

Chirurgische Abteilung des
Kreiskrankenhauses Alt/Neuötting
Lehrkrankenhaus der Technischen Universität München
(ehem. Chefarzt: Priv. Doz. Prof. Dr. H. Bauer)

**AUFBAU EINES SURVEILLANCE-SYSTEMS
VON POSTOPERATIVEN WUNDINFEKTIONEN AN
DER CHIRURGISCHEN ABTEILUNG EINES KOMMUNALEN KRANKENHAUSES**

Gisela Clement

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Medizin
der Technischen Universität München
zur Erlangung des akademischen Grades eines
Doktors der Medizin
genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Univ.-Prof. Dr. D. Neumeier

Prüfer der Dissertation: 1. Priv. Doz. Prof. Dr. H. Bauer
2. Univ.-Prof. Dr. J. R. Siewert

Die Dissertation wurde am 18.11.2003 bei der Technischen Universität München
eingereicht und durch die Fakultät für Medizin
am 04.02.2004 angenommen.

1. Einführung	2
2. Problemstellung	6
3. Material und Methode	7
3.1 Studiendesign	7
3.2 Umsetzungsplanung	8
3.3 Berechnungsmodus nach KISS:	9
3.3.1 Wundinfektionsraten (WI-Raten) für Indikatoroperationen	9
3.3.2 Nach Risikokategorien stratifizierte Wundinfektionsraten für Indikatoroperationen	10
3.3.3 Standardisierte Wund-Infektions-Rate (SIR)	11
3.3.4 Vergleich von Infektionsraten.....	11
4. Umsetzung und Ergebnisse	13
4.1 Umsetzung	13
4.2 Statistische Ergebnisse	17
4.2.1 Rücklaufquoten, Wundinfektionsrate, Sensitivität und Spezifität im zeitlichen Verlauf	17
4.2.2 Wundinfektionen im Studienzeitraum im Vergleich zu den Referenzraten.....	25
4.2.3 Überblick OP-Dauer (Schnitt-Naht-Zeiten)	40
4.2.4 Perioperative Antibiotikagabe.....	41
4.2.5 Mikrobiologische Befunde.....	42
4.2.6 Altersverteilung	43
4.2.7 Geschlechtsverteilung	44
4.2.8 Postoperative Verweildauer	45
4.3 Erfüllung der Erfordernisse des Infektionsschutzgesetzes	46
5 Diskussion	47
Zusammenfassung	69
Literaturverzeichnis	71
Tabellenverzeichnis	74
Abbildungsverzeichnis	75

1. Einführung

Nosokomiale Infektionen (NI) – im weitesten Sinne „Infektionen, die im Zusammenhang mit einem Krankenhausaufenthalt stehen“ [24] - stellen für Krankenhauspatienten eine erhebliche Gefährdung und für die Krankenhäuser eine erhebliche Belastung bei der Versorgung ihrer Patienten dar. Mit der Zunahme der Häufigkeit von invasiven Eingriffen und Manipulationen, mit der Erhöhung des Risikoprofils (z.B. Altersstruktur, Zunahme der ambulanten Eingriffe bei Low-Risk-Patienten mit „Kumulation“ der High-Risk-Patienten im Krankenhaus), mit der Zunahme der Zahl von therapeutischen Auswirkungen auf das Immunsystem nimmt der Stellenwert der Prävention nosokomialer Infektionen bei der stationären Behandlung in Zukunft sicher noch weiter zu. [34]. Nach aktuellen Schätzungen (in [30]) sollen alleine in der Bundesrepublik Deutschland jährlich 75.000 Patienten an einer Sepsis als schwerwiegender Folge nosokomialer Infektionen erkranken, mit deutlich zunehmender Inzidenz in den letzten Jahren. Aufgrund der demografischen Entwicklung - im Jahr 2030 wird der Anteil der über 65-jährigen in Deutschland etwa 35 Prozent betragen - muss man mit einem weiteren Anstieg der Krankenhausinfektionen mit allen ihren Folgen rechnen, und zwar in allen Bereichen, nicht nur in chirurgischen Disziplinen.

Die Ergebnisse der 1994 deutschlandweit in 72 repräsentativ nach dem Zufallsprinzip ausgewählten Krankenhäusern durchgeführten NIDEP 1-Studie [35] mit 14.996 behandelten Patienten (4,5 % der Gesamtbettzahl) zeigen eine Prävalenz der Infektionen von 13,5 % aller Patienten an einem bestimmten Untersuchungstag, wovon 10 % bereits bei der Aufnahme im Krankenhaus vorhanden waren, während es sich bei 3.5 % um NI handelt.

Die häufigsten Infektionen, die im Krankenhaus entstehen, sind Harnwegsinfektionen (HWI) mit einem Anteil von 33 %, Pneumonien mit einem Anteil von 16 %, postoperative Infektionen im Operationsgebiet (WI) mit einem Anteil von 15% sowie primäre Septikämien mit einem Anteil von 13 % der NI [24]. (vgl. Tabelle 1)

Tabelle 1: Verteilung der Nosokomialen Infektionen

Nosokomiale Infektion	%
Harnwegsinfektion	33,1
Pneumonie	15,5
Postoperative Infektion im OP-Gebiet (WI)	14,9
Primäre Bakteriämie	13,1
Andere Infektionen (Knochen-, Gelenk-, ZNS-, Herz-Kreislaufsystem)	23,4

Bei diesen Infektionen handelt es sich mit Ausnahme der Harnwegsinfektionen auch um die schwerwiegendsten im Krankenhaus erworbenen Komplikationen. So werden eine Verdoppelung bis Verdreifachung des Todesrisikos für die nosokomialen Pneumonien, sowie eine Verdoppelung bis Vervierfachung für die nosokomiale Sepsis im Vergleich zu nicht infizierten Patienten angegeben.

Verschiedene Studien haben gezeigt, dass postoperative Wundinfektionen (WI) in Abhängigkeit von den Operationsarten bei den verschiedenen Untersuchungen zu einer nicht unerheblichen Verlängerung des Krankenhausaufenthaltes führten [16].

Die zusätzliche durchschnittliche Verweildauer durch NI im Krankenhaus beträgt [29] in den USA für die primäre Sepsis 7,4 Tage, für postoperative Wundinfektionen (WI) 7,3 Tage, für Pneumonien 5,9 Tage, für Harnwegsinfektionen 1,0 Tage und für alle nosokomialen Infektionen 4,0 Tage. Die Aufschlüsselung der WI (Tabelle 2) basierend auf Daten des Universitätsklinikums Freiburg [25, 26] aus dem Jahre 1991 zeigt jeweils eine deutliche Verlängerung der Verweildauer.

Tabelle 2: Verlängerung der Verweildauer durch WI

Operation	Verlängerung der Verweildauer durch WI
Herzoperation	12,2 Tage
Gallenwegoperationen	4,4 Tage
Dickdarmoperationen	19,0 Tage
Alle Operationen	13,9 Tage

Neben den direkten Kosten durch die Erhöhung der Verweildauer und den gesteigerten Ressourcenverbrauch, ergeben sich erhebliche weitere Kosten für Patienten und Gesellschaft durch

den mit dem Produktivitätsverlust verbundenen Arbeitsausfall der Patienten (indirekte Kosten). Die ökonomische Belastung durch NI wurde 1992 für die USA auf 4,5 Milliarden US-\$ geschätzt [29], für Frankreich liegen die Kostenschätzungen bei 3-5 x 10⁹ FF unter der Annahme von 500.000-800.000 Patienten mit nosokomialen Infektionen [1].

Eine Abschätzung aus dem Klinikum Freiburg aus dem Jahre 1991 gibt durchschnittliche zusätzliche Kosten pro Erkrankungsfall von 5899,58 DM beim Auftreten von postoperativen Wundinfektionen an.

Über allen diesen Berechnungen steht aber das persönliche Leid der von einer NI betroffenen Patienten und ihrer Angehörigen.

Es ist jedoch keinesfalls so, dass alle nosokomialen Infektionen vermeidbar sind. Vor allem die sogenannten endogen bedingten Infektionen haben nur ein sehr geringes Vermeidungspotential. Nach der SENIC-Studie [22] könnten ca. 1/3 aller nosokomialen Infektionen vermieden werden, wobei allerdings deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Infektionsarten bestehen. (Tabelle 3). *„In dieser Studie wurden in den siebziger Jahren aus 338 nach dem Zufallsprinzip ausgewählten US-amerikanischen Krankenhäusern je 1000 Patienten retrospektiv auf NI untersucht, und zwar pro Krankenhaus je 500 zu Beginn des Untersuchungszeitraumes im Jahre 1970 und weitere 500 Jahre später. Insgesamt wurden somit 169518 Patienten bei Studienbeginn und weitere 169526 Patienten bei Studienende 1975/76 untersucht. Etwa die Hälfte der beteiligten Krankenhäuser führte in diesem Zeitraum die Surveillance von NI und Präventionsmaßnahmen unterschiedlichen Ausmaßes ein. Diese Veränderungen wurden mit Hilfe von sorgfältig entwickelten Fragebögen gleichmäßig in allen Krankenhäusern aufgezeichnet. Es zeigte sich, dass die Durchführung der Surveillance zusammen mit der Beschäftigung von Hygienepersonal zu einer insgesamt 32 %-igen Reduktion der NI-Rate führte, bei Harnwegsinfektionen und Sepsis konnten sogar noch größere Verringerung erreicht werden.“* [in 33]

Tabelle 3: Anteile verhinderter Infektionen

Infektionsart	Anteil verhinderter Infektionen (%)
Primäre Sepsis	15-35
Postoperative Wundinfektionen (WI)	20-35
Pneumonien	
• postoperativ bei chirurgischen Patienten	27
• bei internistischen Patienten	13
Harnwegsinfektionen	38
Alle nosokomialen Infektionen	32

Bereits 1963 [28] wird die Surveillance definiert als „fortlaufende, systematische Erfassung, Analyse und Interpretation der Gesundheitsdaten, die für das Planen, die Einführung und Evaluation von medizinischen Maßnahmen notwendig sind. Dazu gehört die aktuelle Übermittlung der Daten an diejenigen, die diese Informationen benötigen.“

Surveillance ist ein Messinstrument zur Bestimmung von nosokomialen Infektionsraten und dient der Evaluation von Infektionspräventionsstrategien. Sie ist somit Aufgabe und wichtiger Bestandteil des Qualitätsmanagements eines Krankenhauses bzw. einer Abteilung.

Zunächst müssen nach bestimmten vergleichbaren Kriterien Infektionsraten berechnet werden, die auf ein mögliches Infektionsproblem hinweisen können. Die Lösungsansätze und ihre Umsetzung sind durch fortlaufende Datenerhebung und Auswertung zu evaluieren.

Damit ist durch die Surveillance in der Kombination mit Maßnahmen wie der Einführung bzw. Verbesserung von Leitlinien und Hygienestandards eine Reduktion der nosokomialen Infektionsraten zu erwarten. Bei bereits in der Klinik existierendem Qualitätsmanagementsystem ist die Integration der Surveillance nosokomialer Infektionen unabdingbar, die Nutzung bereits vorhandener Strukturen ein nicht zu unterschätzender Vorteil. Neben den systematisch zu entdeckenden und zu beseitigenden evtl. Struktur- und Prozessqualitätsdefiziten ist durch die Surveillance auch eine Verhaltensänderung der Beteiligten in der Infektionsprävention zu erwarten, wenn das Ergebnis ihrer Arbeit genauer beurteilt wird (auch als „Hawthorne-Effekt“ bezeichnet). Nicht zuletzt können damit auch die Vorgaben des Infektionsschutzgesetzes erfüllt werden.

Am Nationalen Referenzzentrum (NRZ) für Surveillance von nosokomialen Infektionen wird seit 1996 ein Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS) aufgebaut, bei dem die teilnehmenden Krankenhäuser ihre Infektionsdaten nach einer einheitlichen Methode erheben und einer Referenzdatenbank zur Verfügung stellen. Mit diesen Referenzraten können Krankenhäuser ihre eigenen Infektionsraten vergleichen und für ihr internes Qualitätsmanagement nutzen. Modell für die deutsche Referenzdatenbank war das National Nosocomial Infection Surveillance System (NNIS) der USA, das seit 1970 besteht und zunächst eine krankenhaushausweite Surveillance aller nosokomialen Infektionen durchführte. Aus Gründen der mangelnden Vergleichbarkeit und des ungünstigen Aufwand/Nutzen-Verhältnisses beschränkt man sich seit Anfang der 90er Jahre auf Indikatoroperationen in Risikobereichen mit hohem Präventionspotential (Intensivstationen, postoperative Wundinfektionen, Neonatologie).

KISS hat diese Vorgehensweise übernommen und beschränkt sich auf die Erfassung ausgewählter nosokomialer Infektionen auf den Intensivstationen (Modul Intensivstation) und auf die

Erfassung postoperativer Wundinfektionen bestimmter Indikatoroperationen (Modul postoperative Wundinfektion) . Inzwischen gibt es noch das Modul „Neo-KISS“ für Intensivstationen mit Frühgeborenen, weitere Module sind im Aufbau. [vgl. 35]

2. Problemstellung

Auf der Grundlage des bestehenden Qualitätsmanagementsystems sollte an der Chirurgischen Abteilung des Kreiskrankenhauses Alt-/Neuötting ein Konzept für die Surveillance postoperativer Wundinfektionen entwickelt und umgesetzt werden.

Zielvorgabe war der Aufbau und die Integration eines praktikablen Surveillance-Systems, das routinemäßig Anwendung finden kann. Auf der Basis einer sinnvollen Aufwand-Nutzen-Relation sollte das Krankenhaus-Infektion-Surveillance-System (KISS) des Nationalen Referenzzentrums für Krankenhaushygiene an die eigenen Vorgaben und Gegebenheiten adaptiert werden.

Als näher definierte Ziele lagen der Studie zugrunde

- Ermittlung geeigneter Indikatoroperationen aus dem Modul „Postoperative Wundinfektionen“ des KISS-Konzeptes
- Ermittlung der erforderlichen Infrastruktur für die Datengenerierung
- Ermittlung der Inzidenz postoperativer Wundinfektionen
- Validierung der ermittelten Daten als Grundlage für Surveillanceverbesserung
- Erhöhung der Akzeptanz der Surveillance
- Ermittlung eines geeigneten Erfassungsdesigns für die kontinuierliche Surveillance
- Ermöglichen der Vergleichbarkeit mit externen Daten
- Erfüllung der gesetzlichen Anforderungen

3. Material und Methode

3.1 Studiendesign

Die Studie wurde als prospektive Studie über 18 Monate geplant. Vor Beginn der eigentlichen Untersuchung wurden die geplanten Abläufe und die Erfassungswerkzeuge der Studie mit fünf Indikator-Operationen in einem Probelauf über 4 Wochen getestet. In Abständen von 3 Monaten wurden Zwischenauswertungen hinsichtlich Rücklauf (Erfassungsgrad), Sensitivität und Spezifität der Erfassung postoperativer Wundinfektionen durchgeführt. Diese Zwischenauswertungen dienten neben der Evaluation und deren Rückmeldung an die Beteiligten auch als Grundlage für Interventionen im Sinne einer kontinuierlichen Verbesserung der Methode. Nach Abschluss der letzten Monitoring-Periode erfolgte eine umfassende Analyse der Daten.

Tabelle 4: Zeitschema

Studienperiode	Dauer	Maßnahmen
Vorbereitung	6 Wochen	
Pilotphase	4 Wochen	
Phase 1	3 Monate	Erfassung 1 Zwischenauswertung / Intervention
Phase 2	3 Monate	Erfassung 2 Zwischenauswertung / Intervention
Phase 3	3 Monate	Erfassung 3 Zwischenauswertung / Intervention
Phase 4	3 Monate	Erfassung 4 Zwischenauswertung
Phase 5	3 Monate	Erfassung 5 Zwischenauswertung / Intervention
Phase 6	3 Monate	Erfassung 6 Endauswertung / Intervention Maßnahmenempfehlung
Phase 7	andauernd	Surveillance

3.2 Umsetzungsplanung

Mit der Durchführung der Surveillanceeinführung wurde eine Projektgruppe beauftragt. Verantwortlich im Auftrag des Ärztlichen Leiters der Chirurgischen Abteilung des Krankenhauses waren ein

- ärztlicher Mitarbeiter der Chirurgischen Abteilung (Oberarzt),
- eine ärztliche Mitarbeiterin des betreuenden Mikrobiologischen Labors
- sowie der Qualitätsmanagementbeauftragte des Krankenhauses (Oberarzt der Radiologischen Abteilung).
- Beratend standen der Leiter des Mikrobiologischen Labors sowie die Hygienefachkraft des Hauses zur Verfügung.

Der Projektbetreuung wurde eine entscheidende Bedeutung für die erfolgreiche Umsetzung zugemessen.

Vor dem Probelauf wurden die vorbereitenden Arbeiten für die Pilotphase, die Erfassung im Rahmen der kontinuierlichen Surveillance und die Interventionen durchgeführt.

- Klärung des Ausgangsstatus und der vorhandenen Ressourcen (Logistik der Datenerfassung aufgrund der bereits vorhandenen Dokumentation und des bestehenden EDV-Systems.
- Erarbeitung der Dokumentationsbögen in Anlehnung an das KISS-Projekt des NRZ
- Information der Verantwortlichen und der Mitarbeiter des ärztlichen und pflegerischen Personals sowie
- Schulung der mit der Surveillance befassten Mitarbeiter „vor Ort“ (Stationsärzte bzw. betreuende Ärzte auf Station)

Eine hohe Validität der Surveillancedaten und eine Reduktion der WI sollte durch abgestufte Interventionen während der Studienphasen erreicht und diese bewertet werden.

Als Interventionsmaßnahmen standen im wesentlichen zur Verfügung

- Schulung der Teilnehmer an der Studie
- Kontrollmaßnahmen durch Abgleich mit den jeweils anderen Datenquellen und daraus resultierende Nachforderung von Daten (Listen fehlender Erfassungsbögen)
- Rückmeldung der Erfassungsergebnisse mit Demonstration der Notwendigkeit bzw. des Erfolges der Surveillance

Die Validität der Daten wird überprüft

- durch Abgleich der EDV-OP-Listen mit den Erfassungsbögen
- durch Abgleich der Erfassungsbögen mit den Daten des betreuenden Mikrobiologischen Labors
- mit der Sichtung von Krankenakten durch die betreuende Ärztin des Mikrobiologischen Labors gemeinsam mit dem verantwortlichen Oberarzt der Chirurgischen Abteilung bei diskrepanter Datenlage oder weiter unklaren Angaben nach Rücksprache mit den erfassenden Ärzten
- durch regelmäßige Rückmeldung der Datenlage und Zwischenergebnisse an die Ärzte der Chirurgischen Abteilung (vgl. Tabelle 4)

Die Akzeptanz der Surveillance wird über die Rücklaufquote und die Validität der erfassten Daten beurteilt.

Die Erfordernisse eines geeigneten Datenerfassungsdesigns für die Weiterführung einer kontinuierlichen Surveillance werden als Anforderungsbeschreibung aus der zusammenfassenden Studienprojektbewertung abgeleitet.

Die Erfordernisse des Infektionsschutzgesetzes hinsichtlich der Erfassung und Dokumentation von nosokomialen Infektionen werden mit den Leistungen der im Rahmen der Studie implementierten Surveillance von NI hinsichtlich ihres Erfüllungsgrades verglichen.

3.3 Berechnungsmodus nach KISS:

Im Surveillance-Protokoll des NRZ sind die für die Vergleichbarkeit der Daten mit den Referenzwerten vorgegebenen Auswertungsmodalitäten angegeben, deren relevante Vorgaben im folgenden kurz wiedergegeben werden.

3.3.1 Wundinfektionsraten (WI-Raten) für Indikatoroperationen

Die Wundinfektionsrate beschreibt die Anzahl der Wundinfektionen im Beobachtungszeitraum bei Patienten nach einer Operation der Art t pro 100 Operationen der Art t.

$\text{WI-Rate} = \frac{\text{Anzahl WI bei Patienten mit einer OP der Art t in einem Beobachtungszeitraum}}{\text{Anzahl der in dem Beobachtungszeitraum durchgeführten OPs der Art t}} \times 100$
--

Operation der Art t ist dabei eine ausgewählte Indikatoroperation.

3.3.2 Nach Risikokategorien stratifizierte Wundinfektionsraten für Indikatoroperationen

Zur Stratifikation der Wundinfektionsraten wird der Risiko-Index des NNIS-Systems angewendet, der die wichtigsten Risikofaktoren für Wundinfektionen berücksichtigt. Er basiert auf den Untersuchungen des SENIC-Projektes und wurde später durch das NNIS weiterentwickelt. Entsprechend dem NNIS-Risiko-Index wird je ein Risikopunkt vergeben, wenn folgende Kriterien erfüllt sind:

- Die Operation hat länger gedauert als 75 % der Operationen derselben Art.
- Die Wunde entspricht der Wundkontaminationsklasse kontaminiert oder septisch.
- Der ASA-Score des Patienten ist 3 oder höher.

Die Risiko-Kategorie des Patienten entspricht der Anzahl dieser vorhandenen Risikopunkte (Risiko-Kategorie = 0, 1, 2, oder 3).

Für die Indikatoroperationen APPE, CHOL, COLO und MAG wird die Einteilung in die Risikokategorie zusätzlich durch das Operationsverfahren (konventionell vs. endoskopisch) beeinflusst.

In der Risikogruppe 0 wird für die Indikatoroperationen APPE und MAG der Zusatz „Ja“ vergeben, wenn laparoskopisch operiert wurde, bzw. „Nein“ bei konventionellem Vorgehen.

Bei den Indikatoroperationen CHOL und COLO wird in jeder Risikogruppe ein Punkt abgezogen wenn laparoskopisch operiert wurde. Bei Punktabzug in der Risikogruppe 0 ergibt sich dadurch die Risikokategorie „M“ (= „Minus“ für 0 - 1).

Die stratifizierten Wundinfektionsraten werden nach der folgenden Formel berechnet.

$$\text{stratifizierte WI-Rate} = \frac{\text{Anzahl WI bei Patienten der Risiko-Kategorie r nach einer OP der Art t}}{\text{Anzahl der Patienten in der Risikokategorie r nach einer OP der Art t}} \times 100$$

3.3.3 Standardisierte Wund-Infektions-Rate (SIR)

Zusätzlich zur Stratifizierung der Wundinfektionsraten kann mit Hilfe der Referenzdaten noch eine standardisierte Wundinfektionsrate berechnet werden.

Dabei berechnet sich die standardisierte WI-Rate wie folgt:

$$\text{standardisierte WI-Rate (SIR)} = \frac{\text{Anzahl beobachteter WI}}{\text{Anzahl erwarteter WI}}$$

Die erwartete Anzahl der WI ergibt sich aus der Summe der in den Risikogruppen erwarteten Anzahl der WI, vorausgesetzt die Referenzwerte für die WI-Raten in den Risikogruppen sind bekannt.

$$\text{erwartete Anzahl der WI in Risikogruppe} = \frac{\text{bekannte WI-Rate (Referenzwert)}}{100} \times \text{Anzahl OP in der Risikogruppe}$$

Die standardisierte WI-Rate hat den Wert 1, wenn die beobachtete Anzahl der WI der erwarteten Anzahl entspricht. Werte der standardisierten WI-Rate von größer als 1 zeigen, dass mehr WI als erwartet auftraten, Quotienten kleiner als 1 zeigen das Gegenteil an. Da die standardisierte WI-Rate die Verteilung der Patienten entsprechend ihrem Risiko berücksichtigt, ist sie eine Risiko-adjustierte Rate und kann somit für Vergleiche benutzt werden.

3.3.4 Vergleich von Infektionsraten

Die postoperativen Wundinfektionsraten werden für die chirurgische Abteilung in geeigneten Zeitabständen berechnet und zusammen mit den vom KISS-Projekt zur Verfügung gestellten Referenzdaten verglichen: Diese enthalten über alle am KISS-Projekt beteiligten Abteilungen gepoolte Raten je OP-Art (bzw. je OP-Art und Risikogruppe) sowie den Median und die 25%- und 75%-Perzentile zum Vergleich. In geeigneten Zeitabständen werden auch standardisierte Wundinfektionsraten zur Verfügung gestellt.

Die Referenzdaten für das Modul OP-KISS sind für jede Operationsart, für die OP-Art HPRO zusätzlich getrennt nach Orthopädie und Traumatologie zusammengefasst.

Tabellarisch dargestellt sind innerhalb der Operationsart für jede Risikokategorie bzw. für jede Wundinfektionsart (A1-A3)

- die Anzahl der KISS-Abteilungen, die mindestens 30 Operationen der OP-Art gemeldet haben,
- die Anzahl der Operationen,
- die Anzahl der Wundinfektionen,
- die über alle KISS-Abteilungen gepoolte Wundinfektionsrate (Anzahl der Wundinfektionen pro 100 Operationen) mit 25%-Quantil, Median und 75%-Quantil.

Mit Hilfe der über die KISS-Abteilungen gepoolten Wundinfektionsraten in den Risikokategorien als Referenzraten besteht die Möglichkeit für die eigene Abteilung eine standardisierte Wundinfektionsrate SIR für jede OP-Art zu berechnen.

Ist die eigene standardisierte Wundinfektionsrate kleiner als 1, hat man weniger Wundinfektionen beobachtet, als nach KISS zu erwarten war. Ist die standardisierte Wundinfektionsrate größer als 1, sind mehr Wundinfektionen beobachtet worden, als nach KISS zu erwarten war. Ist auch die untere Grenze des 95%-Konfidenzintervalls größer als 1, bedeutet das, dass die eigene standardisierte Wundinfektionsrate signifikant größer als 1 ist.

Im dritten Teil der Referenzdatentabelle findet man zur Beschreibung der Verteilung der standardisierten Wundinfektionsraten der KISS-Abteilungen

- die Anzahl der KISS-Abteilungen,
- die Anzahl der Operationen,
- die Anzahl der Wundinfektionen,
- sowie 25%-Quantil, Median und 75%-Quantil der standardisierten Wundinfektionsraten der KISS-Abteilungen.

Ist die eigene standardisierte Wundinfektionsrate größer als das 75%-Quantil der SIR aus dem KISS, lässt sich die eigene chirurgische Abteilung in das Viertel der Abteilungen mit den höchsten standardisierten Wundinfektionsraten einordnen.

4. Umsetzung und Ergebnisse

4.1 Umsetzung

In der Pilotphase über 1 Monat wurde mit den Indikator-Operationen Cholezystektomien, Herniotomien ohne Zwerchfell-/Hiatushernien, Hüftendoprothesen (z.B. Duo-Kopf-Prothesen), Oberschenkelhalsfrakturen ohne Endoprothesen der Erfassungsbogen und die Logistik des Projekts geprüft.

31.05.1999/Kra

Liebe Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter,

mit dem Ziel des Aufbaus einer aussagekräftigen Komplikationsstatistik (Postoperative Wundinfektionen) für die Chirurgische Abteilung des KKH Alt/Neuötting haben wir in Zusammenarbeit mit dem Mikrobiologischen Labor Dr.Mattes/Dr.Michel die Planungsphase abgeschlossen.

In Anlehnung an das Projekt Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS) des Robert-Koch-Instituts, Berlin (RKI) wurde ein Erfassungsbogen für bestimmte Indikatoroperationen des Moduls „Postoperative Wundinfektionen“ (WI) entwickelt und der logistische Ablauf geplant.

Ab dem 1.6.1999 wird in einer Testphase über 1 Monat mit den Indikator-Operationen Cholezystektomien, Herniotomien ohne Zwerchfell-/Hiatushernien, Hüftendoprothesen (z.B. Duo-Kopf-Prothesen), Oberschenkelhalsfrakturen ohne Endoprothesen der Erfassungsbogen und die Logistik des Projekts geprüft.

Ab dem 1.7.1999 wird die Indikator-Operationsliste erweitert werden um Appendektomien, Arthroskopische Kniegelenkoperationen, Colonchirurgie, Gefäßchirurgie ohne Varizen-Excision oder Stripping, Magen-OP, OP am oberen Sprunggelenk, Venöses Stripping+Unterbindung+Excision, Struma-OP.

Die Erfassungsbögen KISS werden auf den Chirurgischen Stationen (sowie der Nothilfe: Feststellung ev. postop. WI nach stationärer Entlassung) aufliegen.
Das Surveillance-System schließt stationäre Patienten der Chirurgischen Abteilung nach nebenstehendem Schema ein:

Die Erfassungsbögen werden im Regelfall bei Entlassung des Patienten ausgefüllt und wie die bereits eingesetzten QS-Bögen Bayern zurückgegeben.

Frau Clement vom Mikrobiologischen Labor

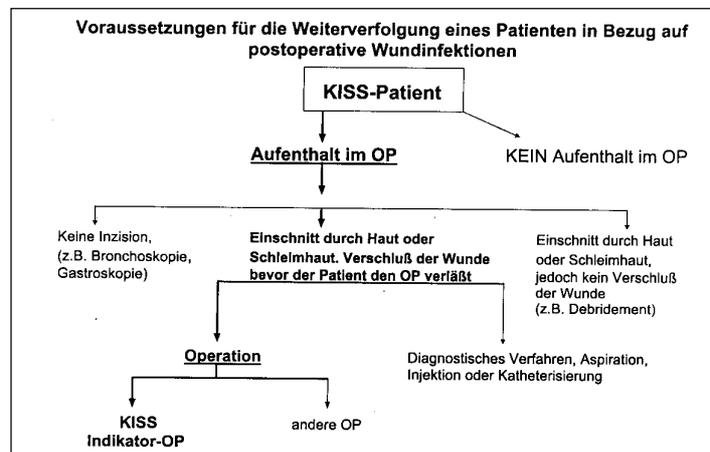
wird die Rückmeldungen mit den OP- und den Laborlisten für die Indikator-Operationen abgleichen.

In vierteljährlichem Abstand werden wir Sie über vorläufige Auswertungen informieren.

Vorgesehen sind aussagekräftige zusammenfassende Jahresstatistiken, in denen auch Daten wie OP-Dauer u.ä. berücksichtigt werden können.

Für fachliche und organisatorische Rückfragen stehen Ihnen im Hause OA Gutermuth und OA Kramer, aus dem Mikrobiologischen Labor die Kollegen Frau Clement und Herr Mattes zur Verfügung.

Prof.Dr.H.Bauer



Als Konsequenz aus der Pilotphase, die als Hauptproblem die Zuordnung von Patienten als Surveillance-Patienten ergab, und damit den geregelten logistischen Ablauf gefährdete, wurde vereinbart, für jeden stationären Patienten der chirurgischen Abteilung bei Aufnahme einen Erfassungsbogen mit Adrema-Druck der Patientendaten der Akte beizulegen.

Für die Surveillance-Phase von 18 Monaten wird die Indikator-Operationsliste erweitert auf 12 Indikator-Operationen, die den wesentlichen Teil der an der Abteilung häufiger durchgeführten Operationen abdecken, der Rest der Operationen wird unter der Kategorie Sonstige subsumiert.

Es wurde folgendes in einem Merkblatt vereinbart:

Die Chirurgische Abteilung des KKH Alt/Neuötting führt in Zusammenarbeit mit dem Mikrobiologischen Labor Dr. Mattes ab dem 1.7.1999 die Erfassung für das Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS) „Postoperative Wundinfektionen“ durch. KISS ist ein vom Robert-Koch-Institut konzipiertes Qualitätssicherungsprojekt für Krankenhäuser.

Das Qualitätssicherungsprojekt schließt alle stationären Patienten der Chirurgie ein, bei denen während des Aufenthaltes eine Operation durchgeführt wird.

Die Erfassungsbögen KISS sind vorrätig auf den Chirurgischen Stationen (sowie der Nothilfe: Feststellung ev. postop. WI nach stationärer Entlassung).

Mit den OP-Unterlagen werden die Erfassungsbögen vorbereitet, die bei Entlassung des Patienten vom Stationsarzt ausgefüllt werden.

Die Erfassungsbögen werden in die Ablagen QS-Bögen Bayern gegeben, also nicht mit der Patientenakte abgeheftet.

Für die externe Vergleichbarkeit sind „Indikator-Operationen“ auf dem Erfassungsbogen anzugeben:

Appendektomien, Arthroskopische Kniegelenksoperationen, Cholezystektomien, Colonchirurgie, Gefäßchirurgie ohne Varizen-Excision oder Stripping, Herniotomien ohne Zwerchfell-/Hiatushernien, Hüftendoprothesen (z.B. Duo-Kopf-Prothesen), Magen-OP, OP am oberen Sprunggelenk, Oberschenkelhalsfrakturen-OP ohne Endoprothesen, Venöses Stripping + Unterbindung + Excision, Struma-OP.

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit.

Drei Säulen der Datenerfassung sind für die Surveillance genutzt worden auf der Basis bereits vorhandener Daten (Tabelle 5).

Die Zuordnung der Daten erfolgt über die Patienten-Identifikation (Name, Geburtstag, Patienten- bzw. Aufnahme­nummer, Stationszuordnung) sowie die OP-Identifikation (OP-Datum, OP-Art, OP-Nummer). Unterschiedliches Vorhandensein von Identifikationsdaten (z.B. OP-Nummer nur im KIS) lässt sich durch die Redundanz der Daten ausgleichen.

Aus den Daten des Krankenhaus-Informationssystems (KIS) wird über eine für die Surveillancestudie eigens verfasste Abgleichroutine im Wochenabstand eine Access (Microsoft®)-Datenbank erstellt, die den relevanten Datenausschnitt enthält. Ein direkter Datenbankzugriff war zum Zeitpunkt der Studie bei fehlender bzw. nicht ausreichender Datenbankstruktur des KIS nicht möglich.

Zeitnah werden die manuell eingetragenen Daten der Erfassungsbögen (EFB), dies sind die vom ärztlichen Erfassungspersonal bewerteten Daten wie ASA-Score, Wundklassifikationen nach den CDC-Definitionen, Antibiotikagabe, Wundinfektion ja/nein und Komplikationen in die Datenbank von einer Erfassungskraft (Sekretärin) eingegeben.

Der Zeitaufwand für die Erfassung / Einordnung / Archivierung der EFB beträgt pro Bogen ca. 5 min im Minimum. Dies entspricht bei ca. 4000 Bögen einer reinen Mindestbearbeitungszeit der ausgefüllten Bögen von 20000 min (333 Std. = mind. 41 Arbeitstage von 8 Std. Arbeitszeit).

Die so erstellte Datenbank ist die Grundlage für die statistische Auswertung im Rahmen der Studie und auch zum Vergleich mit den Referenzdaten des NRZ.

Tabelle 5: Datenherkunft

Datenherkunft		
Krankenhaus-Informationssystem (KIS)	Erfassungsbogen (EFB)	Mikrobiologisches Labor (MBL)
Patienten-Identifikation	Patienten-Identifikation	Patienten-Identifikation
OP-Identifikation	OP-Identifikation	OP-Identifikation
OP-Dauer	Angaben zur OP	Mikrobiologischer Befund
OP-Personal	Wundklassifikation	Erreger
OP-Saal	ASA-Score	Antibiogramm
OP-Tageszeit	Infektionsdatum	Problemkeim
Verweildauer im KH	Feststellung	Epidemiologie
Aufenthaltsdauer bis zur OP	Behandlung	
	Komplikationen	

4.2 Statistische Ergebnisse

4.2.1 Rücklaufquoten, Wundinfektionsrate, Sensitivität und Spezifität im zeitlichen Verlauf

Es werden 3 Kategorien der ansteigenden Datenvalidität unterschieden:

- A: Die Rohdaten der Erfassungsbögen, wie sie von den Stationen als Rücklauf eingehen, sowie die OP-Listen, wie sie von den im KIS (Krankenhausinformationssystem) erfassten Daten in die Access-Datenbank eingehen.
- B: Die Rohdaten der Erfassungsbögen, wie sie von den Stationen als Rücklauf eingehen, sowie die OP-Listen, die berichtigt sind hinsichtlich Mehrfacherfassungen, Fehlzuordnungen Abteilungen, stationär / ambulant, Diagnosen, Haupt- und Nebenprozeduren, Zweiteingriffen (sind als Fall dem Ersteingriff zuzuordnen).
- C: Die Daten der Erfassungsbögen und der OP-Listen sind abgestimmt mit den Daten des Mikrobiologischen Labors, den betreuenden Ärzten und den Patientenakten, die Zuordnung zu nosokomialen Infektionen ist im interdisziplinären Team der Projektleitung erfolgt.

Die Rücklaufquoten werden berechnet für die einzelnen Erfassungsquartale.

- A: Die Rohdaten der Erfassungsbögen, wie sie von den Stationen als Rücklauf eingehen, sowie die OP-Listen, wie sie von den im KIS (Krankenhausinformationssystem) erfassten Daten in die Access-Datenbank eingehen.

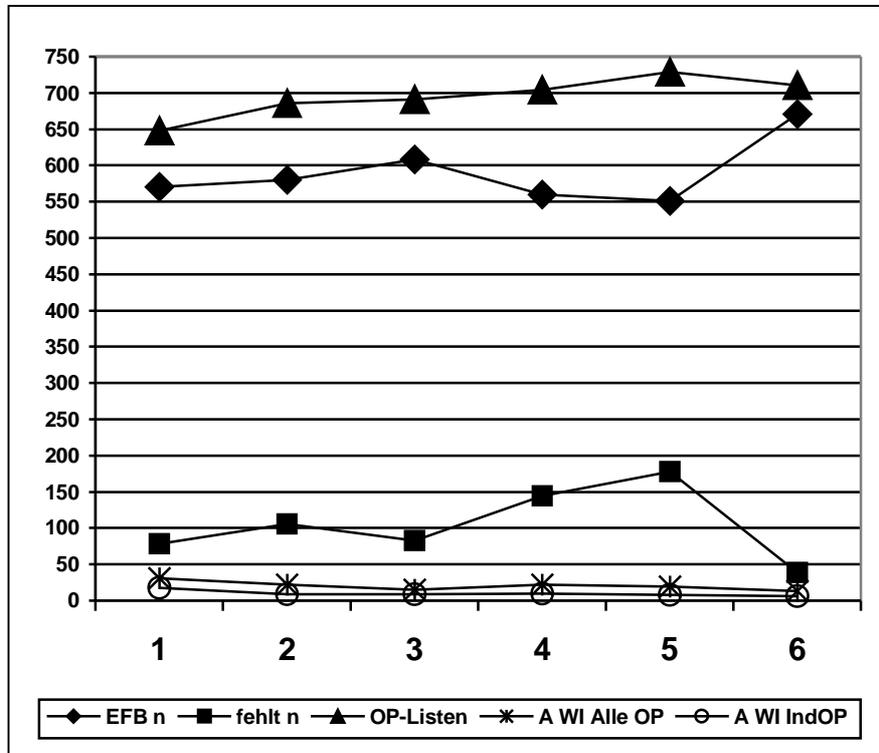
Tabelle 6: Daten der Validität A

Quartal (Ende)	EFB n	fehlt n	OP-Liste n	Rüchl. %	WI Alle n	WI IndOP n	WIR Alle %	WIR IndOP %
1 (09/99)	570	78	648	88,0	31	18	4,78	4,51
2 (12/99)	580	106	686	84,5	22	9	3,21	2,10
3 (03/00)	608	83	691	88,0	15	9	2,17	2,55
4 (06/00)	560	144	704	79,5	22	10	3,13	3,27
5 (09/00)	551	178	729	75,6	19	8	2,61	2,83
6(12/00)	671	39	710	94,5	13	6	1,83	1,97

Die Anzahl der Erfassungsbögen steigt im Studienquartal 1-3 leicht an, um dann im Studienquartal 4 und 5, indem keine Interventionen von Seiten der Projektleitung erfolgten, unter den Ausgangspunkt zu sinken. Erst zum Ende der Studie mit deutlicher Intervention von Seiten der Projektleitung steigt die Zahl der Erfassungsbögen wieder deutlich an. Die Kurve der fehlenden Erfassungsbögen aufgrund der Datenlage der unbereinigten OP-Liste zeigt die entsprechende

gegenläufige Kurve bis auf Studienquartal 2, hier steigt die Zahl der zurückgegebenen Erfassungsbögen an, die Rücklaufquote sinkt aufgrund des Anstiegs der OP-Zahl.

Abbildung 2: Zeitlicher Verlauf Datenqualität A



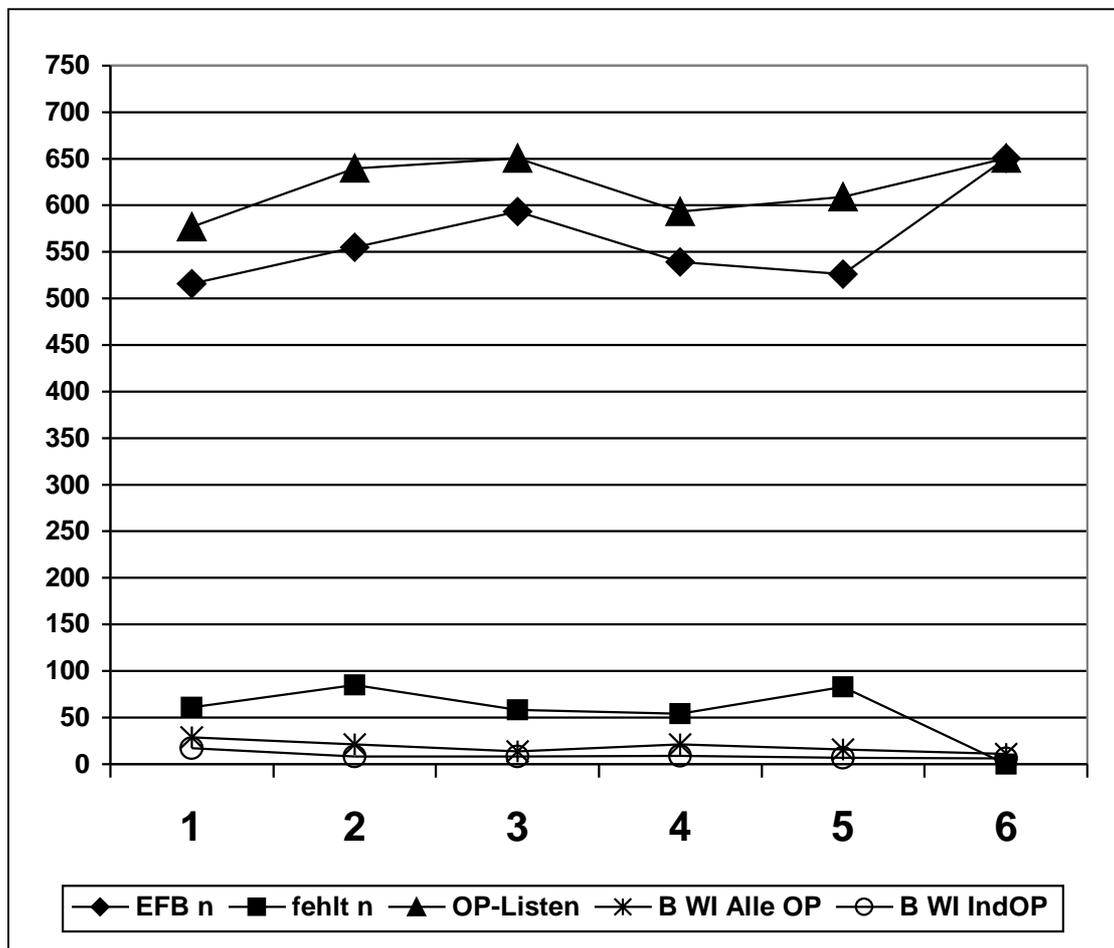
B: Die Rohdaten der Erfassungsbögen, wie sie von den Stationen als Rücklauf eingehen, sowie die OP-Listen, die berichtigt sind hinsichtlich Mehrfacherfassungen, Fehlzuordnungen Abteilungen, stationär / ambulant, Diagnosen, Haupt- und Nebenprozeduren, Zweiteingriffen.

Tabelle 7: Daten der Validität B

Quartal (Ende)	EFB n	fehlt n	OP-Liste n	Rüchl. %	WI Alle n	WI IndOP n	WIR Alle %	WIR IndOP %
1 (09/99)	516	61	577	89,4	29	17	5,03	4,94
2 (12/99)	555	85	640	86,7	21	8	3,28	2,04
3 (03/00)	593	58	651	91,1	14	8	2,15	2,31
4 (06/00)	539	54	593	90,9	21	9	3,54	3,06
5 (09/00)	526	83	609	86,4	16	7	2,63	2,55
6 (12/00)	651	0	651	100,0	11	6	1,69	2,04

Der Rücklauf der Erfassungsbögen steigt im Studienquartal 1-3 an, um dann im Studienquartal 4 und 5, indem keine Interventionen erfolgten, wieder abzusinken. Erst zum Ende der Studie mit deutlicher Intervention von Seiten der Projektleitung steigt die Zahl der Erfassungsbögen wieder deutlich an. Die Kurve der fehlenden Erfassungsbögen aufgrund der Datenlage der bereinigten OP-Liste zeigt die entsprechende gegenläufige Kurve bis auf Studienquartal 2, hier steigt die Zahl der zurückgegebenen Erfassungsbögen an, die Rücklaufquote sinkt jedoch aufgrund des Anstiegs der OP-Zahl.

Abbildung 3: Zeitlicher Verlauf Datenqualität B



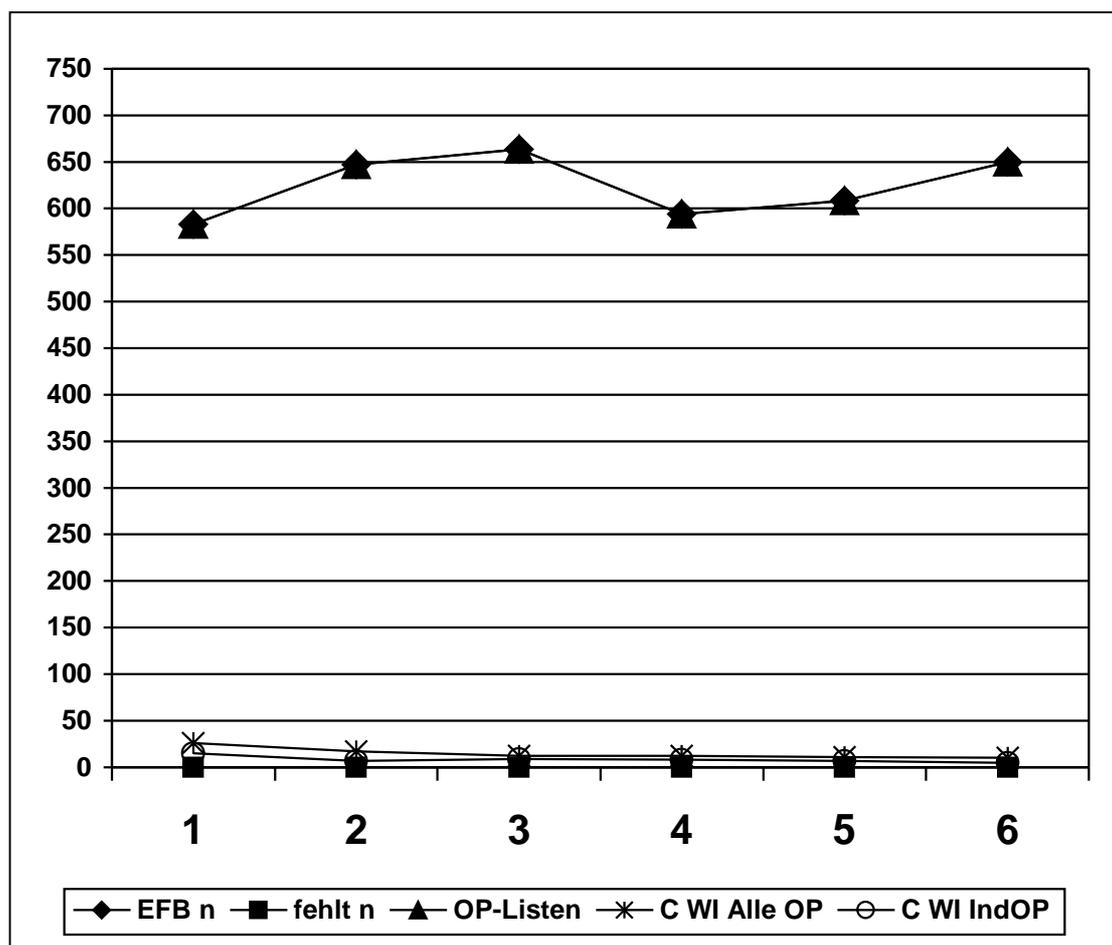
C: Die Daten der Erfassungsbögen und der OP-Listen sind abgestimmt mit den Daten des Mikrobiologischen Labors, den betreuenden Ärzten und den Patientenakten, die Zuordnung zu nosokomialen Infektionen ist im interdisziplinären Team der Projektleitung erfolgt.

Tabelle 8: Daten der Validität C

Quartal (Ende)	EFB n	fehlt n	OP-Liste n	Rüchl. %	WI Alle n	WI IndOP n	WIR Alle %	WI IndOP %
1 (09/99)	583	0	583	100,0	26	15	4,46	4,46
2 (12/99)	647	0	647	100,0	17	7	2,63	1,85
3 (03/00)	664	0	664	100,0	12	9	1,81	2,14
4 (06/00)	594	0	594	100,0	12	8	2,02	2,16
5 (09/00)	608	0	608	100,0	11	7	1,81	2,02
6 (12/00)	650	0	650	100,0	10	5	1,54	1,39

Die Anzahl der Erfassungsbögen steigt im Studienquartal 1-3 an, um dann im Studienquartal 4 und 5, indem keine Interventionen erfolgten, wieder abzusinken. Erst zum Ende der Studie mit deutlicher Intervention von Seiten der Projektleitung steigt die Zahl der Erfassungsbögen wieder deutlich an

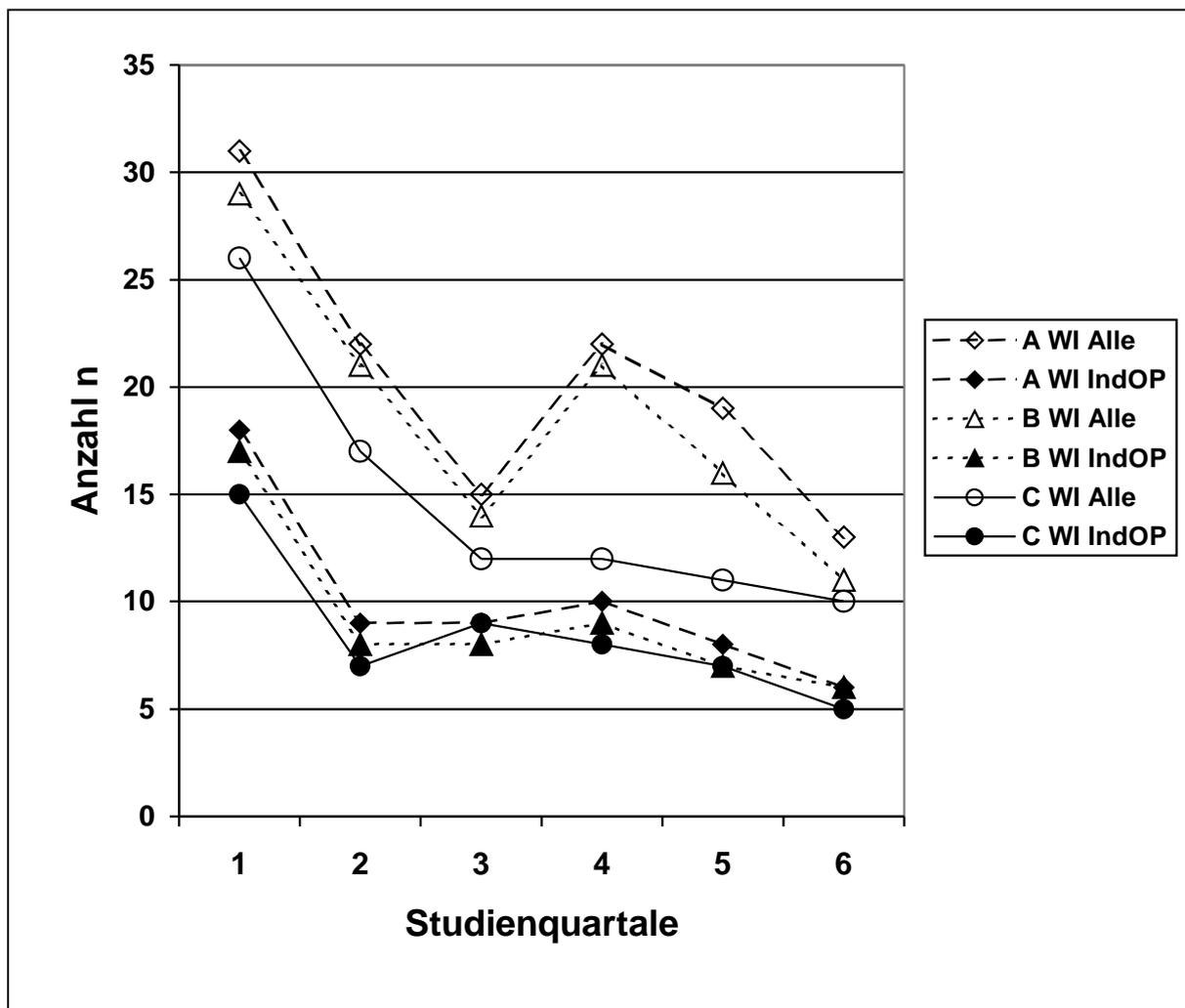
Abbildung 4: Zeitlicher Verlauf Datenqualität C



Wundinfektionen im zeitlichen Ablauf der Surveillance (Vergleich der Ergebnisse der unterschiedlichen Erfassungsvalidität A-C)

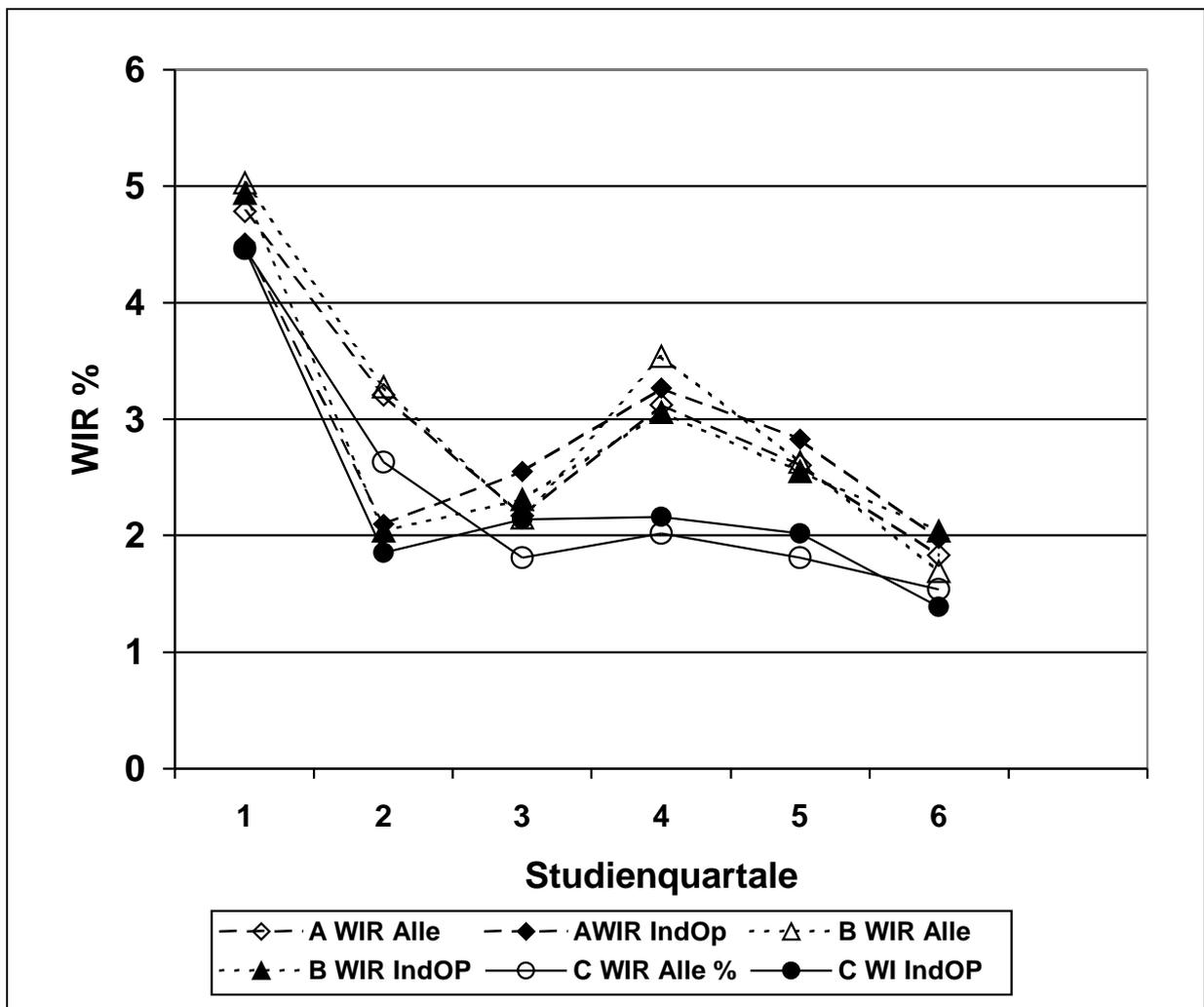
Über alle Erfassungsqualitäten A-C bestätigt sich eine im Verlauf der Studie rückgängige Wundinfektionsanzahl sowohl der Indikatoroperationen als auch der Wundinfektionen über alle Operationen. Es zeigt sich die zunehmende Erfassungsqualität im Verlauf der Studie, jedoch abhängig von der Interventionsintensität durch die Projektleitung. Die fehlende Intervention resultiert jedoch nicht in einer gegenüber den überprüften Daten C verminderten Anzahl von gemeldeten WI, sondern in einer Zunahme der falsch positiv gemeldeten nosokomialen WI mit einer insbesondere überhöhten Anzahl der WI aus dem Bereich der Nicht-Indikator-Operationen (Sonstige).

Abbildung 5: Zeitlicher Ablauf WI Datenqualität A-C



Diese Aussage lässt sich auch für die Wundinfektionsraten im zeitlichen Verlauf treffen. Hier wird besonders deutlich, dass die fehlende Intervention von Seiten der Projektleitung eine falsch erhöhte Infektionsrate sowohl für die Indikator- als auch für die Sonstigen Operationen für die Datenqualität A und B im Vergleich zu C ergibt.

Abbildung 6: Zeitlicher Ablauf WIR Datenqualität A-C



Berechnung der Sensitivität im Verlauf der Studie

$$\text{Sensitivität} = 100 \cdot \text{RP} / (\text{RP} + \text{FN})$$

wobei:

$$\text{RP} = \text{Anzahl der richtig Positiven} = \min(n_{\text{EFM}}, n_6)$$

$$\text{FN} = \text{Anzahl der falsch Negativen} = n_6 - \text{RP}$$

n_{EFM} = Anzahl der durch den jeweiligen Erfassungsmodus entdeckten WI

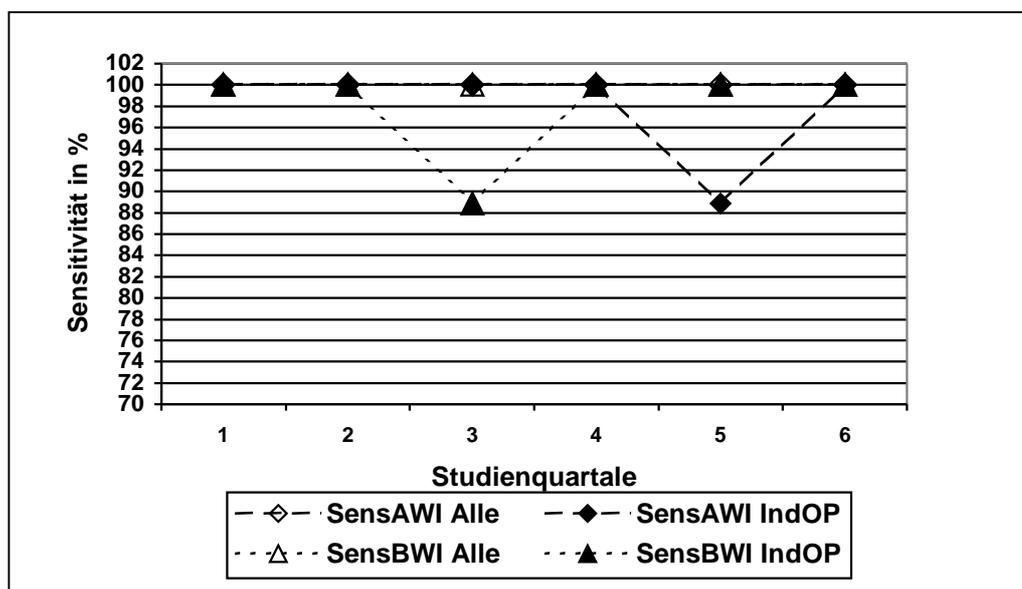
n_6 = Anzahl der WI der Validität C

Tabelle 9: Sensitivitäten

Quartal	nEFA	nEFA	SensA		nEFB		SensB		n6	
	WI Alle	IndOP	WI Alle	WI IndOP						
1	31	18	100,0	100,0	29	17	100,0	100,0	26	15
2	22	9	100,0	100,0	21	8	100,0	100,0	17	7
3	15	9	100,0	100,0	14	8	100,0	88,9	12	9
4	22	10	100,0	100,0	21	9	100,0	100,0	12	8
5	19	8	100,0	88,9	16	7	100,0	100,0	11	7
6	13	6	100,0	100,0	11	6	100,0	100,0	10	5

Die Sensitivität im Verlauf der Studie liegt für die Erfassung der Wundinfektionen über alle Operationen (Indikator-Operationen + Sonstige) bei 100 % verglichen mit dem Standard der Datenqualität C. Die Sensitivität für die Wundinfektionen aus den Indikator-Operationen sinkt für die Datenqualität A im Erfassungsquartal 5 und für die Datenqualität B im Erfassungsquartal 3 jeweils auf knapp unter 90 %.

Abbildung 7: Zeitlicher Verlauf Sensitivität A-B



Berechnung der Spezifität im Verlauf der Studie:

$$\text{Spezifität} = 100 \cdot \text{RN} / (\text{RN} + \text{FP})$$

wobei:

RN = Anzahl der richtig Negativen = $\min(n_{\text{EFM}}, n_6)$

FP = Anzahl der falsch Positiven = $n_6 - \text{RN}$

n_{EFM} = Anzahl der durch den jeweiligen Erfassungsmodus entdeckten Nicht-WI

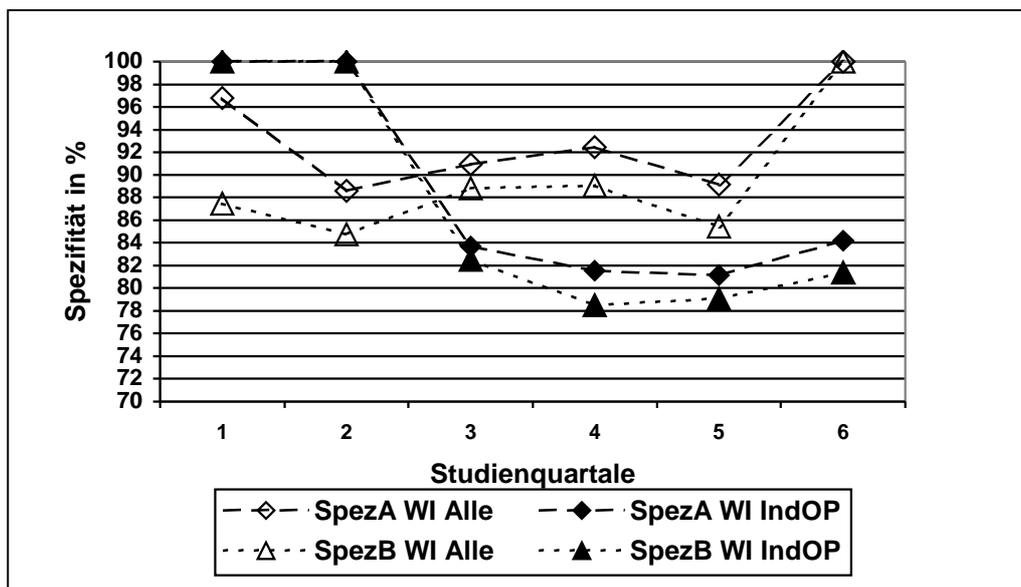
n_6 = Anzahl der Nicht-WI der Validität C

Tabelle 10: Spezifitäten

Quartal	nEFA	nEFA	SpezA	SpezA	nEFB	nEFB	SpezB	SpezB	n ₆	n ₆
	NWI Alle	NWI IndOP	WI Alle	WI IndOP	NWI Alle	NWI IndOP	WI Alle	WI IndOP	NWI Alle	NWI IndOP
1	539	381	96,77	100,00	487	327	87,43	100,00	557	321
2	558	420	88,57	100,00	534	385	84,76	100,00	630	372
3	593	344	90,95	83,70	579	339	88,80	82,48	652	411
4	538	296	92,44	81,54	518	285	89,00	78,51	582	363
5	532	275	89,11	81,12	510	268	85,43	79,06	597	339
6	658	298	100,00	84,18	640	288	100,00	81,36	640	354

Die Spezifität für die Erfassung der Wundinfektionen sinkt im Verlauf der Studie in den Studienquartalen ohne Intervention für die Indikator-Operationen deutlich von 100 % auf ca. 80 % für die Datenqualität A und B. Für die Wundinfektionen über alle Operationsarten zeigt sich ebenfalls ein Absinken der Spezifität bei der Erfassung der Wundinfektionen (jedoch weniger deutlich ausgeprägt als bei den Indikatoroperationen allein). Bei erneuter Intervention von Seiten der Projektleitung steigt die Spezifität wieder an.

Abbildung 8: Zeitlicher Verlauf der Spezifitäten A-B



4.2.2 Wundinfektionen im Studienzeitraum im Vergleich zu den Referenzraten

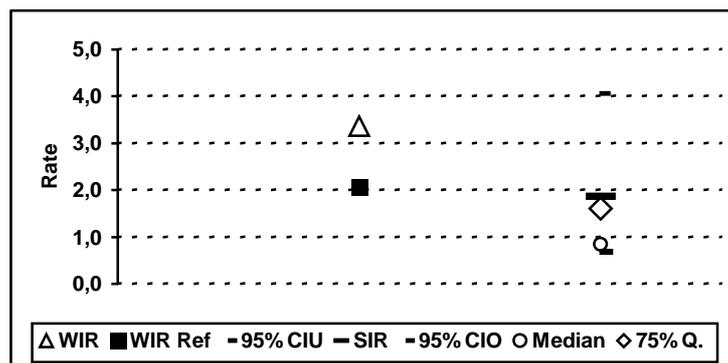
4.2.2.1 Appendektomie (APPE)

Tabelle 11: Appendektomie (APPE)

APPE 1.7.99 bis 30.12.00							Referenzdaten							
RK	n OP	n WI	WIR	95 % - CIU	SIR	95 % - CIO	n Abt	n OP	n WI	WIR	25%-Q	Med	75%- Q	
-1	0	0												
0	110	1	0,91	0,02	0,75	4,15	36	6124	75	1,22	0,00	0,65	1,97	
1	49	3	6,12	0,60	2,90	8,48	36	4547	96	2,11	0,00	1,42	3,62	
2	17	1	5,88	0,03	1,34	7,48	35	1827	80	4,38	0,00	2,82	6,25	
3	2	1	50,00	0,26	10,08	56,17	26	282	14	4,96	0,00	0,00	0,00	
2+3	19	2	10,53	0,29	2,36	8,53	35	2109	94	4,46	0,00	2,56	6,31	
0,1,2,3	178	6	3,37	0,68	1,86	4,06	36	12780	265	2,07	0,00	1,61	3,05	
WIA	Verteilung der SIR der Referenzabteilungen:							36	12780	265		0,44	0,85	1,61
A1	178	4	2,25	0,55	2,01	5,14	36	12780	143	1,12	0,00	0,44	1,01	
A2	178	2	1,12	0,22	1,81	6,55	36	12780	79	0,62	0,00	0,39	1,77	
A3	178	0	0,00	0,00	0,00	6,10	36	12780	43	0,34	0,00	0,00	0,74	
OP-Dauer 75%-Q: 55 min							OP-Dauer Referenz 75%-Q: 55 min							
Risikokategorie (je ein Punkt):			APPE: Appendektomie				95%-CIU: Konfidenzintervall Untergrenze							
• Op-Dauer > 55 min			RK : Risikokategorie				SIR: Standardisierte Infektionsrate							
• Wundklassifikation > 2			n OP: Anzahl Operationen				95%-CIO: Konfidenzintervall Obergrenze							
• ASA-Score > 2			n WI: Anzahl Wundinfektionen				n Abt: Anzahl Referenzabteilungen							
			WIR: Wundinfektionsrate				25%-Q: 25% Quantilwert							
			WIA: Wundinfektionsart				Med: Medianwert							
							75%-Q: 75 % Quantilwert							

Die Standardisierte Wundinfektionsrate (SIR) liegt mit 1,86 knapp über dem 75 % Quantilwert von 1,61 der Referenzabteilungen, dies ist jedoch nicht statistisch signifikant aufgrund des unteren Konfidenzintervalls von 0,68. Die OP-Dauer des 75%-Quantils entspricht dem Referenzwert.

Abbildung 9: Appendektomie (APPE)



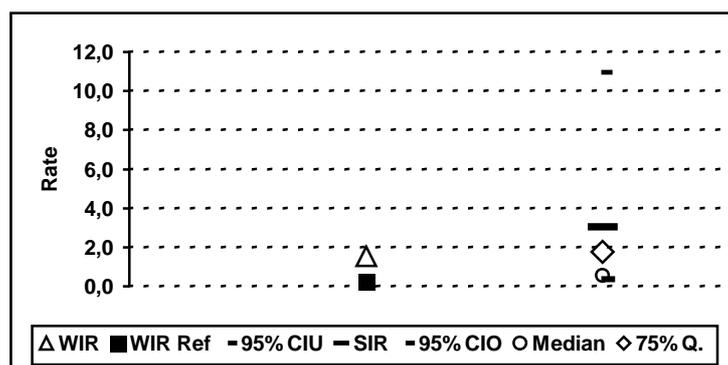
4.2.2.2 Arthroskopische Kniegelenksoperationen (ART)

Tabelle 12: Arthroskop. Kniegelenksoperationen (ART)

ART 1.7.99 bis 30.12.00							Referenzdaten						
RK	n OP	n WI	WIR	95 % - CIU	SIR	95 % - CIO	n Abt	n OP	n WI	WIR	25%-Q	Med	75%- Q
-1	0	0											
0	20	0	0,00	0,00	0,00	153,70	28	13470	16	0,12	0,00	0,00	0,05
1	90	2	2,22	0,64	5,29	19,11	28	5894	25	0,42	0,00	0,00	0,87
2	17	0	0,00	0,00	0,00	14,28	26	329	5	1,52	0,00	0,00	0,00
3	2	0	0,00				5	14	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2+3	19	0	0,00	0,00	0,00	13,30	26	343	5	1,46	0,00	0,00	0,00
0,1,2,3	129	2	1,55	0,37	3,03	10,94	28	19977	46	0,23	0,00	0,16	0,48
WIA	Verteilung der SIR der Referenzabteilungen:						28	19977	46		0,00	0,56	1,77
A1	129	2	1,55	4,69	38,76	140,01	28	19977	8	0,04	0,00	0,00	0,00
A2	129	0	0,00	0,00	0,00	40,85	28	19977	14	0,07	0,00	0,00	0,12
A3	129	0	0,00	0,00	0,00	23,83	28	19977	24	0,12	0,00	0,00	0,08
OP-Dauer 75%-Q: 85 min							OP-Dauer Referenz 75%-Q: 39 min						
Risikokategorie (je ein Punkt):			ART: Arthroskopische Kniegelenks-OP				95%-CIU: Konfidenzintervall Untergrenze						
• Op-Dauer > 39 min			RK: Risikokategorie				SIR: Standardisierte Infektionsrate						
• Wundklassifikation > 2			n OP: Anzahl Operationen				95%-CIO: Konfidenzintervall Obergrenze						
• ASA-Score > 2			n WI: Anzahl Wundinfektionen				n Abt: Anzahl Referenzabteilungen						
			WIR: Wundinfektionsrate				25%-Q: 25% Quantilswert						
			WIA: Wundinfektionsart				Med: Medianwert						
							75%-Q: 75 % Quantilswert						

Die Standardisierte Wundinfektionsrate (SIR) liegt mit 3,03 über dem 75 % Quantilswert von 1,77 der Referenzabteilungen, dies ist jedoch nicht statistisch signifikant aufgrund des unteren Konfidenzintervalls von 0,37. Aufgrund der kleinen Fallzahl zeigt sich ein breites Konfidenzintervall von 0,37 bis 10,94. Der 75%-Quantilswert der OP-Dauer liegt deutlich über dem 75%-Quantilswert der OP-Dauer der Referenzabteilungen, was durch die unwesentliche Anzahl rein diagnostisch beendeter Arthroskopien erklärbar ist: Die Arthroskopie kommt im Rahmen der Unfallchirurgischen Versorgung überwiegend auch bei schweren Verletzungsmustern zum Einsatz und ist damit zeitaufwändiger.

Abbildung 10: Arthroskop. Kniegelenksoperationen (ART)



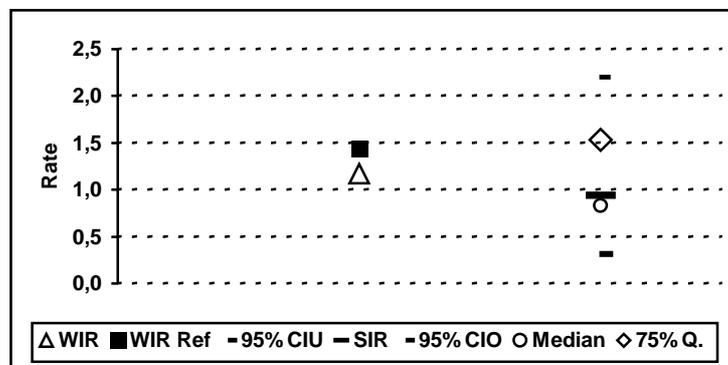
4.2.2.3 Cholezystektomie (CHOL)

Tabelle 13: Cholezystektomie (CHOL)

CHOL 1.7.99 bis 30.12.00							Referenzdaten						
RK	n OP	n WI	WIR	95 % - CIU	SIR	95 % - CIO	n Abt	n OP	n WI	WIR	25%-Q	Med	75%- Q
-1	239	1		0,01	0,57	3,15	58	11016	82	0,74			0,73
0	129	2	1,55	0,13	1,07	3,86	58	6848	99	1,45	0,00	0,00	2,11
1	34	1	2,94	0,03	1,16	6,45	58	3544	90	2,54	0,00	0,00	4,69
2	23	1	4,35	0,04	1,44	8,02	52	1525	46	3,02	0,00	0,00	4,92
3	2	0	0,00	0,00	0,00	38,43	43	375	18	4,80	0,00	0,00	0,00
2+3	25	1	4,00	0,03	1,19	6,61	53	1900	64	3,37	0,00	0,00	4,35
0,1,2,3	427	5	1,17	0,31	0,94	2,20	58	23308	335	1,44	0,24	0,16	2,13
WIA	Verteilung der SIR der Referenzabteilungen:						58	23308	335		0,16	0,83	1,53
A1	427	4	0,94	0,30	1,09	2,79	58	23308	200	0,86	0,00	0,23	1,22
A2	427	1	0,23	0,02	0,60	3,35	58	23308	90	0,39	0,00	0,22	0,55
A3	427	0	0,00	0,00	0,00	4,55	58	23308	45	0,19	0,00	0,00	0,28
OP-Dauer 75%-Q: 75 min							OP-Dauer Referenz 75%-Q: 85 min						
Risikokategorie (je ein Punkt):			CHOL: Cholezystektomie				95%-CIU: Konfidenzintervall Untergrenze						
• Op-Dauer > 85 min			RK : Risikokategorie				SIR: Standardisierte Infektionsrate						
• Wundklassifikation > 2			n OP: Anzahl Operationen				95%-CIO: Konfidenzintervall Obergrenze						
• ASA-Score > 2			n WI: Anzahl Wundinfektionen				n Abt: Anzahl Referenzabteilungen						
			WIR: Wundinfektionsrate				25%-Q: 25% Quantilwert						
			WIA: Wundinfektionsart				Med: Medianwert						
							75%-Q: 75 % Quantilwert						

Die Standardisierte Wundinfektionsrate (SIR) liegt mit 0,94 deutlich unter dem 75% Quantilwert von 1,53 und knapp über dem Median von 0,83 der Referenzabteilungen, dies ist jedoch nicht statistisch signifikant aufgrund des Konfidenzintervalls von 0,31 bis 2,20. Die OP-Dauer des 75%-Quantils liegt 10 min unter dem 75%-Quantil der Referenzabteilungen.

Abbildung 11: Cholezystektomie (CHOL)



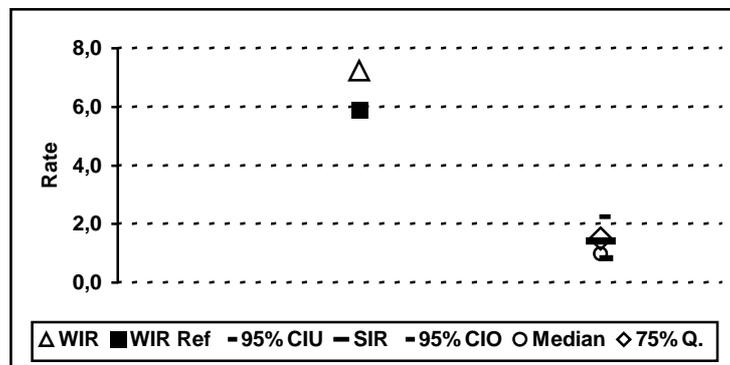
4.2.2.4 Colon-Chirurgie (COLO)

Tabelle 14: Colon-Chirurgie (COLO)

COLO 1.7.99 bis 30.12.00							Referenzdaten						
RK	n OP	n WI	WIR	95 %- CIU	SIR	95 %- CIO	n Abt	n OP	n WI	WIR	25%-Q	Med	75%- Q
-1	6	0	0,00	0,00	0,00	9,46	24	200	13	6,50	0,00	0,00	6,62
0	98	4	4,08	0,28	1,03	2,63	39	2090	83	3,97	0,00	1,41	7,14
1	84	6	7,14	0,54	1,48	3,21	42	4550	220	4,84	2,50	4,59	6,67
2	44	7	15,91	0,83	2,07	4,26	42	3102	239	7,70	3,47	7,15	11,76
3	3	0	0,00	0,00	0,00	10,77	39	534	61	11,42	0,00	4,55	22,22
2+3	47	7	14,89	0,73	1,81	3,72	42	3636	300	8,25	3,23	7,83	13,16
0,1,2,3	235	17	7,23	0,82	1,41	2,25	42	10476	616	5,88	2,88	5,56	8,60
WIA	Verteilung der SIR der Referenzabteilungen:						42	10476	616		0,56	0,98	1,50
A1	235	6	2,55	0,37	1,01	2,21	42	10476	264	2,52	0,00	1,94	3,62
A2	235	3	1,28	0,15	0,74	2,16	42	10476	181	1,73	0,40	1,56	3,31
A3	235	8	3,40	0,90	2,09	4,12	42	10476	171	1,63	0,00	1,16	2,62
OP-Dauer 75%-Q: 150 min							OP-Dauer Referenz 75%-Q: 180 min						
Risikokategorie (je ein Punkt):			COLO: Colon-Chirurgie					95%-CIU: Konfidenzintervall Untergrenze					
• Op-Dauer > 180 min			RK: Risikokategorie					SIR: Standardisierte Infektionsrate					
• Wundklassifikation > 2			n OP: Anzahl Operationen					95%-CIO: Konfidenzintervall Obergrenze					
• ASA-Score > 2			n WI: Anzahl Wundinfektionen					n Abt: Anzahl Referenzabteilungen					
			WIR: Wundinfektionsrate					25%-Q: 25% Quantilwert					
			WIA: Wundinfektionsart					Med: Medianwert					
								75%-Q: 75 % Quantilwert					

Die Standardisierte Wundinfektionsrate (SIR) liegt mit 1,41 knapp unter dem 75% Quantilwert von 1,50, dies ist jedoch nicht statistisch signifikant aufgrund des Konfidenzintervalls von 0,82 bis 2,25. Die OP-Dauer des 75%-Quantils liegt 30 min unter dem 75%-Quantil der Referenzabteilungen von 180 min.

Abbildung 12: Colon-Chirurgie (COLO)



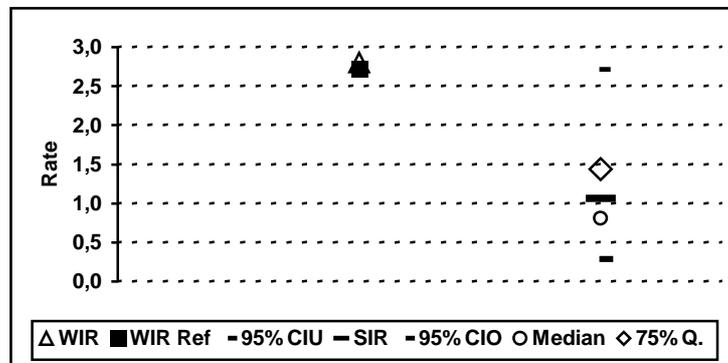
4.2.2.5 Gefäßchirurgie (GC)

Tabelle 15: Gefäßchirurgie (GC)

GC 1.7.99 bis 30.12.00							Referenzdaten						
RK	n OP	n WI	WIR	95 % - CIU	SIR	95 % - CIO	n Abt	n OP	n WI	WIR	25%-Q	Med	75%- Q
-1													
0	56	0	0,00	0,00	0,00	3,90	27	2604	44	1,69	0,00	0,87	3,20
1	67	2	2,99	0,13	1,11	4,01	27	4381	118	2,69	0,00	2,28	3,95
2	17	0	0,00	0,00	0,00	4,78	27	1366	62	4,54	0,00	2,00	5,77
3	3	2	66,67	0,96	7,89	28,50	18	71	6	8,45	0,00	0,00	0,00
2+3	20	2	10,00	0,26	2,11	7,64	27	1437	68	4,73	0,00	2,38	5,71
0,1,2,3	143	4	2,80	0,29	1,06	2,71	27	8422	230	2,73	0,45	2,20	4,02
WIA	Verteilung der SIR der Referenzabteilungen:						27	8422	230		0,17	0,81	1,44
A1	143	2	1,40	0,14	1,16	4,18	27	8422	102	1,21	0,00	1,00	2,06
A2	143	1	0,70	0,01	0,57	3,19	27	8422	103	1,22	0,00	0,52	1,36
A3	143	1	0,70	0,06	2,33	12,99	27	8422	25	0,30	0,00	0,00	0,27
OP-Dauer 75%-Q: 127,5 min							OP-Dauer Referenz 75%-Q: 150 min						
Risikokategorie (je ein Punkt):			GC: Gefäßchirurgie				95%-CIU: Konfidenzintervall Untergrenze						
• Op-Dauer > 150 min			RK: Risikokategorie				SIR: Standardisierte Infektionsrate						
• Wundklassifikation > 2			n OP: Anzahl Operationen				95%-CIO: Konfidenzintervall Obergrenze						
• ASA-Score > 2			n WI: Anzahl Wundinfektionen				n Abt: Anzahl Referenzabteilungen						
			WIR: Wundinfektionsrate				25%-Q: 25% Quantilswert						
			WIA: Wundinfektionsart				Med: Medianwert						
							75%-Q: 75 % Quantilswert						

Die Standardisierte Wundinfektionsrate (SIR) liegt mit 1,06 unter dem 75% Quantilswert von 1,44 der Referenzabteilungen, dies ist jedoch nicht statistisch signifikant aufgrund des Konfidenzintervalls von 0,29 bis 2,71. Die OP-Dauer des 75%-Quantils liegt 22,5 min unter dem 75%-Quantil der Referenzabteilungen von 150 min.

Abbildung 13: Gefäßchirurgie (GC)



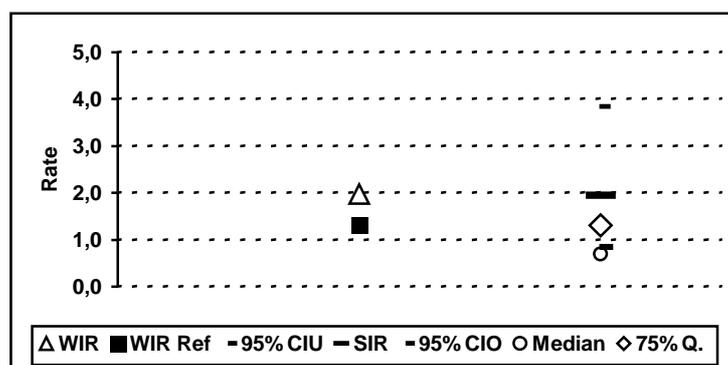
4.2.2.6 Herniotomie (HERN)

Tabelle 16: Herniotomie (HERN)

HERN 1.7.99 bis 30.12.00							Referenzdaten						
RK	n OP	n WI	WIR	95 %- CIU	SIR	95 %- CIO	n Abt	n OP	n WI	WIR	25%-Q	Med	75%- Q
-1													
0	314	6	1,91	0,97	2,65	5,78	55	13628	98	0,72	0,00	0,27	1,14
1	85	2	2,35	0,16	1,29	4,67	55	7645	139	1,82	0,00	1,37	2,56
2	7	0	0,00	0,00	0,00	12,55	54	1430	60	4,20	0,00	0,00	5,17
3	0	0					20	54	3	5,56	0,00	0,00	0,00
2+3	7	0	0,00	0,00	0,00	12,40	54	1484	63	4,25	0,00	0,00	4,69
0,1,2,3	406	8	1,97	0,84	1,95	3,84	55	22757	300	1,32	0,23	0,93	1,70
WIA	Verteilung der SIR der Referenzabteilungen:						55	22757	300		0,18	0,70	1,31
A1	406	4	0,99	0,33	1,20	3,08	55	22757	187	0,82	0,00	0,39	1,00
A2	406	4	0,99	0,58	2,14	5,48	55	22757	105	0,46	0,00	0,00	0,62
A3	406	0	0,00	0,00	0,00	22,71	55	22757	8	0,04	0,00	0,00	0,00
OP-Dauer 75%-Q: 65 min							OP-Dauer Referenz 75%-Q: 70 min						
Risikokategorie (je ein Punkt):			HERN: Herniotomie				95%-CIU: Konfidenzintervall Untergrenze				SIR: Standardisierte Infektionsrate		
• Op-Dauer > 70 min			RK : Risikokategorie				SIR: Standardisierte Infektionsrate				95%-CIO: Konfidenzintervall Obergrenze		
• Wundklassifikation > 2			n OP: Anzahl Operationen				n Abt: Anzahl Referenzabteilungen				25%-Q: 25% Quantilwert		
• ASA-Score > 2			n WI: Anzahl Wundinfektionen				Med: Medianwert				75%-Q: 75 % Quantilwert		
			WIR: Wundinfektionsrate										
			WIA: Wundinfektionsart										

Die Standardisierte Wundinfektionsrate (SIR) liegt mit 1,95 über dem 75% Quantilwert von 1,31 der Referenzabteilungen, dies ist jedoch nicht statistisch signifikant aufgrund des Konfidenzintervalls von 0,84 bis 3,84. Der Medianwert der Referenzabteilungen (0,70) wird jedoch vom unteren Grenzwert des Konfidenzintervalls leicht überschritten. Die OP-Dauer des 75%-Quantils liegt 5 min unter dem 75%-Quantil der Referenzabteilungen von 70 min.

Abbildung 14: Herniotomie (HERN)



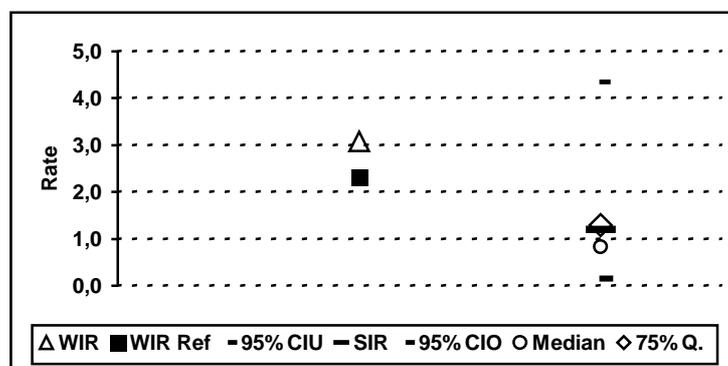
4.2.2.7 Hüftprothesen in der Traumatologie (HPRO_T)

Tabelle 17: Hüftprothesen in der Traumatologie (HPRO_T)

HPRO_T 1.7.99 bis 30.12.00							Referenzdaten						
RK	n OP	n WI	WIR	95 %- CIU	SIR	95 %- CIO	n Abt	n OP	n WI	WIR	25%-Q	Med	75%- Q
-1													
0	23	0	0,00	0,00	0,00	8,35	59	5672	109	1,92	0,00	0,27	1,14
1	36	0	0,00	0,00	0,00	3,94	60	7924	206	2,60	0,58	1,37	2,56
2	6	2	33,33	0,85	7,02	25,35	57	1685	80	4,75	0,00	0,00	5,17
3	0	0					17	45	7	15,56	0,00	0,00	0,00
2+3	6	2	33,33	0,80	6,63	23,94	57	1730	87	5,03	0,00	0,00	4,69
0,1,2,3	65	2	3,08	0,15	1,20	4,35	60	15326	402	2,32	0,93	0,93	1,70
WIA	Verteilung der SIR der Referenzabteilungen:						60	15326	402		0,34	0,83	1,29
A1	65	1	1,54	0,05	1,92	10,71	60	15326	122	0,80	0,00	0,54	1,04
A2	65	1	1,54	0,03	1,35	7,52	60	15326	175	1,14	0,00	0,69	1,86
A3	65	0	0,00	0,00	0,00	8,22	60	15326	105	0,69	0,00	0,00	0,83
OP-Dauer 75%-Q: 95 min							OP-Dauer Referenz 75%-Q: 104 min						
Risikokategorie (je ein Punkt):			HPRO_T: Hüftprothesen in der Traumatologie				95%-CIU: Konfidenzintervall Untergrenze						
• Op-Dauer > 104 min			RK : Risikokategorie				SIR: Standardisierte Infektionsrate						
• Wundklassifikation > 2			n OP: Anzahl Operationen				95%-CIO: Konfidenzintervall Obergrenze						
• ASA-Score > 2			n WI: Anzahl Wundinfektionen				n Abt: Anzahl Referenzabteilungen						
			WIR: Wundinfektionsrate				25%-Q: 25% Quantilwert						
			WIA: Wundinfektionsart				Med: Medianwert						
							75%-Q: 75 % Quantilwert						

Die Standardisierte Wundinfektionsrate (SIR) liegt mit 1,20 knapp unter dem 75% Quantilwert von 1,29 der Referenzabteilungen, dies ist jedoch nicht statistisch signifikant aufgrund des Konfidenzintervalls von 0,15 bis 4,35. Die OP-Dauer des 75%-Quantils liegt 9 min unter dem 75%-Quantil der Referenzabteilungen von 104 min.

Abbildung 15: Hüftprothesen in der Traumatologie (HPRO_T)



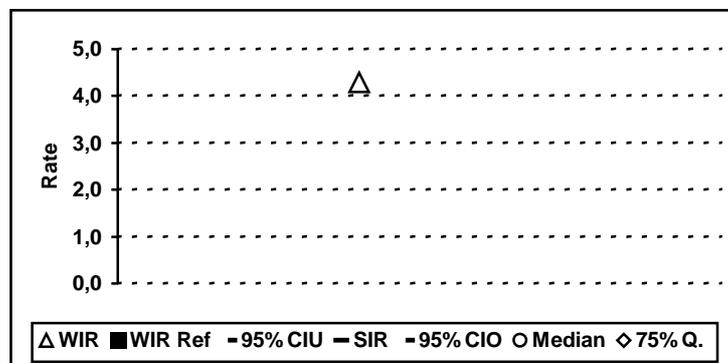
4.2.2.8 Magenoperation (MAG)

Tabelle 18: Magenoperation (MAG)

MAG 1.7.99 bis 30.12.00							Referenzdaten						
RK	n OP	n WI	WIR	95 %- CIU	SIR	95 %- CIO	n Abt	n OP	n WI	WIR	25%-Q	Med	75%- Q
-1													
0	26	1	3,85										
1	36	2	5,56										
2	8	0	0,00										
3	0	0											
2+3	8	0	0,00										
0,1,2,3	70	3	4,29										
WIA	Verteilung der SIR der Referenzabteilungen:												
A1	70	0	0,00										
A2	70	1	1,43										
A3	70	2	2,86										
OP-Dauer 75%-Q: 125 min							OP-Dauer Referenz 75%-Q:						
Risikokategorie (je ein Punkt): <ul style="list-style-type: none"> • Op-Dauer > 125 min • Wundklassifikation > 2 • ASA-Score > 2 			MAG: Magenoperation RK : Risikokategorie n OP: Anzahl Operationen n WI: Anzahl Wundinfektionen WIR: Wundinfektionsrate WIA: Wundinfektionsart				95%-CIU: Konfidenzintervall Untergrenze SIR: Standardisierte Infektionsrate 95%-CIO: Konfidenzintervall Obergrenze n Abt: Anzahl Referenzabteilungen 25%-Q: 25% Quantilswert Med: Medianwert 75%-Q: 75 % Quantilswert						

Die Wundinfektionsrate (WI) liegt bei 4,29. Vergleichswerte von Referenzabteilungen wurden bis jetzt nicht vom Nationalen Referenzzentrum für Krankenhaushygiene im Rahmen der KISS-Erhebung veröffentlicht. Der 75%-Quantilswert der OP-Dauer beträgt 125 min.

Abbildung 16: Magenoperation (MAG)



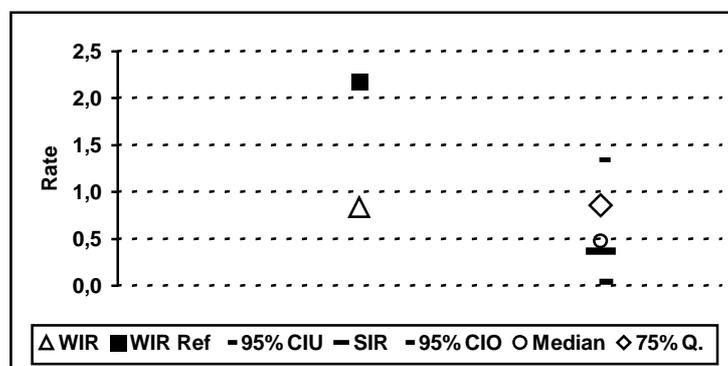
4.2.2.9 Operation am oberen Sprunggelenk (OSG)

Tabelle 19: Operation am oberen Sprunggelenk (OSG)

OSG 1.7.99 bis 30.12.00							Referenzdaten						
RK	n OP	n WI	WIR	95 %- CIU	SIR	95 %- CIO	n Abt	n OP	n WI	WIR	25%-Q	Med	75%- Q
-1													
0	128	0	0,00	0,00	0,00	1,73	22	1559	26	1,67	0,00	0,00	1,96
1	100	2	2,00	0,11	0,92	3,31	22	735	16	2,18	0,00	0,00	4,00
2	9	0	0,00	0,00	0,00	4,14	17	91	9	9,89	0,00	0,00	25,00
3	1	0	0,00	0,00	0,00	18,44	4	5	1	20,00	0,00	0,00	50,00
2+3	10	0	0,00	0,00	0,00	3,54	19	96	10	10,42	0,00	0,00	33,33
0,1,2,3	238	2	0,84	0,04	0,37	1,34	22	2390	52	2,18	0,00	1,02	2,01
WIA	Verteilung der SIR der Referenzabteilungen:						22	2390	52		0,00	0,48	0,86
A1	238	1	0,42	0,01	0,50	2,79	22	2390	20	0,84	0,00	0,54	1,04
A2	238	1	0,42	0,01	0,39	2,15	22	2390	26	1,09	0,00	0,69	1,86
A3	238	0	0,00	0,00	0,00	6,20	22	2390	6	0,25	0,00	0,00	0,83
OP-Dauer 75%-Q: 104 min							OP-Dauer Referenz 75%-Q: 78 min						
Risikokategorie (je ein Punkt):			OSG: Operation am oberen Sprunggelenk				95%-CIU: Konfidenzintervall Untergrenze				SIR: Standardisierte Infektionsrate		
• Op-Dauer > 104 min			RK : Risikokategorie				95%-CIO: Konfidenzintervall Obergrenze				n Abt: Anzahl Referenzabteilungen		
• Wundklassifikation > 2			n OP: Anzahl Operationen				25%-Q: 25% Quantilwert				Med: Medianwert		
• ASA-Score > 2			n WI: Anzahl Wundinfektionen				75%-Q: 75 % Quantilwert						
			WIR: Wundinfektionsrate										
			WIA: Wundinfektionsart										

Die Standardisierte Wundinfektionsrate (SIR) liegt mit 0,37 unter dem 75% Quantilwert von 0,86 und unter dem Median von 0,48 der Referenzabteilungen, dies ist jedoch nicht statistisch signifikant aufgrund des Konfidenzintervalls von 0,04 bis 1,37. Die OP-Dauer des 75%-Quantils liegt 26 min über dem 75%-Quantil der Referenzabteilungen von 78 min.

Abbildung 17: Operation am oberen Sprunggelenk (OSG)



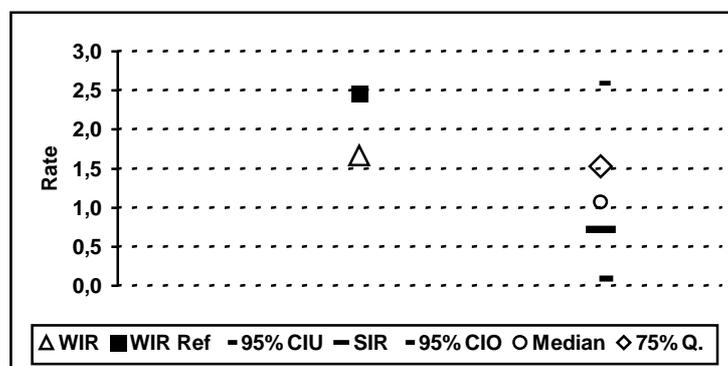
4.2.2.10 Oberschenkelhalsfraktur-Operation (OSHF)

Tabelle 20: Oberschenkelhalsfraktur-Operation (OSHF)

OSHF 1.7.99 bis 30.12.00							Referenzdaten						
RK	n OP	n WI	WIR	95 %- CIU	SIR	95 %- CIO	n Abt	n OP	n WI	WIR	25%-Q	Med	75%- Q
-1													
0	55	0	0,00	0,00	0,00	3,34	26	1029	22	2,01	0,00	0,00	3,26
1	54	2	3,70	0,21	1,72	6,22	27	2704	58	2,15	0,00	1,50	2,93
2	11	0	0,00	0,00	0,00	7,12	26	594	28	4,71	0,00	3,71	10,00
3	0	0					3	4	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2+3	11	0	0,00	0,00	0,00	7,17	26	598	28	4,68	0,00	3,71	10,00
0,1,2,3	120	2	1,67	0,09	0,72	2,59	27	4394	108	2,46	1,39	2,70	3,23
WIA	Verteilung der SIR der Referenzabteilungen:						27	4394	108		0,64	1,07	1,53
A1	120	2	1,67	0,27	2,22	8,03	27	4394	33	0,75	0,00	0,00	0,87
A2	120	0	0,00	0,00	0,00	2,42	27	4394	56	1,27	0,00	1,47	2,51
A3	120	0	0,00	0,00	0,00	7,15	27	4394	19	0,43	0,00	0,00	0,55
OP-Dauer 75%-Q: 80 min							OP-Dauer Referenz 75%-Q: 80 min						
Risikokategorie (je ein Punkt):			OSHF: Oberschenkelhalsfraktur-OP				95%-CIU: Konfidenzintervall Untergrenze				SIR: Standardisierte Infektionsrate		
• Op-Dauer > 80 min			RK : Risikokategorie				SIR: Standardisierte Infektionsrate				95%-CIO: Konfidenzintervall Obergrenze		
• Wundklassifikation > 2			n OP: Anzahl Operationen				n Abt: Anzahl Referenzabteilungen				25%-Q: 25% Quantilwert		
• ASA-Score > 2			n WI: Anzahl Wundinfektionen				Med: Medianwert				75%-Q: 75 % Quantilwert		
			WIR: Wundinfektionsrate										
			WIA: Wundinfektionsart										

Die Standardisierte Wundinfektionsrate (SIR) liegt mit 0,72 unter dem 75% Quantilswert von 1,53 und unter dem Median von 1,07 der Referenzabteilungen, dies ist jedoch nicht statistisch signifikant aufgrund des Konfidenzintervalls von 0,09 bis 2,59. Die OP-Dauer des 75%-Quantils entspricht dem 75%-Quantil der Referenzabteilungen von 80 min.

Abbildung 18: Oberschenkelhalsfraktur-Operation (OSHF)



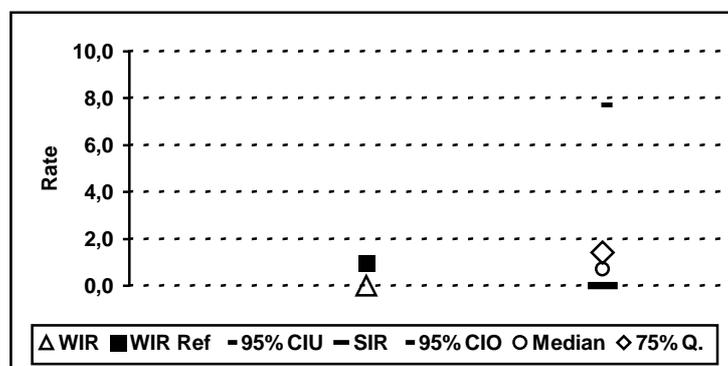
4.2.2.11 Varizen-Stripping (STRIP)

Tabelle 21: Varizen-Stripping (STRIP)

STRIP 1.7.99 bis 30.12.00							Referenzdaten							
RK	n OP	n WI	WIR	95 %- CIU	SIR	95 %- CIO	n Abt	n OP	n WI	WIR	25%-Q	Med	75%- Q	
-1														
0	36	0	0,00	0,00	0,00	12,20	12	1779	15	0,84	0,00	0,00	1,23	
1	11	0	0,00	0,00	0,00	31,94	12	666	7	1,05	0,00	0,00	1,87	
2	2	0	0,00	0,00	0,00	61,69	10	67	2	2,99	0,00	0,00	0,00	
3	0	0					0	0	0		0,00	0,00	0,00	
2+3	2	0	0,00	0,00	0,00	61,69	10	67	2	2,99	0,00	0,00	0,00	
0,1,2,3	49	0	0,00	0,00	0,00	7,72	12	2512	24	0,96	1,39	0,64	1,41	
WIA	Verteilung der SIR der Referenzabteilungen:							12	2512	24		0,00	0,70	1,41
A1	49	0	0,00	0,00	0,00	11,07	12	2512	17	0,68	0,00	0,12	0,87	
A2	49	0	0,00	0,00	0,00	26,89	12	2512	7	0,28	0,00	0,00	2,51	
A3	49	0	0,00				12	2512	0	0,00	0,00	0,00	0,55	
OP-Dauer 75%-Q: 95 min							OP-Dauer Referenz 75%-Q: 95 min							
Risikokategorie (je ein Punkt):			STRIP: Varizen-Stripping				95%-CIU: Konfidenzintervall Untergrenze				SIR: Standardisierte Infektionsrate			
• Op-Dauer > 95 min			RK : Risikokategorie				SIR: Standardisierte Infektionsrate				95%-CIO: Konfidenzintervall Obergrenze			
• Wundklassifikation > 2			n OP: Anzahl Operationen				n Abt: Anzahl Referenzabteilungen				25%-Q: 25% Quantilswert			
• ASA-Score > 2			n WI: Anzahl Wundinfektionen				Med: Medianwert				75%-Q: 75 % Quantilswert			
			WIR: Wundinfektionsrate											
			WIA: Wundinfektionsart											

Im Studienzeitraum waren keine postoperativen Wundinfektionen bei einer Fallzahl von 49 Operationen nachweisbar. Die Standardisierte Wundinfektionsrate (SIR) liegt mit 0,00 deutlich unter dem 75% Quantilswert von 1,41 und dem Median von 0,70 der Referenzabteilungen, dies ist jedoch nicht statistisch signifikant aufgrund des Konfidenzintervalls von 0,00 bis 7,72. Die OP-Dauer des 75%-Quantils entspricht dem 75%-Quantil der Referenzabteilungen von 95 min.

Abbildung 19: Varizen-Stripping (STRIP)



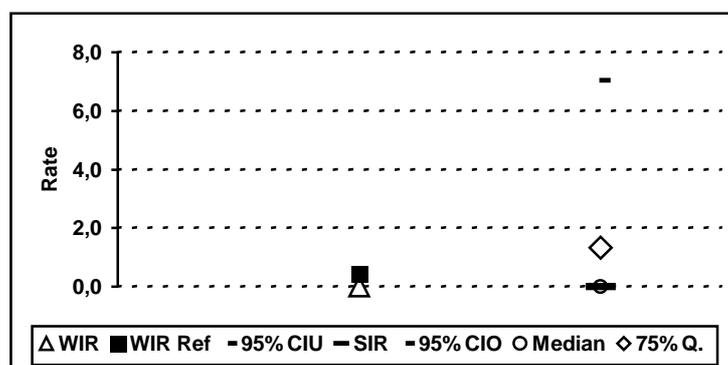
4.2.2.12 Struma-Operation (STRUM)

Tabelle 22: Struma-Operation (STRUM)

STRUM 1.7.99 bis 30.12.00							Referenzdaten							
RK	n OP	n WI	WIR	95 %- CIU	SIR	95 %- CIO	n Abt	n OP	n WI	WIR	25%-Q	Med	75%- Q	
-1														
0	128	0	0,00	0,00	0,00	9,61	19	3692	11	0,30	0,00	0,00	0,36	
1	23	0	0,00	0,00	0,00	26,29	18	1472	9	0,61	0,00	0,00	0,00	
2	0	0					16	171	3	1,75	0,00	0,00	0,00	
3	0	0					0	0	0		0,00	0,00	0,00	
2+3	0	0					16	171	3	1,75	0,00	0,00	0,00	
0,1,2,3	151	0	0,00	0,00	0,00	7,04	19	5335	23	0,43	0,00	0,00	0,78	
WIA	Verteilung der SIR der Referenzabteilungen:							19	5335	23		0,00	0,00	1,33
A1	151	0	0,00	0,00	0,00	11,63	19	5335	11	0,21	0,00	0,00	0,15	
A2	151	0	0,00	0,00	0,00	11,63	19	5335	11	0,21	0,00	0,00	0,29	
A3	151	0	0,00	0,00	0,00	122,15	19	5335	1	0,02	0,00	0,00	0,00	
OP-Dauer 75%-Q: 105 min							OP-Dauer Referenz 75%-Q: 115 min							
Risikokategorie (je ein Punkt):			STRUM: Struma-Operation				95%-CIU: Konfidenzintervall Untergrenze				SIR: Standardisierte Infektionsrate			
• Op-Dauer > 95 min			RK : Risikokategorie				SIR: Standardisierte Infektionsrate				95%-CIO: Konfidenzintervall Obergrenze			
• Wundklassifikation > 2			n OP: Anzahl Operationen				n Abt: Anzahl Referenzabteilungen				25%-Q: 25% Quantilwert			
• ASA-Score > 2			n WI: Anzahl Wundinfektionen				Med: Medianwert				75%-Q: 75 % Quantilwert			
			WIR: Wundinfektionsrate											
			WIA: Wundinfektionsart											

Im Studienzeitraum waren keine postoperativen Wundinfektionen bei einer Fallzahl von 151 Operationen nachweisbar. Die Standardisierte Wundinfektionsrate (SIR) liegt mit 0,00 deutlich unter dem 75% Quantilwert von 1,33, dies ist jedoch nicht statistisch signifikant aufgrund des Konfidenzintervalls von 0,00 bis 7,04. Die OP-Dauer des 75%-Quantils liegt 10 min unter dem 75%-Quantil der Referenzabteilungen von 115 min.

Abbildung 20: Struma-Operation (STRUM)



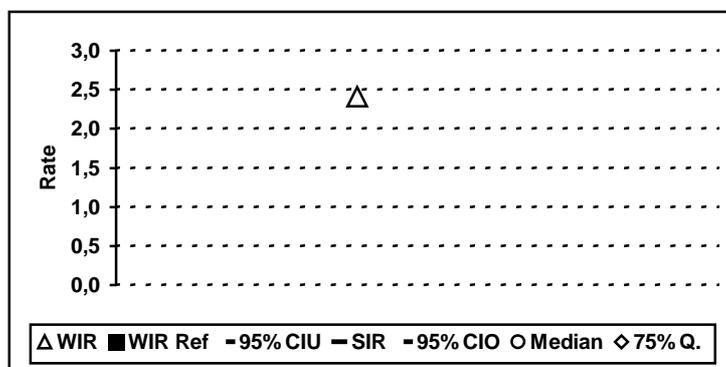
4.2.2.13 Sonstige Operationen (SONST) = Nicht-Indikator-Operationen

Tabelle 23: Sonstige Operationen (SONST)

SONST 1.7.99 bis 30.12.00							Referenzdaten						
RK	n OP	n WI	WIR	95 % - CIU	SIR	95 % - CIO	n Abt	n OP	n WI	WIR	25%-Q	Med	75%- Q
-1	0	0											
0	603	8	1,33										
1	677	19	2,81										
2	235	8	3,40										
3	20	2	10,00										
2+3	255	10	3,92										
0,1,2,3	1535	37	2,41										
WIA	Verteilung der SIR der Referenzabteilungen:												
A1	1535	13	0,85										
A2	1535	20	1,30										
A3	1535	3	0,20										
OP-Dauer 75%-Q: 68,5 min							OP-Dauer Referenz 75%-Q:						
Risikokategorie (je ein Punkt): <ul style="list-style-type: none"> • Op-Dauer > 95 min • Wundklassifikation > 2 • ASA-Score > 2 			SONST: Sonstige Operationen RK : Risikokategorie n OP: Anzahl Operationen n WI: Anzahl Wundinfektionen WIR: Wundinfektionsrate WIA: Wundinfektionsart				95%-CIU: Konfidenzintervall Untergrenze SIR: Standardisierte Infektionsrate 95%-CIO: Konfidenzintervall Obergrenze n Abt: Anzahl Referenzabteilungen 25%-Q: 25% Quantilwert Med: Medianwert 75%-Q: 75 % Quantilwert						

Im Studienzeitraum wurden 1535 Sonstige (= Nicht-Indikator-Operationen) beobachtet. Es zeigt sich hier über alle Risikogruppen eine Wundinfektionsrate von 2,41 %. Das 75%-Quantil der OP-Dauer beträgt 68,5 min.

Abbildung 21: Sonstige Operationen (Sonst)



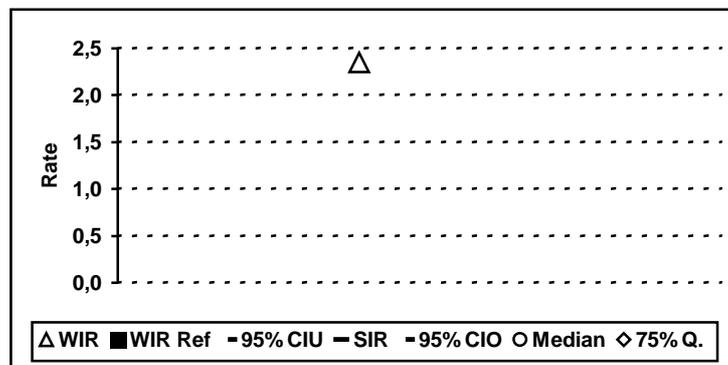
4.2.2.14 Alle Operationen (ALLE) = Indikator + Nicht-Indikator-Operationen

Tabelle 24: Alle Operationen (ALLE)

SONST 1.7.99 bis 30.12.00							Referenzdaten						
RK	n OP	n WI	WIR	95 %- CIU	SIR	95 %- CIO	n Abt	n OP	n WI	WIR	25%-Q	Med	75%- Q
-1	245	1	0,41										
0	1726	22	1,27										
1	1346	41	3,05										
2	396	19	4,80										
3	33	5	15,15										
2+3	429	24	5,59										
0,1,2,3	3746	88	2,35										
WIA	Verteilung der SIR der Referenzabteilungen:												
A1	3746	39	1,04										
A2	3746	34	0,91										
A3	3746	14	0,37										
OP-Dauer 75%-Q: 83,75 min							OP-Dauer Referenz 75%-Q:						
Risikokategorie (je ein Punkt): <ul style="list-style-type: none"> • Op-Dauer > 95 min • Wundklassifikation > 2 • ASA-Score > 2 			ALLE: Indikator- + Sonstige Operationen RK : Risikokategorie n OP: Anzahl Operationen n WI: Anzahl Wundinfektionen WIR: Wundinfektionsrate WIA: Wundinfektionsart				95%-CIU: Konfidenzintervall Untergrenze SIR: Standardisierte Infektionsrate 95%-CIO: Konfidenzintervall Obergrenze n Abt: Anzahl Referenzabteilungen 25%-Q: 25% Quantilwert Med: Medianwert 75%-Q: 75 % Quantilwert						

Während des Studienzeitraums wurden insgesamt 3746 Operationen hinsichtlich des Auftretens postoperativer Wundinfektionen beobachtet. Es fanden sich 88 postoperative Wundinfektionen, dies entspricht einer Wundinfektionsrate von 2,35 % über alle Risikogruppen. Das 75%-Quantil der OP-Dauer beträgt 83,75 min.

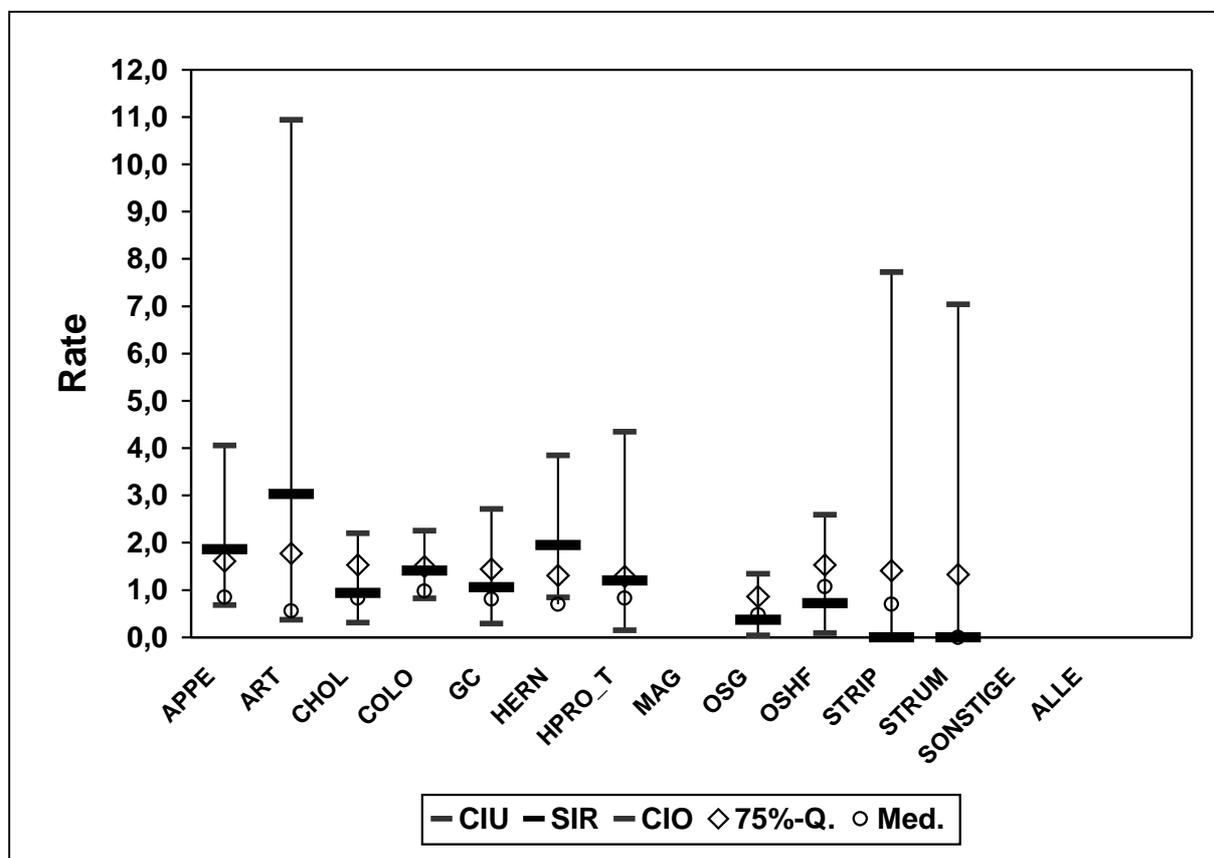
Abbildung 22: Alle Operationen (ALLE)



4.2.2.15 Überblick Standardisierte Wundinfektionsraten

Die folgende Grafik zeigt in Zusammenschau die Ergebnisse der Standardisierten Infektionsraten der Indikatoroperationen soweit Referenzwerte vorliegen. Die Ergebnisse während des Studienzeitraumes von 18 Monaten zeigen in keinem Fall eine signifikante Abweichung über dem 75%-Quantil der Referenzabteilungen, auch der Medianwert wird - bis auf den Bereich der Hernienchirurgie - nicht signifikant überschritten. Ebenso sind unter dem 75%-Quantil der Referenzabteilungen liegende Standardisierte Wundinfektionsraten für CHOL, COLO, GC, OSG, OSHF, STRIP, STRUM nicht statistisch signifikant auf Grund der noch geringen erfassten Fallzahlen.

Abbildung 23: Standardisierte Wundinfektionsraten (SIR)

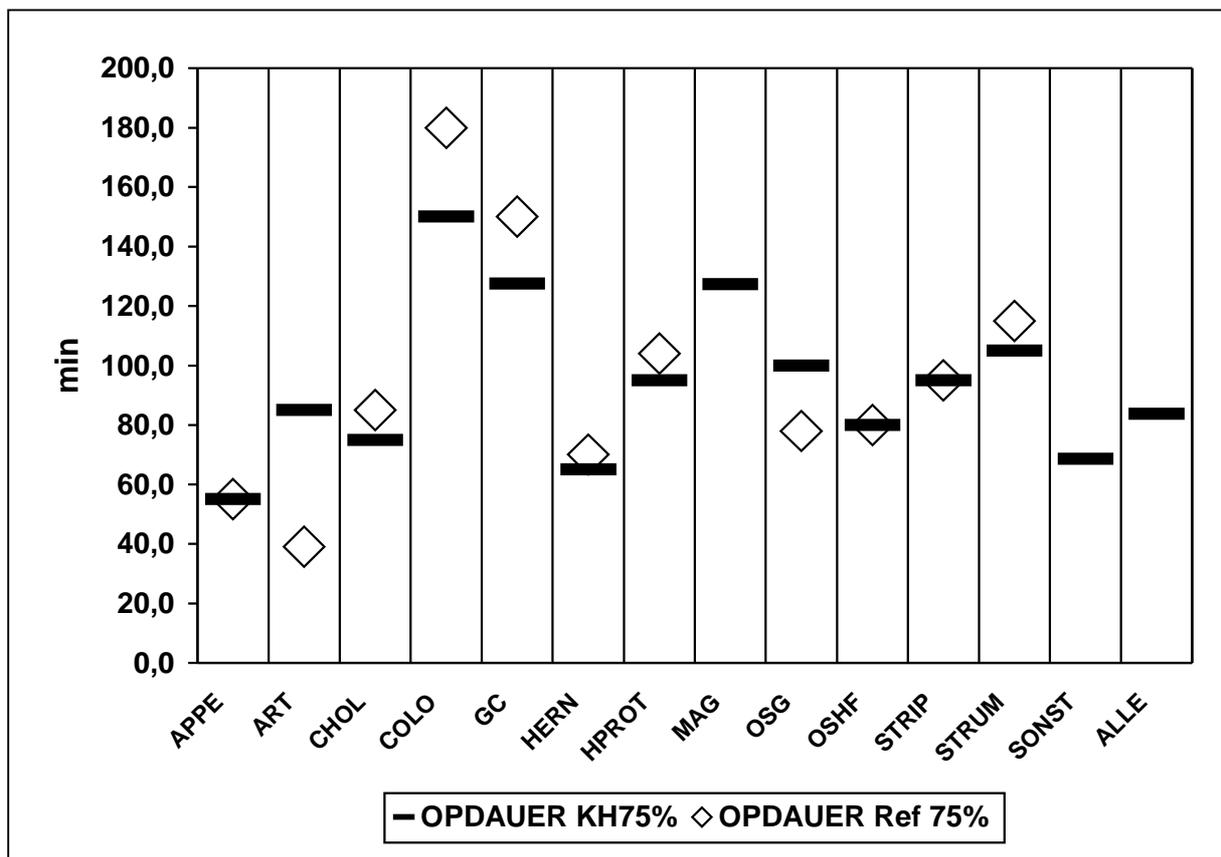


Handlungsbedarf für das Hygienemanagement ist aus den vorliegenden Ergebnissen noch nicht zwingend ableitbar, jedoch wird insbesondere bei der Hernienchirurgie dem weiteren Verlauf besondere Aufmerksamkeit zu widmen sein. Ebenso wie im Bereich der arthroskopischen Kniegelenksoperation ist zu beobachten, ob es sich hier um zufällige Häufungen im Rahmen der noch kleinen Fallzahlen handelt.

4.2.3 Überblick OP-Dauer (Schnitt-Naht-Zeiten)

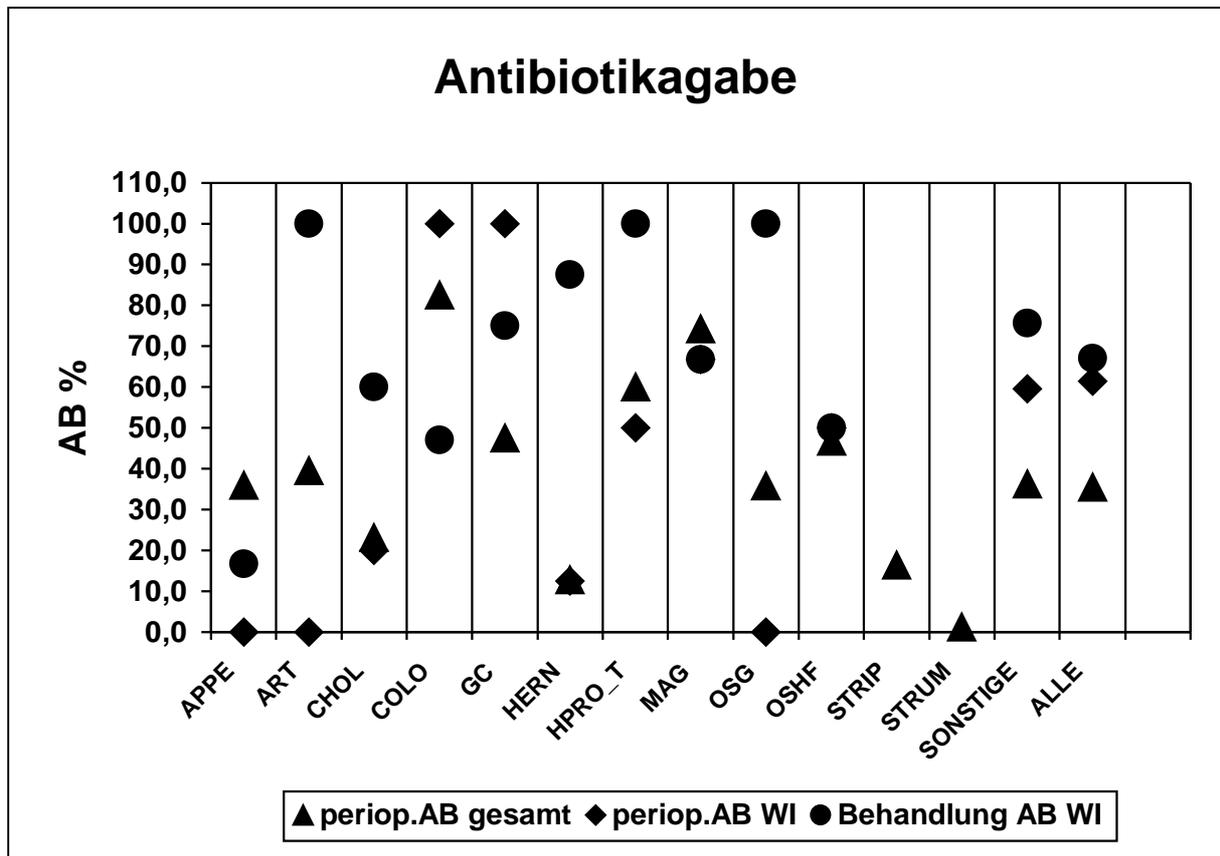
Die folgende Grafik zeigt in Zusammenschau die Ergebnisse der 75%-Quantilswerte der OP-Dauer verglichen mit den vorhandenen 75-Quantilswerten der Referenzabteilungen. Bis auf die arthroskopischen Operationen am Kniegelenk (ART) sowie die Operationen am oberen Sprunggelenk (OSG) sind 75% der Operationen in einer kürzeren oder gleichen Dauer (Schnitt-Naht-Zeit) erbracht als dies bei 75 % der Operationen derselben Art bei den Referenzabteilungen der Fall ist.

Abbildung 24: OP-Dauer (Schnitt-Naht-Zeiten)



4.2.4 Perioperative Antibiotikagabe

Abbildung 25: Antibiotikagaben



Bei ca. 1/3 (35 %) aller erfassten Operationen wurde eine perioperative Antibiotikagabe durchgeführt, bei Patienten mit späterer WI lag diese Quote knapp doppelt so hoch (61 %), die Durchführung einer antibiotischen Therapie aufgrund von WI wurde bei 67 % der Fälle angegeben.

4.2.5 Mikrobiologische Befunde

Abbildung 26: Mikrobiologische Befunde bei WI

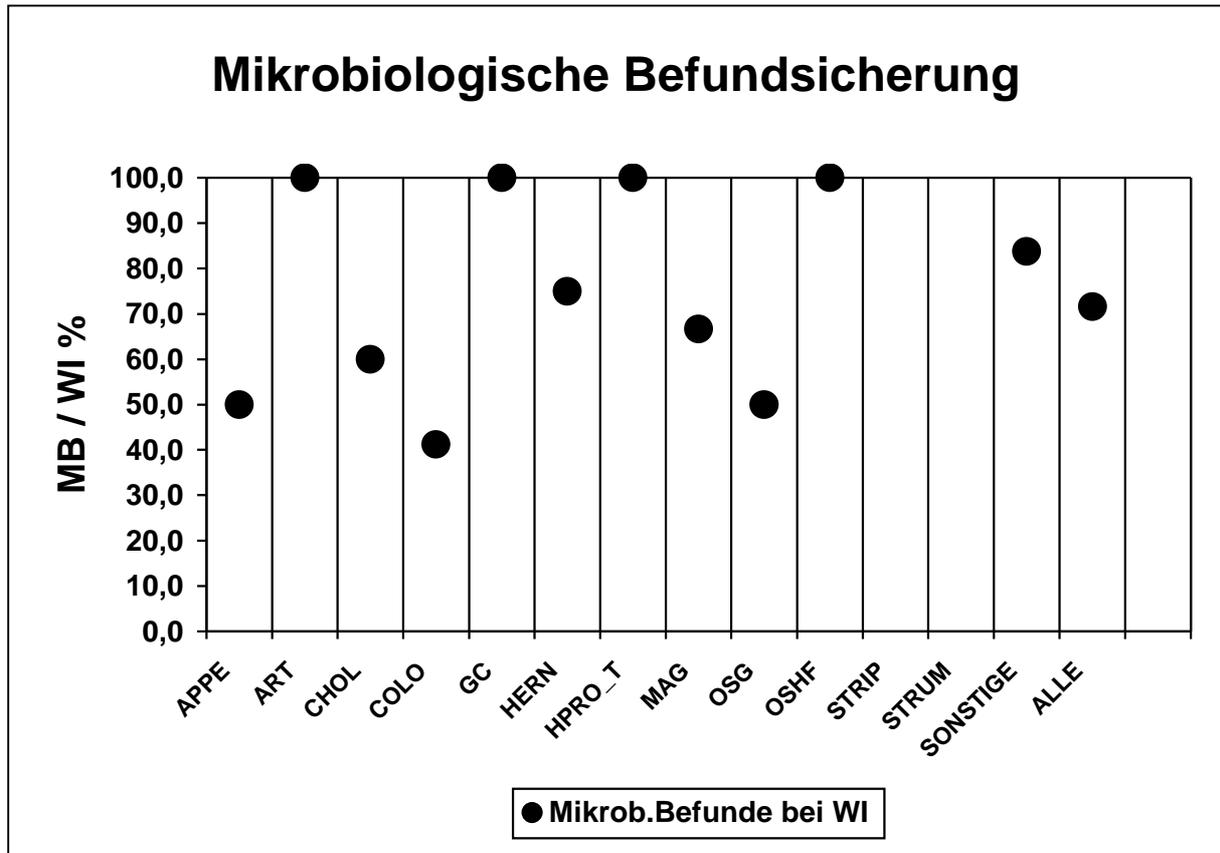


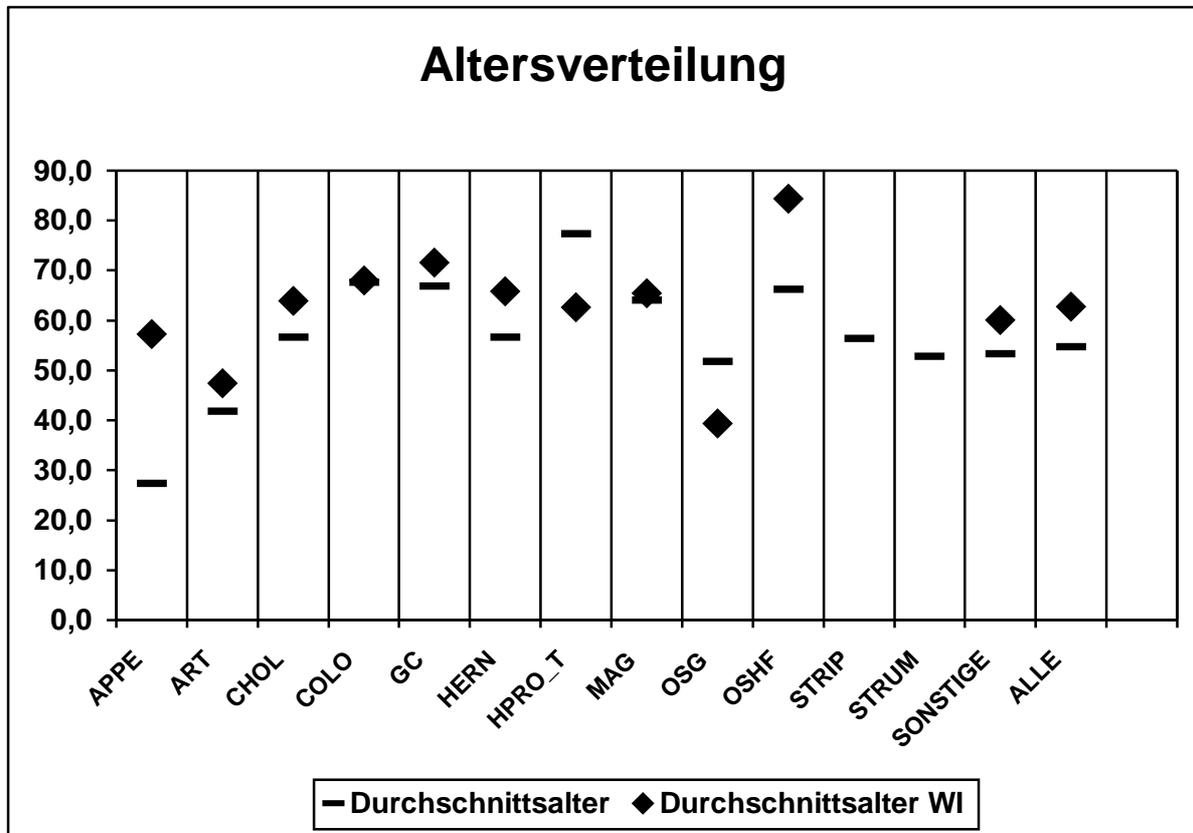
Tabelle 25: Erregerspektrum bei WI

Indikatoroperation	Erregerspektrum bei WI mit mikrobiologischer Diagnostik:
APPE	<i>E.Coli</i> , <i>K.pneumoniae</i> / <i>P.aeruginosa</i> , <i>E.faecalis</i> / <i>M.morganii</i> / <i>S.epidermidis</i>
ART	<i>S.aureus</i> / <i>S.epidermidis</i>
CHOL	<i>E.coli</i> , <i>E.faecalis</i> , <i>K.pneumoniae</i> / <i>E.coli</i>
COLO	<i>E.coli</i> , <i>E.faecium</i> , <i>B.fragilis</i> / <i>E.faecalis</i> , <i>M.morganii</i> / <i>C.freundii</i> , <i>Anaerobierssp.</i> / <i>E.coli</i> , <i>S.marezens</i> / <i>E.coli</i> , <i>E.faecalis</i> , <i>B.fragilis</i> / <i>P.mirabilis</i> , <i>E.coli</i> , <i>B.fragilis</i> / <i>E.faecalis</i> / <i>E.coli</i> , <i>E.faecalis</i>
GC	<i>S.aureus</i> / <i>S.aureus</i> , <i>E.faecalis</i> / <i>S.aureus</i> , <i>K.pneumoniae</i> , <i>E.faecalis</i> / <i>P.aeruginosa</i> , <i>E.faecium</i>
HERN	<i>S.aureus</i> / <i>S.aureus</i> , <i>E.faecalis</i> / <i>S.haemolyticus</i> / <i>S.epidermidis</i> / <i>K.oxytoca</i>
HPRO_T	<i>S.aureus</i> , <i>S.saprophyticus</i> / <i>S.aureus</i> , <i>E.faecalis</i>
OSG	<i>S.aureus</i>
OSHF	<i>S.aureus</i> / <i>S.epidermidis</i>

Dokumentationspflichtige multiresistente Erreger von postoperativen Wundinfektionen einschließlich MRSA sowie Ausbrüche traten im Erfassungszeitraum nicht auf.

4.2.6 Altersverteilung

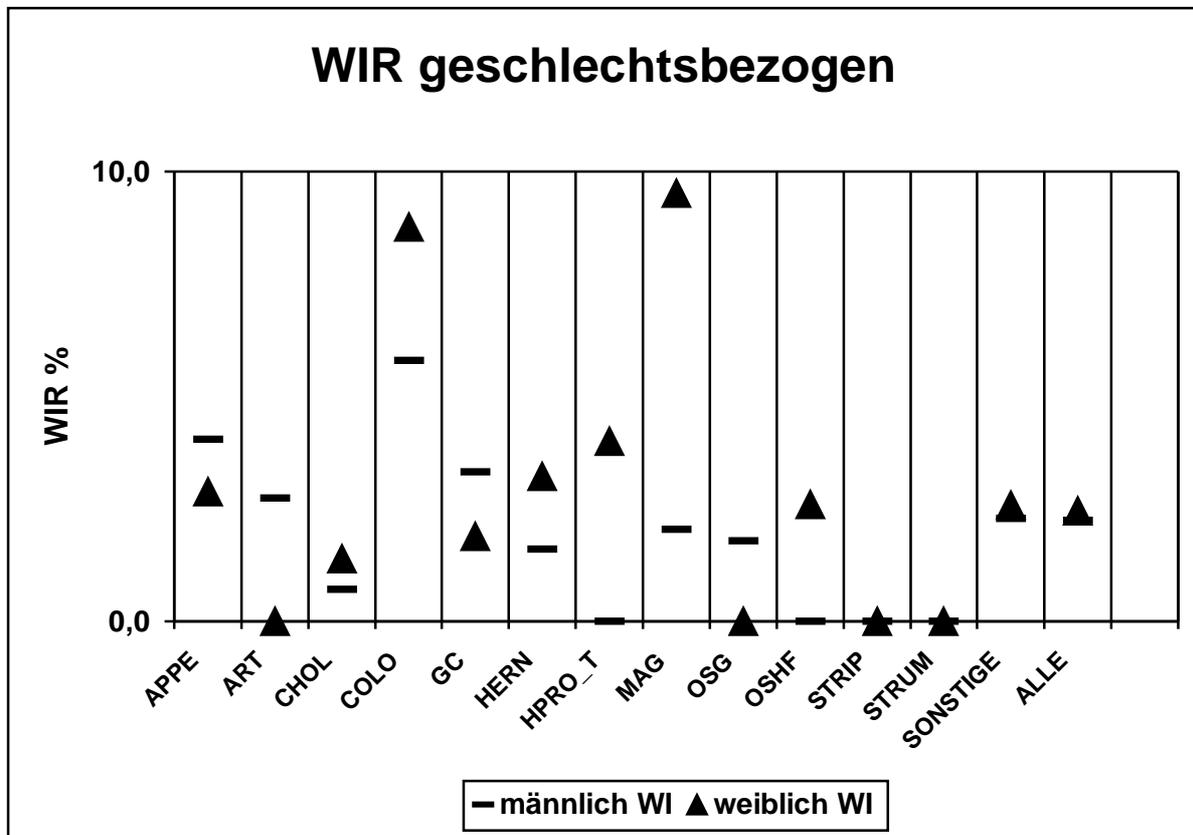
Abbildung 27: Altersverteilung



Die Altersverteilung der operierten Patienten spiegelt die klinische Erfahrung wieder, dass Wundinfektionen bei Appendektomien und Operationen bei Schenkelhalsfrakturen tendenziell im höheren Lebensalter auftreten. Die Risikogewichtung über den ASA-Score als standardisiertes Vorgehen berücksichtigt über das kalendarische Durchschnittsalter hinaus das „biologische“ Alter des Patienten mit Zuordnung zu einer Risikogruppe.

4.2.7 Geschlechtsverteilung

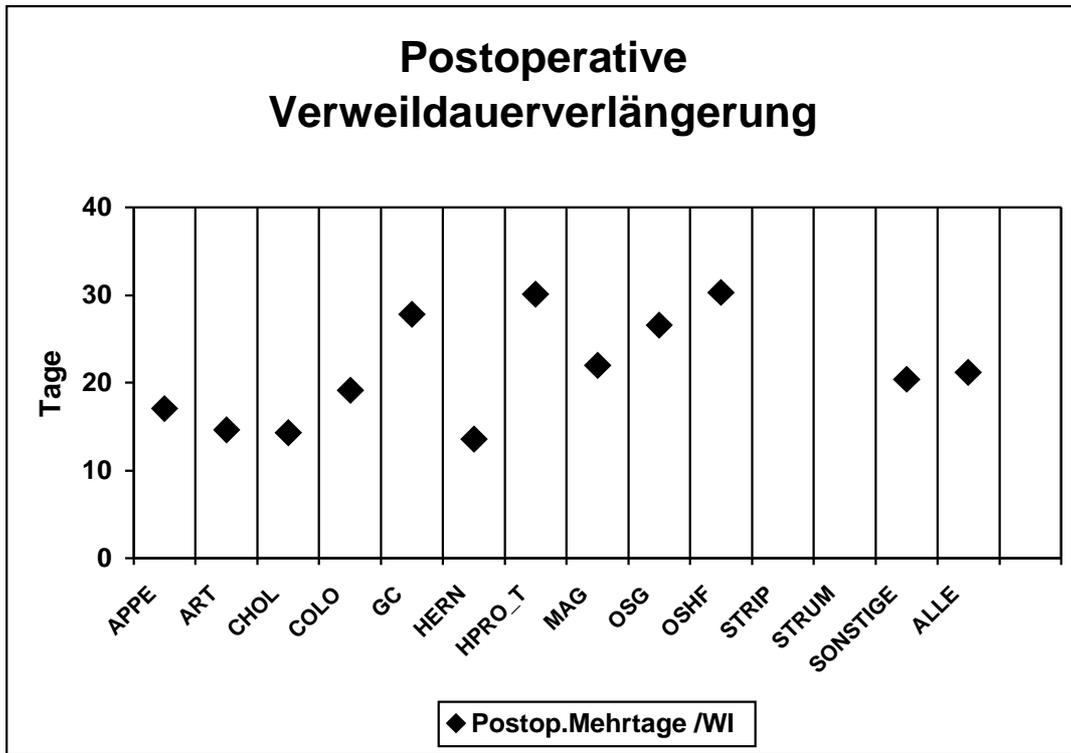
Abbildung 28: Geschlechtsverteilung



Die geschlechtsbezogene Auswertung zeigt zwar bei einzelnen OP-Arten eine Bevorzugung des weiblichen Geschlechts, die Fallzahlen sind jedoch so klein, dass hier keine bewertbaren Aussagen getroffen werden können, und von zufälligen Häufungen ausgegangen werden muss.

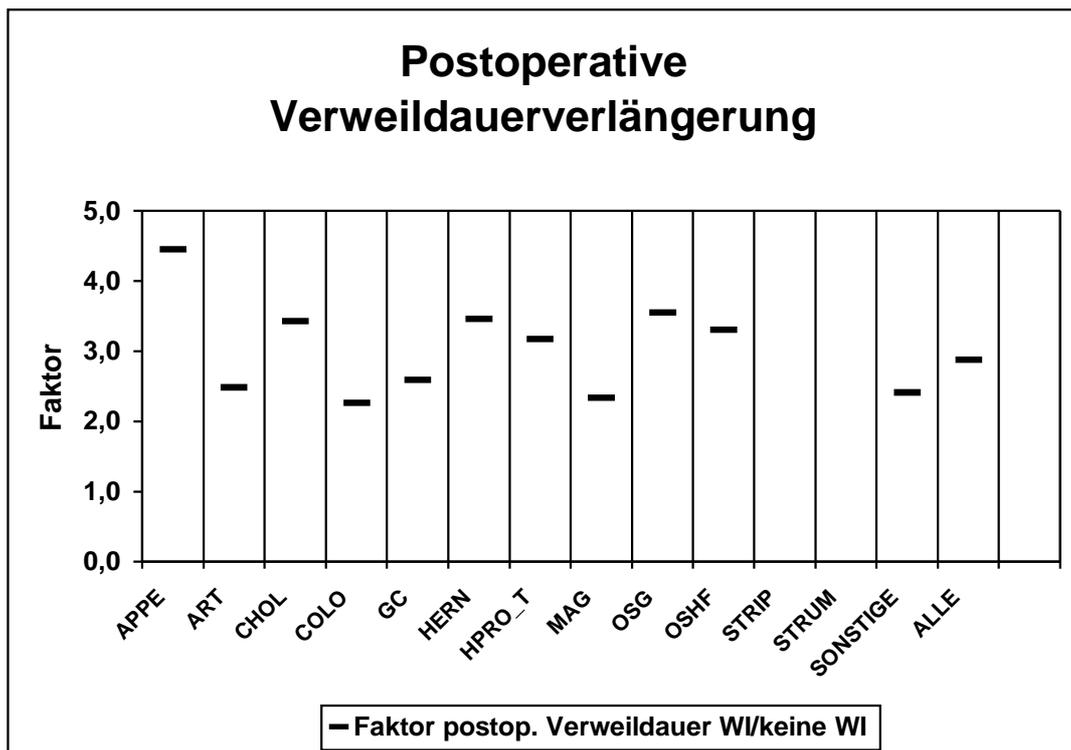
4.2.8 Postoperative Verweildauer

Abbildung 29: Postoperative Verweildauerverlängerung Tage



Die postoperative Verlängerung der Verweildauer beträgt durchschnittlich ca. 21 Tage bzw. die postoperative Verweildauer ist bei Auftreten von WI verglichen mit Patienten ohne WI durchschnittlich um den Faktor 2,9 erhöht.

Abbildung 30: Postoperative Verweildauerverlängerung Faktor



4.3 Erfüllung der Erfordernisse des Infektionsschutzgesetzes

Ergebnis der vorliegenden Studie sollte auch sein, dass die im §23 des neuen Infektionsschutzgesetzes ab 1.1.2000 geltenden Regelungen erfüllt werden:

1. *Leiter von Krankenhäusern und von Einrichtungen für ambulantes Operieren sind verpflichtet, die vom Robert-Koch-Institut nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 Buchstabe b festgelegten nosokomialen Infektionen und das Auftreten von Krankheitserregern mit speziellen Resistenzen und Multiresistenzen fortlaufend in einer gesonderten Niederschrift aufzuzeichnen und zu bewerten. Die Aufzeichnungen nach Satz 1 sind zehn Jahre aufzubewahren. Dem zuständigen Gesundheitsamt ist auf Verlangen Einsicht in die Aufzeichnungen zu gewähren.*
2. *Beim Robert Koch-Institut wird eine Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention eingerichtet. Die Kommission gibt sich eine Geschäftsordnung, die der Zustimmung des Bundesministeriums für Gesundheit bedarf. Die Kommission erstellt Empfehlungen zur Prävention nosokomialer Infektionen sowie zu betrieblich-organisatorischen und baulich-funktionellen Maßnahmen der Hygiene in Krankenhäusern und anderen medizinischen Einrichtungen.*

Im (Bundesgesundheitsblatt 2000; 11: 887-890) sind folgende Umsetzungsempfehlungen des RKI veröffentlicht zur Surveillance von nosokomialen Infektionen:

„Je nach den einrichtungsspezifischen Erfordernissen (d.h. identifiziertem Risikobereich) soll zunächst mindestens eine der genannten nosokomialen Infektionen pro Krankenhaus bzw. Einrichtung für ambulantes Operieren erfasst werden.“

- *Postoperative Wundinfektionen (der häufigsten mit einem NI-Risiko belasteten OP)*
- *Katheterassoziierte Septikämien*
- *Beatmungsassoziierte Pneumonien*
- *Katheterassoziierte Harnwegsinfektionen*

Die Erfordernisse des Infektionsschutzgesetzes zur Erfassung und Bewertung von nosokomialen Infektionen sind durch die aufgebaute Surveillance im Bereich der postoperativen Wundinfektionen der Chirurgischen Abteilung mehr als erfüllt, da eine „Kompletterfassung“ über die vorgeschlagenen Indikatoroperationen des NRZ (im Auftrag des RKI und des BMG) hinausgeht und durch die regelmäßige Bewertung auch bei Bedarf die Ableitung qualitätsfördernder Maßnahmen resultieren kann.

5 Diskussion

In Anlehnung an das Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS) des Nationalen Referenzzentrums für Krankenhaushygiene (NRZ) wurde ein Erfassungskonzept für Indikatoroperationen des Moduls „Postoperative Wundinfektionen“ (WI) entwickelt, mehrfach überprüft und verbessert. Die Datengenerierung erfolgte über das Krankenhausinformationssystem (KIS), die Erfassungsbögen mit ärztlich bewerteten Daten (Risikofaktoren wie ASA-Score, Wundklassifikationen und –infektionen nach den CDC-Definitionen und Antibiotikagaben) und Daten des betreuenden Mikrobiologischen Labors. Ab 1.7.99 werden Appendektomien, Arthroskopische Kniegelenks-OP, Cholezystektomien, Colonchirurgie, Gefäßchirurgie ohne Varizen, Herniotomien, Hüftendoprothesen, Magen-OP, Oberschenkelhalsfrakturen-OP, OP am oberen Sprunggelenk, Struma-OP, Varizen-OP als Indikator-Operationen, die übrigen als Sonstige erfasst.

3746 Operationen sind zum 31.12.00 in der Surveillance erfasst. Der Rücklauf der Erfassungsbögen konnte von 67 % auf 95 % gesteigert werden. Ein umfassender Abgleich der drei Datensäulen KIS – Erfassungsbögen - Labordaten mit den Patientenakten in unklaren Fällen erbrachte einen Wegfall von ca. der Hälfte der ursprünglich angegebenen hauseigenen NI durch Mehrfacherfassung, durch vorbestehende Infektionen (und damit nicht als nosokomial einzustufen) oder durch sonstige fehlerhafte Zuordnung als nosokomiale WI.

Das Ziel externer Vergleichbarkeit über die Indikator-Operationen, insbesondere mit den Daten des NRZ, das für jede OP-Art risikostratifizierte Referenzdaten (OP-Dauer, Kontaminationsgrad, ASA-Score) zur Verfügung stellt, konnte erreicht werden. Damit ist auch der Zusammenhang der internen Qualitätssicherungsmaßnahmen mit den Bestimmungen des neuen Infektionsschutzgesetzes gegeben.

Der hohe Zeitaufwand für die Eingabe der Daten aus dem Erfassungsbogen, des Abgleichs der Daten partiell manuell mit den Daten des Mikrobiologischen Labors macht für die kontinuierliche Erfassung im vorgegebenen Umfang eine weitere Unterstützung per EDV erforderlich:

- Daten wie ASA-Score sind bereits im OP als Pflichtfeld zu erfassen.
- Die Angabe der ärztlich bewerteten Daten des Erfassungsbogens hat ebenfalls bereits in der EDV spätestens bei der Entlassung zu erfolgen, ansonsten ist ein Abschluss der Patientenakte nicht möglich.
- Die Zusammenführung der Daten der OP-Listen und der EFB-Daten muss automatisch durch das KIS gewährleistet sein.

- Die Auswertungsroutinen sind in der EDV zu hinterlegen.
- Die Betreuung der Surveillance sollte fest an eine Person aus dem Bereich des Hygienemanagements delegiert werden, um Sachkenntnis zu festigen und Ansprechpartner zu gewährleisten.
- Die Erfassungstätigkeit (ärztliche Bewertung) sollte in der Verantwortung der betreuenden Ärzte durchgeführt werden.
- Regelmäßige Schulungsmaßnahmen zur Kenntnisvermittlung der Surveillance-Kriterien (CDC-Kriterien u.ä.) sollten etabliert werden.
- Die Rückmeldung und Demonstration der Ergebnisse als Motivationselement sollte weiter ausgebaut werden.
- Die Kosten für die Durchführung der Surveillance sind zu reduzieren.

Kostenreduktion

Die vorliegende Studie zum „Aufbau eines Surveillance-Systems von postoperativen Wundinfektionen an der chirurgischen Abteilung eines kommunalen Krankenhauses“ verfolgt wie eine Reihe von überwiegend internationalen Studien zu Infektionskontrollmaßnahmen das „Ziel, die Belastungen des Patienten und finanzielle Kosten von nosokomialen Infektionen zu reduzieren.“ [1], [21] und [22]. Die Reduktion der eigenen Wundinfektionsrate durch Surveillance von ca. 4,5 % auf ca. 1,5 % im Verlauf der Studie liegt tendenziell über dem Bereich der in der SENIC-Studie angeführten ca. 1/3 Reduktionsmöglichkeit aller NI bei maximaler Wirksamkeit der Surveillance. Zu bedenken ist jedoch auch, dass die Reduktion der WI um ca. 50 % in den ersten 6 Monaten der Surveillance erfolgte, sodass hier der sogenannte Hawthorne-Effekt wohl entscheidend zum Tragen kam.

Die Kosten von nosokomialen Infektionen beinhalten sogenannte direkte Kosten wie zusätzliche Verweildauer in der Klinik, Personalkosten, Laborkosten für mikrobiologische Diagnostik und antibiotische Behandlung. Die Verlängerung des Krankenhausaufenthaltes bedeutet den Hauptanteil der Kosten, die durch nosokomialen Infektionen verursacht werden in einer Größenordnung von 80 Prozent der totalen zusätzlichen Kosten [1]. Diese französische Studie befasst sich mit der Einschätzung der Kosten der antibiotischen Behandlung, die für Patienten mit nosokomialen Infektionen anfallen. Die Antibiotikakosten wurden mit den Preisen von 1996 kalkuliert, basierend auf der niedrigsten sowie auf der höchsten empfohlenen täglichen Antibiotikadosis. 20% der gesamten Antibiotikakosten waren nicht dokumentierten nosokomialen Infektionen geschuldet. Ähnlich wie in anderen Studien über die Gesamtkosten nosokomialer Infektionen variierten die täglichen Antibiotikakosten entsprechend der Fachdisziplin und

der Lokalisation der nosokomialen Infektionen. Sowohl für die Gesamt- als auch für die individuellen täglichen Kosten lag die Intensivstation über mehr als 50 Prozent über den Kosten in der Chirurgie. Die Kosten für Antibiotika in der Inneren Medizin lagen näher an denen der Intensivstation, bedingt durch den höheren Anteil der parenteralen Gabe und der höheren Dosis. In einem geringeren Ausmaß verursachen chirurgische Patienten zusätzliche Antibiotikakosten. Nimmt man eine Antibiotikagabe über 5 Tage an, betragen die geschätzten zusätzlichen Kosten zwischen 325-785 französische Franc pro chirurgischem Patienten. Bei diesen Patienten sind die zusätzlichen Kosten durch Wundinfektionen ebenso verursacht durch Pflege, „Hotelkosten“, Labor, Notfälle, Operationskosten im Falle einer Re-Intervention. Antibiotische Behandlung bei chirurgischen Patienten sollte sowohl die Wundinfektionen als auch die Harnwegsinfektionen berücksichtigen. Diese Infektionen, die zwar nicht die höchsten Antibiotikabehandlungskosten verursachen, sind gute Beispiele von theoretisch vermeidbaren Infektionen (SENIC - Studie: 13 % der Wundinfektionen und 6 % der Harnwegsinfektionen durch Surveillance vermeidbar). Es stellt sich die Frage, inwieweit die prophylaktische Gabe von Antibiotika die Wundinfektionsrate senken kann, und ob dies nicht kostengünstiger ist als die antibiotische Behandlung und weitere Zusatzkosten, wie oben aufgeführt bei aufgetretener Wundinfektion.

Aus den Untersuchungen zum Stellenwert der perioperativen Antibiotikaphylaxe sei als Beispiel eine Studie aus dem Jahre 1997 [2] herausgegriffen, die die Kurzzeitprophylaxe mit Cefazolin bei elektiven Gefäßoperationen untersuchte: Eine deutlichen Reduktion der tiefen Wundinfektionen im Vergleich mit der Patientengruppe ohne Antibiotikaphylaxe (4,5% vs. 8,9%) war hiermit möglich. Erwartungsgemäß wurden am häufigsten tiefe Wundinfektionen beobachtet bei Eingriffen an den abdominalen Arterien und unteren Extremitäten, Kunststoff-patchplastik und Einlegung einer Kunststoffprothese sowie Rezidiveingriffen. Die Indikationsstellung sowie die Verteilung der durchgeführten Operationen entsprachen dem Versorgungscharakter einer Allgemeinchirurgischen Klinik mit Schwerpunkt Gefäßchirurgie.

Als weiteres Beispiel sei eine Studie [5] mit 2195 Patienten mit chirurgischer Behandlung von geschlossenen Frakturen genannt. Die Inzidenz von oberflächlichen und tiefen Wundinfektionen nach Placebogabe betrug 8,3%, nach Einmal-Antibiotikagabe (Single Shot) 3,6%.

Die Rate der nosokomialen Wundinfektionen betrug 10,2% mit Placebo und 2,3% mit Antibiotikagabe. Interessant ist auch das Erregerspektrum. Grampositive Bakterien wurden in 4,5% der Wundinfektionen und in 13,4% der nosokomialen Infektionen gefunden.

2002 veröffentlichten Dettenkofer, Forster, Ebner et al. [11] eine Untersuchung über die Praxis der perioperativen Antibiotikaphylaxe (PAP) in acht deutschen Krankenhäusern. Bei 627 erfassten Operationen (Appendektomien, andere Coloneingriffe, Totalhüftendoprothesen) wur-

den 397 (63%) mit und 224 (36%) ohne PAP durchgeführt (6 Eingriffe konnten nicht bewertet werden). Von den 397 erfassten PAP wurden lediglich 180 (45%) korrekt in Übereinstimmung mit internationalen Empfehlungen als präoperative Einzeldosis gegeben: 19/59 (32%) PAP bei den Appendektomien, 72/188 (38%) PAP bei sonstigen Colonoperationen, 89/150 (59%) PAP bei Totalhüftendoprothesen.

Die eigenen Daten zeigen, dass 35 % aller operativen Eingriffe unter PAP durchgeführt wurden: APPE in 36%, ART in 40%, CHOL in 23%, COLO in 83%, GC in 48%, HERN in 13%, HPRO_T in 60 %, MAG in 74%, OSG 36%, OSHF 47%, STRIP in 16 %, STRUM in 1% SONSTIGE in 36 %.

Bei Patienten, die später eine WI entwickelten, war die PAP in 61% über alle Operationen durchgeführt worden.

Die Durchführung einer antibiotischen Therapie aufgrund von WI wurde in 67 % der WI-Fälle angegeben.

In einer Untersuchung [30] zu „Krankenhausinfektionen infolge diagnostischer und therapeutischen Routineinterventionen und ihre Therapie“ werden die infektiologischen Besonderheiten bei verschiedenen invasiven „medikotechnischen“ Maßnahmen erörtert. Als Erreger von Fremdkörperinfektionen werden grampositive Mikroorganismen, vor allem Staphylokokken (Koagulase-negative Staphylokokken und *Staphylococcus aureus*), Enterobacteriaceae, Pseudomonas oder auch Sprosspilze, wie *Candida albicans* angegeben.

Langzeitstudien zur Epidemiologie von Krankenhausinfektionen ließen in den letzten ca. 15 Jahren eine Umkehr der Relationen gramnegativer und grampositiver Infektionen auf jetzt 25% zu 75 % erkennen. Anfang der 80er Jahre bestand noch ein ausgeglichenes Verhältnis, während in der Zeit davor gramnegative Infektionen dominierten. Zudem wird eine zunehmende Resistenz gegen Antibiotika beobachtet, die vor allem Patienten in Intensivpflegeabteilungen, Verbrennungseinheiten, onkologischen Stationen und Infektionskliniken sowie Patienten nach Organtransplantation gefährdet. Als Ursachen für die Zunahme von grampositiven Erregern werden folgende Faktoren verantwortlich gemacht: Zunehmende Zahl von Risikopatienten (Alter, geschwächte Immunabwehr, häufigere Anwendung von Implantaten, Drogen- und Alkoholabusus etc.),

Antibiotika mit guter Wirksamkeit gegen gramnegative Erreger und eher geringer Wirkung gegen grampositive Keime, Auftreten von mehrfach-resistenten grampositiven Erregern, unterschätzte Virulenz. Das Risiko nosokomialer Infektionen durch invasive Maßnahmen wird für Harnwegsinfektionen mit 3-5% pro Tag Verweildauer eines transurethralen Blasenkatheters, für Venenkatheter-Sepsis mit 0,1 bis 1% pro Tag Verweildauer eines zentralen oder peripheren

Venen-Katheters sowie für Wundinfektionen mit 0,5 bis 2 % Prozent pro aseptischem Eingriff angegeben. Als Erreger sind vor allem Staphylokokken (auch MRSA) und Enterobakterien sowie Pseudomonas zu nennen. Als Schlussfolgerung der Studie wird eine strikte Beachtung der Regeln der Asepsis bei allen „medikotechnischen“ Interventionen sowie eine möglichst kurze Verweildauer von Fremdkörpern zur Vermeidung von Infektionen gefordert.

Verweildauerverlängerungen und nosokomiale Infektionen

Eine Veröffentlichung aus dem Jahre 1999 [27] aus einem kommunalen 415-Bettenhaus in den USA befasst sich mit den Folgekosten von Wundinfektionen in den 90er Jahren: Mortalität, Verlängerung des Krankenhausaufenthaltes und Zusatzkosten. Über eine 5-Jahresperiode werden retrospektiv 255 Patientenpaare (vergleichbar in Alter, Geschlecht, Operation, Operationszeitraum u.ä.) mit und ohne Wundinfektionen verglichen hinsichtlich der Mortalität, der Notwendigkeit des Aufenthalts auf Intensivstation, der Notwendigkeit der Wiederaufnahme in die Klinik innerhalb von 30 Tagen nach Entlassung, dem verlängerte Krankenhausaufenthalt, und den Extrakosten verursacht durch die Wundinfektionen in der Ära der DRG.

Die Schlussfolgerung der Autoren besagt, dass Patienten mit nosokomialen Wundinfektionen doppelt so häufig sterben, um den Faktor 1,6 häufiger intensivpflichtig sind, und fünfmal häufiger wieder stationär aufgenommen werden müssen als Patienten ohne nosokomiale WI. Die Verlängerung des stationären Aufenthalts betrug 6,5 Tage, eine notwendige Wiederaufnahme führte zu durchschnittlich insgesamt 12 Tagen Verlängerung der Verweildauer. Nach Poulsen et al. 1994 (in [16]) wird die Aufenthaltsdauer im Krankenhaus durch Wundinfektionen um durchschnittlich 5,7 Tage verlängert. Coello et al., 1990 (in [16]) haben gefunden, dass die Verlängerung der Verweildauer durch Wundinfektionen nach Cholezystektomien 9,5 Tage, nach Herniotomien 12,2 Tage und nach kolorektalen Operationen 23,7 Tage betrug. Für die Gruppe der kardiochirurgischen Patienten ergab sich eine zusätzliche Aufenthaltsdauer durch Wundinfektionen von 13,9 Tagen. Insgesamt machten die Wundinfektionen nach den Ergebnissen einer amerikanischen Untersuchungen sogar 14 Prozent aller Komplikationen bei Krankenhauspatienten aus.

Die eigenen Ergebnisse zeigen eine Verlängerung der postoperativen Verweildauer von durchschnittlich ca. 21 Tagen bzw. die postoperative Verweildauer ist bei Auftreten von WI verglichen mit Patienten ohne WI durchschnittlich um den Faktor 2,9 erhöht. Die Zahlen sind nicht direkt vergleichbar, da die präoperative Verweildauer ebenso wie das mögliche unterschiedliche „Entlassungsverhalten“ der unterschiedlichen Gesundheitssysteme in dem Vergleich berücksichtigt werden müsste. Erkennbar ist, wie insbesondere bei Operationsarten mit normalerweise

kurzer postoperativer Verweildauer das Auftreten einer WI diesen Aufenthalt unverhältnismäßig stark verlängert.

Risikoadaptierte Bewertung

Ziel einer 1999 veröffentlichten spanischen Studie [10] war, festzustellen, ob die 2 Indizes (SENIC und NNIS) als intrinsische Infektionsindizes die Krankenhausmortalität voraussagen und ob die Krankenhausmortalität abhängig ist von nosokomialen Infektionen bei chirurgischen Patienten. Der SENIC-Index beinhaltet jeweils 1 Punkt für abdominelle Operation, Operationsdauer über 2 Std., verschmutzte oder verschmutzt-infizierte Wunde, und mehr als zwei Diagnosen. Der NNIS-Index beinhaltet in seiner einfachen Form 3 Risikofaktoren mit jeweils einem Punkt bewertet: Wundklassifikation kontaminiert oder septisch, ASA-Score > 2, Operationsdauer länger als t (abhängig von der Operationsart).

Eine prospektive Studie an 4714 Patienten in drei Kliniken wurde durchgeführt mit Berechnung des relativen Risikos (95 %-Konfidenzintervall) und verschiedene Risikofaktoren wurden durch Regressionsanalyse herausgearbeitet. Insgesamt starben 119 Patienten (2,5%) vor der Klinikentlassung. Sowohl der SENIC- als auch der NNIS-Index standen in Zusammenhang mit der Krankenhausmortalität. Nach Kontrolle verschiedener Variablen (Alter, Geschlecht, ASA, Krebserkrankung, Niereninsuffizienz, Diabetes mellitus, Aufenthalt auf der Intensivstation) zeigte sich, dass der SENIC-Index keinen signifikanten Trend bei der Mortalität ($P = 0,252$) zeigte, während der Trend signifikant für den NNIS-Index war ($P=0,001$). Das relative Risiko bei Patienten mit einer nosokomialen Infektion betrug 7,5%, bei Patienten, die mehr als eine nosokomiale Infektion aufwiesen, betrug es 17,1 Prozent. Die Entwicklung einer Organ/Wundinfektionen war signifikant verknüpft mit der Mortalität ($OR = 4,5$ bei 95 % CI :1,5-15,6) ebenso wie eine positive Blutkultur ($OR = 17,3$ 95% bei CI: 3,5-87,0). Die Vergesellschaftung einer Wundinfektion mit entweder einer Atemwegsinfektion oder einer Blutinfektion (Sepsis) vermehrte das Risiko der Krankenhausmortalität ebenso ($OR = 3,3$ bei 95 % CI: 1,2-8,7). Zusammenfassend ergibt die Studie, dass der NNIS-Index ein guter Vorhersagewert für die Krankenhausmortalität ist: Patienten die eine Organ/Wundinfektion und/oder eine Sepsis entwickeln, haben ein erhöhtes Risiko der Krankenhausmortalität. Die eigenen Daten lassen keinen Rückschluss auf eine erhöhte Mortalität durch WI zu, es wurde in keinem Fall auf eine durch WI bedingte tödliche Komplikation geschlossen. Definitionsgemäß hätte diese durch eine Sepsis aufgrund der WI bedingt sein müssen. Der Zusammenhang mit intensivpflichtiger Behandlung und evtl. dadurch bedingten Komplikationen durch Atemwegsinfektion oder katheterassozierten Komplikationen ist jedoch studien- und definitionsbedingt nicht erfasst. Hierzu

sind parallele Erfassungen (entsprechende KISS-Module sind vorhanden) notwendig bzw. eingeführt.

Auf die Problematik der Erfassung von aussagekräftigen Daten und der Problematik der Interpretation der Ergebnisse verweist eine italienische Untersuchung [31] aus dem Jahr 2000 zur Prävalenz von im Krankenhaus erworbenen Infektionen.

In einer 2-Wochen-Periode wurden an 4 regionalen Krankenhäusern insgesamt 888 Patienten überwacht, 15 nosokomiale Infektionen wurden festgestellt (Prävalenz von 1,7 %). 40 % der Patienten waren in medizinischen Abteilungen. Die mittlere Krankenhausaufenthaltsdauer betrug acht Tage. Mehr als die Hälfte (56,8 %) und mehr als ein Drittel (35,2 %) der chirurgischen Operationen wurden als sauber beziehungsweise bedingt sauber-kontaminiert klassifiziert. Prophylaktische Antibiotika wurden in 24,5 % gegeben, 13,9 % erhielten sie therapeutisch. In 0,3 % wurde die antibiotische Therapie entsprechend der antimikrobiellen Sensitivitätstestung gegeben. Harnwegsinfektionen und Wundinfektionen waren die häufigsten im Krankenhaus erworbenen Infektionen (zusammen 26,7 %). Innerhalb der Patienten, die eine chirurgische Operation hatten, betrug die Prävalenz von Wundinfektionen oder Harnwegsinfektionen 2 %. In 53,3 % der entdeckten nosokomialen Infektionen wurde eine mikrobiologische Untersuchung angefordert mit zwei positiven Ergebnissen (jeweils Harnwegsinfektionen).

Diese Studie zeigt einen sehr niedrigen insgesamten Prävalenzgrad von nosokomialen Infektionen. Dies stimmt mit anderen Arbeiten überein, auch verschiedene europäische Studien zeigten einige Jahre zuvor höhere Werte verglichen mit denen aktuellerer Studien. Eine nationale nosokomiale Prävalenzstudie in Italien fand einen Wert von 6,8 %, der niedriger war als die 10,5 % und 12,1 % in Dänemark und 9,2 % in England und Wales. Ähnliche Ergebnisse lieferte die spanische EPINE-Studie [39]. Für Italien erklären die Autoren diese Ergebnisse auch durch den dort hohen Anteil von Niedrigrisikopatienten (oft stationär nur zu diagnostischen Zwecken) und der Zurückhaltung der Ärzte, nosokomiale Infektionen in ihren Abteilungen bzw. Stationen zu identifizieren. Als weitere Erklärung wird angegeben, dass Patienten mit komplizierteren Bedingungen, die zu nosokomialen Infektionen prädisponieren, sich zu Behandlungen mehr in nördliche Regionen Italiens oder in andere europäische Länder begeben. Darüber hinaus werden in Italien 20 % der stationären Aufnahmen und 40 % der Krankenhaustage als unangebracht diskutiert.

Methodische Ansätze

Die Erhebung von Prävalenzdaten als möglicher Startpunkt vor Durchführung einer Surveillance oder zur Einschätzung von Risiken oder Risikofaktoren ist damit ebenso kritisch zu hinterfragen, wie die Einführung von Surveillancemethoden mit Ermittlung der Inzidenz und Ableitung von Maßnahmen. Auch die Vergleichbarkeit von Prävalenz- und ebenso Inzidenzstudien wie bei der Surveillance muss immer die besonderen abteilungs- und klinikbezogenen, regionalen und nationalen Umstände berücksichtigen. Insoweit sind Zahlen auch aus den Surveillanceerhebungen und ihre Zuordnung und Vergleichbarkeit mit Referenzdaten auch des KISS immer nur als Hinweis und Anhalt für möglicherweise notwendige Maßnahmen im Rahmen des internen Qualitätsmanagements zu sehen [18]. Können Unterschiede z.B. in der Diagnostik oder in der Patientenzusammensetzung eine hohe Rate nicht hinreichend erklären, weisen ermittelte Werte auf ein hygienisches Problem hin. Unterschiedliche Einflussfaktoren auf die Infektionsrate erfordern jedoch eine sinnvolle interne Bewertung der Daten durch das krankenhauseigene Personal. Eine Bewertung von außen (z. B. durch das öffentliche Gesundheitswesen, Presse, Versicherungsgesellschaften oder Aufsichtsbehörden [14]) ist kaum in der Lage, die unterschiedlichen prädisponierenden und expositionellen Einfluss- und Risikofaktoren entsprechend zu berücksichtigen oder die genaue Identifikation des Problems und die Suche nach Verbesserungsmöglichkeiten zu leisten.

Die methodische Umsetzung der Surveillance von nosokomialen Infektionen und die Kenntnis ihrer Aussagekraft jedoch auch der notwendige Aufwand ist auch für die Bewertung der eigenen Vorgehensweise entscheidend.

Eine 2000 veröffentlichte spanische Studie [3] evaluiert zwei retrospektive aktive Surveillance-Methoden für die Entdeckung von nosokomialen Infektionen bei chirurgischen Patienten mit dem Referenzstandard einer prospektiven Surveillance-Methode. Alle operierten Patienten, die der chirurgischen Abteilung für mehr als 24 Stunden zugewiesen waren, wurden im Jahr 1994 in die Studie eingeschlossen. Das kumulative Auftreten (Inzidenz) nosokomialer Infektionen wurde als Häufigkeitsmaß für das Auftreten von Wundinfektionen berechnet.

Surveillance-Methode I: Tägliche Durchsicht der Patientenakte während des stationären Aufenthaltes.

Surveillance-Methode II: Retrospektive Durchsicht der Patientenakte

Surveillance-Methode III: Retrospektive Durchsicht des Entlassungsbriefes

Die Sensitivität und Spezifität beider retrospektiven Methoden wurden berechnet.

Die Referenzmethode wurde prospektiv durch eine ausgebildete Pflegekraft unter Supervision eines Epidemiologen des „Krankenhausinfektionskomitees“ durchgeführt. Die Pflegekraft war verantwortlich für die tägliche Durchsicht der Patientenakte aller chirurgischen Patienten, mit Feststellung der Temperatur und der Arzneiverordnungen, Zeichen und Symptomen von Infektionen und Durchsicht der Laborbefunde. Zusätzlich wurden Pflegekräfte und Ärzte herangezogen, wenn die beauftragte Pflegekraft Fragen zu klinischen Vorkommnissen bezogen auf die Infektionen hatte. Nosokomiale Infektionen nach der Entlassung aus der Klinik gingen nicht in die Studie ein, außer eine Komplikation führte zur Wiederaufnahme in die Klinik.

Die retrospektiven Überwachungsmethoden bestanden aus der Durchsicht aller Patientenakten, um infektionsbezogene Daten aus Patientenkurve, ärztlichen und pflegerischen Einträge, Laboranforderungen, Kulturergebnissen usw. zu identifizieren und einer Durchsicht der ärztlichen Entlassungsbriefe hinsichtlich der Dokumentation einer nosokomialen Infektion in diesem Brief.

Unterschiede in der Identifikation von Patienten mit nosokomialen Infektionen zwischen prospektiven und retrospektiven Überwachungsmethoden wurden durch die Teilnehmer der Studie analysiert, um Gründe für fehlerhafte Zuordnungen zu evaluieren.

Die Sensitivität und Spezifität jeder retrospektiven Überwachungsmethode und die jeweiligen 95 % Konfidenzintervalle wurden berechnet. Aus den Daten der Studie sind die hier interessierenden Wundinfektionen aufgeführt:

Tabelle 26: Vergleich retrospektiver Überwachungsmethoden

Methode	Sensitivität	Spezifität	Zeitaufwand
Tägliche Durchsicht der Krankenakten	100 % NI 15,6 %	100 % NI 15,6 %	Zwanzig Stunden pro Woche
Retrospektive Durchsicht der Krankenakten	88,7% NI 13,8 %	100 % NI 13,8 %	Acht Stunden pro Woche
Retrospektive Durchsicht der Entlassungsbriefe	57,4 % NI 9,1 %	99,9 % 9,1 %	Vier Stunden pro Woche

Die retrospektive Durchsicht der Krankenakten zeigte eine Sensitivität von 88 % und war damit höher als die in der SENIC-Pilotstudie gefundene Sensitivität von 74 %.

Zum Vergleich sei angemerkt, dass die Durchsicht von mikrobiologischen Befunden hinsichtlich des Vorliegens von Harnwegsinfektionen bereits eine Sensitivität von 98 Prozent aufweist.

Bei der Surveillance von WI ist jedoch dieses Vorgehen eingeschränkt, da nur zu einem Teil mikrobiologischen Kulturen vorliegen. In den eigenen Ergebnissen schwankte der Prozentsatz von mikrobiologischen Befunden bei Wundinfektionen von 40-100 %, je nach Operationsart, für WI bei allen Operationsarten lag bei ca. 80 % eine mikrobiologische Untersuchung vor.

Eine italienische Studie [6] aus dem Jahre 2000 befasst sich mit der Erstellung eines Surveillanceprotokolls für Krankenhausinfektionen.

Für den Aufbau einer nosokomialen Infektionsüberwachung werden folgende Aspekte als erforderlich angesehen:

Der erste Empfehlungsblock enthält generelle Gesichtspunkte für die Definition eines Programms.

- Definition der Relevanz des überwachten Ereignisses
- Zielsetzungen hinsichtlich Raum und Zeit
- Identifikation der Subjekte, sowohl Überwacher als auch Überwachte, die in das Programm einbezogen sind
- Definition von „Argument“ und „Nenner“
- Identifikation der Daten und Variablen, die gesammelt werden
- Datenfluss, Instrumente zur Beschreibung und zur statistischen Analyse
- Definition der Rückmeldeinstrumente (Anschreiben, Veröffentlichungen, Treffen)
- Ressourcenplan

Der 2. Empfehlungsblock beinhaltet mehr operationale Empfehlungen zur Vorgehensweise bei der Durchführung der Überwachung:

- Definition der Stichproben
- Realisation der Form der Datensammlung
- Erstellung eines Manuals mit den Regeln für die Sammlung und Kodierung der Daten
- Durchführung einer Pilotstudie
- zeitliche und örtliche Planung des Programms
- Test des organisatorischen Ablaufs
- Schulungen des einbezogenen Personals
- Durchführung der Studie
- Niederschrift und Verbreitung (Veröffentlichung) der Ergebnisse

Diese Forderungen sind bei der Planung der vorliegenden Untersuchung alle eingehalten und verwirklicht worden. Auch der Folgerung der italienischen Kollegen ist zuzustimmen, dass ein „bestes“ Programm nicht existiert. Das geeignete Vorgehen zur Beantwortung der eigenen spe-

zifischen Fragestellungen muss im lokalen Kontext und mit den verfügbaren Mitteln entwickelt, angepasst und eingesetzt werden.

Eine Veröffentlichung [7] aus dem Jahre 2000 beschreibt die Etablierung eines nationalen Überwachungsschemas in England für krankenhauses-assoziierte Infektionen für Akutkrankenhäuser im Nationalen Gesundheitsservice und im Privaten Sektor. Die Teilnahme ist freiwillig und vertraulich. Das Schema beinhaltet ein Set von Modulen mit einem Standardprotokoll. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung sind drei Protokolle entwickelt: im Krankenhaus erworbene Sepsis, nosokomiale Wundinfektionen und katheter-assoziierte Harnwegsinfektionen. Für jedes der Module wurde eine Pilotstudie durchgeführt um die Methode zu testen, sowie die Umsetzbarkeit des Protokolls, den erforderlichen Zeitaufwand für die Datensammlungen, die Umsetzung und die Analysen zu evaluieren. Da EDV-Erfassung nicht in allen Krankenhäuser möglich war, wurde ein formularbasiertes System für die Datensammlungen gewählt und die Formulare für die Datenerfassung über ein optisches Erkennungssystem eingelesen. Verbesserungen der Datentechnologie sollten zukünftig noch besser genutzt werden. Trotzdem habe sich die Sammlung von Daten infizierter und nicht infizierter Patienten als sehr effizient erwiesen. Die unterschiedlichen Krankenhausinformationssysteme, die demografische und Entlassungsdaten von infizierten und nicht infizierten Patienten zur Verfügung stellen, bereiten jedoch noch Schwierigkeiten für eine einheitliche Umsetzung.

Eine 1997 veröffentlichte spanische Studie [9] hatte als Ziel, den Einfluss der Häufigkeit der Durchführung der Surveillance auf die Sensitivität bei der Entdeckung nosokomialer Infektionen bei chirurgischen Patienten zu beurteilen. Die prospektive Studie an 1483 Patienten aus dem Jahre 1992 bis 1994 benutzt als Goldstandard eine tägliche nosokomiale Infektionsüberwachung plus Durchsicht der Patientenakte und des Entlassungsbriefes durchgeführt von 2 trainierten Klinikern. Die erwartete Anzahl von Infektionen entdeckt anhand der verschiedenen Schemata der nosokomialen Infektionssurveillance (von einem Minimum einer wöchentlichen Prüfung bis zu einer täglichen Überprüfung) wurde verglichen, berücksichtigt wurde die Dauer der Infektion und der Krankenhausaufenthalt nach der Infektionsheilung. Dieses Ergebnis wurde korrigiert durch Multiplikation mit 0,9 (Sensitivität der nosokomialen Infektionssurveillance ohne Durchsicht der Patientenakte nach Entlassung). 235 nosokomiale Infektionen wurden durch den Goldstandard entdeckt. Die Sensitivität der wöchentlichen Überwachung für alle Infektionen betrug 78,3% (72,5 bis 83,4) ; sie schwankte von 63,6 (45,1-79,6) für Harnwegsinfektionen bis zu 85% (62,1 bis 96,8) bei Atemwegsinfektionen ; für chirurgische Wundinfektionen betrug sie 80,1% (72,4 bis 86,5). Wie erwartet stieg die Sensitivität mit der Häufigkeit der Überwachung. Bei zwei Visiten pro Woche zeigte sich eine Sensitivität von 86,4% für alle Infek-

tionen (81,3 bis 90,5), 78,8% (61,1 bis 91,0) für Harnwegsinfektionen und 86,8% (79,9 bis 92,0) für chirurgische Wundinfektionen.

Die Autoren folgern, dass die meisten nosokomialen Infektionen durch eine Visite pro Woche entdeckt werden, zwei Visiten pro Woche verbesserten die Sensitivität der Überwachung um ca. 10 Prozent. Es ist wichtig, darauf hinzuweisen, dass die Ergebnisse sich mit der Dauer der Infektion und der Länge des Krankenhausaufenthaltes ändern.

In diesen Fachmitteilungen [13] und [16] aus dem Jahre 1999 wird ein Zwischenstand nach 20 Monaten Surveillance überblickt. Interessant sind hier insbesondere auch die Schlussfolgerungen über die notwendigen Ressourcen für die Durchführung der Surveillance und die Erfahrungen mit dem Aufbau eines Systems [19]. Selbstverständlich können alle interessierten Ärzte selbst eine Surveillance in ihren Abteilungen durchführen. Die Autoren empfehlen allerdings, diese Aufgabe gemeinsam mit dem Hygienefachpersonal durchzuführen, das in den meisten Krankenhäusern beschäftigt ist. Die Hygienefachkräfte sind entsprechend fortgebildet und werden als "Aussenstehende" anhand der vorgegebenen Definitionen in vielen Fällen objektiver entscheiden können, ob eine nosokomiale Infektion vorliegt. Darüber hinaus kann das Hygienepersonal die Surveillance zugleich nutzen, um Präventionsmaßnahmen einzuführen oder zu überprüfen.

Das eigene Vorgehen in der vorliegenden Untersuchung wurde bewusst darauf ausgelegt, dass die behandelnden Ärzte auf Station im Rahmen ihrer regulären Tätigkeiten mit der Surveillance befasst sind. Der entlassende Arzt ist auch für die Vollständigkeit der Dokumentation verantwortlich, für jeden operierten Patienten ist der WI-Erfassungsbogen zu vervollständigen. Der Rücklaufweg an das Projektteam ist im Routineverfahren vorgegeben. Die unbedingt notwendige Zusammenarbeit bei Durchführung der Surveillance mit dem Hygienepersonal wurde während der Studiendauer zusätzlich über das Projektteam gewährleistet.

Die CDC-Definitionen für nosokomiale Infektionen sind inzwischen weitgehend anerkannt. Danach müssen bei den Patienten lokale / systemische Infektionszeichen auf das Vorhandensein von Mikroorganismen oder ihrer Toxine verweisen, und die Infektion darf nicht bereits bei der Aufnahme in das Krankenhaus vorhanden (oder in der Inkubationsphase gewesen) sein. Trotz dieser genauen Kriterien berichten die Autoren über Missverständnisse vor allem in der Anfangsphase der Surveillance über die Anwendung der Definitionen, was auch unseren Ergebnissen entspricht. Als mögliche Ursache ist neben noch zu verbessernder Schulung anzunehmen, dass häufig ein „ursächlicher Zusammenhang“ zwischen der Behandlung im Krankenhaus und dem Auftreten der nosokomialen Infektionen gefordert wird, die CDC-Kriterien verwenden jedoch lediglich die zeitliche Assoziation. Außerdem kommt es teilweise zu Irritationen durch

Unterschiede bei der klinischen Diagnostik von Infektionen (und ihrer Relevanz für den Patienten) und dem für die Surveillance geforderten epidemiologischen Ansatzpunkt. Die Diagnostik der nosokomialen Infektionen muss mit ausreichender Sensitivität und Spezifität erfolgen, um nicht zu viele nosokomiale Infektionen zu übersehen, andererseits müssen der erforderliche Zeitaufwand und die Genauigkeit für die Anwendung zur Qualitätssicherung in einem ausgewogenen Verhältnis stehen.

So werden häufig verschiedene Indikatoren für nosokomiale Infektionen angewendet, um infektionsverdächtige Patienten vorzuselektieren, die dann intensiver untersucht werden. Dadurch kann der zeitliche Aufwand für die Diagnostik erheblich reduziert werden, was z.B. durch die Kombination der Indikatoren positiver mikrobiologischer Befund und Antibiotikagabe für Pneumonien, Septikämien, Nieren- und Harnwegsinfektionen eine sehr gute Sensitivität von 90 bis 94 Prozent verglichen mit den Ergebnissen der Goldstandard-Methode (Durchsicht sämtlicher Patientenakten und Einbeziehung aller wesentlichen Informationsquellen) aufweist. Allerdings gilt diese Sensitivität nicht für die Diagnostik von postoperativen Wundinfektionen, hier ist die Teilnahme an der Visite bzw. Verbandsvisite als wichtigste Informationsquelle anzusehen. Beim eigenen Vorgehen sind vorrangig die behandelnden Ärzte in Kooperation mit den betreuenden Pflegekräften für die Diagnose von Wundinfektionen im Rahmen der Behandlung befasst. Der ausschließliche Einsatz von ausgebildetem Fachpersonal für wichtige Tätigkeiten am Patienten ermöglicht auch die klinikeigene Vorgehensweise, die insbesondere den zusätzlichen Routineeinsatz von Hygienefachpersonal bei Wundkontrollen erübrigt. Der regelhafte Einsatz von weniger ausgebildetem Personal insbesondere im pflegerischen (und ärztlichen) Bereich würde diese Vorgehensweise nicht ermöglichen.

Für die Akzeptanz der Surveillancedaten ist die Spezifität der Diagnostik von nosokomialen Infektionen von mindestens ebenso großer Bedeutung, das heißt es muss vermieden werden, dass fälschlicherweise nicht nosokomial infizierte Patienten als Patienten mit nosokomialen Infektionen gewertet werden. Die Spezifität der Diagnostik wurde – wie auch von den Autoren gefordert - vor Beginn der Surveillance bzw. periodisch, z. B. anhand von Kasuistiken überprüft und diskutiert.

Die Empfehlung zur EDV-gestützten Datenerhebung und Analyse wurde von Anfang an in der vorliegenden Arbeit zugrundegelegt, obwohl auch in Krankenhäusern ohne ausreichende EDV-Ausstattung eine ausschließliche Dokumentation der Daten in Listen und Tabellen prinzipiell möglich ist. Die Schwierigkeiten der zeitaufwändigen manuellen Dateneingabe und Überprüfung wurde bereits angesprochen. Zwischenlösungen über die Dateneingabe durch Scannersysteme und Formularauswertesoftware sind nach Cooke, Coello, Sedgwick et al. 2000 [7] und

Thompson 1999 [38] erfolgreich im praktischen Einsatz. Das anzustrebende Ziel ist jedoch die papierlose Dokumentation über die elektronische Patientenakte und damit die Routineerhebung von WI über die Patientendokumentation und ihre zeitnahe Verfügbarkeit.

Der externe Vergleich

Bei Teilnahme am KISS-Programm des NRZ erfolgt eine Rückmeldung der Daten (Auswertung) an die Krankenhäuser ab 1999 regelmäßig halbjährlich, da kürzere Zeitintervalle wegen der zufälligen Einflüsse nicht sinnvoll sind. Bei besonderen Problemen würden zusätzliche Analysen durchgeführt. Krankenhäuser, die sich am KISS-Protokoll orientieren, jedoch nicht am Programm teilnehmen, werten ihre Daten, wie am eigenen Vorgehen gezeigt, nach den Vorgaben aus, um die Vergleichbarkeit mit den Referenzdaten zu gewährleisten.

Insbesondere bei der Einführung der Surveillance sind die Daten ausführlicher zu erläutern, bei dem noch geringen Umfang der Daten jedoch äußerst vorsichtig zu interpretieren. Die Vertraulichkeit der Daten ist zu gewährleisten und die Abteilungsleitungen sind mit einzubinden.

Sollte ein bestimmtes Problem identifiziert worden sein, müssen vermutlich weitere, zielgerichtete Untersuchungen durchgeführt werden. Dies kann schon aus der weiteren Verknüpfung der vorhandenen Daten möglich sein, die die Rückverfolgbarkeit auf personen- oder raumbezogene Häufungen (wie bei den eigenen Daten) ermöglichen, was aber in der Routineauswertung nicht erfolgt, oder es müssen dann eventuell zusätzliche Risikofaktoren erfasst werden, um weitergehende epidemiologische Untersuchungen durchzuführen, oder molekularbiologische Methoden zur Feststellung der Identität von Erregern könnten eingesetzt werden. Ein weiterer Weg könnten auch die Analyse von Arbeitsabläufen oder eine Ideenwerkstatt/„Brainstorming“ im Rahmen von Qualitätszirkeln mit dem Personal des betroffenen Bereichs sein, um wesentliche Ansatzpunkte für die Verbesserung von Präventionsmaßnahmen zu finden. Sofern kein entsprechender Krankenhaushygieniker zu Verfügung steht, sollten mikrobiologisch und infektiologisch ausgebildete Ärzte das Surveillance- und Hygienepersonal unterstützen.

Eine Veröffentlichung in *Kliniker* 1998 erklärt unter dem etwas provokativen Titel „Ist unsere Infektionsrate zu hoch?“ [15] den Aufbau einer Referenzdatenbank für die Surveillance nosokomialer Infektionen (KISS) und beschreibt die Adaption der in den USA angewandten Methode des NNIS der CDC an deutsche Verhältnisse. Vorrangig wurde das Hygienefachpersonal interessierter Krankenhäuser in die Methode eingewiesen und vor allem auch mit den CDC-Definitionen für nosokomiale Infektionen vertraut gemacht, während wir primär die betreuenden Ärzte in Zusammenarbeit mit dem Fachpflegepersonal auf Station unter Supervision der Projektleitung mit der Surveillance betraut haben. Die Autoren folgern, dass - obwohl natürlich

auch andere nosokomiale Infektionsraten bei operierten Patienten eine Rolle spielen - sich die Surveillance bei diesen Patienten vor allem auf postoperative Wundinfektionen konzentrieren sollte, wegen ihrer Häufigkeit, der Verlängerung der Verweildauer und dem unmittelbaren Zusammenhang mit der Operation. Sinnvollerweise würden Wundinfektionsraten nur für häufig durchgeführte und für das Profil des Hauses wichtige Operationsarten berechnet. Die Auswahl der Indikatoroperationen wurde auch für die vorliegende Untersuchung getroffen, wobei das Vorgehen eine Gesamterfassung ermöglicht, der hohe Zeitaufwand bei der derzeit zur Verfügung stehenden Kombination aus manueller Erfassung und partieller EDV-Unterstützung den Nutzen jedoch relativiert. Die Auswertung der Daten erfolgte sinnvollerweise im Bereich des gewählten Profils der Indikatoroperationen mit zur Verfügung stehenden Referenzwerten detailliert, ansonsten summiert unter der Kategorie „Sonstige“. Als wichtigen Hinweis vermerken auch diese Autoren, dass die berechneten Infektionsraten nur für das interne Qualitätsmanagement geeignet sind und ein externer Vergleich der Daten der Sache nicht gerecht wird.

Die amerikanische Quality Indicator Study Group hat untersucht, in welchem Maße die einzelnen wichtigsten nosokomialen Infektionsraten für die Qualitätssicherung geeignet sind. Berücksichtigt wurden dabei unter anderem die Faktoren Klarheit der Falldefinition, Einfachheit der Diagnostik, Häufigkeit der Infektionsrate, Bedeutung für die Morbidität und Mortalität sowie das Potenzial zur Reduktion bei den jeweiligen nosokomialen Infektionsarten. Für die Surveillance werden somit vor allem diejenigen Infektionsarten in den einzelnen Fachrichtungen empfohlen, die auf Grund der erwähnten Faktoren am effektivsten sind, um die Surveillance zeit- und kostensparend und dennoch effizient zu gestalten. Nach Untersuchungen von Glenister et al. erfordert eine totale Surveillance 18,1 Stunden pro 100 Betten pro Woche. Gezielte Stationsbesuche auf der Basis mikrobiologischer Befunde führen mit einer Sensitivität von 76 Prozent und einer Spezifität von 100 Prozent noch zu einer guten Genauigkeit, es werden aber auch immerhin 6,4 Stunden pro 100 Betten pro Woche benötigt. Selbst diese Zeit wird dem Hygienepersonal in den meisten Krankenhäusern nicht für die Surveillance zur Verfügung stehen, denn oft sind mehr als 300 Krankenhausbetten durch eine einzige Hygienefachkraft zu betreuen. Schließlich ist die Surveillance nur dann sinnvoll, wenn auch ausreichend Zeit für Fortbildungen und Gespräche bleibt, um in den durch die Surveillance erkannten Problembereichen gezielt intervenieren zu können. Somit ist in der Regel statt einer krankenhausesweiten Erfassung eine gezielte Surveillance notwendig. Nach unseren bisherigen Erfahrungen resultiert aus der Aufdeckung von möglichen hygienischen Problemen durch die Surveillance eine große Bereitschaft der Ärzte, Schwestern und Pfleger, an gemeinsamen Lösungswegen zu arbeiten. Bereits vor Beginn der Surveillance sollten sich allerdings alle Beteiligten darüber klar sein, dass die inter-

ne Qualitätssicherung das Ziel der Surveillance ist und erforderliche Interventionsmaßnahmen bei der Identifikation von Problemen dann auch eingeleitet werden müssen.

Nach der Entlassung auftretende Wundinfektionen werden mangels kontinuierlicher Erfassung im ambulanten Bereich (sektorale Versorgung) nur dann berücksichtigt, wenn eine solche Wundinfektion zur Wiederaufnahme in das Krankenhaus führt oder zufällig bekannt wird. Dadurch werden selbstverständlich - je nach der Länge der unterschiedlichen postoperativen Verweildauer bei den einzelnen OP-Arten viele Wundinfektionen nicht identifiziert. Gründe für den bisherigen Verzicht auf eine systematische Erfassung dieser nach Entlassung auftretende Wundinfektionen sind das Fehlen einheitlicher Empfehlungen für die Surveillance nach Entlassung (Identifikation durch Kontakt zu den nachbehandelnden Ärzten oder zu den Patienten, Kontakt durch Brief, telefonisch usw.), meist ungenügend hohe Rückantwortfrequenzen, die geringe Validität der Diagnostik postoperativer Wundinfektionen, ähnliche postoperative Verweildauer in verschiedenen Krankenhäusern für verschiedene OP-Arten (unter den Bedingungen der Fallkostenpauschalen bzw. DRG), sowie eine hohe Wahrscheinlichkeit der Erkennung durch Wiederaufnahme bei den für die Qualitätssicherung besonders relevanten tiefen Wundinfektionen. Auch die durch das Referenzsystem berechneten Wundinfektionsraten sind nur bedingt als „vollständige“ Wundinfektionsraten nach den CDC-Definitionen (Nachbeobachtungen bis zum 30. postoperativen Tag bzw. bei Implantaten bis zu einem Jahr) anzusehen, sie sind aber für den orientierenden Vergleich trotzdem geeignet, da in allen beteiligten Krankenhäusern analog verfahren wird.

Die Daten des NNIS [17] und [120] berücksichtigen seit 1994 auch, ob die Wundinfektionen während des Krankenhausaufenthaltes, in der die Operation durchgeführt wurde, entdeckt werden, während des poststationären Überwachungszeitraums oder bei einer Wiederaufnahme in das Krankenhaus. Es wurde kein formales Überwachungsprotokoll für die Zeit nach der Entlassung entwickelt, da keine Methode sich als optimal erwiesen hat. Die verwendeten Daten wurden von den Krankenhäusern geliefert, die das Protokoll über einen Monat nach der Entlassung von Januar 1992 bis Juni 1998 führten. Von den entdeckten Wundinfektionen wurden 46 % während des stationären Aufenthaltes entdeckt, 16 % durch Überwachungsmaßnahmen nach der Entlassung und 38 % durch eine Wiederaufnahme. Die ernsthafteren Wundinfektionen wurden entdeckt vor Entlassung oder bei Wiederaufnahme. Von 2392 entdeckten Wundinfektionen in poststationären ambulanten Bereich der Hospitäler waren 78 % Hautinfektionen, 13 % waren tiefe Schnittinfektionen und 9 % waren Organ/Hohlrauminfektionen. Im Kontrast dazu zeigten die 6876 Wundinfektionen, die vor Entlassung entdeckt wurden 43 % Hautinfektionen, 19 % tiefe Schnittinfektionen und 38 % Organ/Hohlrauminfektionen. Die Verteilung bei den

5681 Wundinfektionen, die bei Wiederaufnahme entdeckt wurden, war 40 % Hautinfektionen, 31 % tiefe Schnittinfektionen und 29 % Organ/Hohlrauminfektionen.

Der Wert vergleichender Wundinfektionsraten hängt sehr stark von der Genauigkeit und Beständigkeit, mit der die Daten gesammelt werden, ab. Wenn Wundinfektionsraten variieren aufgrund der Unterschiede in der poststationären Überwachungsintensität, dann wird der Wert der Vergleichbarkeit vermindert. Die Daten des NNIS lassen vermuten, dass Wundinfektionsraten nicht generell mit der Intensität der poststationären Surveillance einhergehen. Frühere Studien, die in [23] 1992 zusammengefasst werden, zeigten Wundinfektionsraten nach Entlassung von 12 % bis 84 %. Die Überwachungsmethoden nach Entlassung zeigen eine große Spannweite von verschiedenen Maßnahmen zwischen den Krankenhäusern. Der aktuelle Wissensstand lässt vermuten, dass Kliniken, die sich alleine auf die stationäre Überwachung von Wundinfektionen verlassen, die wahren postoperativen Infektionsraten unterschätzen. Die Autoren [23] verweisen auf eine Überwachung durch ein Selbstberichtssystem per Post: Bei Entlassung wird eine Rückantwortkarte, bereits frankiert, dem Patienten mitgegeben. Die Rückantwortrate liegt bei ca. 60 Prozent, die Entdeckungsrate bei 19,5% von allen sauberen Wundinfektionen, unter 9,1 % von allen kontaminierten oder schmutzigen Wundinfektionen. Die Ergebnisse sind auch damit nicht ausreichend valide. Diese Veröffentlichung [23] bewertet überwiegend ältere Studien aus der Ära der Falldarstellungen und berücksichtigt nicht die systematische Überwachung in den Kliniken wie z.B. im NNIS oder KISS. Die Vergleichbarkeit der Wundinfektionsraten ist durch die einheitliche Durchführung der Überwachung für alle Kliniken gegeben, in Zukunft noch mehr, da durch die Einführung der DRG-Entgeltsysteme die Verweildauern in den Krankenhäusern weiter zurückgehen werden. Durch das System wird zwar nicht die wahre Infektionsrate (fehlende Erfassung eines Teils der Infektionen, die nach Entlassung auftreten) festgestellt werden, durch das einheitliche Vorgehen sowie die Standardisierung und Stratifizierung ist jedoch die Vergleichbarkeit gegeben. Durch die Vertraulichkeit der Daten und die Vergleichbarkeit sind damit entscheidende Anstöße bei Auftreten einer „Ausreißersituation“ zur Einleitung weiterer qualitätsverbessernder Maßnahmen gegeben.

Infektionserfassung wird von Geffers, Gastmeier, Rüden 1999 [18] als Element des Qualitätsmanagements zur Reduktion nosokomialer Infektionen gesehen. Begriffe wie Qualität, Qualitätsmanagement, Qualitätskontrolle oder Qualitätssicherung finden zunehmend Eingang in die Medizin. Gerade auch die Krankenhaushygiene ist in vielerlei Hinsicht sehr gut geeignet, um mit Qualitätsmanagementmethoden sichtbare Erfolge zu erzielen: Die Behandlung des Patienten sollte möglichst effektiv und fehlerfrei geplant werden. In der Vergangenheit wurde nicht selten der Kontaminationsgrad der Umgebung als Qualität definiert, nun stehen der Patient und

seine Gesundheit im Mittelpunkt. Die Vermeidung nosokomialer Infektionen hat einen großen Anteil an der Ergebnisqualität der medizinischen Versorgung und damit ist die Vermeidung nosokomialer Infektionen die wichtigste Aufgabe der Krankenhaushygiene. Nicht jede nosokomiale Infektion weist allerdings auf eine fehlerhafte Behandlung des Patienten hin, da auch durch Ausschöpfung aller zur Verfügung stehenden Mittel nur etwa ein Drittel aller nosokomialen Infektionen vermieden werden kann. Richtig angewandt ist die Surveillance im Kontext des Qualitätsmanagements in der Lage, neben der Problemidentifikation und Problemanalyse auch zur Evaluation eingeleiteter Maßnahmen beizutragen. Der Erfolg lässt sich im Idealfall an der sinkenden Infektionsrate nachweisen. Die Autoren fassen die Ziele der Surveillance zusammen als Aufzeigen zeitlicher Änderungen der Art oder Häufigkeiten des Auftretens nosokomialen Infektionen, Anstoß zur Einleitung von Interventionsmaßnahmen und Nachweis der Effektivität der eingeleiteten Interventionsmaßnahmen.

Auch die Surveillance selber sollte den an sie gestellten Qualitätsansprüchen genügen wie einer zeit- und kosteneffektiven Durchführung über die Erfassung von relevanten nosokomialen Infektionen (für die Patienten und/oder Krankenhaus, d.h. hohe Letalität, erhebliche Verlängerung der Verweildauer, Verursachung hoher Kosten usw.), Erfassung häufiger nosokomialen Infektionen, um auch statistisch aussagekräftige Daten zu erhalten, Erfassung nosokomialer Infektionen, bei denen auch Präventionspotenzial besteht. Insoweit ist die vorliegende Studie zur Einführung ebenso unter dem Aspekt der Evaluation zu sehen, um bestimmte zeit- und kostenintensive Vorgehensweisen zu modifizieren.

Organisation der Infektionsüberwachung

Der Begründer des SENIC-Projektes [22] hat die Hypothese getestet, dass vier Komponenten erforderlich sind, die nosokomiale Infektionsrate zu beeinflussen:

1. Surveillance (systematisches Messen der Infektionsrate und Risikofaktoren und Rückmeldung der Ergebnisse an das medizinische Personal)
2. Kontrolle (regelmäßiges Sicherstellen, dass die richtigen Präventionsmaßnahmen wie Desinfektion, Sterilisation, sterile Technik und aseptische Behandlung der medizinischen Geräte durchgeführt wird)
3. Verfügbarkeit einer Hygienefachkraft, um die Daten der Überwachung zusammenhängend zu analysieren und das Kontrollprogramm zu überwachen
4. Verfügbarkeit eines Arztes oder Mikrobiologen mit besonderen Kenntnissen in der Infektionskontrolle, der aktiv in das Programm eingebunden ist.

Er fordert eine klinikweit organisierte Infektionsüberwachung und ein Kontrollprogramm mit intensiver Überwachungsaktivität, intensiven Kontrollaktivitäten und einem Programm für regelmäßiges Feed-back der chirurgischen Wundinfektionsraten an die Klinikchirurgen.

In der Gruppe der Krankenhäuser, die diese drei Komponenten eingeführt hatten, verminderten sich die Wundinfektionsraten im Durchschnitt um 20 % über fünf Jahre nach Einführung der Programme. In den Kliniken, die eine der drei Komponenten nicht eingeführt hatten, fanden keine signifikante Änderungen in der Wundinfektionsrate statt, unabhängig davon, ob Messungen durchgeführt wurden. In den Kliniken, die alle drei Komponenten eingeführt hatten, zeigte sich eine Untergruppe mit einer noch größeren Reduktion von durchschnittlich 38 % in ihren chirurgischen Wundinfektionsraten. Diese hatten einen Arzt / Chirurgen mit einer speziellen Ausbildung und Erfahrung in der Infektionskontrolle.

Der Autor folgert, dass alle vier essentiell für die Programme zu der Reduktion von Wundinfektionsraten sind. Wenn umgekehrt eine der 4 Komponenten fehlt, wird keine wesentliche Reduktion der Infektionsrate erreicht. „In einfachen Worten, halbherzige Anstrengungen führen zu keinem Ergebnis.“

Haley [22] verweist in dieser Veröffentlichung ebenso auf die Notwendigkeit des Einsatzes von Computern bei der Surveillance, auch wenn Anfangsschwierigkeiten mit der Kompatibilität der Systeme überwunden werden müssen. „In neuerer Zeit können jedoch in den USA die Hygienefachkräfte automatisch auf ihre Computer die Datensätze jeder Operation herunterladen, die die notwendigen Variablen für die Berechnung der multivariablen Risikoindizes, der chirurgischen und anderer Risikofaktoren enthalten. Wenn sie bei der Überwachung eine chirurgische Wundinfektion feststellen, geben sie einfach das Datum der Entstehung, die Pathogenität und ein kurzes Antibiotogramm in den Datensatz dieser Operation auf ihren Computern ein. Damit ist die Datenbasis aktuell und zu jeder Zeit in der Lage, die aktuelle Wundinfektionslage wiederzugeben. Die notwendigen aussagekräftigen Analysen können in wenigen Minuten durchgeführt werden, auch wenn Tausende von Operationen in der Datenbank hinterlegt sind. Die EDV-Unterstützung erlaubt auch die Darstellung in überzeugenden grafischen Auswertungen und die statistischen Tests erlauben auch die Berechnung von statistischen signifikanten Tests, um auch ‚wissenschaftlich höchst differenzierte Chirurgen‘ zu überzeugen.“

Die 2000 im American J. Infekt Control [32] vorgeschlagene Methode der Q-Chart als Weiterentwicklung der statistischen Prozesskontrollkarte mit dem Ziel eines frühzeitigen Erkennens des Anstiegs einer „klinischen“ Infektionsrate zu einer epidemischen Rate hat sich unseres Wissenstandes bis jetzt jedoch nicht durchgesetzt. Die Q-Charta sollen auf der Basis moderner statistischer Verfahren eine einfache Methode (Software unterstützt) i. S. einer statistischen Pro-

zesskontrollmethode zur Verfügung stellen ohne oder mit verfügbaren vorausgegangenen Daten, wie sie aus der Qualitätssicherung in Fertigungsprozessen bekannt ist.

Eine 2001 veröffentlichte Arbeit [33] berichtet über den Einsatz des „Infektionskontrollpersonals (ICP)“ an den am NNIS-Kontroll Programm teilnehmenden Kliniken. Die Teilnahme am NNIS-System ist beschränkt auf Kliniken mit 100 oder mehr Betten, die ein Minimum an Erfordernissen für das ICP erfüllen (d.h. Eine Vollzeitkraft ICP für die ersten 100 belegten Betten und eine weitere für jeweils zusätzliche 250 Betten). Bei einer medianen Anzahl von 2 ICP betrug die mediane Zahl der belegten Betten im täglichen Durchschnitt pro ICP 115. 60 % der Kontrollaktivitäten wurden für stationäre Akutabteilungen aufgewendet. Angegeben wurden in 25 % Tätigkeiten für „häusliche“ Gesundheit, 46% für ambulante Chirurgie, 33% für „erweiterte Pflegemöglichkeiten“. Viele Kliniken berichteten auch, dass die ICP, in Nichtkontrollaktivitäten von Infektionen eingebunden waren, so wie z.B. Mitarbeitergesundheit (49 %), Qualitätsmanagement (52 %) und klinische oder Verwaltungstätigkeiten (69 %).

Vielseitig, gut ausgebildete und gut unterstützte ICP sind wie bereits im SENIC-Projekt nachgewiesen ein ausschlaggebender Faktor bei der Reduktion von Infektionen. Wahrscheinlich wichtiger als das Verhältnis von ICP bezogen auf Krankenhausbetten ist jedoch die Rolle der ICP innerhalb der Klinik. Erfolgreiche Infektionspräventionsanstrengungen machen notwendig, dass ICPs multidisziplinäre Teams führen, die Entwicklung und Einführung von Interventionsmaßnahmen einleiten, und die Daten innerhalb des Klinikpersonals verbreiten. Konsequenterweise ist es wichtig zu erkennen, dass die Mehrheit der ICPs, die die stationäre Infektionskontrolle leiten ein weites Feld von anderen Aktivitäten, die ca. 40 Prozent der Zeit der ICP beanspruchen, durchführen.

Praktische Umsetzung

Der 2002 im Chirurgen [37] veröffentlichte Übersichtsartikel über die Surveillance postoperativer Wundinfektionen - Referenzdaten des Krankenhaus-Infektion-Surveillance-Systems (KISS) gibt auch einen guten Überblick über die praktischen Erfordernisse bei der Umsetzung einer Surveillance nach der KISS-Methode. Die durch das KISS zur Verfügung gestellten Referenzwerte können bei Anwendung des KISS-Protokolls zur Ermittlung eigener Wundinfektionsraten auch durch nicht unmittelbar an KISS teilnehmende Abteilungen zur Bewertung der eigenen Daten herangezogen werden.

Die im Rahmen der Surveillance postoperativer Wundinfektionen bei KISS regelmäßig durchgeführten Tätigkeiten werden zeitlich in mehrere Gruppen eingeteilt:

1. Das Registrieren der Indikatoroperationen erfolgt in der Regel mehrmals wöchentlich. Dabei wird möglichst mit Hilfe der Krankenhaus-EDV, anderenfalls anhand der Operationspläne beziehungsweise -Protokolle jede im beobachteten Zeitraum durchgeführte Indikatoroperation registriert und eine so genannte „OP-Liste“ generiert. Die in dieser OP-Liste vermerkten Patienten werden während ihres weiteren Krankenhausaufenthalts beobachtet, d. h. postoperative Wundinfektionen werden registriert und mittels eines speziellen Formulars oder Computerprogramms dokumentiert. Auch das Weiterverfolgen der operierten Patienten durch das Referenzpersonal erfolgt in der Regel mehrfach (zwei bis drei mal) pro Woche mit regelmäßiger Teilnahme an Visiten oder Verbandsvisiten sowie regelmäßige Kurvenvisiten unter besonderer Berücksichtigung der Antibiotikaverordnungen und mikrobiologischer Befunde. Unser bewusst davon abweichendes Vorgehen mit Einsatz des behandelnden und betreuenden Personals unter Supervision einer Projektgruppe wurde bereits mehrfach geschildert.
2. Jeweils monatlich werden die Surveillancedaten der OP-Liste und der im vergangenen Monat registrierten postoperativen Wundinfektionen an das Nationale Referenzzentrum (NRZ) übermittelt, bei Teilnahme an der Referenzdatenbank. Dies erfolgt entweder in Form einer speziellen Formulars oder durch regelmäßige Übermittlung der mittels des Erfassungsprogramms gewonnenen Daten auf Datenträger oder per E-Mail.
3. Die Auswertung der Surveillance-Daten durch das NRZ erfolgt halbjährlich. Nach Abschluss der Auswertungen werden an das die Surveillance vor Ort organisierende Personal die Referenzdaten, die stratifizierten und standardisierten Wundinfektionsraten der eigenen Abteilungen sowie eine Interpretationshilfe geschickt. Diese Daten werden durch das Referenzpersonal dann in geeigneter Form an die Verantwortlichen der jeweiligen Abteilungen weitergegeben. Je nach den Ergebnissen sollten eine Präsentation der Daten und gegebenenfalls entsprechende Interventionsmaßnahmen verabredet werden.
4. Einmal im Jahr findet ein Erfahrungsaustausch der an KISS beteiligten Abteilungen unter Leitung des NRZ statt. Dabei werden Probleme bei der Erfassung und Definition postoperativer Wundinfektionen besprochen, Erfahrungsberichte aus den teilnehmenden Krankenhäusern vorgestellt und die aktuellen Ergebnisse präsentiert.

Nicht unmittelbar an KISS teilnehmende Abteilungen, die ihre postoperativen Wundinfektionen nach dem KISS-Protokoll erfassen wollen, sollten den Ablauf der Surveillance möglichst an dieses Verfahren adaptieren. Die Auswertung der eigenen Surveillance-Daten erfolgt dabei hausintern anhand der regelmäßig aktualisierten KISS-Referenzdaten, wie es auch das eigene Vorgehen vorsieht.

Nach einer Umfrage in den KISS-Krankenhäusern liegt der Zeitaufwand für das Surveillancepersonal pro Woche bei zwei bis vier Stunden pro operativer Abteilung in Abhängigkeit von der Anzahl der ausgewählten Indikatoroperationen und der Krankenhausgröße. Dieser Wert liegt deutlich unterhalb des von anderen Untersuchungen für die Surveillance ermittelten Zeitbedarfs von mindestens 20 % bis 30 % der Arbeitszeit.

Zusammenfassung

Nosokomiale Infektionen sind gewichtige Komplikationen der medizinischen Behandlung und verursachen nicht nur zusätzliche Probleme für die Patienten, sondern sind durch zusätzliche Behandlungs- und Pflegemaßnahmen sowie Verlängerung der Verweildauer auch ein wesentlicher Kostenfaktor im Krankenhaus. Deshalb wird die Surveillance nosokomialer Infektionen - die regelmäßige Erfassung von Infektionsdaten, ihre Auswertung und Analyse durch das medizinische Personal - als sehr wichtige Komponente für ihre Prävention angesehen.

Allerdings gibt es verschiedene Strategien und Methoden bei der Surveillance, und das einzelne Krankenhaus bzw. die einzelne Abteilung wird sich bei der Festlegung auf eine bestimmte Methode vor allem auch daran orientieren, was mit den eigenen personellen und organisatorischen Bedingungen „machbar“ ist. Die Möglichkeiten der Analyse der Surveillancedaten können aber nur dann sinnvoll ausgeschöpft werden, wenn Methoden gewählt werden, die auch andere Abteilungen oder Krankenhäuser anwenden, um durch den Vergleich eine Orientierung für das eigene Qualitätsmanagement zu erhalten.

Das eigene Vorgehen hatte zum Ziel, auf der Grundlage des bestehenden Qualitätsmanagementsystems an der Chirurgischen Abteilung des Kreiskrankenhauses Alt-/Neuötting ein praktikables Konzept für die Surveillance postoperativer Wundinfektionen auf der Basis des KISS des NRZ zu entwickeln, umzusetzen und zur Reduktion der nosokomialen Wundinfektionsrate beizutragen.

Dieses Ziel wurde erreicht, 3746 Operationen sind zum 31.12.00 in der Surveillance erfasst. Der Rücklauf der Erfassungsbögen konnte von 67 % auf 95 % gesteigert werden. Das Ziel externer Vergleichbarkeit über die Indikator-Operationen mit den Referenzdaten des NRZ konnte erreicht und der Zusammenhang der internen Qualitätssicherungsmaßnahmen mit den Bestimmungen des neuen Infektionsschutzgesetzes sichergestellt werden. Verbesserungsbedarf besteht, wie sich auch im Vergleich mit den Daten und Erkenntnissen der entsprechenden Literatur zeigt.

- Der hohe Zeitaufwand für die umfassende Surveillance im Bereich der Datenerfassung macht für die kontinuierliche Erfassung im vorgegebenen Umfang eine erheblich bessere Unterstützung durch EDV erforderlich.
- Die Betreuung der Surveillance sollte fest an eine Person aus dem Bereich des Hygienemanagements delegiert werden, um die Sachkenntnis zu festigen und dauerhafte Ansprechpartner über das Einführungsprojekt hinaus zu gewährleisten.

- Unserer Überzeugung nach sollte die Erfassungstätigkeit (ärztliche Bewertung) in der Verantwortung der betreuenden Ärzte durchgeführt werden mit größtmöglicher Unterstützung durch das Krankenhausinformationssystem.
- Regelmäßige Schulungsmaßnahmen zur Kenntnisvermittlung der Surveillance-Kriterien (CDC-Kriterien u.ä.) sollten etabliert und die Rückmeldung und Demonstration der Ergebnisse als Motivationselement weiter ausgebaut werden.

Literaturverzeichnis

1. Astagneau, P.; Fleury, L.; Leroy, S.; Lucet, J.-C.; Golliot, F.; Régnier, B.; Brücker, G.: Cost of antimicrobial treatment for nosocomial infections based on a French prevalence survey. In: *Journal of Hospital Infection*, Jg. 1999, H. 42, S. 303-312.
2. Bauknecht, K.-J.; Nikolov, N.; Lachmann, A.: Stellenwert der perioperativen Antibiotikaprophylaxe in der elektiven Gefäßchirurgie München 1997.
3. Belío-Blasco, C.; Torres-Fernández-Gil, M.; Echeverría-Echarri, J.L.; Gómez-López, L.I.: Evaluation of two retrospective active surveillance methods for the detection of nosocomial infection in surgical patients In: *Infection Control and Hospital Epidemiology*, Jg. 2000, H. 21, S. 24-27.
4. Bennett, J.V.; Brachmann, P.S. (Hrsg.) (Hrsg.): *Hospital infections Boston* (Little, Brown and Co.) 1992.
5. Boxma, H.; Broekhuizen, T.; Patka, P.; Osting, H.: Randomised controlled trial of single-dose antibiotic prophylaxis in surgical treatment of closed fractures: the Dutch Trauma Trial In: *The Lancet*, Jg. 1996, H. 347, S. 1133-1137.
6. Brusaferrò, S.: Come costruire un protocollo di sorveglianza delle infezioni ospedaliere In: *Ann Ig*, Jg. 2000, H. 12 (Suppl.2), S. 47-57.
7. Cooke, E.M., Coello, R., Sedgwick, J., Ward, V., Wilson, J., Charlett, A., Ward, B., Pearson, A.: A national surveillance scheme for hospital-associated infections in England In: *Journal of Hospital Infection*, Jg. 2000, H. 46, S. 1-3.
8. Daschner, F. (Hrsg.): *Praktische Krankenhaushygiene und Umweltschutz* Berlin, Heidelberg, New York (Springer) 1997.
9. Delgado-Rodríguez, M.; Cuadros, M.M.; Gallego, G.M.; Alvarez, C.F.; Arenas, M.S.: Frecuencia de la vigilancia de la infección nosocomial en cirugía general In: *Med Clin (Barc)*, Jg. 1997, H. 108, S. 171-174.
10. Delgado-Rodríguez, M.; Gómez-Ortega, A.; Llorca, J.; Lecuona, M.; Dierssen, T.; Sillero-Arenas, M.; Sierra, A.: Nosocomial infection, indices of intrinsic infection risk, and in-hospital mortality in general surgery. In: *Journal of Hospital Infection*, Jg. 1999, H. 41, S. 203-211.
11. Dettenkofer, M.; Forster, D.; Ebner, W.; Gastmeier, P.; Rüdén, H.; Daschner, F.: The practice of perioperative antibiotic prophylaxis in eight German hospitals. In: *Infection*, Jg. 2002, H.30 (3), S.164-167.
12. Gastmeier, P.; Kampf, G.; Wischnewski, N.; Hauer, T.; Schulgen, G.; Schumacher, M.; Daschner, F.; Rüdén, H.: Prevalence of nosocomial infections in representatively selected German hospitals. In: *Journal of Hospital Infection*, 38. Jg. (1998), S. 37-49.
13. Gastmeier, P.; Sohr, D.; Geffers, C.; Koch, J.; Rüdén, H.; Nassauer, A.; Daschner, F.: Identifikation von krankenhaushygienischen Problemen durch Infektionsstatistiken: Erste Ergebnisse eines Surveillance-Systems für Intensivstationen o.O. 1998.
14. Gastmeier, P.; Sohr, D.; Geffers, C.; Nassauer, A.; Daschner, F.; Rüdén, H.: Are nosocomial infection rates in intensive care units useful benchmark parameters? In: *Infection*, Jg. 2000, H. 28, S. 346-350.

15. Gastmeier, P.; Sohr, D.; Geffers, C.; Nassauer, A.; Daschner, F.; Rüden, H.: Aufbau einer Referenzdatenbank für die Surveillance nosokomialer Infektionen Ist unsere Infektionsrate zu hoch? In: *klinikarzt*, 27. Jg. (1998), H. 7+8, S. 204-209.
16. Gastmeier, P.; Sohr, D.; Koch, J.; Geffers, C.; Rüden, H.; Nassauer, A.; Daschner, F.: Identifikation von krankenhaushygienischen Problemen durch Infektionsstatistiken: Erste Ergebnisse eines Surveillance-Systems für operierte Patienten o.O. 1998.
17. Gaynes, R.P.; Culver, D.H.; Horan, T.C.; Edwards, J.R.; Richards, C.; Tolson, J.S.: Surgical Site Infection (SSI) Rates in the United States, 1992-1998: The National Nosocomial Infection Surveillance System Basic SSI Risk Index In: *Clinical Infection Diseases*, Jg. 2001, H. 33 (Suppl 2), S. 69-77.
18. Geffers, C.; Gastmeier, P.; Rüden, H.: Infektionserfassung als Element des Qualitätsmanagements zur Reduktion nosokomialer Infektionen. In: *aseptica*, 5. Jg. (1999), H. 3, S. 20-21.
19. Geffers, C.; Koch, J.; Sohr, D.; Nassauer, A.; Daschner, F.; Rüden, H.; Gastmeier, P.: Aufbau einer Referenzdatenbank für nosokomiale Infektionen auf Intensivstationen Erste Ergebnisse des nationalen Krankenhaus-Infektions-Surveillance-Systems (KISS) In: *Der Anästhesist*, Jg. 2000, H. 49, S. 732-737.
20. Gerberding, J.; Gaynes, R.; Horan, T.; Abshire, J.: National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, Data Summary from January 1990-May 1999, Issued June 1999 In: *AM J Infect Control*, Jg. 1999, H. 27, S. 520-532.
21. Gulácsi, L.; Kiss, Z.T.; Goldmann, D.A.; Huskins, W.C.: Risk-adjusted infection rates in surgery: a model for outcome measurement in hospitals developing new quality improvement programmes In: *Journal of Hospital Infection*, Jg. 2000, H. 44, S. 43-52.
22. Haley, R.W.: The scientific basis for using surveillance and risk factor data to reduce nosocomial infection rates In: *Journal of Hospital Infection*, Jg. 1995, H.30 (Suppl), S. 3-14.
23. Holtz, T.H.; Wenzel, R.P.: Postdischarge surveillance for nosocomial wound infection: A brief review and commentary. In: *AM J Infect Control*, 20. Jg. (1992), H. 4, S. 206-213.
24. Kappstein, I.: Epidemiologie übertragbarer Krankheiten Aus: Daschner, F. (Hrsg.): *Praktische Krankenhaushygiene und Umweltschutz* Berlin, Heidelberg, New York (Springer) 1997. S. 21-40.
25. Kappstein, I.: Epidemiologie und Prävention von postoperativen Infektionen im Operationsgebiet Aus: Daschner, F. (Hrsg.): *Praktische Krankenhaushygiene und Umweltschutz* Berlin, Heidelberg, New York (Springer) 1997. S. 101-119.
26. Kappstein, I.; Schulgen, G.; Richtmann, R.; Farthmann, E.H.; Schlosser, V.; Geiger, K.; Just, H.; Schumacher, M.; Daschner, F.: Verlängerung der Krankenhausverweildauer durch nosokomiale Pneumonie und Wundinfektion. In: *Dtsch med Wschr*, Jg. 1991, H. 116, S. 281-287.
27. Kirkland, K.B.; Briggs, J.P, Trivette, S.L.; Wilkinson, W.E.; Sexton, D.J: The impact of surgical site infections in the 1990s: Attributable mortality, excess length of hospitalization and extra costs. In: *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 20. Jg. (1999), H. 11, S. 725-730.
28. Langmuir, A.D.: The surveillance of communicable diseases of national importance In: *New Engl J Med*, Jg. 1963, H. 268, S. 182-192.

29. Martone, W.J.; Jarvis, W.R.; Culver, D.H.; Haley, R.W.: Incidence and nature of endemic and epidemic nosocomial infections Aus: Bennett, J.V.; Brachmann, P.S. (Hrsg.): Hospital infections Boston (Little, Brown and Co.) 1992. S. 577-596.
30. Panknin, H.T.; Schwemmler, K.; Vogel, F.: Krankenhausinfektionen infolge diagnostischer und therapeutischer Routineinterventionen und ihre Therapie In: Medizin im Dialog, Jg. 1999, H. 2, S. 1-7.
31. Pavia, M.; Bianco, A.; Viggiani, N.M.A.; Angeliilo, I.F.: Prevalence of hospital-acquired infections in Italy. In: Journal of Hospital Infection, Jg. 2000, H. 44, S. 135-139.
32. Quesenberry, C.P.: Statistical process control geometric Q-chart for nosocomial infection surveillance In: AM J Infect Control, 28. Jg. (2000), H. 4, S. 314-320.
33. Richards, C.; Emori, T.G.; Edwards, J.; Fridkin, S.; Tolson, J.; Gaynes, R.: Characteristics of hospitals and infection control professionals participating in the National Nosocomial Infections Surveillance System 1999 In: AM J Infect Control, 29. Jg. (2001), H. 6, S. 400-403.
34. Rüden, H.; Daschner, F.: Nosokomiale Infektionen in Deutschland – Erfassung und Prävention (NIDEP-Studie) Abschlußbericht Qualitätsmanagement in der Krankenhaushygiene. Teil 2: Studie zur Einführung eines Qualitätsmanagementprogrammes Baden-Baden (Nomos Verlagsgesellschaft) 2002. (Schriftenreihe des Bundesministeriums für Gesundheit Band 126)
35. Rüden, H.; Daschner, F.; Schuhmacher, M.: Nosokomiale Infektionen in Deutschland - Erfassung und Prävention (NIDEP-Studie). Baden-Baden (Nomos Verlagsgesellschaft) 1995. (Schriftenreihe des Bundesministeriums für Gesundheit Band 56)
36. Schulze, M.C.; Gastmeier, P.; Geffers, C.; Rüden, H.: Handbuch für die Surveillance von nosokomialen Infektionen nach den Methoden des Krankenhaus-Infektions-Surveillance-Systems KISS Baden-Baden (Nomos Verlagsgesellschaft) 2002. (Schriftenreihe des Bundesministeriums für Gesundheit Band 142)
37. Steinbrecher, E.; Sohr, D.; Nassauer, A.; Daschner, F.; Rüden, H., Gastmeier, P.: Surveillance postoperativer Wundinfektionen - Referenzdaten des Krankenhaus-Infektions-Surveillance-Systems (KISS) In: Der Chirurg, 73. Jg. (2002), S. 76-82.
38. Thompson, I.M.: Automated entry of nosocomial infection surveillance data: use of an optical scanning system In: Journal of Hospital Infection, 43. Jg. (1999), H. Supplement, S. 275-278.
39. Vaqué, J.; Rosselló, J.; Arribas, J.L.; EPINE Working Group: Prevalence of nosocomial infections in Spain: EPINE study 1990-1997 In: Journal of Hospital Infection, 43. Jg. (1999), H. Supplement, S. 105-111.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Verteilung der Nosokomialen Infektionen.....	3
Tabelle 2: Verlängerung der Verweildauer durch WI.....	3
Tabelle 3: Anteile verhinderter Infektionen	4
Tabelle 4: Zeitschema	7
Tabelle 5: Datenherkunft	15
Tabelle 6: Daten der Validität A	17
Tabelle 7: Daten der Validität B	18
Tabelle 8: Daten der Validität C	20
Tabelle 9: Sensitivitäten	23
Tabelle 10: Spezifitäten.....	24
Tabelle 11: Appendektomie (APPE)	25
Tabelle 12: Arthroskop. Kniegelenksoperationen (ART).....	26
Tabelle 13: Cholezystektomie (CHOL).....	27
Tabelle 14: Colon-Chirurgie (COLO)	28
Tabelle 15: Gefäßchirurgie (GC)	29
Tabelle 16: Herniotomie (HERN)	30
Tabelle 17: Hüftprothesen in der Traumatologie (HPRO_T).....	31
Tabelle 18: Magenoperation (MAG)	32
Tabelle 19: Operation am oberen Sprunggelenk (OSG)	33
Tabelle 20: Oberschenkelhalsfraktur-Operation (OSHF)	34
Tabelle 21: Varizen-Stripping (STRIP).....	35
Tabelle 22: Struma-Operation (STRUM)	36
Tabelle 23: Sonstige Operationen (SONST)	37
Tabelle 24: Alle Operationen (ALLE).....	38
Tabelle 25: Erregerspektrum bei WI	42
Tabelle 26: Vergleich retrospektiver Überwachungsmethoden.....	55

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Erfassungsbogen mit Erläuterungen.....	16
Abbildung 2: Zeitlicher Verlauf Datenqualität A	18
Abbildung 3: Zeitlicher Verlauf Datenqualität B	19
Abbildung 4: Zeitlicher Verlauf Datenqualität C	20
Abbildung 5: Zeitlicher Ablauf WI Datenqualität A-C.....	21
Abbildung 6: Zeitlicher Ablauf WIR Datenqualität A-C.....	22
Abbildung 7: Zeitlicher Verlauf Sensitivität A-B.....	23
Abbildung 8: Zeitlicher Verlauf der Spezifitäten A-B	24
Abbildung 9: Appendektomie (APPE)	25
Abbildung 10: Arthroskop. Kniegelenksoperationen (ART).....	26
Abbildung 11: Cholezystektomie (CHOL).....	27
Abbildung 12: Colon-Chirurgie (COLO)	28
Abbildung 13: Gefäßchirurgie (GC)	29
Abbildung 14: Herniotomie (HERN)	30
Abbildung 15: Hüftprothesen in der Traumatologie (HPRO_T).....	31
Abbildung 16: Magenoperation (MAG)	32
Abbildung 17: Operation am oberen Sprunggelenk (OSG)	33
Abbildung 18: Oberschenkelhalsfraktur-Operation (OSHF)	34
Abbildung 19: Varizen-Stripping (STRIP)	35
Abbildung 20: Struma-Operation (STRUM)	36
Abbildung 21: Sonstige Operationen (Sonst)	37
Abbildung 22: Alle Operationen (ALLE).....	38
Abbildung 23: Standardisierte Wundinfektionsraten (SIR).....	39
Abbildung 24: OP-Dauer (Schnitt-Naht-Zeiten).....	40
Abbildung 25: Antibiotikagaben.....	41
Abbildung 26: Mikrobiologische Befunde bei WI	42
Abbildung 27: Altersverteilung.....	43
Abbildung 28: Geschlechtsverteilung.....	44
Abbildung 29: Postoperative Verweildauerverlängerung Tage	45
Abbildung 30: Postoperative Verweildauerverlängerung Faktor	45