

Aus dem Institut für Krankenhaushygiene und Infektiologie  
(Prof. Dr. med. S. Scheithauer)  
der Medizinischen Fakultät der Universität Göttingen

**Surveillance von postoperativen Wundinfektionen –  
methodischer Vergleich von IQTIG- und KISS-Strategie**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des Doktorgrades  
für Zahnmedizin  
der Medizinischen Fakultät der  
Georg-August-Universität zu Göttingen

vorgelegt von

**Sascha Rittmeier**

aus

Göttingen

Göttingen 2021

Dekan: Prof. Dr. med. W. Brück

### **Betreuungsausschuss**

Betreuer/in: Prof. Dr. med. S. Scheithauer

Ko-Betreuer/in: PD Dr. med. R. M. Wäschle

Ko-Betreuer/in: Dr. rer. nat. A. Suckow

### **Prüfungskommission**

Referent/in: Prof. Dr. med. S. Scheithauer

Ko-Referent/in: Prof. Dr. med. V. Rhode .....

Drittreferent/in: PD Dr. med. dent. S. Sennhenn-Kirchner .....

Datum der mündlichen Prüfung: 26.09.2022 .....

Hiermit erkläre ich, die Dissertation mit dem Titel "Surveillance von postoperativen Wundinfektionen – methodischer Vergleich von IQTIG- und KISS-Strategie" eigenständig angefertigt und keine anderen als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet zu haben.

Göttingen, den .....

.....

(Unterschrift)

## **Veröffentlichungen**

*Die Daten, auf denen die vorliegende Dissertationsschrift basiert, sind (teilweise) im  
GMS Hygiene and Infection Control (open access e-journal) publiziert worden:*

**Rittmeier S\***, Waeschle RM\*, Artelt T, Fehling P, Suckow A, Siess M, Scheithauer S (2021): Surveillance of surgical site infections: methodical comparison of the IQTIG and KISS strategies. GMS Hyg Infect Control 16, Doc18

\*geteilte Erstautorenschaft

## **Kongressteilnahmen mit Abstract-Präsentation**

Vortrag im Rahmen der 6<sup>th</sup> Joint Conference of the DGHM & VAAM, 72<sup>nd</sup> Annual Meeting of the German Society for Hygiene and Microbiology (DGHM) Annual Meeting 2020 of the Association for General and Applied Microbiology (VAAM) in Leipzig (Germany), 08. März – 11. März 2020

# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis .....	III
Tabellenverzeichnis .....	V
Abkürzungsverzeichnis .....	VI
<b>1 Einleitung.....</b>	<b>1</b>
1.1 Nosokomiale Infektionen .....	2
1.1.1 Definition „nosokomiale Infektion“ .....	2
1.1.2 Ursachen und Vermeidbarkeit nosokomialer Infektionen .....	3
1.1.3 Postoperative Wundinfektionen und weitere nosokomiale Infektionsarten ...	4
1.1.4 Erregerspektrum nosokomialer Infektionen.....	6
1.1.5 Bedeutung und Prävalenz nosokomialer Infektionen .....	8
1.2 Surveillance .....	9
1.2.1 Definition des Begriffes Surveillance.....	9
1.2.2 Verschiedene Surveillance-Methoden.....	9
1.2.3 NRZ und Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System.....	11
1.2.4 Modul OP-KISS.....	12
1.2.5 Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen .....	14
1.2.6 QS-Verfahren: Vermeidung postoperativer Wundinfektionen.....	15
1.3 Zielsetzung der wissenschaftlichen Untersuchung .....	17
<b>2 Material und Methoden .....</b>	<b>19</b>
2.1 Material.....	19
2.2 Studiendesign .....	20
2.3 Studienablauf und Beobachtungszeitraum .....	20
2.4 Datenerhebung.....	20
2.5 Aufbau der tabellarischen Informationserfassung .....	21
2.5.1 OP- bezogene Daten .....	21
2.5.2 QS- bezogene Codierungsdaten.....	24
2.5.3 Erfassung postoperativer Wundinfektionsfälle nach KISS.....	24
2.5.4 Daten zu Devices und Device-assoziierten Infektionen.....	26

2.6 Datenauswertung und Statistik .....	28
<b>3 Ergebnisse.....</b>	<b>29</b>
3.1 Allgemeine Ergebnisse .....	29
3.2 Überblick: Gesamtheit chirurgischer Fälle .....	30
3.3 Überblick: QS- bezogene Codierungsdaten.....	33
3.4 Überblick: Vergleich der Fallbewertungen der Surveillance-Systeme .....	36
3.4.1 Vergleich: Fallgruppe identisch vs. Fallgruppe abweichend bewertet .....	39
3.4.2 Vergleich innerhalb der abweichend bewerteten Gruppe .....	42
3.5 Erkenntnisse zum IQTIG QS WI-Verfahren .....	49
<b>4 Diskussion .....</b>	<b>53</b>
4.1 Vergleich der Methoden.....	53
4.2 Erkenntnisse zum IQTIG QS WI-Verfahren .....	55
4.3 Limitationen der Forschungsarbeit.....	56
4.4 Ausblick .....	57
<b>5 Zusammenfassung .....</b>	<b>59</b>
<b>6 Anhang.....</b>	<b>61</b>
6.1 Ergänzung: Übrige nosokomiale Infektionsarten .....	61
6.1.1 Primäre Blutstrominfektion (Sepsis) .....	61
6.1.2 Harnwegsinfektion .....	61
6.1.3 Pneumonie.....	62
<b>7 Literaturverzeichnis .....</b>	<b>63</b>

## Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung 1:</b> Wichtigste Risikofaktoren (RF) für Erhöhung der postoperativen Infektionsrate in Unfallchirurgie und Orthopädie.....	6
<b>Abbildung 2:</b> Prozentuale Anteile isolierter Erreger bei postoperativen Wundinfektionen aus KISS-Daten (2010-2014).....	7
<b>Abbildung 3:</b> Modulübersicht des Krankenhaus-Infektions-Surveillance-Systems (Stand 2018) .....	12
<b>Abbildung 4:</b> Beispiel für fallbezogene IQTIG-Beurteilung .....	17
<b>Abbildung 5:</b> Dokumentation zusätzlicher device-assoziiertes Daten I.....	26
<b>Abbildung 6:</b> Dokumentation zusätzlicher device-assoziiertes Daten II.....	27
<b>Abbildung 7:</b> Dokumentation zusätzlicher device-assoziiertes Daten III.....	27
<b>Abbildung 8:</b> Übersicht: chirurgische/non-chirurgische Fälle der Jahre 2018 und 2019 .....	30
<b>Abbildung 9:</b> Anteile der chirurgischen Eingriffe mit entsprechenden Wundkontaminations-Klassen innerhalb der Jahre 2018 und 2019 .....	31
<b>Abbildung 10:</b> Patienten-ASA-Scores der chirurgischen Eingriffe und deren Anteile innerhalb der Jahre 2018 und 2019.....	31
<b>Abbildung 11:</b> Übersicht über fachspezifische Zuordnung aller primären chirurgischen Operationen .....	32
<b>Abbildung 12:</b> Gründe für die Beendigung der Surveillance-Zeit sowie deren prozentuale Anteile der entsprechenden chirurgischen Eingriffe innerhalb der Jahre 2018 und 2019 .....	33
<b>Abbildung 13:</b> Operative Fachabteilungen an der UMG mit Codierungspflicht im Rahmen des IQTIG QS-Moduls der Jahre 2018 und 2019.....	34
<b>Abbildung 14:</b> Konservative Fachabteilungen an der UMG mit Codierungspflicht im Rahmen des IQTIG QS-Moduls der Jahre 2018 und 2019.....	35
<b>Abbildung 15:</b> Anteile der medizinischen Fachabteilungsgruppen innerhalb der Gesamtheit der codierungspflichtigen Fälle des IQTIG QS WI-Moduls.....	36
<b>Abbildung 16:</b> Überblick über Gesamtheit der Vergleichsbewertung beider Surveillance-Systeme.....	37
<b>Abbildung 17:</b> Überblick über Vergleichsbewertung beider Surveillance-Systeme im Jahr 2018 .....	37
<b>Abbildung 18:</b> Überblick über Vergleichsbewertung beider Surveillance-Systeme im Jahr 2019 .....	38

<b>Abbildung 19:</b> Überblick über postoperative Wundinfektionen in beiden Surveillance-Systemen .....	38
<b>Abbildung 20:</b> Chirurgischer Bezug als signifikante Auffälligkeit beim Vergleich der abweichend und identisch evaluierten Fallkollektive (logarithmische Darstellung) .....	40
<b>Abbildung 21:</b> Positive Beurteilung nach KISS als signifikante Auffälligkeit beim Vergleich der abweichend und identisch evaluierten Fallkollektive .....	41
<b>Abbildung 22:</b> Positive Beurteilung nach IQTIG als signifikante Auffälligkeit beim Vergleich der abweichend und identisch evaluierten Fallkollektive .....	41
<b>Abbildung 23:</b> Re-Operation zur Surveillance-Beendigung als signifikante Auffälligkeit beim Vergleich innerhalb des abweichend evaluierten Fallkollektivs.....	44
<b>Abbildung 24:</b> Anzahl Fälle mit OPS-Codierung 5-896.*/5-916.a* als signifikante Auffälligkeit beim Vergleich innerhalb des abweichend evaluierten Fallkollektivs.....	46
<b>Abbildung 25:</b> Anzahl Fälle mit ICD-10-GM-Codierung T81.4 als signifikante Auffälligkeit beim Vergleich innerhalb des abweichend evaluierten Fallkollektivs.....	47
<b>Abbildung 26:</b> Anzahl Fälle mit ICD-10-GM-Codierung T82.7 als signifikante Auffälligkeit beim Vergleich innerhalb des abweichend evaluierten Fallkollektivs.....	48
<b>Abbildung 27:</b> Anzahl Fälle mit ICD-10-GM-Codierung K91.8* als signifikante Auffälligkeit beim Vergleich innerhalb des abweichend evaluierten Fallkollektivs.....	48
<b>Abbildung 28:</b> Übersicht: chirurgische/non-chirurgische Fälle des Jahres 2018 .....	50
<b>Abbildung 29:</b> Übersicht: chirurgische/non-chirurgische Fälle des Jahres 2019 .....	50



## Tabellenverzeichnis

<b>Tabelle 1:</b> Auflistung der erfassten OP-bezogenen Daten des jeweiligen Patientenfalls .....	22
<b>Tabelle 2:</b> Auflistung der erfassten QS-bezogenen Codierungsdaten des jeweiligen Patientenfalls.....	24
<b>Tabelle 3:</b> Auflistung der erfassten Daten des jeweiligen Patientenfalls bei postoperativen Wundinfektionen nach KISS .....	25
<b>Tabelle 4:</b> Vergleich zwischen abweichend und identisch evaluierten Fällen sowie statistische Auswertung bei Betrachtung verschiedener Einzelcharakteristika .....	39
<b>Tabelle 5:</b> Vergleich innerhalb der Gruppe der abweichend evaluierten Fälle sowie statistische Auswertung bei Betrachtung verschiedener Einzelcharakteristika .....	43
<b>Tabelle 6:</b> Vergleich der Häufigkeiten verschiedener OPS- und ICD-Codierungen innerhalb der Gruppe der abweichend evaluierten Fälle sowie statistische Auswertung .....	45
<b>Tabelle 7:</b> Vierfelder-Tafel sowie modifizierte Testgütekriterien des IQTIG QS WI-Verfahrens gemessen an Fallbeurteilungen nach KISS .....	49
<b>Tabelle 8:</b> Jahresvergleich der Anzahl Fälle mit und ohne primären chirurgischen Bezug sowie statistische Auswertung .....	51
<b>Tabelle 9:</b> Vergleich der Häufigkeiten verschiedener ICD-Codierungen innerhalb der Gruppe von Fällen ohne bzw. mit primärem chirurgischem Bezug.....	51
<b>Tabelle 10:</b> Vergleich der Häufigkeiten verschiedener ICD-Codierungen innerhalb der identisch post-OP-WI negativ bzw. positiv beurteilten Fallgruppe .....	52

## Abkürzungsverzeichnis

ANAE	Klinik für Anästhesiologie
ASA	American Society of Anesthesiologists
AUGE	Klinik für Augenheilkunde
BfArM	Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte
BK	Blutkultur
CALL	Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Kinderchirurgie
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
CUOP	Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie und Plastische Chirurgie
DALY	<i>disability-adjusted life years</i>
DESTATIS	Statistisches Bundesamt
DK	Dauerkatheter
ECDC	European Centre for Disease Prevention and Control
EUPATI	Europäische Patientenakademie
FRAU	Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe
GASTRO	Klinik f. Gastroenterologie, gastrointestinale Onkologie und Endokrinologie
G-BA	Gemeinsamer Bundesausschuss
HAEM	Klinik für Hämatologie und Medizinische Onkologie
HAUT	Klinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie
HNO	Klinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde
HWI	Harnwegsinfektion
ICD-10-GM	Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, 10. Revision, German Modification
IMCMEDI	Intermediate Care-Station (internistisch)
IQTIG	Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen
KARD	Klinik für Kardiologie und Pneumologie
KCAR	Klinik für Kinder- und Jugendmedizin – Pädiatrische Kardiologie, Intensivmedizin und Pneumologie
KICUOP	Pädiatrische Unfallchirurgie und Orthopädie (interner Teil der Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie und Plastische Chirurgie)
KISS	Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System
KRINKO	Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am RKI
LAG	Landesarbeitsgemeinschaft

Lj.	Lebensjahr
LVRE	Linezolid- und Vancomycin-resistente Enterokokken
MEDI	Interdisziplinäre Notfallaufnahme
MKG	Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
MRE	Multiresistente Erreger
MRGN	Multiresistente gramnegative Bakterien
MRSA	Methicillin-resistenter <i>Staphylococcus aureus</i>
NCHI	Klinik für Neurochirurgie
NEPH	Klinik für Nephrologie und Rheumatologie
NEUR	Klinik für Neurologie
NI	Nosokomiale Infektion
NNIS	National Nosocomial Infections Surveillance System
NPAE	Klinik für Kinder- und Jugendmedizin - Abteilung Neuropädiatrie
NPHY	Klinik für Klinische Neurophysiologie
NRZ	Nationales Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen
OE	Organisationseinheit
OPS	Operationen- und Prozedurenschlüssel
OR	Odds Ratio
PALL	Klinik für Palliativmedizin
Post-OP-WI	Postoperative Wundinfektionen
PSY	Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie
QS WI	Qualitätssicherungsverfahren „Vermeidung nosokomialer Infektionen – postoperative Wundinfektionen“
RKI	Robert Koch-Institut
SGB V	Fünftes Buch Sozialgesetzbuch
THG	Klinik für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie
U-Kultur	Urinkultur
UMG	Universitätsmedizin Göttingen
UROL	Klinik für Urologie
VRE	Vancomycin-resistente Enterokokken
WI	Wundinfektion
WHO	World Health Organization

# 1 Einleitung

Laut Krankenhausstatistik des statistischen Bundesamts aus dem Jahr 2018 wurden in Deutschland rund 18,8 Millionen Patientinnen und Patienten aus einem vollstationären Krankenhausaufenthalt entlassen. Bei 16,3 Millionen Krankenhausfällen wurden eine Operation oder medizinische Maßnahme durchgeführt (DESTATIS 2019). Der Begriff einer medizinischen Maßnahme beschreibt dabei sämtliche Verfahren, die zu diagnostischen, therapeutischen oder pflegerischen Zwecken durch den amtlichen Operationen- und Prozedurenschlüssel (OPS) abgebildet werden (DESTATIS 2019).

Aufgrund des stetigen medizinischen Fortschrittes und des allgemeinen demografischen Wandels und der damit einhergehenden Vergrößerung des multimorbiden Patientenkollektivs, bei dem eine chirurgische Intervention vorgenommen werden kann, treten postoperative Wundinfektionen (POST-OP-WI) zunehmend in den Fokus und bedingen umfassende Qualitätssicherungsmaßnahmen sowie zeitliche und finanzielle Mehrbelastung von Patienten sowie Krankenhauspersonal und -ressourcen (Gastmeier et al. 2004; Kerwat et al. 2010b; Behnke et al. 2013).

Ergebnisse des European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) ergeben europaweit eine Rate von etwa 156,5 Wundinfektionen bezogen auf eine Population von 100.000 Menschen (Cassini et al. 2016). Umgerechnet ist folglich mit einer Größenordnung von etwa 130.000 Fällen pro Jahr in Deutschland zu rechnen. Bei diesen Fällen mit einer postoperativen Wundinfektion wird der Krankenhausaufenthalt je nach Art des operativen Eingriffs und verschiedener weiterer Einflussfaktoren um durchschnittlich sieben bis acht Tage verlängert (Gastmeier et al. 2004).

Mit der Zielsetzung der Reduktion postoperativer Wundinfektionen werden fortlaufend zahlreiche evidenzbasierte infektionspräventive Maßnahmen angestrebt. Diese sollten im besten Fall im lang- und kurzfristigen Vorfeld einer Operation, während sowie nach dieser durchgeführt werden. Postoperative Wundinfektionen werden in den meisten Kliniken durch das Personal der Krankenhaushygiene standardisiert erfasst, bewertet und rückgespiegelt, um die Raten der Infektionen zu kennen und Effekte der Interventionen messen und vergleichen zu können (KRINKO 2001). Zudem besteht ergänzend dazu die Möglichkeit Prozesse zu bestätigen oder zu optimieren (KRINKO 2001). So konnte in einer Vielzahl evidenzbasierter Studien

die signifikante Reduktion postoperativer Infektionsraten bei Teilnahme an nationalen Surveillance-Systemen um 25 bis zu 65% nachgewiesen werden (KRINKO 2020).

Als Möglichkeit zur Erfüllung eines solchen Infektionsraten-Monitorings wurde im Jahr 1997 das sogenannte Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS) als ein Vertreter für ein übergeordnetes Surveillance-System und nach Vorbild ähnlicher Verfahren des amerikanischen Centers for Disease Control and Prevention (CDC) eingeführt. Bestandteile dieser Methodik wie z. B. eine Risikostratifizierung des Patientenkollektivs ermöglichen bei adäquater Durchführung einen aussagekräftigen Vergleich zu Wundinfektionsraten verschiedener Eingriffsarten oder teilnehmender medizinischer Zentren (Steinbrecher et al. 2002).

Im Jahr 2017 wurde parallel dazu ein neues einrichtungs- und sektorenübergreifendes Qualitätssicherungs-Modul im Rahmen der gesetzlichen externen Qualitätssicherung gem. SGB V eingeführt (Vermeidung nosokomialer Infektionen – postoperative Wundinfektionen: QS WI). So wurde das im Auftrag des Gesetzgebers 2015 gegründete Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTIG) ebenfalls mit der Überwachung von nosokomialen Wundinfektionen betraut (Freistühler et al. 2018).

Im Folgenden sollen dazu zunächst Grundzüge der infektionsmedizinischen Begriffe nosokomiale Infektion und Surveillance erörtert werden. Anschließend daran sollen deskriptive Informationen zum allgemeinen Umfeld, Historie und Aufbau des jeweiligen Surveillance-Systems Einordnung und umfassendes Verständnis der Zielsetzung dieses Forschungsprojektes ermöglichen.

## **1.1 Nosokomiale Infektionen**

### **1.1.1 Definition „nosokomiale Infektion“**

Der Begriff der nosokomialen Infektion beschreibt eine Infektion, die „bei Aufnahme in das Krankenhaus weder vorhanden noch in der Inkubationsphase war“ (Geffers et al. 2007). Die Herleitung der etymologischen Wortbedeutung des Begriffes aus dem Griechischen νόσος (*nósos* = „Krankheit“) und κομῆν (*komein* = „pflegen“) lässt

bereits die grundlegende Verbundenheit zwischen dem Auftreten der Erkrankung in zeitlicher Relation zu einer medizinischen Maßnahme erahnen.

Ferner umfasst die heute geläufige Definition einer nosokomialen Infektion nach dem Infektionsschutzgesetz „jede Infektion mit lokalen oder systemischen Infektionszeichen als Reaktion auf Erreger oder deren Toxine, die im zeitlichen Zusammenhang mit einer stationären oder einer ambulanten medizinischen Maßnahme steht“ (Kerwat et al. 2010b).

Dabei gilt es jedoch, trotz Vermeidbarkeit von bis zu einem Drittel der Gesamtheit dieser Infektionen, die Assoziation aus medizinischer Therapie und Infektionsereignis nicht mit einer direkten Kausalität gleichzusetzen (Kerwat et al. 2010b).

### **1.1.2 Ursachen und Vermeidbarkeit nosokomialer Infektionen**

Bezüglich des Ursachenkomplexes wird prinzipiell zwischen exogenen und endogenen Infektionswegen unterschieden (Geffers et al. 2007; Kerwat et al. 2010b).

Die exogenen Infektionen bilden das Resultat einer Erregeraufnahme aus dem Patientenumfeld (Geffers et al. 2007). Beispiele dafür sind Übertragungen durch andere Personen (z. B. andere Patienten oder medizinisches Personal), kontaminierte Luft oder Wasser in der Patientenumgebung oder auch eine Aufnahme durch Nahrung bzw. Infusionen (Gastmeier et al. 2010; Kerwat et al. 2010b).

Bei den endogenen Infektionen wird zwischen primärer und sekundärer Infektion unterschieden (Geffers et al. 2007; Kerwat et al. 2010b). Im Fall der primären endogenen Infektion bilden Mikroorganismen der normalen Patientenflora das Erregerreservoir für die nosokomiale Infektion, welche besonders häufig im Verlauf bei Reduktion der immunologischen Kompetenz auftritt (Gastmeier et al. 2010; Kerwat et al. 2010b). In Abgrenzung dazu beschreibt die Veränderung der Patientenflora infolge Besiedlung durch weitere Erreger über die Dauer eines Krankenhausaufenthaltes hinaus die daraus resultierende sekundäre endogene Infektion (Gastmeier et al. 2010; Kerwat et al. 2010b).

Zudem können weitere Einflussfaktoren für die Entstehung nosokomialer Infektionen im Allgemeinen aufgeführt werden.

So existieren verschiedene Patientenfaktoren, grundlegend beeinflusst und moduliert durch die Abwehrlage mit dem Patientenalter, Schwere und Dauer etwaiger Grunderkrankungen, Immunabwehr sowie Verminderung der physiologischen Mechanismen zum Schutz des Körpers (z. B. durch Defekte der Hautbarriere im Sinne

von Wunden o. ä.), Ernährungszustand und genetische Faktoren (Geffers et al. 2007). Ein Ansatz zur objektiven Beurteilung des Gesundheitszustandes, der sich aus der Vielzahl und Kombination der genannten Faktoren zusammensetzt und der im Rahmen vieler Erfassungssysteme genutzt wird, bildet die Klassifikation der American Society of Anesthesiologists (ASA), welche eine fünfstufige Einteilung der Patienten vornimmt (Mak et al. 2002).

Die Umwelt-assoziierten Übertragungswege von Luft, Wasser oder patientennahen Oberflächen ermöglichen und begünstigen die Ausbreitung nosokomialer Infektionserreger in Krankenhäusern oder anderen medizinischen Einrichtungen (Geffers et al. 2007).

Neben den beschriebenen patientenspezifischen Faktoren haben auch die Eigenschaften der Erreger Relevanz und Einfluss auf die Entstehung nosokomialer Infektionen. Virulenz, Widerstandsfähigkeit auf Oberflächen zu überleben sowie weitere Resistenzeigenschaften der Mikroorganismen begünstigen die Verbreitung und Infektion (Geffers et al. 2007).

Zudem bedingt die Intervention am Patienten durch invasive chirurgische Maßnahmen, Diagnostik oder weitere Therapie insbesondere abhängig von Dauer und Häufigkeit das Risiko zur Infektionsentstehung (Kappstein 2004).

Mehrbelastung des Pflegepersonals durch erhöhtes Patientenaufkommen erhöht außerdem zunehmend das Risiko möglicher Infektionsentstehungen infolge fehlender oder unzureichender Hygienemaßnahmen im pflegerischen Ablauf (Geffers et al. 2007).

Eine konkrete numerische Festlegung des prozentualen Anteils an jährlichen Fällen, bei denen eine nosokomiale Infektion vermeidbar wäre, ist nur schwer feststellbar. Allerdings liefern verschiedene Studien nach Einführung diverser spezifischer Maßnahmen zur Infektionsprävention (Gastmeier et al. 2002; Bärwolff et al. 2006; Gastmeier et al. 2010) sowie aktuelle Meta-Analysen Hinweise darauf, dass eine Vermeidbarkeit bzw. Verringerung der Infektionsraten mit nosokomialen Infektionen von 30-50% realisierbar scheinen (Schreiber et al. 2018).

### **1.1.3 Postoperative Wundinfektionen und weitere nosokomiale Infektionsarten**

Die durch das CDC bereits seit den 1970er Jahren eingeführte und stetig aktualisierte Definitionen für die verschiedenen nosokomialen Infektionsarten bilden die

heutige Grundlage für zahlreiche nationale sowie internationale Surveillance-Systeme für die Infektionserfassung. Neben der im Kontext dieses Forschungsprojektes zentralen und im Folgenden erörterten postoperativen Wundinfektion wurden weitere nosokomiale Infektionsarten definiert. Um mit der Ausführung theoretischer Hintergrundinformationen dazu nicht den üblichen Umfang zu überladen, finden sich detaillierte Ausführungen der übrigen Infektionsarten im textlichen Anhang (s. Kapitel 6) dieser Dissertationsschrift.

Der Begriff der postoperativen Wundinfektion wird gemäß Definition des KISS als „Infektion nach einer Operation, welche die Inzision oder das operierte Organ, bzw. die während der Operation eröffnete Körperhöhle betrifft, [...] bezeichnet, wenn die Infektion innerhalb von 30 bzw. 90 Tagen postoperativ auftritt“ (Robert Koch-Institut 2017).

Die unterschiedlichen Schweregrade werden dabei gemäß CDC in drei Kategorien eingeteilt (Horan et al. 1992).

A1 – Oberflächliche Wundinfektion (betrifft Kutis und Subkutis)

A2 – Tiefe Wundinfektion (betrifft Kutis, Subkutis, Faszien und Muskelschicht)

A3 – Organ-/Körperhöhleninfektion (betrifft Organe/Körperhöhlen, die während der Operation eröffnet oder manipuliert wurden)

Den Entstehungsmechanismen liegt erneut ein multifaktorielles Zusammenspiel aus verschiedenen Risikofaktoren zugrunde. Mit erhöhter Operationsdauer, hohem ASA-Score des jeweiligen Patienten sowie hoher Kontaminationsklasse des Operationsgebiets (codiert von „1“ = aseptisch bis „4“ = septisch-infiziert) steigt die Wahrscheinlichkeit, eine postoperative Wundinfektion zu entwickeln, signifikant an (Hachenberg et al. 2010). Einige potentielle Einflussfaktoren auf erhöhte postoperative Wundinfektionen innerhalb der Unfallchirurgie und Orthopädie sind beispielhaft in Abb. 1 aufgelistet.



Patientenabhängige RF (von Operationsgrund unabhängig)		Organisatorische und prozessuale RF		Operationstechnische RF	
1	BMI > 35 kg/m <sup>2</sup>	2	Operationsdauer (>75 %-Perzentile) <sup>b</sup>	6	Perioperative Transfusion allogener Erythrozytenkonzentrate <sup>b</sup>
3	Diabetes mellitus	5 <sup>a</sup>	Inkorrekte perioperative Antibiotikaprophylaxe (PAP) <sup>b</sup>	11	Revisionseingriff <sup>b</sup>
4 <sup>a</sup>	Perioperative (Stress-)Hyperglykämie beim Nicht-Diabetiker <sup>b</sup>	8	Lange Liegezeit (prä- und postoperativ) <sup>b</sup>	13	Offene Fraktur (v. a. mit erheblichem Weichteilschaden)
7 <sup>a</sup>	Hohe Komorbidität <sup>b</sup>	23 <sup>a</sup>	Intraoperative FiO <sub>2</sub> < 50 % <sup>b</sup>	15	Kontaminationsgrad der Wunde zum Zeitpunkt des Eingriffs („CDC wound classification“)
9	Alter über 65 Jahre	25	Verzögerung des Wundverschlusses später als 5–7 Tage nach Unfall <sup>b</sup>	16	Eingriff wegen Notfall/Unfall
10	ASA-Score ≥ 3	26	Hohe Personenanzahl im Operationssaal <sup>b</sup>	17	Verletzungskomplexität
12	Männliches Geschlecht	27	Infektfokus an anderer Körperstelle zum Zeitpunkt der Operation <sup>b</sup>	18	Lokalisation des Eingriffs (Wirbelsäule, Tibiakopf/Unterschenkel, Ellenbogen)
14	Nikotinabusus	28	Anästhesievorbereitungszeit > 1 h <sup>b</sup>	20 <sup>a</sup>	Postoperatives Hämatom, Drainage und Liegedauer der Drainage <sup>b</sup>
19	Frühere postoperative Infektionen	29	Mehr als 1 elektive Operation/Aufenthalt <sup>b</sup>	22	Ausmaß intraoperativer Blutverlust <sup>b</sup>
21 <sup>a</sup>	Aufnahme aus Medizinischer Versorgungseinrichtung <sup>b</sup>	30 <sup>a</sup>	Präoperative Rasur <sup>b</sup>	24	Operation wegen eines Malignoms

BMI „Body Mass Index“, CDC „center of disease control“

<sup>a</sup> RF, die prä- oder perioperativ beeinflusst werden können  
<sup>b</sup> Maßnahmen, die in WHO-Empfehlungen genannt werden

**Abbildung 1:** Wichtigste Risikofaktoren (RF) für Erhöhung der postoperativen Infektionsrate in Unfallchirurgie und Orthopädie (vorangestellte Zahlenwerte geben entsprechend gerankte Position des RF in der Gesamtübersicht wieder) (aus Willy et al. (2017), Copyright 2017, mit freundlicher Genehmigung von Springer Nature)

### 1.1.4 Erregerspektrum nosokomialer Infektionen

Neben vereinzelt fungalen Infektionserregern wird die Gesamtheit aller bei nosokomialen Infektionen nachgewiesenen Mikroorganismen nahezu vollständig durch Bakterien gebildet (Aghdassi et al. 2016).

Die konkreten Erregerspektren bzw. jeweiligen häufigsten Erreger sind abhängig von der Art der nosokomialen Infektion verschieden und können außerdem im Einzelfall wie beim Beispiel der postoperativen Wundinfektionen je nach Lokalisation variieren (vgl. Abb. 2) (Kappstein 2004; Aghdassi et al. 2016).

Letzte summierte Referenzdaten aus dem OP-KISS-Modul des Nationalen Referenzzentrums für Surveillance von nosokomialen Infektionen (NRZ) geben einen Überblick über die Verteilung der jeweiligen bakteriellen Genera und Spezies, die im Rahmen postoperativer Wundinfektionen im Zeitraum von Januar 2017 bis Dezember 2018 isoliert wurden.

Die Gruppe der Staphylokokken, die in ihrer Gesamtheit die Majorität der bakteriellen Infektionserreger bildet (45,6%), wird fast gänzlich durch *Staphylococcus aureus*

(23,4%) und *Staphylococcus epidermidis* (14,8%) repräsentiert (KISS 2019). Ebenso zählen Vertreter der *Enterococcus species* (23,5%) (insbesondere *Enterococcus faecalis* (14,9%) und *Enterococcus faecium* (8,7%)) sowie *Escherichia coli* (22,4%) als Repräsentant der *Escherichia species* (22,5%) zu den häufigsten Isolaten (KISS 2019). Spezies der Gattung *Klebsiella* (5,9%) und *Pseudomonas* (5,8%) bilden in vergleichbarer Anzahl in den entsprechenden KISS-Referenzdaten den Abschluss der Reihe der häufigsten Erreger bei postoperativen Wundinfektionen (kalkuliert aus KISS 2019).

Das Auftreten von Sprosspilzen der *Candida*-Spezies tritt besonders bei Patienten mit beeinträchtigtem Immunsystem auf sowie ist häufig Folge zunehmender und anhaltender antibiotischer Therapien (Kappstein 2004).

Stetig zunehmende Bedeutung erhält außerdem das Vorhandensein von multiresistenten Erregern (MRE) in Bezug auf nosokomiale Infektionen. Hochrechnungen zufolge liegt die jährliche Anzahl nosokomialer Infektionen mit MRE in Deutschland bei etwa 29.000 - 30.000 Fällen und somit bei einem Anteil an der Gesamtheit aller Fälle von ca. 13% (Gastmeier et al. 2016). Den Großteil dieser wird durch multiresistente Erreger der Spezies *Staphylokokkus aureus* (MRSA) gebildet, gefolgt von multiresistenten Enterokokkenstämmen (*E. faecium*; VRE, LVRE) sowie Vertretern der Gruppe multiresistenter gramnegativer Bakterien (3MRGN, 4MRGN) (Gastmeier et al. 2016).

Erregerart	Abdominalchirurgie	Herzchirurgie	Traumatologie/ Orthopädie	Alle Operationen
<i>S. aureus</i>	4	25	32	20
<i>Enterococcus spp.</i>	29	10	11	18
<i>E.coli</i>	30	5	5	15
CoNS (als alleiniger Erreger)	1	21	17	10
<i>P. aeruginosa</i>	6	3	3	4

**Abbildung 2:** Prozentuale Anteile isolierter Erreger bei postoperativen Wundinfektionen aus KISS-Daten (2010-2014)  
(aus KRINKO (2018), Copyright 2018, mit freundlicher Genehmigung von Springer Nature)

### **1.1.5 Bedeutung und Prävalenz nosokomialer Infektionen**

Gemäß letzter Untersuchungsergebnisse von 218 teilnehmenden deutschen Krankenhäusern aus dem Jahr 2016 wird die Prävalenz für Patienten mit nosokomialen Infektionen während des stationären Aufenthaltes mit 4,6% angegeben (Behnke et al. 2017). In absoluten Zahlen liegen die Schätzungen bei etwa 500.000 – 600.000 jährlichen Fällen; bei ca. 10.000 – 15.000 davon wird eine nosokomiale Infektion als Todesursache angenommen (Kerwat et al. 2010b).

Aktuelle Punkt-Prävalenzuntersuchungen mit Daten aus 29 europäischen Ländern beziffern die geschätzte Prävalenz nosokomialer Infektionen in Akutkrankenhäusern mit 6,5% (Aghdassi et al. 2019). Es wird ebenso eine europaweite Belastung der Gesundheitssysteme durch jährlich 2,6 Millionen Fälle nosokomialer Infektionen sowie ein konsekutiver Einfluss dieser im Sinne von 501 disability-adjusted life years (DALY; Summe vorzeitig durch die Krankheit verlorenen Lebensjahren und den mit der Krankheit oder damit einhergehenden Einschränkungen verbrachten Lebensjahren) pro 100.000 Einwohner aufgeführt (Cassini et al. 2016; Aghdassi et al. 2019). Darüber hinaus wird in Europa mit über 90.000 Fällen pro Jahr kalkuliert, bei denen eine nosokomiale Infektion die mutmaßliche Todesursache ist (Aghdassi et al. 2019).

Abgesehen von den unmittelbaren medizinischen Folgen sorgen nosokomiale Infektionen für eine ökonomische Mehrbelastung der Krankenhäuser und Gesundheitskassen. Es wird im Durchschnitt eine Verlängerung der stationären Aufenthaltsdauer durch nosokomiale Infektionen um 4 Tage sowie zusätzliche Kosten von 4.000 – 20.000 € pro Einzelfall angenommen (Kerwat et al. 2010b).

Bezüglich der konkreten absoluten Zahlen bzw. Anteile der jeweiligen Infektionsart an der Gesamtheit aller nosokomialen Infektionen variieren die Angaben je nach Autor und Grundlage der Datenerhebung.

So ergibt das Ranking der letzten durch das ECDC für die Gesamtheit aller teilnehmenden medizinischen Zentren durchgeführten Präventionserhebung die postoperativen Wundinfektionen als häufigste Form der nosokomialen Infektionen (30,6%), dicht gefolgt von den Harnwegsinfektionen (29,8%) und nosokomialen Pneumonien (26,9%) sowie komplettiert mit den seltener erfassten primären Blutstrominfektionen (6,3%) (Cassini et al. 2016).

Die letzte nationale Punkt-Prävalenzerhebung für Deutschland im Auftrag des NRZ aus dem Jahre 2016 listet im Vergleich dazu die Pneumonien als häufigste Infektionsart (24,0%), danach reihen sich postoperative Wundinfektionen (22,4%), Harnwegsinfektionen (21,6%) und die primären Blutstrominfektionen (5,1%) ein (Aghdassi et al. 2016).

Entscheidenden Einfluss auf die Erhebung der Prävalenzdaten hat jedoch auch die Struktur der teilnehmenden Krankenhäuser (Regelversorgung, Maximalversorgung, Spezialkliniken) und damit besonders die Art der involvierten Fachrichtungen.

So zeigen sich eindeutige signifikante Unterschiede bzgl. der Prävalenzraten innerhalb der verschiedenen medizinischen Disziplinen und Stationsarten, insbesondere im Vergleich des Patientenkollektivs auf Intensivstationen (NI-Prävalenzrate: 17,1%) und auf Nicht-Intensivstationen (NI-Prävalenzrate: 3,8%) (Aghdassi et al. 2016).

## **1.2 Surveillance**

### **1.2.1 Definition des Begriffes Surveillance**

Der Begriff (epidemiologische) Surveillance beschreibt gemäß Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am RKI (KRINKO) „die fortlaufende, systematische Erfassung, Analyse und Interpretation [...]“ der Gesundheitsdaten, „die zur Planung, Einführung und Evaluation von medizinischen Maßnahmen notwendig sind [...]“ (KRINKO 2020). „Dazu gehört die aktuelle Übermittlung der Daten an diejenigen, die diese Informationen benötigen.“ (KRINKO 2020). Als Teil der durch die WHO definierten Kernkomponenten zur Infektionsprävention ist das formulierte Hauptziel der Infektionssurveillance dabei „die Reduktion nosokomialer Infektionen in [...] Gesundheitseinrichtungen“ (KRINKO 2020).

### **1.2.2 Verschiedene Surveillance-Methoden**

Für die Auswertung von Daten jeglicher Art von Surveillance ist die Erörterung der zwei grundlegenden epidemiologischen Konzepte der Inzidenz und Prävalenz notwendig. Während Prävalenzuntersuchungen durchgeführt werden, um Anzahl bzw. Anteil bspw. aller Erkrankten zu einem bestimmten Zeitpunkt festzustellen (Schulze

2002; EUPATI 2015), erfasst die Inzidenz die Anzahl bzw. den Anteil neu aufgetretener Erkrankungen innerhalb eines bestimmten Zeitraums (Schulze 2002; EUPATI 2015).

Das mit der Surveillance-Arbeit beauftragte medizinische Personal kann sich je nach System voneinander unterscheiden. In den meisten Fällen ist epidemiologisch adäquat geschultes und weitergebildetes Hygienefachpersonal mit der Verrichtung der Surveillance-Arbeit betraut (aktive Surveillance). Diese Methodik bedarf eines unabdingbaren Kontakts und Austauschs zwischen Hygiene- und medizinischem Stationspersonal, offeriert jedoch eine potenziell objektivere Beurteilung von Infektionsfällen im Hinblick auf die Einhaltung grundlegender Definitionen entsprechender Surveillance-Protokolle (KRINKO 2020). Ferner kann die primäre Surveillance-Arbeit ebenso durch das (hygienebeauftragte) ärztliche Stationspersonal durchgeführt werden. Die Empfehlung der KRINKO gibt dabei jedoch eine mangelnde Sensitivität bezüglich der Diagnosestellung für nosokomiale Infektionen an (KRINKO 2020).

Eine weitere Differenzierung bei der Art der speziellen Surveillance-Methode besteht in der Wahl zwischen Teilnahme an einem bestehenden Surveillance-System oder der Etablierung eigener klinikinterner Surveillance-Systematiken. Die Teilnahme an externen Systemen bringt dabei im Vergleich zu eigens entwickelten oder abgewandelten Methoden Vorteile aufgrund ihrer Bewährtheit und Praktikabilität sowie der Möglichkeit, sich durch die zentrumsübergreifende Vergleichbarkeit an bestehenden Daten zu orientieren (Geffers 2017; KRINKO 2020).

Je nach spezifischen Ansprüchen und Zielsetzung können Surveillance-relevante Bezugsdaten bezogen auf unterschiedliche Entitäten erhoben werden. Bei der patientenbezogenen Methodik werden alle erforderlichen Daten jener Patienten, die im Hinblick auf das mögliche Eintreten eines entsprechenden Ereignisses (z. B. Auftreten postoperativer Wundinfektionen) Teil der Surveillance sind (Geffers 2017), gesammelt. Im Vergleich dazu werden beim stations- oder einrichtungsbezogenen methodischen Ansatz nur Daten derjenigen Patienten erfasst, bei denen ein entsprechendes zu untersuchendes Ereignis (z. B. postoperative Wundinfektion) eingetreten ist (Geffers 2017). Im Anschluss ist dabei zur Standardisierung eine stations- oder krankenhausesweite Registrierung bestimmter Bezugsdaten (z. B. Patientenzahl, stationäre Aufenthaltstage, summarische Erfassung von Tagen mit entsprechenden Devices) erforderlich (Geffers 2017; KRINKO 2020).

### **1.2.3 NRZ und Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System**

Seit etwa Mitte der 1990er Jahre wurde in den ersten Ländern im europäischen Raum mit dem Aufbau nationaler Surveillance-Systeme für nosokomiale Infektionen begonnen (Gastmeier 2007). Vorbild war dabei das 1970 in den USA durch das CDC gegründete National Nosocomial Infections Surveillance System (NNIS) (Emori et al. 1991; Gastmeier 2007).

In Deutschland wurde hierzu im Jahr 1995 das Nationale Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen (NRZ) etabliert (Kerwat et al. 2010a; NRZ 2018) sowie im darauffolgenden Jahr das KISS entwickelt und aufgebaut (Kerwat et al. 2010a).

Bei den zunächst zwanzig teilnehmenden Krankenhäusern wurde sich auf die Überwachung intensivpflichtiger Patienten sowie postoperativer Wundinfektionen nach bestimmten Indikatoroperationen beschränkt (Gastmeier et al. 2003; Kerwat et al. 2010a).

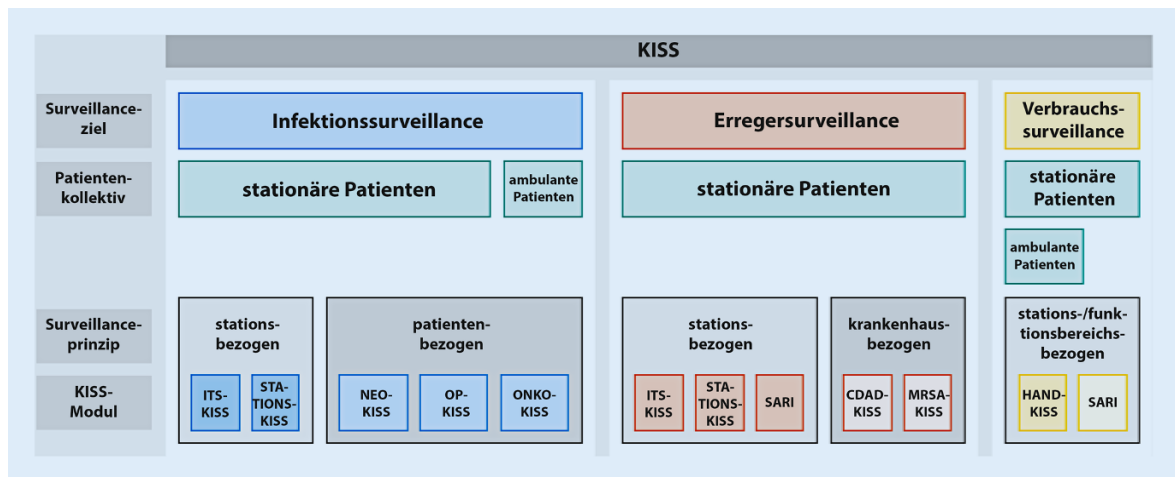
Die teilnehmenden Kliniken bzw. chirurgischen Abteilungen und Intensivstationen übermittelten monatlich die entsprechenden gesammelten Daten an das Referenzzentrum und erhielten in dreimonatlichen Zyklen Rückmeldeberichte (Gastmeier et al. 2003). Überdies waren Schulungsmaßnahmen des jeweiligen Hygienefachpersonals wichtiger Bestandteil, um die Surveillance-Methoden des KISS-Systems bzw. die Diagnostik nosokomialer Infektionen in Anlehnung an die CDC-Definitionen zu vermitteln und eine standardisierte Beurteilung zu ermöglichen (Gastmeier et al. 2003).

Durch den § 23 des 2001 in Kraft getretenen Infektionsschutzgesetzes wurden Leiter von Krankenhäusern und Einrichtungen für ambulante Operationen verpflichtet, Surveillance für nosokomiale Infektionen insbesondere in Risikobereichen durchzuführen (Gastmeier et al. 2003; Kerwat et al. 2010a). Neben weiteren nationalen Surveillance-Systemen stellt die Teilnahme an entsprechenden KISS-Modulen des NRZ eine Möglichkeit zur Erfüllung der in § 23 festgelegten Anforderungen dar (Kerwat et al. 2010a).

Im Verlauf nahm die Anzahl teilnehmender medizinischer Einrichtungen an KISS-Modulen stetig zu und 2003 wurden bereits 284 Krankenhäuser entsprechend gelistet (Gastmeier 2005; Kerwat et al. 2010a).

Überdies kamen stetig weitere Surveillance-Module für verschiedene Stationsarten und medizinische Abteilungen mit Erfassung unterschiedlicher Infektionen dazu.

Dabei steht den seit Beginn des Systems über 2.000 teilgenommenen Krankenhäusern aktuell eine Auswahl aus den unter Abb. 3 ersichtlichen diversen Modulen des KISS-Systems zur Verfügung (Aghdassi et al. 2019; KRINKO 2020).



**Abbildung 3:** Modulübersicht des Krankenhaus-Infektions-Surveillance-Systems (Stand 2018) (aus KRINKO (2020), Copyright 2020, mit freundlicher Genehmigung von Springer Nature)

### 1.2.4 Modul OP-KISS

Die KISS-Methode zur Surveillance postoperativer Wundinfektionen besteht seit dem Jahr 1997 und wurde ebenfalls in enger Anlehnung an das amerikanische NNIS sowie die darin gültigen Definitionen des CDC entwickelt (Steinbrecher et al. 2002). Dabei wird innerhalb der teilnehmenden Krankenhäuser nicht die Gesamtheit aller operierten Patienten erfasst und nachverfolgt, sondern nur diejenigen, bei denen eine der sogenannten „Indikatoroperationen“ durchgeführt wurde (Steinbrecher et al. 2002; NRZ Protokoll OP KISS 2017). Die Angabe der Indikatoroperationen wird jährlich variabel angepasst und umfasst insbesondere Operationsarten verschiedener Fachbereiche, die besonders häufig durchgeführt werden oder ein erhöhtes Risiko zur Entwicklung postoperativer Wundinfektionen aufweisen (Steinbrecher et al. 2002; NRZ 2020). Die Definition erfolgt über die Angabe von Operationen- und Prozedurenschlüssel-Codes (OPS-Codes) und umfasst somit im eigentlichen Sinn keine konkrete Operationsart, sondern vielmehr Operationsgruppen

(Schulze 2002; NRZ Protokoll OP KISS 2017). So finden sich bezogen auf den relevanten Forschungszeitraum (Stand Januar 2020) 32 gelistete Operationsgruppen für das Modul OP-KISS (NRZ 2019).

Zusätzlich zur Eingrenzung des Surveillance-Umfangs mittels Festlegung von Indikator-OPs findet eine weitere Risikostratifizierung statt, um die Vergleichbarkeit bei Gegenüberstellung von Daten und Infektionsraten verschiedener Abteilungen und Häuser zu verbessern (Schulze 2002; NRZ Protokoll OP KISS 2017). Um den Einfluss operationsbezogener sowie patientenbezogener Faktoren zu berücksichtigen wird in drei Einzelkategorien jeweils maximal ein Punkt vergeben, falls ein entsprechender Risikofaktor vorhanden ist (Schulze 2002; Steinbrecher et al. 2002):

- 1.) Operationsdauer länger als bei 75% der Operationen dieses Typs (1 Punkt)
- 2.) Einordnung der Wundkontamination als kontaminiert oder septisch (1 Punkt)
- 3.) ASA-Score des Patienten  $\geq 3$  (1 Punkt)

Nach Summierung der jeweiligen Scores ergeben sich vier Risikokategorien, für die innerhalb der entsprechenden Operationsart Wundinfektionsraten angegeben werden können (Steinbrecher et al. 2002).

Bei dem Modul handelt es sich um eine patientenbezogene Surveillance (Schulze 2002). Dies bedeutet, dass der jeweilige Patient mit durchgeführter entsprechender Indikator-Operation bis zu seinem Entlassungstag und unabhängig von Abteilungen oder Stationen, auf denen er während seines Aufenthalts möglicherweise liegt, nachverfolgt wird (Schulze 2002).

Der konkrete Ablauf im Klinikalltag beginnt mit der mehrmals wöchentlichen Erstellung einer „OP-Liste“, auf der alle Patienten mit Indikator-OPs mit relevanten Daten in Form von Operationsdatum, Operationsart, Patientenummer, Alter, Geschlecht, Operationstechnik (endoskopisch/laparoskopisch), Operationsdauer, ASA-Score und Wundkontaminationsklasse registriert werden (Steinbrecher et al. 2002). Die weitere Surveillance-Arbeit der sich auf der OP-Liste befindlichen Patienten wird im Anschluss durch das im Krankenhaus hauptamtlich beschäftigte und KISS-geschulte Hygienefachpersonal getätigt und zum Teil auch durch stationäre Besuche oder Teilnahme an Visiten oder Verbandswechseln aktiv beobachtet (Steinbrecher



et al. 2002). Ebenso fällt die Dokumentation postoperativer Wundinfektionsfälle im digitalen Erfassungssystem webKess des Moduls sowie die monatliche Weitergabe dieser Daten und der aktualisierten OP-Liste an die zentrale Datensammelstelle in den Aufgabenbereich der Hygienefachkräfte (Steinbrecher et al. 2002; NRZ Protokoll OP KISS 2017).

Die Dauer der jeweiligen postoperativen Surveillance ist abhängig von der Operationsart und für jede der gelisteten Indikator-OPs mit 30 oder 90 Tagen angegeben (NRZ Protokoll OP KISS 2017). Durch die nur erschwert realisierbare Nachverfolgung bereits entlassener Patienten ist diese im Protokoll nicht gefordert und die Surveillance-Dauer endet im Regelfall mit der Entlassung des Patienten (Steinbrecher et al. 2002). Ebenso beendet wird diese durch das Versterben des Patienten oder eine Revisions-OP (Re-OP) im gleichen Operationsgebiet (NRZ Protokoll OP KISS 2017).

Die weiteren Vorgaben, die durch das vom NRZ erarbeitete und an den CDC-Kriterien orientierte Protokoll des OP-KISS-Moduls festgelegt wurden, bildeten die Grundlage, anhand derer die Evaluation und tabellarische Datendokumentation (siehe 2.5) der Patientenfälle im Rahmen dieser Forschungsarbeit durchgeführt wurde.

### **1.2.5 Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen**

2014 wurde durch den Gemeinsamen Bundesausschuss (G-BA) im Rahmen des Gesetzes zur Weiterentwicklung der Finanzstruktur und Qualität in der gesetzlichen Krankenversicherung (§ 137a SGB V) die Stiftung für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen gegründet (Freistühler et al. 2018). Unter dessen Trägerschaft folgte zu Beginn des Jahres 2015 die Etablierung des in Berlin angesiedelten Instituts für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTIG) (Freistühler et al. 2018).

Nach einjähriger Aufbauphase wurde im Auftrag des Gesetzgebers zu Beginn des Jahres 2016 die Aufgabe der Entwicklung und Durchführung externer vergleichender Qualitätssicherungsverfahren durch das IQTIG übernommen (Freistühler et al. 2018).

Dabei werden aktuell (Stand 2021) 15 multidisziplinäre QS-Verfahren durchgeführt (IQTIG 2021), deren innovativer Bestandteil die sektorenübergreifende Integration

relevanter Sozialdaten von Patienten bei der Infektionssurveillance ist (Steiner und Wehner 2016). Diese werden zunächst durch die Leistungserbringer (kassenärztliche und kassenzahnärztliche Verbände, Landeskrankenhausgesellschaften, Landesverbände der Krankenkassen und Ersatzkassen) an die sogenannten Landesarbeitsgemeinschaften (LAG) übermittelt und von diesen zur Auswertung an das IQTIG weitergeleitet (Freistühler et al. 2018).

Jedes QS-Verfahren wird außerdem seitens des IQTIG durch ein interdisziplinäres Expertenteam (Gesundheitswissenschaftler, Ärzte sowie Experten aus der Biometrie) betreut (Freistühler et al. 2018). Durch regelmäßige Besprechungen werden dabei die QS-Verfahren innerhalb dieser Gremien umfassend analysiert und mit dem Ziel der Verfahrensoptimierung bei Bedarf angepasst (IQTIG 2020a; Freistühler et al. 2018).

### **1.2.6 QS-Verfahren: Vermeidung postoperativer Wundinfektionen**

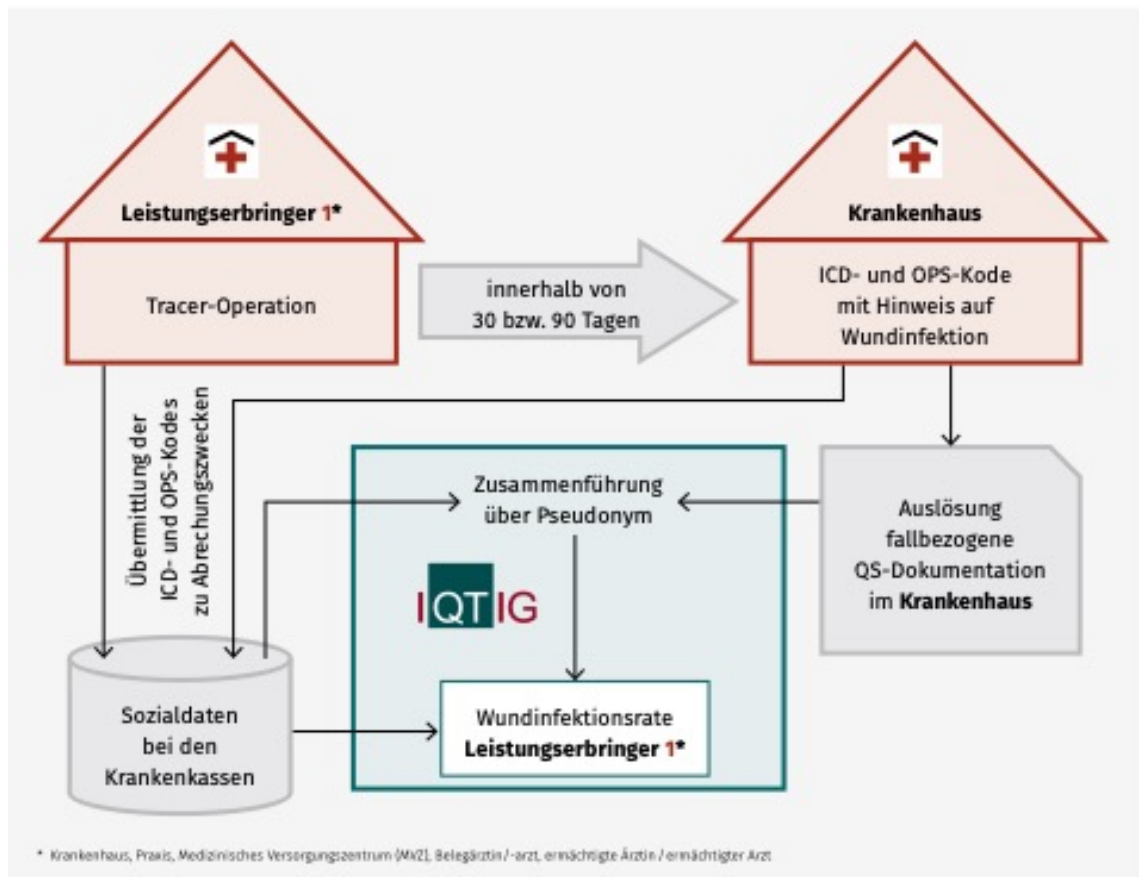
Das im Auftrag des G-BA durch das IQTIG initiierte und im Januar 2017 gestartete sektorenübergreifende QS-Verfahren „Vermeidung nosokomialer Infektionen – postoperative Wundinfektionen“ (QS WI) agiert mit dem Ziel, die Qualität der Maßnahmen stationärer und ambulanter Leistungserbringer zur Vermeidung nosokomialer Wundinfektionen zu messen, zu vergleichen und zu bewerten sowie anschließend daran hygienische Verbesserungspotenziale zu erkennen und auszuschöpfen (IQTIG 2020b).

Das Verfahren soll somit einerseits fallbezogene Daten zu stationär behandelten, postoperativen Wundinfektionen erfassen und andererseits mittels jährlicher einrichtungsbezogener QS-Dokumentationen in ambulanten und stationären Institutionen „Maßnahmen des Hygiene- und Infektionsmanagements“ (Warming et al. 2017) sammeln (IQTIG 2020b; Warming et al. 2017). Unterschied im Vergleich zu anderen Surveillance-Modulen oder QS-Verfahren ist dabei nicht die Fokussierung auf bestimmte Prozeduren oder Erkrankungen, sondern die Ermittlung einer Querschnittsaussage zu einer postoperativen Komplikationsart (Steiner und Wehner 2016).

Konkret werden dabei sogenannte Tracer-Eingriffe aus sieben medizinischen Fachgebieten im ambulanten (ca. 1.300 definierte Tracer-Operationen) sowie acht im stationären (ca. 5.500 definierte Tracer-Operationen) Bereich mit ihren OPS-Codes

über einen je nach Eingriffsart definierten Zeitraum von 30 oder 365 Tagen nachverfolgt (Warming et al. 2017; IQTIG 2018). Durch Kombination verschiedener Operations- und Diagnosecodes (OPS- und ICD-10-GM-Codes), die mit einer möglichen postoperativen Wundinfektion einhergehen, soll im Krankenhaus ein fallbezogener QS-Dokumentationsbogen ausgelöst werden, welcher im Anschluss durch das ärztliche Personal im Hinblick auf die Frage des Vorhandenseins einer postoperativen Wundinfektion bearbeitet werden müsste (IQTIG 2020b; Warming et al. 2017). Dabei ist die Dokumentation vom jeweiligen Leistungserbringer, der die postoperative Wundinfektion behandelt, zu tätigen und kann unabhängig von der Erbringung des ursprünglichen Tracer-Eingriffs in allen Fachbereichen auftreten (Warming et al. 2017).

Nach Übermittlung dieser fallbezogenen QS-Dokumentation an das IQTIG soll im Anschluss dort via pseudonymisierter patientenbezogener Daten eine Verknüpfung mit den Sozialdaten der Krankenkassen zu entsprechenden Tracer-Eingriffen durchgeführt werden (Steiner und Wehner 2016; Warming et al. 2017). Findet dabei eine erfolgreiche Assoziation der Informationen beider Datenpools zu einzelnen Fällen statt, wird dieser als Fall einer nosokomialen Wundinfektion gezählt (vgl. Abb. 4) (IQTIG 2020b; Warming et al. 2017). Um im Anschluss Aussagen zu Infektionsraten einzelner Krankenhäuser zu erhalten, wird die Anzahl der nosokomialen Infektionen durch die Gesamtzahl aller Tracer-Operationen, die im Zeitraum im Krankenhaus abgerechnet wurden, dividiert (Warming et al. 2017). Da die Informationen zur der genannten Gesamtheit ohnehin zu Abrechnungszwecken an die entsprechenden Stellen weitergeleitet und von dort für die QS-Auswertung aus den Sozialdaten gewonnen werden, ist beim Verfahren gemäß Aussagen des IQTIG dafür keine weitere QS-Dokumentation notwendig (Warming et al. 2017).



**Abbildung 4:** Beispiel für fallbezogene IQTIG-Beurteilung (aus IQTIG (2018), Copyright 2018, mit freundlicher Genehmigung des IQTIG)

Ergänzend erfordert das QS WI eine jährliche einrichtungsbezogene QS-Dokumentation zur Berechnung von Indikatoren zum Hygiene- und Infektionsmanagement (Warming et al. 2017). Zu leisten ist diese von allen Einrichtungen, die mindestens einen Tracer-Eingriff innerhalb der ersten beiden Jahresquartale durchgeführt haben und wird in Form eines auszufüllenden Befragungsbogens mit Einzelpunkten wie Händedesinfektionsmittelverbrauch, Verfügbarkeit von infektionspräventiven Leitlinien, Sterilgutaufbereitung sowie Mitarbeiterschulungen erbracht (IQTIG 2020b; Warming et al. 2017).

### 1.3 Zielsetzung der wissenschaftlichen Untersuchung

Die vorliegende Arbeit untersucht, wie ausgeprägt die Übereinstimmung der Evaluation von Patientenfällen bezüglich potenzieller postoperativer Wundinfektionen durch das IQTIG QS-Verfahren mit der eines langjährig etablierten Surveillance-

Systems (KISS) ist. Der methodische Vergleich dieser beiden Verfahren sowie dessen Resultate bilden in der durchgeführten Dimension eine innovative Referenzuntersuchung für das erst seit Kurzem erprobte Surveillance-Prinzip des IQTIG. Gleichwohl schließt diese Untersuchung an ähnliche international bereits durchgeführte Vergleichsanalysen von Systemen zur Surveillance von postoperativen Wundinfektionen an (Ju et al. 2015; Keller et al. 2019; Ali-Mucheru et al. 2020).

Der Umfang der Datenerfassung offeriert im Anschluss innerhalb des Surveillance-Vergleichs Möglichkeiten zur Bestimmung potenzieller Risikofaktoren oder signifikanter Auffälligkeiten insbesondere für abweichende Fallbewertungen. Die dabei erworbenen Resultate können konsekutiv systematische Fehler oder Missinterpretationen im Arbeitsablauf der Surveillance von nosokomialen Wundinfektionen aufzeigen.

Überdies können nebst der primären vergleichenden Auswertung der Verfahren zudem zusätzlich Erkenntnisse hinsichtlich des IQTIG QS-Moduls zur Vermeidung postoperativer Wundinfektionen extrahiert werden. Exemplarisch dafür ist z. B. eine Analyse der Schärfe der systeminternen Algorithmen zur Auslösung der fallspezifischen Dokumentation. Daran anknüpfende Hypothesenaufstellungen für mögliche gehäufte irrtümliche Auslösungen sowie deren konsekutive Überprüfung liefern Ansätze zur Identifikation etwaiger Verbesserungspotenziale.

Bis zum Jahr 2021 wird das QS WI-Verfahren außerdem nach aktueller Entscheidung des G-BA ausschließlich begleitend erprobt, wodurch im Rahmen von Stellungnahmeverfahren lediglich Maßnahmen der Stufe 1 (Fortbildungen, Qualitätszirkel, Implementierung von Leitlinien) bei „dringendem Handlungsbedarf“, aber noch keine Vergütungsabschläge bei unvollständiger Dokumentation erhoben werden können (IQTIG 2018; IQTIG 2020b).

Überlegungen seitens des Gesetzgebers im Hinblick auf eine mögliche zukünftige Änderung dieses aktuell ausschließlich begleitenden Status und einer damit einhergehenden zunehmenden Geltung des QS-Verfahrens des IQTIG (IQTIG 2018) offenbaren die offenkundige sowie zeitgemäße Relevanz der Erkenntnisse.

## 2 Material und Methoden

### 2.1 Material

Die methodische Grundlage bildete die tabellarische Aufnahme relevanter Patientendaten orientiert an den Kriterien des unter 1.2.4 beschriebenen Protokolls im OP-Modul des KISS für die Überwachung postoperativer Patienten.

Bei der Gesamtheit der Patientenfälle ( $n = 2.233$ ), welche für den zweijährigen Studienzeitraum (2018/2019) für eine vergleichende Beurteilung als Grundlage genommen wurden, handelte es sich um all jene Patienten, für die im Rahmen des QS WI-Verfahrens nach IQTIG (s. 1.2.6) eine fallbezogene QS-Dokumentation an der Universitätsmedizin Göttingen (UMG) ausgelöst wurde. Diese wurde durch die dortige Stabsstelle für Qualitäts- und klinisches Risikomanagement zur Verfügung gestellt. Das Patientenkollektiv umfasste somit durch die sektorenübergreifende Methodik des Surveillance-Prinzips sowohl Patienten mit intern durchgeführten operativen Eingriffen als auch jene, die extern chirurgisch behandelt wurden und infolgedessen aufgrund potenzieller postoperativer Wundinfektionssymptomatik an der UMG als auffällig identifiziert und entsprechend dokumentiert wurden. Ebenso ergab sich aus dem Aufbau des Surveillance-Systems sowie den zugrundeliegenden Verfahrensrichtlinien, dass ausschließlich Patientinnen und Patienten ab 18 Jahren, die in den gesetzlichen Krankenversicherungen versichert sind, Teil des QS-Verfahrens waren.

Die UMG offeriert als Krankenhaus der Supramaximalversorgung ein Kontingent von 1.573 Betten bei einer durchschnittlichen jährlichen Bettenauslastung für 2019 von 81,5%. Des Weiteren wurden für das Jahr 2019 22.072 operierte Patienten sowie eine Gesamtanzahl von 25.110 operativen Eingriffen gelistet. Der Anteil gesetzlich krankenversicherter Patienten dieses Kollektivs belief sich auf 87,3% ( $n = 19.268$ ), die übrigen 12,7% ( $n = 2.804$ ) bildeten Mitglieder privater Krankenversicherungen und Selbstzahler.

Da gemäß Vorgabe des QS WI-Verfahrens alle dokumentationspflichtigen Fälle einer Beurteilung durch das ärztliche Personal in Bezug auf das Vorhandensein postoperativer Wundinfektionen bedurften, lagen diese Bewertungen durch das nicht

speziell hygienegeschulte Personal als Vergleichsgrundlage vor und sollten anschließend mit den Fallbeurteilungen nach epidemiologischen Kriterien des KISS-Systems zusammengeführt werden.

## **2.2 Studiendesign**

Im Forschungsprojekt wurde das Design einer retrospektiven Kohorten-Studie mit vergleichender Analyse zweier Methoden gewählt. Das Auftreten postoperativer Wundinfektionen über den beobachteten Studienzeitraum beschrieb dabei die zentrale Kohorte, über die eine vergleichende Evaluation durchgeführt wurde.

## **2.3 Studienablauf und Beobachtungszeitraum**

Im Rahmen des klinischen Qualitätssicherungs-Systems wurde im QS-Verfahren „Vermeidung nosokomialer Infektionen – postoperative Wundinfektionen“ (QS WI) durch Konfluenz von Operationscodes, Diagnoseschlüsseln sowie weiteren ärztlichen oder pflegerischen Notationen eine algorithmisch bedingte QS-Dokumentation einzelner Patientenfälle, für die das Auftreten postoperativer Wundinfektion wahrscheinlich ist, generiert. Für die Jahre 2018 und 2019 wurde jene Patientenliste mit entsprechendem Auslöseereignis als Gesamtheit (n = 2.233) der retrospektiv zu untersuchenden und zu evaluierenden Fälle herangezogen.

Die Festlegung des untersuchten Beobachtungszeitraums erfolgte bewusst unter Ausschluss des ersten Jahres des QS-Verfahrens, um den Einfluss üblicher Startschwierigkeiten und Erstfehler möglichst zu vermeiden.

## **2.4 Datenerhebung**

Zur Evaluation bezüglich des Auftretens von nosokomialen Wundinfektionen gemäß den Kriterien des KISS wurden die Patientenfälle via digitale Akteneinsicht in die Krankenhausinformationssysteme (SAP IS-H (EHP 6 for ERP 6.0; Siemens), ixserv (4.25; ix.mid Software Technologie GmbH), HyBASE-Administrator-Klinik (V6.2020.03.R09; epiNET AG) nachrecherchiert sowie eine tabellarische Notation der Informationen gemäß Einzelcharakteristika des erwähnten Systems durchgeführt (Excel 2016, 16.0; Microsoft). Eine abschließende dichotome Bewertung jedes

Einzelfalls bildete dabei die Grundlage, anhand derer im Verlauf ein Vergleich mit den Beurteilungen nach IQTIG-Verfahren angefertigt wurde.

Aufgrund der Einsichtnahme in die jeweiligen Patientendaten wurden vor Studienbeginn entsprechende datenschutzrechtliche Unterweisungen und Genehmigungen durch den Datenschutzbeauftragten der UMG eingeholt. Das Gesamtvorhaben wurde seitens des Vorstands Krankenversorgung positiv unterstützt und legitimiert. Die Klinikleitungen und hygienebeauftragten Ärzte der multiplen medizinischen Fachabteilungen wurden über Ablauf und Inhalt des Forschungsprojektes vorab informiert.

## **2.5 Aufbau der tabellarischen Informationserfassung**

Auf Grundlage des Surveillance-Protokolls des OP-KISS Moduls wurde für die Datenerfassung beim Forschungsprojekt eine umfangreiche tabellarische Übersicht, strukturiert durch multiple Einzelcharakteristika, entwickelt und soll nun im Folgenden erörtert werden.

Beginn der Notation eines jeden Einzelfalles bildete die Aufnahme der relevanten patientenbezogenen Daten, welche zu einem späteren Zeitpunkt bei statistischer Auswertung der Resultate mit Ziel des Datenschutzes anonymisiert wurden.

Aufgenommen wurden hierbei Patientennamen (Nachname, Vorname), achtstellige Patientennummer, achtstellige Fallnummer, Geschlecht (M/W) sowie Geburtsjahr des Patienten.

### **2.5.1 OP- bezogene Daten**

Die Notation der Fragestellung, ob im entsprechenden Patientenfall eine chirurgische Intervention in Form einer Operation an der UMG stattgefunden hatte, wurde zunächst als numerischer Schlüssel (1 = Ja, 2 = Nein) durchgeführt. Zur Präzisierung der Fälle ohne operativen Eingriff („2“) fand weiterhin eine dichotome Beurteilung statt, welche feststellte, ob beim Patienten in einem zum Aufnahmezeitpunkt noch relevanten Surveillance-Zeitraum eine rezente Operation z. B. bei vorherigem stationären Klinikaufenthalt oder durch externe Gesundheitszentren durchgeführt worden war. Im Falle der chirurgischen Intervention in domo während der Aufenthaltsdauer des Patienten („1“) wurde die Aufnahme sämtlicher OP-relevanter Daten, strikt orientiert an den Vorgaben des KISS, realisiert (Tab. 1).



**Tabelle 1:** Auflistung der erfassten OP-bezogenen Daten des jeweiligen Patientenfalles (eigene Zusammenstellung)

Parameter	Qualität
OP an UMG?	1 = JA/2 = NEIN
Rezente OP?	1 = JA/2 = NEIN (wenn 2 bei vorheriger)
OP-Art	Angabe sämtlicher dokumentierter OPS-Codes
OP-Datum	Angabe in Form TT.MM.JJJJ
OP-Beginn	Uhrzeit im Format XX:XX
OP-Ende	Uhrzeit im Format XX:XX
OP-Dauer	Schnitt-Naht-Zeit des Eingriffs in Minuten
Wund-Kontaminations-Klasse  (Angaben gemäß wörtlich zitierten Vorgaben des KISS-Protokolls)	<p><b>1 = aseptische Eingriffe:</b> „nichtinfiziertes OP-Gebiet, in dem keine Entzündung vorhanden ist und weder der Respirations-, Gastrointestinal- oder Urogenitaltrakt eröffnet wurden. Operative Wunden nach stumpfen, nicht penetrierenden Traumata werden eingeschlossen, sofern die o. g. Kriterien erfüllt sind.“ (NRZ Protokoll OP KISS 2017)</p> <p><b>2 = bedingt aseptische Eingriffe:</b> „Eingriffe, bei denen der Respirations-, Gastrointestinal- oder Urogenitaltrakt unter kontrollierten Bedingungen und ohne ungewöhnliche Kontamination eröffnet werden.“ (NRZ Protokoll OP KISS 2017)</p> <p><b>3 = kontaminierte Eingriffe:</b> „Offene, frische Zufallswunden, außerdem Operationen mit einem größeren Bruch in der aseptischen Technik (z. B. deutlicher Austritt von Darminhalt) sowie Eingriffe, bei akuter nicht-eitriger Entzündung.“ (NRZ Protokoll OP KISS 2017)</p> <p><b>4 = septisch-infizierte Eingriffe:</b> „Alte Verletzungswunden mit devitalisiertem Gewebe und solche Eingriffe bei bereits vorhandener Infektion oder nach Perforation im Gastrointestinaltrakt. Bei dieser Wundkontaminationsklasse ist das Operationsfeld schon präoperativ mit Erregern von möglichen postoperativen Infektionen besiedelt.“ (NRZ Protokoll OP KISS 2017)</p>

Parameter	Qualität
<b>ASA-Score</b> (Angaben gemäß wörtlich zitierten Vorgaben des KISS-Protokolls bzw. nach Festlegung des Anästhesisten, Zuordnung entsprechend der Klassifikation der American Society of Anesthesiologists (Mak et al. 2002))	<b>1 = normal gesunder Patient</b> <b>2 = Patient mit leichter systemischer Krankheit</b> <b>3 = Patient mit schwerer systemischer Krankheit</b> <b>4 = Patient mit dekompensierter systemischer Krankheit, die eine ständige Lebensbedrohung darstellt</b> <b>5 = moribunder Patient, unabhängig von einer möglichen Operation wird ein Überleben &gt; 24 h nicht erwartet“ (NRZ Protokoll OP KISS 2017)</b>
<b>Endoskopische OP</b> (Angaben gemäß wörtlich zitierten Vorgaben des KISS-Protokolls)	<b>1 = „JA: die Operation wurde vollständig <u>endoskopisch durchgeführt</u>“ (NRZ Protokoll OP KISS 2017)</b> <b>2 = „NEIN: die Operation wurde offen chirurgisch oder kombiniert durchgeführt oder es erfolgte ein Umsteigen von endoskopischer auf offen chirurgische Technik.“ (NRZ Protokoll OP KISS 2017)</b>
<b>Implantat</b> (Angaben gemäß wörtlich zitierten Vorgaben des KISS-Protokolls)	<b>1 = „JA: bei einem Eingriff wird ein Implantat eingesetzt:</b> Unter einem Implantat versteht man dabei einen Fremdkörper nicht-menschlicher Herkunft, der einem Patienten während einer Operation auf Dauer eingesetzt wird und an dem nicht routinemäßig für diagnostische oder therapeutische Zwecke manipuliert wird (Hüftprothesen, Gefäßprothesen, Schrauben, Draht, künstl. Bauchnetz, Herzklappen [vom Schwein oder synthetisch]). Menschliche Spenderorgane (Transplantate) wie z. B. Herz, Niere und Leber sind ausgeschlossen.“ (NRZ Protokoll OP KISS 2017) <b>2 = „NEIN: bei einem Eingriff wird kein Implantat nach oben beschriebener Definition eingesetzt.“ (NRZ Protokoll OP KISS 2017)</b> <b>3 = „UNBEKANNT: keine Angabe zur Verwendung eines Implantats“ (NRZ Protokoll OP KISS 2017)</b>
<b>Dringlichkeit des Eingriffs</b> (Angaben gemäß wörtlich zitierten Vorgaben des KISS-Protokolls)	<b>1 = „Elektiv: der Eingriff wird geplant eingeleitet und durchgeführt.“ (NRZ Protokoll OP KISS 2017)</b> <b>2 = „Notfall: OP muss unverzüglich oder innerhalb eines definierten, kurzen Zeitraums (24 Stunden) durchgeführt werden.“ (NRZ Protokoll OP KISS 2017)</b>
<b>Infektion prä-OP im Operationsgebiet</b>	Angabe, ob bereits präoperativ im unmittelbaren Operationsgebiet ein Hinweis auf ein infektiöses Geschehen vorhanden war <b>1 = JA/2 = NEIN</b>
<b>Surveillance-Ende (Datum)</b> (Angabe in Form TT.MM.JJJJ gemäß wörtlich zitierten Vorgaben des KISS-Protokolls)	„Freiwillige Angabe des Datums, an dem die Surveillance endet. Dies wird meist der Tag der Entlassung sein, bei während des Krankenhausaufenthaltes verstorbenen Patienten der Tag des Todes, ggf. der Tag einer erneuten OP im selben OP-Gebiet, oder der Ablauf der Surveillance-Zeit nach > 30 Tagen bzw. > 90 Tagen.“ (NRZ Protokoll OP KISS 2017)  Angabe in Form TT.MM.JJJJ
<b>Surveillance-Ende (Grund)</b> Angaben gemäß Vorgaben des KISS-Protokolls (NRZ Protokoll OP KISS 2017)	<b>1 = Patient entlassen</b> <b>2 = Re-Operation im selben OP-Gebiet</b> <b>3 = Patient verstorben</b> <b>4 = Surveillance-Zeit abgelaufen</b>

## 2.5.2 QS- bezogene Codierungsdaten

Unter diesem Titel wurde der Teil der tabellarisch erfassten Daten zusammengefasst, welche durch die hausinterne Qualitätssicherung als Teil des QS WI-Verfahrens nach IQTIG bei Dokumentationspflichtigkeit des Patienten generiert wurden (Tab. 2).

**Tabelle 2:** Auflistung der erfassten QS-bezogenen Codierungsdaten des jeweiligen Patientenfalls (eigene Zusammenstellung)

Parameter	Qualität	
Codierende Organisationseinheit (OE) fachlich	Angabe der medizinischen Fachdisziplin/Abteilung (als Kürzel der Klinikbezeichnung), derer der Patient zum Zeitpunkt des Auslöseereignisses zugeordnet gewesen war und der die dokumentierende Leistungserbringung oblag	
Erbringende OE	Angabe der speziellen klinischen Organisationseinheit, innerhalb derer die Dokumentationspflichtigkeit des Patientenfalles generiert wurde (Angabe z. B. als OP- oder Stations-Kürzel)	
Codierende OE vs. Fachdisziplin der OP	Angabe, ob codierende fachliche OE mit der Fachdisziplin der Surveillance-relevanten Operation übereinstimmte oder von dieser abwich <b>ident.</b> = codierende OE stimmte mit Fachdisziplin der OP überein <b>and.</b> = codierende OE wich von Fachdisziplin der OP ab	
Codierung Auslöseereignis	Operationscode Auslöseereignis	Angabe (wenn vorhanden) der OPS-Codes, welche ein Auslöseereignis innerhalb des QS-Moduls (mit)generiert hatten
	Diagnoseschlüssel	Angabe (wenn vorhanden) der ICD-10-GM-Codes, welche ein Auslöseereignis innerhalb des QS-Moduls (mit)generiert hatten
	Beginn-Datum OP-Code	Angabe des Zeitpunkts der Aktivierung des Dokumentationsbogens im Patientenfall im Format TT.MM.JJJJ

## 2.5.3 Erfassung postoperativer Wundinfektionsfälle nach KISS

Orientierend an den Vorgaben des KISS-Protokolls fand unter den Einzelkriterien dieser Sektion die Notation aller relevanten Patientendaten im Falle einer nach KISS-Kriterien als positiv zu beurteilenden Wundinfektsituation statt (Tab. 3).

**Tabelle 3:** Auflistung der erfassten Daten des jeweiligen Patientenfalls bei postoperativen Wundinfektionen nach KISS (eigene Zusammenstellung)

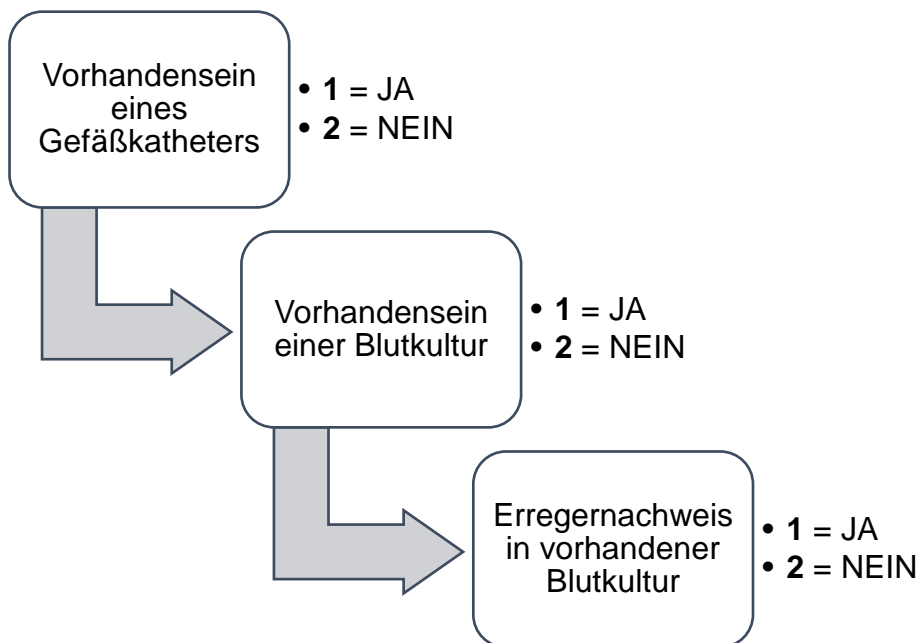
Parameter	Qualität
Infektionsdatum	Angabe in Form TT.MM.JJJJ; Zeitpunkt, zu dem erstmals klinische Hinweise auf eine postoperative Wundinfektion auftraten
Klassifikation der postoperativen Wundinfektion  (Angaben gemäß wörtlich zitierten Vorgaben des KISS-Protokolls)	„ <b>A1</b> = oberflächliche Wundinfektion <b>A2</b> = tiefe Wundinfektion <b>A3</b> = Körperhöhlen- bzw. Organ-Infektionen im OP-Gebiet“ (NRZ Protokoll OP KISS 2017)
Erregernachweis an Wunde	Angaben gemäß Vorgaben des KISS-Protokolls, ob der Nachweis eines ätiologisch relevanten Erregers im Wundgebiet gelang <b>1 = JA/2 = NEIN</b>
Erregerauswahl	konkrete Angabe ätiologisch relevanter Erreger, wenn ein mikrobiologischer Befund mit Nachweis im Wundgebiet vorhanden war (numerische Codierung der häufigsten Erreger sowie Angabe im Wortlaut bei selteneren Vertretern)  <b>1</b> = Escherichia coli <b>2</b> = Staphylococcus aureus <b>3</b> = Enterococcus faecalis, faecium <b>4</b> = Streptococcus species <b>5</b> = Enterobacter species <b>6</b> = Candida species <b>7</b> = Koagulase-negative Staphylokokken
Multiresistente Erreger	Angabe (JA/NEIN), wenn Erreger im Wundgebiet im Antibiogramm multiple Resistenzen gegen Antibiotika aufwies (MRSA, MRGN, VRE, LVRE) <b>1 = JA/2 = NEIN</b>
Überdies bei entsprechender klinischer Situation Erfassung des Vorhandenseins weiterführender Komplikationen im Sinne einer sekundären Sepsis oder des Versterbens des Patienten.	
Sekundäre Sepsis  (Angaben gemäß wörtlich zitierten Vorgaben des KISS-Protokolls)	„Eine sekundäre Sepsis ist eine durch eine Blutkultur bestätigte Sepsis, die mit einer nosokomialen Infektion an anderer Stelle in Verbindung steht. Bei einer sekundären Sepsis müssen der nachgewiesene Erreger und sein Antibiogramm mit dem primären Infektionsherd (hier postoperative WI) übereinstimmen.“ (NRZ Protokoll OP KISS 2017)  <b>1 = JA</b>
Tod des Patienten	Angabe, wenn Patient (unabhängig von der konkreten Todesursache) während der Surveillance-Dauer verstarb  <b>1 = JA</b>

## 2.5.4 Daten zu Devices und Device-assoziierten Infektionen

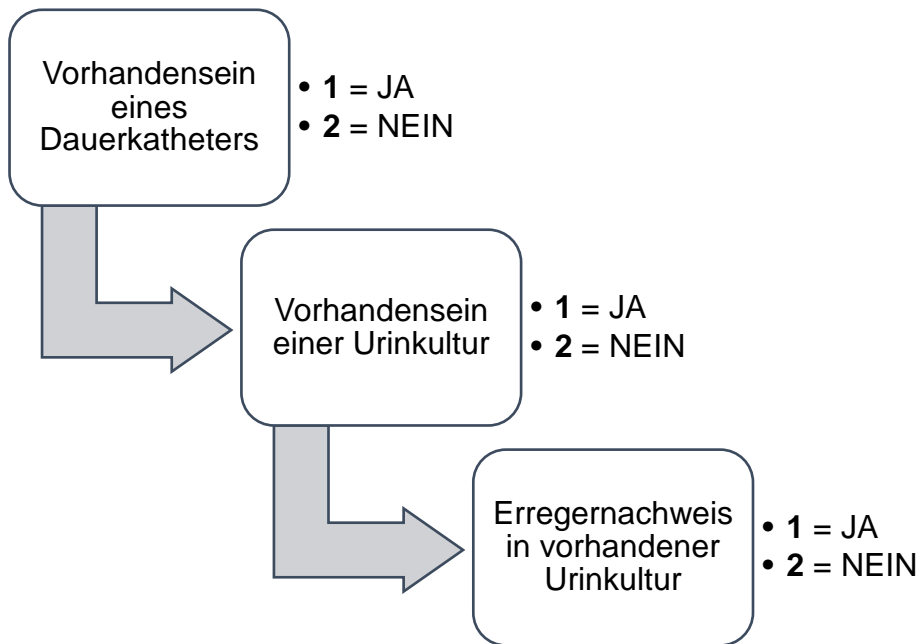
Im Hinblick auf eine zukünftige Analyse und Interpretation der Vergleichsdaten wurde die bisherige Datengesamtheit um einzelne weitere Punkte ergänzt.

Erfasst wurde hierbei das Vorhandensein von Gefäßverweilkathetern, Dauerkathetern sowie eine möglicherweise künstliche Beatmung des Patienten im Zeitraum von 48 Stunden vor, bis 48 Stunden nach unter 2.5.2 aufgeführtem Zeitpunkt des Auslöseereignisses.

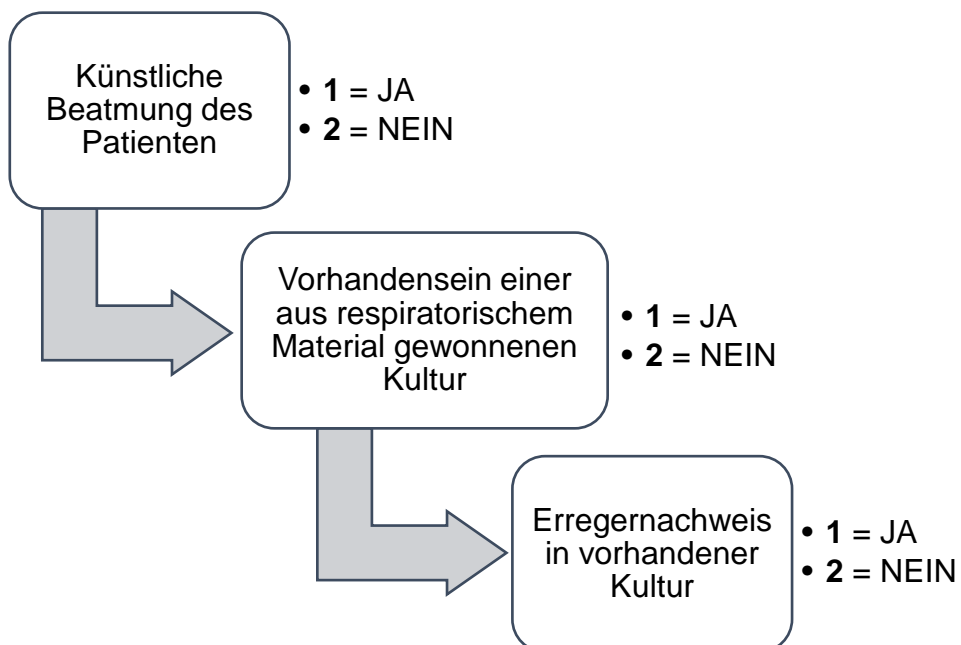
Ergänzt wurde diese Auflistung jeweils um die optionale Angabe mutmaßlich existenter Keimnachweise im jeweiligen Katheter-assoziierten System sowie respiratorischen Materials. Ziel sowie Grundlage dieser Informationserfassung um den genannten Auslösezeitpunkt war die Überprüfung der These einer Beeinflussung bei der Interpretation einer postoperativen Wundinfektsituation durch mögliche andere Infektionsfokusse im Körper des Patienten.



**Abbildung 5:** Dokumentation zusätzlicher device-assoziiertes Daten I (eigene Zusammenstellung)



**Abbildung 6:** Dokumentation zusätzlicher device-assoziiierter Daten II (eigene Zusammenstellung)



**Abbildung 7:** Dokumentation zusätzlicher device-assoziiierter Daten III (eigene Zusammenstellung)

## **2.6 Datenauswertung und Statistik**

Die konsekutive statistische Auswertung erfolgte mithilfe von SPSS-Software (26.0; IBM) und diente der Ermittlung von Odds Ratio (OR), des dazugehörigen 95%-Konfidenzintervalls [95%-KI] und des p-Werts nach Exaktem Fisher-Test (Signifikanzniveau bei  $p < 0,05$ ). Wenn indiziert, wurde eine Bonferroni-Korrektur für multiples Testen durchgeführt.

## 3 Ergebnisse

### 3.1 Allgemeine Ergebnisse

Über den zweijährigen untersuchten Beobachtungszeitraum (2018 und 2019) belief sich die Gesamtanzahl an Patientenfällen an der UMG, die im QS WI-Verfahren des IQTIG einer Beurteilung bedurften und konsekutiv im Rahmen der Methoden dieser Forschungsarbeit unter KISS-Kriterien nachbeurteilt wurden, auf 2.233.

Der für diese zwei Jahre kalkulierte Anteil des durch das QS-Verfahren vorgegebenen Fallkollektivs bemisst sich bei jährlich im Durchschnitt etwa 22.000 angegebenen operierten Fällen für die UMG (Stand 2020) auf ca. 5,1% von diesen.

Eine allgemeine Klassifizierung des Gesamtbestands lieferte einen Anteil männlicher Patienten von 57,0% (n = 1.273), folglich war der Anteil des weiblichen Kollektivs 43,0% (n = 960).

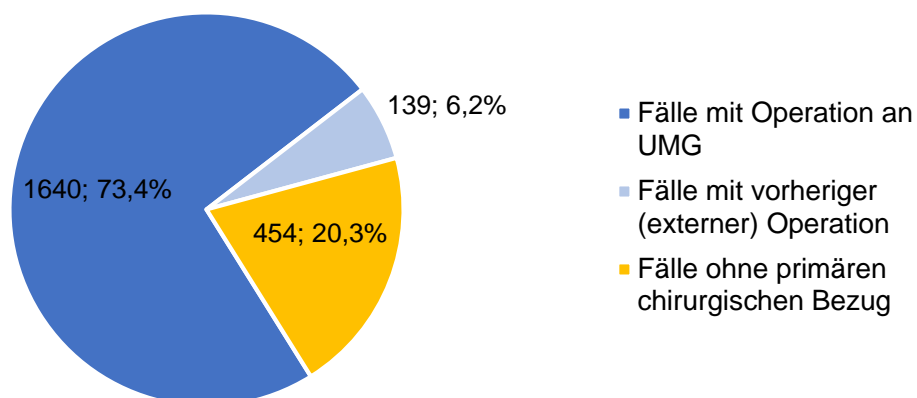
Das arithmetische Mittel des Patientenalters während der entsprechenden stationären Aufenthalte betrug 63,8 Jahre (Median  $\tilde{x}$  = 66 Jahre; Quartile Q1 = 53 Jahre, Q3 = 77 Jahre).

Aufgrund des Einflusses von Unterdokumentationen einiger Fälle in der Bewertung gemäß des QS WI-Verfahrens des IQTIG reduzierte sich die Gesamtheit der Patientenfälle, welche zum Vergleich der Resultate beider Surveillance-Systeme genutzt werden konnten. Die Dokumentationsraten zeigten sich im Jahresvergleich jedoch recht konstant (2018: 90,5%; 2019: 92,3%) und gestatteten insgesamt die vergleichende Beurteilung von 2.050 Fällen, die eine Evaluation beider Surveillance-Systeme erhielten (kumulierte Dokumentationsrate: 91,4%).

Des Weiteren veranschaulicht Abb. 8 die prozentuale Aufteilung der Fälle mit operativem Eingriff während der stationären Aufenthaltsdauer an der UMG, derjenigen mit vorheriger (z. B. in relevantem Surveillance-Zeitraum auswärtig durchgeführter) Operationen sowie den Patientenfällen ohne primären chirurgischen Bezug. Erwähnenswerte Auffälligkeit dabei ist insbesondere der Anteil von 20,3% aller Patienten, die ohne Operation bzw. primären operativen Bezug Teil des chirurgischen QS-Moduls zur Surveillance postoperativer Wundinfektionen waren.



### Gesamtkollektiv 2018 & 2019 (n = 2.233)

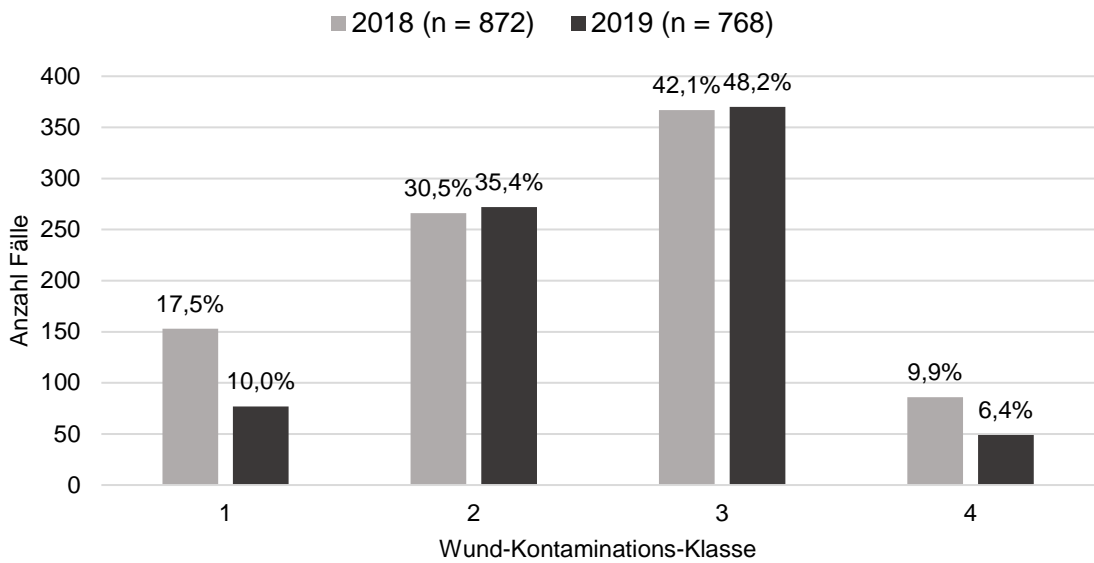


**Abbildung 8:** Übersicht: chirurgische/non-chirurgische Fälle der Jahre 2018 und 2019 (eigene Zusammenstellung)

### 3.2 Überblick: Gesamtheit chirurgischer Fälle

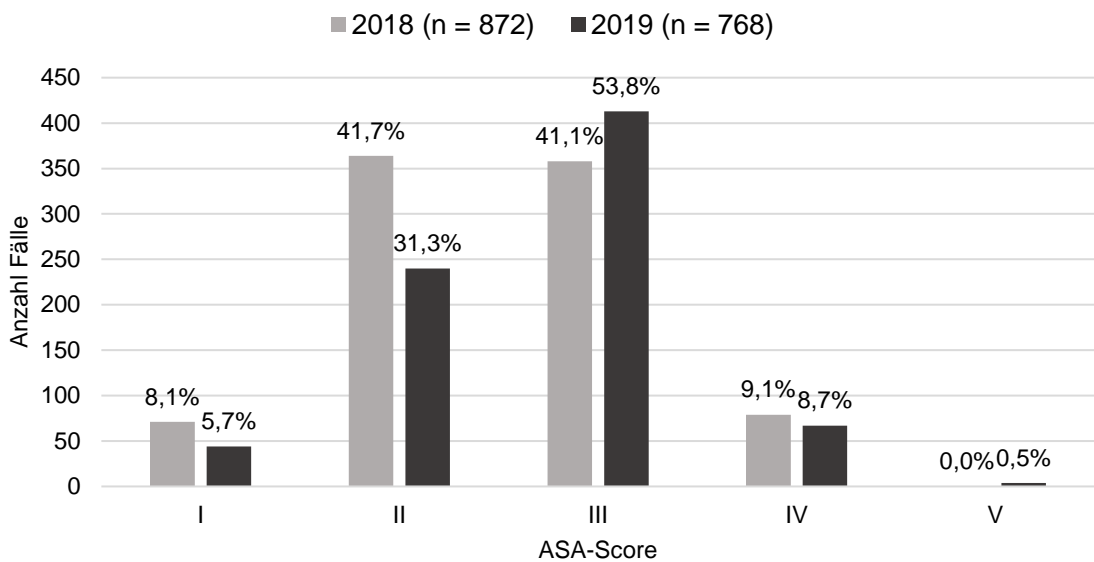
Wie bereits in Abb. 8 ersichtlich, wurden für insgesamt 1.640 Fälle (872 im Jahr 2018 sowie 768 im Jahr 2019) operationsrelevante Daten aufgenommen. Die mittlere OP-Dauer (Schnitt-Naht-Zeit) aller chirurgischen Fälle betrug 123,0 min (Median  $\tilde{x} = 72$  min; Quartile Q1 = 31 min, Q3 = 182 min). Die folgenden Abb. 9 und 10 geben einen Überblick über die jeweilige Verteilung innerhalb der Wund-Kontaminations-Klassen sowie die Klassifikation der operierten Patienten nach ASA-Score. Zudem zeigt Abb. 11 die fachspezifische Art der primären chirurgischen Eingriffe. Die entsprechende Zuordnung erfolgte dabei auf Grundlage der jeweiligen für den Eingriff dokumentierten OPS-Codes.

### Überblick: Wund-Kontaminations-Klassen



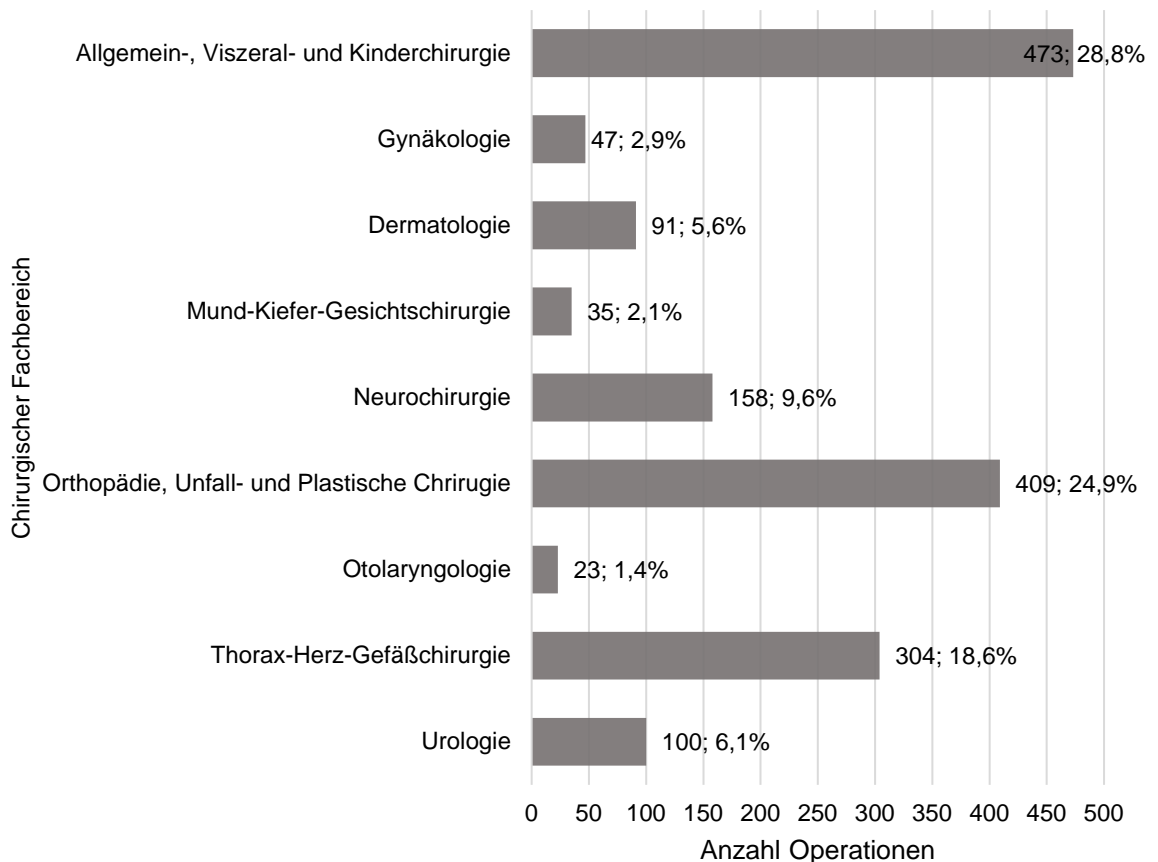
**Abbildung 9:** Anteile der chirurgischen Eingriffe mit entsprechenden Wund-Kontaminations-Klassen innerhalb der Jahre 2018 und 2019 (vgl. Rittmeier et al. 2021)

### Überblick: ASA-Scores der operierten Patienten



**Abbildung 10:** Patienten-ASA-Scores der chirurgischen Eingriffe und deren Anteile innerhalb der Jahre 2018 und 2019 (vgl. Rittmeier et al. 2021)

### Überblick: Art der chirurgischen Eingriffe\* (n = 1.640)



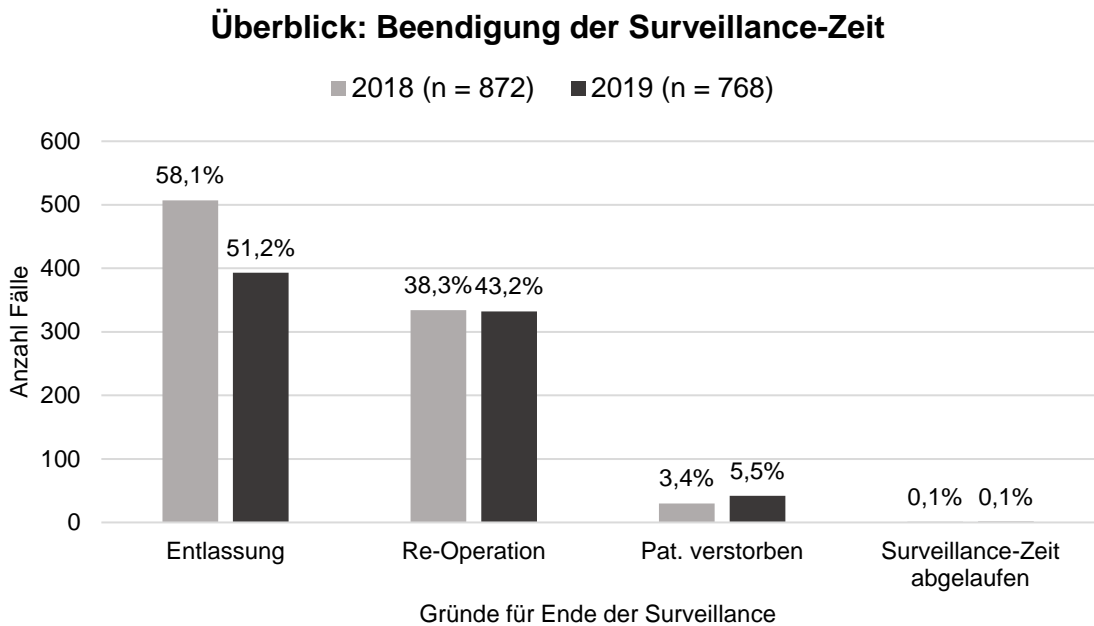
\* Kategorisierung auf Grundlage der dokumentierten OPS-Codes und OP-Protokoll

**Abbildung 11:** Übersicht über fachspezifische Zuordnung aller primären chirurgischen Operationen (vgl. Rittmeier et al. 2021)

Bei insgesamt 25,4% der Eingriffe wurden Implantationen (vgl. dazu Präzisierung in Kapitel 2.5.1) vorgenommen (2018: 26,3%; 2019: 24,5%). Der Anteil vollständig endoskopisch durchgeführter Operationen betrug kollektiv 2,1%.

Überdies waren in Bezug auf die Dringlichkeit des jeweiligen Eingriffs 31,0 % als Notfall-Operation (2018: 28,2%; 2019: 34,1%) sowie folglich 69,0% als elektive Operation (2018: 71,8%; 2019: 65,9%) gelistet.

Außerdem wird in Abb. 12 eine Übersicht über verschiedene Gründe, aufgrund derer die Surveillance-Zeit der entsprechenden Ursprungsoption abgelaufen war, präsentiert.



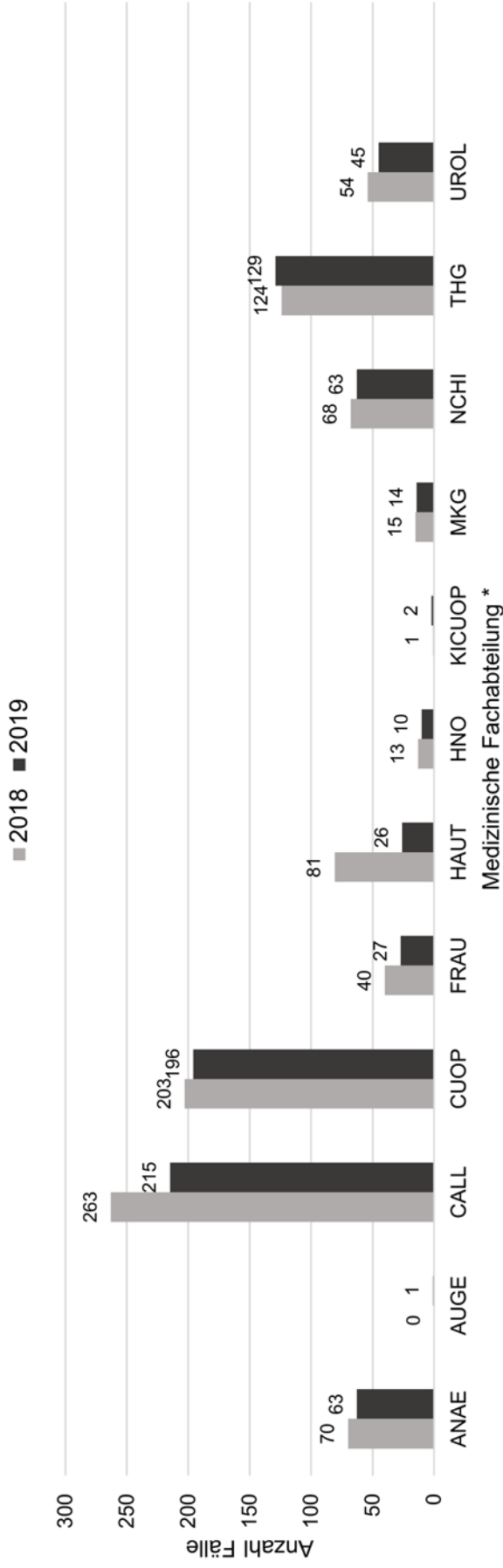
**Abbildung 12:** Gründe für die Beendigung der Surveillance-Zeit sowie deren prozentuale Anteile der entsprechenden chirurgischen Eingriffe innerhalb der Jahre 2018 und 2019 (eigene Zusammenstellung)

Das arithmetische Mittel der Surveillance-Dauer aller Fälle in Tagen, mit der der Patient im entsprechenden chirurgischen Fall nach Primäroperation nachverfolgt wurde, betrug 12,2 Tage bei einer Standardabweichung von  $\sigma = 12,1$  Tagen (vgl. Rittmeier et al. 2021) und einer Variationsbreite  $R = 90$  Tage.

### 3.3 Überblick: QS- bezogene Codierungsdaten

Im folgenden Abschnitt soll eine Übersicht über die codierungsassoziierten Daten des entsprechenden QS-Moduls des IQTIG-Surveillance-Systems gegeben werden. Wie in Abschnitt 1.2.6 beschrieben, war die Dokumentationsverpflichtung in allen medizinischen Fachabteilungen des Krankenhauses möglich. Die Abb. 13 bis 15 zeigen die Häufigkeiten entsprechender medizinischer Abteilungen in den Jahren 2018 und 2019, die die Codierungsverantwortung im entsprechenden Patientenfall innehatten. Dabei wurde eine Einteilung der Fachabteilungen zur Übersicht in operative (Abb. 13) sowie non-operative (konservative) (Abb. 14) Abteilungen vorgenommen. Durch unter- bzw. nichtdokumentierte Patientenfälle trotz Auslöseereignis verringerte sich dort ebenfalls die Gesamtzahl geringfügig auf 2.224.

## Operative Fachabteilungen

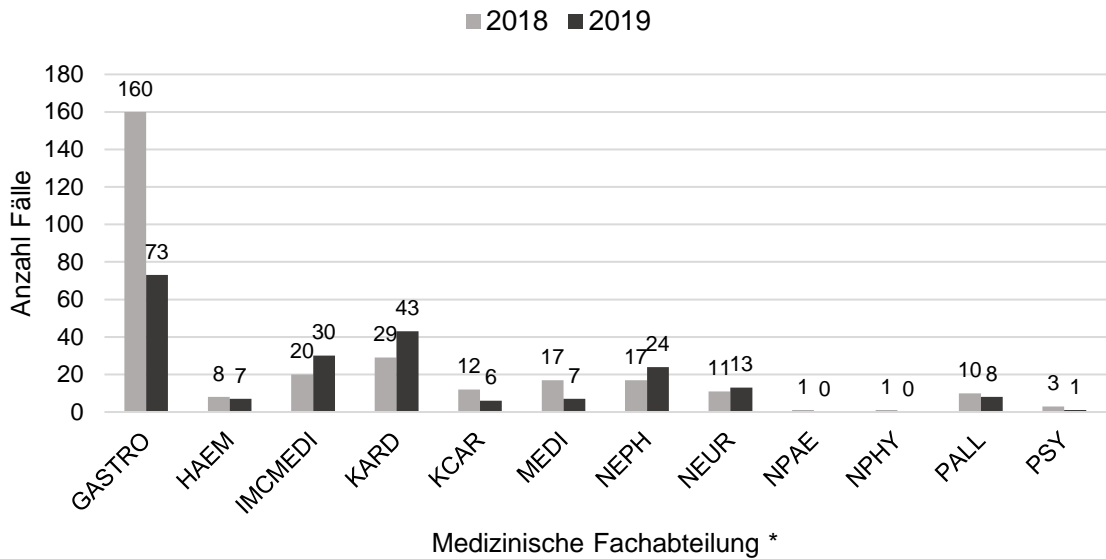


**Abbildung 13:** Operative Fachabteilungen an der UMG mit Codierungspflicht im Rahmen des IQTIG QS-Moduls der Jahre 2018 und 2019 (eigene Zusammenstellung)

**\* Ergänzende Legende:**

Abteilung	Klinik f. Anästhesiologie (Intensivstation)	AUGE	CALL	CUOP	UROL
ANAE	Klinik f. Anästhesiologie (Intensivstation)	Klinik f. Augenheilkunde	Klinik f. Allgemein-, Viszeral- und Kinderchirurgie	Klinik f. Unfallchirurgie, Orthopädie und Plastische Chirurgie	
FRAU	Klinik f. Gynäkologie und Geburtshilfe	Klinik f. Dermatologie, Venerologie und Allergologie	HNO Klinik f. Hals-Nasen-Ohrenheilkunde	KICUOP	Pädiatrische Unfallchirurgie und Orthopädie (interner Teil der Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie und Plastische Chirurgie)
MKG	Klinik f. Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie	Klinik f. Neurochirurgie	THG Klinik f. Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie	UROL	Klinik f. Urologie

## Konservative Fachabteilungen



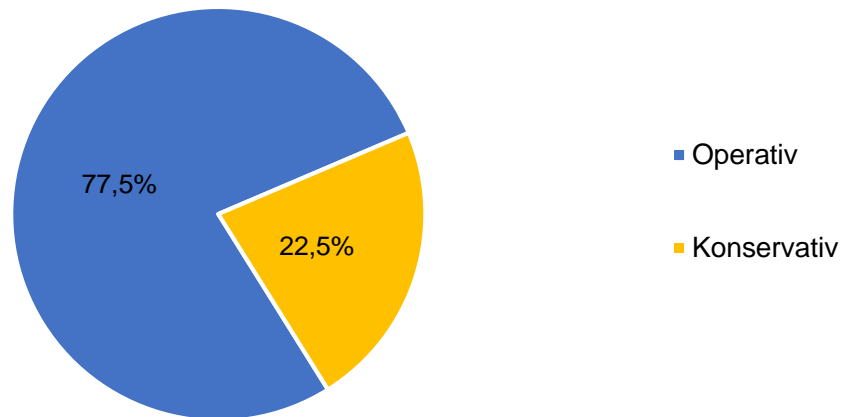
**Abbildung 14:** Konservative Fachabteilungen an der UMG mit Codierungspflicht im Rahmen des IQTIG QS-Moduls der Jahre 2018 und 2019 (eigene Zusammenstellung)

\* Ergänzende Legende:

<b>GASTRO</b>	Klinik f. Gastroenterologie, gastrointestinale Onkologie und Endokrinologie	<b>HAEM</b>	Klinik f. Hämatologie und Medizinische Onkologie	<b>IMCMEDI</b>	Intermediate Care-Station (internistisch)
<b>KARD</b>	Klinik f. Kardiologie und Pneumologie	<b>KCAR</b>	Klinik f. Kinder- und Jugendmedizin – Pädiatrische Kardiologie, Intensivmedizin und Pneumologie	<b>MEDI</b>	Interdisziplinäre Notfallaufnahme
<b>NEPH</b>	Klinik f. Nephrologie und Rheumatologie	<b>NEUR</b>	Klinik f. Neurologie	<b>NPAE</b>	Klinik f. Kinder- und Jugendmedizin – Abteilung Neuropädiatrie
<b>NPHY</b>	Klinik f. Klinische Neurophysiologie	<b>PALL</b>	Klinik f. Palliativmedizin	<b>PSY</b>	Klinik f. Psychiatrie und Psychotherapie

Abb. 15 zeigt die Verteilung der Fälle, die in operativen bzw. non-operativen (konservativen) medizinischen Fachabteilungen einer Dokumentationspflicht im Rahmen des IQTIG QS-Verfahrens zur Vermeidung nosokomialer Wundinfektionen bedurften.

### Gesamtheit codierpflichtiger Patientenfälle (n = 2.224)



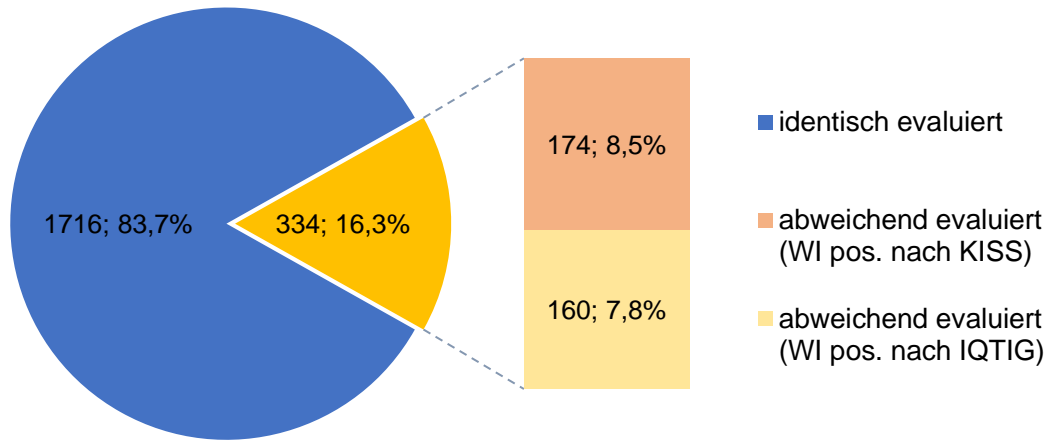
**Abbildung 15:** Anteile der medizinischen Fachabteilungsgruppen innerhalb der Gesamtheit der codierpflichtigen Fälle des IQTIG QS WI-Moduls (eigene Zusammenstellung)

### 3.4 Überblick: Vergleich der Fallbewertungen der Surveillance-Systeme

Die folgenden Abb. 16 bis 18 präsentieren die Kongruenzrate der bewerteten Patientenfälle durch beide Surveillance-Systeme im Hinblick auf die Beantwortung der zentralen Fragestellung dieser Forschungsarbeit.

Die Diagramme veranschaulichen die jeweiligen Anteile identisch und abweichend evaluierter Fälle, sowie eine weitere Spezifizierung zweitgenannter Teilgruppe in der Gesamtheit aller Fälle (Abb. 16) und im jeweiligen Einzelüberblick für die Jahre 2018 (Abb. 17) und 2019 (Abb. 18).

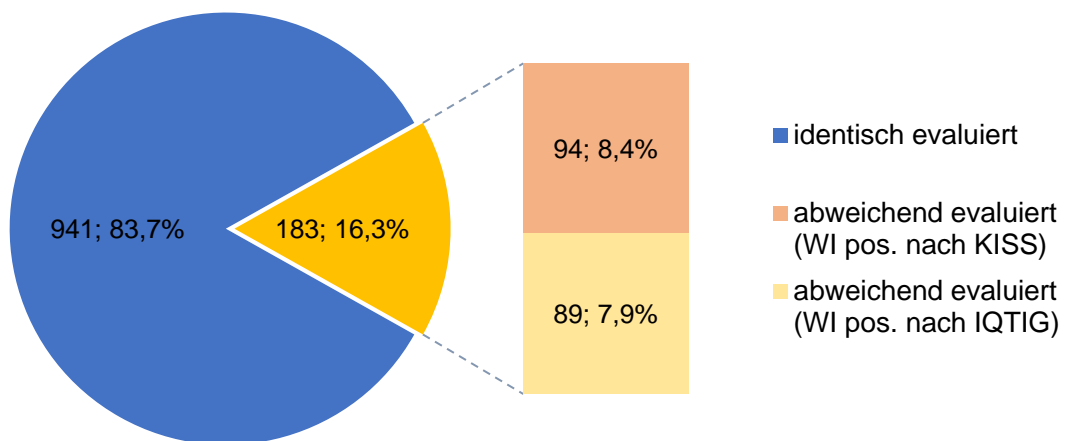
**Vergleich der Fallbewertung durch IQTIG und KISS**  
(Gesamtheit n = 2.050)\*



\* Gesamtfallzahl exklusive 183 unterdokumentierte Fälle

**Abbildung 16:** Überblick über Gesamtheit der Vergleichsbewertung beider Surveillance-Systeme (Rittmeier et al. 2021)

**Vergleich der Fallbewertung durch IQTIG und KISS 2018**  
(n = 1.124)\*

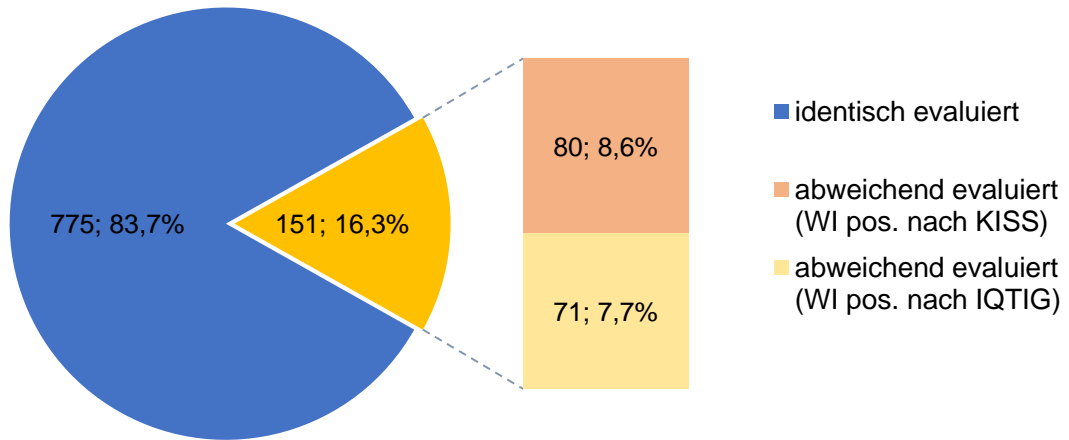


\* Gesamtfallzahl exklusive 106 unterdokumentierte Fälle

**Abbildung 17:** Überblick über Vergleichsbewertung beider Surveillance-Systeme im Jahr 2018 (eigene Zusammenstellung)



**Vergleich der Fallbewertung durch IQTIG und KISS 2019**  
(n = 926)\*

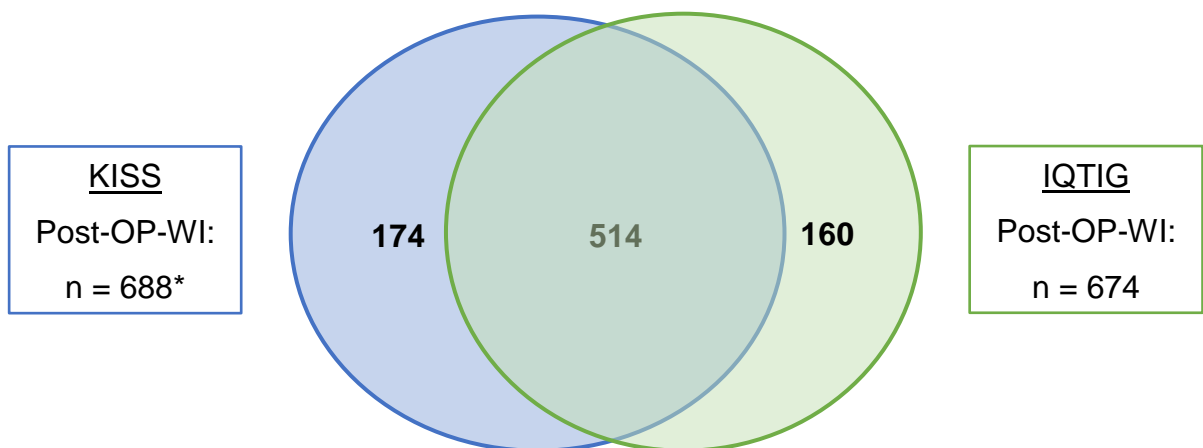


\* Gesamtfallzahl exklusive 77 unterdokumentierte Fälle

**Abbildung 18:** Überblick über Vergleichsbewertung beider Surveillance-Systeme im Jahr 2019 (eigene Zusammenstellung)

Abb. 19 zeigt eine Übersicht über die Gesamtheit aller Patientenfälle, die durch jeweils eines der verglichenen Surveillance-Systeme oder beide positiv bzgl. des Auftretens postoperativer Wundinfektionen beurteilt wurden.

**Postoperative Wundinfektionsfälle**  
(n = 848)



\* ausgenommen 43 Post-OP-WI-Fälle nach KISS aufgrund Unterdokumentation im IQTIG-Verfahren

**Abbildung 19:** Überblick über postoperative Wundinfektionen in beiden Surveillance-Systemen (eigene Zusammenstellung)

### 3.4.1 Vergleich: Fallgruppe identisch vs. Fallgruppe abweichend bewertet

Nach Errechnung der Kongruenzrate von 83,7% (vgl. Abb. 16) für durch beide Surveillance-Systeme übereinstimmend bewertete Fälle der Jahre 2018 und 2019 sollte nun eine detailliertere Vergleichsbetrachtung der Teilgruppe identisch sowie abweichend beurteilter Fälle erfolgen. Eine eingehende Beleuchtung verschiedener Einzelcharakteristika aus der Fülle an aufgenommenen fallspezifischen Informationen (s. 2.5 ff.) sollte dabei dem Ziel zur Ermittlung etwaiger signifikanter Auffälligkeiten bzw. Risikofaktoren in der entsprechenden Teilgruppe dienen.

In Tab. 4 findet sich dazu die tabellarische Auflistung erwähnter potenziell zu untersuchender Risikofaktoren sowie die dazugehörige Anzahl an Fällen, die dem jeweiligen Risikoprofil innerhalb der Gruppe abweichend sowie identisch evaluierter Fälle entsprachen.

**Tabelle 4:** Vergleich zwischen abweichend und identisch evaluierten Fällen sowie statistische Auswertung bei Betrachtung verschiedener Einzelcharakteristika (Rittmeier et al. 2021)

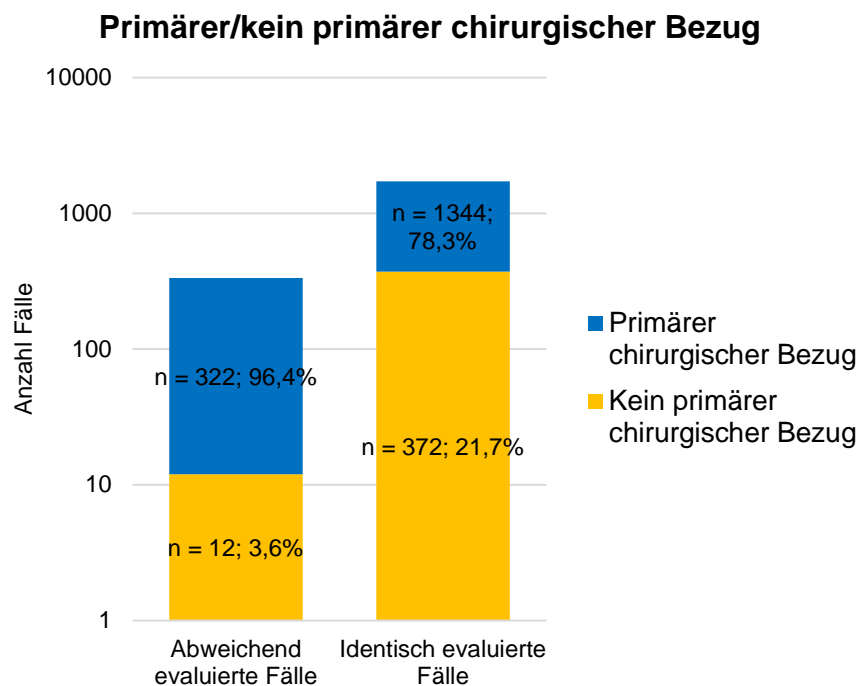
	Abweichend evaluierte Fälle	Identisch evaluierte Fälle	OR [95%-KI]; p	p-Wert nach Bonferroni- Korrektur
Primärer chirurg. Bezug (OP an UMG oder zuvor extern) (n = 2.050)	322 (96,4% <sup>a</sup> )	1.344 (78,3% <sup>a</sup> )	<b>7,43 [4,13 – 13,37]; p &lt; 0,0001</b>	<b>p &lt; 0,0001</b>
Post-OP-WI positiv nach KISS (n = 2.050)	174 (52,1% <sup>a</sup> )	514 (30,0% <sup>a</sup> )	<b>2,54 [2,00 – 3,23]; p &lt; 0,0001</b>	<b>p &lt; 0,0001</b>
Post-OP-WI positiv nach IQTIG (n = 2.050)	160 (47,9% <sup>a</sup> )	514 (30,0% <sup>a</sup> )	<b>2,15 [1,69 – 2,73]; p &lt; 0,0001</b>	<b>p &lt; 0,0001</b>
Wundkontaminations- klasse ≥ 3 (n = 1.531)	154 (52,0% <sup>a</sup> )	664 (53,8% <sup>a</sup> )	0,93 [0,72 – 1,20]; p = 0,6000	p = 1,0
ASA-Score ≥ III (n = 1.531)	174 (58,8% <sup>a</sup> )	667 (54,0% <sup>a</sup> )	1,21 [0,94 – 1,57]; p = 0,1500	p = 1,0
Codierende OE ≠ OE der OP (n = 1.531)	57 (19,3% <sup>a</sup> )	190 (15,4% <sup>a</sup> )	1,31 [0,95 – 1,82]; p = 0,1100	p = 1,0
Arithmetisches Mittel der Surveillance-Dauer chirurg. Fälle	13,0 Tage	11,6 Tage		
„Re-Operation“ als Grund für Surveillance- Ende (n = 1.531)	138 (46,6% <sup>a</sup> )	485 (39,3% <sup>a</sup> )	<b>1,35 [1,05 – 1,74]; p = 0,0200</b>	p = 0,2000
Erregernachweis in BK <sup>b</sup> (n = 2.050)	33 (9,9% <sup>a</sup> )	199 (11,6% <sup>a</sup> )	0,84 [0,57 – 1,23]; p = 0,3900	p = 1,0

	Abweichend evaluierte Fälle	Identisch evaluierte Fälle	OR [95%-KI]; p	p-Wert nach Bonferroni- Korrektur
DK und positive U-Kultur <sup>b</sup> (n = 2.050)	27 (8,1% <sup>a</sup> )	104 (6,1% <sup>a</sup> )	1,36 [0,88 – 2,12]; p = 0,1800	p = 1,0
Erregernachweis in respiratorischem Material <sup>b</sup> (n = 2.050)	20 (6,0% <sup>a</sup> )	85 (5,0% <sup>a</sup> )	1,22 [0,74 – 2,02]; p = 0,4200	p = 1,0

<sup>a</sup> Anteil an entsprechender vergleichener Fallgesamtheit (abweichend oder identisch evaluiert)

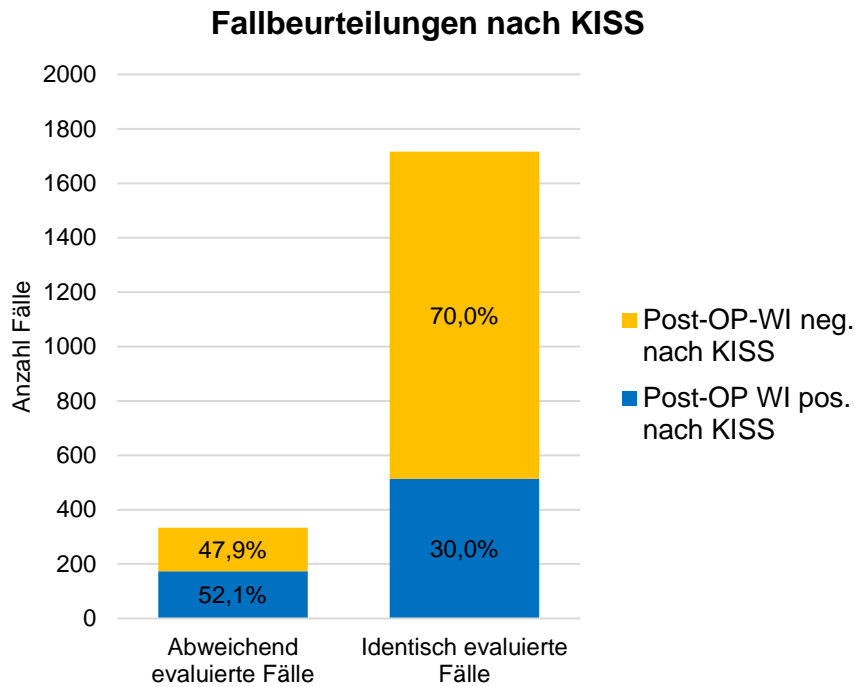
<sup>b</sup> zum Zeitpunkt des Auslöseereignisses +/- 48 Stunden

Die Gruppe der durch die Surveillance-Systeme abweichend beurteilten Fälle zeigte im Vergleich zur identisch evaluierten Teilgruppe eine signifikant höhere Fallanzahl mit primärem chirurgischem Bezug (Operationen an der UMG während des stationären Patientenaufenthaltes oder zuvor in externer medizinischer Einrichtung durchgeführt) (vgl. Abb. 20).

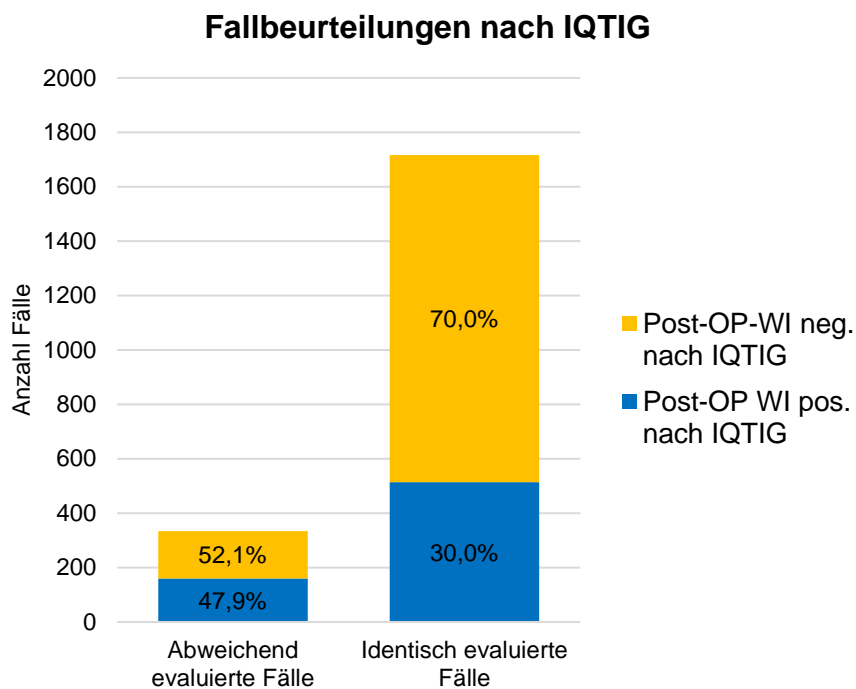


**Abbildung 20:** Chirurgischer Bezug als signifikante Auffälligkeit beim Vergleich der abweichend und identisch evaluierten Fallkollektive (logarithmische Darstellung) (eigene Zusammenstellung)

Überdies fand sich dort eine größere Menge an Patientenfällen, die sowohl im Surveillance-System nach KISS (vgl. Abb. 21) als auch in der Bewertung gemäß IQTIG (vgl. Abb. 22) eine positive Evaluation bzgl. des Auftretens einer postoperativen Wundinfektion erhielten.



**Abbildung 21:** Positive Beurteilung nach KISS als signifikante Auffälligkeit beim Vergleich der abweichend und identisch evaluierten Fallkollektive (eigene Zusammenstellung)



**Abbildung 22:** Positive Beurteilung nach IQTIG als signifikante Auffälligkeit beim Vergleich der abweichend und identisch evaluierten Fallkollektive (eigene Zusammenstellung)

Die Gegenüberstellung der durchschnittlichen Surveillance-Dauer der chirurgischen Fälle in beiden Gruppen ließ nur einen geringfügigen Unterschied erkennen. Jedoch zeigt sich im Odds-Ratio-Test eine signifikante Auffälligkeit bzgl. mehr Patientenfällen im abweichend beurteilten Kollektiv, bei denen die Surveillance der Primäroperation aufgrund eines erneuten chirurgischen Eingriffs („Re-Operation“) im Operationsgebiet beendet wurde. Dieser Unterschied erreichte nach Bonferroni-Korrektur nicht mehr das Signifikanzniveau.

Keine signifikanten Besonderheiten fanden sich bei vergleichender Betrachtung der Operationen mit erhöhter Wundkontamination (Wundkontaminationsklasse  $\geq 3$ ), erhöhtem ASA-Score der Patienten ( $\geq$  III) oder bei der Anzahl an Fällen, bei denen die medizinische OE mit Codierungsverantwortung von der operationsdurchführenden OE abwich.

Auch potenzielle weitere Infektionsfokusse im Patientenkörper (Erregernachweis in BK, HWI, Erregernachweis in respiratorischem Material) offenbarten keine erwiesenen Auffälligkeiten.

### **3.4.2 Vergleich innerhalb der abweichend bewerteten Gruppe**

Im nächsten Schritt der Auswertung der Datenvielfalt des Forschungsprojektes wurde nun eine Spezifikation innerhalb der Gesamtheit der abweichend evaluierten Fälle (vgl. Abb. 16,  $n = 334$ ) durchgeführt. Im Hinblick auf spätere interpretative Ansätze zum Verständnis sowie zur Identifikation möglicher Fehlerquellen für abweichende Beurteilungen sollte dabei nun ein Vergleich, entsprechend dem Vorgehen in Abschnitt 3.4.1, umgesetzt werden. Allerdings fand dieser hierbei zwischen der Teilgruppe der Fälle, die bzgl. einer postoperativen Wundinfektion für positiv im IQTIG-System befunden wurden und derjenigen mit positiver Bewertung im KISS-System, statt.

**Tabelle 5:** Vergleich innerhalb der Gruppe der abweichend evaluierten Fälle sowie statistische Auswertung bei Betrachtung verschiedener Einzelcharakteristika (vgl. Rittmeier et al. 2021)

	Gesamtheit der abweichend evaluierten Fälle		OR [95%-KI]; p	p-Wert nach Bonferroni-Korrektur
	Post-OP-WI positiv nach IQTIG (n = 160)	Post-OP-WI positiv nach KISS (n = 174)		
Primärer chirurg. Bezug (OP an UMG oder zuvor extern) (n = 334)	148 (92,5% <sup>a</sup> )	174* (100% <sup>a</sup> )	<b>*Keine Werte kalkulierbar*</b> <i>*(Wert <math>\hat{=}</math> 100% innerhalb Gruppe Post-OP-WI positiv nach KISS)</i>	
Wundkontaminationsklasse $\geq 3$ (n = 296)	72 (52,6% <sup>a</sup> )	82 (51,6% <sup>a</sup> )	1,04 [0,66 – 1,64]; p = 0,9100	p = 1,0
ASA-Score $\geq$ III (n = 296)	81 (59,1% <sup>a</sup> )	93 (58,5% <sup>a</sup> )	1,03 [0,65 – 1,63]; p = 1,0	p = 1,0
Codierende OE $\neq$ OE der OP (n = 296)	25 (18,2% <sup>a</sup> )	32 (20,1% <sup>a</sup> )	0,89 [0,50 – 1,58]; p = 0,7700	p = 1,0
Arithmetisches Mittel der Surveillance-Dauer chirurg. Fälle	11,7 Tage	14,1 Tage		
„Re-Operation“ als Grund für Surveillance-Ende (n = 296)	52 (38,0% <sup>a</sup> )	86 (54,1% <sup>a</sup> )	<b>0,52 [0,33 – 0,83]; p = 0,0070</b>	<b>p = 0,0490</b>
Erregernachweis in BK <sup>b</sup> (n = 334)	23 (14,4% <sup>a</sup> )	10 (5,7% <sup>a</sup> )	<b>2,75 [1,27 – 5,98]; p = 0,0100</b>	p = 0,0700
DK und positive U-Kultur <sup>b</sup> (n = 334)	10 (6,3% <sup>a</sup> )	17 (9,8% <sup>a</sup> )	0,62 [0,27 – 1,39]; p = 0,3200	p = 1,0
Erregernachweis in respiratorischem Material <sup>b</sup> (n = 334)	9 (5,6% <sup>a</sup> )	11 (6,3% <sup>a</sup> )	0,88 [0,36 – 2,19]; p = 0,8200	p = 1,0

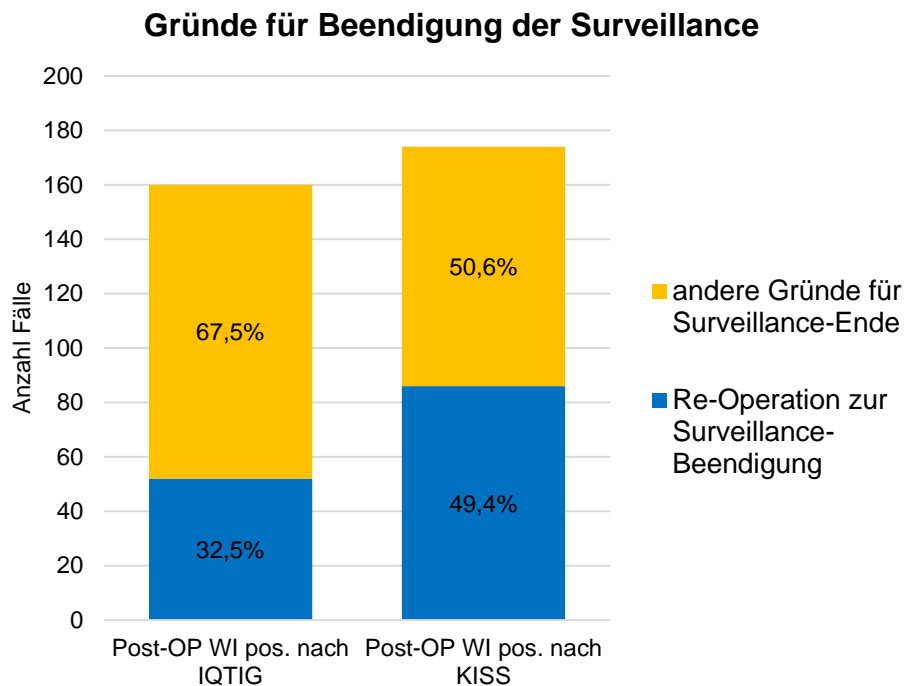
<sup>a</sup> Anteil an entsprechender vergleichener Fallgesamtheit (Post-OP-WI pos. nach IQTIG oder KISS)

<sup>b</sup> zum Zeitpunkt des Auslöseereignisses +/- 48 Stunden

Tab. 5 zeigt vereinzelte markante Unterschiede zwischen den beiden Teilgruppen innerhalb der Gesamtheit der abweichend evaluierten Fälle. Im Beispiel der Fälle mit primärem chirurgischem Bezug lag der Anteil innerhalb der Gruppe der positiv durch KISS Evaluierten bei 100%, was eine statistische Regression wie üblich verhindert, die Aussage dieses prozentualen Wertes gegenüber der Vergleichsgruppe jedoch kategorisch verdeutlicht.

Die 17% kürzere mittlere Surveillance-Dauer der chirurgischen Patientenfälle innerhalb des positiv nach IQTIG bewerteten Teilkollektivs fiel außerdem ebenso wie

eine signifikant seltenere Beendigung der Surveillance durch Re-Operationen in der intergruppalen Gegenüberstellung auf (vgl. Abb. 23).



**Abbildung 23:** Re-Operation zur Surveillance-Beendigung als signifikante Auffälligkeit beim Vergleich innerhalb des abweichend evaluierten Fallkollektivs (eigene Zusammenstellung)

Abschließend war weiterhin eine im Odds-Ratio-Test signifikant höhere Anzahl an Patientenfällen mit Erregernachweis im Blutkulturen-Befund in der Gruppe der post-OP-WI positiv durch IQTIG beurteilten Fälle identifizierbar. Diese Auffälligkeit erreichte allerdings nach Bonferroni-Korrektur nicht mehr das Signifikanzniveau.

Im nun folgenden Abschnitt sowie in Tab. 6 wurde die vergleichende Untersuchung unter Einbeziehung der speziellen codierungsrelevanten Daten, die innerhalb des IQTIG QS WI-Systems für die Dokumentationsverpflichtung des entsprechenden Patientenfalls (mit-)verantwortlich waren, fortgesetzt.

Ziel und Hypothese dabei war, dass Gruppen von Operations- oder Diagnosecodes einen potenziellen Einfluss auf die Bewertungsergebnisse haben könnten. Speziell bedurfte es dabei der Überprüfung der Hypothese, dass innerhalb der Gruppe der KISS-Beurteilung die Kenntnis entsprechender Diagnosecodes einen gewissen Beeinflussungsfaktor bedingen könnten.

Überdies sollte analysiert werden, ob Operations- oder Diagnosecode-Gruppen gehäuft in der einen oder anderen Teilgruppe vorkommen. Dies diente insbesondere

der Vorbereitung für spätere Erfassungen von etwaigen Missinterpretationen bei der Fallbewertung im Surveillance-System des IQTIG.

**Tabelle 6:** Vergleich der Häufigkeiten verschiedener OPS- und ICD-Codierungen innerhalb der Gruppe der abweichend evaluierten Fälle sowie statistische Auswertung (vgl. Rittmeier et al. 2021)

	Gesamtheit der abweichend evaluierten Fälle		OR [95%-KI]; p	p-Wert nach Bonferroni-Korrektur
	Post-OP-WI positiv nach IQTIG (n = 160)	Post-OP-WI positiv nach KISS (n = 174)		
Fälle codiert mit OPS-Code-Gruppe 5-896.* / 5-916.a* (n = 334)	40 (25,0% <sup>a</sup> )	74 (42,5% <sup>a</sup> )	<b>0,45 [0,28 – 0,72]; p = 0,0008</b>	<b>p = 0,0040</b>
Fälle codiert mit ICD-10-GM-Code T81.4 (n = 334)	21 (13,1% <sup>a</sup> )	53 (30,5% <sup>a</sup> )	<b>0,34 [0,20 – 0,60]; p = 0,0002</b>	<b>p = 0,0010</b>
Fälle codiert mit ICD-10-GM-Code T82.7 (n = 334)	44 (27,5% <sup>a</sup> )	8 (4,6% <sup>a</sup> )	<b>7,87 [3,57 – 17,34]; p &lt; 0,0001</b>	<b>p &lt; 0,0001</b>
Fälle codiert mit ICD-10-GM-Code-Gruppe T84.* (n = 334)	19 (11,9% <sup>a</sup> )	9 (5,2% <sup>a</sup> )	<b>2,47 [1,08 – 5,63]; p = 0,0300</b>	p = 0,15000
Fälle codiert mit ICD-10-GM-Code-Gruppe K91.8* (n = 334)	27 (16,9% <sup>a</sup> )	12 (6,9% <sup>a</sup> )	<b>2,74 [1,34 – 5,62]; p = 0,0060</b>	<b>p = 0,0300</b>

<sup>a</sup> Anteil an entsprechender vergleichener Fallgesamtheit (Post-OP-WI pos. nach IQTIG oder KISS)

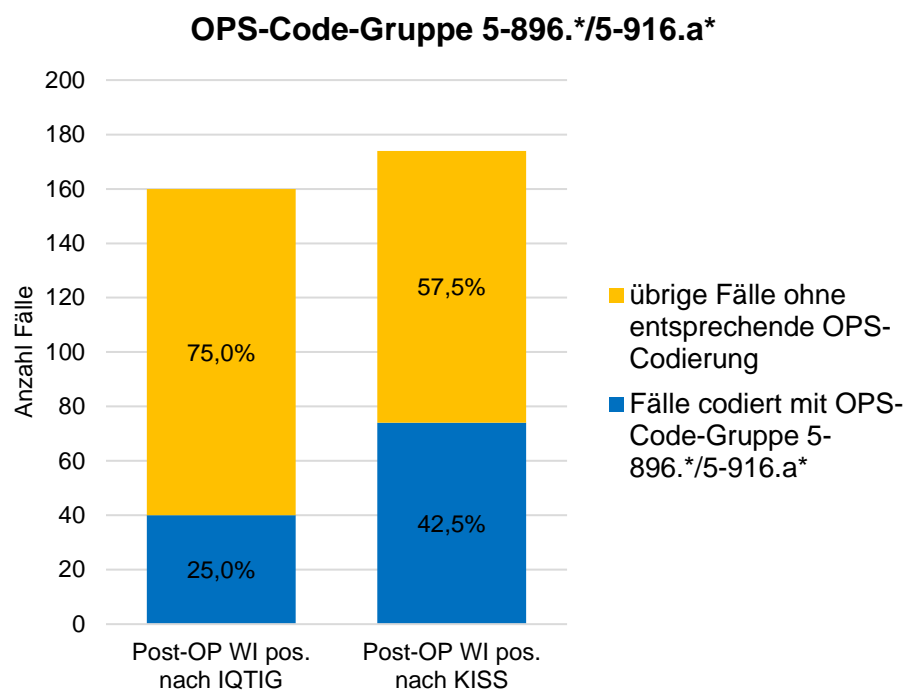
Es wurde deutlich, dass alle untersuchten Codierungsgruppen signifikante Auffälligkeiten in beide Richtungen im Vergleich zwischen den beiden Teilgruppen aufweisen:

a) Signifikant weniger Fälle fanden sich in der positiv durch IQTIG als positiv durch KISS beurteilten Teilgruppe (vgl. Abb. 24 und 25) codiert mit

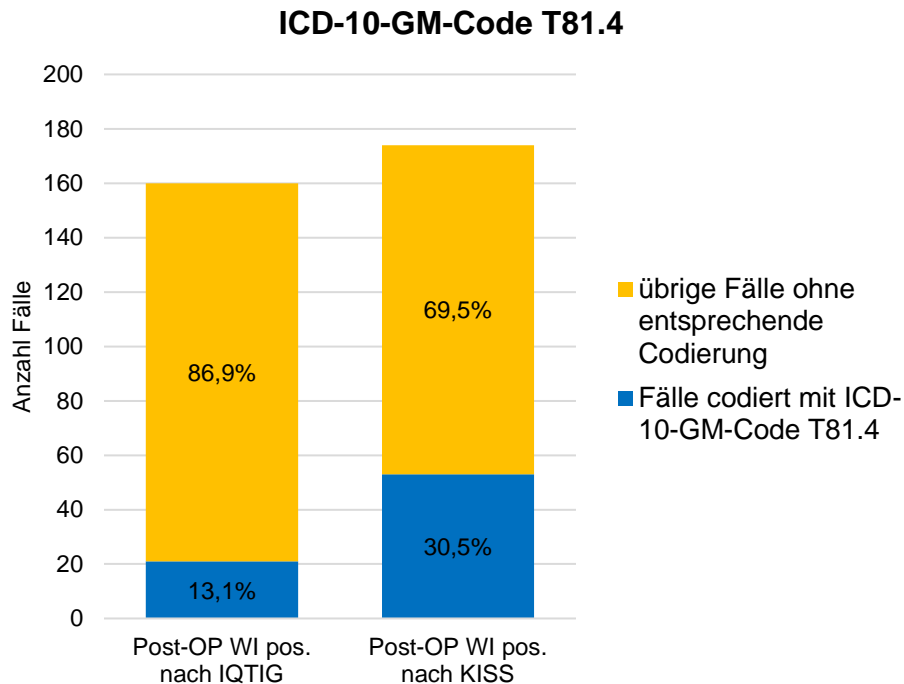
- OPS-Code-Gruppe 5-896.\*: „Chirurgische Wundtoilette [Wunddebridement] mit Entfernung von erkranktem Gewebe an Haut und Unterhaut“ (Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information 2019)



- OPS-Code-Gruppe 5-916.a\*: „Temporäre Weichteildeckung mit Anlage oder Wechsel eines Systems zur Vakuumtherapie“ (Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information 2019)
- ICD-10-GM-Code T81.4: „Infektion nach einem Eingriff, anderenorts nicht klassifiziert“ (Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) 2020)



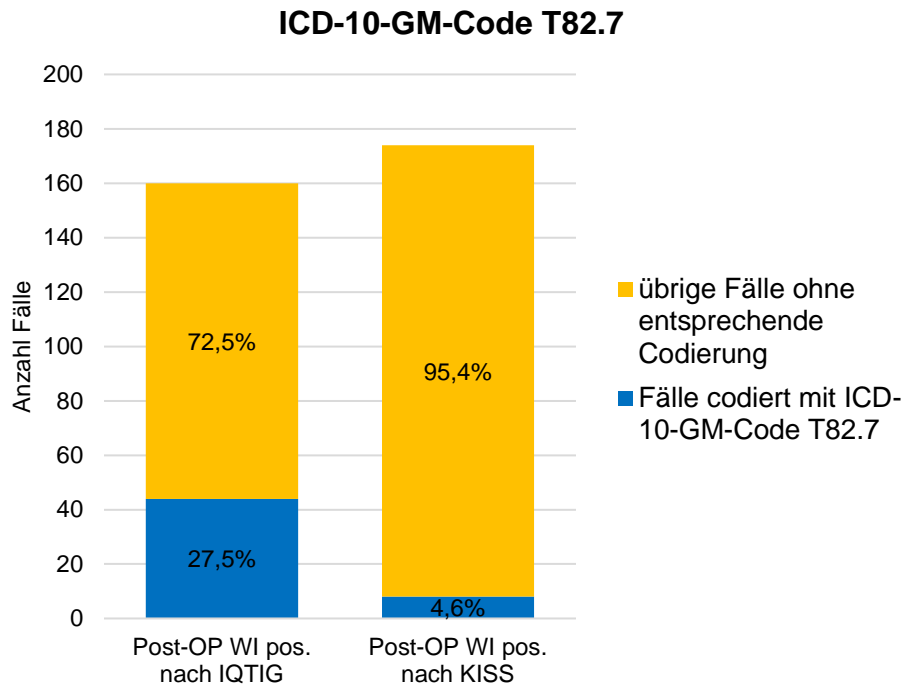
**Abbildung 24:** Anzahl Fälle mit OPS-Codierung 5-896.\* / 5-916.a\* als signifikante Auffälligkeit beim Vergleich innerhalb des abweichend evaluierten Fallkollektivs (eigene Zusammenstellung)



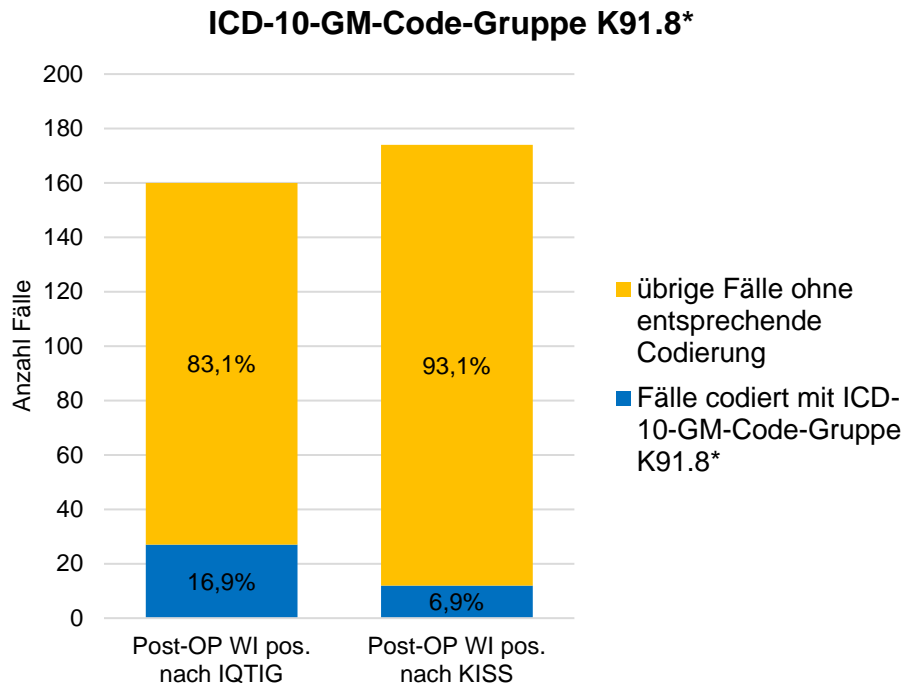
**Abbildung 25:** Anzahl Fälle mit ICD-10-GM-Codierung T81.4 als signifikante Auffälligkeit beim Vergleich innerhalb des abweichend evaluierten Fallkollektivs (eigene Zusammenstellung)

b) Signifikant mehr Fälle fanden sich in der positiv durch IQTIG als positiv durch KISS beurteilten Teilgruppe (vgl. Abb. 26 und 27) codiert mit

- ICD-10-GM-Code T82.7: „Infektion und entzündliche Reaktion durch sonstige Geräte, Implantate oder Transplantate im Herzen und in den Gefäßen“ (Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) 2020)
- ICD-10-GM-Code-Gruppe T84.\*: „Komplikationen durch orthopädische Endoprothesen, Implantate oder Transplantate“ (Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) 2020) (nur im Odds-Ratio-Test, nach Bonferroni-Korrektur nicht signifikant)
- ICD-10-GM-Code-Gruppe K91.8\*: „Sonstige Krankheiten des Verdauungssystems nach medizinischen Maßnahmen, anderenorts nicht klassifiziert“ (Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) 2020)



**Abbildung 26:** Anzahl Fälle mit ICD-10-GM-Codierung T82.7 als signifikante Auffälligkeit beim Vergleich innerhalb des abweichend evaluierten Fallkollektivs (eigene Zusammenstellung)



**Abbildung 27:** Anzahl Fälle mit ICD-10-GM-Codierung K91.8\* als signifikante Auffälligkeit beim Vergleich innerhalb des abweichend evaluierten Fallkollektivs (eigene Zusammenstellung)

### 3.5 Erkenntnisse zum IQTIG QS WI-Verfahren

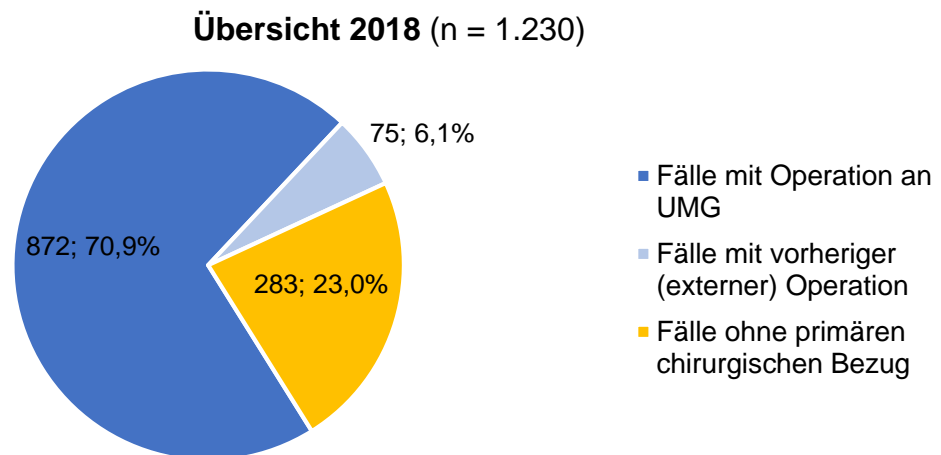
Zur Berechnung der Testgütekriterien des IQTIG-Verfahrens wurde im Folgenden die Beurteilung der Patientenfälle auf Grundlage der KISS-Systematik als Referenz herangezogen. Die Auflistung der durch beide Methoden beurteilten Gesamtheit (n = 2.050) als Vierfelder-Tafel in Tab. 7 präsentiert die Werte entsprechend ermittelter modifizierter Sensitivität, Spezifität, positivem und negativem Vorhersagewert (Darstellung orientiert an Abb. 19).

**Tabelle 7:** Vierfelder-Tafel sowie modifizierte Testgütekriterien des IQTIG QS WI-Verfahrens gemessen an Fallbeurteilungen nach KISS (eigene Zusammenstellung)

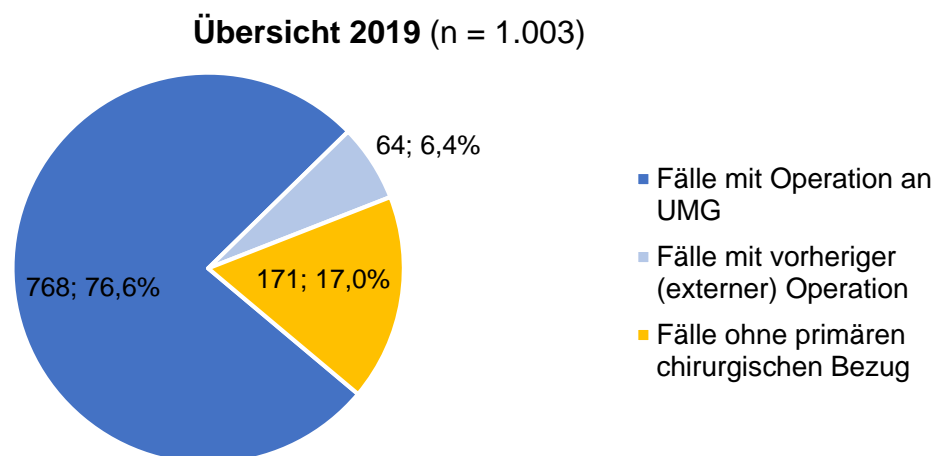
<i>Mod. Testgütekriterien des QS WI-Verfahrens</i>					
	IQTIG Post-OP- WI positiv (n = 674)	IQTIG Post-OP- WI negativ (n = 1.376)	<u>Sensitivität:</u>	$\frac{514}{688}$	<b>0,75</b>
KISS Post-OP- WI negativ (n = 1.362)	160	1.202	<u>Spezifität:</u>	$\frac{1.202}{1.362}$	<b>0,88</b>
KISS Post-OP- WI positiv (n = 688)	514	174	<u>Positiver Vorhersagewert</u>	$\frac{514}{674}$	<b>0,76</b>
			<u>Negativer Vorhersagewert</u>	$\frac{1.202}{1.376}$	<b>0,87</b>

Die Prävalenz der nach IQTIG positiv beurteilten Patientenfälle (n = 674) innerhalb der durch das QS-Verfahren vorgegebenen Gesamtheit (n = 2.233) beträgt 0,30. Neben der Bestimmung dieser modifizierten Testgütekriterien wurde zudem das Gesamtkollektiv an Patientenfällen, welches durch die IQTIG-verfahrensinternen Grundlagen (vgl. Kapitel 1.2.6) bestimmt wurde, näher untersucht. Es galt hierbei insbesondere festzustellen, wie viele Fälle begründeter Bestandteil des Kollektivs waren bzw. welcher Anteil als „Beifang“ zu klassifizieren ist. Dazu fand sich bereits innerhalb des allgemeinen Ergebnisteils (vgl. 3.1) die Darstellung zur Übersicht über das gesamte Patientenkollektiv in Bezug auf primäre chirurgische bzw. non-chirurgische Fälle (Abb. 8).

Im nun folgenden Vergleich dieser Anteile in den Jahren 2018 (Abb. 28) und 2019 (Abb. 29) sollte hierzu überprüft werden, ob sich diese infolge kontinuierlicher Optimierung sowie Verschärfung von Algorithmen zur Auslösung der Codierungspflicht o. ä. veränderten bzw. verbesserten.



**Abbildung 28:** Übersicht: chirurgische/non-chirurgische Fälle des Jahres 2018 (eigene Zusammenstellung)



**Abbildung 29:** Übersicht: chirurgische/non-chirurgische Fälle des Jahres 2019 (eigene Zusammenstellung)

**Tabelle 8:** Jahresvergleich der Anzahl Fälle mit und ohne primären chirurgischen Bezug sowie statistische Auswertung (eigene Zusammenstellung)

	2018	2019	OR [95%-KI]; p	p-Wert nach Bonferroni-Korrektur
Fälle mit primärem chirurgischem Bezug (n = 2.233)	947 (77,0% <sup>a</sup> )	832 (83,0% <sup>a</sup> )	<b>0,69 [0,56 – 0,85]; p = 0,0005</b>	<b>p = 0,001</b>
Fälle ohne primären chirurgischen Bezug (n = 2.233)	283 (23,0% <sup>a</sup> )	171 (17,0% <sup>a</sup> )	<b>1,45 [1,18 – 1,80]; p = 0,0005</b>	<b>p = 0,001</b>

<sup>a</sup> Anteil an entsprechender vergleichener Fallgesamtheit (Fallkollektiv 2018 oder 2019)

Die Betrachtung der statistisch ermittelten Parameter in Tab. 8 zeigt, dass im Vergleich des Jahres 2018 zu 2019 eine signifikante Verbesserung der Rate an Fällen ohne primären chirurgischen Bezug erkennbar ist.

Zur weiteren Untersuchung dieses nicht unerheblichen kumulierten Anteils von 20,3% aller Fälle (vgl. Abb. 8) mit Dokumentationsverpflichtung im QS WI-Verfahren für postoperative Wundinfektionen wurde nach potenziellen Häufungen von Diagnosecode-Gruppen gesucht, die mitunter irrtümlicherweise Teil des algorithmischen QS-Filters im Verfahren sein könnten.

**Tabelle 9:** Vergleich der Häufigkeiten verschiedener ICD-Codierungen innerhalb der Gruppe von Fällen ohne bzw. mit primärem chirurgischem Bezug (vgl. Rittmeier et al. 2021)

	Fälle ohne primären chirurgischen Bezug	Fälle mit primärem chirurgischem Bezug	OR [95%-KI]; p	p-Wert Bonferroni
ICD-10-GM Codierung <i>Entzündl. Erkrankungen der Herzgewebe</i> (I30.*/I33.*/I40.*; n = 2.233)	53 (11,7% <sup>a</sup> )	78 (4,4% <sup>a</sup> )	<b>2,88 [1,99 – 4,15]; p &lt; 0,0001</b>	<b>p &lt; 0,0001</b>
ICD-10-GM Codierung <i>Thrombose, Phlebitis und Thrombophlebitis</i> (I80.*; n = 2.233)	36 (7,9% <sup>a</sup> )	23 (1,3% <sup>a</sup> )	<b>6,58 [3,86 – 11,22]; p &lt; 0,0001</b>	<b>p &lt; 0,0001</b>
ICD-10-GM Codierung <i>Entzündl. Erkrankungen von Leber, Gallenblase und Pankreas</i> (K75.*/K83.*/K85.*; n = 2.233)	170 (37,4% <sup>a</sup> )	37 (2,1% <sup>a</sup> )	<b>28,18 [19,33 – 41,09]; p &lt; 0,0001</b>	<b>p &lt; 0,0001</b>
ICD-10-GM Codierung <i>Entzündl. Erkrankungen der Brustdrüse</i> (N61; n = 2.233)	7 (1,5% <sup>a</sup> )	16 (0,9% <sup>a</sup> )	1,73 [0,71 – 4,22]; p = 0,2931	p = 1

<sup>a</sup> Anteil an entsprechender vergleichener Fallgesamtheit (ohne oder mit primärem chirurgischem Bezug)

**Tabelle 10:** Vergleich der Häufigkeiten verschiedener ICD-Codierungen innerhalb der identisch post-OP-WI negativ bzw. positiv beurteilten Fallgruppe (vgl. Rittmeier et al. 2021)

	Gesamtheit der identisch evaluierten Fälle		OR [95%-KI]; p	p-Wert Bonferroni
	Post-OP-WI negativ	Post-OP-WI positiv		
ICD-10-GM Codierung <i>Entzündl. Erkrankungen der Herzgewebe</i> (I30.*/I33.*/I40.*; n = 1.716)	88 (7,3% <sup>a</sup> )	1 (0,002% <sup>a</sup> )	<b>40,52</b> <b>[5,63 – 291,70];</b> <b>p &lt; 0,0001</b>	<b>p &lt; 0,0001</b>
ICD-10-GM Codierung <i>Thrombose, Phlebitis und Thrombophlebitis</i> (I80.*; n = 1.716)	46 (3,8% <sup>a</sup> )	2 (0,004% <sup>a</sup> )	<b>10,19</b> <b>[2,46 – 42,12];</b> <b>p &lt; 0,0001</b>	<b>p &lt; 0,0001</b>
ICD-10-GM Codierung <i>Entzündl. Erkrankungen von Leber, Gallenblase und Pankreas</i> (K75.*/K83.*/K85.*; n = 1.716)	184 (15,3% <sup>a</sup> )	6 (1,2% <sup>a</sup> )	<b>15,30</b> <b>[6,74 – 34,75];</b> <b>p &lt; 0,0001</b>	<b>p &lt; 0,0001</b>
ICD-10-GM Codierung <i>Entzündl. Erkrankungen der Brustdrüse</i> (N61; n = 1.716)	22 (1,8% <sup>a</sup> )	1 (0,002% <sup>a</sup> )	<b>9,56</b> <b>[1,29 – 71,15];</b> <b>p = 0,0048</b>	<b>p = 0,0192</b>

<sup>a</sup> Anteil an entsprechender vergleichener Fallgesamtheit (Post-OP-WI neg. oder pos.)

Innerhalb des Fallkollektivs ohne primären chirurgischen Bezug (vgl. Abb. 8; n = 454, abzüglich Unterdokumentation = 384) wurden 96,9% der Fälle übereinstimmend durch beide Surveillance-Verfahren beurteilt (Rittmeier et al. 2021). 372 von diesen zeigten eine bzgl. postoperativer Wundinfektionen negative Evaluation (96,9%); die übrigen 12 Fälle (3,1%) wurden ausschließlich innerhalb des QS WI-Verfahrens des IQTIG als abweichend positiv bewertet.

Es fanden sich sowohl im Vergleich der Gruppen ohne bzw. mit primärem chirurgischem Bezug (Tab. 9) als auch bei Gegenüberstellung der durch beide Systeme identisch positiv bzw. negativ beurteilten Fallgruppen (Tab. 10) signifikant auffällige Häufungen bestimmter Gruppen von Diagnosecodes.

## 4 Diskussion

### 4.1 Vergleich der Methoden

Die eruierten Ergebnisse dieser Arbeit liefern einen innovativen Referenzvergleich des 2017 neu etablierten QS WI-Verfahrens des IQTIG gemessen an einer seit mehr als zwei Dekaden durchgeführten und erprobten Surveillance-Methodik.

Mit einer Kongruenzrate von 83,7%, die sich auch im Vergleich der Jahre innerhalb des gesamten Beobachtungszeitraums konstant auf diesem Wert präsentiert, lässt sich zweifellos eine hohe Übereinstimmung in der Fallbewertung zwischen den beiden Methoden feststellen.

Gleichwohl sind beide Verfahren bei Betrachtung der Resultate nicht in Gänze gleichzusetzen (16,3% aller Fälle abweichend beurteilt).

In einem sekundären Auswertungsschritt konnten für diese Unterschiede in der Fallbewertung durch beide Systeme vereinzelte signifikante Auffälligkeiten bzw. Risikofaktoren identifiziert werden.

Zunächst zeigte sich dabei, dass bei den abweichend evaluierten Patientenfällen signifikant mehr einen primären chirurgischen Bezug aufwiesen. Des Weiteren wurde außerdem in diesem Kollektiv der abweichend beurteilten Patientenfälle im Vergleich zum Kollektiv der identisch Beurteilten ein höherer Anteil Fälle positiv bzgl. des Auftretens postoperativer Wundinfektionen evaluiert. Beide eruierten Faktoren legen das Fazit nahe, dass insbesondere Fälle abweichend bewertet wurden, bei denen mit hoher Wahrscheinlichkeit tatsächlich eine postoperative Wundinfektion vorhanden war.

Die Hypothese, dass ein verminderter Gesundheitszustand von Patienten (vgl. Tab. 4, Kollektiv mit ASA-Score  $\geq$  III) aufgrund potenziell größerer Komplexität sowie fehlerhafter Wundinfektions-Interpretationen vermehrt zu Abweichungen geführt haben könnte, konnte nicht bestätigt werden.

Bei 17,5% aller Fälle mit Operation an der UMG während des stationären Aufenthaltes wick die medizinische Abteilung, welche die Wundinfektionsbeurteilung und -dokumentation durchführte, von der die primäre Operation durchführenden Abteilung ab. Die Vermutung, dass diese Involvierung anderer Organisationseinheiten in einer häufigeren Evaluation in die eine oder andere Richtung resultieren bzw. somit vermehrt zu Abweichungen beim Vergleich der Surveillance-Methoden führen könnte, ließ sich nicht feststellen (Tab. 4).



Schwach signifikant auffällig war hingegen, dass die Surveillance der chirurgischen Fälle im Kollektiv der Abweichungen öfter durch Re-Operationen im primären Operationsgebiet beendet wurde.

Diese Auffälligkeit konnte ebenfalls in einer zweiten Vergleichsanalyse gefunden und nochmals präzisiert werden. Es wurde dabei innerhalb des Kollektivs der abweichend beurteilten Fälle eine Gegenüberstellung von Teilkollektiven durchgeführt. Konkret sind dort die positiv nach KISS-Methodik evaluierten Fälle mit den positiv nach IQTIG Bewerteten verglichen worden, um spezifisch mögliche Ursachen für eine positive Evaluation in der einen oder anderen Systematik zu ergründen.

Dort lässt sich für die Teilgruppe der positiv nach KISS-Methodik bewerteten Fälle die bereits erwähnte häufigere Beendigung der Surveillance-Zeit infolge Re-Operation feststellen.

In Kombination mit einer ebenfalls in dieser Gruppe signifikant häufigeren Fallanzahl mit ICD-Codierung für Infektionen nach chirurgischem Eingriff (T81.4) oder OPS-Codierungen für chirurgische Wunddebridements/Vakuumtherapie (5-896.\* / 5-916.a\*) liegt die Vermutung nahe, dass diese Faktoren eine potenzielle Einflussnahme des Bearbeiters bei der retrospektiven Bewertung bewirkt haben könnten. Konkret könnte folglich bei der Evaluation unter KISS-Kriterien tendenziell häufiger eine positive Fallbewertung stattgefunden haben, wenn Patienten im Wundgebiet erneut operiert wurden bzw. entsprechende Diagnosecodes bereits auf potenzielle Wundinfektionssituationen hindeuteten.

Demgegenüber eröffnen die übrigen bei diesem Vergleich ersichtlichen Auffälligkeiten ein Verständnis für etwaige Fehler oder Fehlinterpretationen des im Bewertungssystem des IQTIG ausführenden Personals.

Signifikant mehr Fälle mit positivem Blutkulturen-Resultat zum Bewertungszeitpunkt sowie mit diagnostischen Codierungen zu Infektionen im Zusammenhang mit Gefäßimplantaten (insbesondere Portinfektionen) oder weiteren Endoprothesen legen die Vermutung nahe, dass weitere Infektionsquellen im Patientenkörper einen potenziellen Einfluss auf die postoperative Wundinfektionsbewertung haben könnten oder diese gar fälschlicherweise als selbige fehlinterpretiert wird (vgl. Tab. 5 und 6). Da im QS-Verfahren des IQTIG die primäre Surveillance-Arbeit und somit auch die Beurteilung der Fälle primär durch nicht Hygiene-spezialisiertes medizinisches Personal durchgeführt wird (Warming et al. 2017), wären diese Punkte Ansätze, um

durch entsprechende Schulungen das Verständnis für postoperative Wundinfektionen im epidemiologischen Sinn zu optimieren.

Allgemein fügen sich die Erkenntnisse dieses methodischen Vergleichs in die Reihe weiterer bereits existenter internationaler Studien mit dem Ziel der Evaluation verschiedener Surveillance-Systeme ein.

Eine sehr ähnlich angelegte Studie aus dem Jahr 2018 (vgl. Ali-Mucheru et al. 2020) verglich in den USA verschiedene nationale Surveillance-Systeme und konnte signifikante Unterschiede bei der Detektion von postoperativen Wundinfektionen feststellen. Analytierte Systeme dieser Untersuchung beruhten teils äquivalent zur IQTIG-Methodik ebenfalls auf Grundlagen gleichartiger Leistungs- bzw. Routinedaten der Krankenhäuser. Weitere Vergleichsuntersuchungen zwischen nationalen sowie internationalen Verfahren konnten Unterschiede (Ju et al. 2015), jedoch auch Übereinstimmungen (Keller et al. 2019) identifizieren.

Auch diese Untersuchungen verfolgten identisch zum Ablauf dieses Forschungsprojektes den Ansatz der Gegenüberstellung unterschiedlicher Einzelverfahren. Um eine tatsächlich valide Aussage über die Qualität bzw. Eignung eines Verfahrens zur Surveillance postoperativer Wundinfektionen tätigen zu können, wäre idealerweise ein sog. „Goldstandard-Verfahren“ als Referenzgrundlage zwingend erforderlich. Obwohl die Methodik nach KISS nur eine mehrerer Möglichkeiten zur Infektions-Surveillance auf nationaler Ebene bietet, fungierte sie aufgrund ihrer langjährigen Etablierung sowie engen Orientierung der Protokollgrundlagen an international anerkannten Kriterien der Infektionsepidemiologie (CDC-Definitionen) im Forschungsprojekt in dieser Rolle.

Ob die konstante Kongruenzrate von 83,7% das QS WI-Verfahren des IQTIG als valide und qualifiziert charakterisiert oder der Methodik eine zu geringe Eignung zuspricht, bleibt letztlich unbeantwortet und der Interpretation entsprechender Expertengremien überlassen.

## **4.2 Erkenntnisse zum IQTIG QS WI-Verfahren**

Neben dem zentralen Vergleich der beiden Surveillance-Methoden sind weiterhin Erkenntnisse bezüglich des QS WI-Verfahrens des IQTIG per se eruiert.

Die in Tab. 7 für das Verfahren angegebene Sensitivität (0,75) und Spezifität (0,88) setzt ebenfalls die Fallbewertungen nach Kriterien des KISS-Moduls als Referenz

voraus. Auch hier sind diese Werte nur im Vergleich der Verfahren aussagekräftig. Es kann äquivalent zur bereits diskutierten Problematik keine valide Nutzung der KISS-Methodik als Goldstandard festgelegt werden.

Weiterhin lassen sich im Hinblick auf das Fallkollektiv, bedingt durch die systeminternen QS-Filter zur Inklusion von Patientenfällen und konsekutiver Dokumentationsverpflichtung, einige aufschlussreiche Erkenntnisse feststellen.

Die Abb. 8, 28 und 29 zeigen, dass ein kumulierter Anteil von 20,3% aller Fälle innerhalb eines Verfahrens zur Beurteilung postoperativer Wundinfektionen keinen primären chirurgischen Bezug aufweisen. Es drängt sich dabei die Hypothese auf, dass die zugrundeliegenden Algorithmen des Filters potenziell zu breit angelegt sein könnten. Es besteht die Möglichkeit einer zu geringen Schärfe des Verfahrens, indem zu viele Patientenfälle aufgrund fälschlicher Inklusion von dokumentierten Diagnosecodes in das Fallkollektiv des Systems einbezogen wurden.

Die in Abschnitt 3.5 ausgeführte Untersuchung und Identifikation solcher überbetont vorkommender Gruppen von Diagnosecodes (vgl. Tab. 9 und 10) verstärkt die Vermutung, dass diese inopportune Bestandteile des QS-Filters sein könnten.

Daher lässt sich abschließend für die Subgruppe der Fälle ohne primären chirurgischen Bezug ableiten, dass diese fast gesamtheitlich (Kongruenzrate 96,9%) übereinstimmend, jedoch auch nahezu gänzlich negativ (96,9%) bzgl. postoperativer Wundinfektionen beurteilt wurde.

Beides zeigt, dass die Systeme einheitlich vermeintlich nicht vorhandene Wundinfektionen auch als solche identifiziert haben. Ein möglicher Ausschluss des nicht unerheblichen Gesamtanteils dieser Fälle im Vorfeld durch etwaige Verschärfungen des QS-Filters könnte allerdings eine nachvollziehbare Vermeidung von Dokumentationsaufwand ermöglichen.

### **4.3 Limitationen der Forschungsarbeit**

Die gewählte Methodik der retrospektiven Nachbeurteilung des Fallkollektivs bedingt einzelne erwähnenswerte Schwächen. Die Vollständigkeit der Patientendaten in den jeweiligen Krankenhausinformationssystemen, die zur grundlegenden Erfassung der relevanten Informationen genutzt wurden, ist Voraussetzung für die Beurteilung und somit spätere valide Gegenüberstellung der Bewertungsergebnisse. Anerkannte Schwächen dabei sind zudem, dass die vorhandenen Falldaten üblicher-

weise nicht für die Surveillance nach KISS-Methodik in diesem Umfang und bei einem solchen Fallkollektiv genutzt werden. Es gilt im Hinblick auf die QS-bezogenen Codierungsdaten ebenfalls zu berücksichtigen, dass der Umfang bzw. die Qualität der Codierungen in Abhängigkeit von entsprechend existenten oder non-existenten Fachkräften je nach medizinischer Fachabteilung innerhalb der UMG variiert. Überdies erfolgt die KISS-assoziierte Evaluation trotz entsprechender Schulung und in stetiger Rücksprache (insbesondere bei unklaren Fallbewertungen) mit einem Gremium aus infektionsmedizinischen Fachärzten mit langjähriger Surveillance- und Infection-Control-Erfahrung schlussendlich nur durch einen ärztlichen Mitarbeiter. Mögliche subjektive Beeinflussungen während dieser Bewertungen, die zwar mittels Verblindung zu vermeiden versucht wurden, sind nicht auszuschließen und finden sich als signifikante Auffälligkeiten bei Betrachtung des intragruppalen Vergleichs in Tab. 6. Sowohl die Anzahl an Fällen mit OPS-Codierungen der Gruppe zu Wunddebridements oder Vakuumtherapien als auch mit ICD-Codierungen zu Infektionen nach medizinischen Maßnahmen finden sich häufiger in der positiv nach KISS beurteilten Subgruppe. Die Kenntnisse all jener Codierungsdaten zum Zeitpunkt der Nachevaluation legt somit eine potenzielle Einflussnahme auf den Bearbeiter nahe.

Abschließend geben die im Forschungsprojekt zentralen ermittelten Raten zu Kongruenz der Systeme sowie IQTIG-interner Dokumentation beispielhaft einen Einblick für die Situation an einem universitären Krankenhaus mit Supramaximalversorgung und intensiver Schulung im neuen QS WI-Verfahren. Ob oder in welcher Form diese Werte sich bei Betrachtung anderer Kliniken sowie im Falle einer landesweiten Vergleichsuntersuchung davon unterscheiden, lässt sich nicht präzise vorhersagen.

#### **4.4 Ausblick**

Das referenzuntersuchte QS WI-Verfahren „Vermeidung nosokomialer Infektionen – postoperative Wundinfektionen“ des IQTIG befindet sich auch aufgrund seiner sektorenübergreifenden Komplexität zum gegenwärtigen Zeitpunkt (Stand 2021) sowie während des analysierten Zeitraums ausschließlich in einer begleitenden Erprobungsphase (IQTIG 2018; IQTIG 2020b). Mit einer Dauer von fünf Jahren wurde dieser Status für das Verfahren relativ lang gewählt und endet nach aktuellem Beschluss des G-BA mit dem Jahr 2021 (IQTIG 2018; IQTIG 2020b). Mithilfe damit

einhergehender Ausweitungen des korrelierenden Maßnahmenkatalogs, wie bspw. durch qualitätsabhängige Vergütungen mit Zu- und Abschlägen (vgl. § 136b SGB V), könnte das QS WI-Verfahren im Auftrag des G-BA zunehmende Geltung erhalten sowie größere Anforderungen an die Leistungserbringer stellen.

Die Erkenntnisse, die auf Grundlage dieser Forschungsarbeit erlangt wurden, unterstützen somit die qualitative Einordnung des noch jungen QS-Verfahrens im Kontext erprobter Methodiken dieses Sektors. Die außerdem identifizierten Faktoren für ein abweichendes Wundinfektionsverständnis sowie zur etwaigen Verschärfung des internen QS-Filters offerieren multiple Ansätze zur stetigen Verfahrensoptimierung. Bei hinreichender Berücksichtigung, zukünftig weiteren Referenzuntersuchungen sowie kontinuierlichen Aktualisierungen scheinen die Grundlagen gegeben, um das QS WI-Verfahren weiter an bereits etablierte und langjährig erprobte Surveillance-Systeme der Infektionsepidemiologie anzunähern.

## 5 Zusammenfassung

Postoperative Wundinfektionen sind als Teil der nosokomialen Infektionsarten Ursache vieler Komplikationen, die während des stationären Aufenthaltes eines Patienten auftreten können. Für eine suffiziente Patienten-Surveillance, die als evidenzbasiertes Werkzeug die Möglichkeit zur Reduktion solcher Infektionsraten bietet, stehen verschiedene Methoden und Verfahren zu Verfügung. So wurde neben bereits vorhandenen und etablierten Systemen (wie z. B. des KISS) mit dem Jahr 2017 ein neues Qualitätssicherungsverfahren seitens des IQTIG und im Auftrag des Gesetzgebers mit dem gleichen Ziel initiiert. Da einige Aspekte dieses Systems im Vergleich zu den etablierten Surveillance-Prinzipien variieren, wurde im Rahmen dieser Forschungsarbeit der methodische Referenzvergleich des IQTIG QS WI-Verfahrens mit dem OP-KISS Surveillance-Modul durchgeführt.

Konkret fand dabei die retrospektive Nachbeurteilung aller Fälle ( $n = 2.233$ ), die in den Jahren 2018 und 2019 einer Bewertung bzgl. des Auftretens postoperativer Wundinfektionen im QS WI-Verfahren des IQTIG bedurften, unter strikter Einhaltung der Kriterien des entsprechenden KISS-Protokolls statt. Durch Einsicht der digitalen Patientendaten in den jeweiligen Krankenhausinformationssystemen konnten dabei alle KISS-relevanten Informationen tabellarisch zusammengetragen und anschließend eine Evaluation des Patientenfalls durchgeführt werden. Die nachfolgende Gegenüberstellung mit den Fallbewertungen des IQTIG-Systems offerierte dann Erkenntnisse zu Übereinstimmungsraten sowie Abweichungen und Risikofaktoren bzw. potenziellen Ursachen für diese.

1.779 Fälle (79,7%) wiesen einen primären chirurgischen Bezug auf (Operation während stationären Aufenthalts oder zuvor extern durchgeführt). Infolge einer kumulierten Dokumentationsrate von 91,4% im QS WI-Verfahren konnten 2.050 Patientenfälle für den Methodenvergleich genutzt werden. 1.716 Fälle (83,7%) zeigten eine identische Bewertung durch beide verglichenen Systeme, folglich wurden 334 (16,3%) abweichend evaluiert. Innerhalb der abweichenden Teilgruppe fanden 160 (7,8%) eine positive Wundinfektionsbewertung im Verfahren des IQTIG; 174 (8,5%) wurden nach KISS-Methodik positiv beurteilt.

In einem sekundären Auswertungsschritt gelang die Identifikation von Risikofaktoren für die Abweichungen zwischen den verglichenen Verfahren. Überdies konnten Erkenntnisse im Hinblick auf die Breite des verfahrensinternen QS-Filters im IQTIG-

System erlangt sowie Ansätze für eine potenzielle Verschärfung und konsekutive Vermeidung von Dokumentationsaufwand aufgezeigt werden.

Beide untersuchten Verfahren zeigten nicht identische Resultate, wenngleich sich auch die Kongruenzrate über den Beobachtungszeitraum konstant hoch präsentierte. Die bei vielen abweichend beurteilten Fällen identifizierten Diagnosecodierungen sowie weiteren Auffälligkeiten deuteten auf potenzielle Fehlinterpretationen im epidemiologischen Infektionsverständnis des ausführenden medizinischen Personals im IQTIG-Verfahren hin. Die zukünftige verbesserte Unterweisung im Hinblick auf diese Faktoren sowie das ebenfalls anhand registrierter spezifischer Fallgruppen festgestellte Potenzial zur Verschärfung des QS-Filters eröffnen dem Surveillance-Prinzip des IQTIG Möglichkeiten, sich stetig an langjährig etablierte Methoden wie der des KISS anzunähern.

## 6 Anhang

### 6.1 Ergänzung: Übrige nosokomiale Infektionsarten

#### 6.1.1 Primäre Blutstrominfektion (Sepsis)

Die Definition einer Bakteriämie bzw. Sepsis unter mikrobiologisch-epidemiologischen Gesichtspunkten und gemäß der Auslegung des CDC weicht bedeutsam vom Begriffsverständnis im internistischen oder intensivmedizinischen Sinn ab.

Der Bakteriämie- und Sepsis-Begriff wird dabei gleichgesetzt und beschreibt bei der primären Form den kulturellen Nachweis eines Erregers im Blut, welcher nicht mit einer Infektion an anderer Körperstelle assoziiert ist oder das Vorliegen klinischer Infektionszeichen inklusive Nachweis von Keimen der Hautflora des Patienten in mindestens zwei aus separaten Blutbahnen entnommenen Blutkulturen (Hagel et al. 2013; Robert Koch-Institut 2017). Eine sekundäre Blutstrominfektion liegt vor, wenn derselbe Erreger in einer Blutkultur sowie an anderer Infektionsstelle im Körper nachgewiesen wird (bspw. Urosepsis) (Kappstein 2004; Hagel et al. 2013). Sonderfall dabei ist die sehr häufig mit intravasalen Kathetern assoziierte Sepsis, die auch bei identischem Erregernachweis am Kathetermaterial der primären Form zugeordnet wird (Kappstein 2004; Hagel et al. 2013).

#### 6.1.2 Harnwegsinfektion

Bei den nosokomialen Harnwegsinfektionen wird grundlegend zwischen zwei Begriffen unterschieden. Die Bakteriurie beschreibt dabei einen asymptomatischen Zustand ohne klinische Symptome bei Kolonisierung des Urins durch einen Erreger (Kappstein 2004). Im Vergleich dazu zeigt sich bei der symptomatischen Harnwegsinfektion ein klinischer Zustand mit typischem Symptombild einer Infektion (Fieber, Schmerz, Leukozyturie) bei Nachweis eines (potenziell) pathogenen Erregers im Urin (Kappstein 2004).

In etwa 80% aller Fälle nosokomialer Harnwegsinfektionen sind diese mit der Anwendung eines Katheters assoziiert (Lewalter et al. 2013). Entscheidenden Einfluss dabei hat insbesondere die Liegedauer des Katheters beim Patienten. Die Inzidenz für die Entwicklung einer Bakteriurie bei Katheterisierung eines Patienten über 30 Tage liegt bei 80-95%; in ca. 30% der Fälle entwickelt sich aus dem primären Kolonisationszustand eine symptomatische Harnwegsinfektion (Kappstein 2004). Darüber hinaus lassen sich als weitere Risikofaktoren ein erhöhtes Patientenalter (> 50 Lj.), weibliches Geschlecht, Diabetes mellitus oder eine vorliegende Niereninsuffizienz identifizieren (Lewalter et al. 2013).

Gefürchtete, wenn auch seltene Komplikation einer symptomatischen Harnwegsinfektion (ca. 4% der Fälle) ist die Entwicklung einer Urosepsis, die immerhin Ursache von etwa 15%



aller sekundären nosokomialen Bakteriämien ist und zum Teil mit einer Letalität von bis zu 30% angegeben wird (Kappstein 2004; Lewalter et al. 2013).

### **6.1.3 Pneumonie**

Die nosokomiale Pneumonie beschreibt das Auftreten von Infektionen der unteren Atemwege durch Erreger während eines stationären Krankenhausaufenthaltes und kann sowohl beim spontan atmenden, als auch beim nicht-invasiv oder invasiv beatmeten Patienten („Beatmungspneumonie“) auftreten (Ewig et al. 2006). Je nach Zeitpunkt der Erstmanifestation wird zwischen einer früh einsetzenden Pneumonie („early onset pneumonia“) während der ersten fünf Tage des stationären Krankenhausaufenthaltes und einer spät einsetzenden Form („late onset pneumonia“) differenziert (Ewig et al. 2006).

In beiden Fällen bildet jedoch die Mikroaspiration von oropharyngealen oder auch gastralen Sekreten und den damit assoziierten Erregern die Grundlage zur Infektion des unteren Respirationstraktes (Kappstein 2004). Auch der exogene Übertragungsweg von potenziellen Krankheitserregern z. B. via medizinischem und Pflegepersonal oder durch etwaige Kontamination von Beatmungsgeräten oder Wasser hat klinische Relevanz (Ewig et al. 2006).

Hohes Lebensalter, schwerwiegende Grunderkrankungen, mögliche rezente thorakoabdominelle Eingriffe oder bereits vorhandene Schädigungen von Lungenparenchym oder der Respirationswege durch chronisch-obstruktive Lungenerkrankungen, Tabakabusus oder neuromuskuläre Erkrankungen erhöhen zudem das Risiko für Patienten während eines Krankenhausaufenthaltes an einer nosokomialen Pneumonie zu erkranken (Kappstein 2004; Ewig et al. 2006).

Definitionsgemäß muss für die Arbeitsdiagnose einer nosokomialen Pneumonie im Rahmen der thorakalen radiologischen Diagnostik ein neu aufgetretenes Infiltrat erkennbar sowie klinische Symptome eines akuten Infektgeschehens (Fieber, Leukozytose, eitrig Veränderung des Sputums/Trachealsekrets bzw. Isolierung potenziell pathogener Bakterien aus respiratorischem Material) gegeben sein (Garner et al. 1988; Kappstein 2004; Ewig et al. 2006).

Die Letalität einer Beatmungspneumonie ist mit ca. 20-25% ausgesprochen hoch, allerdings aufgrund ihrer Assoziation mit zumeist schwerwiegend erkrankten Patienten und Intensivaufenthalt nur höchst selten als alleinige letale Ursache feststellbar und meist im Konsens mit bereits vorhandenen Grunderkrankungen kausal (Ewig et al. 2006)

## 7 Literaturverzeichnis

- Aghdassi SJS, Behnke M, Gastmeier P, Gropmann A, Hansen S, Peña Diaz LA, Piening B, Rosenbusch ML, Schröder C, Schwab F (2016): Deutsche nationale Punkt-Prävalenzerhebung zu nosokomialen Infektionen und Antibiotika-Anwendung. [https://www.nrz-hygiene.de/fileadmin/nrz/download/pps2016/PPS\\_2016\\_Abschlussbericht\\_20.07.2017.pdf](https://www.nrz-hygiene.de/fileadmin/nrz/download/pps2016/PPS_2016_Abschlussbericht_20.07.2017.pdf); Zugriff am 05.01.2020
- Aghdassi SJS, Hansen S, Bischoff P, Behnke M, Gastmeier P (2019): A national survey on the implementation of key infection prevention and control structures in German hospitals: results from 736 hospitals conducting the WHO Infection Prevention and Control Assessment Framework (IPCAF). *Antimicrob Resist Infect Control* **8**, 73
- Ali-Mucheru MN, Seville MT, Miller V, Sampathkumar P, Etzioni DA (2020): Postoperative Surgical Site Infections: Understanding the Discordance Between Surveillance Systems. *Ann Surg* **271**, 94–99
- Bärwolff S, Sohr D, Geffers C, Brandt C, Vonberg RP, Halle H, Rüdén H, Gastmeier P (2006): Reduction of surgical site infections after Caesarean delivery using surveillance. *J Hosp Infect* **64**, 156-161
- Behnke M, Hansen S, Leistner R, Diaz LAP, Gropmann A, Sohr D, Gastmeier P, Piening B (2013): Nosocomial Infection and Antibiotic Use. *Dtsch Arztebl Int* **110**, 627-633
- Behnke M, Aghdassi SJ, Hansen S, Diaz LAP, Gastmeier P, Piening B (2017): The Prevalence of Nosocomial Infection and Antibiotic Use in German Hospitals. *Dtsch Arztebl Int* **114**, 851-857
- Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) (2020): Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, 10. Revision, German Modification, Version 2020. <https://www.dimdi.de/static/de/klassifikationen/icd/icd-10-gm/kode-suche/htmlgm2020/>; Zugriff am 23.03.2021
- Cassini A, Plachouras D, Eckmanns T, Abu Sin M, Blank HP, Ducomble T, Haller S, Harder T, Klingeberg A, Sixtensson M, et al. (2016): Burden of Six Healthcare-Associated Infections on European Population Health: Estimating Incidence-Based Disability-Adjusted Life Years through a Population Prevalence-Based Modelling Study. *PLoS Med* **13**, e1002150
- DESTATIS (2019): Leseprobe zur Publikation „Fallpauschalenbezogene Krankenhausstatistik (DRG-Statistik) - Operationen und Prozeduren der vollstationären Patientinnen und Patienten in Krankenhäusern bis zum kodierbaren Endpunkt 2018“. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Krankenhaeuser/Publikationen/Downloads-Krankenhaeuser/operationen-prozeduren-endpunkt-leseprobe-5231402.html>; Zugriff am 17.12.2019
- Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information (2019): OPS Version 2019. <https://www.dimdi.de/static/de/klassifikationen/ops/kode-suche/opshtml2019/block-5-89...5-92.htm#code5-895.6>; Zugriff am 23.03.2020

Emori TG, Culver DH, Horan TC, Jarvis WR, White JW, Olson DR, Banerjee S, Edwards JR, Martone WJ, Gaynes RP, Hughes JM (1991): National nosocomial infections surveillance system (NNIS): Description of surveillance methods. *Am J Infect Control* 19, 19–35

EUPATI (2015): Inzidenz und Prävalenz: Epidemiologische Schlüsselkonzepte. <https://www.eupati.eu/de/pharmakoepidemiologie/epidemiologische-konzepte-inzidenz-und-praevalenz/>; Zugriff am 09.01.2020

Ewig S, Ostendorf U, Müller E (2006): Nosokomiale Pneumonie: aktuelle Diagnostik. *DMW - Dtsch Med Wochenschr* 131, 2661–2664

Freistühler M, Roeder N, Franz D (2018): Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen. *Z Herz-Thorax- Gefäßschir* 32, 331–338

Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM (1988): CDC definitions for nosocomial infections, 1988. *Am J Infect Control* 16, 128–140

Gastmeier P (2005): Reduktion nosokomialer Infektionen durch Surveillance: Nationale Referenzdaten durch das Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System. *Dtsch Arztebl Int* 102, A-2098

Gastmeier P (2007): Surveillance von nosokomialen Infektionen in Europa. *Hyg Med* 32, 64–68

Gastmeier P, Bräuer H, Forster D, Dietz E, Daschner F, Rüden H (2002): A Quality Management Project in 8 Selected Hospitals to Reduce Nosocomial Infections: A Prospective, Controlled Study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 23, 91–97

Gastmeier P, Geffers C, Sohr D, Dettenkofer M, Daschner F, Rüden H (2003): Five years working with the German nosocomial infection surveillance system (Krankenhaus Infektions Surveillance System). *Am J Infect Control* 31, 316–321

Gastmeier P, Brandt C, Sohr D, Babikir R, Mlageni D, Daschner F, Rüden H (2004): Postoperative Wundinfektionen nach stationären und ambulanten Operationen. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz* 47, 339–344

Gastmeier P, Brunkhorst F, Schrappe M, Kern W, Geffers C (2010): Wie viele nosokomiale Infektionen sind vermeidbar? *DMW - Dtsch Med Wochenschr* 135, 91–93

Gastmeier P, Geffers C, Herrmann M, Lemmen S, Salzberger B, Seifert H, Kern W, Fätkenheuer G (2016): Nosokomiale Infektionen und Infektionen mit multiresistenten Erregern – Häufigkeit und Sterblichkeit. *DMW - Dtsch Med Wochenschr* 141, 421–426

Geffers C: Surveillance. In: Schulz-Stübner S (Hrsg.): *Repetitorium Krankenhaushygiene, hygienebeauftragter Arzt und ABS-beauftragter Arzt*. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg 2017, 251–266

- Geffers C, Gastmeier P, Rüden H: Nosokomiale Infektionen (Gesundheitsberichterstattung des Bundes 8). Nachdr; Robert Koch-Inst, Berlin 2007
- Hachenberg T, Sentürk M, Jannasch O, Lippert H (2010): Postoperative Wundinfektionen: Pathophysiologie, Risikofaktoren und präventive Konzepte. *Anaesthesist* 59, 851–868
- Hagel S, Pletz MW, Brunkhorst FM, Seifert H, Kern WV (2013): Bakteriämie und Sepsis. *Internist* 54, 399–407
- Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG (1992): CDC Definitions of Nosocomial Surgical Site Infections, 1992: A Modification of CDC Definitions of Surgical Wound Infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 13, 606–608
- IQTIG (2020a): Expertinnen und Experten. <https://iqtig.org/das-iqtig/expertinnen-und-experten/>; Zugriff am 07.05.2020
- IQTIG (2020b): QS WI: Allgemeines zum Verfahren. <https://iqtig.org/qs-verfahren/qs-wi-allgemeines-zum-verfahren/>; Zugriff am 11.01.2020
- IQTIG (2021): QS-Verfahren: Übersicht. <https://iqtig.org/qs-verfahren/>; Zugriff am 03.02.2021
- IQTIG (2018): Qualitätsreport 2017. Berlin 2018. [https://iqtig.org/downloads/berichte/2017/IQTIG\\_Qualitaetsreport-2017\\_2018\\_09\\_21.pdf](https://iqtig.org/downloads/berichte/2017/IQTIG_Qualitaetsreport-2017_2018_09_21.pdf); Zugriff am 08.05.2021
- Ju MH, Ko CY, Hall BL, Bosk CL, Bilimoria KY, Wick EC (2015): A Comparison of 2 Surgical Site Infection Monitoring Systems. *JAMA Surg* 150, 51-57
- Kappstein I: Nosokomiale Infektionen: Prävention, Labor-Diagnostik, antimikrobielle Therapie. 3. überarb. Aufl; Zuckschwerdt, München 2004
- Keller S, Grass F, Tschan F, Addor V, Petignat C, Moulin E, Beldi G, Demartines N, Hübner M (2019): Comparison of Surveillance of Surgical Site Infections by a National Surveillance Program and by Institutional Audit. *Surg Infect* 20, 225–230
- Kerwat K, Geffers C, Gastmeier P, Wulf H (2010a): Krankenhaushygiene – Das Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS). *AINS - Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 45, 562–563
- Kerwat K, Graf J, Wulf H (2010b): Krankenhaushygiene – Nosokomiale Infektionen. *AINS - Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 45, 30–31
- KISS (2019): Modul OP-KISS Referenzdaten, Berechnungszeitraum Januar 2017 bis Dezember 2018. [https://www.nrz-hygiene.de/fileadmin/nrz/module/op/201701\\_201812\\_OP-PPref.pdf](https://www.nrz-hygiene.de/fileadmin/nrz/module/op/201701_201812_OP-PPref.pdf); Zugriff am 06.05.2020

KRINKO (2001): Mitteilung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention zur Surveillance (Erfassung und Bewertung) von nosokomialen Infektionen (Umsetzung von § 23 IfSG). Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz 44, 523-536

KRINKO (2018): Prävention postoperativer Wundinfektionen: Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut. Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz 61, 448–473

KRINKO (2020): Surveillance von nosokomialen Infektionen: Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut. Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz 63, 228–241

Lewalter K, Haefner H, Lemmen S, Scheithauer S (2013): Die katheterassoziierte Harnwegsinfektion - was gibt es Neues? Krankenhaushygiene up2date 08, 25–38

Mak PHK, Campbell RCH, Irwin MG (2002): The ASA Physical Status Classification: Interobserver Consistency. Anaesth Intensive Care 30, 633–640

NRZ (2018): Vorstellung des Nationalen Referenzzentrums für Surveillance von nosokomialen Infektionen. <https://www.nrz-hygiene.de/nrz/vorstellung/>; Zugriff am 09.01.2020

NRZ (2019): Modul OP-KISS OP-LISTE - Indikator-OP. <https://www.nrz-hygiene.de/surveillance/kiss/op-kiss/indikator-op/>; Zugriff am 11.01.2020

NRZ (2020): OP-KISS. <https://www.nrz-hygiene.de/surveillance/kiss/op-kiss/>; Zugriff am 11.01.2020

NRZ Protokoll OP KISS (2017): Surveillance postoperativer Wundinfektionen. [https://www.nrz-hygiene.de/fileadmin/nrz/module/op/Protokoll\\_OP\\_KISS\\_01\\_2017.pdf](https://www.nrz-hygiene.de/fileadmin/nrz/module/op/Protokoll_OP_KISS_01_2017.pdf); Zugriff am 18.12.2019

Rittmeier S, Waeschle RM, Artelt T, Fehling P, Suckow A, Siess M, Scheithauer S (2021): Surveillance of surgical site infections: methodical comparison of the IQTIG and KISS strategies. GMS Hyg Infect Control 16, Doc18

Robert Koch-Institut (2017): Definitionen nosokomialer Infektionen für die Surveillance im Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS-Definitionen). <http://e-doc.rki.de/docviews/abstract.php?lang=ger&id=4930>; Zugriff am 05.05.2020

Schreiber PW, Sax H, Wolfensberger A, Clack L, Kuster SP, Swissnoso (2018): The preventable proportion of healthcare-associated infections 2005–2016: Systematic review and meta-analysis. Infect Control Hosp Epidemiol 39, 1277–1295

Schulze MC: Handbuch für die Surveillance von nosokomialen Infektionen: nach den Methoden des Krankenhaus-Infektions-Surveillance-Systems KISS (Schriftenreihe des Bundesministeriums für Gesundheit 142). Nomos Verl.-Ges, Baden-Baden 2002

Steinbrecher E, Sohr D, Hansen S, Nassauer A, Daschner F, Rüden H, Gastmeier P (2002): Surveillance postoperativer Wundinfektionen – Referenzdaten des Krankenhaus-Infektions-Surveillance-Systems (KISS): Chirurg 73, 76–82

Steiner A, Wehner K (2016): Vermeidung nosokomialer Infektionen – postoperative Wundinfektion. Orthop Unfallchirurgie - Mitteilungen Nachrichten 05, 454–457

Warming L, Meschede M, Strutz N (2017): Vermeidung nosokomialer Infektionen – postoperative Wundinfektionen. [https://iqtig.org/downloads/berichte/2016/IQTIG\\_Poster\\_QS-WI\\_2017-09-28.pdf](https://iqtig.org/downloads/berichte/2016/IQTIG_Poster_QS-WI_2017-09-28.pdf); Zugriff am 11.01.2020

Willy C, Rieger H, Stichling M (2017): Prävention postoperativer Infektionen: Risikofaktoren und aktuelle WHO-Guidelines in der muskuloskelettalen Chirurgie. Unfallchirurg 120, 472–485

## Danksagung

Mein persönlicher Dank gilt Prof. Dr. med. Simone Scheithauer, PD Dr. med. Reiner Markus Wäschle und Dr. rer. nat. Arnt Suckow für die Bereitstellung des Themas und Möglichkeit die Dissertation im Institut für Krankenhaushygiene und Infektiologie in Kooperation mit der Klinik für Anästhesiologie sowie der Stabsstelle Qualitäts- und klinisches Risikomanagement durchführen zu können. Überdies gilt mein Dank Dr. med. Tanja Artelt und Dipl. rer. nat. Patrick Fehling. Ohne die wunderbare Unterstützung, stets konstruktive Kritik sowie regelmäßige Motivation durch dieses Betreuungsteam wäre die Realisierung dieser umfangreichen Arbeit nicht möglich gewesen.

Ein weiterer besonderer Dank geht an das Team des Forschungslabors des Instituts für Krankenhaushygiene und Infektiologie unter der Leitung von Dr. med. Martin Kaase, M. Sc. Wojciech Leszczynski sowie Dr. rer. nat. Stefan Taudien. Dank der hilfsbereiten und stets problemlosen Unterstützung von M. Sc. Frederik Pankok, Astrid Friederichs, Miriam Barg, Monika Hoch, Elena Nikiforov, Lea Stieg und M. Sc. Anastasia Dieckmann, nicht nur bei der Bereitstellung eines Arbeitsplatzes, war die langwierige und aufwändige Datenerfassung für dieses Forschungsprojekt deutlich angenehmer. Darüber hinaus gilt dem Institut für Medizinische Statistik und Dr. Andreas Leha Dank für die Unterstützung und Beratung bei der statistischen Auswertung der Daten.