauer erläutert werden.

1.1.2 Ziele und Aufgaben

Die Ziele der ABS-Programme spiegeln sich alle im Ausdruck „steward“ wider, welcher sich vom altenglischen Wort „stigweard“ (Hallenverwalter) ableitet (Allerberger and Mittermayer, 2008) und so viel wie verantwortungsvolles Verwalten bedeutet. Dies bezieht sich, im Hinblick auf die ABS-Programme, vor allem auf den adäquaten Einsatz von antimikrobiellen Medikamenten in der Therapie und Prophylaxe von Infektionen im Sinne von standardisierter und evidenzbasierter Antibiotika-Anwendung und -Verschreibung (Müller et al., 2014, Joseph and Rodvold, 2008).

ABS-Programme verfolgen vor allem drei große Ziele (Doron and Davidson, 2011):

Adäquate Antibiotikatherapie

Das erste Ziel ist die bestmögliche antimikrobielle Behandlung von Patienten mit Infektionserkrankungen und der angemessene prophylaktische Einsatz von Antibiotika. Dabei ist es wichtig, die sogenannten „4Ds“ der Antibiotikatherapie zu beachten: „the right Drug, Dose, Duration and De-Escalation“ (Joseph and Rodvold, 2008). Die Patienten sollten ein auf die/das vorliegende Infektionsdiagnose/Keimspektrum zugeschnittene Antibiotikum in der an die individuellen Bedürfnisse und Voraussetzungen adaptierten Dosis erhalten. Auch die adäquate Therapiedauer ist bei der Wirksamkeit der Behandlung ausschlaggebend. Nach Erhalt des Antibiogramms sollte eine Deeskalation der Therapie, d.h. ein Wechsel von Breitspektrum- auf Schmalspektrum-Antibiotika, angestrebt bzw. gegebenenfalls die Substanz gewechselt werden. Des Weiteren stellt die Minimierung der Nebenwirkungen für den Patienten ein wichtiges Ziel dar.

Gleichzeitig möchte man mit einer adäquaten Antibiotikatherapie auch erreichen, dass die Letalität der Patienten zurück geht und die Liegedauer im Krankenhaus verkürzt wird, wodurch Kosten eingespart werden können (Vallés et al., 2003).

Rationaler Antibiotikaeinsatz

Zweitens soll der übermäßige Gebrauch von Antibiotika sowie der nicht sachgerechte Einsatz dieser Medikamente verhindert werden, da dadurch neue Resistenzen entstehen und erhebliche Kosten für das Gesundheitssystem anfallen (Weiss et al., 2011). So erfolgte z.B. immer wieder fälschlicherweise eine Antibiotikatherapie bei Patienten mit viralen Infektionen oder auch nicht-infektiösen Erkrankungen (z.B. Fieber bei Pankreatitis) (Doron and Davidson, 2011). Auch kommen bei ambulant erworbenen Infektionen viel zu häufig Breitspektrum-Antibiotika zum Einsatz, welche die Resistenzentwicklung begünstigen.

Nicht selten weisen die zu behandelnden Erreger zusätzlich intrinsische Resistenzen gegenüber den verschriebenen Substanzklassen auf.

Minimierung der Resistenzentwicklung

Die Minimierung der Resistenzentwicklung stellt die dritte Säule der Antibiotic Stewardship Programme dar. Im Laufe der Zeit konnte mehrfach nach der Einführung eines neuen Antibiotikums, gegen das der Erreger zunächst noch sensibel war, beobachtet werden, dass mit Zunahme des Einsatzes auch die Resistenzraten stiegen. Eine in Kanada durchgeführte Studie zeigte, dass der vermehrte Einsatz von Ciprofloxacin, einem Fluorchinolon, zu einer verminderten Wirksamkeit bei Penicillin-resistenten *Streptococcus pneumoniae* Stämmen führte. Zwischen 1988 und 1998 nahm die Verschreibung von Fluorchinolonen von 0,8 pro 100 Personen bezogen auf ein Jahr auf 5,5 zu. Gleichzeitig stieg die Resistenz von *S. pneumoniae* gegenüber Ciprofloxacin von 0 % auf 1,7 % an (Chen et al., 1999). Aus diesem Grund ist es wichtig, im Rahmen der Antibiotic Stewardship Programme die weitere Resistenzentwicklung einzudämmen, da wie bereits zuvor beschrieben nur wenige neue Antibiotika zur Therapie der (multi-)resistenten Stämme vorhanden sind und entwickelt werden. Außerdem fallen bei der Behandlung von Patienten mit einer Besiedelung von resistenten oder sogar multiresistenten Bakterien, wie beispielsweise MRSA (Methicillin resistenter *Staphylococcus aureus*) erheblich mehr

Kosten (Roberts et al., 2009) durch längere Liegezeiten, teurere Medikamente und Einzelzimmerisolierungen an.

1.1.3 ABS-Weiterbildungen und Netzwerktreffen

Um ABS-Programme in deutschen Krankenhäusern in die Praxis umsetzen zu können, ist ein multidisziplinäres Team mit Erfahrungen im Bereich „Antibiotic Stewardship“ (bestehend aus jeweils mindestens einem Infektiologen, Fachapotheker für klinische Pharmazie/Krankenhauspharmazie, Facharzt für Mikrobiologie und dem für die Krankenhaushygiene verantwortlichen Arzt) notwendig (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften, 2013). In vielen Kliniken (in den USA in über 50 %) (Septimus and Owens, 2011) fehlt jedoch dieses spezielle Personal, das sich mit der rationalen Antiinfektiva-Verordnung beschäftigt. Zur Verbesserung der strukturellen und personellen Situation und zur Verbesserung der Wissensdefizite in den Bereichen Antibiotika-Verordnung und Infektionsmanagement wurde im Rahmen der DART durch die Gesellschaft für Infektiologie zusammen mit der Infektiologie Freiburg ein Fortbildungsprogramm für Ärzte und Apotheker erarbeitet. Das mehrwöchige Fortbildungskonzept umfasst einen einwöchigen fakultativen Basiskurs, in dem Grundlagen zur Pharmakologie der Antiinfektiva und der Mikrobiologie vermittelt werden, und drei jeweils einwöchige Kurse ABS Fellow, ABS Advanced und ABS Expert, die aufeinander aufbauen. Aufgrund der hohen Nachfrage nach den Aufbaukursen soll der Basiskurs in Zukunft mehr und mehr durch die Fortbildung zum ABS-beauftragten Arzt ersetzt werden. Das Konzept wird durch die Bundesärztekammer erarbeitet und soll dezentral durch die Landesärztekammern umgesetzt werden. Diese Befähigung kann bereits in der Weiterbildungszeit erworben werden und soll dazu beitragen mehr Ärzte in diesem Bereich weiterbilden zu können und der großen Nachfrage nach dem Basiskurs gerecht zu werden (ABS Initiative Deutschland, 2016, Bundesärztekammer, 2016). Im Fortbildungskurs ABS Fellow werden die Teilnehmer zu folgenden Bereichen der Infektiologie weitergebildet: Epidemiologie, Diagnostik, Leitlinien und Prävention. Die Inhalte des anschließenden ABS Advanced Kurses beschäftigen sich mit der Umsetzung von ABS-Programmen in Krankenhäusern. Dabei wird darauf eingegangen, welche Voraussetzungen gegeben sein müssen, welche Ziele verfolgt werden sollen und

welche Interventionen ergriffen werden können. Auch die Surveillance und das Qualitätsmanagement sind Teil dieses Kurses. Im Expert Kurs werden die Antibiotika-Strategien genauer betrachtet sowie ABS-Strukturen, -Maßnahmen, und -Controlling vermittelt. Zusätzlich zur Kursteilnahme muss zur Erlangung des Zertifikats „ABS-Experte“ eine so genannte Expert-Arbeit absolviert werden. Diese beinhaltet ein Praktikum zur Entwicklung, Einführung und Umsetzung von ersten ABS-Maßnahmen in der eigenen Klinik und die Vorstellung der Ergebnisse im Rahmen des Expert-Kurses. Nach erfolgreicher Teilnahme an den drei Aufbaukursen erhält der Teilnehmer das Abschlusszertifikat „ABS-Experte“ (Kern and de With, 2012b). Zum weiteren Wissensaustausch und zur Vermittlung neuer Kenntnisse wurde ein ABS-Expertennetzwerk aus den 400 bis 500 (angehenden) ABS-Experten gegründet. Neben den jährlichen Netzwerktreffen und Veranstaltungen bietet auch die ABS-Internetplattform Möglichkeiten zur Kommunikation und zum Erfahrungsaustausch (Kern and de With, 2012a). Mit Hilfe dieses Intensivprogramms konnten bis jetzt fast 500 ABS-Experten ausgebildet und so eine gute Grundlage zur Umsetzung der ABS-Programme geschaffen werden.

1.1.4 Antibiotic Stewardship Strategien

Um die oben genannten Ziele zu erreichen, wurden in der S3-Leitlinie „Strategien zur Sicherung rationaler Antibiotika-Anwendung im Krankenhaus“ die vier Kernstrategien und weitere ABS-Strategien näher ausgeführt.

1.1.4.1 Anwendung lokaler Behandlungsleitlinien, Antiinfektiva-Hauslisten, Sonderrezept-/Freigaberegulung

Die erste Kernaufgabe des ABS-Teams bildet die Erstellung lokaler Behandlungsleitlinien und Behandlungspfade unter Berücksichtigung lokaler Resistenz- und Erregerdaten. Hierbei sollten die ABS-Beauftragten der jeweiligen Fachabteilungen mit einbezogen werden. Studien zeigten, dass durch diese Maßnahmen die Therapie- und Liegedauer sowie die Sterblichkeitsrate der Patienten reduziert werden konnte (Raquel et al., 2009, Bassi et al., 2010, Botelho-Nevers et al., 2009). Auch die Erstellung einer Antiinfektiva-Hausliste, die an lokale Therapieleitlinien angelehnt sein sollte, ist Bestandteil der ersten Kernstrategie. Diese sollte auf therapeutische Wirksamkeit, Kosten und Toxizität eingehen und

auch Reserve-/Spezialpräparate deutlich von den in der Routine eingesetzten Antiinfektiva abgrenzen (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften, 2013). Durch bestimmte restriktive Interventionen können die Resistenzentwicklung und der Therapieerfolg positiv beeinflusst werden. Zu diesen Maßnahmen zählen die Sonderrezept- und Rezeptfreigaberegulungen, bei denen für die Verschreibung bestimmter Antibiotika (z.B. Breitspektrum- oder Reserve-Antibiotika) eine Begründung für deren Einsatz angegeben werden muss. Erst nach der Prüfung durch ABS-erfahrenes Personal wird das Medikament dann zur Anwendung freigegeben.

1.1.4.2 Gestaltung und Umsetzung von Schulungen, Fortbildungen und Informationen

Die zweite Kernstrategie umfasst die informierenden Interventionen. Dazu gehört die Gestaltung und Umsetzung von Fortbildungen, Schulungen und Informationen. Ziel ist es, im stationären und ambulanten Bereich Basiskenntnisse zur rationalen Antibiotikatherapie zu vermitteln und auf die ABS-Programme aufmerksam zu machen. Um einen nachhaltigen Effekt der Fortbildungen zu erreichen ist es wichtig, aktive Schulungen in Form von Seminaren oder „bed side teaching“ anzubieten (Ranji et al., 2008) und für eine wiederholte Teilnahme zu sorgen (Kanter et al., 2006).

1.1.4.3 Antiinfektiva-Visiten und Verordnungsanalysen

Die dritte ABS-Kernstrategie umfasst die Durchführung von Antiinfektiva-Visiten bzw. die proaktive Antiinfektiva-Verordnungsanalyse. Idealerweise werden durch das ABS-Experten-Team die Antibiotika-Verordnungen mit der (Verdachts-) Diagnose, den mikrobiologischen Befunden und dem bisherigen Therapieerfolg in Einklang gebracht. Zusätzlich wird eine substanz- bzw. patientenbezogene Analyse durchgeführt, wobei Dosierung, Applikationsart und Therapiedauer geprüft und gegebenenfalls mit dem Kliniker diskutiert und angepasst werden (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften, 2013).

1.1.4.4 Qualitätssicherung

Die vierte Strategie beschäftigt sich mit der Eingliederung des ABS-Programms in die Qualitätssicherung der Einrichtung. Als geeignete Qualitätsindikatoren sollen die Struktur (Infrastruktur des ABS-Teams), der Prozess (Antiinfektiva-Verordnungsverhalten) und das Ergebnis (Resistenz- und Antibiotika-Verbrauchsentwicklung) bewertet werden.

1.1.4.5 Ergänzende Strategien

Neben den Kernstrategien gibt es eine Reihe von weiteren Maßnahmen, welche die Wirksamkeit von ABS-Programmen verbessern können.

Spezielle Möglichkeiten zur Therapieoptimierung

Deeskalation

Auf der Grundlage mikrobiologischer Befunde und klinischer Kriterien sollte möglichst früh eine empirische auf eine gezielte Therapie sowie gegebenenfalls von einem Breit- auf ein Schmalspektrum-Antibiotikum umgestellt werden (Hamilton and Fishman, 2014).

Therapiedauer

Mit Hilfe diverser Studien konnte gezeigt werden, dass in vielen Fällen eine Verkürzung der Therapiedauer keinen negativen Einfluss auf den Erfolg der Therapie oder die Mortalität hat. Dadurch können Nebenwirkungen, Kosten, Resistenzentwicklungen und der Antibiotikaverbrauch reduziert werden (Singh et al., 2000, Chastre et al., 2003).

Oralisierung

Durch die Umstellung von der intravenösen (i.v.) auf die orale Applikation (p.o.) von Antibiotika mit ausreichender Bioverfügbarkeit können i.v.-assoziierte Komplikationen vermieden, die Liegezeit verkürzt und Kosten eingespart werden (Athanasia et al., 2008, Oosterheert et al., 2006).

Dosisoptimierung

Voraussetzung für eine adäquate Antibiotikatherapie bildet die richtige Dosierung: diese ist abhängig von patientenspezifischen Charakteristika, der Erkrankung, den Erregern, den Organfunktionen sowie der Begleitmedikation. Dabei sollten auch die Dosisintervalle entsprechend adaptiert werden (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften, 2013).

Substanzwechsel und Cycling

Cycling (zeitweises Entfernen einer Substanz/Substanzklasse aus den Therapieempfehlungen und spätere Wiedereinführung) ist aus Sicht der aktuellen Datenlage nicht geeignet, um Resistenzentwicklungen einzudämmen und sollte deshalb nicht angewandt werden (MacDougall and Polk, 2005, Cadena et al., 2007, Brown and Nathwani, 2005). Hingegen ist ein sinnvoller Wechsel (Mixing) zwischen Antibiotika/Antibiotikaklassen eine Möglichkeit, die Resistenzentwicklung zu minimieren, da dadurch der Selektionsdruck verändert wird (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften, 2013).

Regelungen für den Umgang mit Patienten mit multiresistenten Erregern und *Clostridium difficile*

Der reduzierte Einsatz bestimmter Substanzklassen (Cephalosporine, Fluorchinolone) bzw. deren Ersatz durch Antibiotika mit eingeschränktem Wirkspektrum (z.B. Penicilline) kann die Häufigkeit der Infektion durch *Clostridium difficile* reduzieren und auch die Zunahme von MRSA, Vancomycin-resistenten Enterokokken (VRE) und multiresistenten gramnegativen Erregern (MRGN) vermindern (Debast et al., 2009, Talpaert et al., 2011, Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften, 2013).

Computergestützte Informationstechnologie

Neue Computer- und Informationssysteme sollen das ABS-Team bei der Umsetzung der ABS-Ziele unterstützen und die Arbeit erleichtern. Computerbasierte Expertensysteme, die mit elektronischen Patientenprogrammen verknüpft sind, können den Klinikern als Entscheidungshilfen dienen. Mit Hilfe von elektronischen Verordnungssystemen können patientenbezogene Medikamentenverordnungen überprüft und Sonderrezepte leichter freigegeben werden. Für die Kliniker sollten

Therapieleitlinien, Antiinfektiva-Hauslisten und Behandlungspfade unkompliziert elektronisch einsehbar sein.

1.2 Mikrobiologischer Befund

Für die Verwirklichung von ABS-Zielen spielt die Struktur der Anbindung an ein mikrobiologisches Labor eine wichtige Rolle. Ärztliche Mitarbeiter sind dort neben der Erreger-Diagnostik unter anderem für die aktive Befundmitteilung zuständig.

1.2.1 Befundmitteilung

Durch zeitnahes Kommunizieren von Zwischen- und Endbefunden kann der Patient vor inadäquater Antibiotikatherapie geschützt werden bzw. die Antibiotikatherapie gezielt(er) eingeleitet oder modifiziert werden (Gatermann et al., 2005). Um dies zu erreichen, sollten wegweisende Ergebnisse, wie ein relevanter mikroskopischer Zwischenbefund (Gram-Präparat aus Liquor), Ergebnisse von Schnelltests, gewisse Erreger (z.B. multiresistente Erreger, Meningitis-Erreger) und positive Blutkulturen umgehend telefonisch vom Mikrobiologen an den behandelnden Arzt weitergegeben (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften, 2013) und das Gespräch protokolliert werden.

1.2.2 Selektive Antibiogramme

Die Auswahl des richtigen Antibiotikums wird nicht nur durch den klinischen Befund, sondern unter anderem auch durch das Antibiogramm beeinflusst. Durch die Einführung von selektiven Antibiogrammen in Studien konnte die Variationsbreite an verschriebenen Antibiotika verringert und der Einsatz von Breitspektrum-Antibiotika wie Cephalosporinen und Fluorchinolonen eingeschränkt werden (Coupat et al., 2013). Das selektive Antibiogramm stellt ein nach bestimmten Kriterien (siehe unten) „abgespecktes“ Antibiogramm im Hinblick auf die Auswahl und Anzahl der genannten Substanzen dar.

Folgende Aspekte können in die Auswahl der Substanzen für ein selektives Antibiogramm mit einfließen:

- lokale bzw. nationale Verfügbarkeit bestimmter Antiinfektiva

- Wirksamkeit der einzelnen Substanzen einer Antibiotikaklasse gegen den nachgewiesenen Erreger (Sharp, 1993)
- intrinsische Resistenzen (Sharp, 1993)
- betroffenes Kompartiment (Gewebebegängigkeit, Wirkspiegel)
- lokale Resistenzsituationen (Dellit et al., 2007)
- lokale/nationale/internationale Therapieleitlinien
- fallbezogene Notwendigkeit der Angabe von Reserveantibiotika

Die eingeschränkte Angabe von Antibiotika im Antibiogramm erleichtert es den Anwendern, das passende Antibiotikum und somit eine zielgerichtete Therapie auszuwählen. Dadurch kommt es seltener zur Verschreibung unpassender Antiinfektiva und auch ein Rückgang der Verordnung von Breitspektrum-Antibiotika konnte gezeigt werden (MacDougall and Polk, 2005).

1.2.3 Befundkommentare

Um Fehlinterpretationen der mikrobiologischen Befunde durch die Kliniker zu vermindern, ist neben dem Einsatz selektiver Antibiogramme die Angabe von falladaptierten Befundkommentaren sinnvoll. Für die Ärzte ist es so deutlich übersichtlicher und einfacher, die Relevanz der Befunde einzuschätzen. Dabei sollten die Bedeutung des Erregers sowie Therapie- und Medikamentenempfehlungen herausgearbeitet werden (Cunney and Smyth, 2000). Auch der Hinweis auf (Multi-)Resistenzen im Kommentar soll den Kliniker gezielt auf deren Vorliegen aufmerksam machen.

Eine Studie von Cunney et al. hat gezeigt, dass Kliniker häufiger die Therapie angepasst und mit Mikrobiologen Kontakt aufgenommen haben, wenn im Befund ein selektives Antibiogramm in Kombination mit Befundkommentaren angegeben war (Cunney et al., 2000).

2 Material und Methoden

Um die Ansprüche klinisch tätiger Ärzte an einen mikrobiologischen Befund zu erfassen, wurde eine strukturierte Datenerhebung mittels einer Fragebogenaktion durchgeführt.

2.1 Datenerhebung und Datenrücklauf

Die Datenerhebung für die vorliegende Doktorarbeit begann je nach Fachabteilung im Zeitraum zwischen März bis Juni 2013. Der Fragebogen wurde persönlich durch die beiden Projektleiter Frau Dr. Verena Greifenberg und Herrn Dr. Thomas Holzmann (ärztliche Mitarbeiter am Institut für Klinische Mikrobiologie und Hygiene der Universität Regensburg) in der Morgenbesprechung der jeweiligen Abteilung vorgestellt und verteilt. Ein dem Fragebogen beiliegendes Informationsblatt wies noch einmal auf die Ziele des ABS- (Antibiotic Stewardship) Projektes „mikrobiologische Befundmitteilung“ hin. Die Befragten hatten anschließend zwei Wochen Zeit den ausgefüllten Fragebogen in eine in jeder Abteilung bereitstehende Box, die durch ein ABS- Logo, das für dieses Projekt eigens entworfen wurde, gekennzeichnet war, zu werfen. Dadurch konnte die Anonymität der Teilnehmer gewährleistet werden.

Insgesamt kamen von den ca. 650 verteilten Fragebögen 332 ausgefüllt zurück (51 %). Zwischen den einzelnen Kliniken gestaltete sich die Teilnahme sehr unterschiedlich.

2.2 Studienteilnehmer

Die Fragebogenaktion wurde unter allen Ärzten des Universitätsklinikums Regensburg (UKR) und den daran angeschlossenen Abteilungen externer Krankenhäuser (Asklepios Klinik Bad Abbach, Bezirksklinikum Regensburg, Caritas-Krankenhaus St. Josef, Kinderklinik St. Hedwig) durchgeführt. Das UKR ist die einzige Klinik der Versorgungsstufe 3 (Höchstversorger) im ostbayerischen Raum und verfügt über 833 Betten sowie 52 tagesklinische Behandlungsplätze (Universitätsklinikum Regensburg, 2016). Von den insgesamt 332 Teilnehmern waren 208 Befragte (62,7 %) männlich und 109 (32,8 %) weiblich (15 Teilnehmer

(4,5 %) machten keine Angabe zu ihrem Geschlecht). Insgesamt wurden 20 universitäre Abteilungen in die Fragebogenaktion einbezogen, welche fachbezogen in Untergruppen aufgeteilt wurden, um eine übersichtlichere Vergleichbarkeit zu erzielen (siehe Tabelle 1). Die Zuordnung zu den Gruppen erfolgte nach medizinischem Schwerpunkt der Abteilungen, wie beispielsweise die Zusammenfassung aller internistischen oder chirurgischen Abteilungen.

zusammengefasste Abteilungen	Fachabteilungen	Umfrageteilnehmer
Augenheilkunde	Augenheilkunde	15 (4,5 %)
Dermatologie	Dermatologie	15 (4,5 %)
Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde	Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde	22 (6,6 %)
Anästhesiologie	Anästhesiologie	46 (13,9 %)
Innere Medizin	Innere Medizin I <ul style="list-style-type: none"> • Gastroenterologie • Endokrinologie • Rheumatologie und Infektiologie Innere Medizin II <ul style="list-style-type: none"> • Kardiologie • Nephrologie • Pneumologie Innere Medizin III <ul style="list-style-type: none"> • Hämatologie und Internistische Onkologie Strahlentherapie	67 (20,2 %)
Chirurgie/Orthopädie	Allgemeinchirurgie Herz-Thorax-Chirurgie Neurochirurgie Orthopädie Unfallchirurgie	96 (28,9 %)
Neurologie/Psychiatrie	Neurologie Psychiatrie	34 (10,2 %)
Pädiatrie	Pädiatrie	19 (5,7 %)
Gynäkologie/Urologie	Gynäkologie Urologie	18 (5,4 %)

Tabelle 1: Übersicht der Abteilungen

Beruflicher Status

Die teilnehmenden Ärzte verteilten sich zum Zeitpunkt der Datenerhebung im Hinblick auf den beruflichen Status folgendermaßen: 159 (47,9 %) Ärzte befanden sich in der Weiterbildung, 41 (12,3 %) waren als Fachärzte tätig, 108 (32,5 %) bekleideten eine Oberarzt-Stelle und 15 (4,5 %) fungierten als Abteilungsleiter/Chefärzte (9 (2,7 %) ohne Angabe zum beruflichen Status).

Beruflicher Schwerpunkt

Bezüglich des beruflichen Schwerpunktes zum Zeitpunkt der Datenerhebung war die Angabe mehrerer Antworten möglich. Hierbei zeigte sich folgende Verteilung:

184 Ärzte arbeiteten auf Normalstation, 123 in Ambulanzen/Polikliniken, 56 auf Intensivstation und 14 auf IMC- (Intermediate Care) Station.

Zusätzlich erfolgte eine Unterteilung der Teilnehmer bezüglich deren Tätigkeit auf Intensivstation und/oder IMC (ja/nein), um Unterschiede zwischen Ärzten auf Normalstation und Ambulanzen/Polikliniken (n = 260) und Intensiv-/IMC-Station (n = 62) besser herausarbeiten zu können.

2.3 Fragebogen

Der Fragebogen „mikrobiologischer Befund“ (siehe Abbildung 1) wurde von den Projektleitern in Zusammenarbeit mit Herrn Zeman vom Zentrum für klinische Studien des Universitätsklinikums Regensburg erstellt und gliedert sich in drei Abschnitte:

Teil 1: Informationen zur Person

Teil 2: Themenbereich Infektiologie und Antibiotikatherapie (I&A)

Teil 3: Spezielles zum Thema „mikrobiologische Befundmitteilung“

Fragebogen mikrobiologischer Befund



Informationen zur Person					
Klinik:			Bereich:		
Geschlecht:		<input type="checkbox"/> männlich	<input type="checkbox"/> weiblich	Alter:	
				<input type="checkbox"/> <30	<input type="checkbox"/> 30-40
				<input type="checkbox"/> 40-50	<input type="checkbox"/> > 50 Jahre
Beruflicher Status:	<input type="checkbox"/> Arzt i. WB				
	<input type="checkbox"/> Facharzt				
	<input type="checkbox"/> Oberarzt				
	<input type="checkbox"/> Abteilungsleiter/Chefarzt				
	<input type="checkbox"/> keine Angaben				
Schwerpunkt (aktuell):	<input type="checkbox"/> Normalstation				
	<input type="checkbox"/> Ambulanz/Poliklinik				
	<input type="checkbox"/> Intensivstation				
	<input type="checkbox"/> IMC				
Berufserfahrung:		<input type="checkbox"/> <2		<input type="checkbox"/> 2-5	
		<input type="checkbox"/> 5-10		<input type="checkbox"/> >10 Jahre	
		<input type="checkbox"/> Vollzeit		<input type="checkbox"/> Teilzeit	
Richtlinien					
Füllen Sie den Bewertungsbogen unter Verwendung des folgenden Schlüssels aus: 1 = sehr viel/hoch/häufig/wichtig, immer ↔ 5 = sehr gering/niedrig/unwichtig, nie					
Themenbereich Infektiologie und Antibiotikatherapie (I&A)					
	1	2	3	4	5
Wie hoch ist Ihr persönliches Interesse am Thema I&A?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wie wichtig stufen Sie das Thema I&A in Ihrem klinischen Alltag ein?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wie häufig nehmen Sie an Fortbildungen zum Thema I&A teil?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wie hoch ist Ihr Interesse an regelmäßigen internen Fortbildungen zum Thema I&A?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wie hoch schätzen Sie Ihr eigenes Wissen zum Thema I&A ein?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wie hoch schätzen Sie den Stellenwert Ihrer klinischen Angaben auf dem Anforderungsschein ein?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wie wichtig erscheinen Ihnen regelmäßige mikrobiologische/infektiologische Visiten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wie häufig nutzen Sie die folgenden Möglichkeiten bei der Auswahl des richtigen Antibiotikums?					
<i>Leitlinien der Fachgesellschaften</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>hausinterne Leitlinien</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>abteilungsinterne Leitlinien</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Internetquellen wie uptodate</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Fachbücher</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>fachbezogene Apps</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Infektiologiekonsil</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Rücksprache Mikrobiologie</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>eigene Erfahrungswerte</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Rücksprache mit erfahrenen Kollegen</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Sonstiges:</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fragebogen mikrobiologischer Befund



Fragen zum mikrobiologischen Befund					
1 = sehr viel/hoch/häufig/wichtig, immer	←		5 = sehr gering/niedrig/unwichtig, nie		
	1	2	3	4	5
Wie wichtig ist Ihnen die zeitnahe Übermittlung von Zwischenbefunden (z.B. Mikroskopie, Keimname ohne AB)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wie wichtig sind für Sie Befundkommentare durch den validierenden Mikrobiologen (z.B. Relevanz des Erregers)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sind für Sie Hinweise auf intrinsische Resistenzen auf dem Befund hilfreich (z.B. Enterokokken resistent gegen Cephalosporine)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sind für Sie Hinweise zur geeigneten Antibiotikatherapie auf dem Befund hilfreich?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wie wichtig wäre Ihnen die Markierung von „First-Line-Antibiotika“ (Antibiotika der ersten Wahl) im Antibiogramm?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wie häufig reevaluieren/modifizieren Sie die kalkulierte Antibiotikatherapie nach Erhalt des mikrobiologischen Befundes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wie wichtig erscheint Ihnen die zusätzliche Angabe von MHK (=minimale Hemmkonzentration)-Werten der einzelnen Antibiotika auf dem mikrobiologischen Befund?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
In welcher Form sollten wichtige mikrobiologische Befunde (z.B. auffällige Kulturergebnisse) bevorzugt an Sie übermittelt werden? (Mehrfachnennung möglich)	<input type="checkbox"/> Papierform		<input type="checkbox"/> elektronisch	<input type="checkbox"/> per Fax	
	<input type="checkbox"/> telefonisch durch Mikrobiologen an Pflege		<input type="checkbox"/> telefonisch durch Mikrobiologen an Arzt		
Wie sollten Antibiotikakennungen im Befund angegeben werden?	<input type="checkbox"/> Handelsname (z.B. Zienam®)		<input type="checkbox"/> Wirkstoffname (z.B. Imipenem)	<input type="checkbox"/> beides	
Welche Substanzen sollten im Antibiogramm erscheinen (bitte nur eine Möglichkeit auswählen)?	<input type="checkbox"/> alle im Labor getesteten, egal ob E/I/R oder ob für Erreger geeignet <input type="checkbox"/> nur die im Labor empfindlich getesteten Substanzen <input type="checkbox"/> eine gezielte Auswahl empfindlich getesteter Substanzen, die auch adäquat für die Therapie sind <input type="checkbox"/> eine gezielte Auswahl prinzipiell für den Erreger geeigneter Substanzen mit den entsprechenden Testergebnissen (E/I/R)				
Wie sollten Reserveantibiotika angegeben werden? (z.B. Linezolid, Daptomycin, Tigecyclin)	<input type="checkbox"/> immer angeben auf jedem Befund <input type="checkbox"/> nur Angeben für bestimmte Stationen/Abteilungen (Intensiv) <input type="checkbox"/> nicht angeben, sind aber jederzeit abrufbar				

Abbildung 1: Fragebogen mikrobiologischer Befund

2.3.1 Informationen zur Person

Im ersten Teil des Fragebogens wurden folgende Parameter erfasst:

- sozio-demographische Daten (Geschlecht, Alter)
- Voll-/Teilzeit Beschäftigung
- Klinik/Bereich
- Beruflicher Status
- Beruflicher Schwerpunkt
- Berufserfahrung

Die Klinik und der Bereich konnten handschriftlich eingetragen, alle anderen Fragen durch Ankreuzen beantwortet werden, wobei bei der Frage zum Schwerpunkt auch Mehrfachnennungen möglich waren.

2.3.2 Themenbereich Infektiologie und Antibiotikatherapie

Der Themenbereich Infektiologie und Antibiotikatherapie wurde in zwei Abschnitte unterteilt. Im ersten Teil wurden Informationen zu folgenden Themen gesammelt:

- persönliches Interesse am Thema I&A
- Bedeutung des Themas I&A im klinischen Alltag
- Häufigkeit der Teilnahme an Fortbildungen zum Thema I&A
- Interesse an internen Fortbildungen zum Thema I&A
- Bewertung des eigenen Wissensstands zum Thema I&A
- Bedeutung der klinischen Angaben auf dem Anforderungsschein
- Bedeutung der regelmäßigen infektiologischen und mikrobiologischen Visiten

Im zweiten Teil wurde ermittelt, welche Möglichkeiten und Quellen (beispielsweise Leitlinien, Apps, Rücksprache Mikrobiologie, weitere: siehe Abbildung 1) bei der Auswahl des richtigen Antibiotikums genutzt werden.

Bei allen Fragen konnten ordinalskalierte Antwortmöglichkeiten (Tabelle 2) mit einer Skalenbreite von 1 bis 5 ausgewählt werden.

1	sehr hoch/viel/häufig/wichtig/hilfreich, immer
2	hoch, viel, häufig, wichtig, hilfreich, oft
3	neutral, mittelmäßig, gelegentlich
4	niedrig, gering, selten, unwichtig, wenig hilfreich, selten
5	sehr niedrig/gering/selten/unwichtig, nicht hilfreich nie

Tabelle 2: ordinalskalierte Antwortmöglichkeiten

2.3.3 Fragen zum mikrobiologischen Befund

Im dritten Teil des Fragebogens wurden die speziellen Ansprüche klinisch tätiger Ärzte an einen mikrobiologischen Befund erhoben. Hierbei erfolgte zunächst die Bewertung der folgenden sieben Parameter (ordinalskalierte Antwortmöglichkeiten siehe Tabelle 2):

- Bedeutung zeitnaher Übermittlung mikrobiologischer Befunde
- Stellenwert von Befundkommentaren
- Hinweise auf intrinsische Resistenzen
- Hinweise zur geeigneten Antibiotikatherapie
- Markierung von „First-Line-Antibiotika“
- Eigeneinschätzung: Einfluss des mikrobiologischen Befundes auf Reevaluation einer kalkulierten Antibiotikatherapie
- Bedeutung der Angabe der MHK (minimale Hemmkonzentration)

Im Anschluss an die allgemeinen Fragen zum mikrobiologischen Befund konnten die Teilnehmer in Form direkt formulierter Antwortmöglichkeiten ihre Einschätzung zu folgenden Fragestellungen abgeben:

- Modus der Mitteilung relevanter Befunde (z.B. Papierform/Telefonanruf/Fax) inklusive Adressat (Pflege vs. Arzt) (Mehrfachnennung möglich)
- Art der Angabe der Antibiotika-Namen im Antibiogramm (Handelsname und/oder Wirkstoffname)
- Ansprüche an das Antibiogramm im Hinblick auf „selektive Mitteilung“ einzelner Substanzen (alle getesteten Substanzen, nur empfindlich getestete Substanzen, therapieadäquate Auswahl empfindlich getesteter Substanzen,

für Erreger geeignete Substanzen mit Testergebnis (E = empfindlich, I = intermediär, R = resistent))

- abteilungsabhängige Angabe von Reserveantibiotika im Antibiogramm

2.4 Statistische Auswertung

Die statistischen Berechnungen wurden unter Verwendung von SPSS20© für Windows durchgeführt. Die Vorab-Auswertung der Daten mittels deskriptiver Methoden und graphischer Darstellung konnten in keinem dargestellten Fall eine Normalverteilung nachweisen. Aus diesem Grund wurden für alle Testungen nichtparametrische Tests angewandt. Allen Tests wurde ein Signifikanzniveau von $p < 0,05$ zugrunde gelegt.

Mann-Whitney-U Test (ungepaarter Wilcoxon-Test)

Dieser Test kann zum nichtparametrischen Vergleich zweier unabhängiger Stichproben angewandt werden. Die Voraussetzungen zur Anwendung sind allgemein ordinalskalierte Merkmale. Die Berechnung der Teststatistik basiert auf dem Vergleich von zwei Rangreihen, da es sich beim Mann-Whitney-U-Test um einen Rangsummentest handelt. Dahinter steht die Überlegung, dass sich die Daten in einer gemeinsamen Rangreihe gleichmäßig verteilen, wenn sich die zentrale Tendenz zweier Rangreihen nicht unterscheidet.

In der vorliegenden Arbeit wurde dieser Test verwendet, um die Gruppen „Ärzte, die auf einer Intensiv-/IMC-Station arbeiten“ mit der Gruppe „Ärzte, die nicht auf einer Intensiv-/IMC-Station arbeiten“ zu vergleichen. Es wurden die Fragen zum Thema Infektiologie und Antibiotikatherapie sowie die ordinalskalierten Fragen zum Thema mikrobiologischer Befund damit getestet.

H-Test nach Kruskal und Wallis

Liegen mehr als zwei ordinalskalierte unabhängige Stichproben vor, die man vergleichen möchte, kann der H-Test nach Kruskal und Wallis angewendet werden. Auch dieser Test beruht auf einer gemeinsamen Rangreihe der Werte aller Stichproben. Musste bei diesem Test die Nullhypothese, wonach es keine Unterschiede im Antwortverhalten bezüglich der einzelnen Variablen gibt, abgelehnt werden, wurde anschließend ein Paarvergleich durchgeführt. Hiermit konnte durch

die Ermittlung der Signifikanz festgestellt werden zwischen welchen Paaren ein Unterschied bestand.

In dieser Arbeit fand der H-Test Anwendung, um signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Kliniken sowie zwischen den Ärzten unterschiedlichen Status, hinsichtlich der ordinalskalierten Fragen feststellen zu können.

Chi-Quadrat Test

Zur Überprüfung von Häufigkeitsverteilungen, also bei Variablen, die ein nominales Skalenniveau haben, kann der Chi-Quadrat-Test verwendet werden.

In dieser Arbeit fand dieser Test für die Auswertung des zweiten Teils der Fragen zum mikrobiologischen Befund Anwendung. Es konnten dadurch signifikante Unterschiede zwischen den Schwerpunkt-Gruppen sowie zwischen den Gruppen mit unterschiedlichem beruflichem Status dargestellt werden.

3 Ergebnisse

3.1 Bedeutung der Antibiotika im klinischen Alltag

Jeden Tag werden Ärzte mit dem Thema Infektiologie und Antibiotikatherapie (I&A) konfrontiert. Welchen Stellenwert dieses Thema für die Kliniker am Universitätsklinikum Regensburg und den angegliederten Fachkliniken wirklich hat, wurde mit Hilfe der Fragebogenaktion „ABS-Projekt mikrobiologischer Befund“ untersucht.

3.1.1 Persönliches Interesse am Thema Infektiologie und Antibiotikatherapie

Bezogen auf das Gesamtkollektiv zeigte der Großteil der Befragten hohes ($n = 144$; 43,5 %) oder sogar sehr hohes ($n = 132$; 39,9 %) Interesse an den Themen Infektiologie und Antibiotikatherapie. Nur ein kleiner Teil interessierte sich wenig ($n = 11$; 3,3 %) oder sehr wenig ($n = 1$; 0,3 %) für diese beiden Themen (siehe Abbildung 2).

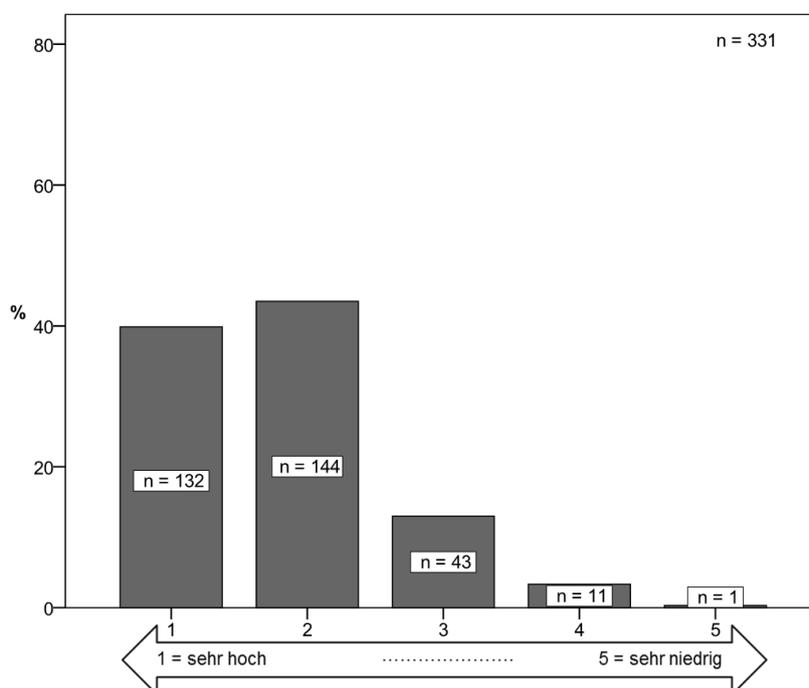


Abbildung 2: persönliches Interesse am Thema Infektiologie und Antibiotikatherapie

Graphisch (siehe Abbildung 2) konnte gezeigt werden, dass die hier vorliegenden Daten nicht normal verteilt sind. Aus diesem Grund wird nachfolgend mit nicht parametrischen Tests gerechnet.

Beruflicher Status

Beim Vergleich der Statusgruppen fiel im H-Test nach Kruskal und Wallis ein signifikanter Unterschied auf ($p = 0,025$). In den daran angeschlossenen Paarvergleichen zeigte sich zwischen dem Kollektiv der Oberärzte und den Ärzten in Weiterbildung ein signifikanter Unterschied ($p = 0,003$).

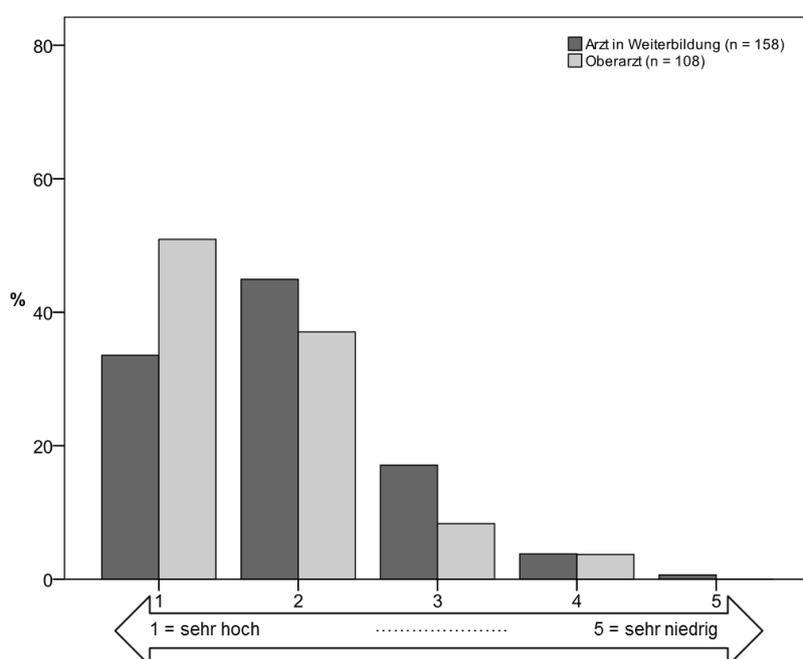


Abbildung 3: Vergleich persönliches Interesse am Thema I&A zwischen Ärzten in Weiterbildung und Oberärzten

Auffällig war, dass nur 33,5 % der Assistenzärzte ($n = 53$) aber 50,9 % der Oberärzte ($n = 55$) sehr hohes Interesse am Thema Infektiologie und Antibiotikatherapie zeigten. Bei den Ärzten in Weiterbildung war der Anteil derer, die dem Thema neutral gegenüberstehen prozentual doppelt so hoch ($n = 27$; 17,1 %) wie bei den Oberärzten ($n = 9$; 8,3 %). In den Kategorien „wenig“ und „sehr wenig“ Interesse war zwischen beiden Kollektiven kein relevanter Unterschied zu erkennen (siehe Abbildung 3).

Fachkliniken/-abteilungen

Das persönliche Interesse am Thema I&A in Abhängigkeit von der jeweiligen Fachrichtung zeigte im paarweisen Vergleich mit Hilfe des H-Tests nach Kruskal und Wallis folgende signifikante Unterschiede (siehe Tabelle 3):

Fachkliniken/-abteilungen	p-Wert
Innere Medizin – Anästhesie	p = 0,019
Innere Medizin – Chirurgie/Orthopädie	p = 0,000
Innere Medizin – HNO	p = 0,010
Innere Medizin – Augenheilkunde	p = 0,009
Innere Medizin – Gynäkologie/Urologie	p = 0,002
Innere Medizin – Neurologie/Psychiatrie	p = 0,000
Neurologie/Psychiatrie – Anästhesiologie	p = 0,031
Neurologie/Psychiatrie – Pädiatrie	p = 0,012
Neurologie/Psychiatrie – Dermatologie	p = 0,028

Tabelle 3: persönlichen Interesses am Thema I&A (Paarvergleiche Fachabteilungen)

Das persönliche Interesse am Thema I&A der Ärzte der Inneren Medizin war signifikant höher als das der Ärzte der Chirurgie/Orthopädie, HNO, Augenheilkunde, Gynäkologie/Urologie und der Neurologie/Psychiatrie. Die Ärzte der Inneren Medizin wählten in 64,2 % (n = 43) die Kategorie „sehr hohes Interesse“ aus. Alle sich davon signifikant unterscheidenden Kliniken zeigten sich weniger interessiert. Auch das persönliche Interesse der Neurologen und Psychiater war merklich geringer als das der anderen in der Tabelle verglichenen Kliniken. Von ihnen wurde die neutrale Kategorie am häufigsten von allen Fachabteilungen ausgewählt (n = 10; 29,4 %). Die in Tabelle 3 mit der Neurologie/Psychiatrie verglichenen Fachkliniken wählten diese Kategorie seltener.

Beruflicher Schwerpunkt

Das Ergebnis des Mann-Whitney-U-Tests zeigte einen signifikanten Unterschied zwischen dem persönlichen Interesse am Thema I&A der Ärzte im Hinblick auf die Tätigkeitsschwerpunkte „Intensiv-/IMC-Station“ und „Normalstation/Ambulanz“ (p = 0,002).

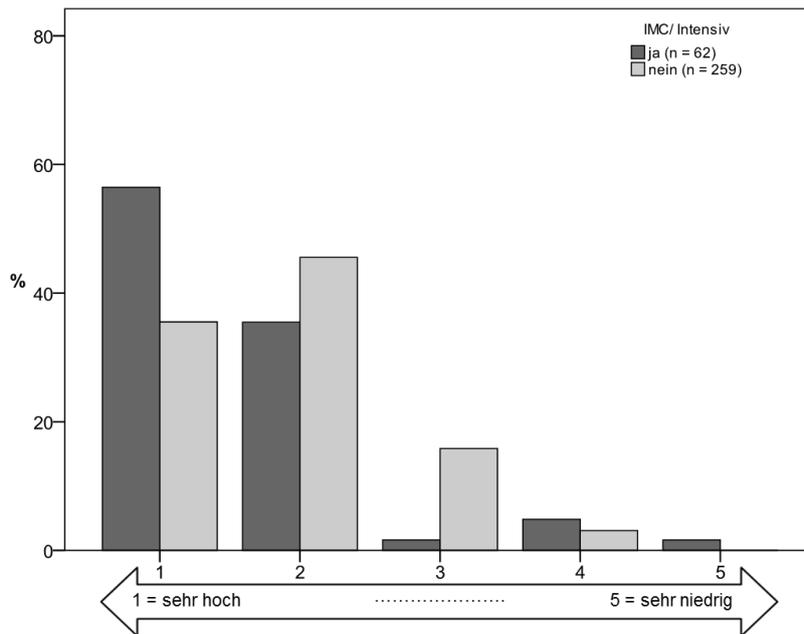


Abbildung 4: Vergleich des persönlichen Interesse am Thema I&A zwischen Intensiv/IMC ja und nein

56,5 % (n = 35) der Intensivmediziner/IMC, aber nur 35,5 % (n = 92) der Befragten einer Normalstation/Ambulanz hatten sehr hohes Interesse am Thema I&A. Die Kategorien neutral bis sehr geringes Interesse wurden von Ärzten der Intensivstationen so gut wie nie gewählt, wohingegen 15,8 % (n = 41) der Ärzte aus den Bereichen Normalstation/ Ambulanz sich diesem Thema gegenüber neutral und 3,1 % (n = 8) wenig interessiert zeigten (siehe Abbildung 4).

Zusammenfassung

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das persönliche Interesse der teilnehmenden Ärzte am Thema I&A hoch oder gar sehr hoch war. Es konnten aber hierbei signifikante Unterschiede zwischen einzelnen Fachrichtungen, zwischen Ärzten in Weiterbildung und Oberärzten und im Hinblick auf den Tätigkeitsschwerpunkt Intensiv-/IMC-Station gezeigt werden.

3.1.2 Bedeutung des Themas Infektiologie und Antibiotikatherapie im klinischen Alltag

ABS-Programme heben die Relevanz des Themas I&A im klinischen Alltag hervor. Aber auch für etwa die Hälfte aller befragten Kliniker (n = 165; 49,8 %) spielte die Infektiologie und Therapie mit Antibiotika täglich eine sehr wichtige und für 36,9 %

Ärzte (n = 122) eine wichtige Rolle. Wie aus Abbildung 5 ersichtlich wird, gab es nur wenige Ärzte, die diesem Thema wenig Bedeutung zuschrieben.

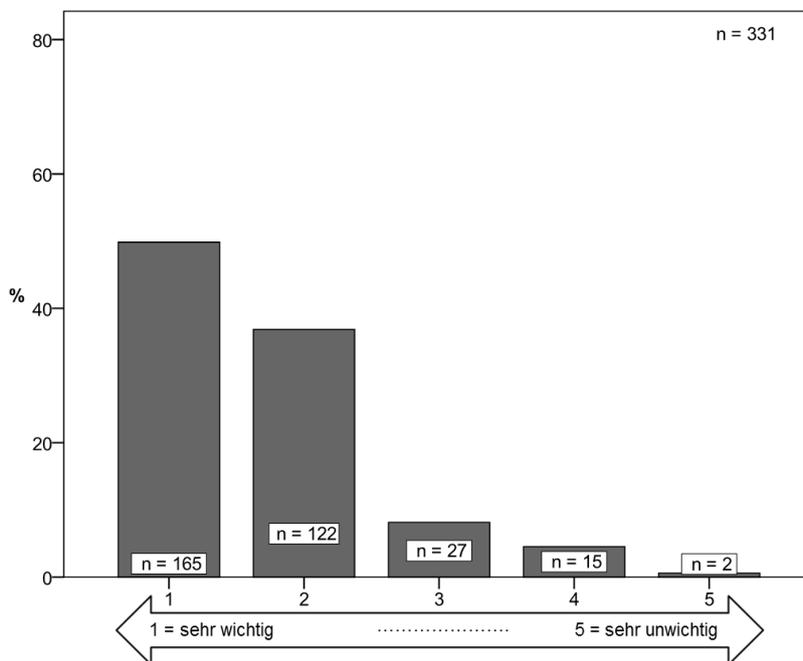


Abbildung 5: Bedeutung des Themas I&A im klinischen Alltag

Beruflicher Status

Auf Grund der nicht normalverteilten Werte wurde der nichtparametrische Test nach Kruskal und Wallis gerechnet. Dabei zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Ärzten der unterschiedlichen Statusgruppen ($p = 0,135$).

Fachlinken/-abteilungen

Innerhalb der befragten Fachrichtungen ergab sich diesbezüglich jedoch ein signifikanter Unterschied ($p = 0,000$), der mit Hilfe der Paarvergleiche genauer untersucht wurde. Vor allem bei den Paarvergleichen der einzelnen Kliniken mit der Neurologie/Psychiatrie fielen signifikante Unterschiede auf, die sich dadurch erklären lassen, dass über die Hälfte der neurologisch/psychiatrisch tätigen Ärzte die Kategorien neutral ($n = 11$; 32,4 %) und unwichtig ($n = 8$; 23,5 %) wählten. Diese Kategorien wurden von allen anderen Kliniken deutlich seltener oder nie ausgewählt. Folgende weitere Unterschiede ergaben sich (siehe Tabelle 4):

Fachkliniken/-abteilungen	p-Wert
Anästhesie – Chirurgie/Orthopädie	p = 0,008
Anästhesie – Gynäkologie/Urologie	p = 0,037
Anästhesie – HNO	p = 0,012
Pädiatrie – HNO	p = 0,040
Neurologie/Psychiatrie – Pädiatrie	p = 0,000
Neurologie/Psychiatrie – Innere Medizin	p = 0,000
Neurologie/Psychiatrie – Dermatologie	p = 0,003
Neurologie/Psychiatrie – Chirurgie/Orthopädie	p = 0,000
Neurologie/Psychiatrie – Augenheilkunde	p = 0,024
Neurologie/Psychiatrie – Gynäkologie/Urologie	p = 0,022
Neurologie/Psychiatrie – HNO	p = 0,024
Neurologie/Psychiatrie – Anästhesie	p = 0,000

Tabelle 4: Bedeutung des Themas I&A im klinischen Alltag (Paarvergleiche Fachabteilungen)

Die Mehrheit aller Anästhesisten (71,7 %) hielt im Gegensatz zu den sich unterscheidenden Kliniken der Chirurgie/Orthopädie, Gynäkologie/Urologie und der HNO das Thema I&A im klinischen Alltag für sehr wichtig. Diese Kategorie wurde von den oben aufgeführten Kliniken seltener gewählt.

Schwerpunkt

Wie in Abbildung 6 dargestellt ist, hatte das Thema Infektiologie und Antibiotikatherapie für Ärzte einer Intensiv-/IMC-Station deutlich mehr Relevanz im klinischen Alltag als für die in Ambulanzen oder auf Normalstation tätigen Kollegen. Der Mann-Whitney-U-Test bestätigte das Ergebnis und es zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen ($p = 0,000$).

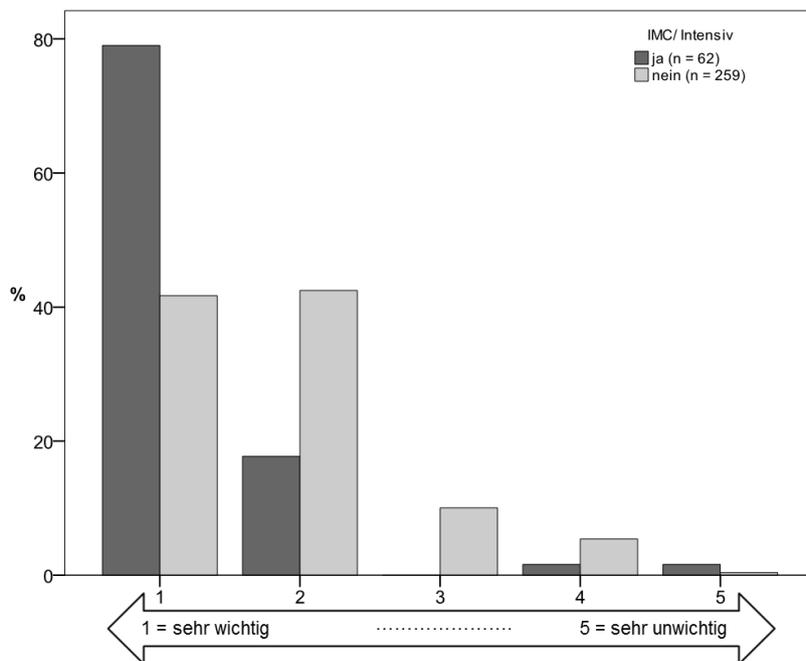


Abbildung 6: Bedeutung des Themas I&A im klinischen Alltag auf Intensiv-/IMC-Stationen und Normalstationen/Ambulanzen

Unter den Ärzten der Intensiv-/IMC-Station stuften 79,0 % (n = 49) das Thema Infektiologie und Antibiotikatherapie als sehr wichtig und 17,7 % (n = 11) als wichtig ein. Hingegen wählten nur 41,7 % (n = 108) der Mediziner auf der Normalstation/Ambulanz die Kategorie „sehr wichtig“, 42,5 % (n = 110) die Kategorie „wichtig“ und 10 % (n = 26) die Kategorie „neutral“.

Zusammenfassung

Für etwa die Hälfte aller befragten Mediziner spielten die Themen Infektiologie und Antibiotikatherapie im klinischen Alltag eine sehr wichtige Rolle. In den einzelnen Kliniken zeigte sich, dass die Bedeutung dieses Themas sehr unterschiedlich ist. Für die Ärzte der Neurologie/Psychiatrie hatte es weniger Bedeutung im klinischen Alltag als für die in anderen Fachrichtungen tätigen Kollegen. Vor allem für die Ärzte der Intensiv- und IMC-Stationen spielten die Themen Infektiologie und Antibiotikatherapie im Klinikalltag im Gegensatz zu Ärzten, die auf einer Normalstation/Ambulanz tätig sind eine wichtigere Rolle.

3.1.3 Fortbildungen zum Thema Infektiologie und Antibiotikatherapie

Schulungen und Fortbildungen über adäquate Antibiotikatherapie und infektiologische Themen stellen eine der Kernstrategien der ABS-Leitlinien bzw. der ABS-Programme dar. Die folgenden Daten bilden den aktuellen Stand zur Häufigkeit der Teilnahme an entsprechenden Fortbildungen und das Interesse der Ärzte am Angebot interner Fortbildungen am Uniklinikum Regensburg ab.

Häufigkeit der Teilnahme an Fortbildungen zum Thema Infektiologie und Antibiotikatherapie

Der Großteil der Ärzte bildete sich gelegentlich ($n = 115$; 35,0 %) und selten ($n = 117$; 35,6 %) im Themenbereich Infektiologie und Antibiotikatherapie weiter, wie der Abbildung 7 zu entnehmen ist. Nur sehr wenige Mediziner nahmen sehr häufig an derartigen Fortbildungen teil ($n = 7$; 2,1 %). 11,9 % ($n = 39$) der befragten Mediziner haben noch nie eine entsprechende Fortbildung besucht.

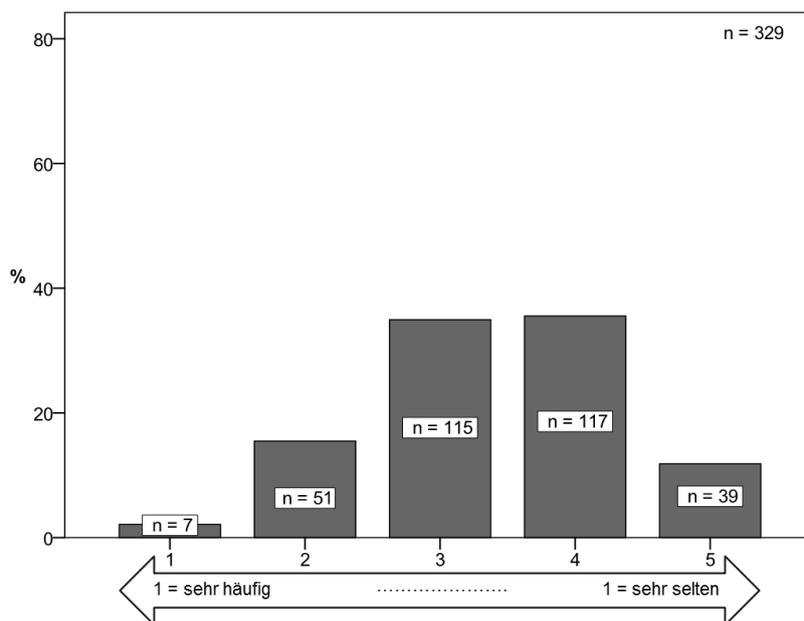


Abbildung 7: Häufigkeit der Teilnahme an Fortbildungen zum Thema I&A

Beruflicher Status

Es zeigte sich im H-Test nach Kruskal und Wallis ein signifikanter Unterschied zwischen den Ärzten in Weiterbildung und den Oberärzten in Bezug auf die Teilnahme an Fortbildungen zum Thema I&A ($p = 0,003$). Wie aus der Abbildung 8 hervor geht, war die Teilnahme der Oberärzte deutlich häufiger als die der

Assistenzärzte. Nur 0,6 % der Ärzte in Weiterbildung (n = 1) aber 3,7 % der Oberärzte (n = 4) nahmen sehr häufig an diesen Fortbildungen teil. Die Kategorie „häufige Teilnahme“ wurde bei den Assistenzärzten in 10,2 % (n = 16), bei den Oberärzten hingegen in 22,4 % (n = 24) ausgewählt. Bei der Auswahl der Kategorie „selten“ fällt auf, dass 41,4 % der Ärzte in Weiterbildung (n = 65), aber nur 27,1 % der Oberärzte (n = 29) sich dafür entschieden.

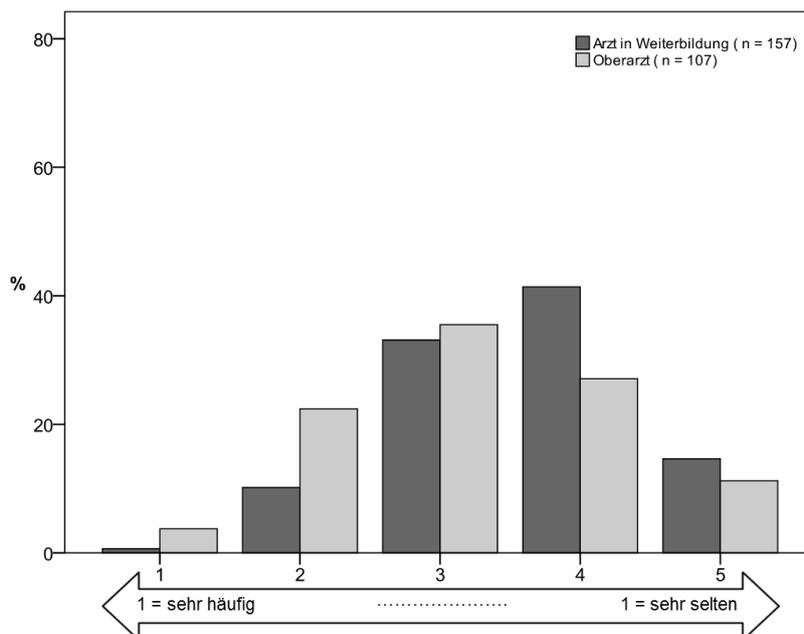


Abbildung 8: Häufigkeit der Teilnahme an Fortbildungen zum Thema I&A unter Ärzten in Weiterbildung und Oberärzten

Fachklinken/-abteilungen

Der H-Test nach Kruskal und Wallis und die daran angeschlossenen Paarvergleiche ergaben in Bezug auf die Teilnahme an Fortbildungen zum Thema I&A einen signifikanten Unterschied zwischen der Klinik Neurologie/Psychiatrie und folgenden drei Kliniken (siehe Tabelle 5):

Fachklinken/-abteilungen	p-Wert
Neurologie/Psychiatrie – Anästhesie	p = 0,000
Neurologie/Psychiatrie – Innere Medizin	p = 0,000
Neurologie/Psychiatrie – Chirurgie/Orthopädie	p = 0,000

Tabelle 5: Häufigkeit der Teilnahme an Fortbildungen zum Thema I&A (Paarvergleiche Fachabteilungen)

Fast die Hälfte ($n = 16$) der befragten neurologisch/psychiatrisch tätigen Ärzte haben noch nie an einer Fortbildung zum Thema I&A teilgenommen, wohingegen die Kollegen aus den Bereichen Anästhesie, Innere Medizin und Chirurgie/Orthopädie signifikant häufiger Fortbildungen zu diesem Thema besuchten. Dennoch wurden von den Ärzten der oben aufgeführten Kliniken die Kategorien „neutral“ und „selten“ am häufigsten ausgewählt. Ärzte der Inneren Medizin nahmen in 37,3 % ($n = 25$) gelegentlich an diesen Fortbildungen teil, Ärzte der Anästhesiologie taten dies in 54,3 % ($n = 25$) und Ärzte der Chirurgie/Orthopädie in 35,1 % ($n = 33$).

Schwerpunkt

Mit Hilfe des Mann-Whitney-U Tests konnte gezeigt werden, dass die beiden Schwerpunkt-Gruppen „Ärzte, die auf einer Intensiv-/IMC-Station arbeiten“ und „Ärzte einer Normalstation oder Ambulanz“ sich signifikant in Bezug auf die Teilnahme an Fortbildungen zum Thema I&A unterscheiden ($p = 0,000$). Die Antworten „sehr häufig“ ($n = 2$; 3,2 %), „häufig“ ($n = 17$; 22,4 %) und „neutral“ ($n = 26$; 42,0 %) wurden von den Ärzten, die auf Intensiv- und der IMC-Station tätig sind, deutlich häufiger gewählt als von den dort nicht tätigen Medizinern (siehe Abbildung 9).

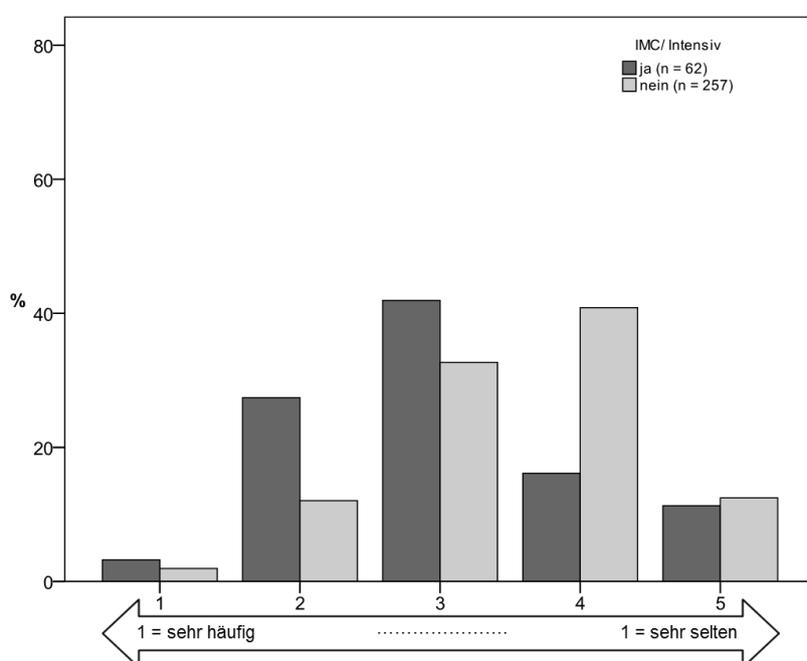


Abbildung 9: Vergleich der Häufigkeit der Teilnahme an Fortbildungen zum Thema I&A auf Intensiv-/IMC-Stationen und Normalstationen/Ambulanzen

Interesse an internen Fortbildungen zum Thema Infektiologie und Antibiotikatherapie

Die Mehrheit der Befragten zeigte hohes ($n = 163$; 49,7 %) oder sogar sehr hohes Interesse ($n = 77$; 23,5 %) an internen Fortbildungen zum Thema I&A. Nur ein kleiner Teil der Ärzte hatte geringes ($n = 14$; 4,3 %) oder sehr geringes Interesse ($n = 1$; 0,3 %) dafür (siehe Abbildung 10).

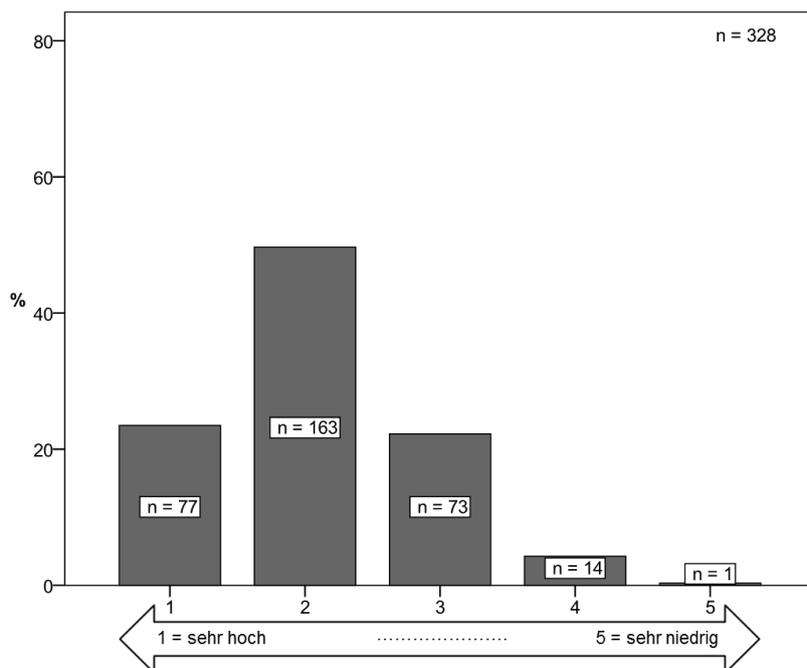


Abbildung 10: Interesse an internen Fortbildungen zum Thema I&A

Beruflicher Status

In Bezug auf den beruflichen Status ergab sich im H-Test nach Kruskal und Wallis kein signifikanter Unterschied im Bereich „Interesse an internen Fortbildungen“ ($p = 0,173$).

Fachlinken/-abteilungen

Vergleicht man die einzelnen Kliniken miteinander, so fielen im H-Test ($p = 0,000$) sowie in den angeschlossenen Paarvergleichen signifikante Unterschiede zwischen folgenden Abteilungen auf (siehe Tabelle 6):

Fachkliniken/-abteilungen	p-Wert
Innere Medizin – Neurologie/Psychiatrie	p = 0,007
Innere Medizin – Chirurgie/Orthopädie	p = 0,031
Innere Medizin – HNO	p = 0,019
Innere Medizin – Gynäkologie/Urologie	p = 0,028

Tabelle 6: Interesse an internen Fortbildungen zum Thema I&A (Paarvergleiche Fachabteilungen)

Auffällig war, dass die Ärzte der Inneren Medizin fast ausschließlich die Items „sehr hoch“ (n = 24; 35,8 %) und „hoch“ (n = 36; 53,7 %) auswählten. Die sich unterscheidenden Kliniken hingegen wählten diese beiden Kategorien seltener.

Schwerpunkt

Die Auswertung der Frage zum Interesse an internen Fortbildungen bezogen auf den Schwerpunkt ergab einen signifikanten Unterschied im Mann-Whitney-U-Test (p = 0,022). Wie in

Abbildung 11 genauer abgebildet ist, wählten die auf einer Intensiv-/IMC-Station tätigen Ärzte deutlich häufiger die Kategorien „sehr hohes und hohes Interesse an internen Fortbildungen“ als die Kollegen der Normalstation/Ambulanz. In den letztgenannten Bereichen ist das Interesse an internen Fortbildungen bedeutend geringer.

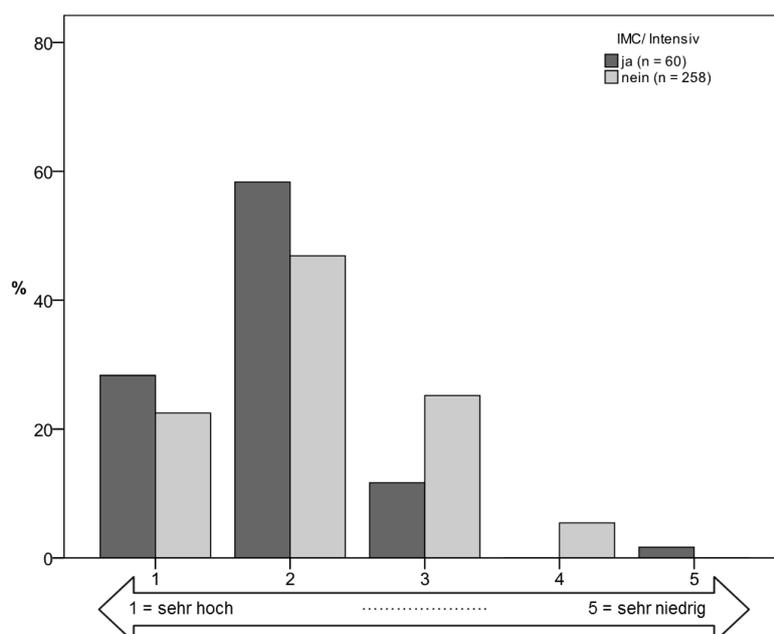


Abbildung 11: Vergleich des Interesses an internen Fortbildungen zum Thema I&A auf Intensiv-/IMC-Station und Normalstationen/Ambulanzen

Zusammenfassung

Über alle Gruppen hinweg bestand hohes Interesse an internen Fortbildungen. Unterschiede in Bezug auf das Interesse an internen Fortbildungen zum Thema I&A fielen zwischen den Fachabteilungen der Chirurgie/Orthopädie, Neurologie/Psychiatrie, HNO und Gynäkologie/Urologie und der Inneren Medizin auf. Die Ärzte der Inneren Medizin zeigten deutlich höheres Interesse als die oben genannten Ärzte. Die auf einer Intensiv-/IMC-Station tätigen Ärzte waren im Allgemeinen mehr an internen Fortbildungen zu diesem Thema interessiert als nicht in diesem Bereich tätige Ärzte.

3.1.4 Bewertung des eigenen Wissensstands zum Thema Infektiologie und Antibiotikatherapie

Im Folgenden wird gezeigt, wie die Ärzte des Universitätsklinikums Regensburg ihr eigenes Wissen zum Thema Infektiologie und adäquate Antibiotikatherapie einschätzten. Über die Hälfte (n = 170; 52,6 %) der befragten Ärzte stufte dieses als mittelmäßig ein. Nur 1,5 % (n = 5) der Ärzte schätzten ihr eigenes Wissen zu diesem Thema als sehr hoch ein, 23,5 % (n = 76) zu mindestens als hoch. Geringes bzw. sehr geringes Wissen attestierten sich 18,3 % (n = 59) bzw. 4,0 % (n = 13) der befragten Ärzte (siehe Abbildung 12).

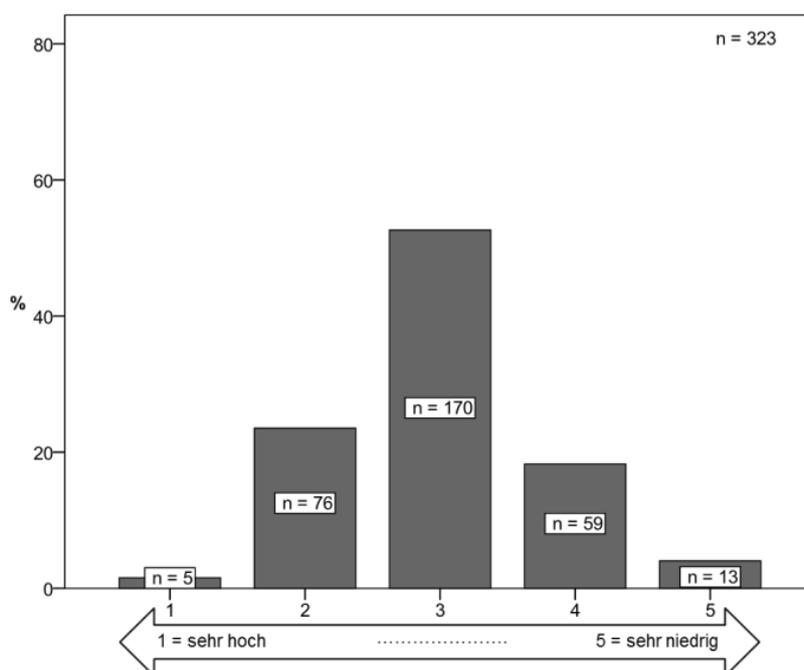


Abbildung 12: Bewertung des eigenen Wissensstands zum Thema I&A

Beruflicher Status

Bei der Betrachtung der Statusgruppen fiel bei der Berechnung des H-Tests nach Kruskal und Wallis und der Paarvergleiche ein signifikanter Unterschied zwischen den Ärzten in Weiterbildung und den Oberärzten auf ($p = 0,000$).

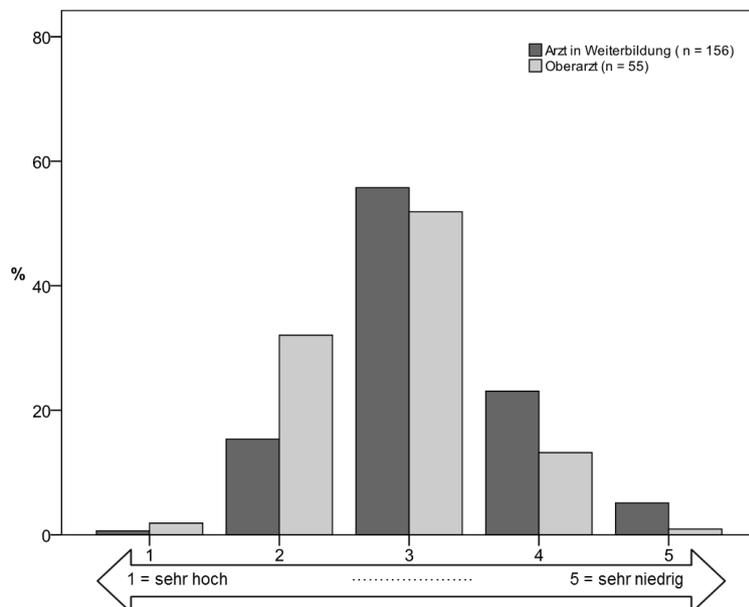


Abbildung 13: Bewertung des eigenen Wissenstands der Ärzte in Weiterbildung und der Oberärzte

Der Großteil der Oberärzte ($n = 55$; 51,2 %) und auch der Ärzte in Weiterbildung ($n = 87$; 55,8 %) bewerteten ihr Wissen zum Thema Infektiologie und Antibiotikatherapie als mittelmäßig. Der Unterschied zwischen beiden Gruppen erklärt sich dadurch, dass nur 15,4 % ($n = 24$) der Assistenzärzte ihr Wissen als hoch einstufen, aber 32 % ($n = 34$) der Oberärzte. Die Ärzte in Weiterbildung ordneten ihre Kenntnisse zum Thema eher der Kategorie „geringes Wissen“ ($n = 36$; 23,1 %) zu.

Fachlinken/-abteilungen

Zwischen den einzelnen Fachlinken/-abteilungen lag ein signifikanter Unterschied in Bezug auf die Bewertung des eigenen Wissensstands zum Thema I&A vor ($p = 0,005$). In den daran angeschlossenen Paarvergleichen zeigten sich Unterschiede zwischen folgenden Untergruppen:

Fachkliniken/-abteilungen	p-Wert
Innere Medizin – Chirurgie/Orthopädie	p = 0,004
Innere Medizin – Gynäkologie/Urologie	p = 0,035
Innere Medizin – Augenheilkunde	p = 0,013
Innere Medizin – Neurologie/Psychiatrie	p = 0,000
Neurologie/Psychiatrie – Pädiatrie	p = 0,011
Neurologie/Psychiatrie – Dermatologie	p = 0,023
Neurologie/Psychiatrie – Anästhesiologie	p = 0,026

Tabelle 7: Bewertung des eigenen Wissensstands zum Thema I&A (Paarvergleiche Fachabteilungen)

Der Vergleich zwischen Ärzten der Neurologie/Psychiatrie und Ärzten der Pädiatrie, Dermatologie und Anästhesiologie zeigte, dass die neurologisch/psychiatrisch tätigen Ärzte ihr eigenes Wissen zum Thema I&A geringer einschätzten als die Anderen. 41,2 % der Ärzte der Neurologie/Psychiatrie (n = 14) ordneten ihr Wissen zu diesem Thema der Kategorie „gering“ zu. Die Ärzte der oben aufgeführten Fachabteilungen wählten am häufigsten die Kategorie „Wissensstand mittelmäßig“. Geringes Wissen wurde von diesen Kliniken deutlich seltener angegeben als von den neurologisch/psychiatrisch tätigen Ärzten. Die Ärzte der Inneren Medizin wählten diese Kategorien in 7,8 % (n = 5), die Ärzte der Dermatologie in 13,3 % (n = 2) und die Ärzte der Anästhesiologie in 21,7 % (n = 10).

Tabelle 7 zeigt weiterhin signifikante Unterschiede bei der Bewertung des eigenen Wissens bezüglich Infektiologie und Antibiotikatherapie zwischen der Inneren Medizin und den oben genannten Kliniken. Dies beruht darauf, dass die Ärzte der Inneren Medizin in 34,4 % (n = 22) ihr Wissen als hoch einschätzten. Die Fachabteilungen, die sich davon signifikant unterscheiden, wählten die Kategorie „hoch“ seltener. Die Ärzte der Chirurgie/Orthopädie (n = 14; 14,9 %), Gynäkologie/Urologie (n = 4; 25 %), Augenheilkunde (n = 3; 20,0 %) und der Neurologie/Psychiatrie (n = 14; 41,2 %) gaben hingegen die Kategorie „geringes Wissen“ viel häufiger an als Ärzte der Inneren Medizin (n = 5; 7,8 %).

Schwerpunkt

Abbildung 14 stellt den signifikanten Unterschied bezüglich der Einschätzung des eigenen Wissens zum Thema Infektiologie und Antibiotikatherapie zwischen den Intensiv- und den Nicht-Intensivmedizinern (p = 0,001) dar.

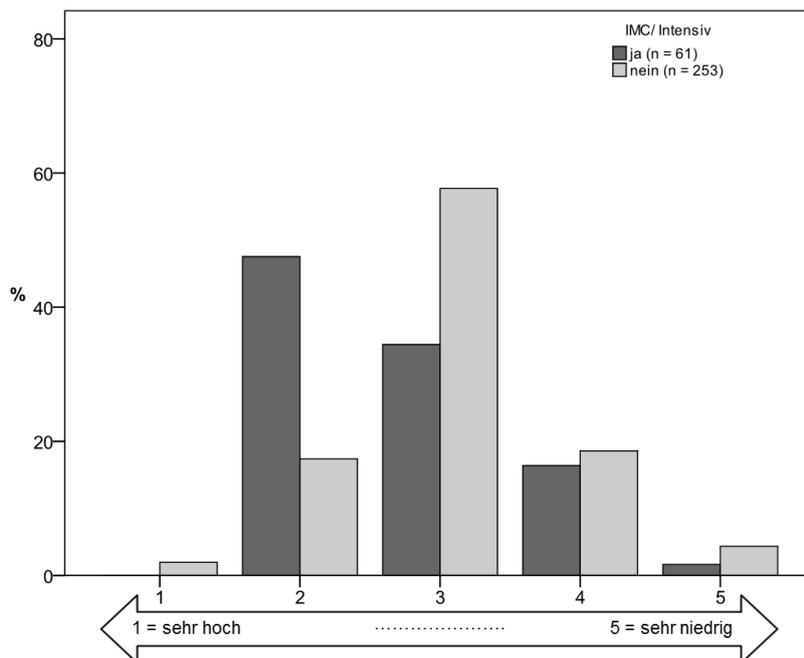


Abbildung 14: Vergleich der Bewertung des eigenen Wissensstands zum Thema I&A zwischen Ärzten auf Intensiv-/IMC-Stationen und Normalstationen/Ambulanzen

Die Hälfte aller Ärzte mit dem Tätigkeitsschwerpunkt Intensiv-/IMC-Station ($n = 29$; 47,5 %) ordneten ihr eigenes Wissen zum Thema I&A als „hoch“ ein, jedoch nur 17,4 % der Ärzte ($n = 44$) auf der Normalstation/Ambulanz. Mittelmäßige Kenntnisse zum Thema I&A gaben 34,4 % ($n = 21$) der Intensivmediziner und 57,7 % ($n = 146$) der anderen Ärzte an.

Zusammenfassung

Über alle Gruppen hinweg zeigte sich, dass das eigene Wissen über den adäquaten Einsatz von Antibiotika und den Bereich der Infektiologie durchschnittlich nur mittelmäßig eingestuft wird. Aufgefallen ist, dass die Ärzte der Intensiv- und IMC-Stationen sowie die der Inneren Medizin ihr Wissen höher einschätzen als alle anderen Ärzte von den Normalstationen/ Ambulanzen bzw. als Ärzte aller anderen untersuchten Fachrichtungen.

3.1.5 Bedeutung der klinischen Angaben auf dem Anforderungsschein

Auf dem Anforderungsschein des mikrobiologischen Probenmaterials können die Ärzte neben Angaben zum Patienten und zur Probe zusätzlich angeben, welche

klinische (Verdachts-) Diagnose vorliegt, seit wann der Patient krank ist und ob eine Antibiotikatherapie, und wenn ja welche, bereits gestartet wurde.

In der Befragung maßen 15,7 % (n = 51) der Ärzte ihren klinischen Angaben einen sehr hohen und 42,6 % (n = 138) einen hohen Stellenwert bei. 29,9 % (n = 97) wählten die neutrale Kategorie aus. Von geringer bzw. von sehr geringer Bedeutung waren die klinischen Angaben für 10,5 % (n = 34) bzw. für 1,2 % der befragten Ärzte (n = 4) (siehe Abbildung 15).

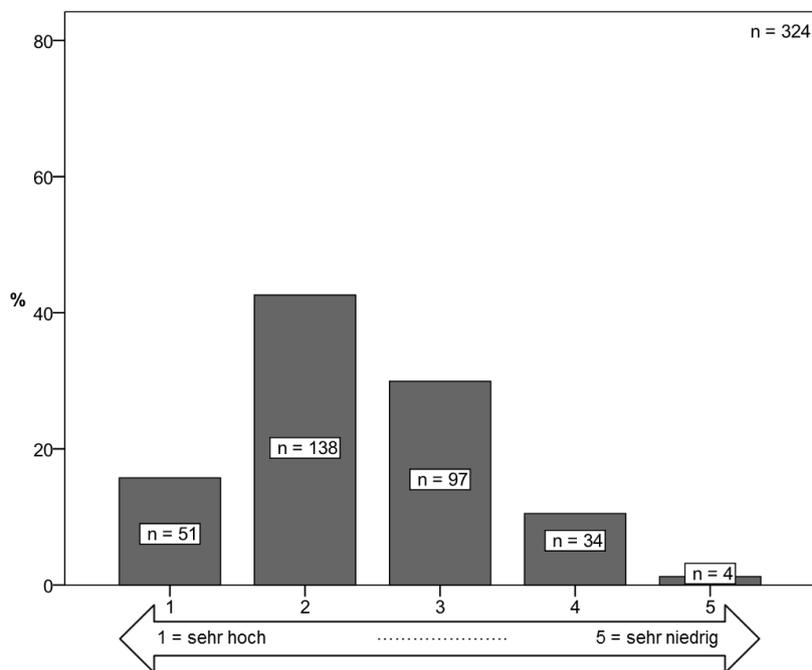


Abbildung 15: Bedeutung der klinischen Angaben auf dem Anforderungsschein

Beruflicher Status

Bezüglich der Bedeutung der klinischen Angaben auf dem Anforderungsschein ergaben sich keine Unterschiede zwischen den beruflichen Statusgruppen. (H-Test nach Kruskal und Wallis: $p = 0,195$).

Fachlinken/-abteilungen

Signifikante Unterschiede ergaben sich jedoch zwischen den einzelnen Kliniken ($p = 0,048$). Folgende paarweise Unterschiede konnten detektiert werden (siehe Tabelle 8):

Fachkliniken/-abteilungen	p-Wert
Chirurgie/Orthopädie – Augenheilkunde	p = 0,017
Chirurgie/Orthopädie – Pädiatrie	p = 0,014
Chirurgie/Orthopädie – Dermatologie	p = 0,033
Chirurgie/Orthopädie – Innere Medizin	p = 0,027
Neurologie/Psychiatrie – Augenheilkunde	p = 0,043
Neurologie/Psychiatrie – Pädiatrie	p = 0,040

Tabelle 8: Bedeutung der klinischen Angaben auf dem Anforderungsschein (Paarvergleiche Fachabteilungen)

Hierbei schätzten die Ärzte der Neurologie/Psychiatrie und Chirurgie/Orthopädie den Stellenwert der klinischen Angaben auf dem Anforderungsschein deutlich geringer ein als die in der oben stehenden Tabelle 8 aufgeführten Kliniken. In den Fachabteilungen Augenheilkunde, Pädiatrie, Innere Medizin und Dermatologie stimmten jeweils ca. 20 % der Ärzte für die Kategorie „sehr hoch“ und ca. 60 % für „hoch“. Die Ärzte der Neurologie/Psychiatrie und Chirurgie/Orthopädie wählten die entsprechenden Kategorien „sehr hoch“ in 9,7 % (n = 3) bzw. 11,5 % (n = 11) und die Kategorie „hoch“ in 41,9 % (n = 13) bzw. 38,5 % (n = 37).

Schwerpunkt

Im Mann-Whitney-U-Test ergab sich kein signifikanter Unterschied bei der Bedeutung der klinischen Angaben auf dem Anforderungsschein zwischen den auf IMC-/Intensivstationen tätigen Ärzten und den Nicht-Intensivmedizinern.

Zusammenfassung

In dieser Befragung zeigten sich keine Unterschiede in der Einschätzung des Stellenwertes der klinischen Angaben auf dem Anforderungsschein zwischen Ärzten verschiedener Statusstufen bzw. zwischen Intensivmedizinern und Nicht-Intensivmedizinern. Nur zwischen einzelnen Kliniken konnte ein Unterschied festgestellt werden. Die Ärzte der Neurologie/Psychiatrie und Chirurgie/Orthopädie schrieben den klinischen Angaben auf dem Anforderungsschein weniger Bedeutung zu als ihre Kollegen der Pädiatrie, Augenheilkunde, Inneren Medizin und Dermatologie.

3.1.6 Bedeutung der regelmäßigen infektiologischen und mikrobiologischen Visiten

Die mikrobiologischen und infektiologischen Visiten dienen der Optimierung der antibiotischen Therapie. Hierbei sollen durch Auswahl geeigneter Behandlungsregimes bessere Therapieerfolge erzielt, Medikationsfehler und unerwünschte Arzneimittelwirkungen verhindert und Resistenzentwicklungen eingedämmt werden. All dies trägt zur Patientensicherheit bei.

Wie aus der Abbildung 16 hervorgeht, stuften 38,2 % der Ärzte (n = 125) regelmäßige infektiologische und mikrobiologische Visiten als wichtig und 30,0 % (n = 98) sogar als sehr wichtig ein. 22,6 % der Umfrageteilnehmer (n = 74) standen dem Thema neutral gegenüber. Nur 9,2 % der Mediziner (n = 30) hielten wenig bzw. sehr wenig von Visiten durch einen Mikrobiologen oder Infektiologen.

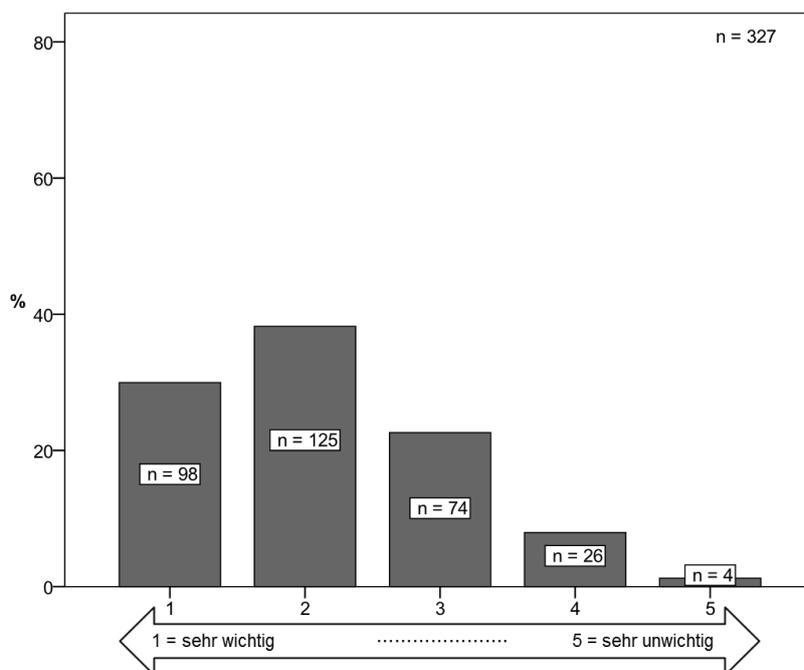


Abbildung 16: Bedeutung der regelmäßigen infektiologischen und mikrobiologischen Visiten

Beruflicher Status

Es hat sich gezeigt, dass hinsichtlich des beruflichen Status kein relevanter Unterschied in Bezug auf die oben genannte Fragestellung vorliegt ($p = 0,622$).

Fachlinken/-abteilungen

Bei der Betrachtung der einzelnen Kliniken zeigte sich im H-Test nach Kruskal und Wallis sowie in den daran angeschlossenen Paarvergleichen ein signifikanter Unterschied der folgenden Kliniken (siehe Tabelle 9):

Fachlinken/-abteilungen	p-Wert
Chirurgie/Orthopädie – Neurologie/Psychiatrie	p = 0,011
Chirurgie/Orthopädie – Gynäkologie/Urologie	p = 0,023
Dermatologie – Neurologie/Psychiatrie	p = 0,041
Dermatologie – Gynäkologie/Urologie	p = 0,039
Anästhesie – Innere Medizin	p = 0,014
Anästhesie – Chirurgie/Orthopädie	p = 0,000
Anästhesie – HNO	p = 0,000
Anästhesie – Augenheilkunde	p = 0,000
Anästhesie – Neurologie/Psychiatrie	p = 0,000
Anästhesie – Gynäkologie/Urologie	p = 0,000
Pädiatrie – HNO	p = 0,009
Pädiatrie – Augenheilkunde	p = 0,017
Pädiatrie – Neurologie/Psychiatrie	p = 0,002
Pädiatrie – Gynäkologie/Urologie	p = 0,004
Innere Medizin – HNO	p = 0,015
Innere Medizin – Augenheilkunde	p = 0,034
Innere Medizin – Neurologie/Psychiatrie	p = 0,002
Innere Medizin – Gynäkologie/Urologie	p = 0,006

Tabelle 9: Bedeutung der regelmäßigen infektiologischen und mikrobiologischen Visiten (Paarvergleiche Fachabteilungen)

Die Ärzte der Fachabteilungen Anästhesiologie, Innere Medizin und Pädiatrie schrieben den regelmäßigen infektiologischen und mikrobiologischen Visiten deutlich höhere Bedeutung zu als die oben aufgeführten Abteilungen. Für 56,5 % (n = 26) der anästhesiologisch tätigen Ärzte, 36,4 % (n = 24) der Ärzte der Inneren Medizin und 44,4 % (n = 8) der Ärzte einer pädiatrischen Station hatte diese Visite sehr hohe Bedeutung. Die sich signifikant unterscheidenden Kliniken wählten häufiger die Kategorien „wichtig“ und „weniger wichtig“.

Schwerpunkt

Im Mann-Whitney-U-Test zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Tätigkeitsgruppen Intensiv-/IMC-Station ja und nein ($p = 0,002$). 42,6 % der Intensivmediziner ($n = 26$), aber nur 25,7 % der Nicht-Intensivmediziner ($n = 66$) hielten die Visiten für „sehr wichtig“. Die Angabe „wichtig“ wurde in beiden Gruppen ähnlich häufig ausgewählt (Intensiv/IMC: 38,5 %; Normalstation/Ambulanz: 37,7 %). Die Kategorien neutral ($n = 64$; 24,9 %) und unwichtig ($n = 24$; 9,3 %) wurden deutlich öfter von Nicht-Intensivärzten präferiert. Als sehr unwichtig ordneten 1,6 % der Ärzte ($n = 4$) der Normalstation/Ambulanz die mikrobiologische/infektiologische Visite ein, wohingegen kein Arzt der Intensiv-/IMC-Station diese Kategorie auswählte (siehe Abbildung 17).

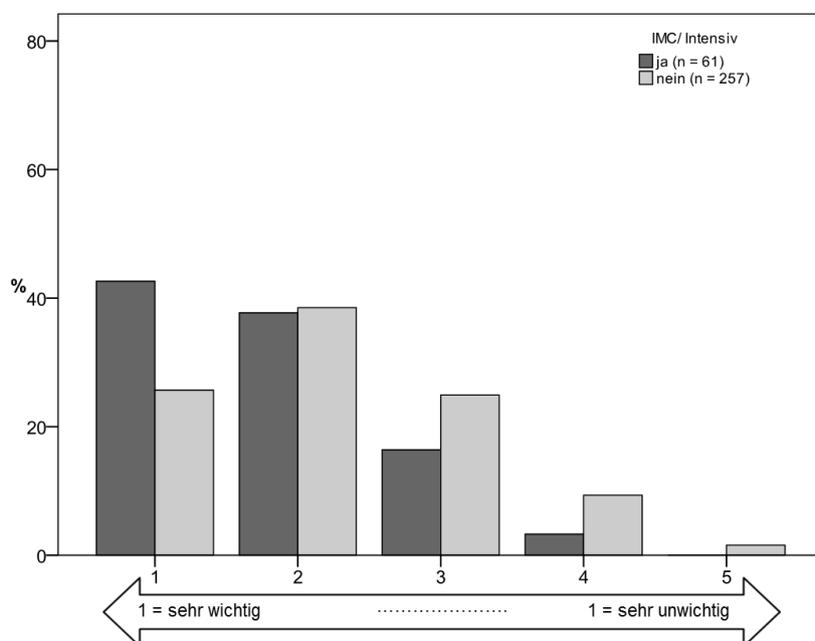


Abbildung 17: Vergleich der Bedeutung von infektiologischen und mikrobiologischen Visiten zwischen Ärzten auf Intensiv-/IMC-Stationen und Normalstationen/Ambulanzen

Zusammenfassung

Die Ärzte der Pädiatrie, Inneren Medizin und der Anästhesiologie schrieben den Visiten eine sehr hohe Bedeutung zu. Es zeigte sich auch, dass die regelmäßigen mikrobiologischen/ infektiologischen Visiten vor allem auf den Intensiv- und den intermediate Care-Stationen als „sehr wichtig“ angesehen wurden.

3.2 Hilfsmittel bei der Antibiotikaauswahl

Zur Auswahl der adäquaten antibiotischen Therapie steht Ärzten eine Vielzahl an Hilfsmitteln zur Verfügung. Nachfolgend wird gezeigt, wie die ärztliche Entscheidungsfindung im Bereich der Antibiotikatherapie beeinflusst wird.

3.2.1 Leitlinien

Leitlinien können maßgeblich die Auswahl des passenden Antibiotikums beeinflussen. Hierbei ist zwischen Leitlinien der Fachgesellschaften und haus-/abteilungsinternen Leitlinien zu unterscheiden.

Leitlinien der Fachgesellschaften

Im Folgenden wird gezeigt, in welchem Ausmaß Leitlinien der Fachgesellschaften bei der Auswahl des geeigneten Antibiotikums zu Rate gezogen wurden (siehe Abbildung 18). Die befragten Ärzte nutzten diese in 21,1 % der Fälle ($n = 69$) sehr häufig, in 37,6 % ($n = 123$) häufig. Nur gelegentlich bzw. selten wurden die Leitlinien der Fachgesellschaften von 20,8 % ($n = 68$) bzw. von 13,8 % der Ärzte ($n = 45$) verwendet. Ein geringer Anteil der Ärzte ($n = 22$; 6,7 %) griffen niemals auf diese zurück.

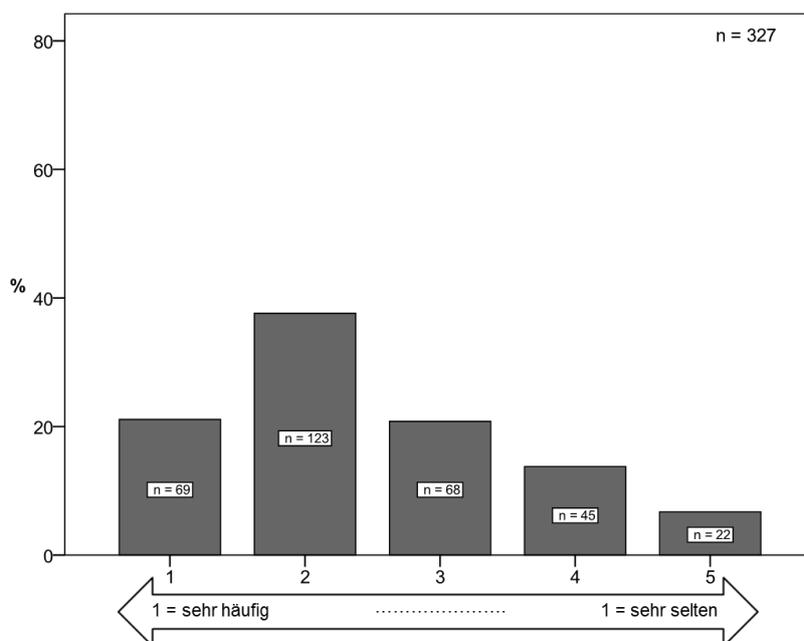


Abbildung 18: Zuhilfenahme von Leitlinien der Fachgesellschaft bei der Auswahl von Antibiotika

Beruflicher Status

Zwischen den Ärzten in Weiterbildung und den Oberärzten ergab sich im H-Test nach Kruskal und Wallis ein signifikanter Unterschied ($p = 0,045$). Assistenzärzte nutzen die Leitlinien der Fachgesellschaften seltener als die Oberärzte (siehe Abbildung 19).

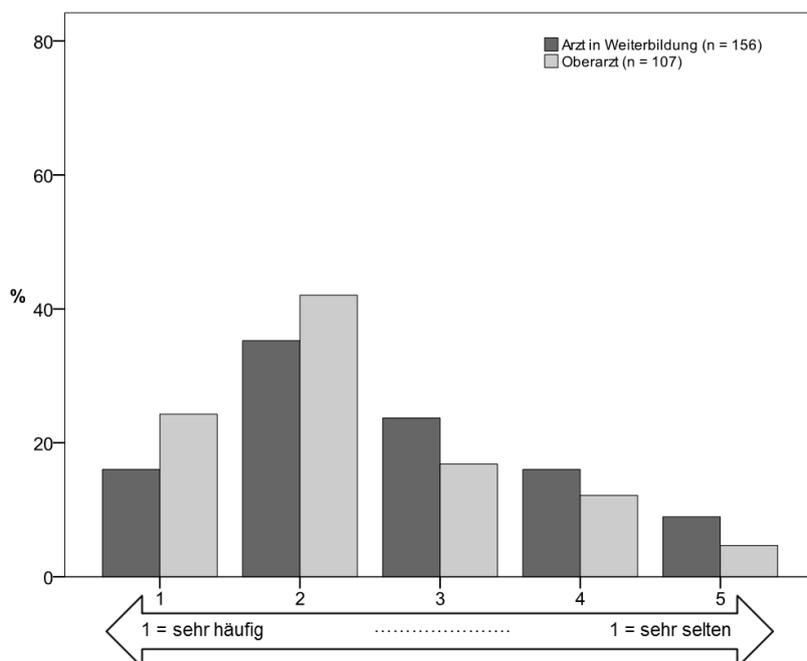


Abbildung 19: Zuhilfenahme von Leitlinien der Fachgesellschaften bei der Auswahl von Antibiotika bei Ärzten in Weiterbildung und Oberärzten

Fachklinken/-abteilungen

Im H-Test nach Kruskal und Wallis und den daran angeschlossenen Paarvergleichen zeigte sich ein signifikanter Unterschied ($p = 0,000$) zwischen der Fachabteilung Anästhesie und vielen anderen Kliniken. Weiterhin waren bei den Fachdisziplinen Innere Medizin und Pädiatrie signifikante Unterschiede zu anderen Fachabteilungen zu detektieren (siehe Tabelle 10).

Fachkliniken/-abteilungen	p-Wert
Anästhesie – Innere Medizin	p = 0,045
Anästhesie – Chirurgie/Orthopädie	p = 0,000
Anästhesie – Dermatologie	p = 0,019
Anästhesie – HNO	p = 0,002
Anästhesie – Augenheilkunde	p = 0,042
Anästhesie – Neurologie/Psychiatrie	p = 0,000
Anästhesie – Gynäkologie/Urologie	p = 0,000
Pädiatrie – Chirurgie/Orthopädie	p = 0,046
Pädiatrie – Neurologie/Psychiatrie	p = 0,023
Pädiatrie – Gynäkologie/Urologie	p = 0,011
Innere Medizin – Chirurgie/Orthopädie	p = 0,024
Innere Medizin – Neurologie/Psychiatrie	p = 0,019
Innere Medizin – Gynäkologie/Urologie	p = 0,011

Tabelle 10: Einsatz der Leitlinien von Fachgesellschaften (Paarvergleiche Fachabteilungen)

Die Ärzte der Anästhesie wendeten bei der Auswahl des passenden Antibiotikums in 42,0 % (n = 19) sehr häufig und in 40,0 % (n = 18) häufig die Leitlinien der Fachgesellschaften an. Die Fachabteilungen, die sich davon im Test unterschieden haben, nahmen deutlich seltener dieses Hilfsmittel in Anspruch. Auch pädiatrisch und internistisch tätige Ärzte nutzen diese Quelle häufiger als die in Tabelle 10 aufgeführten sich signifikant davon unterscheidenden Fachkliniken.

Schwerpunkt

Im Mann-Whitney-U-Test ergab sich ein signifikanter Unterschied (p = 0,000) im Hinblick auf den Einsatz von Leitlinien der Fachgesellschaften bei der Auswahl des geeigneten Antibiotikums zwischen den Ärzten der Intensiv-/IMC-Stationen und denen der Normalstationen/Ambulanzen (siehe Abbildung 20).

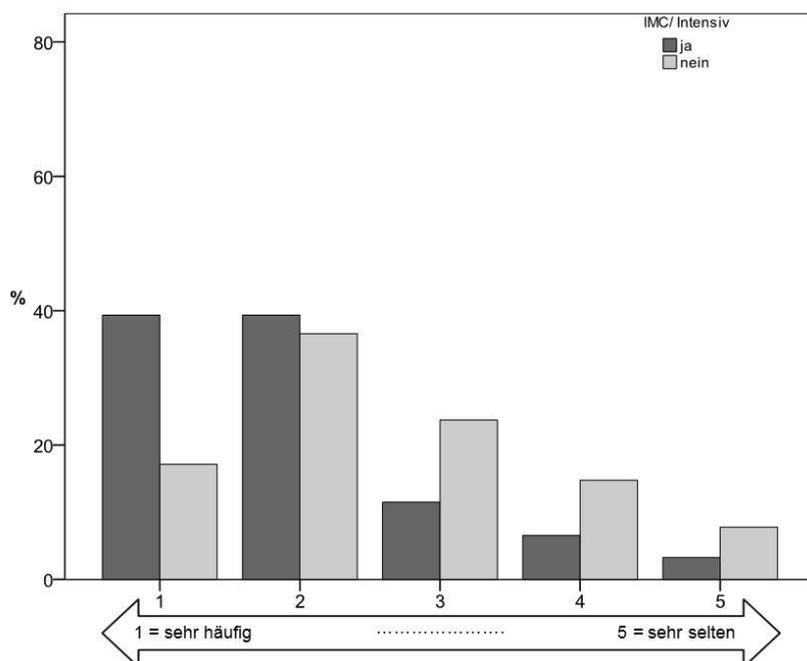


Abbildung 20: Zuhilfenahme von Leitlinien der Fachgesellschaften bei der Auswahl des Antibiotikums bei Ärzten der Intensiv-/IMC-Stationen und Normalstationen/Ambulanzen

Die Ärzte der Intensiv- und IMC-Stationen nahmen in 39,3 % ($n = 24$) sehr häufig und ebenso oft häufig ($n = 24$; 39,3 %) die Leitlinien der Fachgesellschaften zur Wahl der passenden antibiotischen Therapie zu Hilfe. Auf den Allgemeinstationen und den Ambulanzen wurde diese Quelle in nur 17,1 % ($n = 44$) sehr häufig und in 36,6 % ($n = 94$) häufig angewendet.

Ärzte, die auf einer Intensiv- oder IMC-Station tätig waren, richteten sich deutlich öfter bei der Auswahl der adäquaten Antibiotikatherapie nach den Richtlinien der Fachgesellschaften.

Zusammenfassung

Oberärzte wendeten die Leitlinien der Fachgesellschaften öfter an als Ärzte in Weiterbildung. Des Weiteren fiel die häufigere Anwendung dieser Quelle durch Anästhesisten, Pädiater und Internisten als durch Ärzte der Fachrichtungen, die in Tabelle 10 aufgeführt sind, auf. Ebenso zeigte sich, dass die Zuhilfenahme dieser Leitlinien häufiger durch Ärzte einer Intensiv-/IMC-Station als durch dort nicht tätige Ärzte erfolgte.

Hausinterne Leitlinien

Den Ärzten des Uniklinikums Regensburg (UKR) und den angegliederten Kliniken stehen hausinterne Leitlinien zur adäquaten „First-Line-Antibiotikatherapie“ und zu alternativen Therapien zur Verfügung. In der Arzneimittelliste des UKR sind neben der diagnoseorientierten Angabe der möglichen passenden antibiotischen Therapie auch die entsprechenden Therapiekosten, die aktuellen Resistenzdaten sowie erreger- oder erkrankungsspezifische Hinweise enthalten.

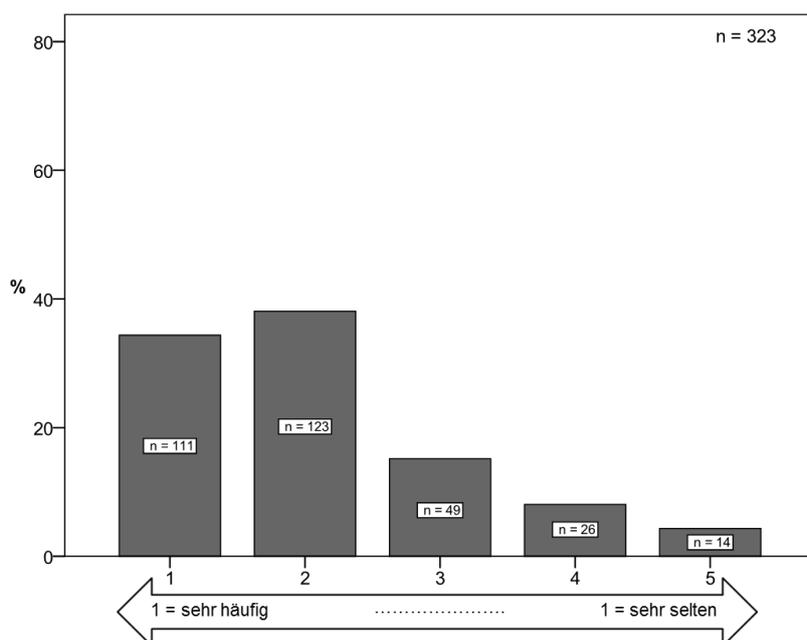


Abbildung 21: Zuhilfenahme der hausinternen Leitlinien bei der Auswahl der Antibiotikatherapie

Abbildung 21 zeigt, dass die hausinternen Leitlinien des UKR in 34,4 % ($n = 111$) sehr häufig und in 38,1 % ($n = 123$) häufig bei der Auswahl der passenden antibiotischen Therapie zu Rate gezogen wurden. Eher selten kam die Quelle bei 15,2 % ($n = 49$), selten bei 8,0 % ($n = 26$) und sehr selten bei 4,3 % ($n = 14$) der Ärzte zum Einsatz.

Beruflicher Status

Der H-Test nach Kruskal und Wallis ergab keinen signifikanten Unterschied ($p = 0,081$) zwischen den Ärzten der unterschiedlichen Statusgruppen in Bezug auf die Anwendung von hausinternen Leitlinien bei der Auswahl der antibiotischen Therapie.

Fachkliniken/-abteilungen

Zwischen den einzelnen Fachkliniken ergaben sich bei der Testung einige paarweise Unterschiede, die in Tabelle 11 aufgezeigt werden.

Fachkliniken/-abteilungen	p-Wert
Anästhesie – Chirurgie/Orthopädie	p = 0,018
Anästhesie – Pädiatrie	p = 0,001
Anästhesie – Augenheilkunde	p = 0,047
Anästhesie – Neurologie/Psychiatrie	p = 0,000
Dermatologie – Chirurgie/Orthopädie	p = 0,024
Dermatologie – HNO	p = 0,040
Dermatologie – Augenheilkunde	p = 0,030
Dermatologie – Pädiatrie	p = 0,002
Dermatologie – Neurologie/Psychiatrie	p = 0,000
Innere Medizin – Neurologie/Psychiatrie	p = 0,002
Innere Medizin – Pädiatrie	p = 0,011
Chirurgie/Orthopädie – Neurologie/Psychiatrie	p = 0,024

Tabelle 11: Anwendung von hausinternen Leitlinien bei der Auswahl der Antibiotikatherapie (Paarvergleiche Fachabteilungen)

Die hausinternen Leitlinien wurden von den Ärzten der Fachkliniken Anästhesiologie 53,3 % (n = 24), Dermatologie 53,3 % (n = 8) und Inneren Medizin 40,9 % (n = 27) sehr häufig angewendet. Die in Tabelle 11 aufgeführten Fachabteilungen unterscheiden sich von den drei Kliniken durch selteneren Einsatz der hausinternen Leitlinien.

Schwerpunkt

Bei der Anwendung der hausinternen Leitlinien zur Auswahl des passenden Antibiotikums ergaben sich zwischen den Intensiv- und IMC-Ärzten und den auf/in der Normalstation/Ambulanz tätigen Ärzten keine signifikanten Unterschiede (p = 0,133).

Zusammenfassung

Für die Auswahl der angemessenen antibiotischen Therapie wendeten die Ärzte der unterschiedlichen Statusgruppen sowie auch die Ärzte mit unterschiedlichem Schwerpunkt ähnlich häufig die hausinternen Leitlinien an. Nur zwischen einigen

Fachkliniken/-abteilungen ergaben sich die in Tabelle 11 aufgeführten Unterschiede. Die Ärzte der Fachkliniken Anästhesie, Dermatologie und Innere Medizin nutzten signifikant häufiger die hausinternen Leitlinien als Hilfsmittel bei der Antibiotikaauswahl.

Zusammenfassung aller Leitlinien

Beruflicher Status

Betrachtet man die Ergebnisse aller Paarvergleiche der hausinternen Leitlinien sowie die der Fachgesellschaften, fällt lediglich ein signifikanter Unterschied bei der Anwendung von Leitlinien bei der Auswahl der adäquaten Antibiotikatherapie zwischen den Ärzten in Weiterbildung und den Oberärzten auf. Oberärzte wendeten deutlich häufiger die Leitlinien der Fachgesellschaften an.

Kliniken

Unterschiede bei der Anwendung von Leitlinien als Entscheidungshilfen bei der Antibiotika-Wahl zeigten sich bei Ärzten der Inneren Medizin und Anästhesie. In diesen Fachabteilungen wurden sowohl die Leitlinien der Fachgesellschaften als auch die hausinternen signifikant häufiger angewendet als in den Vergleichsgruppen. Ärzte der Pädiatrie nutzen wie auch die beiden oben genannten Kliniken die Leitlinien der Fachgesellschaften öfter als die anderen Fachabteilungen. Die hausinternen Leitlinien wurden auch von den Dermatologen häufiger zu Rate gezogen.

Schwerpunkt

Bei der Zuhilfenahme der hausinternen Leitlinien zeigte sich kein nennenswerter Unterschied zwischen den Schwerpunkt-Gruppen Intensiv-/IMC-Station und Nicht-Intensiv-/IMC-Station. Der Mann-Whitney-U-Test wies aber auf einen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen bei der Anwendung von Leitlinien der Fachgesellschaften hin, die von den Intensivärzten häufiger eingesetzt wurden.

Zusammenfassung

Für die Auswahl der richtigen Antibiotikatherapie spielen die Leitlinien eine wichtige Rolle. Tendenziell wurden die klinikinternen Leitlinien am häufigsten zu Rate gezogen.

3.2.2 Internetquellen

Obwohl das Internet in vielen Lebensbereichen zur wichtigsten Informationsquelle geworden ist, spielten Internetquellen wie UpToDate® als Hilfsmittel bei der Auswahl des richtigen Antibiotikums eine geringere Rolle. Nur 13,5 % (n = 43) aller Ärzte nutzten das Internet sehr häufig, 33,5 % (n = 107) häufig und 22,9 % (n = 73) gelegentlich. In 16,0 % (n = 51) griffen Ärzte selten und in 14,1 % (n = 45) der Fälle sehr selten auf dieses Hilfsmittel bei der Auswahl des passenden Antibiotikums zurück (siehe Abbildung 22).

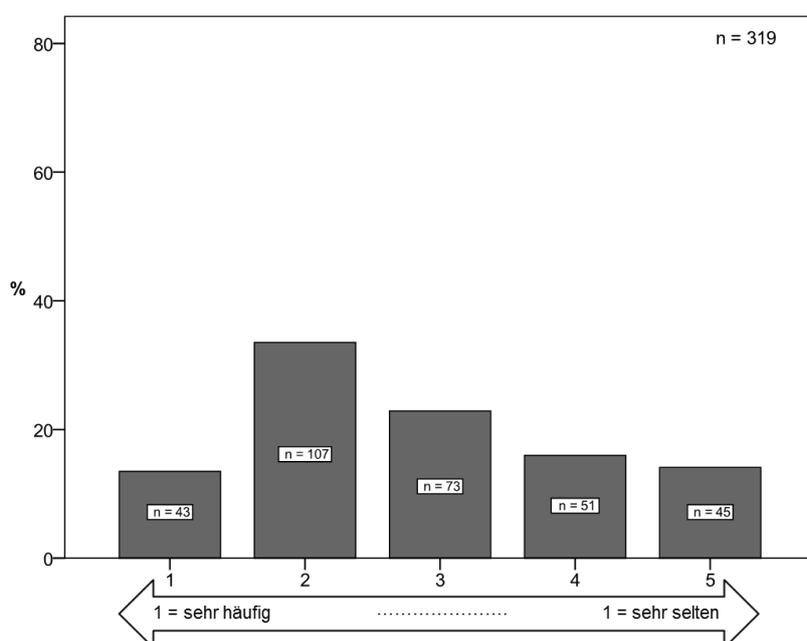


Abbildung 22: Zuhilfenahme von Internetquellen bei der Auswahl des passenden Antibiotikums

Beruflicher Status

Beim Vergleich der Statusgruppen ergab sich kein signifikanter Unterschied bei der Anwendung ($p = 0,059$). Es zeigte sich nur, dass die jungen Ärzte in Weiterbildung am seltensten auf Internetquellen bei der Antibiotikaauswahl zurückgriffen.

Fachlinken/-abteilungen

Der H-Test nach Kruskal und Wallis sowie die Paarvergleiche machten deutlich, dass Ärzte aus der Inneren Medizin signifikant häufiger Internetquellen verwendeten als die Fachabteilungen Anästhesie, Neurologie/Psychiatrie, Chirurgie/Orthopädie, HNO, Dermatologie und Augenheilkunde. Die Ärzte der Inneren Medizin nutzten in 21,1 % (n = 14) sehr häufig das Internet als Hilfestellung zur Auswahl der richtigen

Antibiotikatherapie und in 53,0 % (n = 35) häufig. Bei den in Tabelle 12 aufgeführten Fachrichtungen kamen Internetquellen hierbei deutlich seltener zum Einsatz.

Fachkliniken/-abteilungen	p-Wert
Innere Medizin – Anästhesie	p = 0,004
Innere Medizin – Neurologie/Psychiatrie	p = 0,005
Innere Medizin – Chirurgie/Orthopädie	p = 0,000
Innere Medizin – HNO	p = 0,001
Innere Medizin – Dermatologie	p = 0,004
Innere Medizin – Augenheilkunde	p = 0,023

Tabelle 12: Zuhilfenahme von Internetquellen bei der Auswahl der Antibiotikatherapie (Paarvergleiche Fachabteilungen)

Schwerpunkt

Der Einsatz des Internets als Hilfsmittel zur Auswahl des geeigneten Antibiotikums unterschied sich auf den Intensiv-/IMC-Stationen nicht von den Ambulanzen und Normalstationen (p = 0,671).

Zusammenfassung

Unabhängig von beruflichem Status und Schwerpunkt wiesen Internetquellen als Hilfsmittel bei der Auswahl des geeigneten Antibiotikums einen geringen Stellenwert auf. Nur auf den Stationen der Inneren Medizin kam es häufiger zur Anwendung von Internetquellen bei der Auswahl der geeigneten antibiotischen Therapie.

3.2.3 Fachbücher und fachbezogene Apps

Fachbücher

Bei der Auswahl der richtigen Antibiotikatherapie steht den Ärzten eine Vielzahl von Fachbüchern zur Verfügung. Nur 8,6 % (n = 28) der Ärzte zogen Fachbücher sehr häufig und 30,6 % (n = 99) häufig bei der Wahl der richtigen antibiotischen Therapie zu Rate. 28,4 % (n = 92) nahmen gelegentlich ein Fachbuch zu Hilfe, 20,7 % (n = 67) der Ärzte verwendeten dies selten und 11,7 % (n = 38) sehr selten (siehe Abbildung 23).

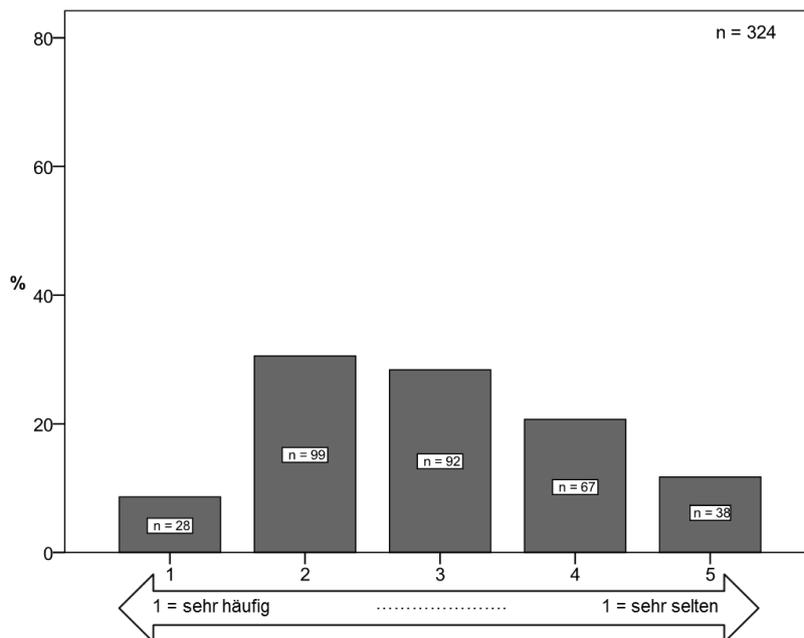


Abbildung 23: Zuhilfenahme von Fachbüchern bei der Auswahl der Antibiotikatherapie

Beruflicher Status

Im H-Test nach Kruskal und Wallis ergab sich kein signifikanter Unterschied bei der Verwendung von Fachbüchern als Entscheidungshilfe bei der Auswahl einer adäquaten antibiotischen Therapie im Hinblick auf den beruflichen Status ($p = 0,101$).

Fachlinken/-abteilungen

Fachbücher kamen bei der Auswahl des geeigneten Antibiotikums in allen Fachabteilungen gleichermaßen häufig zum Einsatz ($p = 0,151$).

Schwerpunkt

Im Mann-Whitney-U-Test fiel kein signifikanter Unterschied bei der Häufigkeit der Zuhilfenahme von Fachbüchern zwischen den Intensiv-/und IMC-Ärzten und den Ambulanz-/Stationsärzten auf ($p = 0,665$).

Zusammenfassung

Unabhängig vom beruflichen Status, Fachlinken/-abteilungen und dem Tätigkeitsschwerpunkt spielten die Fachbücher als Hilfestellung bei der Auswahl der adäquaten antibiotischen Therapie bei den befragten Ärzten nur noch eine untergeordnete Rolle.

Fachbezogene Apps

So gut wie jeder Kliniker hat heute ein Smartphone in seiner Kitteltasche, auf dem potentiell zahlreiche Apps zur Auswahl der geeigneten antiinfektiven Therapie zur Verfügung stehen. In der Umfrage hat sich aber herausgestellt, dass 54,8 % (n = 171) der Befragten noch nie und 16,3 % (n = 51) sehr selten derartige Apps verwendet haben. Lediglich 5,4 % (n = 17) der Mediziner nutzten diese Möglichkeit sehr häufig, um sich über die richtige Antibiotikatherapie zu informieren (siehe Abbildung 24).

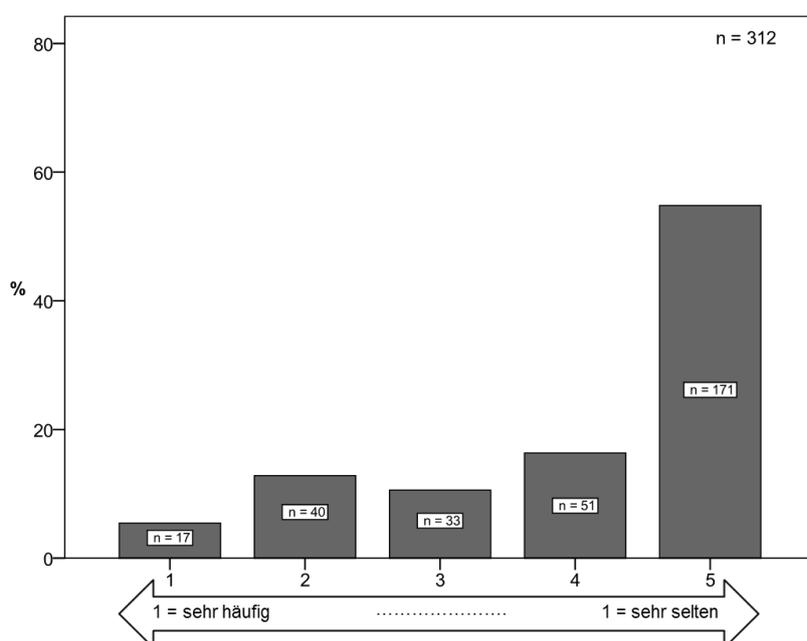


Abbildung 24: Zuhilfenahme von fachbezogenen Apps bei der Auswahl der Antibiotikatherapie

Beruflicher Status

Der H-Test nach Kruskal und Wallis ergab einen signifikanten Unterschied bei der Verwendung von fachbezogenen Apps zur Auswahl des passenden Antibiotikums ($p = 0,023$) zwischen den Ärzten in Weiterbildung und den Oberärzten sowie den Abteilungsleitern/Chefärzten (p-Werte siehe Tabelle 13).

Beruflicher Status	p-Wert
Ärzte in Weiterbildung – Oberärzte	$p = 0,016$
Ärzte in Weiterbildung – Abteilungsleiter/Chefärzte	$p = 0,036$

Tabelle 13: Anwendung von fachbezogenen Apps bei der Auswahl des Antibiotikums (Paarvergleiche beruflicher Status)

Die Abteilungsleiter/Chefärzte wählten nur die Kategorien „selten“ und „sehr selten“, wohingegen die Ärzte in Weiterbildung auch in 6,8 % (n = 10) die Kategorie „sehr häufig“ und in 16,9 % (n = 25) der Fälle die Kategorie „häufig“ auswählten. Auch die Oberärzte verwendeten deutlich seltener Apps als Entscheidungshilfe bei der Auswahl der adäquaten antibiotischen Therapie.

Fachkliniken/-abteilungen

Zwischen den einzelnen Fachabteilungen ergab die Testung keinen signifikanten Unterschied bei der Anwendung von fachlichen Apps zur Auswahl der Antibiotikatherapie.

Schwerpunkt

Im Mann-Whitney-U-Test fiel zwischen den Ärzten der Intensiv-/IMC-Stationen und den Ärzten der Ambulanzen und Normalstationen bei der Zuhilfenahme von Apps, die bei der Suche nach der richtigen antibiotischen Therapie behilflich sein können, kein signifikanter Unterschied auf.

Zusammenfassung

Unabhängig vom Schwerpunkt und den Fachkliniken/-abteilungen wurden fachbezogene Apps selten bei der Wahl der adäquaten antibiotischen Therapie zu Rate gezogen. Im Vergleich zu Abteilungsleitern/Chefärzten sowie Oberärzten nutzten jedoch Ärzte in Weiterbildung diese Quelle etwas häufiger.

3.2.4 Infektiologisches Konsil und Rücksprache mit der Mikrobiologie

Am UKR haben die klinisch tätigen Ärzte die Möglichkeit, mit den Ärzten der Mikrobiologie bezüglich des mikrobiologischen Ergebnisses und der antibiotischen Therapie Rücksprache zu halten oder ein Konsil in der Stabsstelle für Infektiologie anzumelden.

Infektiologisches Konsil

34,3 % (n = 111) bzw. 28,1 % (n = 91) der Ärzte gaben an, sehr häufig bzw. häufig ein infektiologisches Konsil in Anspruch zu nehmen. Die Kategorien „selten“ und

„sehr selten“ wurden von 13,0 % (n = 42) sowie von 9,6 % (n = 31) der Ärzte gewählt (siehe Abbildung 25).

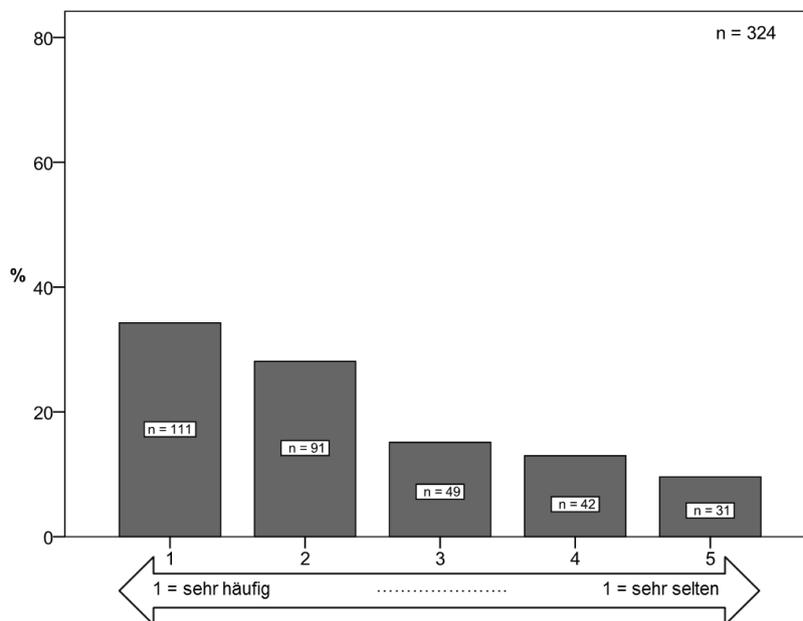


Abbildung 25: Hilfe durch ein infektiologisches Konsil bei der Auswahl der Antibiotikatherapie

Beruflicher Status

Zwischen den Ärzten der unterschiedlichen Statusgruppen ergab sich kein signifikanter Unterschied bei der Inanspruchnahme eines infektiologischen Konsils zur Abklärung einer passenden antibiotischen Therapie ($p = 0,653$).

Fachlinken/-abteilungen

Hierbei ergab sich ein signifikanter Unterschied zwischen den in Tabelle 14 aufgeführten Fachabteilungen.

Fachkliniken/-abteilungen	p-Wert
Chirurgie/Orthopädie – Augenheilkunde	p = 0,001
Chirurgie/Orthopädie – Pädiatrie	p = 0,000
Chirurgie/Orthopädie – Neurologie/Psychiatrie	p = 0,000
Chirurgie/Orthopädie – Gynäkologie/Urologie	p = 0,000
Neurologie/Psychiatrie – Dermatologie	p = 0,001
Neurologie/Psychiatrie – Anästhesie	p = 0,000
Neurologie/Psychiatrie – Innere Medizin	p = 0,000
Neurologie/Psychiatrie – HNO	p = 0,000
Gynäkologie/Urologie – Innere Medizin	p = 0,000
Gynäkologie/Urologie – Anästhesie	p = 0,000
Gynäkologie/Urologie – HNO	p = 0,001
Gynäkologie/Urologie – Dermatologie	p = 0,002
Anästhesie – Pädiatrie	p = 0,001

Tabelle 14: Hilfe durch ein infektiologisches Konsil bei der Auswahl der Antibiotikatherapie (Paarvergleiche Fachabteilungen)

Die Ärzte der Chirurgie/Orthopädie nutzten ein infektiologisches Konsil als Hilfsmittel bei der Antibiotikaauswahl signifikant häufiger als die sich unterscheidenden Kliniken. 52,1 % (n = 49) der chirurgisch/orthopädisch tätigen Ärzte nahmen sehr häufig diese Möglichkeit zu Hilfe.

Der Unterschied der Ärzte der Fachabteilungen Neurologie/Psychiatrie und Gynäkologie/Urologie lässt sich dadurch erklären, dass die Ärzte die Möglichkeit eines infektiologischen Konsils viel seltener in Anspruch nahmen als die sich unterscheidenden Fachabteilungen. Nur 6,3 % (n = 2) der Ärzte der Neurologie/Psychiatrie und 5,9 % (n = 1) der Ärzte der Gynäkologie/Urologie nutzten dieses Angebot sehr häufig.

Schwerpunkt

Bei der Auswahl des richtigen Antibiotikums hielten Ärzte einer Intensiv-/IMC-Station und Ärzte in Ambulanzen und auf Normalstationen ähnlich häufig Rücksprache mit den Infektiologen. Es konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden (p = 0,180).

Zusammenfassung

Unabhängig vom beruflichen Status und vom Schwerpunkt stellte das infektiologische Konsil eine wichtige Hilfestellung bei der Auswahl der passenden antibiotischen Therapie dar. Es ergaben sich bei den einzelnen Fachabteilungen Unterschiede, die in Tabelle 14 aufgeführt sind. Die Ärzte der Chirurgie/Orthopädie nutzten diese Möglichkeit signifikant häufiger als die oben aufgeführten Kliniken, wohingegen die Ärzte der Gynäkologie/Urologie und Neurologie/Psychiatrie viel seltener als die verglichenen Fachabteilungen ein infektiologisches Konsil als Hilfestellung bei der Antibiotikaauswahl in Anspruch nahmen.

Rücksprache mit der Mikrobiologie

25,8 % (n = 84) der Ärzte hielten sehr häufig und 37,5 % (n = 122) häufig Rücksprache mit der Mikrobiologie, um die passende antibiotische Therapie zu finden. Nur 12,6 % (n = 41) der Befragten nutzten selten die Möglichkeit, einen mikrobiologischen Arzt bei der Auswahl des Antibiotikums um Rat zu fragen und 1,8 % (n = 6) nahmen dies nie in Anspruch (siehe Abbildung 26).

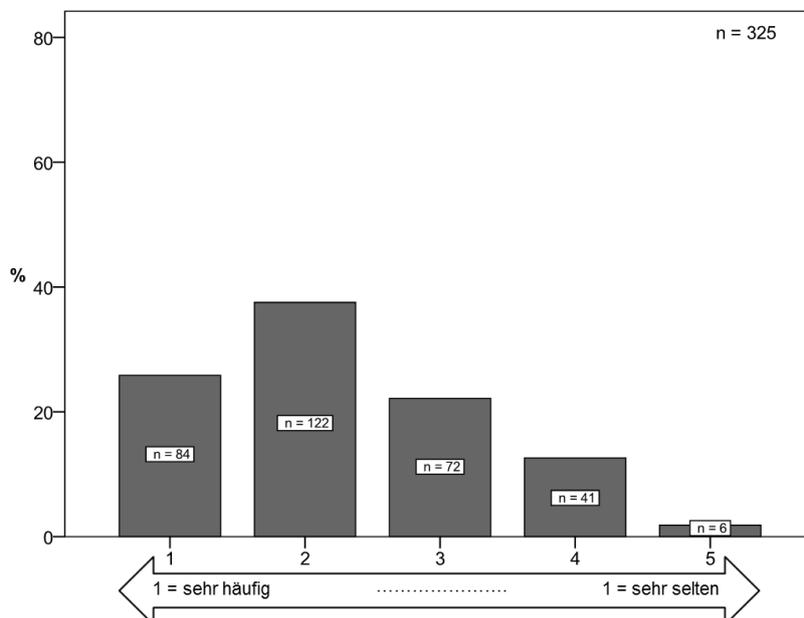


Abbildung 26: Rücksprache mit der Mikrobiologie als Hilfe bei der Antibiotikaauswahl

Beruflicher Status

Die Häufigkeit, mit der die Ärzte Rücksprache mit der Mikrobiologie gehalten haben, um die richtige antibiotische Therapie zu finden, unterschied sich zwischen den einzelnen Statusgruppen nicht signifikant ($p = 0,150$).

Fachkliniken/-abteilungen

Der H-Test nach Kruskal und Wallis ergab keinen signifikanten Unterschied ($p = 0,425$) zwischen den einzelnen Fachkliniken/-abteilungen in Bezug auf die Rücksprache mit einem mikrobiologischen Arzt, um die antibiotische Therapie festzulegen.

Schwerpunkt

Auch zwischen den Ärzten der unterschiedlichen Schwerpunkte fiel kein signifikanter Unterschied in der Häufigkeit der Kontaktaufnahme mit dem Mikrobiologen bei der Auswahl der passenden antibiotischen Therapie auf ($p = 0,778$).

Zusammenfassung

Unabhängig von beruflichem Status, Fachkliniken/-abteilungen und dem Schwerpunkt ist die Rücksprache mit Ärzten der Mikrobiologie eine wichtige Möglichkeit, Hilfe bei der Auswahl des adäquaten Antibiotikums zu bekommen.

3.2.5 Eigene Erfahrungswerte und Rücksprache mit erfahrenen Kollegen

Eigene Erfahrungswerte

Wie wichtig die eigene Erfahrung bei der Auswahl des Antibiotikums für den Patienten ist, wird im Folgenden dargestellt. Sehr häufig griffen 16,3 % ($n = 52$) der Ärzte auf ihre eigene Erfahrung bei der Auswahl des richtigen Antibiotikums zurück, häufig taten dies 46,6 % ($n = 149$). Nur 6,9 % ($n = 22$) nutzten ihr eigenes Wissen selten und 3,1 % ($n = 10$) sehr selten, um die richtige Therapie zu finden (siehe Abbildung 27).

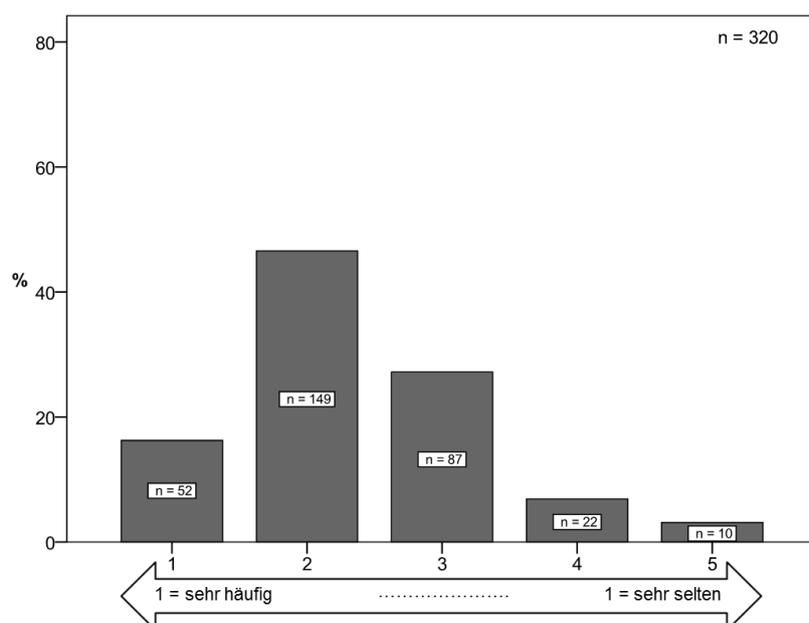


Abbildung 27: Vertrauen auf eigene Erfahrungswerte bei der Antibiotikaauswahl

Beruflicher Status

Die eigenen Erfahrungswerte wurden mit ähnlicher Häufigkeit in allen Statusgruppen zur Auswahl des passenden Antibiotikums eingesetzt. Es ergab sich im H-Test nach Kruskal und Wallis kein signifikanter Unterschied ($p = 0,070$).

Fachlinken/-abteilungen

Die Ärzte der unterschiedlichen Fachkliniken/-abteilungen griffen unterschiedlich häufig auf ihre eigenen Erfahrungswerte zurück. Im H-Test nach Kruskal und Wallis ergaben sich folgende in der Tabelle 15 aufgeführte paarweisen Unterschiede:

Fachlinken/-abteilungen	p-Wert
Anästhesie – HNO	$p = 0,017$
Anästhesie – Innere Medizin	$p = 0,012$
Anästhesie – Dermatologie	$p = 0,038$
Neurologie/Psychiatrie – HNO	$p = 0,008$
Neurologie/Psychiatrie – Dermatologie	$p = 0,009$
Neurologie/Psychiatrie – Innere Medizin	$p = 0,001$

Tabelle 15: Vertrauen auf eigene Erfahrungswerte bei der Antibiotikaauswahl (Paarvergleiche Fachabteilungen)

Die Ärzte der Anästhesie vertrauten weniger auf ihr eigenes Wissen als die sich signifikant unterscheidenden Ärzte der HNO, Inneren Medizin und der Dermatologie. In nur 16,7 % (n = 7) griffen anästhesiologisch tätige Ärzte auf ihren eigenen Erfahrungsschatz bei der Auswahl von Antibiotika zurück.

Auch die Ärzte der Neurologie/Psychiatrie unterschieden sich von den drei oben genannten Fachabteilungen durch ein geringeres Vertrauen auf eigene Erfahrungswerte.

Schwerpunkt

Es ergab sich zwischen den Ärzten auf der Intensiv-/IMC-Station und den Ärzten in den Ambulanzen und auf den Normalstationen kein signifikanter Unterschied bezüglich des Vertrauens auf eigene Erfahrungswerte bei der Auswahl der antibiotischen Therapie (p = 0,721).

Zusammenfassung

Bei der Auswahl der passenden antibiotischen Therapie griffen Ärzte der Statusgruppen und auch der beiden Tätigkeitsschwerpunkte Intensiv-/IMC-Medizin ja/nein ähnlich häufig auf ihre eigenen Erfahrungen zurück. Unterschiede ergaben sich zwischen einzelnen Fachkliniken. Die Ärzte der Neurologie/Psychiatrie und der Anästhesie griffen seltener als die sich signifikant unterscheidenden Fachabteilungen auf ihr eigenes Wissen bei der Antibiotikaauswahl zurück.

Rücksprache mit erfahrenen Kollegen

In 39,8 % (n = 130) der Fälle hielten die Umfrageteilnehmer bei infektiologischen Fragestellungen sehr häufig Rücksprache mit erfahrenen Kollegen, in 45,9 % (n = 150) häufig. Nur 1,8 % (n = 6) griffen selten bzw. 2,1 % (n = 7) sehr selten auf den Erfahrungsschatz von Kollegen zurück (siehe Abbildung 28).

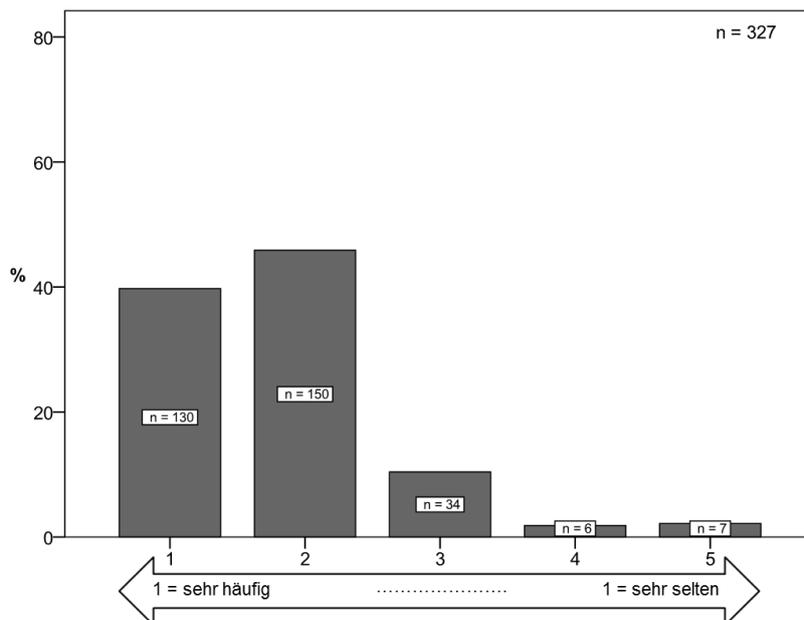


Abbildung 28: Rücksprache mit erfahrenen Kollegen als Hilfestellung bei der Auswahl der Antibiotikatherapie

Beruflicher Status

Im H-Test nach Kruskal und Wallis fiel ein signifikanter Unterschied zwischen den Ärzten in Weiterbildung und den Oberärzten sowie den Abteilungsleitern/Chefärzten auf (p-Werte siehe Tabelle 16).

Beruflicher Status	p-Wert
Ärzte in Weiterbildung – Oberärzte	p = 0,000
Ärzte in Weiterbildung – Abteilungsleiter/Chefärzte	p = 0,005

Tabelle 16: Rücksprache mit erfahrenen Kollegen bei der Auswahl der Antibiotikatherapie (Paarvergleiche beruflicher Status)

52,2 % (n = 81) der Assistenzärzte nutzten sehr häufig die Möglichkeit, für die Auswahl des richtigen Antibiotikums, Rücksprache mit ihren Kollegen zu halten. Die Oberärzte taten dies nur in 27,1 % (n = 29) und die Abteilungsleiter/Chefärzte in 20,0 % (n = 3) der Fälle. Die Ärzte in Weiterbildungen hielten deutlich häufiger mit ihren Kollegen Rücksprache, um die passende Therapie zu finden.

Fachkliniken/-abteilungen

Zwischen den einzelnen Fachkliniken/-abteilungen ergab sich kein signifikanter Unterschied bei der Häufigkeit der Rücksprache mit erfahrenen Kollegen zur Auswahl des passenden Antibiotikums (p = 0,069).

Schwerpunkt

Sowohl die Ärzte der Normalstationen/Ambulanzen als auch die der Intensiv-/IMC-Stationen nutzten die Erfahrungswerte der Kollegen in ähnlicher Häufigkeit ($p = 0,783$).

Zusammenfassung

Zusammenfassend nutzten die Ärzte der verschiedenen Fachkliniken und Schwerpunkte ähnlich häufig die Rücksprache mit erfahrenen Kollegen bei der Auswahl der antibiotischen Therapie. Ärzte in Weiterbildung griffen im Vergleich zu den Oberärzten sowie den Abteilungsleitern/Chefärzten viel auf die Erfahrung ihrer Kollegen zurück.

3.3 Mikrobiologische Befundmitteilung

In diesem Abschnitt werden einzelne Aspekte, wie der generelle Aufbau des mikrobiologischen Befundes mit besonderem Fokus auf dem Antibiogramm und die Art der Befundmitteilung genauer beleuchtet.

3.3.1 Bedeutung zeitnaher Übermittlung mikrobiologischer Zwischenbefunde

Für die Mehrzahl der Kliniker ($n = 235$; 72,5 %) ist eine schnelle und zeitnahe Weitergabe mikrobiologischer Befunde sehr wichtig. Die Kategorie „wichtig“ wählten 20,4 % ($n = 66$) und die neutrale Kategorie 5,2 % ($n = 17$) der Ärzte aus. Unwichtig erschien es nur 1,2 % ($n = 4$) der Befragten und keinerlei Bedeutung hatte es für 0,6 % ($n = 2$) der Ärzte (siehe Abbildung 29).

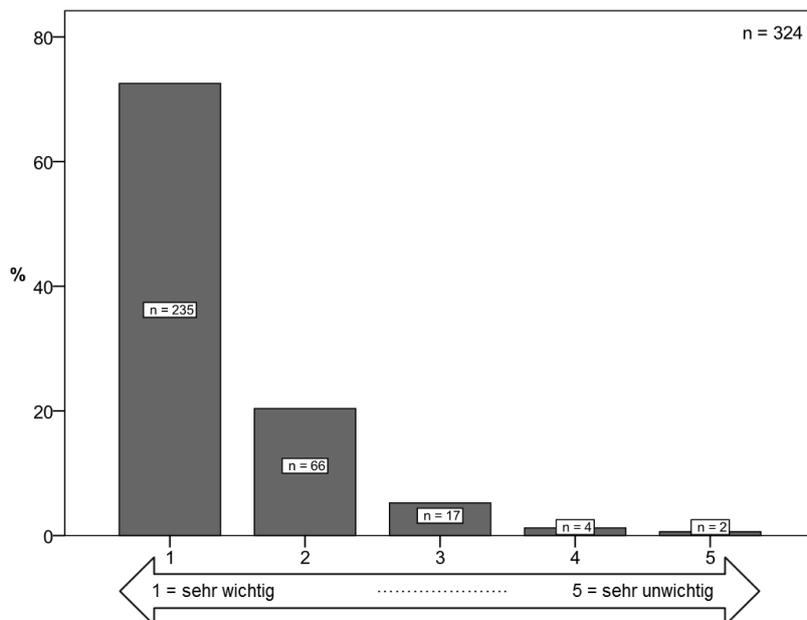


Abbildung 29: Bedeutung zeitnaher Übermittlung von Zwischenbefunden

Beruflicher Status

Die schnelle Weitergabe von Zwischenbefunden ist den meisten Ärzten unabhängig von ihrem Status wichtig. Hier ergab sich im H-Test nach Kruskal und Wallis kein signifikanter Unterschied ($p = 0,301$).

Fachkliniken/-abteilungen

Die Berechnung des H-Tests zeigte in Bezug auf die Fachkliniken und Fachabteilungen keinen Unterschied in der Bedeutung der zeitnahen Übermittlung von Zwischenberichten ($p = 0,362$).

Schwerpunkt

Auch die Unterteilung in die beiden Schwerpunkt-Gruppen, Ärzte die auf der Intensiv-/IMC-Station arbeiten und die dort nicht tätigen, ergab keinen signifikanten Unterschied ($p = 0,072$).

Zusammenfassung

Die zeitnahe Weiterleitung von Zwischenbefunden war für die Mehrzahl der Ärzte von sehr großer bzw. großer Bedeutung.

3.3.2 Stellenwert von Befundkommentaren

Ein Befundkommentar durch den Mikrobiologen soll den Ärzten bei der Deutung des Befundergebnisses behilflich sein. Beispielsweise könnte die Relevanz des vorliegenden Erregers durch den mikrobiologischen Arzt bewertet und die Therapieentscheidung des klinisch tätigen Arztes positiv beeinflusst werden. Bei der Auswertung der Ergebnisse zeigte sich, dass für 64,7 % (n = 211) der Befragten kommentierte mikrobiologische Befunde sehr wichtig sind, für 29,1 % (n = 95) ist es wichtig und 3,7 % (n = 12) Ärzte vertraten eine neutrale Meinung zu dieser Frage. Nur ein kleiner Teil der Ärzte schrieb den Befundkommentaren wenig (n = 5; 1,5 %) oder keine (n = 3; 0,9 %) Bedeutung zu (siehe Abbildung 30).

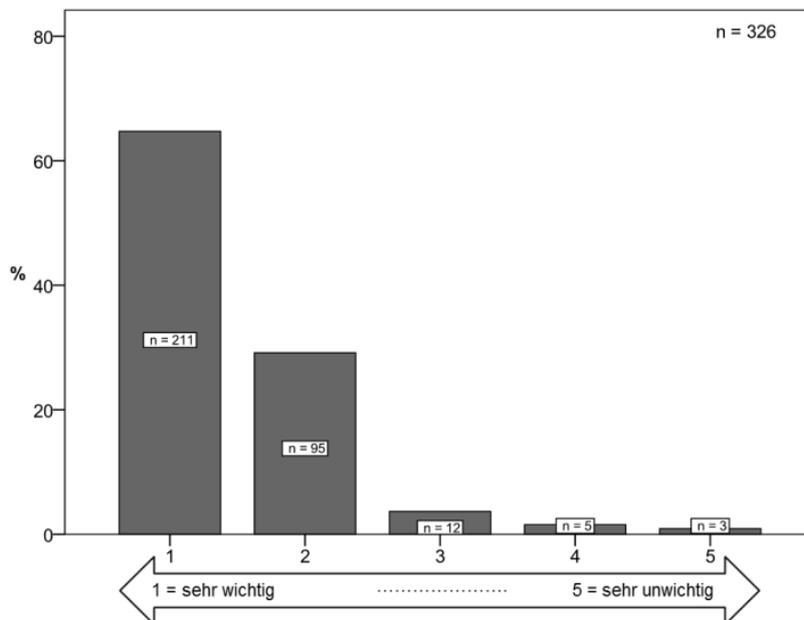


Abbildung 30: Stellenwert von Befundkommentaren

Beruflicher Status

Der H-Test nach Kruskal und Wallis zeigt mit einer Signifikanz von $p = 0,93$, dass kein Unterschied zwischen den Ärzten unterschiedlichen Status bestand. In den einzelnen Gruppen lagen, den allgemeinen Umfrageergebnissen sehr ähnliche, nicht-normalverteilte Daten vor.

Fachkliniken/-abteilungen

Zwischen einzelnen Kliniken und dem Wunsch nach Befundkommentaren durch den validierenden Mikrobiologen konnte ein signifikanter Zusammenhang festgestellt

werden ($p = 0,032$). Zur Identifizierung der sich unterscheidenden Kliniken wurden Paarvergleiche durchgeführt, wobei folgende Kliniken einen paarweisen signifikanten Unterschied aufwiesen (siehe Tabelle 17):

Fachkliniken/-abteilungen	p-Wert
Anästhesie – Chirurgie/Orthopädie	$p = 0,046$
Anästhesie – HNO	$p = 0,040$
Anästhesie – Pädiatrie	$p = 0,024$
Anästhesie – Innere Medizin	$p = 0,001$
Innere Medizin – Augenheilkunde	$p = 0,027$
Innere Medizin – Neurologie/Psychiatrie	$p = 0,028$

Tabelle 17: Stellenwert von Befundkommentaren (Paarvergleiche Fachabteilungen)

Die Unterschiede der aufgeführten Kliniken in Bezug auf die Anästhesie lassen sich dadurch erklären, dass die Befragten der Anästhesiologie in 80,4 % ($n = 37$) es als „sehr wichtig“ und in 19,6 % ($n = 9$) als „wichtig“ erachteten, Befundkommentare durch den validierenden Mikrobiologen auf dem Befund zu finden. In den sich unterscheidenden Kliniken wählten die Beteiligten auch „unwichtig“ und „sehr unwichtig“ als Antworten aus. Die internistisch tätigen Ärzte hielten im Vergleich zu den Ärzten in der Augenheilkunde bzw. Neurologie/Psychiatrie mikrobiologische Befundkommentare für „eher unwichtig“ ($n = 6$; 9,1 %), „nicht wichtig“ ($n = 2$; 3,0 %) und „sehr unwichtig“ ($n = 2$; 3,0 %).

Schwerpunkt

Mit Hilfe des Mann-Whitney-U Tests konnte gezeigt werden, dass zwischen den Gruppen „Ärzte einer Intensiv-/IMC-Station“ und „Ärzte einer Normalstation/Ambulanz“ mit einer asymptotischen Signifikanz von $p = 0,137$ kein signifikanter Unterschied vorhanden war.

Zusammenfassung

In den einzelnen Untergruppen fiel auf, dass die Mediziner es für wichtig und sinnvoll erachteten, auf dem mikrobiologischen Befund Kommentare durch den validierenden Arzt zu erhalten.

3.3.3 Hinweise auf intrinsische Resistenzen

Hinweise auf intrinsische Antibiotika-Resistenzen auf dem mikrobiologischen Befund erachtete der Großteil der Ärzte mit 67,5 % (n = 220) als „sehr hilfreich“. Als „wichtig“ wurde dies von 25,8 % (n = 84) der Befragten angesehen und von 4,0 % (n = 13) der Teilnehmer wurde das neutrale Item gewählt. Vom Umfragekollektiv empfanden 1,5 % (n = 5) die Angaben von intrinsischen Resistenzen als unwichtig und 1,2 % (n = 4) als sehr unwichtig.

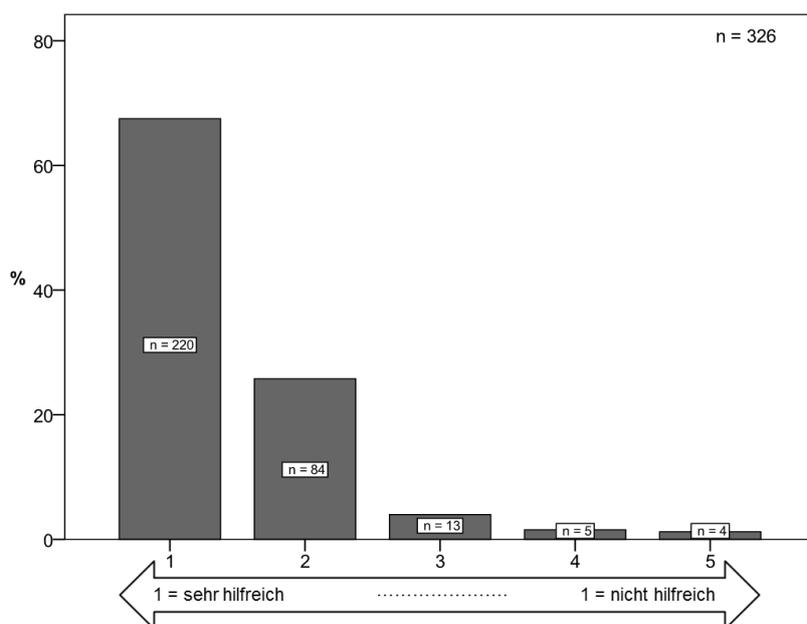


Abbildung 31: Hinweis auf intrinsische Resistenzen

Beruflicher Status

In der Gegenüberstellung der vier Statusgruppen ergab sich bei dieser Frage kein signifikanter Unterschied ($p = 0,395$).

Fachlinken/-abteilungen

Das Ergebnis des H-Tests nach Kruskal und Wallis verdeutlichte, dass zwischen den einzelnen Kliniken kein Unterschied besteht ($p = 0,225$).

Schwerpunkt

Der Mann-Whitney-U-Test zeigte keinen signifikanten Unterschied ($p = 0,160$) zwischen Ärzten der Intensiv-/IMC-Station und den Normalstationen/Ambulanzen.

Zusammenfassung

Zusammenfassend konnte festgestellt werden, dass es für den Großteil der Ärzte unabhängig vom Status hilfreich ist, Hinweise zur intrinsischen Resistenz auf dem mikrobiologischen Befund zu finden.

3.3.4 Hinweise zur geeigneten Antibiotikatherapie

75,1 % (n = 244) der Umfrageteilnehmer erachteten Hinweise zur geeigneten Antibiotikatherapie als sehr hilfreich und 19,7 % (n = 64) als hilfreich. Neutral sahen dies 3,1 % (n = 10) der Ärzte. Das Item „nicht hilfreich“ haben 0,9 % (n = 3) und das Item „überhaupt nicht hilfreich“ haben 1,2 % (n = 4) der Befragten angekreuzt (siehe Abbildung 32).

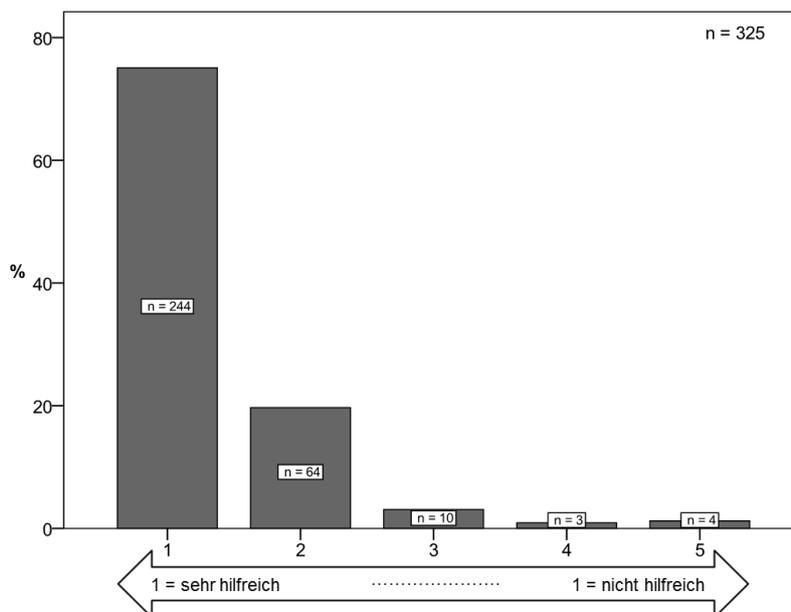


Abbildung 32: Hinweise zur geeigneten Antibiotikatherapie

Beruflicher Status

Der H-Test nach Kruskal und Wallis hat gezeigt, dass ein signifikanter Unterschied zwischen den Statusgruppen besteht, der durch die Paarvergleiche spezifiziert wurde (siehe Tabelle 18).

Beruflicher Status	p-Wert
Ärzte in Weiterbildung – Oberärzte	p = 0,009
Ärzte in Weiterbildung – Abteilungsleiter/Chefärzte	p = 0,000
Abteilungsleiter/Chefärzte – Fachärzte	p = 0,010
Abteilungsleiter/Chefärzte – Oberärzte	p = 0,019

Tabelle 18: Hinweise zur geeigneten Antibiotikatherapie (Paarvergleiche beruflicher Status)

Der Unterschied zwischen der jeweiligen Gruppe und den Abteilungsleitern/Chefärzten kommt dadurch zu stand, dass 64,3 % (n = 9) der Abteilungsleiter/Chefärzte die Hinweise zur geeigneten Antibiotikatherapie als hilfreich angesehen haben, in allen anderen Gruppen jedoch der Großteil der Befragten als sehr hilfreich. Bei der Gegenüberstellung der Assistenzärzte und der Oberärzte fiel auf, dass 82,6 % (n = 128) der Ärzte in Weiterbildung, aber nur 69,2 % (n = 74) der Oberärzte die Angabe der Hinweise als „sehr wichtig“ empfanden. Des Weiteren kreuzten die Oberärzte deutlich häufiger das neutrale Item oder „wenig“ oder „nicht hilfreich“ an.

Fachlinken/-abteilungen

Auch beim Vergleich der einzelnen Kliniken haben sich mit Hilfe der Paarvergleiche neun, sich signifikant unterscheidende Paare ergeben (siehe Tabelle 19). In den pädiatrischen Kliniken fanden nur die Hälfte der Ärzte Hinweise zur geeigneten Antibiotikatherapie sehr hilfreich (n = 9; 47,7 %) und ebenso viele hilfreich (n = 9; 47,7 %). Die Mediziner der Neurologie/Psychiatrie, Augenheilkunde, Anästhesiologie, Chirurgie/Orthopädie und Dermatologie wählten hingegen in über 80 % der Fälle die Kategorie „sehr hilfreich“ aus. Außer der Dermatologie unterscheiden sich die genannten Gruppen auch alle signifikant von der Inneren Medizin. Hier wurde das Item „sehr hilfreich“ deutlich seltener ausgewählt (62,1 %).

Fachkliniken/-abteilungen	p-Wert
Innere Medizin – Neurologie/Psychiatrie	p = 0,003
Innere Medizin – Augenheilkunde	p = 0,030
Innere Medizin – Anästhesiologie	p = 0,007
Innere Medizin – Chirurgie/Orthopädie	p = 0,005
Pädiatrie – Neurologie/Psychiatrie	p = 0,002
Pädiatrie – Augenheilkunde	p = 0,010
Pädiatrie – Anästhesiologie	p = 0,004
Pädiatrie – Dermatologie	p = 0,032
Pädiatrie – Chirurgie/Orthopädie	p = 0,004

Tabelle 19: Hinweise zur geeigneten Antibiotikatherapie (Paarvergleiche Fachabteilungen)

Schwerpunkt

Das Ergebnis des Mann-Whitney-U-Tests zeigte einen signifikanten Unterschied zwischen den auf Intensiv-/IMC-Station und den in der Ambulanz bzw. auf Normalstation tätigen Ärzten ($p = 0,002$). 78,7 % ($n = 200$) der Mediziner, die auf/in einer Normalstation/Ambulanz arbeiten empfanden Hinweise zur geeigneten Antibiotikatherapie auf dem Befund als sehr hilfreich, aber nur 60,7 % ($n = 37$) der Intensivmediziner. Für 17,7 % ($n = 45$) der Befragten in der Ambulanz oder auf einer Normalstation und für 27,9 % ($n = 17$) der Ärzte einer Intensiv-/IMC-Station war es wichtig, Tipps zur adäquaten Antibiotikatherapie vom Mikrobiologen zu bekommen. Die Kategorien 3 bis 5 wurden von beiden Gruppen sehr selten ausgewählt (siehe Abbildung 33).

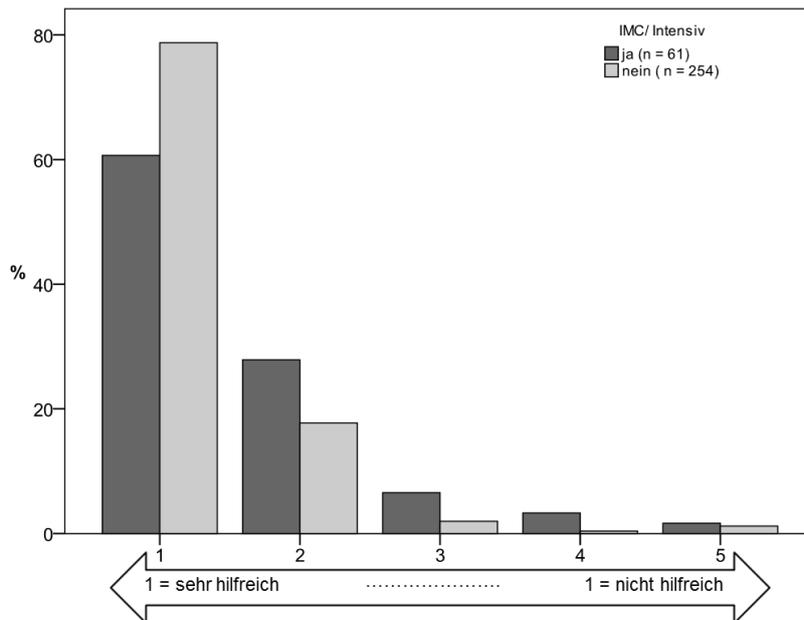


Abbildung 33: Hinweise zur geeigneten Antibiotikatherapie (Vergleich zwischen Ärzten auf Intensiv-/IMC-Stationen und Normalstationen/Ambulanzen)

Zusammenfassung

Ein sehr großer Teil der befragten Ärzte erachtete Hinweise zur adäquaten Antibiotikatherapie durch den Mikrobiologen als sehr hilfreich. Es ergaben sich dennoch Unterschiede zwischen den verschiedenen Statusgruppen. Ärzte in Weiterbildung sahen die Kommentare zur passenden antibiotischen Therapie als hilfreicher an als die bereits erfahreneren Abteilungsleiter/Chef- und Oberärzte. Aber auch die Oberärzte legten mehr Wert auf die Hinweise zur geeigneten Antibiotikatherapie als die Abteilungsleiter/Chefärzte. Auch zwischen den Intensiv-/IMC-Medizinern und den Ärzten der Normalstationen/Ambulanzen zeigte sich, dass dem Befundkommentar auf Intensivstationen eine geringere Bedeutung zugemessen wird als auf Normalstationen.

3.3.5 Markierung von „First-Line-Antibiotika“

„First-Line-Antibiotika“ sind die Therapie der ersten Wahl für die zuvor getesteten Erreger. Unter den befragten Ärzten hielten 68,7 % (n = 224) eine Markierung dieser „First-Line-Antibiotika“ auf dem mikrobiologischen Befund für sehr wichtig, 22,4 % (n = 73) für wichtig. Nur 6,4 % (n = 21) der Ärzte zeigten sich neutral zu diesem Thema und jeweils 1,2 % (n = 4) hielten wenig und sehr wenig davon (siehe Abbildung 34).

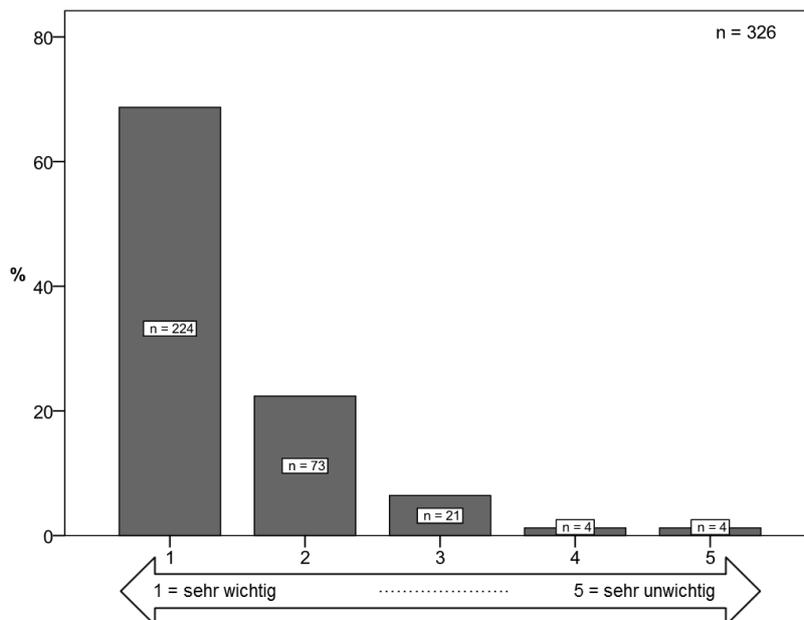


Abbildung 34: Markierung von "First-Line-Antibiotika"

Beruflicher Status

Anhand des p-Wertes ($p = 0,027$) und der Paarvergleiche lässt sich erkennen, dass ein signifikanter Unterschied bei der Beantwortung der Frage zur Markierung von „First-Line-Antibiotika“ zwischen folgenden Gruppen vorliegt (siehe Tabelle 20):

Beruflicher Status	p-Wert
Chefärzte – Ärzte in Weiterbildung	$p = 0,009$
Chefärzte – Fachärzte	$p = 0,030$

Tabelle 20: Markierung von "First-Line-Antibiotika" (Paarvergleiche beruflicher Status)

Es fällt auf, dass 73,5 % ($n = 114$) der Ärzte in Weiterbildung und 70,7 % ($n = 29$) der Fachärzte es für sehr wichtig hielten, die „First-Line-Antibiotika“ zu markieren, wohingegen nur 35,7 % ($n = 5$) der Abteilungsleiter/Chefärzte dafür stimmten. Für wichtig erachteten dies 57,1 % ($n = 8$) aller Abteilungsleiter/Chefärzte, 22,0 % ($n = 9$) der Fachärzte und 20,6 % ($n = 32$) der Assistenzärzte. Die Kategorien 3 bis 5 wurden sehr selten angekreuzt.

Fachkliniken/-abteilungen

Zur Beurteilung eines Zusammenhangs zwischen dem Wunsch nach Markierung der „First-Line-Antibiotika“ und den Fachabteilungen, wurde der H-Test nach Kruskal und Wallis gerechnet. Hier zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen folgenden Kliniken (siehe Tabelle 21):

Fachkliniken/-abteilungen	p-Wert
Pädiatrie – Chirurgie/Orthopädie	p = 0,010
Pädiatrie – Neurologie/Psychiatrie	p = 0,009
Pädiatrie – Augenheilkunde	p = 0,007
Pädiatrie – Anästhesie	p = 0,022
Innere Medizin – Augenheilkunde	p = 0,019
Innere Medizin – Neurologie/Psychiatrie	p = 0,019
Innere Medizin – Chirurgie/Orthopädie	p = 0,016

Tabelle 21: Markierung von "First-Line-Antibiotika" (Paarvergleiche Fachabteilungen)

Die Kliniken Augenheilkunde, Neurologie/Psychiatrie und Chirurgie/Orthopädie wiesen jeweils signifikante Unterschiede zu den Kliniken Innere Medizin und Pädiatrie auf. Die Klinik der Anästhesie unterschied sich nur von der Pädiatrie. Es fiel auf, dass in der Inneren Medizin (n = 38; 57,6 %) und der Pädiatrie (n = 9; 47,4 %) deutlich seltener „sehr wichtig“ als Antwort auf die Frage nach der Markierung von „First-Line-Antibiotika“ angekreuzt wurde als in den sich unterscheidenden Gruppen (> 71,7 %). Ebenso wurden in diesen beiden Kliniken die Kategorien 3 bis 5 öfter gewählt als in den Vergleichsgruppen, wo diese Kategorien zum Teil überhaupt nicht ausgewählt wurden.

Schwerpunkt

Bei der Markierung von „First-Line-Antibiotika“ fiel ein signifikanter Unterschied (p = 0,034) zwischen den Ärzten der Intensiv-/IMC-Station und der Normalstation/Ambulanz auf. Die Bewertung „sehr wichtig“ wurde von 71,0 % (n = 181) der Befragten einer Normalstation/Ambulanz und nur von 59,0 % (n = 36) der Befragten einer Intensiv-/IMC-Station vergeben (siehe Abbildung 35).

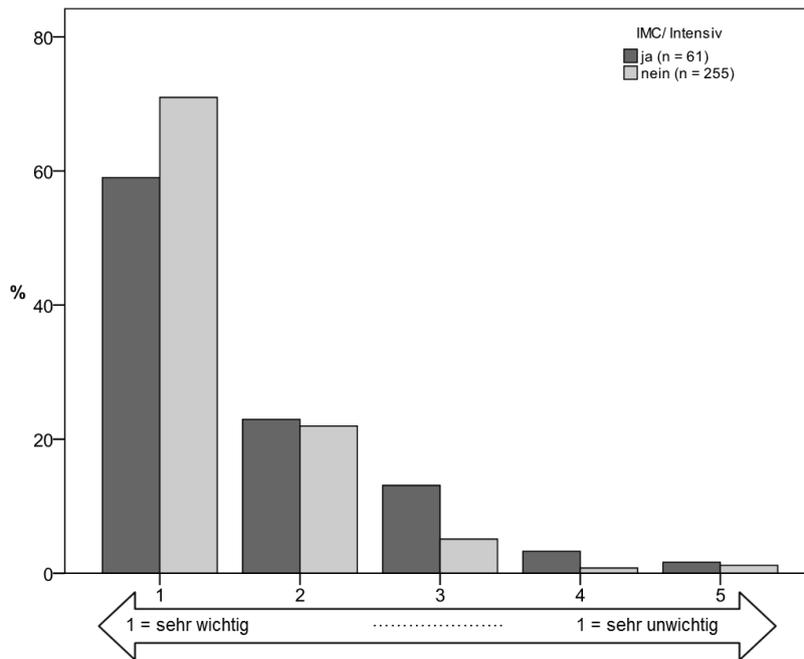


Abbildung 35: Markierung von "First-Line-Antibiotika" (Vergleich zwischen Ärzten auf Intensiv-/IMC-Stationen und Normalstationen/Ambulanzen)

Zusammenfassung

Die Markierung von „First-Line-Antibiotika“ im Befund wurde von 68,7 % (n = 224) aller Befragten als sehr sinnvoll bewertet. Abteilungsleiter/Chefärzte sahen im Vergleich zu Assistenzärzten und Fachärzten weniger Sinn in der Hervorhebung dieser Antibiotika. Die Ärzte der Pädiatrie und der Inneren Medizin legten weniger Wert darauf als die in Tabelle 21 genannten Fachabteilungen. Auch für die Ärzte der Intensiv- und IMC-Stationen spielte dies eine geringere Rolle als für Ärzte der Normalstationen und Ambulanzen.

3.3.6 Eigeneinschätzung: Einfluss des mikrobiologischen Befundes auf Reevaluation einer kalkulierten Antibiotikatherapie

Wie regelmäßig Ärzte nach Erhalt des mikrobiologischen Befundes ihre Antibiotikatherapie anpassen, wurde durch den Fragebogen ermittelt. Nur etwa ein Drittel (n = 100; 31,2 %) der Befragten reevaluierte nach Erhalt des Befundes sehr regelmäßig seine antibiotische Therapie. Häufig taten dies 42,7 % (n = 137) der Umfrageteilnehmer. Die Antworten „selten“ und „nie“ wurden in 5,9 % (n = 19) und in 1,6 % (n = 5) der Fälle ausgewählt (siehe Abbildung 36).

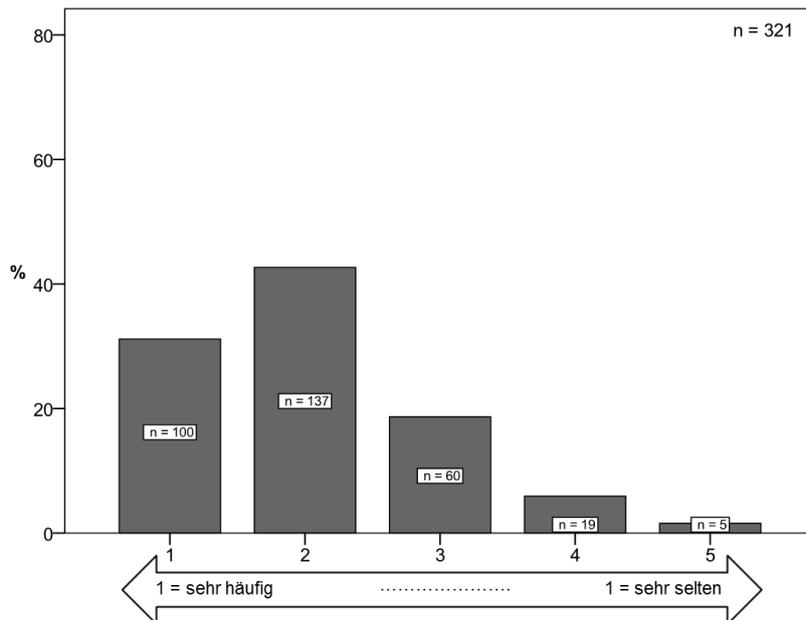


Abbildung 36: Reevaluation der kalkulierten Antibiotikatherapie anhand des mikrobiologischen Befundes

Beruflicher Status

Zwischen den einzelnen Statusgruppen zeigte sich bezüglich Reevaluation/Modifikation der kalkulierten Antibiotikatherapie nach Erhalt des mikrobiologischen Befundes kein signifikanter Unterschied ($p = 0,996$).

Fachkliniken/-abteilungen

Im H-Test nach Kruskal und Wallis konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den einzelnen Kliniken bei dieser Frage gefunden werden ($p = 0,126$). Die Verteilung der Werte wich nicht wesentlich vom allgemeinen Ergebnis ab.

Schwerpunkt

Auch beim Vergleich der Ergebnisse der auf einer Intensiv-/IMC-Station tätigen Ärzte und den dort nicht tätigen Medizinern ergaben sich keine signifikanten Unterschiede ($p = 0,582$).

Zusammenfassung

Es zeigte sich, dass der Großteil der befragten Ärzte sehr häufig ($n = 100$; 31,2 %) und häufig ($n = 137$; 42,7 %) die kalkulierten Antibiotikatherapie nach Erhalt des mikrobiologischen Befundes bei Bedarf anpasste. Die Verteilung innerhalb der Gruppen wich nicht erheblich von den allgemeinen Ergebnissen ab.

3.3.7 Bedeutung der Angabe der minimalen Hemmkonzentration

Die Auswertung der Ergebnisse zeigte, dass nur ein geringer Anteil der Ärzte ($n = 56$; 17,4 %) die zusätzliche Angabe des MHK- (minimale Hemmkonzentrations-) Wertes der einzelnen Antibiotika auf dem mikrobiologischen Befund als sehr wichtig empfand. Für 30,5 % ($n = 98$) der Befragten ist diese Angabe im Befund wichtig und für ebenso viele neutral. Für 18,1 % ($n = 58$) bzw. 3,4 % ($n = 11$) der Mediziner war die Angabe der MHK unwichtig bzw. sehr unwichtig (siehe Abbildung 37).

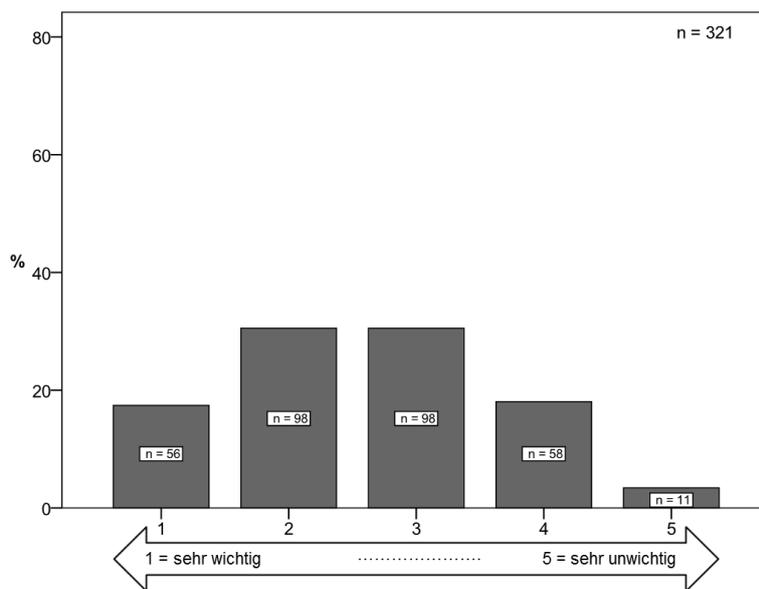


Abbildung 37: Bedeutung der Angabe der minimalen Hemmkonzentration im Antibiogramm

Beruflicher Status

Bei der Bedeutung der zusätzlichen Angabe des MHK-Wertes ergab sich ein signifikanter Unterschied zwischen den Ärzten in Weiterbildung und den Oberärzten. Für nur 13,0 % ($n = 20$) der Assistenzärzte, aber für 27,4 % ($n = 29$) der Oberärzte war die Angabe der minimalen Hemmkonzentration sehr wichtig. Die neutrale Kategorie hingegen wurde häufiger von Ärzten in Weiterbildung gewählt (siehe Abbildung 38).

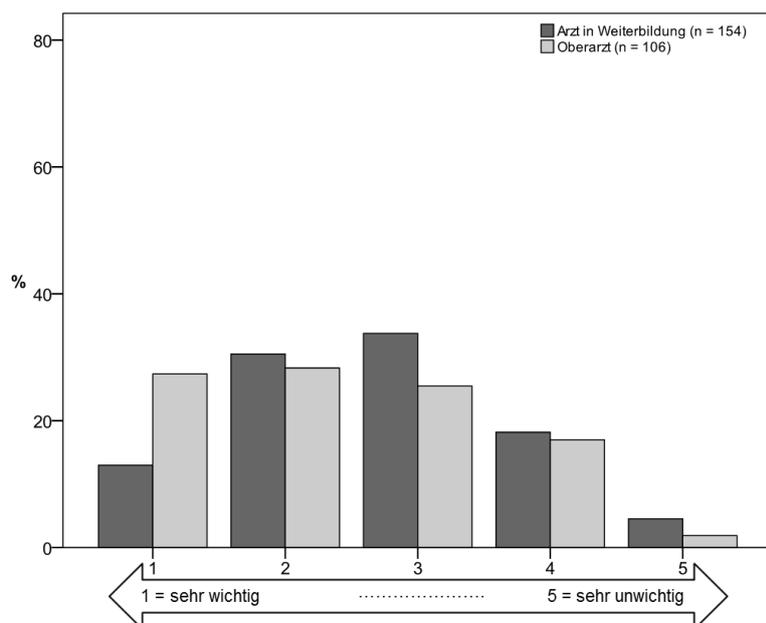


Abbildung 38: Bedeutung der Angabe der minimalen Hemmkonzentration im Antibiogramm (Unterschiede zwischen Ärzten in Weiterbildung und Oberärzten)

Fachkliniken/-abteilungen

Bei der Betrachtung der einzelnen Kliniken fiel kein signifikanter Unterschied bei der Wichtigkeit der Angabe der MHK-Werte auf ($p = 0,251$).

Schwerpunkt

Auch die Schwerpunkt-Gruppen Intensiv-/IMC-Station und Normalstation/Ambulanz standen in keinem signifikanten Zusammenhang mit dem Wunsch nach der Angabe der minimalen Hemmkonzentration auf dem Befund.

Zusammenfassung

Es zeigte sich, dass auf den mikrobiologischen Befunden die Angabe der MHK unabhängig von den einzelnen Gruppen in lediglich 17,4 % der Fälle als sehr wichtig angesehen wurde. 18,1 % der Umfrageteilnehmer empfanden diese Angabe als unwichtig, ein kleiner Teil der Befragten sogar als sehr unwichtig. Es ergab sich nur ein Unterschied zwischen den Assistenzärzten und den Oberärzten. Die Kategorie „sehr wichtig“ wurde von den Oberärzten signifikant häufiger ausgewählt als von den Ärzten in Weiterbildung.

3.3.8 Modus der Mitteilung relevanter Befunde

Mit Hilfe der Umfrage sollte herausgearbeitet werden, welche Art der Befundmitteilung Ärzte bei wichtigen mikrobiologischen Befunden (z.B. auffällige Kulturergebnisse) bevorzugen. Dabei konnten die Befragten mehrere Antworten geben. Bei dieser Frage wurde keine Analyse der Subgruppen durchgeführt.

Papierform

Die Mehrzahl der Mediziner (n = 207; 64,3 %) sprach sich gegen die Übermittlung wichtiger Befunde in Papierform aus (siehe Abbildung 39).

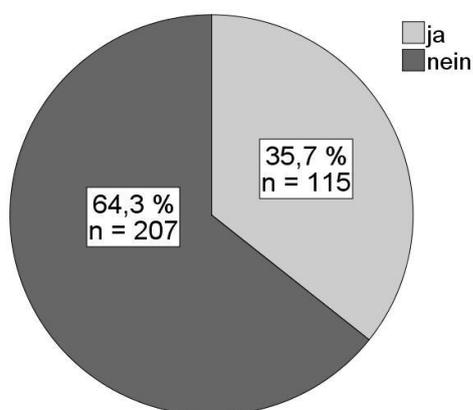


Abbildung 39: Befundübermittlung wichtiger mikrobiologischer Befunde in Papierform

Elektronische Übermittlung

Für die Weiterleitung des mikrobiologischen Befundes auf elektronischem Wege stimmten 71,7 % (n = 233) der Ärzte (siehe Abbildung 40).

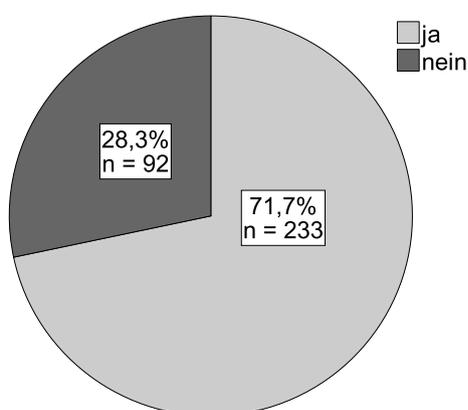


Abbildung 40: Elektronische Übermittlung wichtiger mikrobiologischer Befunde

Übermittlung per Fax

Der mikrobiologische Befund soll nach Meinung von 80,6 % (n = 262) der Ärzte nicht per Fax an sie weitergeleitet werden (siehe Abbildung 41).

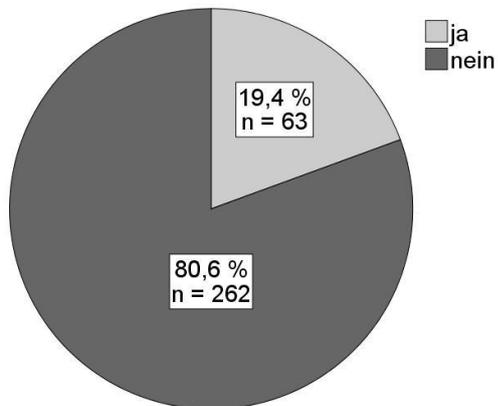


Abbildung 41: Übermittlung wichtiger mikrobiologischer Befunde per Fax

Telefonische Übermittlung an die Pflege

Die telefonische Weitergabe von wichtigen mikrobiologischen Befunden an die Pflegekräfte lehnten 90,1 % (n = 292) der Ärzte ab (siehe Abbildung 42).

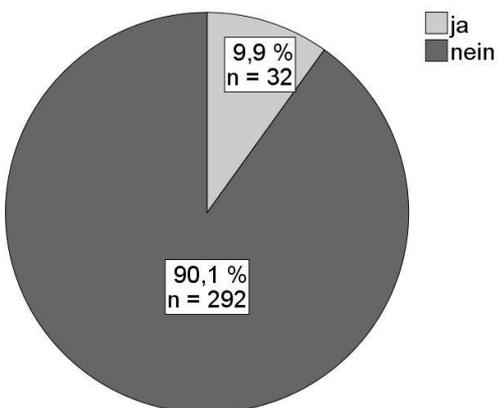


Abbildung 42: Telefonische Übermittlung wichtiger mikrobiologischer Befunde an die Pflege

Telefonische Übermittlung an den Arzt

Mit 54,8% wünschte sich nur knapp über die Hälfte der befragten Ärzte die direkte telefonische Übermittlung des Befundes an den Arzt (siehe Abbildung 43).

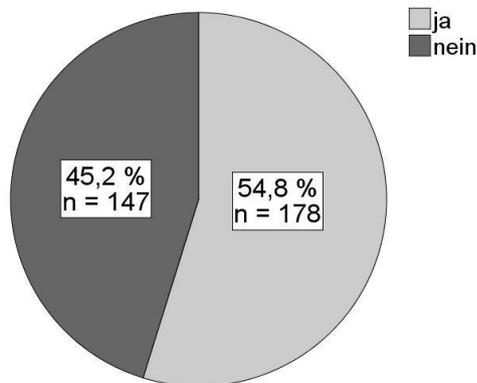


Abbildung 43: Telefonische Übermittlung wichtiger mikrobiologischer Befunde an den Arzt

3.3.9 Art der Angabe der Antibiotika-Namen im Antibiogramm

53,7 % (n = 175) der Ärzte favorisierten die alleinige Angabe des Antibiotikum-Wirkstoffnamens auf dem mikrobiologischen Befund. 44,5 % (n = 145) der Befragten wünschten sich zusätzlich die Nennung des Handelsnamens. Die alleinige Angabe des Handelsnamens befürworteten hingegen nur 1,8 % (n = 6) der Befragten (siehe Abbildung 44).

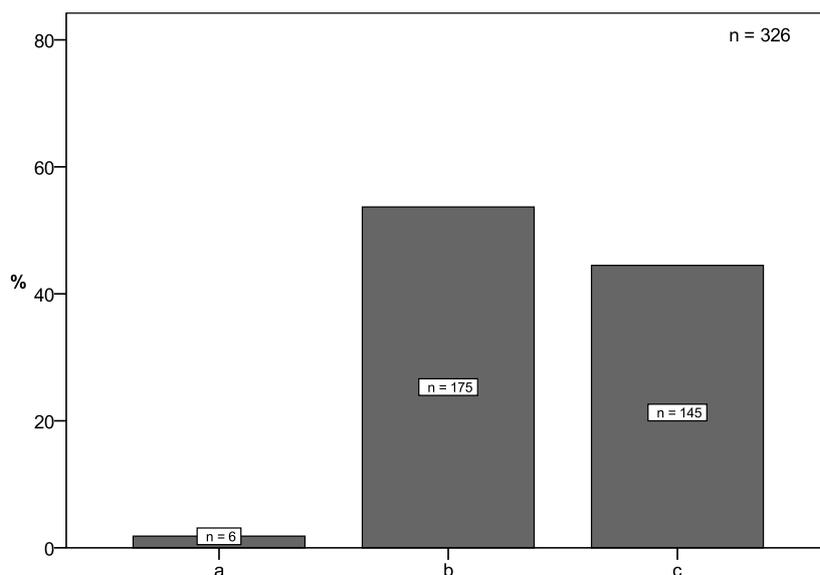


Abbildung 44: Art der Angabe der Antibiotika-Namen im Antibiogramm
a: Handelsname; b: Wirkstoffname; c: Handels- und Wirkstoffname

Beruflicher Status

Im Chi-Quadrat-Test hat sich kein signifikanter Unterschied zwischen den einzelnen beruflichen Statusgruppen in Bezug auf die Art der Angabe der Antibiotika-Namen im Antibiogramm ergeben ($p = 0,790$).

Fachlinken/-abteilungen

Folgende Fachabteilungen wichen vom allgemeinen Ergebnis ab: In der Augenheilkunde stimmten 60,0 % ($n = 9$) der Ärzte für die Nennung sowohl des Handelsnamens als auch des Wirkstoffs und ebenso taten dies 58,3 % ($n = 56$) der chirurgisch tätigen Ärzte. In den Fachkliniken Dermatologie, HNO, Neurologie/Psychiatrie und Gynäkologie/Urologie wählten die Ärzte die Kategorien „nur Wirkstoffname“ und „Handels-und Wirkstoffname“ ungefähr gleich häufig aus. Die Kategorie „nur Wirkstoffname“ wurde von Ärzten der Pädiatrie, Anästhesiologie und der Inneren Medizin favorisiert.

Schwerpunkt

Mit Hilfe des Chi-Quadrat-Tests konnte ein signifikanter Unterschied bei der Art der Angabe des Antibiotika-Namens im Antibiogramm zwischen den zwei Tätigkeitsschwerpunkten gezeigt werden ($p = 0,043$). Für 67,2 % ($n = 41$) der Intensiv/IMC-Mediziner war die alleinige Angabe des Wirkstoffs ausreichend, wohingegen nur die Hälfte aller Nicht-Intensivmediziner ($n = 126$; 49,4 %) dies als angemessen ansah. 48,6 % ($n = 124$) der Ärzte einer Normalstation/Ambulanz wählten auch die Angabe beider Namen aus.

Zusammenfassung

In der allgemeinen Auswertung stimmte knapp über die Hälfte der befragten Ärzte ($n = 175$; 53,7 %) für die alleinige Angabe des Antibiotikum-Wirkstoffnamens. Unter den einzelnen beruflichen Statusgruppen konnte kein Unterschied gefunden werden. Zwischen den Fachabteilungen ergab sich ein sehr heterogenes Bild. Der Großteil der Ärzte der Augenheilkunde wünschte die Angabe des Antibiotikum-Wirkstoffnamens und gleichzeitig die Angabe des Antibiotikum-Handelsnamens. In den Fachkliniken Dermatologie, HNO, Neurologie/Psychiatrie und Gynäkologie/Urologie stimmten die Ärzte ungefähr gleich häufig für die Kategorien „nur Wirkstoffname“ und „Handels-und Wirkstoffname“. Die Kategorie „nur

Wirkstoffname“ wurde von Ärzten der Pädiatrie, Anästhesiologie und der Inneren Medizin favorisiert. Der Großteil der Intensivmediziner stimmte für die alleinige Angabe des Wirkstoffnamens, wohingegen nur die Hälfte aller Nicht-Intensivmediziner dafür stimmte.

3.3.10 Auswahl der Substanzen im Antibiogramm

Bei dieser Frage konnte ausgewählt werden, welche Substanzen im Antibiogramm aufgeführt werden sollten. 37,1 % der Befragten (n = 117) wollten alle im Labor getesteten Substanzen auf dem Befund angegeben haben, unabhängig vom Ergebnis der Resistenztestung und der Eignung der Substanz für die Therapie des jeweiligen Erregers. Ein sehr kleiner Anteil (n = 13; 4,1 %) wünschte nur die Angabe der im Labor empfindlich getesteten Antibiotika. 24,4 % der Umfrageteilnehmer (n = 77) sprachen sich für die gezielte Auswahl empfindlich getesteter Substanzen, die auch für die Therapie relevant sind, aus. Für die Angabe einer gezielten Auswahl, prinzipiell für den Erreger geeigneter Substanzen inklusiv entsprechender Testergebnisse E/I/R (empfindlich/ intermediär /resistent), stimmten 34,3 % der Mediziner (n = 108) (siehe Abbildung 45).

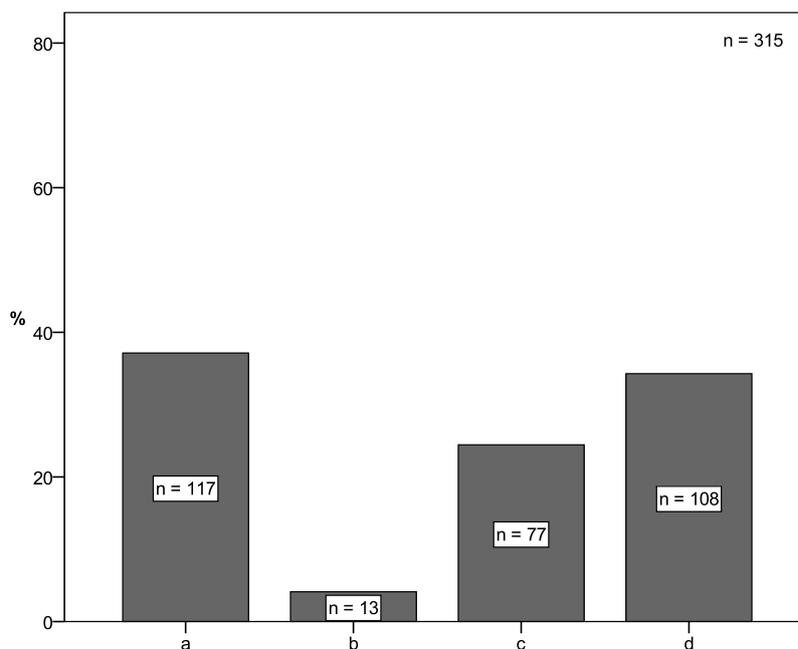


Abbildung 45: Auswahl der Substanzen im Antibiogramm

a: alle im Labor getesteten Substanzen unabhängig von Testergebnis und Eignung für den Erreger

b: nur die im Labor empfindlich getesteten Substanzen

c: eine gezielte Auswahl empfindlich getesteter Substanzen, die auch für die Therapie adäquat sind

d: eine Auswahl prinzipiell für den Erreger geeigneter Substanzen mit den entsprechenden Testergebnissen (E/I/R)

Für die weitere Betrachtung wurden die Ergebnisse der gezielten Auswahl empfindlich getesteter Substanzen, die auch für die Therapie relevant sind und die gezielte Auswahl prinzipiell für den Erreger geeigneter Substanzen mit den entsprechenden Testergebnissen E/I/R zusammengefasst und als Kategorie „selektives Antibiogramm“ angesehen. Die Mehrheit des Befragungskollektivs (n = 185; 58,7 %) wünschte sich die Angabe einer gezielten Auswahl von Antibiotika im Antibiogramm.

Beruflicher Status

Beim Vergleich der einzelnen Statusgruppen wurde mit Hilfe des Chi-Quadrat-Tests gezeigt, dass ein signifikanter Unterschied bei der Auswahl der im Antibiogramm angegebenen Substanzen vorliegt ($p = 0,043$). Die Ärzte in Weiterbildung stimmten in 64,7 % (n = 97) der Fälle für die Angabe eines selektiven Antibiogramms und in 30,7 % für die Angabe aller im Labor getesteter Substanzen. Die Hälfte aller Fach- und Oberärzte wünschten die Angabe der gezielten Substanz-Auswahl in Form eines selektiven Antibiogramms. 41 % (n = 16) der Fachärzte und 45,7 % (n = 48) aller Oberärzte wünschten aber auch die Angabe aller getesteter Substanzen. In der Auswertung zeigte sich, dass 61,6 % (n = 8) der Chefarzte und Abteilungsleiter ein selektives Antibiogramm bevorzugten und nur 38,5 % (n = 5) der Befragten alle im Labor getesteten Antibiotika aufgelistet haben möchten.

Fachlinken/-abteilungen

In nahezu allen Kliniken stimmten jeweils über die Hälfte der Ärzte für die Einführung eines selektiven Antibiogramms. Lediglich die Fachabteilung HNO stimmte nur in 42,8 % (n = 9) der Fälle dafür.

Schwerpunkt

Unabhängig davon, ob die Ärzte auf einer Intensiv-/IMC-Station oder auf/in einer Normalstation/Ambulanz tätig sind, bevorzugte der Großteil der Ärzte die Angabe eines selektiven Antibiogramms.

Zusammenfassung

In der Zusammenschau aller Resultate der Untergruppen zeigte sich, dass die meisten Befragten die Angabe eines selektiven Antibiogramms bevorzugten. Ein

großer Teil der Fachärzte (n = 16; 41 %) und Oberärzte (n = 48; 45,7 %) wünschten die Angabe aller Substanzen im Antibiogramm, wohingegen Ärzte in Weiterbildung sowie Abteilungsleiter/Chefärzte diese Kategorie seltener auswählten. In nur 42,6 % der Fälle stimmten die Ärzte der HNO für das selektive Antibiogramm.

3.3.11 Abteilungsabhängige Angabe von Reserveantibiotika auf dem Antibiogramm

Diese Frage erörterte den Wunsch nach einer abteilungsabhängigen Angabe von Reserveantibiotika im Antibiogramm. Die Mehrheit (n = 206; 65,2 %) der Umfrageteilnehmer gab an, dass Reserveantibiotika unabhängig von der einsendenden Station auf jedem Befund mit angegeben werden sollten. 22,2 % (n = 70) der Ärzte haben sich dafür ausgesprochen, dass eine Angabe der Reserveantibiotika auf dem Befund nur bestimmten Stationen vorbehalten werden sollte. 12,7 % (n = 40) wünschten sich, dass Reserveantibiotika nicht routinemäßig auf dem Befund zu finden sind, aber jederzeit für den Einsender abrufbar gemacht werden können (siehe Abbildung 46).

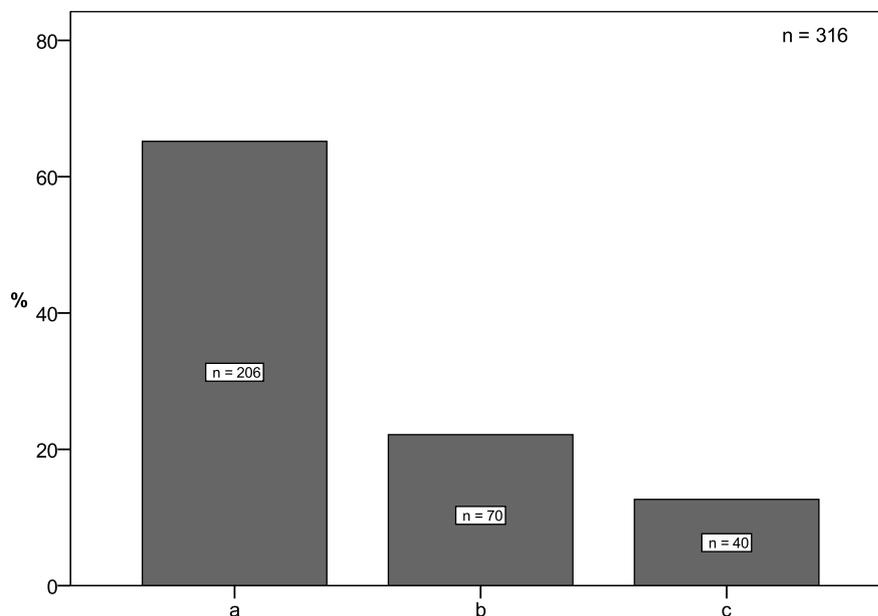


Abbildung 46: Abteilungsabhängige Angabe von Reserveantibiotika auf dem Antibiogramm
a: Angabe der Reserveantibiotika auf jedem Befund
b: Angabe der Reserveantibiotika nur für bestimmte Stationen oder Abteilungen
c: Keine Angabe der Reserveantibiotika auf dem Befund, aber jederzeit abrufbar

Beruflicher Status

Die Auswertung nach den beruflichen Statusgruppen zeigte im Chi-Quadrat-Test keinen signifikanten Unterschied ($p = 0,233$), wobei sich bei den Fach- und Oberärzten die Tendenz ergab, dass es diesen beiden Gruppen wichtiger ist, die Reserveantibiotika auf dem Befund zu finden (70,0 %).

Fachlinken/-abteilungen

Die Dermatologie ist die einzige Abteilung, die sich gegen die uneingeschränkte Angabe von Reserveantibiotika auf dem Befund ausgesprochen hat ($n = 5$; 33,3 %). Die Mehrheit der dermatologisch tätigen Ärzte wählte „Reserveantibiotika nicht angeben, aber jederzeit abrufbar“ ($n = 7$; 46,7 %). In allen anderen Abteilungen wurde mehrheitlich für die Angabe der Reserveantibiotika auf jedem mikrobiologischen Befund gestimmt.

Schwerpunkt

Im Chi-Quadrat-Test stellte sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Schwerpunkt-Gruppen bezüglich der Angabe der Reserveantibiotika auf dem Befund ($p = 0,119$) dar. Trotzdem fällt auf, dass 31,7 % ($n = 19$) der Befragten auf der Intensiv-/IMC-Station die Angabe dieser Antibiotika auf bestimmte Stationen/Abteilungen (Intensiv) begrenzen würden. Im Gegensatz dazu wollten auf den Normalstationen und in den Ambulanzen nur 19,5 % ($n = 48$) der Befragten eine Beschränkung.

Zusammenfassung

Zusammenfassend fand sich in allen getesteten Untergruppen außer der Dermatologie der Wunsch nach uneingeschränkter Angabe von Reserveantibiotika.

4 Diskussion

Mit der Fragebogenstudie „ABS-Projekt mikrobiologische Befundmitteilung“ wurde erstmals eine Umfrage durchgeführt, die persönliche Erfahrungen und Wünsche klinisch tätiger Ärzte an einem Universitätsklinikum der Maximalversorgung bezüglich mikrobiologischer Befundmitteilung und allgemeiner Aspekte zu den Themen Infektiologie und Antibiotikatherapie erfasste. Insgesamt liegen aus dieser Untersuchung nun Daten von 332 Ärzten der Universitätsklinik Regensburg und der angegliederter Kliniken, aufgeschlüsselt nach beruflichen Statusgruppen, Fachkliniken/-abteilungen und Tätigkeitsschwerpunkten vor.

4.1 Diskussion der Methoden

Das eigens für diese Untersuchung entwickelte Fragebogeninstrument deckt die Bereiche „Informationen zur Person“, „Infektiologie und Antibiotikatherapie“ und „Spezielles zum Thema mikrobiologische Befundmitteilung“ ab.

Da alle Daten nicht normalverteilt waren, wurden nicht-parametrische Tests (Mann-Whitney-U-Test, H-Test nach Kruskal und Wallis und Chi-Quadrat Test) zur Auswertung der Ergebnisse verwendet.

Bei der Auswertung einzelner Items stellten sich folgende Probleme dar:

Das Fragebogenfeld „Bereich“ wurde von den wenigsten Umfrageteilnehmern richtig ausgefüllt, was darauf schließen lässt, dass die Formulierung unklar gewählt wurde. Für erneute Untersuchungen sollte auf eine konkretere Definition und Erklärung dieses Feldes mit Angabe von Funktionsabteilungen wie Herzkatheter oder Endoskopie geachtet werden.

Die Auswertung des Schwerpunktes gestaltete sich schwierig, da durch Mehrfachnennungen keine exakte Gegenüberstellung von Ärzten, die nur auf einer Intensiv-/IMC-Station bzw. Normalstation und in der Ambulanz arbeiteten, vorgenommen werden konnte. Einige der Ärzte wählten sowohl die Intensiv- als auch die Normalstation aus. Für weitere Untersuchungen könnte hierbei z.B. die Frage „Arbeiten Sie aktuell auf einer Intensiv-/IMC-Station ja/nein?“ verwendet werden.

Des Weiteren fehlten auf dem Fragebogen Schwerpunkte wie „OP“, „Kreissaal“ und „Notarztdienst“. Für Folgestudien empfiehlt sich die Ergänzung von weiteren

Auswahlmöglichkeiten bei den Schwerpunkten, welche an die untersuchte Population angepasst sind.

Die Frage, die sich damit befasste, in welcher Form dringliche Befunde an den behandelnden Arzt weitergegeben werden sollten, kann in weiteren Umfragen durch eine Fragestellung zum Modus der Befundmitteilung normaler Befunde ergänzt werden. Somit wäre es möglich Unterschiede in der Weitergabe von dringlichen und normalen Befunden herauszuarbeiten. Weiterhin kann mit der aktuellen Frage zum Befundmodus nicht geklärt werden, ob eine alleinige elektronische Befundweitergabe ausreichend ist und gewünscht wird, da hier eine Mehrfachauswahl an Antworten angegeben werden konnte. Um dies abzufragen, könnte die aktuelle Frage modifiziert werden, indem jede Frage zum Befundmodus einzeln mit ja/nein gestellt, oder der Fragebogen durch eine weitere Frage zum elektronischen Befund ergänzt wird.

Die Auswertung der Frage zur Bedeutung der abteilungsinternen Leitlinien war nicht möglich, da keine exakten Daten darüber vorlagen, ob und in welcher Form die einzelnen Fachkliniken/-abteilungen über eigene Leitlinien verfügten. Für weitere Umfragen sollte diese Frage herausgenommen oder zusätzlich in Erfahrung gebracht werden, ob überhaupt entsprechende Leitlinien existieren.

In Nachfolgeuntersuchungen wird darauf zu achten sein, dass die oben genannten Verbesserungsmöglichkeiten bei der Gestaltung des Fragebogens berücksichtigt werden, um noch präzisere Aussagen in einzelnen Teilbereichen treffen zu können. Darüber hinaus würde ein entsprechend überarbeiteter Fragebogen eine bessere Gegenüberstellung der Gruppen der Ärzte von Intensiv-/IMC-Stationen und Nicht-Intensiv-/IMC-Stationen ermöglichen.

4.2 Diskussion der Ergebnisse

Interesse, Wissen und Fortbildungen zum Thema Infektiologie und Antibiotikatherapie

Die befragten Ärzte schätzten ihr Wissen bezüglich Infektiologie und Antibiotikatherapie überwiegend als gering ein. Gleichzeitig stellten sich der Wunsch und das Interesse an Fortbildungen zu diesen Themen heraus. Die aktuelle

Teilnahme an Schulungen im Bereich Infektiologie und antibiotischer Therapie war jedoch gering.

Schulungen und Fortbildungen stellen eine der Kernstrategien jedes ABS-Programms dar (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften, 2013). Vorher-nachher-Studien zur ABS-Kernstrategie „Schulungsmaßnahmen“ zeigen, dass dadurch die Anzahl an nicht-indizierten Behandlungen reduziert werden kann und die Leitlinienadhärenz ansteigt (Akter et al., 2009, Serisier and Bowler, 2007). Eine Studie von Srinivasan et al. (2004), aber auch die Nachfrage im Bereich der ABS-Kurse der deutschen Gesellschaft für Infektiologie zeigen den Bedarf an Schulungen und Weiterbildungen zu den Themen Infektiologie und Antibiotikatherapie (Kern and de With, 2012a, Srinivasan et al., 2004, Kern and de With, 2012b). In der Studie von Srinivasan et al. (2004) stellte sich heraus, dass 32 % der Ärzte im letzten Jahr keine Fortbildung zum Thema Antibiotika im Allgemeinen besuchten und sich 90 % der befragten Ärzte ein besseres Angebot an Schulungen zur richtigen Anwendung von Antibiotika wünschten. Auch im ABS-Projekt „mikrobiologische Befundmitteilung“ konnten ähnliche Ergebnisse herausgearbeitet werden. Über 80 % der Ärzte äußerten den Wunsch nach internen Fortbildungen zu den Themen Infektiologie und Antibiotikatherapie. Die Umfrage ergab auch eine bisher sehr geringe Teilnehmerate an entsprechenden Fortbildungen. Eine mögliche Ursache der niedrigen Teilnahme an Fortbildungen zum Thema I&A, trotz hohem Interesse, könnte die fehlende Verfügbarkeit von Fortbildungen in der Nähe und die geringe Anzahl an Fortbildungsplätzen sein. Aus diesem Grund wird derzeit durch die Bundesärztekammer ein Fortbildungskonzept zum ABS-beauftragten Arzt entwickelt, dass dann dezentral in den jeweiligen Bundesländern durch die Landesärztekammern angeboten werden soll (Bundesärztekammer, 2016, ABS Initiative Deutschland, 2016).

Vor allem Ärzte der Intensiv- und IMC-Stationen sowie Ärzte der Anästhesie, die häufig auf diesen Stationen arbeiten, stuften das Thema Infektiologie und Antibiotikatherapie viel wichtiger und schätzen zudem ihr Wissen höher ein als die Vergleichsgruppen. Auf den Intensivstationen werden Ärzte im klinischen Alltag deutlich häufiger mit diesem Themenkomplex konfrontiert. Auch die Teilnahme und das Interesse an Fortbildungen bei Intensiv-/IMC-Ärzten waren signifikant höher als in den Vergleichsgruppen. Ärzte der Inneren Medizin schätzten ihr Wissen zum

Thema I&A höher ein als die verglichenen Gruppen und zeigten sehr hohes Interesse an Fort- und Weiterbildungen zu diesem Thema. Dies könnte daran liegen, dass im Kollektiv internistische Patienten häufiger infektiologische Krankheitsbilder zeigen und eine antibiotische Therapie benötigen als Patienten auf anderen Stationen.

Im Gegensatz dazu war die Bedeutung dieses Themas im klinischen Alltag von Ärzten der Neurologie und Psychiatrie deutlich geringer eingestuft worden als von den anderen Fachabteilungen. Ebenso erfolgte in diesen Abteilungen seltener oder nie eine Teilnahme an Fortbildungen zur Infektiologie und Antibiotikatherapie. Eine Erklärungsmöglichkeit hierfür bestünde darin, dass Ärzte auf den psychiatrischen Stationen viel seltener mit Infektionen konfrontiert werden und somit wesentlich weniger Antibiotika verschreiben als ihre Kollegen aus anderen Fachrichtungen. Auch im Bereich der Neurologie ist das Spektrum an bakteriellen Infektionen geringer als in vielen anderen Fachgebieten.

Große Unterschiede fielen auch zwischen den Ärzten in Weiterbildung und den Oberärzten auf. Die Oberärzte schätzten ihr Wissen deutlich höher ein als die Assistenzärzte. Dies kann einerseits daran liegen, dass Oberärzte im Laufe ihres Arbeitslebens bereits weitaus mehr Erfahrungen auf dem Gebiet der Infektiologie und Antibiotikatherapie gesammelt haben als Assistenzärzte. Andererseits geht aus der Umfrage auch hervor, dass Oberärzte häufiger an Fortbildungen zu diesem Thema teilgenommen haben und zudem größeres Interesse am Thema I&A zeigten als die Ärzte in Weiterbildung. Weiterhin ist die Einschätzung der Ärzte in der Umfrage rein subjektiv und kann somit nicht direkt objektiviert werden. Um dies nachvollziehen zu können und ein Ergebnis ohne Selbstüber- und unterschätzung zu bekommen, müsste eine objektive Wissenstestung zu den genannten Themenbereichen erfolgen. Die vorliegende Untersuchung zeigt, dass klinisch tätige Ärzte noch besser im Umgang mit Antibiotika und infektiologischen Patienten geschult und darüber hinaus ausreichende Fort- und Weiterbildungsmöglichkeiten zur Verfügung gestellt werden sollten. Da sich seitens der befragten Ärzte auch der Wunsch nach entsprechenden Fortbildungsangeboten herauskristallisierte, ist davon auszugehen, dass diese auch angenommen würden.

Stellenwert der klinischen Angaben auf dem Anforderungsschein

Den Stellenwert der klinischen Angaben auf dem Anforderungsschein schätzten die befragten Ärzte sehr unterschiedlich ein. Viele wählten die Angaben „sehr hoch“ und „hoch“ aus, aber ein nicht zu vernachlässigender Anteil bewertete den Stellenwert auch als „gering“ und „sehr gering“.

Zur Generierung eines guten mikrobiologischen Befundes sind für den Mikrobiologen neben genauen Angaben zum Probenmaterial auch Informationen zur klinischen (Verdachts-)Diagnose, zur Dauer der Erkrankung und zur bisherigen antimikrobiellen Therapie essentiell. Es gibt dem Ersteller des Befundes auch die Möglichkeit, neben der Angabe des Erregers und des Antibiogramms, den Befund zu interpretieren und Therapieempfehlungen auszusprechen. Zudem beeinflussen diese Angaben bereits die Verarbeitung des Probenmaterials (Weißgerber, 2013).

Die mikrobiologisch-infektiologischen Qualitätsstandards empfehlen für ein bestmögliches Ergebnis im Rahmen der Blutkulturdiagnostik die Angabe oben genannter Informationen auf dem Einsendeschein (Seifert et al., 2007). In Ergänzung hierzu tragen ausreichend Informationen des behandelnden Arztes zur Verbesserung mikrobiologischer Befunde im Bezug auf jede Einsendung bei.

Vielen Ärzten, vor allem im Bereich der Neurologie/Psychiatrie und der Chirurgie/Orthopädie, ist gemäß der Umfrageergebnisse der Einfluss ihrer klinischen Angaben auf die mikrobiologische Diagnostik inklusive Befunderstellung nicht bewusst. Vor allem im Bereich der Unfallchirurgie und Orthopädie spielen Angaben zur Art des Materials und der klinischen Gegebenheiten jedoch eine bedeutende Rolle bei der Verarbeitung und Bebrütung der Proben. Um auch langsam wachsende und anspruchsvolle Erreger nachweisen zu können, müssen Bebrütungsbedingungen und -zeit an das Material (z.B. Knochen, Knorpel, Gelenkpunktat) angepasst werden. Ziel ist es unter anderem auch sogenannte „small colony variants“ von Staphylokokken und sehr langsam wachsende Erreger, wie z.B. Aktinomyzeten, kultivieren zu können (Herrmann et al., 2005). Aus diesem Grund ist es sehr wichtig, den Ärzten der Fachabteilungen Chirurgie und Orthopädie die Relevanz deren Angaben auf dem Anforderungsschein des mikrobiologischen Materials näher zu bringen.

Diese Untersuchung zeigt, dass mehr Aufklärungsbedarf im Bereich der mikrobiologischen Präanalytik nötig ist, um Ärzten den Stellenwert der klinischen

Angaben auf dem Anforderungsschein aufzuzeigen und somit die mikrobiologische Diagnostik zu verbessern.

Bedeutung regelmäßiger infektiologischer und mikrobiologischer Visiten

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen, dass mikrobiologische und infektiologische Visiten von vielen klinisch tätigen Ärzten als wichtig eingestuft werden. Hierbei ergab sich auch ein deutlicher Unterschied zwischen Ärzten einer Intensiv-/IMC-Station und den dort nicht tätigen. 42,6 % der Intensivmediziner (n = 26), aber nur 25,7 % der Nicht-Intensivmediziner (n = 66) hielten die Visiten für sehr wichtig.

Smollich et al. (2010) zeigten in einer Studie zu interdisziplinären mikrobiologischen Visiten auf Intensivstationen, dass vor allem auf diesen Stationen aufgrund der höheren Morbidität der Patienten, häufigeren Anwendung von Reserveantibiotika und kritischerer Resistenzlage der vorherrschenden Erregern die Einführung dieser Visiten sehr sinnvoll ist. Bei 42,0 % der visitierten Patienten wurde eine Optimierung der antibiotischen Therapie vorgenommen. Schwierigkeiten zeigten sich hierbei im Bereich der Deeskalation bzw. der Umstellung der empirischen Antibiotikatherapie nach Erhalt des Antibiogramms (Smollich et al., 2010). Die infektiologischen und mikrobiologischen Visiten eignen sich sehr gut, um die Ziele der ABS-Programme umzusetzen, dadurch die antiinfektive Behandlung zu optimieren und deren Anlehnung an Leitlinien zu fördern. Gleichzeitig konnten Wilke et al. zeigen, dass Antiinfektiva-Visiten den Einsatz von Reserveantibiotika um mehr als 20 % reduzierten (Wilke and de With, 2015).

Am UKR werden auf allen Intensivstationen sowie den hämato-onkologischen Stationen und der neurologischen Intensivstation des Bezirksklinikums Regensburg einmal wöchentlich durch das ABS-Team infektiologisch-mikrobiologische Visiten durchgeführt. Dabei werden zusammen mit den behandelnden Ärzten alle Patienten in Bezug auf infektiologische Fragestellungen und Indikation für bzw. Qualität der Antibiotikatherapie reevaluiert, die Ergebnisse der mikrobiologischen Untersuchungen analysiert und gegebenenfalls weitere Diagnostik empfohlen. Die infektiologisch-mikrobiologischen Visiten fördern zum einen das Wissen der klinisch-tätigen Kollegen im Bereich I&A, gleichzeitig profitieren die klinisch-theoretisch tätigen Ärzte bzw. die Apotheker vom Erfahrungsschatz der Kliniker. Dies ist sehr

wichtig, um auch langfristig eine optimale antibiotische Versorgung der Patienten zu ermöglichen. Inzwischen werden die ABS-Visiten und die Vorschläge des Experten-Teams von den Klinikern sehr gut angenommen. Die Umfrage zeigte, dass aber auch nicht auf Intensiv/IMC tätige Ärzte hohes Interesse an infektiologisch-mikrobiologischen Visiten bekundeten. In Zukunft sollte der Visitedienst zusätzlich zu den Intensivstationen auf möglichst viele weitere Stationen ausgedehnt werden. Aufgrund der Umfrageergebnisse ist von einer entsprechenden Akzeptanz der klinisch tätigen Ärzte auszugehen.

Die interdisziplinäre Visite mit klinisch tätigen Ärzten, Apothekern und Mikrobiologen sollte generell in allen Kliniken und hierbei vor allem auf den Intensivstationen etabliert werden, um die Resistenzentwicklung zu bremsen, das Behandlungsergebnis zu optimieren und durch Vermeiden von Medikationsfehlern und unerwünschten Arzneimittelwirkungen die Patientensicherheit zu verbessern.

Hilfsmittel bei der Antibiotikaauswahl

Die vorliegende Untersuchung beschäftigte sich weiterhin mit der Frage, welche Hilfsmittel bei der Auswahl der antibiotischen Therapie verwendet werden.

Einsatz von Leitlinien

Leitlinien sind wissenschaftlich begründete, systematisch entwickelte Entscheidungshilfen, die Ärzte bei der Behandlung der Patienten unterstützen sollen. Ziel ist es, eine Qualitätsverbesserung von Diagnostik und Therapie zu erreichen und neue wissenschaftlich fundierte, klinisch relevante Erkenntnisse im Alltag der Krankenhäuser zu etablieren (Hoppe, 2003).

In der Umfrage stellten Leitlinien insgesamt eine wichtige Informationsquelle bei der Auswahl der passenden antiinfektiven Therapie dar. Ärzte konnten angeben wie häufig sie die Leitlinien der Fachgesellschaften, die klinikinternen Standards und die abteilungsinternen Leitlinien als Entscheidungshilfe bei der Auswahl der adäquaten antibiotischen Therapie verwenden. Als wichtigste Quelle kristallisierte sich dabei die klinikinterne Leitlinie heraus, die am Universitätsklinikum Regensburg in gebundener oder elektronischer Form zur Verfügung steht. Hierbei werden den Ärzten neben der Angabe der First-Line-Therapie auch Alternativtherapien genannt. Die Auswertung der abteilungsinternen Leitlinien wurde nicht durchgeführt, da keine exakten Daten

vorlagen, ob und in welcher Form die einzelnen Fachkliniken/-abteilungen den Ärzten diese zur Verfügung stellen.

Die Auswertung des ABS-Projektes „mikrobiologischer Befund“ ergab, dass die Ärzte der Intensiv- und IMC-Stationen signifikant häufiger die Leitlinien der Fachgesellschaften bei der Auswahl der Antibiotikatherapie verwendeten als Ärzte der Normalstationen und Ambulanzen. Die häufigere Anwendung der Leitlinien der Fachgesellschaften auf den Intensivstationen könnte dadurch erklärt werden, dass auf diesen Stationen häufiger Antibiotika zum Einsatz kommen (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit et al., 2014). Weiterhin werden die Patienten aufgrund der meist vorherrschenden Multimorbidität häufig mit zahlreichen verschiedenen weiteren Medikamenten therapiert. Hier ist neben der Anpassung der Dosis an die Nieren-/Leberfunktion die genaue Prüfung im Hinblick auf Arzneimittelinteraktionen essentiell. Aber auch die Resistenzlage des auf den Intensivstationen vorherrschenden Erregerspektrums erfordert häufig die Anwendung alternativer, teils auch individueller antiinfektiver Therapiestrategien.

Im Vergleich zu den anderen Fachabteilungen griffen die Ärzte der Inneren Medizin häufiger auf die Leitlinien der Fachgesellschaften und die Ärzte der Anästhesie und Pädiatrie häufiger auf die klinikinternen Leitlinien zurück. Da die Ärzte der Intensivstationen meist den Fachbereichen Innere Medizin und Anästhesie angehören, könnte dies die signifikant häufigere Anwendung der Leitlinien der Fachgesellschaft und der eigenen Klinik in diesen Fachabteilungen erklären. Weiterhin beschäftigen sich die Leitlinien der Fachgesellschaften für Innere Medizin und Pädiatrie im Gegensatz zu anderen Fachrichtungen intensiver mit dem Themengebiet Infektiologie und geben den Ärzten hierzu sehr gute Behandlungsrichtlinien an die Hand.

Hoppe zeigte in einer Publikation eine teils unzureichende Verbreitung bzw. Kenntnisnahme der Leitlinien einzelner Fachrichtungen mit zum Teil starker Variation im Hinblick auf das inhaltliche Wissen (Hoppe, 2003).

Auch die Umfrage zum ABS-Projekt „mikrobiologische Befundmitteilung“ belegte, dass einige Ärzte selten oder nie und ein großer Anteil nur gelegentlich Leitlinien bei der Auswahl der antibiotischen Therapie zu Rate zogen. Kunz et al. nannten in einer Arbeit fehlendes Vertrauen in die Glaubwürdigkeit und die Unabhängigkeit der Autoren sowie den mangelnden Bekanntheitsgrad mancher Leitlinien als mögliche Ursachen für die Nichtanwendung von Leitlinien (Kunz and Gusy, 2005). Auch die

mangelnde Zeit, um sich adäquat mit den oft sehr umfangreichen Leitlinien zu befassen, könnte ein möglicher Grund für die fehlende Anwendung sein.

Zur Umsetzung evidenzbasierter Medizin und zur Qualitätsverbesserung der Patientenbehandlung sollten die Leitlinien einen größeren Stellenwert als Hilfsmittel bei der Auswahl der passenden Antibiotikatherapie erhalten. Wichtig wäre es dafür, klinisch tätige Ärzte besser sowohl auf die klinikeigenen als auch die Leitlinien der Fachgesellschaften aufmerksam zu machen. Vor allem die Anwendung der klinikeigenen Leitlinien sollte gefördert werden. Vorteile darin bestehen in der Anpassung der therapeutischen Hinweise zur Antibiotikatherapie an die lokale Erreger- und Resistenzsituation und die Verfügbarkeit der Substanzen in der eigenen Krankenhausapotheke (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften, 2013). Zudem wäre es sinnvoll, die klinisch tätigen Ärzte, auf die neu erschienene S3 Leitlinie „Strategien zur Sicherung rationaler Antibiotika-Anwendung im Krankenhaus“ beispielsweise in Form eines elektronischen Rundschreibens oder eines Vortrags aufmerksam zu machen und die Relevanz der Umsetzung zu erläutern. Ärzte des Institutes für Mikrobiologie und Hygiene, aber auch ABS-beauftragte Ärzte könnten in den abteilungsinternen Besprechungen in einem kurzen Vortrag auf die wichtigsten Aspekte der neuen Leitlinie eingehen und den Kliniker die Möglichkeiten der Anwendung im klinischen Alltag näherbringen.

Einsatz von Internetquellen

Den Ärzten des UKR stehen Internetseiten, wie www.UpToDate.com, als evidenzbasierte Quellen bei der Entscheidungsfindung und Auswahl der passenden antibiotischen Therapie zur Verfügung. Entgegen des allgemeinen Trends, bei dem der Einsatz von Internet in den meisten Bereichen nicht mehr wegzudenken ist, spielt das Internet in der aktuellen Befragung bei der Wahl der Antibiotikatherapie eine eher untergeordnete Rolle. Weniger als die Hälfte der befragten Ärzte griff häufig oder sehr häufig auf dieses Hilfsmittel zurück. Ungefähr 30 % der Kliniker verwendete diese Quelle nie oder selten. Eine mögliche Begründung der geringen Internetnutzung bei der Antibiotikaauswahl könnte das Unwissen über geeignete elektronische Informationsquellen sein. Des Weiteren könnte die Unklarheit über den Ursprung der verfügbaren Daten und die teils ungenau definierten Qualitätsstandards ein Grund der geringen Nutzung von Internetquellen bei der Suchen des passenden Antibiotikums sein (Reng et al., 2003). Durch die Trennung von Wissenschafts- und

Kliniknetz, wie es aus Datenschutzgründen am UKR und vielen anderen Kliniken der Fall ist, ist nicht von jedem Rechner aus der Zugang zum Internet und somit zu elektronischen Datenbanken gewährleistet.

Ein Nachteil von Internetdatenbanken wie UpToDate® besteht darin, dass die Medikamentenempfehlungen und Dosierungen an den anglo-amerikanischen Raum angepasst sind und nicht direkt übernommen werden können.

Bei komplexen Fällen bieten Internetquellen, wie UpToDate® und Seiten mit Case-Reports aber die Möglichkeit, nach alternativen antibiotischen Therapiestrategien zu suchen.

Internetquellen stellen heutzutage in den meisten alltäglichen Situationen eine der wichtigsten Informationsquellen dar. Die Ärzte des UKR nutzten diese Art der Informationsgewinnung bei der Auswahl des adäquaten Antibiotikums aber nur in etwa 50 % der Fälle häufig oder sehr häufig. Eine Möglichkeit das Internet als Quelle für Informationen über die geeignete Antibiotikatherapie populärer zu machen, wäre in Rundschreiben an die Ärzte auf Seiten wie UpToDate® und Seiten mit Case-Reports aufmerksam zu machen.

Einsatz von Fachbüchern

Fachbücher wiesen in der Befragung über alle Untergruppen hinweg bei der Beschaffung von Informationen über die adäquate antibiotische Therapie einen geringen Stellenwert auf.

Entgegen der Ergebnisse der Fragebogenaktion ergab eine Umfrage zum Einsatz von verschiedenen Medien zum Informationsgewinn im ärztlichen Alltag von Reng et al. aus dem Jahr 2003, dass Fachbücher sehr häufig eingesetzt werden. Als Gründe dafür werden die gute inhaltliche Qualität, die gute Verfügbarkeit und die schnelle Verwendbarkeit angegeben (Reng et al., 2003). Zur Zeit der Umfrage von Reng et al. hatten Fachbücher möglicherweise noch einen deutlich höheren Stellenwert als heute, da Internet, aber auch zum Teil Leitlinien und die evidenzbasierte Medizin noch nicht so publik waren.

Zur Informationsgewinnung im Bereich Antibiotikatherapie stellen sich Fachbücher als eher unpraktisch dar. Oft sind viele dieser Bücher schon bei Erscheinung nicht mehr aktuell, vor allem bei der raschen Entwicklung neuer Resistenzen und somit der Anpassung der adäquaten Therapie. Ein weiterer Punkt, der gegen den Einsatz von Fachbüchern spricht, stellen die hohen Anschaffungspreise dar.

Die Umfrage hat gezeigt, dass der Einsatz von Büchern bei der Auswahl der antibiotischen Therapie nur noch eine sehr geringe Rolle spielt und in Zukunft auch eher noch weiter an Bedeutung verlieren wird.

Einsatz von fachbezogenen Apps

Als Hilfsmittel bei der Auswahl der adäquaten Antibiotikatherapie wurden fachbezogene Apps sehr selten von den befragten Ärzten zu Rate gezogen. Nur ein kleiner Teil der Befragten nutzte diese Quelle als Hilfsmittel bei der Antibiotikawahl sehr häufig.

Entgegen unseren Studienergebnissen zum Einsatz von Smartphones als Hilfsmittel bei der Antibiotikaauswahl zeigten Moodley et al. in einer Studie, dass Ärzte im Allgemeinen Handy-Apps immer häufiger im Klinikalltag verwenden (Moodley et al., 2013, Wicklund E, 2013). Die Apps wurden vor allem in der Diagnosefindung, im Rahmen medikamentöser Therapie und als medizinischer Taschenrechner angewendet (Mosa et al., 2012). Schon vor dem Zeitalter der Smartphones wurden im anglo-amerikanischen Sprachraum Palms und ähnliche Geräte, die über spezielle Apps verfügten, im klinischen Alltag verwendet.

Derzeit steht den Ärzten nur eine geringe Zahl deutschsprachiger Apps, wie zum Beispiel „Antibiotika pocketcards 2015“ vom Börm Bruckmeier Verlag oder „Antibiotika und Antiinfektiva“ von Florian Talhammer als Hilfsmittel bei der Auswahl von Antibiotika auf dem Markt zur Verfügung. In Studien zeigte sich auch, dass Apps häufig ungenau waren, z. T. veraltete Medikamente empfohlen wurden oder nicht-medizinische Autoren die App verfasst hatten (Moodley et al., 2013).

Es wäre sinnvoll, Ärzte auf Apps, die ihnen im klinischen Alltag bei der Auswahl der adäquaten antibiotischen Therapie behilflich sein könnten, besser aufmerksam zu machen. Weiterhin sollte der Einsatz dieser Quelle gefördert werden, da fast jeder heutzutage ein Smartphone besitzt und dieses direkt am Patientenbett bei der Auswahl des Antibiotikums anwenden könnte. Zuvor muss jedoch darauf geachtet werden, dass die vorhandenen Apps verbessert, an die aktuellen Leitlinien angepasst und ergänzt werden, bzw. neue Apps, die alle Ansprüche erfüllen, entwickelt werden. Die Ärzte könnten dann beispielsweise durch Inserate in Ärztezeitschriften über entsprechende Apps informiert werden. Es wäre auch möglich, dass Im Rahmen von klinik-oder abteilungsinternen Fortbildungen zum Thema I&A auf Apps als gutes Hilfsmittel bei der Antibiotikaauswahl aufmerksam

gemacht wird. Neben der Unterstützung bei der Entscheidung zur adäquaten antibiotischen Therapie sollten derartige Apps ergänzende auf mögliche Nebenwirkungen und Arzneimittelinteraktionen hinweisen.

Eine weitere Möglichkeit wäre die Entwicklung einer klinikeigenen App zur Unterstützung bei der Auswahl der geeigneten antiinfektiven Substanz. Vorteil hierbei wäre, dass die App die klinikinternen Leitlinien, die aktuelle Erreger- und Resistenzsituation des Krankenhauses und die Substanzen der hauseigenen Apotheke berücksichtigen könnte.

Generell wäre auch denkbar in Zukunft den Ärzten anstelle von Piepsern oder Diensttelefonen ein spezielles „Klinik-Smartphone“ zur Verfügung zu stellen, über welches jederzeit alle möglichen Apps und Internetseiten aufgerufen werden können und welches auch den Datenschutzrichtlinien entspricht.

Weiterhin müsste eine bessere Möglichkeit entwickelt werden, um Smartphones und Tablets adäquat desinfizieren zu können, da sie derzeit bei der Anwendung in der Klinik noch ein hygienisches Problem darstellen.

Infektiologisches Konsil und Rücksprache mit der Mikrobiologie

Ärzte am Universitätsklinikum Regensburg haben bei Fragen zum Thema I&A die Möglichkeit Rücksprache mit Ärzten der Mikrobiologie zu halten oder ein infektiologisches Konsil anzufordern

Infektiologisches Konsil

Die Ärzte des UKR nutzten häufig die Möglichkeit einen internistischen Infektiologen in Form eines Konsils zu Rate zu ziehen. Diese Art der Mitbetreuung steht in Nordamerika und auch in anderen europäischen Ländern, wie z.B. in den Niederlanden, in vielen Krankenhäusern zur Verfügung, in Deutschland aber meist nur in großen Zentren. Studien haben gezeigt, dass die Mitbetreuung durch einen infektiologischen Konsiliardienst die Überlebenschancen von Patienten mit *Staphylococcus aureus*-Blutstrominfektionen verbesserten, aber auch bei anderen Infektionskrankheiten das Outcome positiv beeinflussten (Robinson et al., 2012, Rieg et al., 2009, Rieg and Küpper, 2015). Lemmen et al. konnten beispielsweise zeigen, dass durch die infektiologischen Konsile der Einsatz von Antibiotika optimiert und gleichzeitig deren Verbrauch reduziert werden konnte (Lemmen et al., 2000, Lemmen et al., 2001).

In der Umfrage „ABS-Projekt mikrobiologische Befundmitteilung“ meldeten die Fachkliniken der Chirurgie und Orthopädie am häufigsten ein infektiologisches Konsil an. In einer Arbeit von Vehreschild et al. stellte die Orthopädie zudem die Fachabteilung mit den meisten Konsilen dar. Darüber hinaus wurde im Laufe dieser Studie eine deutliche Zunahme der Konsilanforderungen verzeichnet, welche, die Akzeptanz durch die Klinikärzte widerspiegelte (Vehreschild et al., 2012).

Das infektiologische Konsil stellt besonders bei der Auswahl und Optimierung der antibiotischen Therapie ein wertvolles Hilfsmittel dar und sollte flächendeckend auch in kleinen Kliniken zur Verfügung stehen, da dadurch das Outcome der Patienten verbessert werden kann. Aufgrund des Fachärztemangels im Bereich der Infektiologie wird es schwierig sein auch in den kleineren klinischen Einrichtungen einen Infektiologen, der über hohe Expertise verfügt, zu beschäftigen. Hier könnte der ABS-beauftragte Arzt als Vermittler entsprechender Kenntnisse innerhalb der jeweiligen Abteilungen fungieren und sich für die Umsetzung geeigneter ABS-Strategien einsetzen. Langfristig muss jedoch der Ausbau infektiologischer Konsiliardienste auch an kleineren Kliniken gefördert werden (Bundesärztekammer, 2016).

Rücksprache mit der Mikrobiologie

Noch häufiger als den infektiologischen Konsiliardienst nutzten die Ärzte des UKR die Möglichkeit Rücksprache mit einem Arzt der Mikrobiologie zu halten. Es ergaben sich hierbei, anders als bei der Inanspruchnahme des infektiologischen Konsils, keine signifikanten Unterschiede zwischen den verschiedenen Gruppen.

Gute Kommunikation und der Austausch von Informationen zwischen Klinikern und Mikrobiologen sind im klinischen Alltag sehr wichtig (Grosek, 1999) und spiegeln auch die Qualität eines guten mikrobiologischen Labors wider (Reller et al., 2001). Dazu zählt auch die Möglichkeit zeitnahe Rücksprache mit einem Arzt der Mikrobiologie halten zu können. Kliniker können sich bei Fragen zur Diagnostik aber auch zu mikrobiologischen Befunden direkt an den Mikrobiologen wenden und mit ihm den konkreten Fall diskutieren (Grosek, 1999). Der direkte Kontakt ermöglicht es aber auch dem mikrobiologischen Arzt Rückfragen zu stellen um genauere Einblicke in den Patientenfall zu bekommen und fallspezifisch beraten zu können.

Neben der Validierung der Befundergebnisse stellt die telefonische Beratung die Hauptaufgabe des mikrobiologischen Dienstarztes dar. Häufig werden Fragen zur

antibiotischen Therapie mit dem Mikrobiologen diskutiert. Anders als an vielen anderen Krankenhäusern bietet das Universitätsklinikum Regensburg den Vorteil, dass das mikrobiologische Labor, als Teil der Klinik, am gleichen Standort angesiedelt ist. Eine Publikation zeigte, dass die Kommunikation zwischen Klinikern und Mikrobiologen in ausgegliederten Fremdlaboren schlechter war als bei Laboren am gleichen Standort (Reller et al., 2001). In Zukunft wäre es wichtig, die Zusammenarbeit zwischen den einsendenden Kliniken und den mikrobiologischen Instituten und Laboren stärker zu fördern und somit einen besseren Austausch zwischen den beiden Partnern zu ermöglichen. Regelmäßige infektiologisch-mikrobiologische Visiten könnten dazu beitragen die Kommunikation zwischen den Klinikern und Mikrobiologen zu verbessern. Aber auch direkte Ansprechpartner in den Fremdlaboren für die einzelnen Kliniken könnten den engeren Austausch ermöglichen.

Für die Ärzte des Universitätsklinikums Regensburg war die Rücksprache mit dem Dienstarzt der Mikrobiologie eine wichtige Quelle um Informationen zur geeigneten antibiotischen Therapie zu bekommen und durch die gute Zusammenarbeit das bestmögliche Ergebnis für den Patienten zu erreichen. Weiterhin bestehen am UKR die infektiologisch-mikrobiologischen Visiten, die es den Klinikern ermöglichen direkt am Patientenbett Rücksprache mit den Mitgliedern des ABS-Teams zu halten.

Eigene Erfahrungswerte und Rücksprache mit erfahrenen Kollegen

Der Großteil der Befragten griff bei der Auswahl der passenden antibiotischen Therapie häufig auf die eigenen klinischen Erfahrungen zurück. Als wichtigstes Hilfsmittel wird aber die Rücksprache mit erfahrenen Kollegen angesehen.

Auch Obst et al. zeigten in ihrer Studie, dass die Kollegen eine der wichtigsten Informationsquellen im ärztlichen Alltag darstellen. 96,0 % der Ärzte zogen demnach oft oder gelegentlich Kollegen zu Rate (Obst et al., 2013).

Die Umfrage zeigte einen Unterschied zwischen den Assistenzärzten und den Oberärzten sowie den Abteilungsleitern/Chefärzten bei der Inanspruchnahme der Rücksprache mit Kollegen. Ärzte in Weiterbildung mit weniger klinischer Erfahrung nutzten diese Möglichkeit der Hilfe deutlich öfter als die oben genannten erfahreneren Kollegen. Die Nachfrage bei den Kollegen bietet den jungen Ärzten die Chance, sich schnell zu informieren und gleichzeitig die abteilungs- und klinikspezifischen Therapieschemata kennen zu lernen.

Drüber hinaus dienen Gespräche mit Kollegen vielen Ärzten als wichtigste Möglichkeit, sich im klinischen Alltag Informationen unter anderem zu Themen wie Infektiologie und Antibiotikatherapie zu beschaffen (Obst et al., 2013, Reng et al., 2003).

Aufgrund des hohen Stellenwertes der eigenen Erfahrungswerte und der Rücksprache mit erfahrenen Kollegen bei der Auswahl der adäquaten Antibiotikatherapie wäre das flächendeckende Teaching im Bereich I&A sehr wichtig und sollte weiter ausgebaut werden. Weiterhin muss überlegt werden, ob ein Grundlagenkurs zu diesem Thema nicht verpflichtend für jeden Kliniker eingeführt werden sollte.

Anforderungen an den mikrobiologischen Befund

Am Ende der mikrobiologischen Diagnostik steht der Befund, der das Befundergebnis und gegebenenfalls die Bewertung und Interpretation der Ergebnisse beinhalten sollte (Schoerner et al., 2009). Die Hauptintention der durchgeführten Fragebogenaktion bestand darin, die Wünsche und Anforderungen der klinisch tätigen Ärzte an den mikrobiologischen Befund herauszuarbeiten, um diese bei der Einführung des optimierten mikrobiologischen Befundes berücksichtigen zu können. Hierbei wurde der generelle Aufbau des Befundes mit besonderem Fokus auf Antibiogramm und Art der Befundmitteilung genauer beleuchtet.

Bedeutung zeitnahe Übermittlung mikrobiologischer Zwischenbefunde

Das schnelle und zeitnahe Kommunizieren von Zwischenbefunden war für über 90 % der Befragten wichtig oder sogar sehr wichtig.

Nach den S3 Leitlinien „Strategien zur Sicherung rationaler Antibiotika-Anwendung im Krankenhaus“ sollten positive Blutkulturen, mikroskopische Zwischenbefunde, Ergebnisse von Schnelltests sowie Schnellresistenztestungen umgehend telefonisch an den behandelnden Arzt weitergegeben werden. Dies ermöglicht einen schnelleren Therapiebeginn oder die Umstellung und Anpassung der bereits begonnenen empirischen Therapie an die neuen Erkenntnisse (Gatermann et al., 2005). Auch der Einsatz von Breitspektrum-Antibiotika konnte dadurch verringert werden (MacDougall and Polk, 2005). Studien zeigten, dass eine Anpassung der Antibiotika-Therapie an

Zwischenbefunde meist nur dann stattfindet, wenn der mikrobiologische Befund persönlich an einen Arzt kommuniziert oder ein schriftlicher Eintrag in der Patientenakte getätigt wurde (Arbo and Snyderman, 1994, Bouza et al., 2004). Der Endbefund kann dann in schriftlicher Form postalisch, per Fax und/oder mittels eines elektronischen Befundsystems an die behandelnden Ärzte weitergeleitet werden (Seifert et al., 2007).

Am UKR werden alle vorhandenen Zwischenbefunde einmal pro Stunde in das Programm „LAURIS“ eingespielt und können dort durch die klinisch tätigen Ärzte jederzeit eingesehen werden. Zusätzlich werden diese Befunde noch in Papierform an die Stationen weitergegeben. Wichtige mikrobiologische Befunde, die schnelles Handeln erfordern (wie z.B. positive Blutkulturergebnisse), werden leitliniengemäß durch den Dienstarzt der Mikrobiologie telefonisch an den Stationsarzt übermittelt. Dadurch wird der behandelnde Arzt direkt und zeitnah auf den relevanten Befund hingewiesen und kann entsprechend schnell darauf reagieren. Gleichzeitig hat er die Möglichkeit, den mikrobiologischen Befund im Kontext mit den klinischen Diagnosen zu diskutieren und sich Rat zur geeigneten antibiotischen Therapie geben lassen. Ärzten war die zeitnahe Übermittlung von Zwischenbefunden ein großes Anliegen. Hierdurch kann idealerweise eine inadäquate Antibiotika-Therapie verhindert und somit Patientenoutcome verbessert bzw. Liegezeiten reduziert werden.

Stellenwert von Befundkommentaren

Bei der Interpretation der Ergebnisse sollen klinisch tätige Ärzte durch die falladaptierten Kommentare auf dem mikrobiologischen Befund unterstützt werden. Neben Hinweisen auf die Relevanz des Erregers und wichtigen Resistenzmechanismen, kann der Mikrobiologe auch auf die passenden therapeutischen Leitlinien aufmerksam machen oder eine geeignete Antibiotikatherapie empfehlen (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften, 2013). Adäquate mikrobiologische Befundkommentierung hängt jedoch in großem Maße von den, häufig fehlenden, klinischen Angaben zum Patienten ab.

Über 90 % der Befragten am UKR ordneten den Stellenwert der mikrobiologischen Befundkommentare als hoch oder sogar sehr hoch ein.

Das Ergebnis der Umfrage, das den großen Wunsch der Ärzte nach Befundkommentaren widerspiegelt, hat dazu beigetragen, dass am UKR im Januar 2014 das Spektrum der Befundkommentare auf dem mikrobiologischen Befund deutlich erweitert wurde. Je nach Befund bekommen Ärzte Hinweise zur geeigneten Antibiotikatherapie, weiterführenden Diagnostik oder auch Kommentare zu einer möglichen Kontamination der Probe bei Vorliegen von (Schleim-)Hautflora. Ebenso werden Ärzte auf Fehler in der Präanalytik hingewiesen. Welchen Einfluss diese Kommentare auf das Antibiotikaverschreibungsverhalten und das Outcome der Patienten hat steht noch nicht fest.

Es lässt sich jedoch vermuten, dass durch die Hinweise der Experten der inadäquate Einsatz von Antibiotika reduziert und die Patientensicherheit verbessert werden kann.

Hinweise auf intrinsische Resistenzen

Die intrinsische Resistenz bei Bakterien gegenüber bestimmten Antibiotika ist eine stabile genetische Eigenschaft, die bei allen Vertretern einer Spezies, zu finden ist. Diese Information zu den intrinsischen Resistenzen eines Erregers auf dem mikrobiologischen Befund wird von den meisten befragten Klinikern am UKR als sehr sinnvoll erachtet.

Diese Hinweise tragen dazu bei, den Ärzten die Auswahl der passenden antibiotischen Therapie zu erleichtern und sollten somit flächendeckend in den mikrobiologischen Befund aufgenommen werden. Weiterhin kann der Einsatz inadäquater Antibiotika dadurch reduziert oder sogar verhindert werden.

Hinweise zur geeigneten Antibiotikatherapie

Über 90 % der befragten Ärzte fanden Hinweise zur passenden antibiotischen Therapie hilfreich oder sogar sehr hilfreich. Unterschiede zeigten sich zwischen den Abteilungsleitern/Chefärzten und den Ober-/ Fach- und Assistenzärzten. Chefärzte und Abteilungsleiter bewerteten Kommentare zur geeigneten Antibiotikatherapie auf dem mikrobiologischen Befund als weniger hilfreich als die drei anderen Gruppen. Die Bewertung des eigenen Wissensstands der Abteilungsleiter/Chefärzte war jedoch nicht signifikant höher als bei den Assistenz-/ Fach-/ oder Oberärzten.

Auch die Ärzte der Intensiv- und IMC-Stationen fanden Hilfestellungen bei der Auswahl des passenden Antibiotikums weniger sinnvoll als Ärzte der Normalstationen und Ambulanzen. Hier spielen möglicherweise der tägliche Umgang mit Antibiotika und der größere Erfahrungsschatz der Intensivmediziner im Umgang mit infektiologischen Patienten eine wichtige Rolle. Aber auch hier könnte natürlich eine subjektive Fehlwahrnehmung des eigenen Wissens das vorliegende Umfrageergebnis begründen.

Vor allem junge Ärzte, am Anfang ihrer Laufbahn, erachten Hinweise zur geeigneten Antibiotikatherapie als sinnvoll.

Die vorliegenden Umfrageergebnisse berücksichtigend beinhalten die mikrobiologischen Befunde am UKR nun Erreger-adaptierte Hinweise zur adäquaten Antibiotikatherapie (z.B. Enterokokken oder *S. aureus*). Diese basieren in der Regel auf nationalen oder internationalen Therapieempfehlungen. Bei bestimmten anderen Erregern, wie zum Beispiel den Enterobacteriaceae, gestaltet es sich auch aufgrund des variablen Resistenzmusters teilweise jedoch schwierig, vorgefasste Therapieempfehlungen anzuwenden. Da das Vorliegen von Erregern im klinischen Untersuchungsmaterial nicht automatisch eine Antibiotikatherapie indiziert, muss der Einsatz von entsprechenden Therapieempfehlungen auf dem Befund immer mit Bedacht erfolgen. Unterstützend hierbei wirkt sicherlich das am UKR seit Januar 2014 eingesetzte „selektive Antibiogramm“, welches durch die gezielte Angabe von Wirkstoffen bereits eine Art der Beratung bei der Auswahl des richtigen Antibiotikums darstellt.

Durch die Hinweise zur Antibiotikatherapie könnte der adäquate, leitliniengerechte Einsatz von Antibiotika gefördert und allgemeines Wissen im Bereich Antibiotikatherapie vermittelt werden. Ob diese Kommentare Auswirkungen auf das Antibiotikaverschreibungsverhalten haben, wird derzeit noch untersucht.

Markierung von „First-Line-Antibiotika“

„First-Line-Antibiotika“ stellen das Medikament der ersten Wahl bei entsprechend zuvor getesteten Erregern dar. Die befragten Ärzte sprachen sich mehrheitlich für die Markierung von „First-Line-Antibiotika“ aus. Wie auch schon bei der Angabe der Hinweise zur Antibiotikatherapie auf dem Befund, war der Wunsch nach der Markierung von „First-Line-Antibiotika“ bei Ärzten in Weiterbildung und Fachärzten

größer als bei Chefarzten und Abteilungsleitern. Eine Begründung dafür könnte die längere klinische Erfahrung der Abteilungsleiter/Chefarzte sein. Das geringere Interesse der Abteilungsleiter/Chefarzte an der Markierung von „First-Line-Antibiotika“ könnten aber auch durch einen Overconfidence-Bias in Bezug auf das eigene Wissen zur Infektiologie und Antibiotikatherapie beeinflusst werden. Eine weitere Ursache hierfür stellt möglicherweise die Abneigung gegen das Einmischen Dritter bei der Therapiewahl dar.

Im Hinblick auf die Bedeutung der Markierung der „First-Line-Antibiotika“ ergab sich auch ein Unterschied zwischen den Ärzten der Intensiv- und IMC-Stationen und den Ärzten der Ambulanzen und Normalstationen. Hierfür könnte der häufigere Einsatz von Antibiotika bei Intensivpatienten und somit die größere Erfahrung der Intensivärzte bei der Auswahl der Antibiotika verantwortlich sein.

Am UKR können die „First-Line Antibiotika“ derzeit aus technischen Gründen noch nicht im Befund gesondert markiert oder hervorgehoben werden.

Ebenso wie die Hinweise zur geeigneten Antibiotikatherapie, könnte die Markierung von „First-Line-Antibiotika“ dazu beitragen, die Therapie besser an die Leitlinien anzulehnen und Behandlungsfehler zu reduzieren.

Eigeneinschätzung: Einfluss des mikrobiologischen Befundes auf Reevaluation einer kalkulierten Antibiotikatherapie

In der Regel wird eine Antibiotikatherapie bereits vor dem Vorliegen mikrobiologischer Befunde kalkuliert/empirisch gestartet. Die Anpassung der empirischen Antibiotikatherapie an die Ergebnisse aus den mikrobiologischen Untersuchungen stellt eine wichtige Strategie zur Vermeidung von Resistenzentwicklungen dar (Kees, 2013). Die Anpassung ist meist 48-72 h nach Abnahme des Materials möglich (Eachempati et al., 2009).

Nach eigenen Angaben der Ärzte reevaluierte nur ein Drittel der Kliniker bei wirklich jedem Patienten nach Erhalt des mikrobiologischen Befundes die antibiotische Therapie.

Es bestünde daher die Notwendigkeit, Ärzten die Relevanz der Reevaluation der kalkulierten Antibiotikatherapie nach Erhalt der mikrobiologischen Befunde näher zu bringen. Dies zeigt aber auch, wie wichtig die Arbeit der ABS-Teams auf den Stationen ist. Zu den häufigsten Aufgaben der Experten bei den mikrobiologisch-

infektiologischen Visiten zählt die Adaption der Antibiotikatherapie an den aktuellen Befund und das Antibiogramm sowie die Deeskalation der Therapie (Smollich et al., 2010).

Letztendlich sollte sich der behandelnde Arzt täglich über die Notwendigkeit und die Anpassung der antibiotischen Therapie Gedanken machen (Hamilton and Fishman, 2014) und an gegebenenfalls vorliegende mikrobiologische Befunde anpassen.

Bedeutung der Angabe der minimalen Hemmkonzentration

Die minimale Hemmkonzentration (MHK) ist die geringste Konzentration eines Antibiotikums, welche in vitro das Wachstum eines Erregers gerade noch hemmt bzw. das sichtbare Wachstum unterdrückt (Mims et al., 2006).

Weniger als die Hälfte der Befragten empfand die Angabe der MHK auf dem Befund als wichtig oder sehr wichtig. Ein nicht unerheblicher Anteil der Kliniker bewertete dies als unwichtig. Aufgefallen ist, dass für die Oberärzte die Nennung der MHK deutlich wichtiger war als für die Ärzte in Weiterbildung. Eine mögliche Erklärung für die relativ geringe Bedeutung der Angabe der MHK besteht darin, dass viele der Befragten mit dem Begriff nichts anzufangen wussten oder das nötige Wissen darüber nicht vorhanden war.

Die MHK kann bei einer Therapieoptimierung auf den Grundlagen der Pharmakokinetik und -dynamik hilfreich sein (Rybak, 2012). Um den klinisch tätigen Ärzten den Begriff und die Grundlagen der minimalen Hemmkonzentration zu erklären, bedarf es Schulungen. Hier würde sich die Möglichkeit ergeben, Fortbildungen für Kliniker, geleitet von Mikrobiologen, anzubieten, um in einer relativ kurzen Einheit das Wichtigste über die minimale Hemmkonzentration und deren Verwendung im klinischen Alltag den Teilnehmern näher zu bringen. Ein weiteres Hilfsmittel wäre die Erstellung einer schriftlichen Begriffsklärung mit Anleitung zur Anwendung der MHK, die auch Einzug in die klinikinternen Leitlinien nehmen sollte und klinischen Beispielen zur Veranschaulichung.

Modus der Mitteilung relevanter Befunde

Die Art der Mitteilung wichtiger mikrobiologischer Befunde an den klinisch tätigen Arzt stellte einen Baustein der vorliegenden Umfrage dar. Primär wurde hier die

Übermittlung auf elektronischem Wege favorisiert, gefolgt von der telefonischen Weitergabe an die behandelnden Ärzte.

Die elektronische Weitergabe bietet den Vorteil, dass Befunde jederzeit an entsprechenden Klinikrechnern abgerufen werden können.

Dem Wunsch der Klinikärzte nach elektronischer Befundübermittlung wurde entsprochen und die Übermittlung ausschließlich in Form von Papierbefunden um ein stündliches Laden aktueller mikrobiologischer Befunde in das Laborprogramm Lauris ergänzt. Bruins et al. zeigten, dass durch die Einführung eines elektronischen Befundes die Kliniker aufgrund besserer Übersicht und anschaulicher Verlaufskontrolle schneller und effizienter arbeiten konnten (Bruins et al., 2011). Ergänzend zur standardisierten Befundübermittlung in elektronischer und Papier-Form werden am UKR dringende Befunde wie z.B. positive Blutkulturen weiterhin zusätzlich telefonisch kommuniziert. Auch in einigen Studien wurde die telefonische Übermittlung von Ergebnissen durch den Mikrobiologen an den klinisch tätigen Arzt als effizienteste Art der Befundweitergabe identifiziert (Kolmos, 1999, Bouza et al., 2004). Wichtige Befunde, die für ein gutes Patientenoutcome rasche ärztliche Entscheidungen erfordern, sollten auch in Zukunft telefonisch an den betreuenden Arzt weitergegeben werden. Somit kann sichergestellt werden, dass der Arzt den Befund sofort erhält und die Therapie oder weitere Maßnahmen zeitnah umsetzen kann.

Aufbau des Antibiogramms

Die Wünsche und Anforderungen der Ärzte an den mikrobiologischen Befund und dem darauf enthaltenen Antibiogramm wurden mit Hilfe der Umfrage „mikrobiologische Befundmitteilung“ ermittelt. Das Ziel bestand darin, mit diesen Informationen einen optimalen, an die Bedürfnisse des Kliniklers angepassten mikrobiologischen Befund zu erstellen.

Art der Angabe der Antibiotikanaamen im Antibiogramm

Die Mehrheit der Ärzte favorisierten in der Befragung die alleinige Angabe des Antibiotikum-Wirkstoffnamens auf dem mikrobiologischen Befund (n = 175; 53,7 %). Aber auch 44,5 % (n = 145) der Befragten wünschten sich zusätzlich zum Wirkstoffnamen die Nennung des Handelsnamens.

In der Regel werden am UKR nur die Antibiotika-Wirkstoffnamen im mikrobiologischen Befund angegeben, da intermittierende Lieferantenwechsel immer auch eine Anpassung des Antibiogramms erforderlich machen würden.

Die zusätzliche Angabe des Handelsnamens wäre beispielsweise bei selten eingesetzten Antibiotika, deren Wirkstoffnamen nicht sehr bekannt und verbreitet ist, sinnvoll.

Auswahl der Substanzen im Antibiogramm

Nach den S3 Leitlinien „Strategien zur Sicherung der Antibiotika-Anwendung im Krankenhaus“ sollte das Ergebnis der Antibiotika-Resistenztestung als selektives Antibiogramm angegeben werden. Ein selektives Antibiogramm besteht nur noch aus einer kleinen Anzahl von antibiotischen Substanzen, die abhängig vom Erreger, der lokalen Resistenzsituation und den bestehenden Leitlinien ausgewählt werden (MacDougall and Polk, 2005, Dellit et al., 2007). Vor der Umstellung des mikrobiologischen Befundes am UKR sollte die Meinung der behandelnden Ärzte zur Auswahl der Substanzen im Antibiogramm und somit auch der Wunsch nach einem selektiven Antibiogramm eruiert werden. In der Umfrage zum mikrobiologischen Befund wurden die Kategorie „gezielte Auswahl empfindlich getesteter Substanzen, die auch für die Therapie relevant sind“ (n = 77; 24,4 %) und die Kategorie „gezielte Auswahl, prinzipiell für den Erreger geeigneter Substanzen inklusiv entsprechender Testergebnisse“ (n = 108; 34,3 %) als selektives Antibiogramm zusammengefasst. Die Mehrheit der befragten Ärzte befürwortete die Einführung eines selektiven Antibiogramms. 37,1 % der Befragten (n = 117) bevorzugten jedoch die Angabe aller im Labor getesteten Substanzen auf dem Befund, unabhängig vom Ergebnis der Resistenztestung und der Eignung der Substanz für die Therapie des jeweiligen Erregers im Sinne eines „nicht-selektiven Antobiogramms“.

In einzelnen Studien konnte gezeigt werden, dass die Änderung des mikrobiologischen Befundes und vor allem die Einführung eines selektiven Antibiogramms direkte Auswirkungen auf das Antibiotika-Verschreibeverhalten der Ärzte hatten (McNulty et al., 2011). Die Variationsbreite an verabreichten Antibiotika konnte verringert und der Verbrauch von Breitspektrum-Antibiotika reduziert werden (Coupat et al., 2013). Weitere Studien zeigten, dass „aktive Ausblendung“ von Substanzen im Antibiogramm deren Anwendung reduzierte (Steffee et al., 1997,

McNulty et al., 2011) bzw. die Nennung von gewissen Antibiotika zu deren vermehrtem Verschreiben führte (Cunney et al., 2000).

Im Januar 2014 wurde dann am UKR der optimierte mikrobiologische Befund mit einem selektiven Antibiogramm eingeführt. Das selektive Antibiogramm am UKR verfügt nur noch über in Deutschland erhältliche Substanzen. Antibiotika werden jetzt abhängig von Material, Entnahmeort und nachgewiesenem Erregerspektrum angegeben. Zudem erfolgt je nach vorliegendem Resistenzmuster eine stufenweise Einblendung von Antibiotika, um den unnötigen Einsatz von Breitspektrum- bzw. Reserveantibiotika zu minimieren. Den Ärzten ist es aber möglich jederzeit über einen Arzt der Mikrobiologie das vollständige Antibiogramm abzufragen. Dies ist vor allem wichtig, wenn der Patient auf die im Antibiogramm angegebenen Antibiotika allergisch reagiert hat oder eine Unverträglichkeit bzw. Kontraindikation vorliegt. Aber auch bei Koinfektionen mit mehreren Erregern, bei denen die standardmäßig angegebenen Antibiotika nicht ausreichen, ist dies von großer Bedeutung (MacDougall and Polk, 2005).

Um feststellen zu können, ob die Einführung des neuen optimierten mikrobiologischen Befundes Einfluss auf das Antibiotika-Verschreibeverhalten hat, wurden Vorher-Nachher-Studien am UKR durchgeführt, deren Auswertung aktuell noch läuft.

Die eingeschränkte Angabe von Antibiotika im selektiven Antibiogramm soll klinisch tätigen Ärzten die Auswahl einer geeigneten und zielgerichteten Therapie erleichtern, inadäquate Antibiotikatherapien verhindern und den Einsatz von Reserveantibiotika reduzieren.

Abteilungsabhängige Angabe von Reserveantibiotika auf dem Antibiogramm

Ein wichtiges Ziel der ABS-Programme ist die Minimierung der Resistenzentwicklung. Restriktive Interaktionen, wie die Einschränkung der Angabe von Reserveantibiotika auf dem Antibiogramm, könnten die Resistenzentwicklung und den Therapieerfolg positiv beeinflussen.

Die Mehrheit der befragten Ärzte am UKR (hierbei vor allem Fach- und Oberärzte) wünschte aber keine Einschränkung der Angabe von Reserveantibiotika auf dem mikrobiologischen Befund. Eine mögliche Erklärung hierfür wäre, dass durch die Nicht-Nennung der Reserveantibiotika zunächst immer ein mikrobiologischer Arzt

kontaktiert werden müsste, um das Testergebnis zu erhalten und dies aus Sicht der klinisch tätigen Kollegen eine Art Abhängigkeitsverhältnis mit Einschränkung der Handlungsfreiheit darstellt.

Im neuen mikrobiologischen Befund des UKR wird bei Normalbefunden auf die Angabe von Reserveantibiotika verzichtet. Nur in Sonderfällen, wie zum Beispiel bei vielfach resistenten Erregern (VRE, MRSA), werden diese mit angegeben. In bestimmten Fällen wird in den Befundkommentaren darauf hingewiesen, dass Reserveantibiotika bei bestimmten Erregern und Vorliegen von zum Beispiel Niereninsuffizienz oder Allergien eingesetzt werden könnten.

Es ist sinnvoll Reserveantibiotika nicht routinemäßig auf jedem Befund anzugeben, um den Einsatz zu minimieren und dadurch die Resistenzentwicklung und den Therapieerfolg positiv zu beeinflussen. Es sollte aber für den Einsender jederzeit die Möglichkeit bestehen das Testergebnis abrufen zu können. Weiterhin wäre es sinnvoll ein eigenes Kapitel über Reserveantibiotika und deren Einsatz in den hausinternen Leitlinien mit aufzunehmen. Hier wäre es auch möglich zu einzelnen Erregern Hinweise zu hinterlegen, wann der Einsatz von Reserveantibiotika sinnvoll sein kann. Des Weiteren sollten Reserveantibiotika auch ohne Angabe auf dem Befund bei normalen Erregern sensibel sein, da es sich ansonsten um multiresistente Erreger handelt, die auf den Befunden gekennzeichnet und die Einsender auf das Vorliegen hingewiesen werden.

5 Schlussfolgerung und Ausblick

Die Ergebnisse dieser Arbeit haben dazu beigetragen, den mikrobiologischen Befund am Universitätsklinikum Regensburg zu modifizieren und optimieren. Gleichzeitig erfolgte die Einführung eines selektiven Antibigramms, wie es im ABS-Projekt „mikrobiologische Befundmitteilung“ durch die Kliniker größtenteils befürwortet wurde.

Derzeit steht noch aus, welche Auswirkung der neue Mikrobiologiebefund auf den klinischen Alltag und die Anwendung von Antibiotika hat. In Folgeprojekten wird aktuell am UKR und dem Krankenhaus der Barmherzigen Brüder Regensburg der Einfluss des neu eingeführten optimierten mikrobiologischen Befundes auf das Antibiotikaverschreiberverhalten der Ärzte überprüft. Dazu wurde vor und nach der Einführung des modifizierten mikrobiologischen Befundes eine Punktprävalenzerhebung der Antibiotikaaanwendung auf allen Stationen, inklusive der Intensiv- und IMC-Stationen, vorgenommen.

Das geringe Wissen zu den Bereichen Infektiologie und Antibiotikatherapie, das sich in diesem Projekt zeigte, sollte zum Anlass genommen werden, regelmäßige Fortbildungen für klinisch tätige Ärzte anzubieten und das bereits bestehende Angebot dazu auszuweiten.

Die erhobenen Daten zu den Hilfsmitteln bei der Antibiotikaauswahl haben gezeigt, dass neue Medien wie Internet und Handy-Apps eine noch untergeordnete Rolle spielen. Dies könnte zum Anlass genommen werden, gezielt daran zu arbeiten, das Hilfsmittel Internet sowie Handy-Apps bei der Antibiotikaauswahl attraktiver und bekannter zu machen. Des Weiteren bedarf es geeigneter Implementierungsstrategien, um vor allem die Anwendung der klinischen Leitlinien im ärztlichen Alltag zu optimieren.

Offen bleibt, ob den Ärzten eine alleinige elektronische Weitergabe des mikrobiologischen Befundes ausreicht oder ob diese zusätzlich zu den Befunden in Papierform gewünscht wird.

Im Anbetracht der offenen Fragen und der laufenden Projekte im Rahmen des Antibiotic stewardship ist ersichtlich, welches großes und weitläufiges Forschungsfeld das Thema Infektiologie und Antibiotikatherapie und hier insbesondere die Optimierung des mikrobiologischen Befundes bietet.

6 Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, mit Hilfe einer strukturierten Datenerhebung die Wünsche und Ansprüche klinisch tätiger Ärzte in Bezug auf die mikrobiologische Befundmitteilung und insbesondere die selektive Mitteilung von Antibiotogrammen zu erheben. Zusätzlich sollten auch weitergehende Daten zum Wissen, zur Informationsbeschaffung und zum generellen Umgang mit dem Themenbereich Infektiologie und Antibiotikatherapie erfasst werden.

Dazu wurde ein Fragebogen, der sich in die Teile „Informationen zur Person“, „Themenbereich Infektiologie und Antibiotikatherapie“ und „Fragen zum mikrobiologischen Befund“ gliedert, entwickelt. An der Umfrage nahmen 332 (51,0 %) Ärzte/Innen des Universitätsklinikums Regensburg und der angegliederten Fachkliniken externer Krankenhäuser teil. Zur besseren Vergleichbarkeit wurden bei der Auswertung die 20 beteiligten Fachabteilungen zu neun Gruppen zusammengefasst. Hinsichtlich des beruflichen Status befanden sich 47,9 % (n = 159) der Ärzte in Weiterbildung, 12,3 % (n = 41) waren als Fachärzte tätig, 32,5 % (n = 108) hatten eine Oberarzt-Stelle und 4,5 % (n = 15) fungierten als Abteilungsleiter/Chefärzte. Bei der Verteilung bezüglich des beruflichen Schwerpunktes ergab sich folgendes: 184 Ärzte arbeiten auf Normalstation, 123 in Ambulanzen und Polikliniken, 56 auf Intensiv- und 14 auf IMC-Stationen (Mehrfachnennungen waren möglich).

Bei der statistischen Auswertung des Fragebogens wurden nichtparametrische Tests verwendet. Dabei wurden die einzelnen Fragen allgemein und in Bezug auf den beruflichen Schwerpunkt, die Fachabteilungen und den beruflichen Status analysiert.

Die Auswertung der Ergebnisse konnte zeigen, dass das persönliche Interesse der Ärzte am Thema Infektiologie und Antibiotikatherapie (I&A) hoch (n = 144; 43,5 %) oder sogar sehr hoch (n = 132; 39,9 %) ist und dieser Themenbereich eine hohe Relevanz im täglichen ärztlichen Alltag hat. Dennoch war das Wissen dazu in nur 1,5 % (n = 5) der Fälle sehr hoch. Ein Großteil der Befragten schätzte ihren Wissenstand mittelmäßig (n = 170; 52,6 %) ein. Die Ergebnisse belegen, dass Ärzte nur gelegentlich (n = 115; 35,0 %) oder selten an Fortbildungen zu den

Themengebieten Infektiologie und Antibiotikatherapie teilgenommen haben (n = 117; 35,6 %).

Bei der Auswahl der optimalen antibiotischen Therapie wurden am häufigsten die Leitlinien der Fachgesellschaften, Klinikintern angewandte Standards, infektiologische Konsile, Rücksprache mit der Mikrobiologie und die Rücksprache mit erfahrenen Kollegen angegeben.

Bei den Fragen zum mikrobiologischen Befund wurde die zeitnahe Übermittlung von Zwischenbefunden von 72,5 % (n = 235) der Ärzte als sehr wichtig empfunden. Auch Befundkommentare durch den validierenden Mikrobiologen wurde sehr positiv bewertet (n = 211; 64,7 %). 67,5 % der Befragten fanden Hinweise zu intrinsischen Resistenzen auf dem Befund sehr hilfreich. Weiterhin wurden auch die Hinweise zur geeigneten antibiotischen Therapie und die Markierung von „First-Line-Antibiotika“ als sehr hilfreich empfunden. Nur 31,2 % (n = 100) der Ärzte reevaluierten und modifizierten die antibiotische Therapie der Patienten nach Erhalt des Befundes sehr regelmäßig. Die Auswertung der Ergebnisse zeigte, dass die zusätzliche Angabe der minimalen Hemmkonzentration für den Großteil der befragten Ärzte bei der Auswahl der adäquaten antibiotischen Therapie eine untergeordnete Rolle spielt.

Die bevorzugte Form der Befundweitergabe für relevante Befunde stellte die elektronische Datenweitergabe oder die Papierform dar.

Aus der Sicht der Mehrheit der Ärzte sollte alleine der Wirkstoffname auf dem Befund angegeben werden. Der Wunsch war es, dass Antibiotika zukünftig in Form eines selektiven Antibiotogramms auf dem Befund erscheinen. Weiterhin sollen Reserveantibiotika auf jedem Befund angegeben werden.

Die Auswertungen in den einzelnen Untergruppen zeigten zum Teil abweichende Ergebnisse vom Gesamtkollektiv. Vor allem zwischen den Ärzten in Weiterbildung und den Oberärzten fielen immer wieder Unterschiede auf. Auch die Ärzte der Allgemeinstationen und Ambulanzen unterschieden sich von den Ärzten der Intensiv- und IMC-Stationen. Ebenso ergaben sich zwischen einzelnen Fachabteilungen Unterschiede in der Umfrage. Beispielsweise spielten für Ärzte der Inneren Medizin und Anästhesie die Themen I&A im klinischen Alltag eine größere Rolle als in den anderen Fachabteilungen, was unter anderem durch deren breiteres Wissenspektrum und den täglichen Kontakt zu diesen Themengebieten erklärt werden kann. Ärzte der Neurologie und Psychiatrie, die selten damit konfrontiert sind, schrieben diesem Themengebiet die geringste Bedeutung zu.

In dieser Hinsicht trugen die Ergebnisse dieser Arbeit dazu bei, den mikrobiologischen Befund am UKR zu optimieren und ein selektives Antibiogramm einzuführen. Weitere Forschung ist notwendig, um die Resultate und Ergebnisse des neu eingeführten mikrobiologischen Befunds mit selektivem Antibiogramm zu sehen. Weiterhin konnten die Unterschiede einzelner Abteilungen, Schwerpunkt-Gruppen und Statusgruppen herausgearbeitet werden, wodurch ein gezieltes Eingehen auf Bedürfnisse und Wünsche dieser spezifischen Gruppen in Zukunft ermöglicht wird.

7 Anhang

7.1 Abkürzungsverzeichnis

ABS	Antibiotic Stewardship
bzw.	beziehungsweise
DART	Deutsche Antibiotika-Resistenzstrategie
E	empfindlich
h	Stunden
HNO	Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde
I	intermediär
I&A	Infektiologie und Antibiotikatherapie
IfSG	Infektionsschutzgesetz
IMC	Intermediate Care
i.v.	intravenös
MHK	minimale Hemmkonzentration
MRE	multiresistente Erreger
MRGN	multiresistente gramnegative Erreger
MRSA	Methicillin resistente <i>Staphylococcus aureus</i>
p.o.	per os
R	resistent
UKR	Universitätsklinikum Regensburg
VRE	Vancomycinresistente Enterokokken
vs.	versus

7.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Fragebogen mikrobiologischer Befund.....	18
Abbildung 2: persönliches Interesse am Thema Infektiologie und Antibiotikatherapie	23
Abbildung 3: Vergleich persönliches Interesse am Thema I&A zwischen Ärzten in Weiterbildung und Oberärzten.....	24
Abbildung 4: Vergleich des persönlichen Interesse am Thema I&A zwischen Intensiv/IMC ja und nein	26
Abbildung 5: Bedeutung des Themas I&A im klinischen Alltag	27
Abbildung 6: Bedeutung des Themas I&A im klinischen Alltag auf Intensiv-/IMC-Stationen und Normalstationen/Ambulanzen.....	29
Abbildung 7: Häufigkeit der Teilnahme an Fortbildungen zum Thema I&A	30
Abbildung 8: Häufigkeit der Teilnahme an Fortbildungen zum Thema I&A unter Ärzten in Weiterbildung und Oberärzten.....	31
Abbildung 9: Vergleich der Häufigkeit der Teilnahme an Fortbildungen zum Thema I&A auf Intensiv-/IMC-Stationen und Normalstationen/Ambulanzen.....	32
Abbildung 10: Interesse an internen Fortbildungen zum Thema I&A	33
Abbildung 11: Vergleich des Interesses an internen Fortbildungen zum Thema I&A auf Intensiv-/IMC-Station und Normalstationen/Ambulanzen.....	34
Abbildung 12: Bewertung des eigenen Wissensstands zum Thema I&A	35
Abbildung 13: Bewertung des eigenen Wissensstands der Ärzte in Weiterbildung und der Oberärzte	36
Abbildung 14: Vergleich der Bewertung des eigenen Wissensstands zum Thema I&A zwischen Ärzten auf Intensiv-/IMC-Stationen und Normalstationen/Ambulanzen	38
Abbildung 15: Bedeutung der klinischen Angaben auf dem Anforderungsschein	39
Abbildung 16: Bedeutung der regelmäßigen infektiologischen und mikrobiologischen Visiten	41
Abbildung 17: Vergleich der Bedeutung von infektiologischen und mikrobiologischen Visiten zwischen Ärzten auf Intensiv-/IMC-Stationen und Normalstationen/Ambulanzen	43
Abbildung 18: Zuhilfenahme von Leitlinien der Fachgesellschaft bei der Auswahl von Antibiotika.....	44
Abbildung 19: Zuhilfenahme von Leitlinien der Fachgesellschaften bei der Auswahl von Antibiotika bei Ärzten in Weiterbildung und Oberärzten.....	45
Abbildung 20: Zuhilfenahme von Leitlinien der Fachgesellschaften bei der Auswahl des Antibiotikums bei Ärzten der Intensiv-/IMC-Stationen und Normalstationen/Ambulanzen.....	47
Abbildung 21: Zuhilfenahme der hausinternen Leitlinien bei der Auswahl der Antibiotikatherapie.....	48

Abbildung 22: Zuhilfenahme von Internetquellen bei der Auswahl des passenden Antibiotikums.....	51
Abbildung 23: Zuhilfenahme von Fachbüchern bei der Auswahl der Antibiotikatherapie.....	53
Abbildung 24: Zuhilfenahme von fachbezogenen Apps bei der Auswahl der Antibiotikatherapie.....	54
Abbildung 25: Hilfe durch ein infektiologisches Konsil bei der Auswahl der Antibiotikatherapie	56
Abbildung 26: Rücksprache mit der Mikrobiologie als Hilfe bei der Antibiotikaauswahl.....	58
Abbildung 27: Vertrauen auf eigene Erfahrungswerte bei der Antibiotikaauswahl.....	60
Abbildung 28: Rücksprache mit erfahrenen Kollegen als Hilfestellung bei der Auswahl der Antibiotikatherapie.....	62
Abbildung 29: Bedeutung zeitnaher Übermittlung von Zwischenbefunden	64
Abbildung 30: Stellenwert von Befundkommentaren	65
Abbildung 31: Hinweis auf intrinsische Resistenzen	67
Abbildung 32: Hinweise zur geeigneten Antibiotikatherapie.....	68
Abbildung 33: Hinweise zur geeigneten Antibiotikatherapie (Vergleich zwischen Ärzten auf Intensiv-/IMC-Stationen und Normalstationen/Ambulanzen).....	71
Abbildung 34: Markierung von "First-Line-Antibiotika"	72
Abbildung 35: Markierung von "First-Line-Antibiotika" (Vergleich zwischen Ärzten auf Intensiv-/IMC-Stationen und Normalstationen/Ambulanzen).....	74
Abbildung 36: Reevaluation der kalkulierten Antibiotikatherapie anhand des mikrobiologischen Befundes.....	75
Abbildung 37: Bedeutung der Angabe der minimalen Hemmkonzentration im Antibiogramm	76
Abbildung 38: Bedeutung der Angabe der minimalen Hemmkonzentration im Antibiogramm (Unterschiede zwischen Ärzten in Weiterbildung und Oberärzten)	77
Abbildung 39: Befundübermittlung wichtiger mikrobiologischer Befunde in Papierform	78
Abbildung 40: Elektronische Übermittlung wichtiger mikrobiologischer Befunde.....	78
Abbildung 41: Übermittlung wichtiger mikrobiologischer Befunde per Fax.....	79
Abbildung 42: Telefonische Übermittlung wichtiger mikrobiologischer Befunde an die Pflege	79
Abbildung 43: Telefonische Übermittlung wichtiger mikrobiologischer Befunde an den Arzt.....	80
Abbildung 44: Art der Angabe der Antibiotika-Namen im Antibiogramm	80
Abbildung 45: Auswahl der Substanzen im Antibiogramm.....	82
Abbildung 46: Abteilungsabhängige Angabe von Reserveantibiotika auf dem Antibiogramm	84

7.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der Abteilungen.....	15
Tabelle 2: ordinalskalierte Antwortmöglichkeiten	20
Tabelle 3: persönlichen Interesses am Thema I&A (Paarvergleiche Fachabteilungen).....	25
Tabelle 4: Bedeutung des Themas I&A im klinischen Alltag (Paarvergleiche Fachabteilungen).....	28
Tabelle 5: Häufigkeit der Teilnahme an Fortbildungen zum Thema I&A (Paarvergleiche Fachabteilungen).....	31
Tabelle 6: Interesse an internen Fortbildungen zum Thema I&A (Paarvergleiche Fachabteilungen).....	34
Tabelle 7: Bewertung des eigenen Wissensstands zum Thema I&A (Paarvergleiche Fachabteilungen).....	37
Tabelle 8: Bedeutung der klinischen Angaben auf dem Anforderungsschein (Paarvergleiche Fachabteilungen).....	40
Tabelle 9: Bedeutung der regelmäßigen infektiologischen und mikrobiologischen Visiten (Paarvergleiche Fachabteilungen).....	42
Tabelle 10: Einsatz der Leitlinien von Fachgesellschaften (Paarvergleiche Fachabteilungen)	46
Tabelle 11: Anwendung von hausinternen Leitlinien bei der Auswahl der Antibiotikatherapie (Paarvergleiche Fachabteilungen).....	49
Tabelle 12: Zuhilfenahme von Internetquellen bei der Auswahl der Antibiotikatherapie (Paarvergleiche Fachabteilungen).....	52
Tabelle 13: Anwendung von fachbezogenen Apps bei der Auswahl des Antibiotikums (Paarvergleiche beruflicher Status).....	54
Tabelle 14: Hilfe durch ein infektiologisches Konsil bei der Auswahl der Antibiotikatherapie (Paarvergleiche Fachabteilungen).....	57
Tabelle 15: Vertrauen auf eigene Erfahrungswerte bei der Antibiotikaauswahl (Paarvergleiche Fachabteilungen).....	60
Tabelle 16: Rücksprache mit erfahrenen Kollegen bei der Auswahl der Antibiotikatherapie (Paarvergleiche beruflicher Status).....	62
Tabelle 17: Stellenwert von Befundkommentaren (Paarvergleiche Fachabteilungen).....	66
Tabelle 18: Hinweise zur geeigneten Antibiotikatherapie (Paarvergleiche beruflicher Status)	69
Tabelle 19: Hinweise zur geeigneten Antibiotikatherapie (Paarvergleiche Fachabteilungen)	70
Tabelle 20: Markierung von "First-Line-Antibiotika" (Paarvergleiche beruflicher Status)	72
Tabelle 21: Markierung von "First-Line-Antibiotika" (Paarvergleiche Fachabteilungen).....	73

8 Literaturverzeichnis

- ABS Fortbildung [Online]. <http://www.antibiotic-stewardship.de/index.php?id=83>. [Accessed 31.07.2016].
- Infektionsschutzgesetz vom 20. Juli 2000 (BGBl. I S. 1045), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 36 u. Artikel 4 Absatz 21 des Gesetzes vom 7. August 2013 (BGBl. I S. 3154) geändert worden ist.
- ABS INITIATIVE DEUTSCHLAND, D.-S. A. S. 2016. Antibiotic Stewardship.
- AKTER, S. F., HELLER, R. D., SMITH, A. J. & MILLY, A. F. 2009. Impact of a training intervention on use of antimicrobials in teaching hospitals. *J Infect Dev Ctries*, 3, 447-451.
- ALLERBERGER, F. & MITTERMAYER, H. 2008. Antimicrobial stewardship. *Clin Microbiol Infect*, 14, 197-199.
- ARBEITSGEMEINSCHAFT DER WISSENSCHAFTLICHEN MEDIZINISCHEN FACHGESELLSCHAFTEN 2013. Strategien zur Sicherung rationaler Antibiotika-Anwendung im Krankenhaus.
- ARBO, M. D. & SNYDMAN, D. R. 1994. Influence of blood culture results on antibiotic choice in the treatment of bacteremia. *Archives of internal medicine*, 154, 2641-2645.
- ATHANASSA, Z., MAKRIS, G., DIMOPOULOS, G. & FALAGAS, M. E. 2008. Early switch to oral treatment in patients with moderate to severe community-acquired pneumonia. *Drugs*, 68, 2469-2481.
- BASSI, G., FERRER, M., SAUCEDO, L. M. & TORRES, A. 2010. Do guidelines change outcomes in ventilator-associated pneumonia? *Current opinion in infectious diseases*, 23, 171-177.
- BOTELHO-NEVERS, E., THUNY, F., CASALTA, J., RICHET, H., GOURIET, F., COLLART, F., RIBERI, A., HABIB, G. & RAOULT, D. 2009. Dramatic reduction in infective endocarditis-related mortality with a management-based approach. *Archives of Internal Medicine*, 169, 1290-1298.
- BOUCHER, H., TALBOT, G., BRADLEY, J., EDWARDS, J., GILBERT, D., RICE, L., SCHELD, M., SPELLBERG, B. & BARTLETT, J. 2009. Bad bugs, no drugs: no ESKAPE! An update from the Infectious Diseases Society of America. *Clinical Infectious Diseases*, 48, 1-12.
- BOUZA, E., SOUSA, D. & MUÑOZ, P. 2004. Bloodstream infections: a trial of the impact of different methods of reporting positive blood culture results. *Clinical Infectious Diseases*, 39, 1161-1169.
- BROWN, E. M. & NATHWANI, D. 2005. Antibiotic cycling or rotation: a systematic review of the evidence of efficacy. *The Journal of antimicrobial chemotherapy*, 55, 6-9.
- BRUINS, M. J., RUIJS, G., WOLFHAGEN, M., BLOEMBERGEN, P. & AARTS, J. 2011. Does electronic clinical microbiology results reporting influence medical decision making: a pre-and post-interview study of medical specialists. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 11.

- BUNDESAMT FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ UND LEBENSMITTELSICHERHEIT, PAUL-EHRLICH-GESELLSCHAFT FÜR CHEMOTHERAPIE E.V. & FREIBURG., I. 2014. GERMAP 2012 – Bericht über den Antibiotikaverbrauch und die Verbreitung von Antibiotikaresistenzen in der Human- und Veterinärmedizin in Deutschland. Antiinfectives Intelligence
- BUNDESÄRZTEKAMMER 2016. Curriculum „Antibiotic Stewardship (ABS)“ Rationale Antiinfektivastrategien im Krankenhaus Modul 1 - Grundkurs zum ABS-beauftragten Arzt.
- CADENA, J., TABOADA, C. A., BURGESS, D. S., MA, J. Z., LEWIS, J. S., FREYTES, C. O. & PATTERSON, E. J. 2007. Antibiotic cycling to decrease bacterial antibiotic resistance: a 5-year experience on a bone marrow transplant unit. *Bone Marrow Transplantation*, 40, 151-155.
- CHASTRE, J., WOLFF, M., FAGON, J. Y., CHEVRET, S., THOMAS, F., WERMERT, D., CLEMENTI, E., GONZALEZ, J., JUSSERAND, D., ASFAR, P., PERRIN, D., FIEUX, F. & AUBAS, S. 2003. Comparison of 8 vs 15 days of antibiotic therapy for ventilator-associated pneumonia in adults: a randomized trial. *Jama*, 290, 2588-98.
- CHEN, D., MCGEER, A., DE AZAVEDO, J. & LOW, D. 1999. Decreased susceptibility of *Streptococcus pneumoniae* to fluoroquinolones in Canada. Canadian Bacterial Surveillance Network. *New England Journal of Medicine*, 341, 233-239.
- COUPAT, C., PRADIER, C., DEGAND, N., HOFLIGER, P. & PULCINI, C. 2013. Selective reporting of antibiotic susceptibility data improves the appropriateness of intended antibiotic prescriptions in urinary tract infections: a case-vignette randomised study. *European journal of clinical microbiology & infectious diseases : official publication of the European Society of Clinical Microbiology*, 32, 627-636.
- CUNNEY, R., AZIZ, H., SCHUBERT, D., MCNAMARA, E. & SMYTH, E. 2000. Interpretative reporting and selective antimicrobial susceptibility release in non-critical microbiology results. *The Journal of antimicrobial chemotherapy*, 45, 705-708.
- CUNNEY, R. & SMYTH, E. 2000. The impact of laboratory reporting practice on antibiotic utilisation. *International journal of antimicrobial agents*, 14, 13-19.
- DEBAST, S. B., VAESSEN, N. & CHOUDRY, A. 2009. Successful combat of an outbreak due to *Clostridium difficile* PCR ribotype 027 and recognition of specific risk factors. *Clinical Microbiology and Infection*, 15, 427-434.
- DELLIT, T., OWENS, R., MCGOWAN, J. & ET AL. 2007. Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America guidelines for developing an institutional program to enhance antimicrobial stewardship. *Clinical infectious diseases*, 44, 159-177.
- DORON, S. & DAVIDSON, L. E. 2011. Antimicrobial stewardship. *Mayo Clinic proceedings*, 86, 1113-1123.
- EACHEMPATI, S. R., HYDO, L. J., SHOU, J. & BARIE, P. S. 2009. Does De-Escalation of Antibiotic Therapy for Ventilator-Associated Pneumonia Affect the Likelihood of Recurrent Pneumonia or Mortality in Critically Ill Surgical Patients? *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 66, 1343-1348.

- GATERMANN, S., FUNFSTUCK, R., HANDRICK, W., LEITRITZ, L., NABER, K. G., PODSCHUN, R. & WITKE, J. W. 2005. Mikrobiologisch-infektiologische Qualitätsstandards (MiQ) 2. Harnwegsinfektionen 2. Auflage.
- GROSEK, S. 1999. What does a clinician expect from a microbiologist? Towards an effective joint policy. *The Journal of hospital infection*, 43 293-296.
- HAMILTON, K. & FISHMAN, N. 2014. Antimicrobial stewardship interventions: thinking inside and outside the box. *Infectious disease clinics of North America*, 28/2, 301-133.
- HERRMANN, M., BECKER, K., VON EIFF, C., FEGELER, W., FROMMELT, L. & GÄRTNER, B. 2005. Mikrobiologisch-infektiologische Qualitätsstandards (MiQ) 18. Infektionen der Knochen und des Knorpels. München: Elsevier Urban & Fischer Verlag.
- HOPPE, U. C. 2003. Warum werden Leitlinien nicht befolgt? *Deutsche medizinische Wochenschrift*, 128, 820-824.
- JOSEPH, J. & RODVOLD, K. A. 2008. The role of carbapenems in the treatment of severe nosocomial respiratory tract infections. *Expert opinion on pharmacotherapy*, 9, 561-575.
- KANTER, G., CONNELLY, N. R. & FITZGERALD, J. 2006. A system and process redesign to improve perioperative antibiotic administration. *Anesth Analg*, 103, 1517-21.
- KEES, M. G. 2013. Strategien zur Vermeidung von Antibiotikaresistenzen. *Medizinische Klinik - Intensivmedizin und Notfallmedizin* ,, 108, 125-130.
- KERN, W. V. & DE WITH, K. 2012a. Fortbildungsinitiative Antibiotic Stewardship für Krankenhausärzte und -apotheker. *Krankenhaushygiene up2date*, 7, 47-54.
- KERN, W. V. & DE WITH, K. 2012b. Rationale Antibiotikaverordnung. Mehr Herausforderungen als Erfolge. [Rational antibiotic prescribing. Challenges and successes]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* ., 55, 1418-1426.
- KOLMOS, H. 1999. Interaction between the microbiology laboratory and clinician: what the microbiologist can provide. *The Journal of hospital infection*, 43 S285-S291.
- KUNZ, A. & GUSY, B. 2005. Leitlinien in der Medizin: Anwendung, Einstellungen, Barrieren. Eine Befragung Berliner Hausärzte. *Das Gesundheitswesen*, 67, VF_V32.
- LEMMEN, S. W., BECKER, G., FRANK, U. & DASCHNER, F. D. 2001. Influence of an Infectious Disease Consulting Service on Quality and Costs of Antibiotic Prescriptions in a University Hospital. *Scandinavian journal of infectious diseases* 33, 219-221.
- LEMMEN, S. W., HÄFNER, H., KOTTERIK, S., LÜTTICKEN, R. & TÖPPER, R. 2000. Influence of an Infectious Disease Service on Antibiotic Prescription Behavior and Selection of Multiresistant Pathogens. *Infection*, 28, 384-387.
- MACDOUGALL, C. & POLK, R. E. 2005. Antimicrobial stewardship programs in health care systems. *Clinical microbiology reviews*, 18, 638-656.
- MCNULTY, C., LASSETER, G., CHARLETT, A., LOVERING, A., HOWELL-JONES, R., MACGOWAN, A. & THOMAS, M. 2011. Does laboratory antibiotic susceptibility

- reporting influence primary care prescribing in urinary tract infection and other infections? *The Journal of antimicrobial chemotherapy*, 66, 1396-1404.
- MEREDITH, R., WITTMANN, M. & PENNINGS, P. 2012. *Evolution von Medikamentenresistenzen.*, Springer.
- MIMS, C. A., ACKERMANN, G. & REMPE-BALDIN, W. 2006. *Medizinische Mikrobiologie, Infektiologie*, Elsevier Health Sciences Germany.
- MOODLEY, A., MANGINO, J. E. & GOFF, D. A. 2013. Review of infectious diseases applications for iPhone/iPad and Android: from pocket to patient. *Clinical Infectious Diseases*, 57, 1145-54.
- MOSA, A. S. M., YOO, I. & SHEETS, L. 2012. A Systematic Review of Healthcare Applications for Smartphones. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 12.
- MÜLLER, M., WENZEL, W. & GATZER, R. 2014. Antibiotic stewardship – Ein strategisches Konzept im Zeitalter zunehmender bakterieller Multiresistenzen *Wehrmedizinische Monatsschrift*, 58, 94-99.
- OBST, O., HOFMANN, C., KNÜTTEL, H. & ZÖLLER, P. 2013. „Frage stellen, Antwort bekommen, weiterarbeiten!“ – Umfrage zur Benutzung von UpToDate an den Universitäten Freiburg, Leipzig, Münster und Regensburg. *GMS Medizin—Bibliothek—Information* 13(3): Doc 26.
- OOSTERHEERT, J., BONTEN, M., SCHNEIDER, M. & AL., E. 2006. Effectiveness of early switch from intravenous to oral antibiotics in severe community acquired pneumonia: multicentre randomised trial. *Bmj*, 333, 1193.
- RANJI, S. R., STEINMAN, M. A., SHOJANIA, K. G. & GONZALES, R. 2008. Interventions to reduce unnecessary antibiotic prescribing: a systematic review and quantitative analysis. *Medical care*.
- RAQUEL, M., SOLEDAD, R., MA JOSÉ, L. & ROSARIO, M. 2009. Impact of guidelines on outcome: the evidence. *Seminars in respiratory and critical care medicine*.
- RELLER, L. B., WEINSTEIN, M. P., PETERSON, L. R., HAMILTON, J. D., BARON, E. J., TOMPKINS, L. S., MILLER, J. M., WILFERT, C. M., TENOVER, F. C. & THOMSON, R. B. 2001. Role of clinical microbiology laboratories in the management and control of infectious diseases and the delivery of health care. *Clinical Infectious Diseases*, 32, 605-610.
- RENG, C.-M., FRIEDRICH, H.-J., TIMMER, A. & SCHÖLMERICH, J. 2003. Fachinformationen für Ärztinnen und Ärzte in Deutschland. *Medizinische Klinik*, 98, 648-655.
- RIEG, S. & KÜPPER, M. F. 2015. Der Einfluss eines infektiologischen Konsiliardienstes auf die Versorgungsqualität und das Überleben von Patienten mit Infektionskrankheiten. *Zeitschrift für Evidenz, Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen*, 109, 500-510.
- RIEG, S., PEYERL-HOFFMANN, G., DE WITH, K., THEILACKER, C., WAGNER, D., HÜBNER, J., DETTENKOFER, M., KAASCH, A., SEIFERT, H., SCHNEIDER, C. & KERN, W. V. 2009. Mortality of *S. aureus* bacteremia and infectious diseases specialist consultation – A study of 521 patients in Germany. *Journal of Infection*, 59, 232-239.

- ROBERT-KOCH-INSTITUT 2013. Surveillance nosokomialer Infektionen sowie die Erfassung von Krankheits-erregern mit speziellen Resistenzen und Multiresistenzen. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*, 56, 580-583.
- ROBERTS, R., HOTA, B., AHMAD, I., SCOTT, R., FOSTER, S., ABBASI, F., SCHABOWSKI, S., KAMPE, L., CIAVARELLA, G., SUPINO, M., NAPLES, J., CORDELL, R., LEVY, S. & WEINSTEIN, R. 2009. Hospital and societal costs of antimicrobial-resistant infections in a Chicago teaching hospital: implications for antibiotic stewardship. *Clinical Infectious Diseases*, 49, 1175-1184.
- ROBINSON, J. O., POZZI-LANGHI, S., PHILLIPS, M., PEARSON, J. C., CHRISTIANSEN, K. J., COOMBS, G. W. & MURRAY, R. J. 2012. Formal infectious diseases consultation is associated with decreased mortality in *Staphylococcus aureus* bacteraemia. *European journal of clinical microbiology & infectious diseases*, 31, 2421-2428.
- RYBAK, M. 2012. Cooperative Antimicrobial Stewardship: partnering with the microbiology laboratory. . Medscape.
- SCHOERNER, C., ABELE-HORN, M. & ALBERT, F. 2009. *Mikrobiologisch-infektiologische Qualitätsstandards (MiQ) 30. Qualitätsmanagement im Medizinisch-mikrobiologischen Laboratorium.*
- SEIFERT, H., ABELE-HORN, M. & FÄTKENHEUER, G. 2007. Mikrobiologisch-infektiologische Qualitätsstandards (MiQ) 3a und 3b. Blutkulturdiagnostik, Sepsis, Endokarditis, Katheterinfektionen. München: Elsevier Urban & Fischer Verlag.
- SEPTIMUS, E. & OWENS, R. 2011. Need and potential of antimicrobial stewardship in community hospitals. *Clinical Infectious Diseases*, 53.
- SERISIER, D. J. & BOWLER, S. D. 2007. Effect of a simple educational intervention on the hospital management of community-acquired pneumonia. *Respirology*, 12, 389-393.
- SHARP, S. E. 1993. Effective reporting of susceptibility test results. *Diagn Microbiol Infect Dis*, 16, 251-4.
- SINGH, N., ROGERS, P. & ATWOOD, C. W. 2000. Short-course empiric antibiotic therapy for patients with pulmonary infiltrates in the intensive care unit: a proposed solution for indiscriminate antibiotic prescription. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 162, 505-511.
- SMOLLICH, M., PLÖßL, I., WIESMANN, K., NEUBAUER, C. & ROSENBAUM, G. 2010. *Interdisziplinäre mikrobiologische Visite auf Intensivstationen - Strategien zur Optimierung der antibiotischen Therapie.* .
- SRINIVASAN, A., SONG, X., RICHARDS, A., SINKOWITZ-COCHRAN, R., CARDO, D. & RAND, C. 2004. A survey of knowledge, attitudes, and beliefs of house staff physicians from various specialties concerning antimicrobial use and resistance. *Archives of internal medicine*, 164, 1451-1456.
- STEFFEE, C., MORRELL, R. & WASILAUSKAS, B. 1997. Clinical use of rifampicin during routine reporting of rifampicin susceptibilities: a lesson in selective reporting of antimicrobial susceptibility data. *The Journal of antimicrobial chemotherapy*, 40, 595-598.

- TALPAERT, M. J., RAO, G. G. & COOPER, B. S. 2011. Impact of guidelines and enhanced antibiotic stewardship on reducing broad-spectrum antibiotic usage and its effect on incidence of *Clostridium difficile* infection. *Journal of antimicrobial chemotherapy*, 66, 2168-2174.
- UNIVERSITÄTSKLINIKUM REGENSBURG. 2016. Available: http://www.uniklinikum-regensburg.de/ueber-uns/Daten_und_Fakten/index.php.
- VALLÉS, J., RELLO, J., GARNACHO, J. & ALCALA, M. 2003. Community-acquired bloodstream infection in critically ill adult patients: impact of shock and inappropriate antibiotic therapy on survival. *CHEST Journal*, 123, 1615-1624.
- VEHRESCHILD, J., SEIFERT, H. & FÄTKENHEUER, G. 2012. Erfahrungen zeigen hohe Akzeptanz. *Deutsche Ärzteblatt*, 109, A1487-A1490.
- WEISS, K., BLAIS, R., FORTIN, A., LANTIN, S. & GAUDET, M. 2011. Impact of a multipronged education strategy on antibiotic prescribing in Quebec, Canada. *Clinical infectious diseases*, 53, 433-439.
- WEIßGERBER, P. 2013. Mikrobiologische Diagnostik und Infektiologie. In: SCHULZ-STÜBNER, S. (ed.) *Repetitorium Krankenhaushygiene und hygienebeauftragter Arzt*. Springer Berlin Heidelberg.
- WICKLUND E. 2013. Epocrates study cites advantages to providers and patients in using drug reference apps. .
- WILKE, K. & DE WITH, K. 2015. Dokumentation von Antibiotic Stewardship (ABS)-Interventionen im Rahmen infektiologischer Visiten. *Zeitschrift für Evidenz, Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen*, 109, 528-534.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION 2014. Antimicrobial resistance: global report on surveillance.

9 Danksagung

Ich möchte mich auf diesem Weg bei allen bedanken, die zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen und mich dabei unterstützt haben.

Mein Dank gilt an erster Stelle Herrn Prof. Dr. Dr. André Gessner, dass er mir die Anfertigung meiner Dissertation am Institut für Mikrobiologie und Hygiene der Universität Regensburg ermöglichte.

Besonders möchte ich mich bei Frau Dr. Verena Greifenberg und Herrn Dr. Thomas Holzmann für die langjährige Betreuung meiner Promotion bedanken. Sie haben mich geduldig in die Welt des wissenschaftlichen Arbeitens eingeführt und hatten als verlässliche Ansprechpartner für Probleme nicht nur stets ein offenes Ohr, sondern meistens auch gleich einen Lösungsvorschlag parat. Damit haben sie maßgeblich dazu beigetragen, dass ich diese Dissertation erfolgreich beenden konnte.

Herzlichen Dank auch an Herrn Zeman, der mich bei allen Fragen zur Statistik unterstützte.

Bedanken möchte ich mich auch bei Herrn Prof. Dr. Bernd Salzberger, der das Zweitgutachten für diese Arbeit erstellte.

Ich möchte mich ganz herzlich bei meinen Eltern Annemarie und Eduard Taffner bedanken, die mich immer unterstützt haben und stets ein offenes Ohr für mich hatten.

Vielen Dank besonders auch an meine Schwester Verena, dass sie mir stets zur Seite stand und mich immer wieder aufgemuntert hat.

Zum Schluss, aber nicht zuletzt, danke ich meinem Mann Christian Winkler für seine Ratschläge, seine Geduld und insbesondere für seine Hilfe bei allen Tücken der Computertechnik.