

Aus dem Institut für Hygiene und Umweltmedizin  
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

Unterschiede zwischen Intensivstationen mit auffällig hohen  
bzw. niedrigen Infektionsraten im ITS-KISS

zur Erlangung des akademischen Grades

Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät

Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Pauline Müller

aus Berlin

**Datum der Promotion: 09.09.2016**

---

## **Inhaltsverzeichnis**

Abstrakt (deutsch)	Seite 4
Abstract (englisch)	Seite 6
Einleitung	Seite 8
Methoden	Seite 13
1.) Definition der nosokomialen Infektion	Seite 13
2.) CDC-Definitionen	Seite 13
3.) Berechnung der deviceassoziierten Infektionsrate	Seite 17
4.) Outlier-Identifizierung	Seite 18
5.) Outlier-Untersuchung	Seite 19
Ergebnisse	Seite 22
1.) Anzahl ITS mit Outlierstatus	Seite 22
2.) Antwortquote	Seite 24
3.) Deskriptive Analyse der Antworten auf den allgemeinen Fragebogen	Seite 25
4.) Deskriptive Darstellung der Antworten auf den speziellen Fragebogen der Sepsis-Outlier	Seite 36
5.) Deskriptive Darstellung der Antworten auf den speziellen Fragebogen der untere Atemwegsinfektionen-Outlier	Seite 47
6.) Untersuchung der Überbelegung	Seite 56
7.) Strukturdaten	Seite 56
8.) Ergebnisse der univariaten Analyse	Seite 57
9.) Ergebnisse der multiplen logistischen Regression	Seite 67
Diskussion	Seite 71
1.) Methodenwahl	Seite 71
2.) Rückläuferquote	Seite 71
3.) Signifikante und unabhängige Einflussfaktoren	Seite 71
3.1.) Diskussion der Einflussfaktoren, welche vor dem hohen Sepsis-Outlierstatus schützen	Seite 72
3.2.) Diskussion der Einflussfaktoren, welche vor dem hohen	

untere Atemwegsinfektionen-Outlierstatus schützen	Seite 73
3.3.) Diskussion des Risikofaktors für den hohen Sepsis-Outlierstatus	Seite 74
3.4.) Diskussion der Risikofaktoren für den hohen untere Atemwegsinfektionen-Outlierstatus	Seite 74
4.) Signifikante Unterschiede, welche sich nicht als unabhängige Faktoren erwiesen	Seite 75
4.1.) Diskussion der signifikanten Unterschiede zwischen niedrigen und hohen Sepsis-Outliern	Seite 75
4.2.) Diskussion der signifikanten Unterschiede zwischen niedrigen und hohen untere Atemwegsinfektionen-Outliern	Seite 77
5.) Unabhängiger nicht signifikanter Einflussfaktor	Seite 79
6.) Auswirkung der Arbeit	Seite 79
Literaturverzeichnis	Seite 81
Curriculum Vitae	Seite 85
Eidesstattliche Versicherung	Seite 88

## **Abstrakt**

### Einleitung

Nosokomiale Infektionen sind in Einrichtungen des Gesundheitswesens erworbene Infektionen und können die Gesundheit der Patienten bis hin zum Tod gefährden (2). Es wurde in mehreren Untersuchungen gezeigt, dass Surveillance signifikant nosokomiale Infektionen senkt (15, 22, 25, 26). Surveillance bedeutet die fortlaufende, systematische Erfassung, Analyse und Interpretation von Gesundheitsdaten (17). Das Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS) generiert aus den Surveillance-Daten der freiwillig teilnehmenden Krankenhäusern die Referenzdaten für Deutschland. Diese Referenzdaten können als Vergleichswerte für die Bewertung von Krankenhäusern genutzt werden. Im Rahmen dieser Arbeit wurden KISS Daten von Intensivstationen (ITS) der Jahre 2005 bis einschließlich 2007 für primäre Sepsis und Infektionen der unteren Atemwege (Bronchitis und Pneumonie) ausgewertet und die durch hohe und/ oder niedrige Infektionsraten auffallenden ITS mit einem standardisierten Fragebogen näher untersucht. Ziel der Arbeit war das Aufzeigen von statistisch gesicherten Unterschieden zwischen den auffälligen ITS.

### Methodik

Auffällige ITS (Outlier) wurden über das Funnelplot identifiziert und in Hoch- und Niedrig-Outlier eingeteilt. Für die univariate Analyse wurden das arithmetische Mittel, der Median und die anderen Quartile benutzt. Ein p-Wert kleiner als 0,10 wurde als signifikant eingestuft. Als multivariate Analyseverfahren wurde die multiple logistische Regression gewählt. Durch diese wurden mit schrittweiser Variablenselektion Modellgleichungen ermittelt, welche den Einfluss dichotomer Einflussgrößen auf das Outcome „hoher Outlier“ beschreiben. Als Signifikanzniveau wurde hier ein p-Wert von 0,05 gewählt.

### Ergebnisse

Die Daten von 471 ITS wurden ausgewertet und es wurden 82 auffällige ITS identifiziert und angeschrieben. Die Rückläuferquote der Fragebögen lag zwischen 66,7 und 82,1%. Es zeigten sich signifikante Unterschiede im Antwortverhalten der unterschiedlichen Outlier. Es wurden insgesamt acht protektive Faktoren und drei Risikofaktoren identifiziert. Als protektiver Faktor für beide hohen Outlierstatus zeigte sich z.B. das Fehlen von Vertretungsregelungen bei Ausfall der Surveillance-durchführenden Person.

### Schlussfolgerung

Mögliche Gründe für eine Outlierposition liegen einerseits in der Vorgehensweise an Patienten und Devices, die durch diese Arbeit identifiziert werden konnten. Andererseits ist die falsche oder richtige Datenerhebung ausschlaggebend an einer Outlierposition beteiligt. Somit ist die fortlaufende Schulung der teilnehmenden ITS zur korrekten Datenerhebung von Bedeutung, wenn man weiterhin eine gute Vergleichbarkeit der ITS im KISS garantieren will.

## **Abstract**

### Introduction

Nosocomial infections are in healthcare facilities acquired infections and are able to harm patient health even up to death (2). Many studies have shown that surveillance reduces nosocomial infections significantly (15, 22, 25, 26). Surveillance is the ongoing, systematic documentation, analysis and interpretation of health data (17). The German Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS) generates the reference data for Germany out of the surveillance data from voluntarily participating hospitals. This data can be used to compare and evaluate hospitals. We focused on KISS data for primary sepsis and lower respiratory tract infections in intensive care units (ICU) collected from 2005 until the end of 2007. We identified ICUs with high or low infection rates (outlier) and examined those with a standardized questionnaire. Our objective was the demonstration of statistically significant differences between the ICUs .

### Methods

Funnelplots were used to identify the outlier ICUs and to separate them into high-outlier and low-outlier. For the univariate analysis, the arithmetic mean, the median and the other quartiles were used. A p-value less than 0,10 was considered significant. As a multivariate analysis method, the multiple logistic regression was chosen. Through the multiple logistic regression with stepwise variable selection, equations were determined which describe the influence of dichotomous variables influencing the outcome "high outlier". We selected a p-value less than 0,05 here.

### Results

The data of 471 ICUs were evaluated and 82 ICUs were identified as outlier and addressed. A response rate to the questionnaire between 66,7 and 82,1% was shown. A significant difference in some answers of the different outlier was identified. A total of eight protective factors and three risk factors have been identified. For example as a protective factor for both high outliers showed the lack of arrangements in case of absence of the person in charge of surveillance data collecting.

### Conclusion

This study was able to identify that reasons for having an outlierposition are based on the treatment of patient and devices and on correct or incorrect methods of data collection. Therefore the regularly training of correct data collection in the participating ICUs is important.

## **Einleitung**

Das Risiko eine Infektion zu entwickeln ist für Patienten im Krankenhaus höher als für Menschen außerhalb des Krankenhauses (1). Solche, in Einrichtungen des Gesundheitswesens erworbene Infektionen, bezeichnet man als nosokomiale Infektionen. Mit der Entwicklung der modernen Medizin kommt es zu einer Zunahme von Risikofaktoren für nosokomiale Infektionen, so werden immer häufiger invasive diagnostische und therapeutische Verfahren angewendet, um das Leben zu verlängern. Zudem werden die Patienten älter oder sie haben verminderte Abwehrmechanismen (2). Nosokomiale Infektionen können den stationären Krankenhausaufenthalt verlängern, Kosten verursachen und die Gesundheit der Patienten bis hin zum Tod gefährden (2). Die 1994 durchgeführte nationale Prävalenzuntersuchung ergab, dass 3,5% der Patienten, die zum Untersuchungszeitpunkt im Krankenhaus waren, mindestens eine nosokomiale Infektion hatten. Bei den Patienten auf den Intensivstationen waren es sogar 15% (1). In einer im Jahr 2011 durchgeführten zweiten nationalen Prävalenzuntersuchung zur Häufigkeit nosokomialer Infektionen konnte eine ähnliche Prävalenz in Höhe von 3,4% ermittelt werden (3). Hochrechnungen von 2008 gehen von jährlich 400.000 bis 600.000 nosokomialen Infektionen in Deutschland aus (4). Die deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene veröffentlichte in einer Untersuchung von 2013 eine Hochrechnung der nosokomialen Infektionen des Jahres 2011 in Deutschland von jährlich 900.000 (5). Amerikanische Interventionsstudien der Jahre 2001-2011 zeigten eine Reduktion von nosokomialen Infektionen zwischen 50% und 87% (6, 7, 8, 9, 10, 11). Bisherige Studien zur Vermeidbarkeit nosokomialer Infektionen zeigten, dass im Mittel ca. 1/3 dieser Infektionen vermeidbar sind (12). Zu einem effektiven Hygienemanagement gehört die Überwachung nosokomialer Infektionen und um nosokomialen Infektionen vorzubeugen wird die Durchführung einer Surveillance allgemein empfohlen (13, 14, 15, 16). Surveillance bedeutet die 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 (17). Das Ziel der Surveillance bei der Prävention von nosokomialen Infektionen ist die Erfassung von Daten, die für Entscheidungen auf dem Gebiet der Infektionsprävention wichtig sind und der Nachweis der Effektivität von Maßnahmen (2). Die Surveillance bewirkt in der Regel zudem auch eine Verhaltensmodifikation der an der Pflege und Therapie von Patienten beteiligten Personen. Dieses Phänomen der Verhaltensänderung unter Beobachtung wird als Hawthorne-Effekt bezeichnet und ist ein wichtiger Aspekt der Surveillance (1, 15). Durch die Beobachtung wird

das medizinische Personal motiviert die Präventionsmaßnahmen zu überprüfen, wodurch sich die Infektionsraten verändern können (15). Die Durchführung einer Surveillance von nosokomialen Infektionen in deutschen Krankenhäusern ist nach dem Infektionsschutzgesetz (IfSG) seit 2001 Pflicht (18). § 23(1) IfSG lautet wie folgt: „Die Leiter von Krankenhäusern und von Einrichtungen für ambulantes Operieren haben sicherzustellen, dass die vom Robert Koch-Institut nach § 4 Absatz 2 Nummer 2 Buchstabe b festgelegten nosokomialen Infektionen und das Auftreten von Krankheitserregern mit speziellen Resistenzen und Multiresistenzen fortlaufend in einer gesonderten Niederschrift aufgezeichnet, bewertet und sachgerechte Schlussfolgerungen hinsichtlich erforderlicher Präventionsmaßnahmen gezogen werden und dass die erforderlichen Präventionsmaßnahmen dem Personal mitgeteilt und umgesetzt werden.“ Um dem Gesetz Genüge zu tun, ist somit nicht allein die Erfassung von Gesundheitsdaten erforderlich, sondern auch deren Bewertung. Um diese bewerten zu können, ist das Vorhandensein zuverlässiger Vergleichswerte unabdingbar (19). Das Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (im weiteren Verlauf KISS genannt) des Nationalen Referenzzentrums für Surveillance von nosokomialen Infektionen (im weiteren Verlauf NRZ genannt) am Institut für Hygiene und Umweltmedizin der Charité stellt freiwillig teilnehmenden Krankenhäusern eine Plattform für ihre Surveillance zur Verfügung und generiert aus den Surveillance-Daten der freiwillig teilnehmenden Krankenhäusern die Referenzdaten für Deutschland. Diese Referenzdaten können als Vergleichswerte für die gesetzlich geforderte Bewertung von den Krankenhäusern genutzt werden.

Bereits 1996 wurde vom NRZ eine Methode entwickelt, mit der Stationen und Abteilungen in die Lage versetzt werden sollten, nach einer einheitlichen Methode eine Surveillance nosokomialer Infektionen durchzuführen, die die wichtigsten Einfluss- und Risikofaktoren berücksichtigt und somit orientierende Vergleiche ermöglicht (20). Basis für diese Entwicklung waren die Erfahrungen, Prinzipien und Definitionen des amerikanischen National Nosocomial Infections Surveillance-Systems der US Centers for Disease Control and Prevention (im weiteren Verlauf CDC genannt) (17, 21) unter Einbeziehung der lokalen Gegebenheiten und Möglichkeiten der deutschen Krankenhäuser (22). Die in den beteiligten Stationen und Abteilungen erhobenen Daten werden regelmäßig dem NRZ übermittelt und analysiert. Die zusammengefassten und anonymisierten Daten werden in geeigneter Form als Referenzdaten bereitgestellt. Um die Aussagekraft der Daten und damit auch die Wirksamkeit der Surveillance zu steigern, erfolgt im KISS keine krankenhaushausweite Erfassung, sondern eine Konzentration auf besondere Risikobereiche innerhalb des Krankenhauses. Hierbei wird auf bestimmte Patienten

(z.B. NEO-KISS bei Neugeborenen) oder spezielle Stationen (z.B. ITS-KISS auf Intensivstationen) mit hohem Infektionsrisiko fokussiert (20). Die vorliegende Arbeit richtet ihr Augenmerk auf die Surveillance der nosokomialen Infektionen auf Intensivstationen, also auf ITS-KISS.

Seit Anfang 1997 werden vom NRZ nosokomiale Infektionen auf Intensivstationen erfasst. Deutschlandweit nehmen Intensivstationen verschiedenster Größe und Fachrichtungen mit steigender Zahl freiwillig teil. In die Referenzdaten der Jahre 2007-2011 sind beispielsweise die Daten von 700 Intensivstationen eingegangen. Aufgrund ihrer Bedeutung durch Häufigkeit bzw. Schwere der Infektionen konzentriert sich die Erfassung im KISS auf Intensivstationen vor allem auf die Infektionen der unteren Atemwege (Pneumonien und Bronchitiden), auf primäre Sepsis und Harnwegsinfektionen. Die Infektionserfassung soll idealerweise durch die Hygienefachkraft erfolgen. Eine Voraussetzung zur Teilnahme an KISS ist daher die Beschäftigung von hauptamtlichem Hygienepersonal im Krankenhaus. Bei der Analyse wird auch die Anwendung sogenannter "devices" (= Geräte; z.B. Harnwegkatheter, zentraler Venenkatheter, Beatmung) als Risikofaktor für die Entwicklung nosokomialer Infektionen berücksichtigt. Die teilnehmenden Intensivstationen übermitteln ihre Daten in regelmäßigen Abständen über das elektronische System webKess an das NRZ. Es ist jedem Teilnehmer möglich, selbstständig zu jedem beliebigen Zeitpunkt eine stationsbezogene Auswertung durch webKess zu erstellen. Außerdem werden die Daten aller Intensivstationen über einen 5-Jahreszeitraum zusammengefasst und als Referenzdaten zum Vergleich zur Verfügung gestellt. Zusätzlich erfolgt eine Stratifizierung der Raten nach der Art der Intensivstation und somit eine Einbeziehung der wesentlichen Grundkrankheiten der Patienten in den verschiedenen Gruppen von Intensivstationen. Da auf diese Weise wesentliche prädisponierende Risikofaktoren der Patienten berücksichtigt werden, können Unterschiede zwischen verschiedenen Intensivstationen oder Zeitperioden einen Hinweis auf Infektionsprobleme liefern, die dann näher zu untersuchen wären (1, 23).

Die CDC haben Eigenschaften von Surveillance Systemen analysiert, laut derer ein Surveillance-System verwertbare Daten erfasst. Zu diesen Eigenschaften gehören zum Beispiel Flexibilität, Stabilität und hohe Datenqualität (24). Bisher konnte gezeigt werden, dass KISS diesen Anforderungen gerecht wird (22). Außerdem sollte ein Surveillance System in regelmäßigen Abständen aufzeigen, dass die Gesundheitsdatenerfassung einen Beitrag zu Reduktion der nosokomialen Infektionen leistet (24). Es wurde in mehreren Untersuchungen gezeigt, dass durch die Surveillance mit KISS signifikant nosokomiale Infektionen gesenkt wurden (15, 22, 25, 26). Zum Beispiel wurden die Daten von 84 Intensivstationen (im weiteren ITS genannt), die

mindestens 24 Monate lang zwischen Januar 1997 und Juni 2001 Daten erfasst hatten, genauer untersucht. Ein signifikanter Rückgang der ZVK-assoziierten Septikämien wurde festgestellt (15). Eine andere Studie widmete sich den Daten von 71 ITS, die in dem Zeitraum zwischen Januar 1999 und Juni 2003 mindestens 36 Monate Daten eingereicht hatten. Die beatmungsassoziierten Pneumonie-Raten sanken im zweiten und dritten Jahr der Datenerfassung signifikant (25).

Die korrekte Identifizierung von Einrichtungen mit sehr hohen bzw. sehr niedrigen Infektionsraten sollte Anspruch eines jeden ernstzunehmenden Surveillance Systems sein, da diese Angaben Reaktionen auslösen sollen (27, 28). Hohe Infektionsraten im Vergleich zu den Referenzdaten sollten z.B. zur Überarbeitung verschiedener medizinischer Prozedere führen. Niedrige Infektionsraten könnten im Gegenzug zu keiner Überarbeitung der Prozedere führen, könnten jedoch ein Hinweis auf eine nicht ausreichende Erfassungsqualität sein. Daher ist es wichtig, dass die an ITS-KISS teilnehmenden ITS darauf vertrauen können, dass sie tatsächlich in der jeweiligen Relation zu den anderen Teilnehmern stehen. Im KISS wird als „Hohe Infektionsrate“ eine Infektionsrate definiert, die oberhalb der 75% Perzentile der Infektionsraten aller ITS liegt. Als „Niedrige Infektionsrate“ wird eine Infektionsrate definiert, die unterhalb der 25% Perzentile aller Infektionsraten liegt.

Um ITS die Möglichkeit zu geben, die Höhe ihrer eigenen Infektionsraten im Vergleich zu den Infektionsraten anderer Intensivstationen beurteilen zu können, erfolgte bis 2006 die grafische Darstellung der nosokomialen Infektionsraten in Histogrammen in denen die device-assoziierten Infektionsraten wie z.B. beatmungsassoziierte Pneumonieraten der einzelnen Intensivstationen anonymisiert dargestellt wurden. Dabei waren die unterschiedlichen device-Anwendungstage der ITS nicht berücksichtigt worden, wodurch die Infektionsraten von ITS mit geringer Anzahl von device-Anwendungstagen statistisch weniger gesichert waren, als von ITS mit vielen device-Anwendungstagen, denn je geringer die beobachteten device-Tage, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit zufallsbedingter Abweichungen in den Infektionsdaten (27).

2007 wurde eine neue Art der Darstellung der eingereichten Datensätze in KISS eingeführt: der Funnel-Plot. Funnel-Plots beziehen die device-Anwendungstage und damit die auf dem Beobachtungsumfang basierende statistische Sicherheit der Infektionsraten in ihre Darstellung mit ein (27). In der Surveillance von Infektionen nach herz- oder unfallchirurgischen Eingriffen wurde in den letzten Jahren vermehrt auf den Nutzen von Funnelplots hingewiesen (27, 29, 30,

31). Seit 2007 wird im ITS-KISS eine hohe oder niedrige Infektionsrate über die Position außerhalb des Funnels in der Funnel-Plot Darstellung definiert.

Im Rahmen dieser Arbeit wurden die ITS-KISS Daten von 2005 bis einschließlich 2007 für primäre Sepsis und Infektionen der unteren Atemwege (Bronchitis und Pneumonie) ausgewertet und die durch hohe und/oder niedrige Infektionsraten auffallenden ITS näher untersucht. Den ITS die sich mit ihren ZVK-assoziierten Sepsisraten und/oder beatmungsassoziierten unteren Atemwegsinfektionsraten in einer Außenseiter-Position befanden -Lage der Infektionsrate außerhalb des Funnelplots- wurde der sogenannte Outlier-Status zugeschrieben. Anliegen dieser Arbeit war es, durch Befragung der auffälligen ITS mit einem standardisierten Fragebogen, Unterschiede zwischen ITS mit hoher und niedriger Outlier-Position zu finden, um daraus mögliche Gründe für die jeweilige Outlier-Position aufzuzeigen

## Methoden

### 1.) Definition der nosokomialen Infektionen

Der Begriff nosokomiale Infektionen benennt lokale oder systemische Infektionen, die nicht bereits bei Krankenhausaufnahme vorhanden oder in der Inkubationsphase waren (1). Nach dem Infektionsschutzgesetz ist eine nosokomiale Infektion eine Infektion mit lokalen oder systemischen Infektionszeichen als Reaktion auf das Vorhandensein von Erregern oder ihrer Toxine, die im zeitlichen Zusammenhang mit einer stationären oder einer ambulanten medizinischen Maßnahme steht, soweit die Infektion nicht bereits vorher bestand (2, 18).

### 2.) CDC-Definitionen

Um die Infektionsraten verschiedener Einrichtungen vergleichen zu können, ist die Verwendung einheitlicher fester Definitionen die wichtigste Voraussetzung. Im ITS-KISS werden hierfür die sogenannten CDC-Definitionen für nosokomiale Infektionen verwendet. Die für die Festlegung von nosokomialen Infektionen in dieser Arbeit verwendeten CDC-Definitionen für primäre Sepsis und Infektion der unteren Atemwege Stand 2011 lauten folgendermaßen:

#### Primäre Sepsis

B 1: Durch Labor bestätigte primäre Sepsis muss einem der folgenden Kriterien entsprechen:

1. Kultureller Nachweis von pathogenen Erregern im Blut, welche nicht mit Infektion an anderer Stelle assoziiert sind.
2. Fieber ( $> 38\text{ °C}$ ) oder Schüttelfrost oder Hypotonie und Symptome und mikrobiologische Befunde sind nicht zu Infektion an anderer Stelle assoziiert. Und ein gewöhnlicher Hautkeim, wurde aus mindestens zwei zu verschiedenen Zeiten entnommenen Blutkulturen isoliert.

#### B 2: Klinische primäre Sepsis

Die bisherige Definition einer klinischen primären Sepsis ohne Erregernachweis ist bei Erwachsenen und Kindern über 1 Jahr ersatzlos gestrichen. Eine „B2 Klinische primäre Sepsis“ kann nur noch bei Kindern unter 1 Jahr Lebensalter diagnostiziert werden.

#### Infektionen der Unteren Atemwege

##### Pneumonie

### C 1 a: Klinisch definierte Pneumonie

Mindestens eines der folgenden Zeichen lässt sich wiederholt bei Röntgenuntersuchungen des Thorax nachweisen (bei Patienten ohne pulmonale oder kardiale Grundkrankheit reicht ein aussagekräftiger Röntgen-Thorax Befund mit einem der nachfolgenden Zeichen):

1. Neues oder progressives und persistierendes Infiltrat
2. Verdichtung
3. Kavernenbildung
4. Pneumatozele bei Kindern unter einem Jahr

Und mindestens eines der folgenden:

1. Leukozytose ( $\geq 12.000/\text{mm}^3$ ) oder Leukopenie ( $< 4000/\text{mm}^3$ )
2. Fieber (Temperatur  $> 38\text{ °C}$ ) ohne andere Ursache
3. Verwirrtheit ohne andere Ursache bei Patienten  $\geq 70$  Jahre

Und mindestens zwei der folgenden:

1. Neues Auftreten von eitrigem Sputum/Trachealsekret oder Veränderung des Sputums/Trachealsekrets (Farbe, Konsistenz, Geruch) oder vermehrte respiratorische Sekretion oder vermehrtes Absaugen.
2. Neuer oder zunehmender Husten oder Dyspnoe oder Tachypnoe
3. Rasselgeräusche oder bronchiales Atemgeräusch
4. Verschlechterung des Gasaustausches (z.B. erhöhter Sauerstoffbedarf, neue Beatmungsnotwendigkeit)

### C 1 b: Gewöhnliche bakterielle Pneumonie/Pilzpneumonie

Mindestens eines der folgenden Zeichen lässt sich wiederholt bei Röntgenuntersuchungen des Thorax nachweisen (bei Patienten ohne pulmonale oder kardiale Grundkrankheit reicht ein aussagekräftiger Röntgen-Thorax Befund mit einem der nachfolgenden Zeichen):

1. Neues oder progressives und persistierendes Infiltrat

2. Verdichtung

3. Kavernenbildung

4. Pneumatozele bei Kindern unter einem Jahr

Und mindestens eines der folgenden:

1. Leukozytose ( $\geq 12.000/\text{mm}^3$ ) oder Leukopenie ( $< 4000/\text{mm}^3$ )

2. Fieber (Temperatur  $>38\text{ }^\circ\text{C}$ ) ohne andere Ursache

3. Verwirrtheit ohne andere Ursache bei Patienten  $\geq 70$  Jahre

Und mindestens eines der folgenden:

1. Neues Auftreten von eitrigem Sputum/Trachealsekret oder Veränderung des Sputums/Trachealsekrets (Farbe, Konsistenz, Geruch) oder vermehrte respiratorische Sekretion oder vermehrtes Absaugen.

2. Neuer oder zunehmender Husten oder Dyspnoe oder Tachypnoe

3. Rasselgeräusche oder bronchiales Atemgeräusch

4. Verschlechterung des Gasaustausches (z.B. erhöhter Sauerstoffbedarf, neue Beatmungsnotwendigkeit)

Und mindestens eines der folgenden:

1. Positive Blutkultur (nicht assoziiert zu anderer Infektion)

2. Kultureller Nachweis eines Erregers aus Pleuraflüssigkeit

3. Kultureller Nachweis eines ätiologisch in Frage kommenden Erregers aus Trachealsekret, bronchoalveoläre Lavage (BAL) oder geschützte Bürste

4. intrazellulärer Bakteriennachweis in  $\geq 5\%$  der bei BAL gewonnenen Zellen

5. Histopathologische Untersuchung zeigt den kulturellen Nachweis von Erregern im Lungengewebe oder Nachweis invasiver Pilzhyphen oder Pseudohyphen im Lungengewebe oder Abszesse oder Verdichtungen mit Ansammlung zahlreicher polymorphkerniger Neutrophilen in Bronchiolen und Alveolen.

## C 1 c: Atypische Pneumonie

Mindestens eines der folgenden Zeichen lässt sich wiederholt bei Röntgenuntersuchungen des Thorax nachweisen (bei Patienten ohne pulmonale oder kardiale Grundkrankheit reicht ein aussagekräftiger Röntgen-Thorax Befund mit einem der nachfolgenden Zeichen):

1. Neues oder progressives und persistierendes Infiltrat
2. Verdichtung
3. Kavernenbildung
4. Pneumatozele bei Kindern unter einem Jahr

Und mindestens eines der folgenden:

1. Leukozytose ( $\geq 12.000/\text{mm}^3$ ) oder Leukopenie ( $< 4000/\text{mm}^3$ )
2. Fieber (Temperatur  $> 38\text{ }^\circ\text{C}$ ) ohne andere Ursache
3. Verwirrtheit ohne andere Ursache bei Patienten  $\geq 70$  Jahre

Und mindestens eines der folgenden:

1. Neues Auftreten von eitrigem Sputum/Trachealsekret oder Veränderung des Sputums/Trachealsekrets (Farbe, Konsistenz, Geruch) oder vermehrte respiratorische Sekretion oder vermehrtes Absaugen.
2. Neuer oder zunehmender Husten oder Dyspnoe oder Tachypnoe
3. Rasselgeräusche oder bronchiales Atemgeräusch
4. Verschlechterung des Gasaustausches (z.B. erhöhter Sauerstoffbedarf, neue Beatmungsnötigkeit)

Und mindestens eines der folgenden:

1. Kultureller Nachweis eines Virus oder von Chlamydien in Atemwegsekreten
2. Nachweis von viralem Antigen oder Antikörpern in Atemwegsekreten (z.B. PCR, ELISA)
3. 4-facher Titeranstieg (IgG) für einen Erreger in wiederholten Serumproben

4. Positive PCR für Chlamydien oder Mycoplasma
5. Positiver Mikro-Immunfluoreszenztest (Mikro-IF) für Chlamydien
6. Kultureller Nachweis oder Mikro-IF Test für Legionellen spp. aus Atemwegsekret oder Gewebe
7. Nachweis von L. pneumophila SG 1 Antigen im Urin
8. 4-facher Anstieg des L. pneumophila Antikörpertiters auf  $\geq 1:128$  in wiederholten Serumproben

Infektionen der Unteren Atemwege

J 1: Bronchitis, Tracheobronchitis, Tracheitis, ohne Anzeichen einer Pneumonie, müssen dem folgenden Kriterium entsprechen:

Patient zeigt keine für die Diagnose einer Pneumonie ausreichenden klinischen oder röntgenologischen Anzeichen und hat zwei der folgenden Symptome ohne andere erkennbare Ursache:

Fieber ( $> 38\text{ °C}$ ), Husten, neue oder erhöhte Sputumproduktion, trockene Rasselgeräusche, Giemen.

Und eines der folgenden Kriterien:

1. Kultureller Nachweis von Erregern aus Trachealsekret oder bronchoalveolärer Lavage.
2. Positiver Antigen-Nachweis in relevanten Atemwegsekreten. (32)

Eine ZVK-assoziierte primäre Sepsis liegt vor, wenn der ZVK innerhalb von 48 Stunden vor Infektionsbeginn vorhanden war. Eine invasive Beatmung-assoziierte untere Atemwegsinfektion liegt vor, wenn eine kontinuierliche invasive maschinelle Beatmung über einen Tubus/ ein Tracheostoma innerhalb von 48 Stunden vor Infektionsbeginn vorhanden war (23).

### 3.) Berechnung der deviceassoziierten Infektionsrate

Neben der Verwendung einheitlicher Definitionen ist für einrichtungsübergreifende Vergleiche von Infektionshäufigkeiten die Berücksichtigung wichtiger Risikofaktoren von großer Bedeutung. Bei der Berechnung der deviceassoziierten Infektionsrate werden hierzu die Erkrankungsereignisse bei device-Anwendung (= Katheter, Intubation) auf alle device-

Anwendungstage in der untersuchten Population bezogen (1). Für die nosokomiale Sepsis und Infektion der unteren Atemwege berechnet sich die deviceassoziierte Infektionsrate wie folgt:

ZVK-assoziierte primäre Sepsisrate =

$$\frac{\text{Anzahl primäre Sepsis-Fälle bei Patienten mit ZVK}}{\text{Anzahl der ZVK-Tage}} \times 1000$$

Invasive Beatmung -assoziierte untere Atemwegsinfektionsrate =

$$\frac{\text{Anzahl der Bronchitiden und Pneumonien bei invasiv beatmeten Patienten}}{\text{Anzahl der Beatmungstage}} \times 1000$$

#### 4.) Outlier-Identifizierung

Um auffällige ITS, sogenannte Outlier, für die nosokomialen Infektionsarten Sepsis und Infektion der unteren Atemwege (Pneumonie und Bronchitis zusammengefasst) für die weitere Untersuchung zu identifizieren, wurden Funnelplots benutzt. Eingeschlossen wurden die Daten der ITS-KISS Datenbank von Januar 2005 bis Dezember 2007 aller ITS, die in diesem Zeitraum mindestens 12 Monate Daten erfasst hatten. Funnelplots basieren auf der von Spiegelhalter beschriebenen Methode (27, 33). Diese Methode nimmt an, dass die gemittelte (gepoolte) Infektionsrate aller KISS-ITS, also die Referenzrate, die Zielrate für alle ITS ist. Es werden Toleranzintervalle zu dieser Zielrate berechnet, die von der Zahl der device-Tage abhängen (27). Je mehr device-Tage Anwendung fanden, desto kleiner ist das Toleranzintervall, also desto näher müsste sich die Station bei durchschnittlichen Infektionsraten an der Zielrate befinden. Hatte eine ITS nur eine geringe Anzahl an device-Tagen, so unterliegt ihre Zahl an nosokomialen Infektionen zufallsbedingt teilweise großen Schwankungen. Dadurch kann die deviceassoziierte Infektionsrate weit von der Zielrate entfernt sein, ohne dass die ITS als auffällig gelten sollte. Daher entsteht bei dieser Darstellung die Form eines liegenden Trichters, der in Abhängigkeit von den Device-Tagen breit beginnt (wenige Device-Tage) und mit zunehmender Anzahl von Device-Tagen schmal zuläuft. Befindet sich eine Station oberhalb des Trichters, wird ihre deviceassoziierte Infektionsrate als auffallend hoch, befindet sich eine Station unterhalb des Trichters, als auffallend niedrig gewertet. Befindet sich eine Station innerhalb des Trichters, so wird ihre deviceassoziierte Infektionsrate als mit der Zielrate übereinstimmend beurteilt, und dass sie nicht exakt auf der Zielrate liegt als zufällige Abweichung ausgelegt. Es wurden verschiedene Funnelplots, nach Art der ITS stratifiziert, erstellt. So müssen sich z.B. chirurgische ITS nicht mit internistischen ITS auf einer Abbildung wiederfinden und das Argument der unterschiedlichen Risikofaktoren der Patientengruppen wird von vornherein schon

berücksichtigt. Mit Hilfe der Funnelplots sollten Outlier für hohe und niedrige Infektionsraten für die beatmungsassoziierten Atemwegsinfektionen und die ZVK-assoziierte Sepsis im ITS-KISS identifiziert werden.

Abbildung 1 zeigt ein Beispiel der Identifikation von Outliern für Infektionen der unteren Atemwege unter chirurgischen ITS mit Hilfe eines Funnelplots.

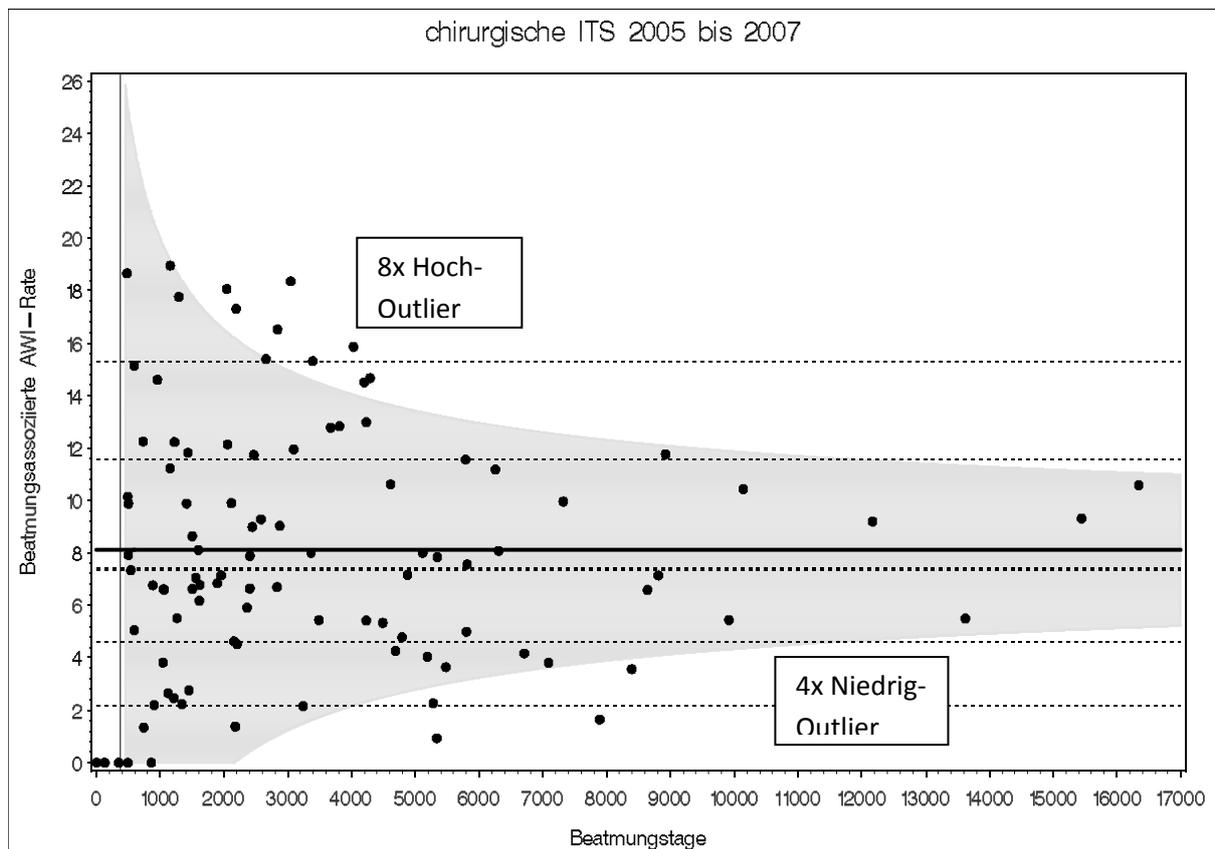


Abbildung 1: Darstellung Funnelplot

### 5.) Outlier-Untersuchung

Um die Gründe für die unterschiedlichen Outlierpositionen für Sepsis und untere Atemwegsinfektion (im Weiteren UAI genannt) zu untersuchen bzw. die Unterschiede der verschiedenen Outlier zu beleuchten, sollte eine Befragung der einzelnen ITS mit Outlierstatus anhand eines elektronischen, standardisierten Fragebogens durchgeführt werden. Der Fragebogen wurde speziell dafür entworfen, es gab keinerlei Vorgaben. Es entstand das Konzept des allgemeinen Fragebogens, der für jede Art von Outlier der gleiche war sowie zusätzlich spezielle Fragebögen, abhängig vom individuellen Outlierstatus. Es wurden demnach fünf Fragebögen entwickelt:

- a) Allgemeiner Fragebogen bei Outlier-Position
- b) Fragebogen für hohe Sepsis-Outlier (Outlier mit Infektionsraten oberhalb des Funnelplots)
- c) Fragebogen für niedrige Sepsis-Outlier (Outlier mit Infektionsraten unterhalb des Funnelplots)
- d) Fragebogen für hohe UAI-Outlier (Outlier mit Infektionsraten oberhalb des Funnelplots)
- e) Fragebogen für niedrige UAI-Outlier (Outlier mit Infektionsraten unterhalb des Funnelplots)

Die speziellen Fragebögen wurden so ähnlich wie möglich in Fragestellung und Antwortmöglichkeiten gehalten, um Vergleiche zwischen hohen und niedrigen Outliern einer Infektionsart, aber auch zwischen hohen bzw. niedrigen Outliern verschiedener Infektionsarten durchführen zu können. Außerdem wurden thematisch passende Teile einer bereits abgeschlossenen Erhebung mit einem umfangreichen Struktur- und Prozessumfragebogen von 2008 an die individuellen Fragebögen angehängt, mit der Aufforderung an diejenigen ITS, welche sich an der Erhebung von 2008 nicht beteiligt hatten, die Fragebögen von 2008 für die aktuelle Erhebung noch nachträglich auszufüllen. Die Ansprechpartner der jeweiligen mit Outlierstatus belegten ITS wurden per Email angeschrieben und erhielten Links zu den passenden elektronischen Fragebögen. Jeder Ansprechpartner musste mindestens 2 Fragebögen beantworten: Den allgemeinen Fragebogen, für den jede Station den Link zugeschickt bekam, und den speziellen Fragebogen aufgrund des individuellen Outlierstatus. Wurde eine Station für beide Infektionsarten als Outlier identifiziert, musste der Ansprechpartner also drei Fragebögen beantworten. Es wurde ein vierwöchiges Zeitfenster gesetzt, bis die Antworten auf elektronischem Wege eingetroffen sein sollten. Nach einer elektronischen Erinnerung zur Beantwortung der Fragebögen und einer erneuten Warteperiode von weiteren vier Wochen, wurden postalisch eine Erinnerung und die nicht beantworteten Fragebögen in Papierform an die ITS verschickt. Bei diesem Schreiben wurde durch ein Formular die Möglichkeit gegeben, Gründe dafür zu benennen, warum eine Beantwortung der Fragebögen nicht möglich sei. Es wurde außerdem angekündigt, dass die Nicht-Teilnahme an dieser Befragung ohne Rückmeldung durch jenes Formular den Ausschluss aus ITS-KISS zu Folge hätte, weil keine Rückmeldung zu der Annahme führt, dass an der Fortführung der Surveillance kein Interesse besteht. Die Analyse der gesammelten Daten erfolgte mit dem Statistical Analysis System (SAS), Version 9.2, des SAS Institute Inc., Cary, NC, USA. Die unterschiedlichen abgefragten Vorgehensweisen wurden zu Einflussgrößen/Risikofaktoren ernannt. Diese Risikofaktoren wurden zuerst drei Gruppen zugeordnet: 1.) Surveillance, 2.) Struktur, also strukturelle Eckdaten

wie personelle und räumliche Ausstattung und Hygienebewusstsein und 3.) Prozesse. Für die univariate Analyse zur Beschreibung von Häufigkeitsverteilung sowie Lage und Streuung der beobachteten quantitativen Merkmale wurden das arithmetische Mittel, der Median und die anderen Quartile benutzt. Zum Vergleich der Mediane zwischen hohen und niedrigen Outliern wurde der U-Test nach Mann und Whitney angewendet. Für die Analyse der Risikofaktoren wurden dichotome Merkmale erklärt, deren Einflussgröße auf die Zielgröße (Outcome) „hoher Outlier“ untersucht werden sollte. Diese wurden tabellarisch mit Hilfe von absoluten und relativen Häufigkeiten beschrieben, außerdem wurden der p-Wert und die Odds-Ratio bestimmt. Ein p-Wert kleiner als 0,10 wurde als signifikant eingestuft. Für jede dichotome Einflussgröße wurden die relativen Häufigkeiten für hohe und niedrige Outlier für die beiden Ausprägungen „ja“ und „nein“ (entspricht den Werten 1 und 0) der Einflussgröße mit dem exakten Test nach Fisher verglichen. Als multivariate Analyseverfahren wurde die multiple logistische Regression gewählt. Durch das Verfahren der multiplen logistischen Regression mit schrittweiser Variablenselektion wurden Modellgleichungen ermittelt, welche den Einfluss der dichotomen Einflussgrößen auf das Outcome „hoher Outlier“ beschreiben. Es flossen nur die Datensätze jener ITS ein, die die ihnen zugeteilten Fragebögen komplett beantwortet hatten. Als Signifikanzniveau für die Aufnahme von Variablen in das Modell und für den Verbleib von Variablen im Modell wurde der Wert 0,05 gewählt. Aus den Modellgleichungen leiten sich für die Einflussgrößen adjustierte Odds Ratios her, die sich als Faktoren für die Chance, ein hoher Outlier zu sein, interpretieren lassen. Berechnet wurden außerdem das 0,95-Konfidenzintervall und der c-Index. In der Analyse wurden auch folgende Stammdaten der Outlier aus den Daten der webKess-Datenbank ausgewertet: Anzahl der Krankenhausbetten; Anzahl der ITS-Betten; mittlere Aufenthaltsdauer der Patienten; mittlere Anzahl ZVK-Tage und mittlere Anzahl Beatmungstage. Zusätzlich wurden die von den Teilnehmern über die Fragebögen gemachten Angaben zur Überbelegung, welche subjektive Einschätzungen darstellen (von uns „gefühlte Überbelegung“ genannt), mit der tatsächlichen Überbelegung verglichen. Die tatsächliche Überbelegung wurde von uns nachträglich berechnet, indem für jede ITS die Bettenauslastung anhand der Betten der Station und den Patiententagen pro Monat errechnet wurde.

## Ergebnisse

### 1.) Anzahl ITS mit Outlierstatus

Für die Outlieridentifikation wurden alle Intensivstationen im KISS eingeschlossen, die in dem Zeitraum von Januar 2005 bis Dezember 2007 mindestens für 12 Monate erfasste Daten übermittelt haben. Diese Voraussetzung erfüllten 471 ITS mit über drei Millionen Patiententagen, mehr als zwei Millionen ZVK-Tagen und über eine Millionen Beatmungstagen. Von diesen erhielten diejenigen den sogenannten Outlierstatus, welche für eine oder beide Infektionsarten außerhalb der Toleranzgrenzen in den Funnelplots lagen. Von den insgesamt 471 eingeschlossenen Intensivstationen wurden 82 mit Outlierstatus identifiziert. Diese 82 kamen aus 66 unterschiedlichen Häusern. 69 der 82 Intensivstationen wiesen einen Outlierstatus für eine der beiden untersuchten Infektionsarten Sepsis bzw. untere Atemwegsinfektion auf. Diese 69 teilten sich wie folgt auf: 7 waren niedrige Outlier für Sepsis, 20 waren hohe Outlier für Sepsis, 21 niedrige Outlier für untere Atemwegsinfektion (UAI) und 21 waren hohe Outlier für UAI. 13 Intensivstationen wiesen einen Outlierstatus für beide Infektionsarten auf. 3 waren niedrige Outlier für Sepsis und UAI. Zwei ITS waren niedrige Outlier für Sepsis und hohe Outlier für UAI. Eine ITS war hoher Outlier für Sepsis und niedriger Outlier für UAI. 7 waren hohe Outlier für Sepsis und UAI. Dadurch wurde insgesamt 95 mal ein Outlierstatus vergeben. Diese 95 Outlier teilten sich auf in 55 Outlier für die UAI und 40 Outlier für die Sepsis. Weiter teilten sich die 55 Outlier der Atemwegsinfektion in 30 hohe Outlier (oberhalb der Toleranzgrenze) und 25 niedrige Outlier (unterhalb der Toleranzgrenze). Bei den 40 Sepsis-Outliern zeigten sich 28 hohe und 12 niedrige Outlier. Somit gab es, die Infektionsarten zusammengenommen, 58 hohe Outlier und 37 niedrige Outlier. Siehe Abbildung 2 zur graphischen Darstellung der Outlieridentifikation.

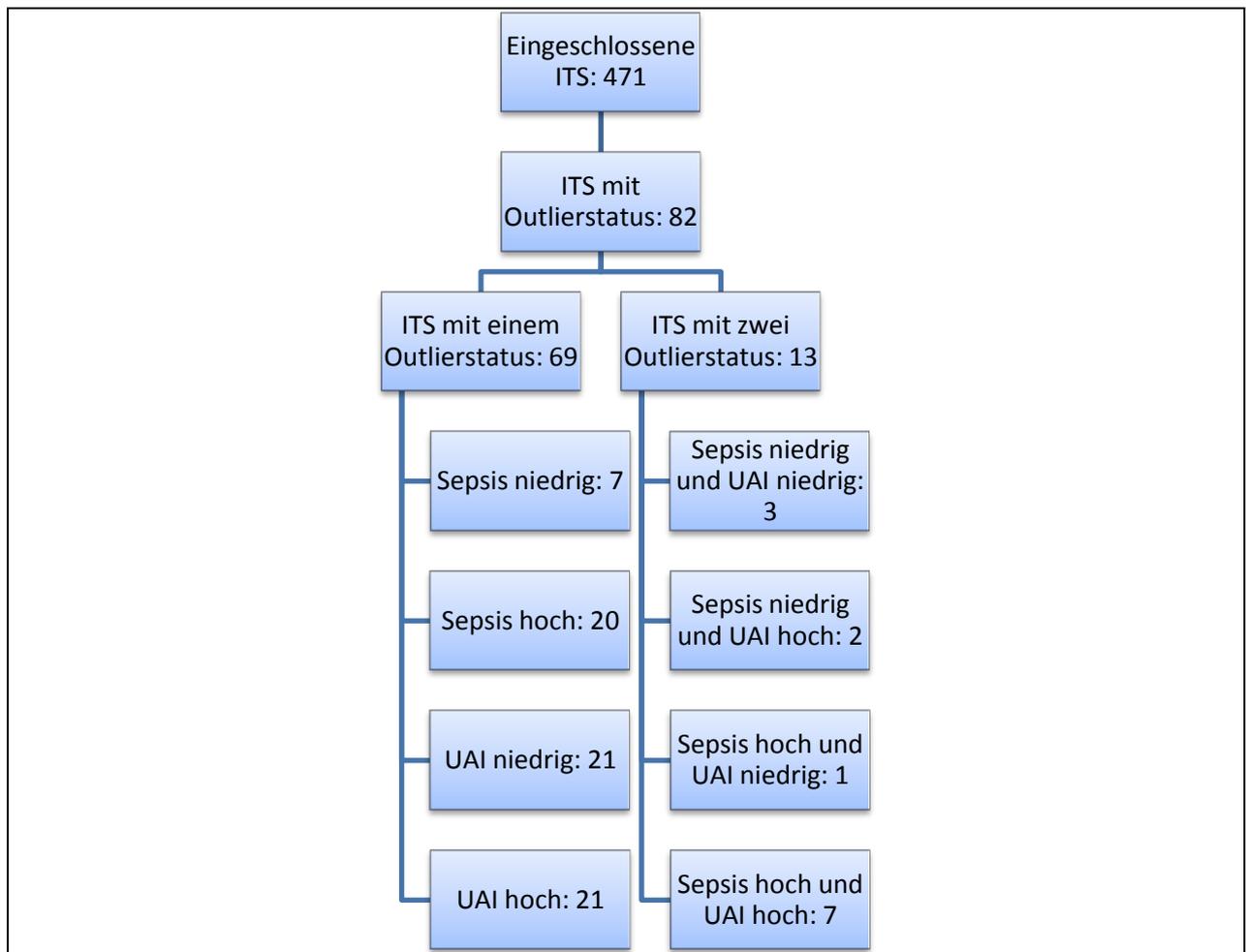


Abbildung 2: Identifizierte Outlier mit einer oder zwei Auffälligkeiten

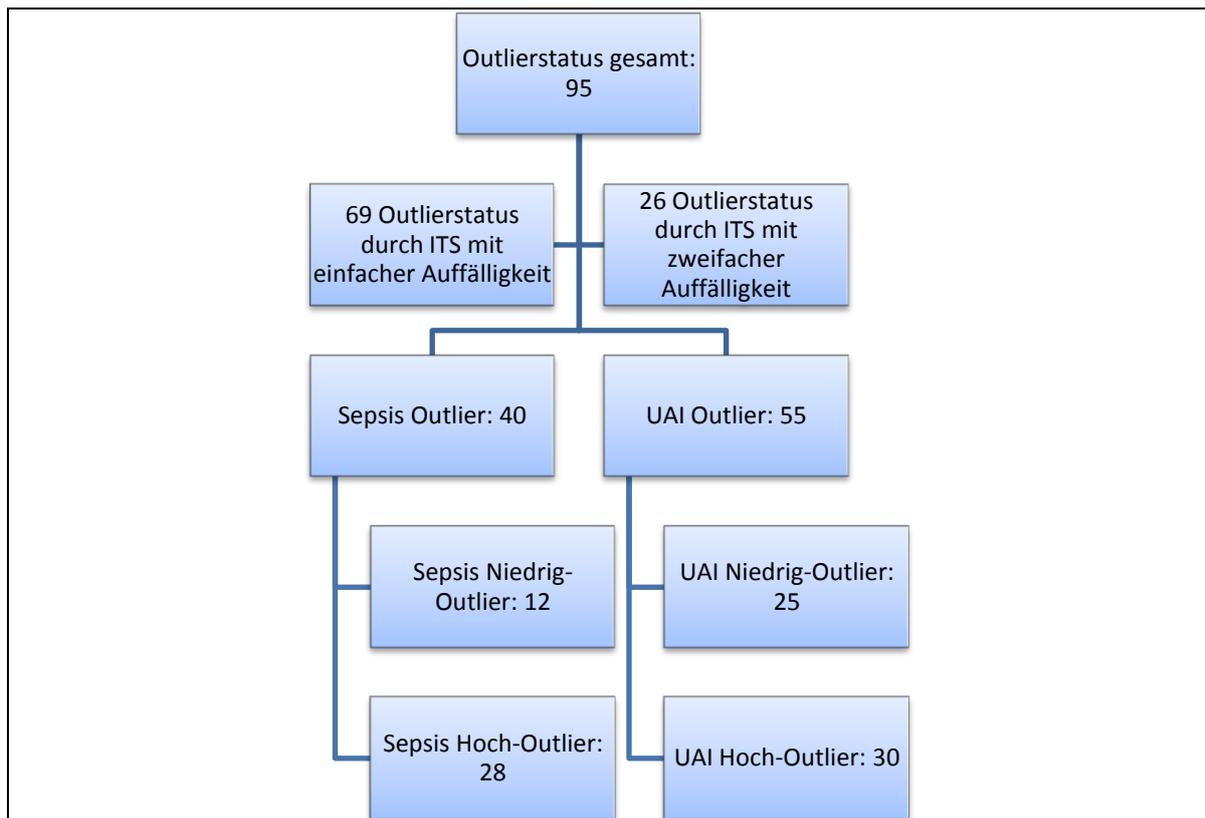


Abbildung 3: Identifizierte Outlier gesamt

## 2.) Antwortquote

Es wurden dementsprechend 82 allgemeine Fragebögen und 95 spezielle Fragebögen versandt. 15 ITS aus 12 Krankenhäusern blieben komplett ohne Reaktion. Außerdem reichten 5 ITS aus 4 Krankenhäusern nur einen Teil der zugesandten Fragebögen ein. Von 82 allgemeinen Fragebögen erhielten wir 66 zurück (80,5%). Von 30 versendeten speziellen Fragebögen für die hohen Outlier der UAI, wurden 22 beantwortet zurückgesendet (73,3%). Von 25 speziellen Fragebögen für die niedrigen Outlier der UAI, wurden 17 zurückgesendet (68%). Von den 28 speziellen Fragebögen der hohen Sepsis-Outlier, wurden 23 beantwortet (82,1%). Von den 12 speziellen Fragebögen der niedrigen Sepsis-Outlier wurden 8 zurückgeschickt (66,7%). Insgesamt haben die hohen Outlier zu einem höheren Anteil an der Befragung teilgenommen. Von 95 speziellen Fragebögen wurden 70 beantwortet (73,7%), der allgemeine Fragebogen wurde also öfter beantwortet als die speziellen (siehe Abbildung 3a).

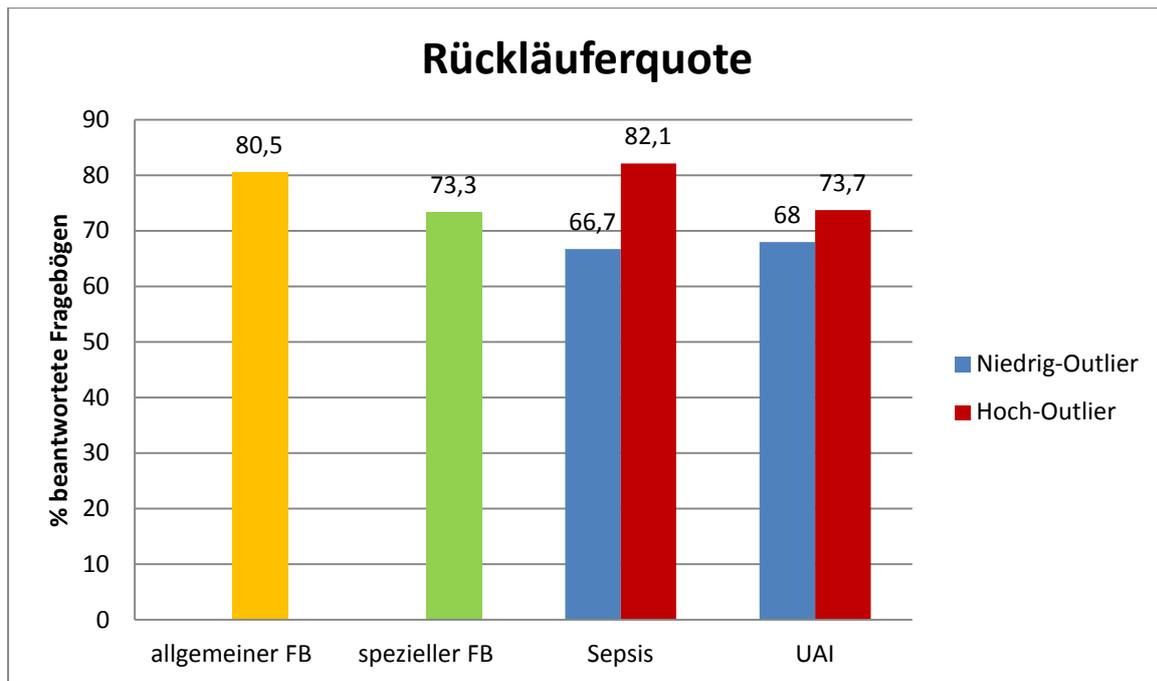


Abbildung 4: Rückläuferquote

Bei insgesamt 70 ausgefüllten speziellen Fragebögen fehlten 19 mal die Antworten auf die speziellen Struktur- und Prozessfragen.

### 3.) Deskriptive Analyse der Antworten auf den allgemeinen Fragebogen

Die folgende Analyse bezieht sich auf alle beantworteten Fragen. Antwortmöglichkeiten, die von keiner ITS ausgewählt wurden, werden nicht aufgelistet. Die folgenden Tabellen zeigen die deskriptive Darstellung der in dem allgemeinen Fragebogen gestellten Fragen und der eingegangenen Antworten als absolute Nennungen und den Anteil in % (in Klammern).

Tabelle 1a: Erfragung der Daten-Erhebung

<b>Allgemeiner Fragebogen</b>				
	<b>Sepsis-Outlier n=31</b>		<b>UAI-Outlier n=42</b>	
<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Niedrig (%) n=8</b>	<b>Hoch (%) n=23</b>	<b>Niedrig (%) n=20</b>	<b>Hoch (%) n=22</b>
<b>1a. Wer füllt Fragebogen aus?</b>				
Arzt der Station	2 (25)	13 (56,5)	4 (20)	12 (54,6)
Pflegekraft der Station	0	1 (4,4)	2 (10)	1 (4,6)
Hygienefachkraft	6 (75)	9 (39,1)	13 (65)	7 (31,8)
Krankenhausthygieniker	0	0	1 (5)	1 (4,6)
Sonstiges	0	0	0	1 (4,6)
<b>2a. Wer ist hauptverantwortlich für Surveillance?</b>				
Die Fragebogen ausfüllende Person	6 (75)	16 (69,6)	15 (75)	8 (36,4)
Zusätzlich eine andere Person. Welche?	2 (25)	7 (30,4)	5 (25)	12 (54,6)
Arzt der Station	1 (12,5)	6 (26,1)	4 (20)	10 (45,5)
Pflegekraft der Station	0	1 (4,4)	0	1 (4,6)
Stationsfremder Arzt	0	2 (8,7)	0	1 (4,6)
Hygienefachkraft	2 (25)	2 (8,7)	2 (10)	4 (18,2)
Krankenhausthygieniker	0	1 (4,4)	1 (5)	1 (4,6)
Allein eine andere Person. Welche?	0	0	0	2 (9,1)
Arzt der Station	0	0	0	1 (4,6)
Hygienefachkraft	0	0	0	1 (4,6)

Fortsetzung Tabelle 1a: Erfragung der Daten-Erhebung

<b>Allgemeiner Fragebogen</b>				
	<b>Sepsis-Outlier n=31</b>		<b>UAI-Outlier n=42</b>	
<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Niedrig (%) n=8</b>	<b>Hoch (%) n=23</b>	<b>Niedrig (%) n=20</b>	<b>Hoch (%) n=22</b>
<b>3a. Vertretungsregelung bei Ausfall der Surveillance- durchführenden Person</b>				
Feste andere Person. Welche?	2 (25)	10 (43,5)	8 (40)	12 (54,6)
Arzt der Station	0	4 (17,4)	1 (5)	7 (31,8)
Hygienefachkraft	2 (25)	6 (26,1)	6 (30)	4 (18,2)
Krankenhaushygieniker	0	0	1 (5)	1(4,6)
Individuelle andere Person	0	7 (30,4)	1 (5)	6 (27,3)
Keine Vertretungsregelung	6 (75)	6 (26,1)	11 (55)	4 (18,2)

Fortsetzung Tabelle 1a: Erfragung der Daten-Erhebung

<b>Allgemeiner Fragebogen</b>				
	<b>Sepsis-Outlier n=31</b>		<b>UAI-Outlier n=42</b>	
<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Niedrig (%) n=8</b>	<b>Hoch (%) n=23</b>	<b>Niedrig (%) n=20</b>	<b>Hoch (%) n=22</b>
<b>3b. Datenerfassung bei Ausfall/ Abwesenheit der Surveillance-durchführenden Person</b>				
Ausfall bis 1 Woche: rückwirkende Erfassung	7 (87,5)	18 (78,3)	13 (65)	11 (50)
Ausfall bis 1 Woche: Vertretung	1 (12,5)	5 (21,7)	6 (30)	9 (40,9)
Ausfall bis 1 Woche: Erfassungspause	0	0	1 (5)	2 (9,09)
Ausfall bis 1 Monat: rückwirkende Erfassung	6 (75)	8 (34,8)	11 (55)	8 (36,4)
Ausfall bis 1 Monat: Vertretung	2 (25)	12 (52,2)	8 (40)	12 (54,6)
Ausfall bis 1 Monat: Erfassungspause	0	3 (13)	1 (5)	2 (9,1)
Ausfall > 1 Monat: rückwirkende Erfassung	4 (50)	4 (17,4)	7 (35)	3 (13,6)
Ausfall > 1 Monat: Vertretung	3 (37,5)	10 (43,5)	6 (30)	17 (77,3)
Ausfall > 1 Monat: Erfassungspause	1 (12,5)	9 (39,1)	7 (35)	2 (9,1)
<b>4a. Wie wurde die Person geschult, die hauptverantwortlich festlegt, ob eine Infektion vorliegt?</b>				
KISS- Einführungskurs	8 (100)	18 (78,3)	19 (95)	14 (63,6)
Schulung durch Person, die am KISS- Einführungskurs teilgenommen hat	0	5 (21,7)	0	4 (18,2)
Selbstständige Einarbeitung	0	0	1 (5)	4 (18,2)

Ausgewählte Vergleiche des in Tabelle 1a sichtbaren Antwortverhaltens:

Zu Frage 1a. und 2a.: Bei den niedrigen Sepsis- und UAI-Outliern ist häufiger die Hygienefachkraft hauptverantwortlich für die Surveillance, bei den hohen Sepsis- und UAI-Outliern eher ein Arzt der Station.

Zu Frage 3a.: Die niedrigen Sepsis- und UAI-Outlier haben verstärkt keine Vertretungsregelung bei Ausfall der Surveillance-durchführenden Person.

Zu Frage 3b.: Es ist auffällig, dass die niedrigen Sepsis-Outlier unabhängig von der Länge der Abwesenheit der Surveillance-durchführenden Person häufiger die Daten nacherfassen lassen.

Zu Frage 4a.: Bei den niedrigen UAI-Outliern hat die Infektion-festlegende Person häufiger am KISS-Einführungskurs teilgenommen.

Tabelle 1b: Erfragung der subjektiven Einschätzung der Wichtigkeit der Surveillance

<b>Allgemeiner Fragebogen</b>				
	<b>Sepsis-Outlier n=31</b>		<b>UAI-Outlier n=42</b>	
<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Niedrig (%) n=8</b>	<b>Hoch (%) n=23</b>	<b>Niedrig (%) n=20</b>	<b>Hoch (%) n=22</b>
<b>5a. Empfindung des ITS- Personal</b>				
Surveillance wichtig	4 (50)	15 (65,2)	13 (65)	15 (68,2)
Surveillance unwichtig	0	1 (4,4)	0	2 (9,1)
Surveillance zusätzliche Arbeit	6 (75)	6 (26,1)	12 (60)	9 (40,9)
Surveillance unverzichtbarer Arbeitsbestandteil auf ITS	0	2 (8,7)	1 (5)	3 (13,6)

Ausgewählte Vergleiche des in Tabelle 1b sichtbaren Antwortverhaltens:

Zu Frage 5a. : Die niedrigen Sepsis-Outlier und die niedrigen UAI-Outlier empfinden nach Meinung der Fragebogen-ausfüllenden Person die Surveillance häufiger als zusätzliche Arbeit.

Tabelle 1c: Erfragung der Arbeitssituation

<b>Allgemeiner Fragebogen</b>				
	<b>Sepsis-Outlier n=31</b>		<b>UAI-Outlier n=42</b>	
<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Niedrig (%) n=8</b>	<b>Hoch (%) n=23</b>	<b>Niedrig (%) n=20</b>	<b>Hoch (%) n=22</b>
<b>6a. Hygienepersonal und ITS- Mitarbeiter</b>				
Gute Zusammenarbeit	7 (87,5)	20 (87)	19 (95)	19 (86,4)
Nicht so gute Zusammenarbeit	1 (12,5)	3 (13)	1 (5)	3 (13,6)
<b>6b. Kommunikation unter ITS-Mitarbeitern</b>				
Gut	6 (75)	19 (82,6)	19 (95)	19 (86,4)
Nicht so gut	2 (25)	4 (17,4)	1 (5)	3 (13,6)
<b>6c. räumliche Situation der ITS</b>				
Ausreichend	3 (37,5)	16 (69,6)	10 (50)	11 (50)
Verbesserungswürdig	5 (62,5)	7 (30,4)	10 (50)	11 (50)
<b>6d. personelle Situation der ITS</b>				
Ausreichend	1 (12,5)	4 (17,4)	7 (35)	5 (22,7)
Verbesserungswürdig	7 (87,5)	19 (82,6)	13 (65)	17 (77,3)
<b>6e. Zimmer</b>				
Selten überbelegt	4 (50)	22 (95,7)	15 (75)	19 (86,4)
Häufig überbelegt	4 (50)	1 (4,4)	5 (25)	3 (13,6)
<b>8a. Zufrieden mit Fortbildungsangebot?</b>				
Ja	4 (50)	14 (60,9)	17 (85)	13 (59,1)
Nein	4 (50)	9 (39,1)	3 (15)	9 (40,9)
<b>8a.a. Verbesserungen?</b>				
Größere Anzahl	1 (12,5)	6 (26,1)	1 (5)	7 (31,8)
Längere Dauer	0	1 (4,4)	0	0
Freistellung für Fortbildungen	3 (37,5)	5 (21,7)	1 (5)	5 (22,7)
Praxisorientierter	4 (50)	6 (26,1)	1 (5)	4 (18,2)
Überhaupt Fortbildungen	1 (12,5)	2 (8,7)	1 (5)	2 (9,1)

Fortsetzung Tabelle 1c: Erfragung der Arbeitssituation

<b>Allgemeiner Fragebogen</b>				
	<b>Sepsis-Outlier n=31</b>		<b>UAI-Outlier n=42</b>	
<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Niedrig (%) n=8</b>	<b>Hoch (%) n=23</b>	<b>Niedrig (%) n=20</b>	<b>Hoch (%) n=22</b>
<b>10a. Überwiegendes Patientenlientel</b>				
Allgemeininternistisch	1 (12,5)	9 (39,1)	5 (25)	6 (27,3)
Gastroenterologisch	0	1 (4,4)	0	0
Pulmonologisch	0	3 (13)	5 (25)	4 (18,2)
Kardiologisch	2 (25)	4 (17,4)	5 (25)	5 (22,7)
Infektiologisch	0	1 (4,4)	0	0
Nephrologisch	1 (12,5)	2 (8,7)	0	0
Neurologisch	0	0	2 (10)	3 (13,6)
Pädiatrisch	0	1 (4,4)	1 (5)	0
Allgemeinchirurgisch	4 (50)	10 (43,5)	8 (40)	9 (40,9)
Kardiochirurgisch	1 (12,5)	4 (17,4)	3 (15)	2 (9,1)
Viszeralchirurgisch	3 (37,5)	4 (17,4)	3 (15)	3 (13,6)
Orthopädisch/ Unfallchirurgisch	0	4 (17,4)	3 (15)	4 (18,2)
Urologisch	0	1 (4,4)	0	0
Neurochirurgisch	1 (12,5)	0	2 (10)	1 (4,6)
Gefäßchirurgisch	0	1 (4,4)	1 (5)	1 (4,6)
Brandverletzte	0	1 (4,4)	1 (5)	0
<b>10b. Überwiegende Liegedauer</b>				
< 48 Stunden	2 (25)	1 (4,35)	1 (5)	0
2- 3 Tage	4 (50)	6 (26,1)	2 (10)	7 (31,8)
4- 5 Tage	2 (25)	5 (21,7)	6 (30)	7 (31,8)
5- 10 Tage	0	9 (39,1)	9 (45)	6 (27,3)
> 10 Tage	0	2 (8,7)	2 (10)	2 (9,1)

Fortsetzung Tabelle 1c: Erfragung der Arbeitssituation

<b>Allgemeiner Fragebogen</b>				
	<b>Sepsis-Outlier n=31</b>		<b>UAI-Outlier n=42</b>	
<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Niedrig (%) n=8</b>	<b>Hoch (%) n=23</b>	<b>Niedrig (%) n=20</b>	<b>Hoch (%) n=22</b>
<b>10c. Anteil Langzeitbeatmete (&gt; 96h)</b>				
> Median von 35%	3 (37,5)	13 (56,5)	11 (55)	8 (36,4)
> 3. Quartil von 55%	2 (25)	8 (34,8)	4 (20)	3 (13,6)
<b>10b. Ist die Angabe über Langzeitbeatmete ermittelt oder geschätzt?</b>				
Ermittelt	0	6 (26,1)	4 (20)	3 (13,6)
Geschätzt	8 (100)	17 (73,9)	16 (80)	19 (86,4)
<b>11a. Überwiegendes Patientenalter</b>				
Unter 50 Jahre	0	1 (4,4)	3 (15)	0
50- 69 Jahre	7 (87,5)	15 (65,2)	12 (60)	9 (40,9)
Über 70 Jahre	1 (12,5)	7 (30,4)	5 (25)	13 (59,1)
<b>12a. Üblicherweise Verlegung von vor dem Tod stehenden Patienten auf die ITS</b>				
Ja, immer/ häufig	0	2 (8,7)	2 (10)	4 (18,2)
Nein, selten/ nie	8 (100)	21 (91,3)	18 (90)	18 (81,8)

Ausgewählte Vergleiche des in Tabelle 1c sichtbaren Antwortverhaltens:

Zu Frage 6c.: Die räumliche Situation der ITS wird bei den hohen Sepsis-Outliern öfter als ausreichend eingestuft.

Zu Frage 6e.: Die Fragebogen-ausfüllende Person der hohen Sepsis-Outlier sieht die Zimmer der ITS als selten überbelegt.

Zu Frage 8a.: Die niedrigen UAI-Outlier bzw. die Fragebogen-ausfüllende Person der niedrigen UAI-Outlier sind/ist häufiger zufrieden mit dem Fortbildungsangebot.

Zu Frage 10b.: Die überwiegende Liegedauer wird von der Fragebogen-ausfüllenden Person der niedrigen Sepsis-Outlier häufiger mit weniger als 4 Tagen angegeben und bei den hohen Sepsis-Outliern häufiger mit mehr als 5 Tagen.

Zu Frage 11a. : Bei den hohen UAI-Outliern liegen nach Angaben der Fragebogen-ausfüllenden Person häufiger Patienten, die über 70 Jahre alt sind.

Tabelle 1d: Umgang mit Hygiene

<b>Allgemeiner Fragebogen</b>				
	<b>Sepsis-Outlier n=31</b>		<b>UAI-Outlier n=42</b>	
<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Niedrig (%) n=8</b>	<b>Hoch (%) n=23</b>	<b>Niedrig (%) n=20</b>	<b>Hoch (%) n=22</b>
<b>6f. Interesse an Hygienemaßnahmen</b>				
Pflegepersonal: gut	7 (87,5)	21 (91,3)	18 (90)	20 (90,9)
Pflegepersonal: nicht so gut	1 (12,5)	2 (8,7)	2 (10)	2 (9,1)
Ärztliches Personal: gut	5 (62,5)	18 (78,3)	15 (75)	18 (81,8)
Ärztliches Personal: nicht so gut	3 (37,5)	5 (21,7)	5 (25)	4 (18,2)

Fortsetzung Tabelle 1d: Umgang mit Hygiene

<b>Allgemeiner Fragebogen</b>				
	<b>Sepsis-Outlier n=31</b>		<b>UAI-Outlier n=42</b>	
<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Niedrig (%) n=8</b>	<b>Hoch (%) n=23</b>	<b>Niedrig (%) n=20</b>	<b>Hoch (%) n=22</b>
<b>6g. Umsetzung Hygienestandards</b>				
Pflegepersonal: gut	8 (100)	20 (87)	18 (90)	20 (90,9)
Pflegepersonal: nicht so gut	0	3 (13)	2 (10)	2 (9,09)
Ärztliches Personal: gut	5 (62,5)	14 (60,9)	10 (50)	18 (81,8)
Ärztliches Personal: nicht so gut	3 (37,5)	9 (39,1)	10 (50)	4 (18,2)
<b>7a. Wird hygienerrelevantes Verhalten regelmäßig beobachtet und besprochen?</b>				
Ja	5 (62,5)	10 (43,5)	15 (75)	15 (68,2)
<b>7a.a. Von wem?</b>				
Arzt der Station	2 (25)	7 (30,4)	7 (35)	11 (50)
Pflegekraft der Station	1 (12,5)	6 (26,1)	7 (35)	9 (40,9)
Stationsfremde Pflegekraft	0	0	1 (5)	2 (9,09)
Hygienefachkraft	5 (62,5)	6 (26,1)	14 (70)	9 (40,9)
Krankenhausthygieniker	0	3 (13)	4 (20)	5 (22,7)
<b>7a.b. Wie oft?</b>				
> 1 mal im Monat	1 (12,5)	3 (13)	5 (25)	4 (18,2)
< 1 mal im Monat	2 (25)	4 (17,4)	6 (30)	7 (31,8)
Zu bestimmten Anlässen	2 (25)	3 (13)	4 (20)	4 (18,2)
Nein	3 (37,5)	13 (56,5)	5 (25)	7 (31,8)

Fortsetzung Tabelle 1d: Umgang mit Hygiene

<b>Allgemeiner Fragebogen</b>				
	<b>Sepsis-Outlier n=31</b>		<b>UAI-Outlier n=42</b>	
<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Niedrig (%) n=8</b>	<b>Hoch (%) n=23</b>	<b>Niedrig (%) n=20</b>	<b>Hoch (%) n=22</b>
<b>9a. Haben stationsfremde Personen Kenntnis über die Infektionsraten?</b>				
Ja	3 (37,5)	8 (34,8)	12 (60)	15 (68,2)
<b>9a.a. Wie?</b>				
Hygienekommission	3 (37,5)	7 (30,4)	12 (60)	15 (68,2)
Chefarztbesprechung	2 (25)	2 (8,7)	6 (30)	5 (22,7)
Krankenhausweite Fortbildung	0	3 (13)	3 (15)	3 (13,6)
Intranet	0	1 (4,35)	0	2 (9,09)
Qualitätsbericht	0	3 (13)	3 (15)	3 (13,6)
Nein	5 (62,5)	15 (65,2)	8 (40)	7 (31,8)

Ausgewählte Vergleiche des in Tabelle 1d sichtbaren Antwortverhaltens:

Zu Frage 6f.: Das Pflegepersonal wird bei beiden Sepsis-Outliern als mehr hygieneinteressiert eingeschätzt als das ärztliche Personal.

Zu Frage 6g.: Bei allen Outliern wird die Umsetzung der Hygienestandards durch das Pflegepersonal positiver bewertet als durch das ärztliche Personal. Auffällig ist, dass das ärztliche Personal bei den hohen UAI-Outliern positiver als bei den niedrigen UAI-Outliern bewertet wird.

Zu Frage 7a.: Auf den ITS der niedrigen im Vergleich zu den hohen Sepsis-Outliern wird das hygienerelevante Verhalten häufiger regelmäßig beobachtet und besprochen.

Zu Frage 7a.a.: Auf den Stationen der niedrigen Sepsis- und niedrigen-UAI-Outlier wird das hygienerelevante Verhalten im Gegensatz zu den hohen Outliern sichtbar häufiger durch die Hygienefachkraft als durch andere Personen beobachtet und besprochen.

4.) Deskriptive Darstellung der Antworten auf den speziellen Fragebogen der Sepsis-Outlier

Die folgende Analyse bezieht sich auf alle beantworteten Fragen. Antwortmöglichkeiten, die von keiner ITS ausgewählt wurden, werden nicht aufgelistet. Die folgenden Tabellen zeigen die deskriptive Darstellung der gestellten Fragen und der eingegangenen Antworten als absolute Nennungen und den Anteil in % (in Klammern).

Tabelle 2a: Information über und Reaktion auf den Outlierstatus (Sepsis-Outlier)

<b>Spezieller Fragebogen Sepsis-Outlier</b>			
<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Niedrig-Outlier (%) n=8</b>	<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Hoch-Outlier (%) n=23</b>
		<b>1a. Erhöhte Raten wurden schon festgestellt</b>	21 (91,3)
<b>2a. Der ITS wurden die Raten schon vorgestellt</b>	7 (87,5)	<b>2a. Die ITS wurde bereits über die Raten informiert</b>	20 (87)
<b>2a.a. Wer hat Kenntnis von den niedrigen Raten?</b>		<b>2a.a. Wer hat Kenntnis von den hohen Raten?</b>	
Ärztliche Leitung der ITS	6 (75)	Ärztliche Leitung der ITS	19 (82,6)
Pflegerische Leitung der ITS	6 (75)	Pflegerische Leitung der ITS	17 (73,9)
Ärzte der ITS	4 (50)	Ärzte der ITS	16 (69,6)
Pflegekräfte der ITS	3 (37,5)	Pflegekräfte der ITS	14 (60,9)
		<b>2b. ITS hat bereits reagiert</b>	16 (69,6)
		<b>2b.a. Wie?</b>	
		Fortbildung	14 (60,9)
		Stationssitzung	10 (43,5)
		Überarbeitung der Hygienestandards	7 (30,4)
		Einführung neuer Verfahren	3 (13)
		<b>5a. Unterstützung vom NRZ wegen hohen Raten erwünscht</b>	6 (26,1)

Ausgewählte Vergleiche des in Tabelle 2a sichtbaren Antwortverhaltens:

Zu Frage 2b.a.: Bei den hohen Outliern wurde hauptsächlich mit Fortbildungen auf die Raten reagiert, weniger mit überarbeiteten Hygienestandards oder neuen Verfahren.

Tabelle 2b: Mögliche Ursachen für einen Outlierstatus (Sepsis-Outlier)

<b>Spezieller Fragebogen Sepsis-Outlier</b>			
<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Niedrig-Outlier (%) n=8</b>	<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Hoch-Outlier (%) n=23</b>
<b>1a. Fragebogenbeantwortende Person hält Folgendes für ursächlich für niedrige Infektionsrate:</b>		<b>1b. Fragebogenbeantwortende Person hält Folgendes für ursächlich für hohe Infektionsrate:</b>	
Hohes Hygieneniveau auf Station	5 (62,5)	Hygienestandards nicht aktuell	2 (8,7)
Sorgfältige Einarbeitung neuer Mitarbeiter	2 (25)	Ungenügende Einarbeitung neuer Mitarbeiter	4 (17,4)
Günstige Patientenzusammensetzung auf Station	4 (50)	Ungünstige Patientenzusammensetzung	12 (52,2)
Wechsel, Ausfall der Surveillance-Verantwortlichen Person	1 (12,5)	Wechsel, Ausfall der Surveillance-verantwortlichen Person	1 (4,4)
Übersehen von Infektionen	4 (50)	Sorgfalt beim Auffinden von Infektionen	9 (39,1)

Fortsetzung Tabelle 2b: Mögliche Ursachen für einen Outlierstatus (Sepsis-Outlier)

<b>Spezieller Fragebogen Sepsis-Outlier</b>			
<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Niedrig-Outlier (%) n=8</b>	<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Hoch-Outlier (%) n=23</b>
<b>1.a.a. Gründe für das Übersehen:</b>		<b>1.b.a. Gründe für das Auffinden:</b>	
Surveillance-Personal ist selten vor Ort	3 (37,5)	Surveillance-Personal ist häufig vor Ort	5 (21,7)
Lückenhafte Befund-Dokumentation	1 (12,5)	Komplette Befund-Dokumentation	3 (13)
Wenig mikrobiologische Untersuchungen	2 (25)	Hoher Umfang mikrobiologischer Untersuchungen	7 (30,4)
Ansprechpartner auf ITS fehlt	2 (25)	CDC-Definitionen häufig erfüllt, wenn klinisch keine Infektion vorliegt	6 (26,1)
Einige Infektionen lassen sich mit CDC-Definitionen nicht erfassen	5 (62,5)	Erschwerte Abgrenzung zur sekundären Sepsis	3 (13)
Erschwerte Abgrenzung zur sekundären Sepsis	2 (25)	Interesse für die Umsetzung der Hygienemaßnahmen bei ärztlicher Leitung gering	2 (8,7)
Sehr engagierter Oberarzt	1 (12,5)	Ungenügende Umsetzung der Hygienemaßnahmen: Pflege	7 (30,4)
Personal interessiert sich stark für Surveillance und deren Ergebnisse	1 (12,5)	Ungenügende Umsetzung der Hygienemaßnahmen: Ärzte	7 (30,4)
<b>2b. Erklärung des Stationspersonals für niedrige Raten</b>		<b>2c. Erklärung des Stationspersonals für erhöhte Raten</b>	
Hohes Hygieneniveau auf Station	3 (37,5)	Hygienestandards nicht aktuell	3 (13)
Sorgfältige Einarbeitung neuer Mitarbeiter	2 (25)	Ungenügende Einarbeitung neuer Mitarbeiter	2 (8,7)
Günstige Patientenzusammensetzung auf Station	2 (25)	Ungünstige Patientenzusammensetzung	11 (47,8)
Wechsel, Ausfall der Surveillance-Verantwortlichen Person	1 (12,5)	Wechsel, Ausfall der Surveillance-verantwortlichen Person	3 (13)
Übersehen von Infektionen	1 (12,5)	Sorgfalt beim Auffinden von Infektionen	6 (26,1)

Fortsetzung Tabelle 2b: Mögliche Ursachen für einen Outlierstatus (Sepsis-Outlier)

<b>Spezieller Fragebogen Sepsis-Outlier</b>			
<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Niedrig-Outlier (%) n=8</b>	<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Hoch-Outlier (%) n=23</b>
<b>2b.a. Gründe für das Übersehen:</b>		<b>2c.a. Gründe für das Auffinden:</b>	
Surveillance-Personal ist selten vor Ort	1 (12,5)	Surveillance-Personal ist häufig vor Ort	4 (17,4)
Lückenhafte Befund-Dokumentation	1 (12,5)	Komplette Befund-Dokumentation	2 (8,7)
Erschwerte Abgrenzung zur sekundären Sepsis	1 (12,5)	Hoher Umfang mikrobiologischer Untersuchungen	5 (21,7)
Sehr engagierter Oberarzt	1 (12,5)	Erschwerte Abgrenzung zur sekundären Sepsis	1 (4,4)
Personal interessiert sich stark für Surveillance und deren Ergebnisse	1 (12,5)	Interesse für die Umsetzung der Hygienemaßnahmen bei ärztlicher Leitung gering	3 (13)
		CDC-Definitionen häufig erfüllt, wenn klinisch keine Infektion vorliegt	3 (13)
		Ungenügende Umsetzung der Hygienemaßnahmen: Pflege	7 (30,4)
		Ungenügende Umsetzung der Hygienemaßnahmen: Ärzte	12 (52,2)

Ausgewählte Vergleiche des in Tabelle 2b sichtbaren Antwortverhaltens:

Zu Frage 1a. bzw. 1b.: Die Fragebogen-beantwortende Person der Niedrig-Outlier hält als häufigsten Grund für den Outlierstatus „hohes Hygieneniveau“ und „einige Infektionen lassen sich mit CDC nicht erfassen“. Bei den hohen Outliern wird „ungünstige Patientenzusammensetzung“ am häufigsten genannt.

Zu Frage 1a.a. bzw. 1b.a.: 3 von 4 Befragten der niedrigen Outlier geben an, Infektionen könnten häufig übersehen werden, weil das Surveillance-Personal selten vor Ort ist. 7 von 9 Befragten der hohen Outlier geben an, dass viele mikrobiologische Untersuchungen zu vermehrtem Auffinden von Infektionen führen könnten.

Zu Frage 2c.: Das Stationspersonal der hohen Outlier erklärt sich die hohen Raten am häufigsten durch die ungenügende Umsetzung der Hygienemaßnahmen bei dem ärztlichen Personal.

Zu Frage 2c.a. : 5 von 6 Stationen der hohen Outlier geben an, dass viele mikrobiologische Untersuchungen zu vermehrtem Auffinden von Infektionen führen könnten.

Tabelle 2c: Handhabung der Infektionsfestlegung (Sepsis-Outlier)

<b>Spezieller Fragebogen Sepsis-Outlier</b>			
<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Niedrig-Outlier (%) n=8</b>	<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Hoch-Outlier (%) n=23</b>
<b>3a. Wird eine klinisch eindeutige nosokomiale primäre Sepsis, die die CDC-Definitionen nicht erfüllt, erfasst?</b>		<b>3a. Wird eine klinisch eindeutige nosokomiale primäre Sepsis die die CDC-Definitionen nicht erfüllt, erfasst?</b>	
Ja	0	Ja	5 (21,7)
Nein	6 (75)	Nein	13 (56,5)
Situationsabhängige Erfassung	2 (25)	Situationsabhängige Erfassung	5 (21,7)
<b>3b. Wird eine klinisch nicht eindeutige nosokomiale primäre Sepsis die die CDC-Definitionen erfüllt, erfasst?</b>		<b>3b. Wird eine klinisch nicht eindeutige nosokomiale primäre Sepsis die die CDC-Definitionen erfüllt, erfasst?</b>	
Ja	0	Ja	18 (78,3)
Nein	4 (50)	Nein	1 (4,4)
Situationsabhängige Erfassung	4 (50)	Situationsabhängige Erfassung	4 (17,4)
<b>4a. Vorgehen bei Abgrenzungsschwierigkeiten zwischen primärer und sekundärer Sepsis</b>		<b>4a. Vorgehen bei Abgrenzungsschwierigkeiten zwischen primärer und sekundärer Sepsis</b>	
Erfassung als primäre Sepsis	3 (37,5)	Erfassung als primäre Sepsis	13 (56,5)
Klassifizierung als sekundäre Sepsis = keine Erfassung	3 (37,5)	Klassifizierung als sekundäre Sepsis = keine Erfassung	6 (26,1)
Personalabhängige Klassifizierung	1 (12,5)	Personalabhängige Klassifizierung	2 (8,7)
Bisher nicht vorgekommen	1 (12,5)	Bisher nicht vorgekommen	2 (8,7)

Ausgewählte Vergleiche des in Tabelle 2c sichtbaren Antwortverhaltens:

Zu Frage 3a.: Über die Hälfte beider Outliergruppen erfasst eine klinisch eindeutige nosokomiale primäre Sepsis, die nicht die CDC-Definitionen erfüllt nicht. Jedoch ist auffällig, dass im Gegensatz zu den niedrigen Outliern 20% der hohen Outlier dennoch erfasst.

Zu 3b.: Keiner der niedrigen Outlier erfasst generell eine klinisch nicht eindeutige nosokomiale primäre Sepsis, die die CDC-Definitionen erfüllt. Knapp 80% der hohen Outlier erfassen solche Infektionen.

Zu 4a.: Im Gegensatz zu den niedrigen Outliern neigen die hohen Outlier dazu, bei Abgrenzungsschwierigkeiten zwischen primärer und sekundärer Sepsis als primäre Sepsis zu erfassen.

Tabelle 2d: Beantwortung der ITS-KISS Struktur- und Prozessumfrage (Sepsis-Outlier)

<b>Spezieller Fragebogen Sepsis-Outlier</b>			
<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Niedrig-Outlier (%) n=8</b>	<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Hoch-Outlier (%) n=23</b>
<b>5a. Der Umfragebogen „ITS-KISS Struktur- und Prozessumfrage“ wurde bereits beantwortet</b>	6 (75)	<b>6a. Der Umfragebogen „ITS-KISS Struktur- und Prozessumfrage“ wurde bereits beantwortet</b>	18 (78,3)

Tabelle 2e: Umgang der Sepsis-Outlier mit Standards

<b>Umfragebogen „ITS-KISS Struktur- und Prozessumfrage“</b>			
<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Niedrig-Outlier (%) n=8</b>	<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Hoch-Outlier (%) n=9</b>
<b>6a. Es existieren schriftliche Standards zur Prävention der ZVK-assoziierten Sepsis</b>	8 (100)	<b>7a. Es existieren schriftliche Standards zur Prävention der ZVK-assoziierten Sepsis</b>	9 (100)
<b>6a.a. Leichte Abrufbarkeit</b>	8 (100)	<b>7a.a. Leichte Abrufbarkeit</b>	9 (100)
<b>6a.b. Inhalte</b>		<b>7a.b. Inhalte</b>	
Hygienische Maßnahmen bei ZVK-Anlage	8 (100)	Hygienische Maßnahmen bei ZVK-Anlage	9 (100)
ZVK-Pflege/ ZVK-Verbandswechsel	8 (100)	ZVK-Pflege/ ZVK-Verbandswechsel	9 (100)
Zubereitung von Parenteralia	4 (50)	Zubereitung von Parenteralia	7 (77,8)
Umgang mit Infusionssystemen	7 (87,5)	Umgang mit Infusionssystemen	9 (100)
<b>6a.c. Letzte Aktualisierung:</b>		<b>7a.c. Letzte Aktualisierung</b>	
2007 oder 2008	3 (37,5)	2007 oder 2008	6 (66,7)
2004-2006	4 (50)	2004-2006	3 (33,3)
Keine Angabe	1 (12,5)	Keine Angabe	0

Tabelle 2f: Umgang der Sepsis-Outlier mit ZVKs

<b>Umfragebogen „ITS-KISS Struktur- und Prozessumfrage“</b>			
<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Niedrig-Outlier (%) n=8</b>	<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Hoch-Outlier (%) n=9</b>
<b>7a. Nicht examinierte Pflegekräfte arbeiten mit ZVKs</b>	3 (37,5)	<b>8a. Nicht examinierte Pflegekräfte arbeiten mit ZVKs</b>	2 (22,2)
<b>8a. Großteil der Patienten erhält ZVK-Anlage</b>		<b>9a. Großteil der Patienten erhält ZVK-Anlage</b>	
Nicht auf eigener Station	4 (50)	Nicht auf eigener Station	5 (55,6)
OP	4 (50)	OP	4 (44,4)
Andere Stelle	0	Andere Stelle	1 (11,1)
Auf eigener Station	4 (50)	Auf eigener Station	4 (44,4)
Patientenzimmer	2 (25)	Patientenzimmer	4 (44,4)
Eingriffsraum	2 (25)	Eingriffsraum	0
<b>8b. Bevorzugte Einstichstelle für ZVK-Anlage</b>		<b>9b. Bevorzugte Einstichstelle für ZVK-Anlage</b>	
V. subclavia	1 (12,5)	V. subclavia	1 (11,1)
V. jugularis interna	7 (87,5)	V. jugularis interna	7 (77,8)
Keine bevorzugte Einstichstelle	0	Keine bevorzugte Einstichstelle	1 (11,1)
<b>8c. Mindestens Mundnasenschutz, steriler Kittel, sterile Handschuhe, großflächige sterile Abdeckung bei ZVK-Anlage?</b>		<b>9c. Mindestens Mundnasenschutz, steriler Kittel, sterile Handschuhe, großflächige sterile Abdeckung bei ZVK-Anlage?</b>	
Immer	6 (75)	Immer	5 (55,6)
Fast immer	2 (25)	Fast immer	4 (44,4)

Fortsetzung Tabelle 2f: Umgang der Sepsis-Outlier mit ZVKs

<b>Umfragebogen „ITS-KISS Struktur- und Prozessumfrage“</b>			
<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Niedrig-Outlier (%) n=8</b>	<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Hoch-Outlier (%) n=9</b>
<b>8d. Werden beschichtete ZVKs verwendet?</b>		<b>9d. Werden beschichtete ZVKs verwendet?</b>	
Routinemäßig	2 (25)	Routinemäßig	1 (11,1)
Bei Indikationsstellung	1 (12,5)	Bei Indikationsstellung	1 (11,1)
Nein	5 (62,5)	Nein	7 (77,8)
<b>8e. Werden bei der Anlage vorbereitete ZVK-Sets verwendet?</b>		<b>9e. Werden bei der Anlage vorbereitete ZVK-Sets verwendet?</b>	
Ja	4 (50)	Ja	6 (66,7)
Nein	4 (50)	Nein	3 (33,3)
<b>8f. Materialien für ZVK-Anlage liegen auf gesondertem Wagen</b>		<b>9f. Materialien für ZVK-Anlage liegen auf gesondertem Wagen</b>	
Ja	5 (62,5)	Ja	6 (66,7)
Nein	3 (37,5)	Nein	3 (33,3)
<b>8g. ZVK-Wechsel über Führungsdraht bei nicht-infektiöser Indikation</b>		<b>9g. ZVK-Wechsel über Führungsdraht bei nicht-infektiöser Indikation</b>	
Ja	6 (75)	Ja	4 (44,4)
Nein	2 (25)	Nein	5 (55,6)
<b>8h. ZVK-Wechsel über Führungsdraht bei infektiöser Indikation</b>		<b>9h. ZVK-Wechsel über Führungsdraht bei infektiöser Indikation</b>	
Nein	8 (100)	Nein	9 (100)
<b>9a. Händedesinfektion vor allen Tätigkeiten am ZVK oder Infusionssystem</b>		<b>10a. Händedesinfektion vor allen Tätigkeiten am ZVK oder Infusionssystem</b>	
Immer	3 (37,5)	Immer	2 (22,2)
Fast immer	5 (62,5)	Fast immer	5 (55,6)
Häufig	0	Häufig	2 (22,2)

Fortsetzung Tabelle 2f: Umgang der Sepsis-Outlier mit ZVKs

<b>Umfragebogen „ITS-KISS Struktur- und Prozessumfrage“</b>			
<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Niedrig-Outlier (%) n=8</b>	<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Hoch-Outlier (%) n=9</b>
<b>9b. Desinfektion der Zuspritzstelle vor Medikamentenapplikation/ Anschluss eines Infusionssystems</b>		<b>10b. Desinfektion der Zuspritzstelle vor Medikamentenapplikation/ Anschluss eines Infusionssystems</b>	
Immer	4 (50)	Immer	0
Fast immer	1 (12,5)	Fast immer	6 (66,7)
Häufig	0	Häufig	2 (22,2)
Nie	3 (37,5)	Nie	1 (11,1)
<b>10a. Nach Benutzung eines Dreiwege-Hahns erfolgt der Verschluss mit frischem sterilen Verschlussstopfen</b>		<b>11a. Nach Benutzung eines Dreiwege-Hahns erfolgt der Verschluss mit frischem sterilen Verschlussstopfen</b>	
Immer	7 (87,5)	Immer	4 (44,4)
Fast immer	0	Fast immer	3 (33,3)
Häufig	0	Häufig	2 (22,2)
Selten	1 (12,5)	Selten	0
<b>11a. Es werden sogenannte In-Line-Filter verwendet</b>		<b>12a. Es werden sogenannte In-Line-Filter verwendet</b>	
Routinemäßig	1 (12,5)	Routinemäßig	2 (22,2)
Bei Indikationsstellung	0	Bei Indikationsstellung	2 (22,2)
Nein	7 (87,5)	Nein	5 (55,6)
<b>12a. Es werden Ventilverschlüsse für Infusionssysteme verwendet, die aufschraubbare sterile Verschlusskappen überflüssig machen</b>		<b>13a. Es werden Ventilverschlüsse für Infusionssysteme verwendet, die aufschraubbare sterile Verschlusskappen überflüssig machen</b>	
Routinemäßig	1 (12,5)	Routinemäßig	1 (11,1)
Bei Indikationsstellung	2 (25)	Bei Indikationsstellung	2 (22,2)
Nein	5 (62,5)	Nein	6 (66,7)

Fortsetzung Tabelle 2f: Umgang der Sepsis-Outlier mit ZVKs

<b>Umfragebogen „ITS-KISS Struktur- und Prozessumfrage“</b>			
<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Niedrig-Outlier (%) n=8</b>	<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Hoch-Outlier (%) n=9</b>
<b>13a. Wechsel-Häufigkeit der Infusionssysteme bei wässrigen Lösungen</b>		<b>14a. Wechsel-Häufigkeit der Infusionssysteme bei wässrigen Lösungen</b>	
<24 Stunden	1 (12,5)	<24 Stunden	0
Alle 24 Stunden	0	Alle 24 Stunden	5 (55,6)
Alle 48 Stunden	0	Alle 48 Stunden	1 (11,1)
Alle 72 Stunden	7 (87,5)	Alle 72 Stunden	3 (33,3)
<b>13b. Wechsel-Häufigkeit der Infusionssysteme bei Lipidlösungen</b>		<b>14b. Wechsel-Häufigkeit der Infusionssysteme bei Lipidlösungen</b>	
<24 Stunden	2 (25)	<24 Stunden	4 (44,4)
Alle 24 Stunden	6 (75)	Alle 24 Stunden	5 (55,6)
<b>16a. Überwiegend verwendete Verbandart</b>		<b>17a. Überwiegend verwendete Verbandart</b>	
Gaze-Verband	3 (37,5)	Gaze-Verband	7 (77,8)
Transparentverband	5 (62,5)	Transparentverband	2 (22,2)
<b>17a. Desinfektion der Einstichstelle beim Verbandwechsel</b>		<b>18a. Desinfektion der Einstichstelle beim Verbandwechsel</b>	
Immer	3 (37,5)	Immer	6 (66,7)
Fast immer	2 (25)	Fast immer	3 (33,3)
Häufig	1 (12,5)	Häufig	0
Nie	2 (25)	Nie	0
<b>18a. Blutabnahme aus ZVK</b>		<b>19a. Blutabnahme aus ZVK</b>	
Routinemäßig	4 (50)	Routinemäßig	4 (44,4)
Bei Indikationsstellung	4 (50)	Bei Indikationsstellung	4 (44,4)
Verdacht auf ZVK-assoziierte Sepsis	2 (25)	Verdacht auf ZVK-assoziierte Sepsis	3 (33,3)
Schlechter peripherer Gefäßstatus	2 (25)	Schlechter peripherer Gefäßstatus	2 (22,2)
Nein	0	Nein	1 (11,1)

Ausgewählte Vergleiche des in Tabelle 2f sichtbaren Antwortverhaltens:

Zu 9c.: Nur knapp über 50% der hohen Outlier benutzt Mundnasenschutz, sterile Kittel, sterile Handschuhe und großflächige sterile Abdeckung bei der ZVK-Anlage.

Zu 8g. bzw. 9g.: Die niedrigen Outlier tendieren dazu den ZVK-Wechsel bei nicht-infektiöser Indikation mit Führungsdraht durchzuführen, die hohen Outlier tendieren dagegen.

Zu 13a. bzw. 14a.: Die Wechselhäufigkeit der Infusionssysteme bei wässrigen Lösungen ist sehr unterschiedlich. Die niedrigen Outlier wechseln hauptsächlich alle 72 Stunden, die hohen Outlier tendieren dazu, alle 24 Stunden zu wechseln.

Zu 16a. bzw. 17a.: Die niedrigen Outlier verwenden überwiegend Transparentverband, während die hohen Outlier meistens Gaze-Verband benutzen.

Zu 17a. bzw. 18a.: Die niedrigen Outlier desinfizieren zu knapp 40% die Einstichstelle beim Verbandwechsel, die hohen Outlier zu knapp 70%.

Tabelle 2g: Umgang der Sepsis-Outlier mit Infusionen

<b>Umfragebogen „ITS-KISS Struktur- und Prozessumfrage“</b>			
<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Niedrig-Outlier (%) n=8</b>	<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Hoch-Outlier (%) n=9</b>
<b>15a. Herstellung Mischinfusionen</b>		<b>16a. Herstellung Mischinfusionen</b>	
Bestellung in der Apotheke	2 (25)	Bestellung in der Apotheke	7 (77,8)
Auf der ITS unter Laminar-Air-Flow-Werkbank	0	Auf der ITS unter Laminar-Air-Flow-Werkbank	1 (11,1)
Reiner Arbeitsraum	4 (50)	Reiner Arbeitsraum	0
Patientenzimmer	2 (25)	Patientenzimmer	1 (11,1)
<b>14a. Angebrochene Einmaldosenbehältnisse werden mehrfach verwendet</b>		<b>15a. Angebrochene Einmaldosenbehältnisse werden mehrfach verwendet</b>	
Immer	1 (12,5)	Immer	2 (22,2)
Fast immer	1 (12,5)	Fast immer	0
Meistens	2 (25)	Meistens	3 (33,3)
Selten	1 (12,5)	Selten	1 (11,1)
Nie	3 (37,5)	Nie	3 (33,3)

Ausgewählte Vergleiche des in Tabelle 2g sichtbaren Antwortverhaltens:

Zu 15a. bzw. 16a.: Mischinfusionen lassen die hohen Outlier zum größten Teil in der Apotheke herstellen.

5.) Deskriptive Darstellung der Antworten auf den speziellen Fragebogen der UAI-Outlier

Die folgende Analyse bezieht sich auf alle beantworteten Fragen. Antwortmöglichkeiten, die von keiner ITS ausgewählt wurden, werden nicht aufgelistet. Die folgenden Tabellen zeigen die deskriptive Darstellung der gestellten Fragen und der eingegangenen Antworten als absolute Nennungen und den Anteil in % (in Klammern).

Tabelle 3a: Information über und Reaktion auf den Outlierstatus (UAI-Outlier)

<b>Spezieller Fragebogen UAI-Outlier</b>			
<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Niedrig-Outlier (%) n=17</b>	<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Hoch-Outlier (%) n=22</b>
		<b>1a. Erhöhte Raten wurden schon festgestellt</b>	17 (77,3)
<b>2a. Der ITS wurden die Raten schon vorgestellt</b>	13 (76,5)	<b>2a. Die ITS wurde bereits über die Raten informiert</b>	18 (81,8)
<b>2a.a. Wer hat Kenntnis von den niedrigen Raten?</b>		<b>2a.a. Wer hat Kenntnis von den hohen Raten?</b>	
Ärztliche Leitung der ITS	13 (76,5)	Ärztliche Leitung der ITS	17 (77,3)
Pflegerische Leitung der ITS	13 (76,5)	Pflegerische Leitung der ITS	16 (72,7)
Ärzte der ITS	12 (70,6)	Ärzte der ITS	13 (59,1)
Pflegekräfte der ITS	12 (70,6)	Pflegekräfte der ITS	11 (50)
		<b>2b. ITS hat bereits reagiert</b>	11 (61,1)
		<b>2b.a. Wie?</b>	
		Fortbildung	7 (31,8)
		Stationssitzung	5 (22,7)
		Überarbeitung der Hygienestandards	5 (22,7)
		Einführung neuer Verfahren	5 (22,7)
		<b>5a. Unterstützung vom NRZ wegen hohen Raten erwünscht</b>	8 (36,4)

Tabelle 3b: Mögliche Ursachen für einen Outlierstatus (UAI-Outlier)

<b>Spezieller Fragebogen UAI-Outlier</b>			
<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Niedrig-Outlier (%) n=17</b>	<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Hoch-Outlier (%) n=22</b>
<b>1a. Fragebogenbeantwortende Person hält Folgendes für ursächlich für niedrige Infektionsrate:</b>		<b>1b. Fragebogenbeantwortende Person hält Folgendes für ursächlich für hohe Infektionsrate:</b>	
Hohes Hygieneniveau auf Station	9 (52,9)	Hygienestandards nicht aktuell	1 (4,6)
Sehr engagierter Oberarzt	8 (47,1)	Interesse für die Umsetzung der Hygienemaßnahmen bei ärztlicher Leitung gering	1 (4,6)
Sorgfältige Einarbeitung neuer Mitarbeiter	11 (64,7)	Ungenügende Einarbeitung neuer Mitarbeiter	4 (18,2)
Günstige Patientenzusammensetzung auf Station	3 (17,7)	Ungünstige Patientenzusammensetzung	11 (50)
Wechsel, Ausfall der Surveillance-Verantwortlichen Person	2 (11,8)	Wechsel, Ausfall der Surveillance-verantwortlichen Person	1 (4,6)
Übersehen von Infektionen	1 (5,9)	Sorgfalt beim Auffinden von Infektionen	12 (54,6)
<b>1a.a. Gründe für das Übersehen:</b>		<b>1b.a. Gründe für das Auffinden:</b>	
Lückenhafte Befund-Dokumentation	1 (5,9)	Komplette Befund-Dokumentation	9 (40,9)
Einige Infektionen lassen sich mit CDC-Definitionen nicht erfassen	3 (17,7)	Surveillance-Personal ist häufig vor Ort	10 (45,5)
Personal interessiert sich stark für Surveillance und deren Ergebnisse	9 (52,9)	Hoher Umfang mikrobiologischer Untersuchungen	11 (50)
		Hoher Umfang radiologischer Untersuchungen	2 (9,1)
		CDC-Definitionen häufig erfüllt, wenn klinisch keine Infektion vorliegt	2 (9,1)
		Ungenügende Umsetzung der Hygienemaßnahmen: Pflege	3 (13,6)
		Ungenügende Umsetzung der Hygienemaßnahmen: Ärzte	3 (13,6)

Fortsetzung Tabelle 3b: Mögliche Ursachen für einen Outlierstatus (UAI-Outlier)

<b>Spezieller Fragebogen UAI-Outlier</b>			
<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Niedrig-Outlier (%) n=17</b>	<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Hoch-Outlier (%) n=22</b>
<b>2b. Erklärung des Stationspersonals für niedrige Raten</b>		<b>2c. Erklärung des Stationspersonals für erhöhte Raten</b>	
Hohes Hygieneniveau auf Station	9 (52,9)	Hygienestandards nicht aktuell	1 (4,6)
Sorgfältige Einarbeitung neuer Mitarbeiter	8 (47,1)	Ungenügende Einarbeitung neuer Mitarbeiter	3 (13,6)
Günstige Patientenzusammensetzung auf Station	3 (17,7)	Ungünstige Patientenzusammensetzung	11 (50)
Wechsel, Ausfall der Surveillance-verantwortlichen Person	0	Wechsel, Ausfall der Surveillance-verantwortlichen Person	1 (4,6)
Einige Infektionen lassen sich mit CDC-Definitionen nicht erfassen	1 (5,9)	CDC-Definitionen häufig erfüllt, wenn klinisch keine Infektion vorliegt	3 (13,6)
Sehr engagierter Oberarzt	7 (41,2)	Ungenügende Umsetzung der Hygienemaßnahmen: Pflege	2 (9,1)
Personal interessiert sich stark für Surveillance und deren Ergebnisse	8 (47,1)	Ungenügende Umsetzung der Hygienemaßnahmen: Ärzte	4 (18,2)
		Sorgfalt beim Auffinden von Infektionen	10 (45,5)
		<b>2c.a. Gründe für das Auffinden:</b>	
		Surveillance-Personal ist häufig vor Ort	7 (31,8)
		Komplette Befund-Dokumentation	7 (31,8)
		Hoher Umfang mikrobiologischer Untersuchungen	10 (45,5)
		Hoher Umfang radiologischer Untersuchungen	3 (13,6)

Ausgewählte Vergleiche des in Tabelle 3b sichtbaren Antwortverhaltens:

Zu 1a. bzw. 1b.: Die fragebogenbeantwortende Person der niedrigen Outlier sieht als Grund für die niedrige Outlierposition am häufigsten die „sorgfältige Einarbeitung neuer Mitarbeiter“, gefolgt von „hohem Hygieneniveau auf der Station“ und „Interesse des Stationspersonals für

Surveillance“. Bei den hohen Outliern geben mehr als die Hälfte der Fragebogenbeantwortenden Personen das „sorgfältige Auffinden von Infektionen“ an.

Zu 1b.a.: Den hohen Umfang an mikrobiologischen Untersuchungen führen 11 von 12 hohen Outliern als Ursache an, dass Infektionen besonders häufig gefunden werden.

Zu 2b. bzw. 2c.: Das Stationspersonal der niedrigen Outlier schreibt vor allem dem hohen Hygieneniveau auf der Station die niedrige Outlierposition zu. Bei den hohen Outliern wird hauptsächlich die ungünstige Patientenzusammensetzung verantwortlich gemacht.

Tabelle 3c: Handhabung der Infektionsfestlegung (UAI-Outlier)

<b>Spezieller Fragebogen UAI-Outlier</b>			
<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Niedrig-Outlier (%) n=17</b>	<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Hoch-Outlier (%) n=22</b>
<b>3a. Wird eine klinisch eindeutige nosokomiale Infektion der unteren Atemwege die die CDC-Definitionen nicht erfüllt, erfasst?</b>		<b>3a. Wird eine klinisch eindeutige nosokomiale Infektion der unteren Atemwege die die CDC-Definitionen nicht erfüllt, erfasst?</b>	
Ja	3 (17,7)	Ja	6 (28,6)
Nein	13 (76,5)	Nein	10 (45,5)
Situationsabhängige Erfassung	1 (5,9)	Situationsabhängige Erfassung	6 (28,6)
<b>3b. Wird eine klinisch nicht eindeutige nosokomiale Infektion der unteren Atemwege die die CDC-Definitionen erfüllt, erfasst?</b>		<b>3b. Wird eine klinisch nicht eindeutige nosokomiale Infektion der unteren Atemwege die die CDC-Definitionen erfüllt, erfasst?</b>	
Ja	9 (52,9)	Ja	13 (59,1)
Nein	4 (23,5)	Nein	5 (22,7)
Situationsabhängige Erfassung	4 (23,5)	Situationsabhängige Erfassung	4 (18,2)

Ausgewählte Vergleiche des in Tabelle 3c sichtbaren Antwortverhaltens:

Zu 3a.: Die niedrigen Outlier haben zu über 76% angegeben, dass das nicht Erfüllen der CDC-Definitionen zu einer Nicht-Erfassung einer klinisch eindeutigen nosokomialen UAI führt. Im Gegensatz hierzu zeigen weniger als die Hälfte der hohen Outlier diese Vorgehensweise.

Zu 3b.: Beide Outliergruppen zeigen bei dieser Frage ein sehr ähnliches Antwortverhalten. Mehr als die Hälfte der Outlier erfasst eine nosokomiale UAI, wenn sie die CDC-Definitionen erfüllt aber klinisch nicht eindeutig ist.

Tabelle 3d: Einsatz protektiver Antibiotika-Gaben (UAI-Outlier)

<b>Spezieller Fragebogen UAI-Outlier</b>			
<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Niedrig-Outlier (%) n=17</b>	<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Hoch-Outlier (%) n=22</b>
<b>4a. Durchführung einer intratrachealen antibiotischen Prophylaxe auf der ITS?</b>		<b>4a. Durchführung einer intratrachealen antibiotischen Prophylaxe auf der ITS?</b>	
Bei Indikationsstellung	7 (41,2)	Bei Indikationsstellung	2 (9,1)
Nein	10 (58,8)	Nein	20 (90,9)
<b>4b. Durchführung einer selektiven Darmdekontamination bei beatmeten Patienten auf der ITS?</b>		<b>4b. Durchführung einer selektiven Darmdekontamination bei beatmeten Patienten auf der ITS?</b>	
Routinemäßig	2 (11,8)	Routinemäßig	1 (4,5)
Bei Indikationsstellung	6 (35,3)	Bei Indikationsstellung	2 (9,1)
Nein	9 (52,9)	Nein	19 (86,4)

Ausgewählte Vergleiche des in Tabelle 3d sichtbaren Antwortverhaltens:

Zu 4a. und 4b.: Die hohen Outlier neigen klar zur Ablehnung der intratrachealen antibiotischen Prophylaxe und der selektiven Darmdekontamination. Zwar führt auch mehr als die Hälfte der niedrigen Outlier solche Prozedere nicht durch, jedoch machen es auffällig mehr von der Indikationsstellung abhängig als bei den hohen Outliern.

Tabelle 3e: Beantwortung der ITS-KISS Struktur- und Prozessumfrage (UAI-Outlier)

<b>Spezieller Fragebogen UAI-Outlier</b>			
<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Niedrig-Outlier (%) n=17</b>	<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Hoch-Outlier (%) n=22</b>
<b>5a. Der Umfragebogen „ITS-KISS Struktur- und Prozessumfrage“ wurde bereits beantwortet</b>	12 (70,6)	<b>6a. Der Umfragebogen „ITS-KISS Struktur- und Prozessumfrage“ wurde bereits beantwortet</b>	18 (81,8)

Tabelle 3f: Umgang der UAI-Outlier mit Standards

<b>Umfragebogen „ITS-KISS Struktur- und Prozessumfrage“</b>			
<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Niedrig-Outlier (%) n=14</b>	<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Hoch-Outlier (%) n=20</b>
<b>7a. Es existieren schriftliche Standards zur Prävention der beatmungsassoziierten Pneumonie</b>	13 (92,9)	<b>8a. Es existieren schriftliche Standards zur Prävention der beatmungsassoziierten Pneumonie</b>	14 (70)
<b>7a.a. Leichte Abrufbarkeit</b>	13 (92,9)	<b>8a.a. Leichte Abrufbarkeit</b>	14 (70)
<b>7a.b. Inhalte:</b>		<b>8a.b. Inhalte:</b>	
Hygienische Maßnahmen bei Intubation	13 (92,9)	Hygienische Maßnahmen bei Intubation	12 (60)
Überprüfen des Cuffs	10 (71,4)	Überprüfen des Cuffs	10 (50)
Endotracheales Absaugen	13 (92,9)	Endotracheales Absaugen	12 (60)
Mundpflege und Zahnhygiene	13 (92,9)	Mundpflege und Zahnhygiene	12 (60)
Wechsel von Beatmungsschläuchen	13 (92,9)	Wechsel von Beatmungsschläuchen	14 (70)
Oberkörperlagerung der Patienten	11 (78,6)	Oberkörperlagerung der Patienten	11 (55)
Sedierungsprotokolle	7 (50)	Sedierungsprotokolle	6 (30)
<b>7a.c. Letzte Aktualisierung:</b>		<b>8a.c. Letzte Aktualisierung</b>	
2007 oder 2008	12 (85,7)	2007 oder 2008	7 (35)
2004-2006	1 (7,1)	2004-2006	5 (25)
Vor 2004	0	Vor 2004	2 (10)

Ausgewählte Vergleiche des in Tabelle 3f sichtbaren Antwortverhaltens:

Zu 7a. bzw. 8a.: Die niedrigen Outlier besitzen zu einem höheren Anteil schriftliche Standards zur Prävention der beatmungsassoziierten Pneumonie. Und die schriftlichen Standards der niedrigen Outlier haben auffällig öfter ein jüngeres Aktualisierungsdatum (7a.c. bzw. 8a.c.).

Tabelle 3g: Durchführung der Intubation bei den UAI-Outliern

<b>Umfragebogen „ITS-KISS Struktur- und Prozessumfrage“</b>			
<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Niedrig-Outlier (%) n=14</b>	<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Hoch-Outlier (%) n=20</b>
<b>8a. Wo wird Großteil der Patienten intubiert?</b>		<b>9a. Wo wird Großteil der Patienten intubiert?</b>	
Nicht auf eigener Station	13 (92,9)	Nicht auf eigener Station	17 (85)
OP	6 (42,9)	OP	10 (50)
Andere Stelle	7 (50)	Andere Stelle	7 (35)
Auf eigener Station	1 (7,1)	Auf eigener Station	3 (15)
<b>8b. Bevorzugte Intubations-Anlage</b>		<b>9b. Bevorzugte Intubations-Anlage</b>	
Orotracheal	13 (92,9)	Orotracheal	18 (90)
Nasotracheal	1 (7,1)	Nasotracheal	1 (5)
Keine bevorzugte Anlage	0	Keine bevorzugte Anlage	1 (5)

Tabelle 3h: Umgang der UAI-Outlier mit beatmeten Patienten

<b>Umfragebogen „ITS-KISS Struktur- und Prozessumfrage“</b>			
<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Niedrig-Outlier (%) n=14</b>	<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Hoch-Outlier (%) n=20</b>
<b>6a. Durchführung eines mikrobiologischen Routinescreenings von Atemwegsekreten auch ohne Infektionsverdacht bei beatmeten Patienten auf ITS?</b>	5 (35,7)	<b>7a. Durchführung eines mikrobiologischen Routinescreenings von Atemwegsekreten auch ohne Infektionsverdacht bei beatmeten Patienten auf ITS?</b>	8 (40)

Fortsetzung Tabelle 3h: Umgang der UAI-Outlier mit beatmeten Patienten

<b>Umfragebogen „ITS-KISS Struktur- und Prozessumfrage“</b>			
<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Niedrig-Outlier (%) n=14</b>	<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Hoch-Outlier (%) n=20</b>
<b>6a.a. Wann?</b>		<b>7a.a. Wann?</b>	
Im Verlauf des Aufenthalts	1 (7,1)	Im Verlauf des Aufenthalts	7 (35)
Sowohl bei Aufnahme als auch im Verlauf des Aufenthalts	4 (28,6)	Sowohl bei Aufnahme als auch im Verlauf des Aufenthalts	1 (5)
<b>9a. Händedesinfektion vor allen Tätigkeiten am Beatmungszubehör</b>		<b>10a. Händedesinfektion vor allen Tätigkeiten am Beatmungszubehör</b>	
Immer	3 (21,4)	Immer	8 (40)
Fast immer	11 (78,6)	Fast immer	7 (35)
Häufig	0	Häufig	4 (20)
Selten	0	Selten	1 (5)
<b>10a. Überwiegend eingesetztes Befeuchtungssystem</b>		<b>11a. Überwiegend eingesetztes Befeuchtungssystem</b>	
Aktive Befeuchtung	4 (28,6)	Aktive Befeuchtung	1 (5)
Passive Befeuchtung (HME)	10 (71,4)	Passive Befeuchtung (HME)	18 (90)
Kein bevorzugtes System	0	Kein bevorzugtes System	1 (5)
<b>10b. Routinemäßige Wechselfrequenz der Beatmungsschläuche bei aktiver Befeuchtung?</b>		<b>11b. Routinemäßige Wechselfrequenz der Beatmungsschläuche bei aktiver Befeuchtung?</b>	
Alle 24 Stunden	2 (14,3)	Alle 24 Stunden	3 (15)
Alle 7 Tage	5 (35,7)	Alle 7 Tage	10 (50)
Gar nicht routinemäßig	1 (7,1)	Gar nicht routinemäßig	2 (10)
<b>10c. Routinemäßige Wechselfrequenz der Beatmungsschläuche bei passiver Befeuchtung?</b>		<b>11c. Routinemäßige Wechselfrequenz der Beatmungsschläuche bei passiver Befeuchtung?</b>	
Alle 24 Stunden	1 (7,1)	Alle 24 Stunden	2 (10)
Alle 7 Tage	11 (78,6)	Alle 7 Tage	15 (75)
Gar nicht routinemäßig	0	Gar nicht routinemäßig	2 (10)

Fortsetzung Tabelle 3h: Umgang der UAI-Outlier mit beatmeten Patienten

<b>Umfragebogen „ITS-KISS Struktur- und Prozessumfrage“</b>			
<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Niedrig-Outlier (%) n=14</b>	<b>Frage/ Antwortmöglichkeit</b>	<b>Hoch-Outlier (%) n=20</b>
<b>11a. Cuffdruck-Messung</b>		<b>12a. Cuffdruck-Messung</b>	
Festgelegtes Intervall	9 (64,3)	Festgelegtes Intervall	16 (80)
Individuell nach Pflegekraft	4 (28,6)	Individuell nach Pflegekraft	3 (15)
Nach ärztlicher Anordnung	1 (7,1)	Nach ärztlicher Anordnung	1 (5)
<b>12a. Bevorzugte Lagerungsform beatmeter Patienten</b>		<b>13a. Bevorzugte Lagerungsform beatmeter Patienten</b>	
Oberkörperhochlagerung	11 (78,6)	Oberkörperhochlagerung	16 (80)
Keine bevorzugte Lagerung	0	Keine bevorzugte Lagerung	3 (15)
Sonstiges	3 (21,4)	Sonstiges	1 (5)
<b>13a. Häufigkeit einer Mund- und Zahnpflege</b>		<b>14a. Häufigkeit einer Mund- und Zahnpflege</b>	
Festgelegtes Intervall	12 (85,7)	Festgelegtes Intervall	17 (85)
Individuell nach Pflegekraft	2 (14,3)	Individuell nach Pflegekraft	3 (15)
<b>13b. Mund- und Zahnpflege</b>		<b>14b. Mund- und Zahnpflege</b>	
Spülung mit Chlorhexidinlösung	5 (35,7)	Spülung mit Chlorhexidinlösung	3 (15)
Spülung mit anderer Lösung (z.B. Tee/Wasser)	4 (28,6)	Spülung mit anderer Lösung (z.B. Tee/Wasser)	16 (80)
Spülung nicht üblich	5 (35,7)	Spülung nicht üblich	1 (5)
<b>14a. Überwiegend eingesetztes Absaugsystem</b>		<b>15a. Überwiegend eingesetztes Absaugsystem</b>	
Offene (endotracheale Absaugung)	7 (50)	Offene (endotracheale Absaugung)	8 (40)
Geschlossene Absaugung	6 (42,9)	Geschlossene Absaugung	11 (55)
Kein bevorzugtes System	1 (7,14)	Kein bevorzugtes System	1 (5)

Ausgewählte Vergleiche des in Tabelle 3h sichtbaren Antwortverhaltens:

Zu 6a. bzw. 7a.: Beide Outliergruppen führen zu gleich wenigen Teilen ein mikrobiologisches Routinescreening ohne Infektionsverdacht durch.

Zu 12a. bzw. 13a.: Die bevorzugte Lagerungsform ist bei beiden UAI-Outliern die Oberkörperhochlagerung.

Zu 13b. bzw. 14b.: Auffällig häufig führen die hohen Outlier die Mund- und Zahnpflege mit Tee oder Wasser durch.

#### 6.) Untersuchung der Überbelegung

Um die zum Teil subjektive Einschätzung der fragebogenausfüllenden Person zur Überbelegung auf der ITS zu überprüfen, wurde die tatsächliche Überbelegung ermittelt und mit den Angaben der Outlier verglichen. Als tatsächlich überbelegt gelten die ITS, deren KISS-Stammdaten nachweisen, dass sie 25% (Q3) eines Jahres überbelegt sind. Es konnten sieben Outlier ermittelt werden, die eine solche tatsächliche Überbelegung aufweisen. Jedoch war unter diesen keiner der Outlier, die sich als häufig überbelegt eingeschätzt hatten.

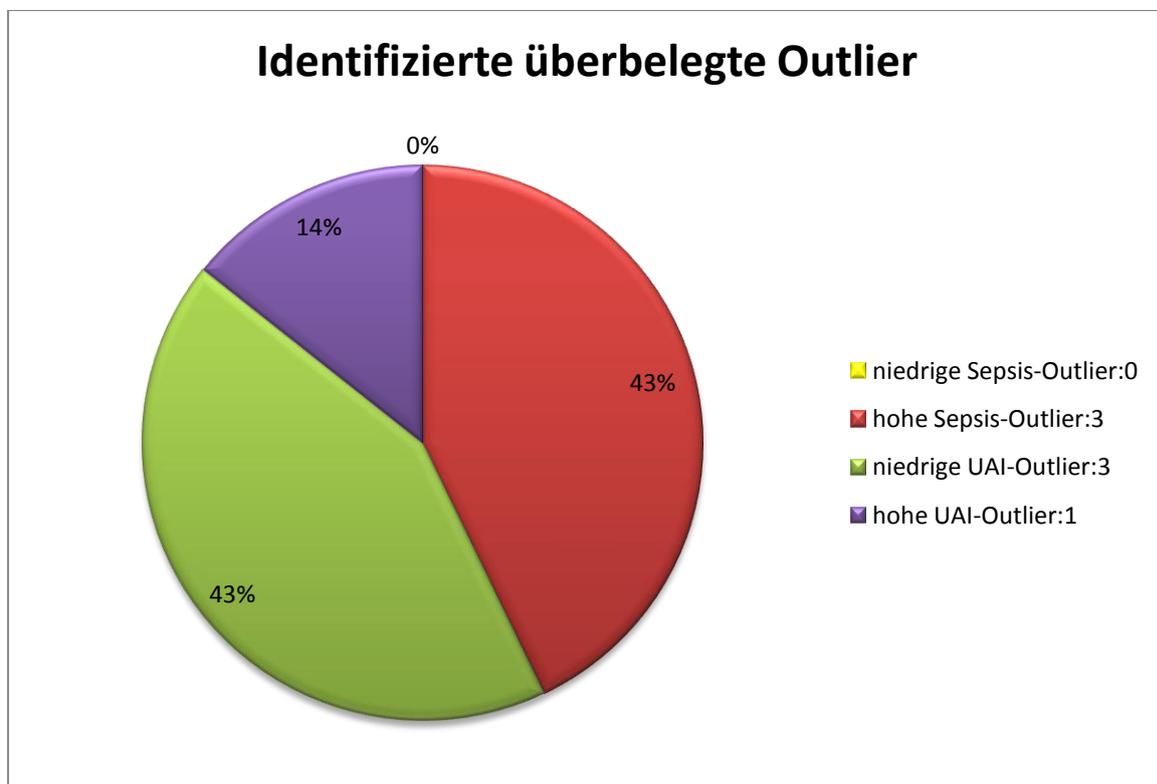


Abbildung 5: Tatsächliche Überbelegung

#### 7.) Strukturdaten

Um strukturelle Eigenschaften der Outlier-ITS im Vergleich zur Gruppe der ITS-KISS Teilnehmer beurteilen zu können, wurde eine Auflistung der KISS-Referenzdaten von 2005 bis 2009 stratifiziert nach Art der ITS zu unterschiedlichen Stammdaten erstellt und die jeweiligen Werte jedes Outliers mit seiner Gruppe verglichen. Die ausgewählten Strukturdaten bezogen sich

auf die Bettenzahl, die Aufenthaltsdauer der Patienten, die ZVK-Tage und die Beatmungstage. Das Ergebnis ist in der nachstehenden Tabelle zu lesen.

Tabelle 4: Strukturdatenvergleich der Outlier mit Verteilungsgrößen (Median und 75% Perzentile (Q3)) der Gesamtheit der KISS-Teilnehmer

Einflussgröße	Niedrige Sepsis-Outlier (n=8) mit Einflussgröße	Hohe Sepsis-Outlier (n=23) mit Einflussgröße	Niedrige UAI-Outlier (n=20) mit Einflussgröße	Hohe UAI-Outlier (n=22) mit Einflussgröße
Bettenzahl der ITS > Median	4 (50,0%)	12 (52,2%)	10 (50,0%)	10 (45,5%)
Bettenzahl der ITS > Q3	1 (12,5%)	4 (17,4%)	4 (20,0%)	6 (27,3%)
Mittlere Aufenthaltsdauer > Median	2 (25,0%)	19 (82,6%)	18 (90,0%)	17 (77,3%)
Mittlere Anzahl ZVK-Tage > Median	7 (87,5%)	17 (73,9%)	13 (65,0%)	16 (72,7%)
Mittlere Anzahl ZVK-Tage > Q3	4 (50,0%)	13 (56,5%)	9 (45,0%)	7 (31,8%)
Mittlere Anzahl Beatmungstage > Median	3 (37,5%)	19 (82,6%)	19 (95,0%)	16 (72,2%)
Mittlere Anzahl Beatmungstage > Q3	1 (12,5%)	13 (56,5%)	13 (65,0%)	7 (31,8%)

## 8.) Ergebnisse der univariaten Analyse

Es wurde eine univariate Analyse zur Prüfung signifikanter Unterschiede in der Surveillance, den Strukturen und den Prozessen auf den Stationen der hohen und niedrigen Outlier angeschlossen. Ein Merkmal wurde als signifikant eingestuft bei einem p-Wert von 0,1 oder kleiner. Die als signifikant identifizierten Unterschiede der Einflussgrößen der Sepsis-Outlier werden im Weiteren tabellarisch und zur besseren Veranschaulichung zusätzlich grafisch dargestellt.

Tabelle 5: Signifikante Unterschiede im Vergleich des Antwortverhaltens der niedrigen Sepsis-Outlier zu dem der hohen Sepsis-Outlier

Einflussgröße	Niedrig-Outlier mit Einflussgröße (%)	Hoch-Outlier mit Einflussgröße (%)	Odds Ratio	p-Wert
Surveillance				
Niedrig-Outlier n=8 / Hoch-Outlier n=23				
Es gibt keine Vertretungsregelung bei Ausfall der Surveillance-durchführenden Person	6 (75,0)	6 (26,1)	0,118	0,032
Ist die Surveillance-durchführende Person bis zu einem Monat abwesend so wird rückwirkend erfasst	6 (75,0)	8 (34,8)	0,178	0,097
Eine klinisch NICHT eindeutige nosokomiale primäre Sepsis, die die CDC-Definitionen erfüllt, wird NICHT erfasst	4 (50,0)	1 (4,4)	0,046	0,010
Struktur				
Niedrig-Outlier n=8 / Hoch-Outlier n=23				
Die überwiegende Liegedauer beträgt mehr als 3 Tage	2 (25,0)	16 (69,6)	6,857	0,043
Häufige Überbelegung (gefühlte)	4 (50,0)	1 (4,4)	0,046	0,010
Regelmäßige Beobachtung und Besprechung des hygienerelevanten Verhaltens durch eine nicht auf der Station tätige Hygienefachkraft	5 (62,5)	6 (26,1)	0,212	0,095
Mittlere Aufenthaltsdauer ist größer als der Median (stationsartbezogen)	2 (25,0)	19 (82,6)	14,25	0,006
Mittlere Anzahl der Beatmungstage ist größer als der Median (stationsartbezogen)	3 (37,5)	19 (82,6)	7,917	0,027
Mittlere Anzahl der Beatmungstage ist größer als Q3 (stationsartbezogen)	1 (12,5)	12 (52,5)	7,636	0,095

Fortsetzung Tabelle 5: Signifikante Unterschiede im Vergleich des Antwortverhaltens der niedrigen Sepsis-Outlier zu dem der hohen Sepsis-Outlier

Einflussgröße	Niedrig-Outlier mit Einflussgröße (%)	Hoch-Outlier mit Einflussgröße (%)	Odds Ratio	p-Wert
Prozess				
Niedrig-Outlier n=8 / Hoch-Outlier n=9				
Bei wässrigen Lösungen werden die Infusionssysteme alle 72 Stunden gewechselt (im Vergleich zu kürzeren Intervallen)	7 (87,5)	3 (33,3)	0,071	0,0498
Mischinfusionen werde größtenteils in der Apotheke bestellt	2 (25,0)	7 (77,8)	10,5	0,057
Es erfolgt immer oder fast immer eine Desinfektion der Einstichstelle beim Verbandswechsel des ZVKs	5 (62,5)	9 (100,0)	-	0,082

Bei den Angaben zur Durchführung der Surveillance, wurden drei signifikante Unterschiede zwischen hohen und niedrigen Sepsis-Outliern identifiziert. Eine Darstellung dieser Unterschiede gibt die Abbildung 6 wieder.

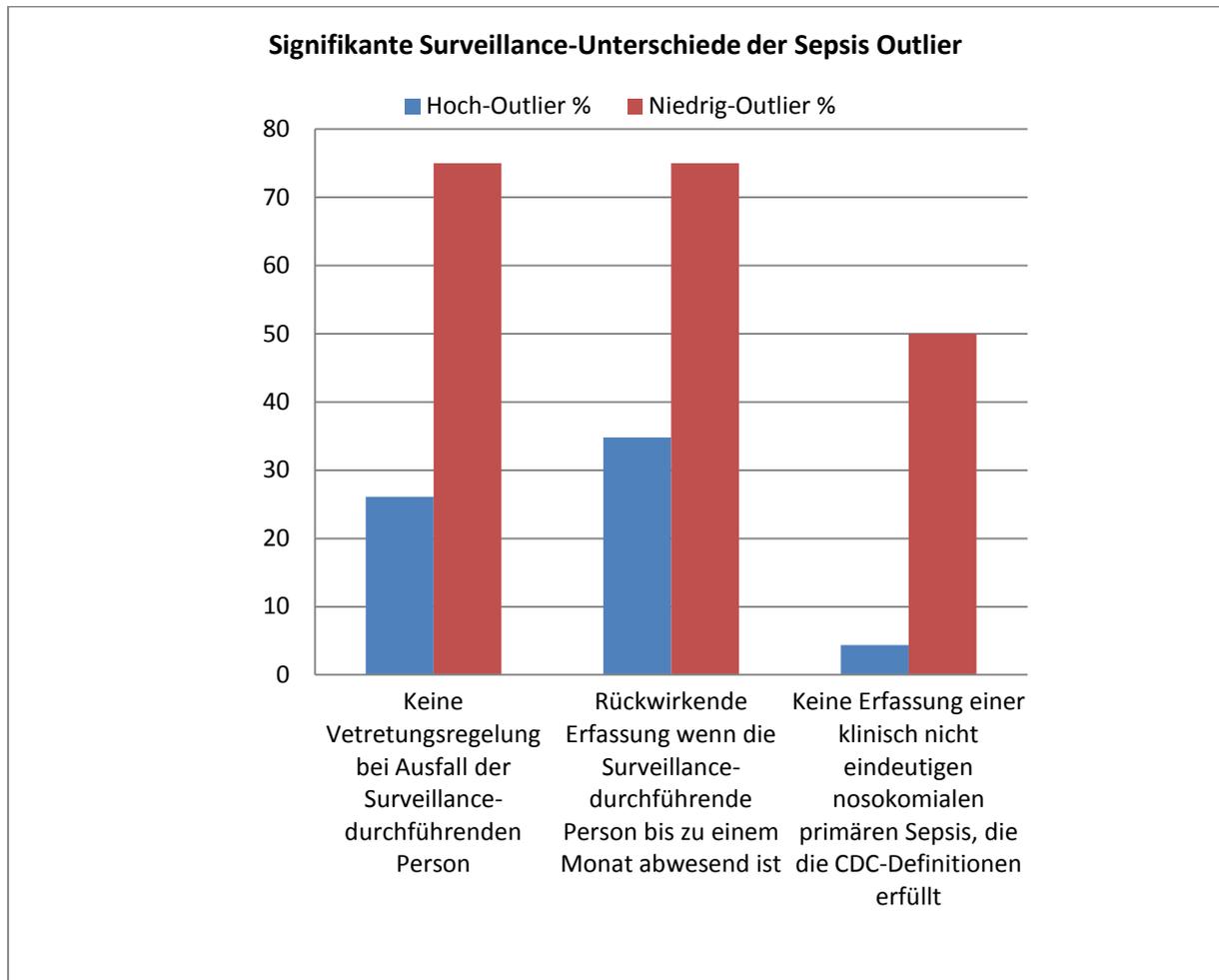


Abbildung 6: Darstellung der signifikanten Unterschiede bei Antworten auf Fragen zur Durchführung der Surveillance (Sepsis-Outlier)

Bei der Untersuchung der verschiedenen Strukturen der ITS, wurden sechs signifikante Unterschiede zwischen hohen und niedrigen Sepsis-Outliern identifiziert. Abbildung 7 stellt dieser Unterschiede dar.

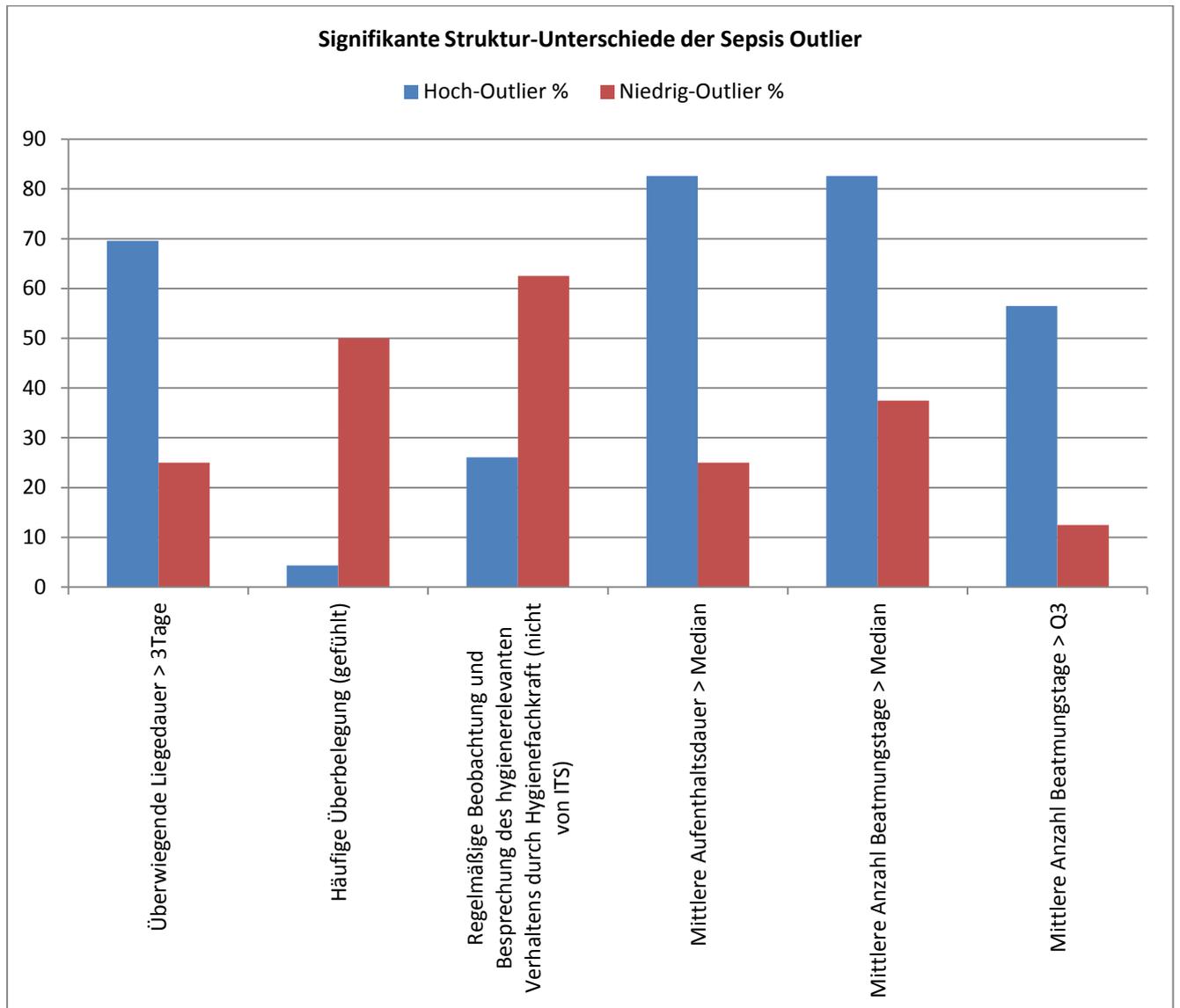


Abbildung 7: Darstellung der signifikanten Unterschiede bei Antworten auf Fragen zu Strukturen der ITS (Sepsis-Outlier)

Bei der Untersuchung der ärztlichen und pflegerischen Prozesse, wurden drei signifikante Unterschiede zwischen hohen und niedrigen Sepsis-Outliern identifiziert. Darstellung dieser Unterschiede zeigt Abbildung 8.

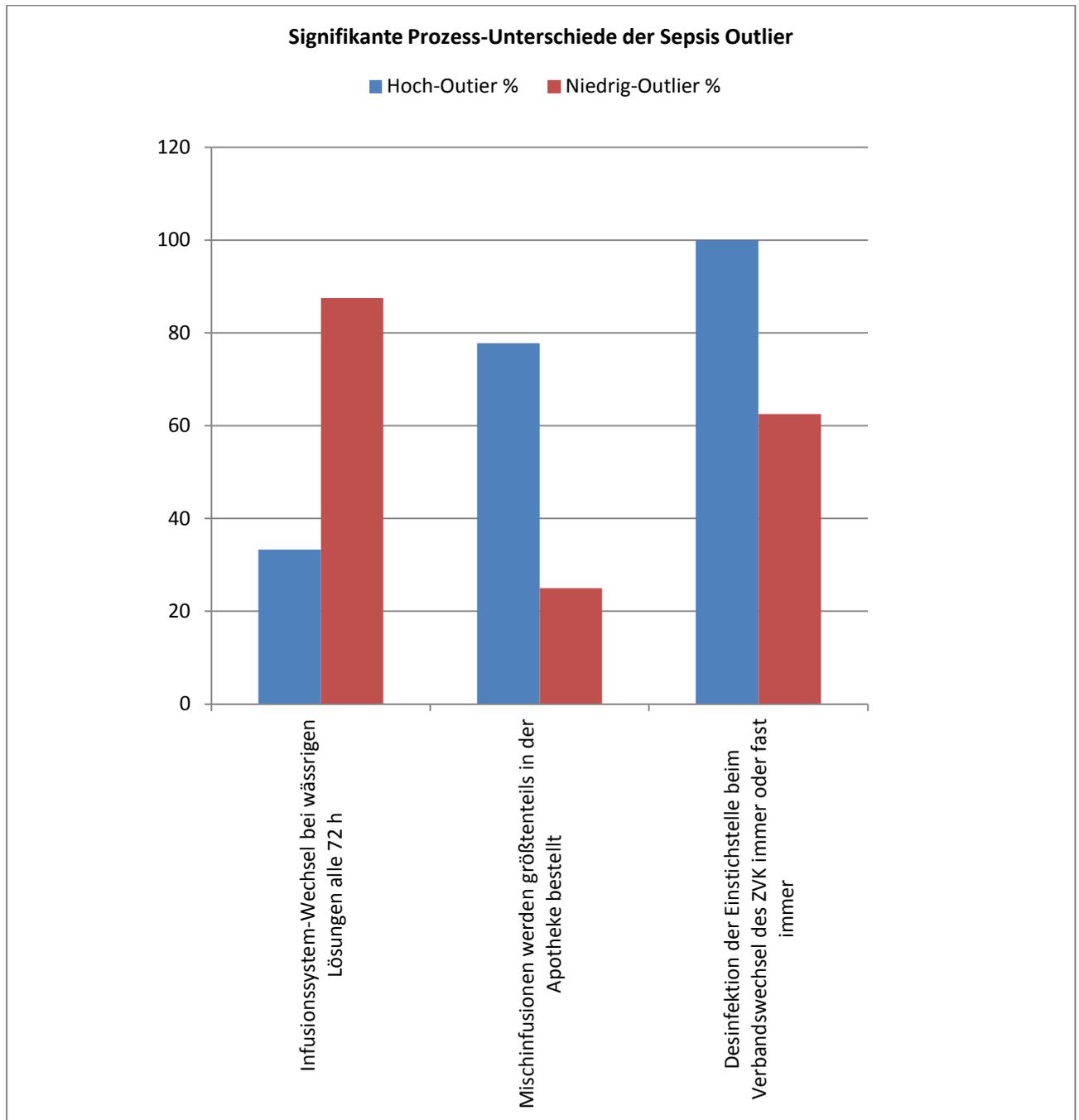


Abbildung 8: Darstellung der signifikanten Unterschiede bei Antworten auf Fragen zu ärztlichen und pflegerischen Tätigkeiten (Sepsis-Outlier)

Im Weiteren werden die als signifikant identifizierten Unterschiede der Einflussgrößen der UAI-Outlier tabellarisch und zur besseren Veranschaulichung zusätzlich grafisch dargestellt.

Tabelle 6: Signifikante Unterschiede im Vergleich des Antwortverhaltens der niedrigen UAI-Outlier zu dem der hohen UAI-Outlier

Einflussgröße	Niedrig-Outlier mit Einflussgröße (%)	Hoch-Outlier mit Einflussgröße (%)	Odds Ratio	p-Wert
Surveillance				
Niedrig-Outlier n=20 / Hoch-Outlier n=22				
Die Verantwortung für die Surveillance liegt ganz oder zum Teil bei einer Person, die auf der ITS arbeitet	8 (40,0)	16 (72,7)	4,000	0,060
Es gibt keine Vertretungsregelung bei Ausfall der Surveillance-durchführenden Person	11 (55,0)	4 (18,2)	0,182	0,023
Niedrig-Outlier n=17 / Hoch-Outlier n=22				
Eine klinisch eindeutige nosokomiale UAI, die die CDC-Definitionen NICHT erfüllt, wird NICHT erfasst	13 (76,5)	10 (45,5)	0,256	0,099
Struktur				
Niedrig-Outlier n=20 / Hoch-Outlier n=22				
Das überwiegende Patientenalter auf der ITS liegt über 70 Jahre	5 (25,0)	13 (59,1)	4,333	0,033
Gute Umsetzung der Hygienestandards durch das ärztliche Personal	10 (50,0)	18 (81,8)	4,500	0,049
Regelmäßige Beobachtung und Besprechung des hygienerlevanten Verhaltens durch eine nicht auf der Station tätige Hygienefachkraft	14 (70,0)	9 (40,9)	0,297	0,072
Struktur				
Niedrig-Outlier n=20 / Hoch-Outlier n=23				
Mittlere Beatmungsanwendungsrate ist größer als Q3 (stationsartbezogen)	13 (65,0)	7 (30,4)	0,236	0,034

Fortsetzung Tabelle 6: Signifikante Unterschiede im Vergleich des Antwortverhaltens der niedrigen UAI-Outlier zu dem der hohen UAI-Outlier

Einflussgröße	Niedrig-Outlier mit Einflussgröße (%)	Hoch-Outlier mit Einflussgröße (%)	Odds Ratio	p-Wert
Prozess				
Niedrig-Outlier n=17 / Hoch-Outlier n=22				
Durchführung intratrachealer antibiotischer Prophylaxen bei Indikationsstellung	7 (41,2)	2 (9,1)	0,143	0,026
Niedrig-Outlier n=14 / Hoch-Outlier n=20				
Durchführung eines mikrobiologischen Routinescreenings von Atemwegsekreten sowohl bei Aufnahme als auch im Verlauf des Aufenthalts	4 (28,6)	0	-	0,022
Letzte Aktualisierung der schriftlichen Standards zur Prävention der beatmungsassoziierten Pneumonie 2007 oder 2008	12 (85,7)	7 (35,0)	0,090	0,005
Schriftliche Standards enthalten Empfehlungen zum endotrachealen Absaugen	13 (92,9)	12 (60,0)	0,115	0,050
Schriftliche Standards enthalten Empfehlungen zur Mundpflege und Zahnhygiene	13 (92,9)	12 (60,0)	0,115	0,050
Durchführung der Mund- und Zahnpflege mit anderen Lösungen (z.B. Tee, Wasser)	4 (28,6)	16 (80,0)	10,00	0,005

Bei der Untersuchung der Surveillance-Erhebung wurden drei signifikante Unterschiede zwischen hohen und niedrigen UAI-Outliern identifiziert. Eine Darstellung dieser Unterschiede gibt die Abbildung 9 wieder.

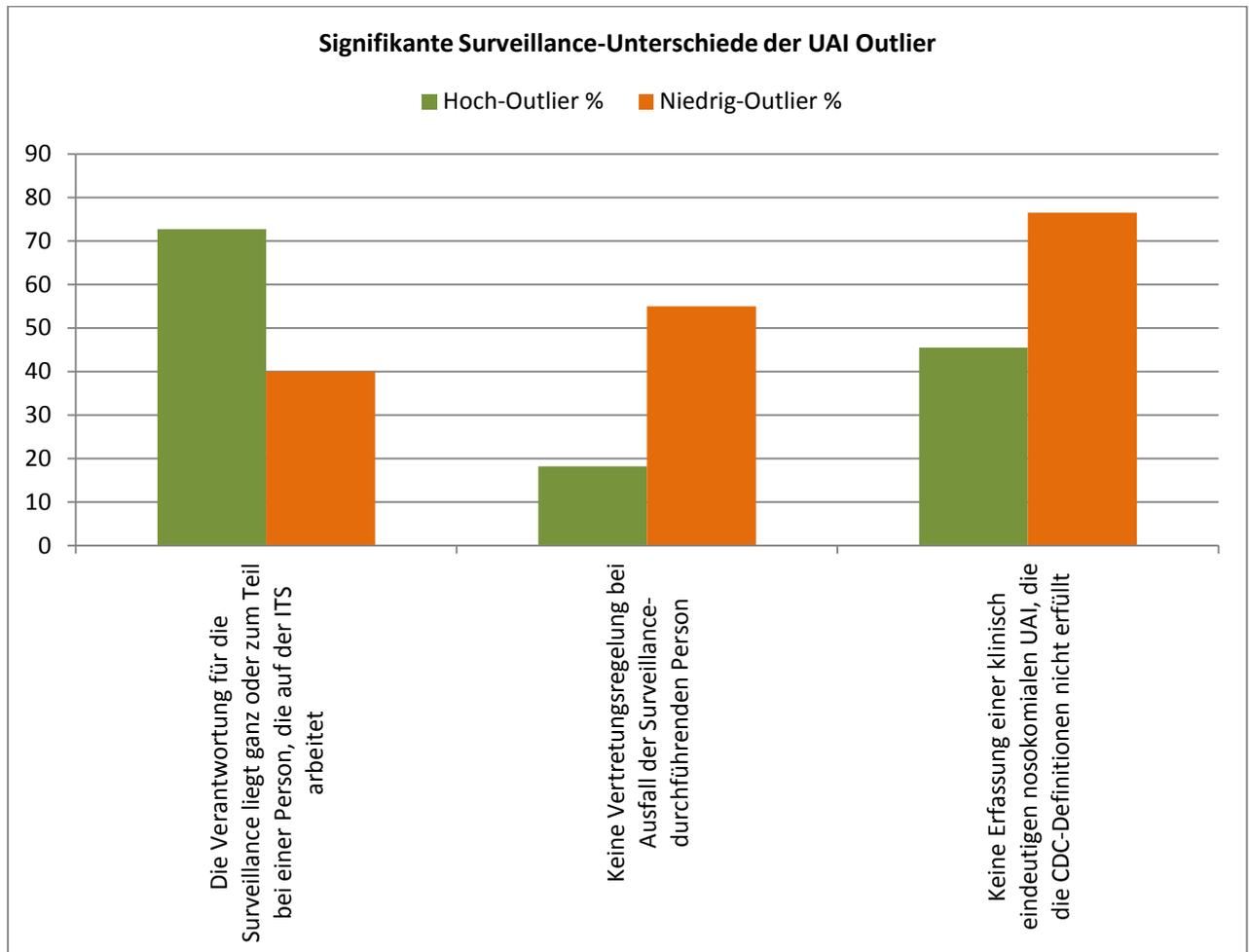


Abbildung 9: Darstellung der signifikanten Unterschiede bei Antworten auf Fragen zur Durchführung der Surveillance (UAI-Outlier)

Bei der Untersuchung der verschiedenen Strukturen der ITS wurden vier signifikante Unterschiede zwischen hohen und niedrigen UAI-Outliern identifiziert. Eine Darstellung dieser Unterschiede zeigt die Abbildung 10.

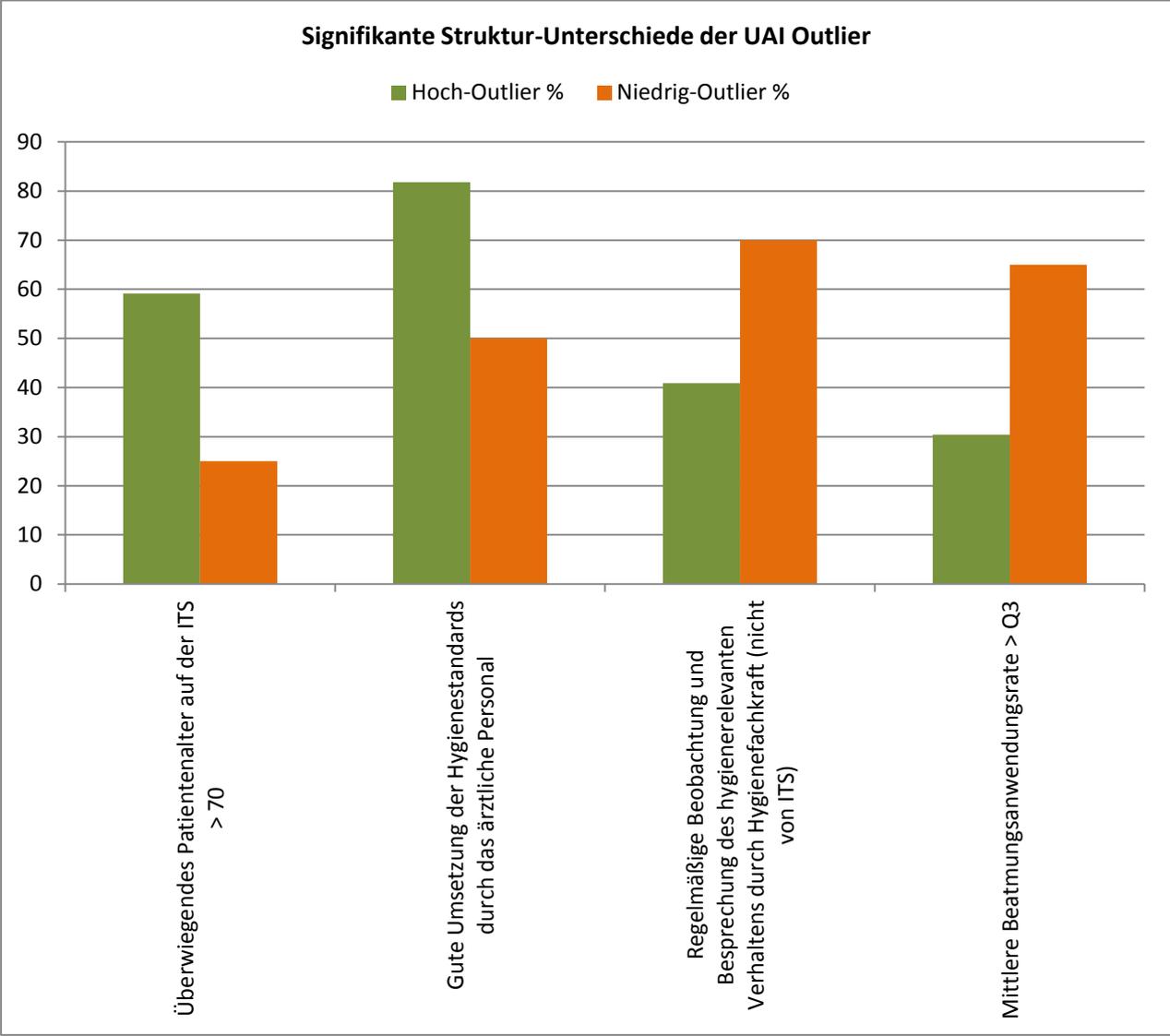


Abbildung 20: Darstellung der signifikanten Unterschiede bei Antworten auf Fragen zu Strukturen der ITS (UAI-Outlier)

Bei der Untersuchung der ärztlichen und pflegerischen Prozesse wurden sechs signifikante Unterschiede zwischen hohen und niedrigen UAI-Outliern identifiziert. Eine Darstellung dieser Unterschiede gibt die Abbildung 11 wieder.

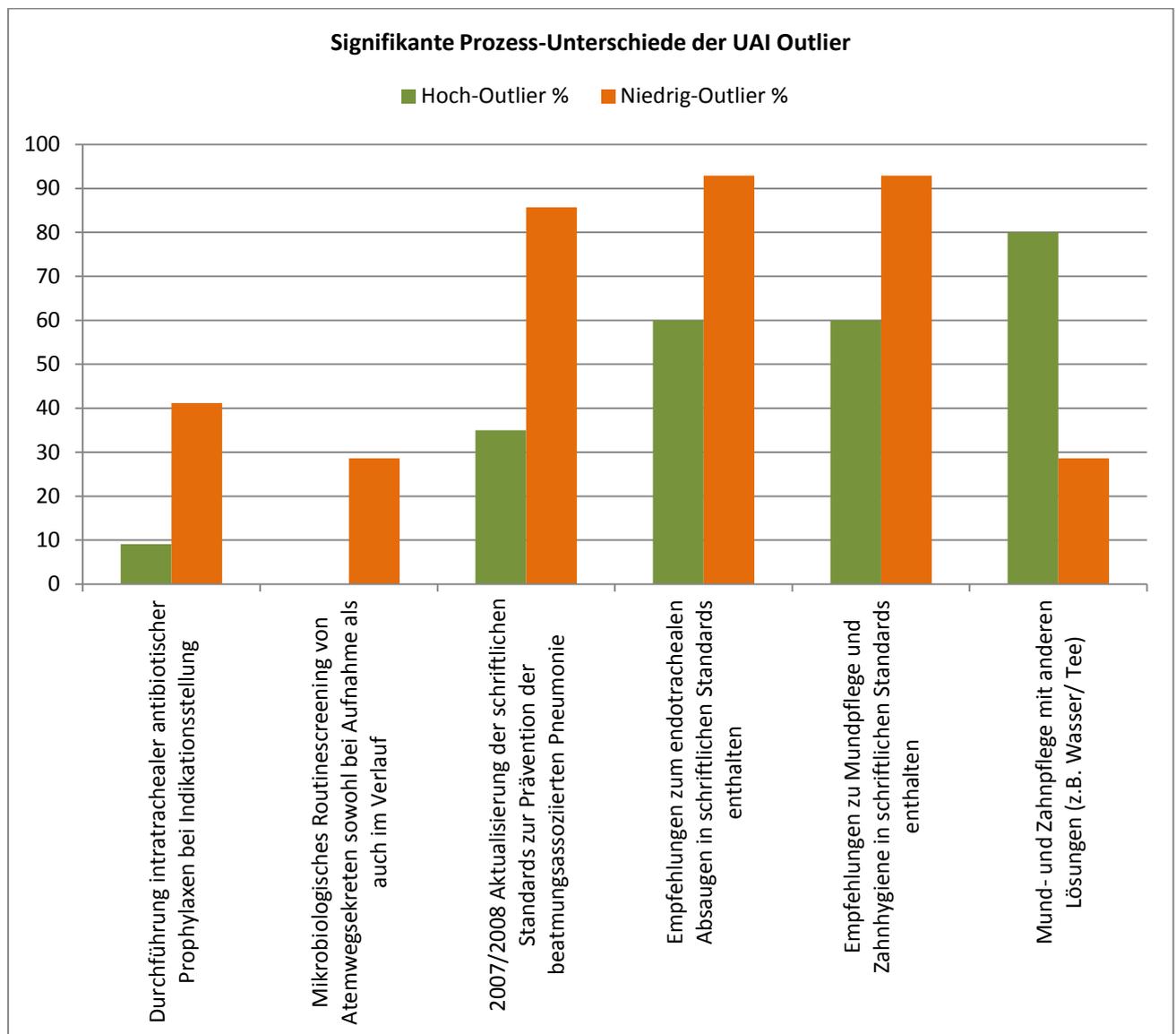


Abbildung 11: Darstellung der signifikanten Unterschiede bei Antworten auf Fragen zu ärztlichen und pflegerischen Tätigkeiten (UAI-Outlier)

### 9.) Ergebnisse der multiplen logistischen Regression

Nachdem sich das Antwortverhalten der hohen und niedrigen Outlier in den zuvor dargestellten Punkten unterschied, wurde im Anschluss getestet, welche dieser Parameter auch unabhängige Einflussfaktoren auf den Outlierstatus sind. Die multiple logistische Regression mit schrittweiser Variablenselektion und einem Signifikanzniveau von 0,05 konnte signifikante unabhängige

Surveillance-, Struktur- und Prozessparameter mit Einfluss auf die Zielgröße „Hoch-Outlier“ identifizieren, die im Folgenden in Tabelle 7 und 8 dargestellt werden.

Tabelle 7: Unabhängige Variablen mit signifikantem Einfluss auf den hohen Sepsis-Outlierstatus

Einflussgröße	Odds Ratio	0,95 Konfidenzintervall
Surveillance Datensätze n=31 / Basis-Chance: 19,75		
Es gibt keine Vertretungsregelung bei Ausfall der Surveillance-durchführenden Person	0,093	0,004 - 0,757
Eine klinisch nicht eindeutige nosokomiale primäre Sepsis, die die CDC-Definitionen erfüllt, wird nicht erfasst	0,035	<0,001 - 0,440
Struktur Datensätze n=31 / Basis-Chance: 0,667		
Mittlere Aufenthaltsdauer ist größer als der Median (stationsartbezogen)	14,25	2,37 – 127,2
Prozess Datensätze n=17 / Basis-Chance: 6,000		
Bei wässrigen Lösungen werden die Infusionssysteme alle 72 Stunden gewechselt	0,071	0,003 - 0,664

Tabelle 8: Unabhängige Variablen mit signifikantem Einfluss auf den hohen UAI-Outlierstatus

Einflussgröße	Odds Ratio	0,95-Konfidenzintervall
Surveillance Datensätze n=38 / Basis-Chance: 7,468		
Es gibt keine Vertretungsregelung bei Ausfall der Surveillance-durchführenden Person	0,151	0,019
Eine klinisch eindeutige nosokomiale Infektion der unteren Atemwege, die die CDC-Definitionen NICHT erfüllt, wird NICHT erfasst	0,140	0,019 - 0,668
Struktur Datensätze n=42 / Basis-Chance: 16,605		
Gute Zusammenarbeit zwischen Hygienepersonal und Mitarbeitern der ITS	0,032	<0,001 - 0,664
Gute Umsetzung der Hygienestandards durch das ärztliche Personal	12,792	2,239 – 118,6
Mittlere Beatmungsanwendungsrate ist größer als Q3 (stationsartbezogen)	0,069	0,008 - 0,366
Prozess Datensätze n=34 / Basis-Chance: 1,818		
Letzte Aktualisierung der schriftlichen Standards 2007/2008	0,091	0,009 – 0,563
Durchführung der Mund- und Zahnpflege mit anderen Lösungen (z.B. Tee, Wasser)	9,876	1,752 – 82,08

Es zeigen sich also protektive Faktoren, d.h. Surveillance-, Struktur- oder Prozessvariablen die davor schützen hoher Outlier zu sein, und Risikofaktoren, die in signifikantem unabhängigen Zusammenhang zum hohen Outlierstatus stehen. Eine Variable mit einem Odds Ratio größer 1 stellt ein Risiko da. Ein Odds Ratio kleiner 1 zeigt Parameter an, die sich protektiv auswirken. In der folgenden Abbildung sind die unabhängigen Einflussfaktoren noch einmal aufgelistet und mit ihrer Zugehörigkeit zu Schutz oder Risiko dargestellt.

### Protektive Faktoren für hohen Sepsisoutlierstatus

- Keine Vertretungsregelung bei Ausfall der Surveillance-durchführenden Person
- Keine Erfassung einer klinisch nicht eindeutigen nosokomialen primären Sepsis, die die CDC-Definitionen erfüllt
- Wechsel der Infusionssysteme bei wässrigen Lösungen alle 72 Stunden im Vergleich zu kürzeren Intervallen

### Protektive Faktoren für hohen UAI-Outlierstatus

- Keine Vertretungsregelung bei Ausfall der Surveillance-durchführenden Person
- Keine Erfassung einer klinisch eindeutigen nosokomialen UAI, die die CDC-Definitionen nicht erfüllt
- Gute Zusammenarbeit zwischen Hygienepersonal und Mitarbeitern der ITS
- Mittlere Beatmungsanwendungsrate > Q3
- Schriftliche Standards wurden zuletzt 2007/2008 aktualisiert

### Risikofaktoren für hohen Sepsisoutlierstatus

- Mittlere Aufenthaltsdauer oberhalb des Medians

### Risikofaktoren für hohen UAI-Outlierstatus

- Gute Umsetzung der Hygienestandards durch ärztliches Personal
- Mund- und Zahnpflege mit anderen Lösungen (z.B. Tee, Wasser) im Gegensatz zur Spülung mit Chlorhexidinlösung

Abbildung 13: Darstellung protektiver Faktoren und Risikofaktoren für einen hohen Outlierstatus

## **Diskussion**

Diese Arbeit stellt die erste systematische Analyse von positiven und negativen Outliern im KISS dar.

### 1.) Methodenwahl

Um die 82 identifizierten Intensivstationen mit Outlierstatus genauer zu untersuchen, wurde die Methode der Befragung über einen Fragebogen gewählt. Eine andere Möglichkeit bestand in dem persönlichen Aufsuchen der 82 Intensivstationen mit Beobachtung der Prozesse und persönlicher Befragung der Mitarbeiter. Wegen schwieriger Durchführung bei der großen Anzahl an Intensivstationen wurde diese Alternative jedoch verworfen.

### 2.) Rückläuferquote

Der Umstand, dass die hohen Outlier unabhängig von der Outlierart häufiger an der Befragung teilgenommen haben, ist auffällig (siehe Abbildung 4). Das kann auf zweierlei Art gewertet werden. Einerseits könnten die ITS, die sich als hohe Outlier wiedergefunden haben, ein stärkeres Interesse an der Befragung gehabt haben, weil sie sich erhofften, dadurch einen Hinweis auf Gründe für diesen Status zu erlangen. Bei unseren Ansprechpartnern der ITS, die niedrige Outlierstatus aufwiesen, hätte der Eindruck entstehen können, dass dieser Outlierstatus etwas positives bedeutete, z.B. gute hygienerelevante Arbeit, und die Beantwortung des Fragebogens für sie dadurch eine verminderte Rolle spielte. Andererseits könnte der geringere Rücklauf der niedrigen Outlier bedeuten, dass sie prozentual generell weniger, was die Anliegen des NRZ betrifft, aktiv sind, was wiederum Einfluss auf die Sensitivität der Datenerfassung haben könnte.

### 3.) Signifikante und unabhängige Einflussfaktoren

Im Ergebnisteil wurde belegt, dass sich einige Faktoren als signifikante Unterschiede zwischen hohen und tiefen Outliern zeigten. Einige dieser Faktoren erwiesen sich nach der multivariaten Analyse als unabhängige Einflussfaktoren auf den hohen Outlierstatus und konnten als Risikofaktoren oder protektive Faktoren aufgedeckt werden. Es sollen nun die Faktoren diskutiert werden, die sich als signifikant, unabhängig und protektiv zeigten.

### 3.1.) Diskussion der Einflussfaktoren, welche vor dem hohen Sepsis-Outlierstatus schützen

Der einzige Faktor, der sowohl vor dem hohen Sepsis-Outlierstatus als auch vor dem hohen UAI-Outlierstatus schützt, ist das Fehlen einer Vertretungsregelung bei Ausfall der Surveillance-durchführenden Person. Die niedrigen Outlier gleichermaßen der Sepsis sowie der UAI besitzen signifikant in großem Maße häufiger als die hohen Outlier keine klar definierte Vertretungsregelung für den Fall, dass die Surveillance-durchführende Person die Surveillance nicht durchführen kann. Daher erscheint diese Vorgehensweise für beide nosokomiale Infektionsarten als unabhängiger Faktor, der vor dem hohen Outlierstatus schützt. Dies bedeutet also, dass bei Krankheit oder Urlaub der Surveillance-durchführenden Person niemand anderes Kontrolle über die Surveillance übernimmt. Das führt zu der Annahme, dass diese Vorgehensweise nicht nosokomiale Infektionen verhindert, sondern dass diese Outlier sich deshalb als niedrige Outlier wiederfinden, weil sie in unregelmäßigen Abständen die vorhandenen nosokomialen Infektionen der ITS nicht dokumentieren. Wenn gleichzeitig die Erfassung der Stationsdaten wie Anzahl der Patienten mit ZVK und/oder Beatmung weitergeführt wird, führt dieser Umstand dann zu falsch niedrigen Infektionsraten. Eine weitere Interpretationsmöglichkeit der vorangegangenen Fakten ist, dass die fehlende Vertretungsregelung ein minderes Interesse an der Surveillance-Erhebung widerspiegelt. Die Prioritäten der ITS lägen dann wohl eher nicht auf Seiten der Erhebung der nosokomialen Infektionszahlen, was sich dann auch allgemein in minderwertiger Datenerfassung niederschlagen kann. Dadurch könnten sich solche ITS als niedrige Outlier zeigen.

Ein weiterer Surveillance-Parameter zeigte sich als protektiver Faktor vor dem hohen Sepsis-Outlierstatus. Signifikant gehäuft auftretend bei den niedrigen Sepsis-Outliern und definiert zu einer unabhängigen Variablen zum Schutz vor dem hohen Outlierstatus ist der Surveillanceparameter, dass eine die CDC-Definitionen erfüllende aber klinisch nicht eindeutige primäre Sepsis nicht erfasst wird. Auch dieser Umstand lässt die Vermutung zu, dass die niedrigen Outlier zum Teil falsch niedrige Infektionsraten generieren, denn diese Vorgehensweise ist nicht korrekt und erzeugt fälschlicherweise reduzierte Infektionsraten. Jede die CDC-Definitionen erfüllende Infektion muss erfasst werden, nur so können die unterschiedlichen ITS ihr Infektionsraten miteinander vergleichen.

Als dritter und letzter protektiver Faktor vor dem hohen Sepsis-Outlierstatus, zeigte sich ein Prozess-Parameter. Signifikant mehr niedrige Sepsis-Outlier wechseln die Infusionssysteme bei wässrigen Lösungen alle 72 Stunden. Im Gegensatz dazu wechseln die hohen Outlier gehäuft

alle 24 Stunden. Aktuelle Empfehlungen des Robert-Koch-Institutes sprechen von einem Wechsel spätestens alle 72 Stunden (34). Aktuelle wissenschaftliche Studien belegen, dass verlängerte Standzeiten von 72 oder 96 Stunden sicher sind (35). Bei der Gabe anderer Flüssigkeiten als Lipidemulsionen, Blut oder Blutprodukten befürwortet das CDC einen routinemäßigen Wechsel der Infusionssysteme alle 96 Stunden (35).

### 3.2.) Diskussion der Einflussfaktoren, welche vor dem hohen UAI-Outlierstatus schützen

Es wurden signifikante, unabhängige Parameter, die vor dem hohen UAI-Outlierstatus schützen, identifiziert. Hierunter fällt der Umstand, dass signifikant mehr Niedrig-Outlier als Hoch-Outlier die Surveillance der nosokomialen UAI folgendermaßen handhaben. Es zeigte sich, dass eine klinisch eindeutige nosokomiale UAI, welche die CDC-Definitionen nicht erfüllt, von den Niedrig-Outliern signifikant häufiger nicht erfasst wird. Dieser Vorgang ist korrekt. Wie im Methodenteil gezeigt, sind die nosokomialen Infektionen genau definiert. Erfüllt eine Infektion die CDC-Definitionen nicht, so gilt sie auch nicht als nosokomiale Infektion und gehört nicht aufgenommen. Es ist ausgesprochen bedeutsam, die Definitionen der nosokomialen Infektionen immer anzuwenden, um die sehr gute Vergleichbarkeit der verschiedenen ITS zu gewährleisten. Die korrekte Infektionserfassung schützt also vor dem hohen Outlierstatus nicht durch Infektionsreduzierung, jedoch durch die Vermeidung fälschlich hoher Werte.

Strukturell zeigte sich eine mittlere Beatmungsanwendungsrate oberhalb des Q3-Wertes bei signifikant mehr Niedrig-Outlier und erwies sich als protektiv für einen hohen UAI-Outlierstatus. Hier sind drei Erklärungsversuche denkbar. Zum einen könnte die hohe Anwendungsrate auf ein krankes Patienten Klientel deuten, welches teilweise mit Infektionen, zum Beispiel Pneumonien im Krankenhaus aufgenommen wird und somit definitionsgemäß keine gleichartige nosokomiale Infektion mehr erwerben kann. Somit würde die Zahl der erhobenen nosokomialen UAI gering ausfallen bei gleichzeitig hohen Beatmungsanwendungsraten. Zum anderen wäre ein aufmerksamer Umgang mit den beatmeten Patienten denkbar, da besagte Outlier durch die hohen Anwendungsraten gut geschult sind. Zuletzt wäre es möglich, dass Stationen, die über ihre hohen Beatmungsanwendungsraten wissen, schon Strukturen zur Prävention von nosokomialen Infektionen geschaffen haben.

Aus den Prozess-Parametern zeigte sich, dass aktuelle schriftliche Standards zur Prävention der beatmungsassoziierten Pneumonie einen Schutz vor dem hohen Outlierstatus bilden. In diesem Falle bedeuteten aktuelle Standards eine Aktualisierung zum Zeitpunkt der Durchführung der Studie bzw. kurz zuvor im Jahre 2007 oder 2008. Einerseits helfen aktuelle Standards den

Mitarbeitern bestmöglich infektionspräventiv zu arbeiten. Andererseits könnte das Vorhandensein aktueller Standards auch ein Hinweis für das Interesse der Station an aktuellen Richtlinien und die Mühe der Station, sich an diese zu halten, sein.

### 3.3.) Diskussion des Risikofaktors für den hohen Sepsis-Outlierstatus

Als einziger Risikofaktor hoher Sepsis-Outlier zu werden, zeigte sich eine mittlere Aufenthaltsdauer der Patienten auf der ITS oberhalb des Medians der stationsbezogenen KISS-Referenzdaten. Die Aufenthaltsdauer kann ein Hinweis auf die Erkrankungsschwere der Patienten sein. Schwerstkranke Patienten sind anfälliger für nosokomiale Infektionen, da die Schwere der Grundkrankheit zu den Risikofaktoren für nosokomiale Infektionen zählt (2). Zusätzlich gilt, je länger ein Patient auf der ITS verweilt, desto höher ist die Gefahr eine nosokomiale Sepsis zu erwerben und desto höher ist außerdem die Wahrscheinlichkeit, dass die nosokomiale Infektion noch auf der ITS diagnostiziert und dokumentiert wird. Somit wurde gezeigt, dass eine lange Liegedauer ein Risikofaktor für den hohen Sepsisoutlierstatus darstellt.

### 3.4.) Diskussion der Risikofaktoren für den hohen UAI-Outlierstatus

Es fanden sich 2 Risikofaktoren für den hohen UAI-Outlierstatus. Zum einen zeigte sich ein Struktur-Parameter als signifikant und unabhängig. Signifikant mehr hohe Outlier berichteten über gute Umsetzung der Hygienestandards durch das ärztliche Personal als niedrige Outlier und dieser Umstand zeigte sich auch als unabhängiger Risikofaktor. Die Frage nach der Umsetzung der Hygienestandards zieht eine subjektive Einschätzung nach sich, da es kein Werkzeug zur objektiven Beurteilung dieser Umsetzung gibt, außer es würde jede Handlung des medizinischen Personals gefilmt und ausgewertet werden. Somit lag die Überprüfung nahe, welche Berufsgruppe diese Antworten geliefert hatte. 61% der hohen UAI-Outlier, die dem ärztlichen Personal eine gute Umsetzung der Hygienestandards zusprach, waren Ärzte. (11 von 18 dieser Antworten waren vom ärztlichen Personal gegeben worden.) Hygienefachkräfte bzw. Krankenhaushygieniker der hohen Outlier sprachen sich nur zu 28% dafür aus, dass das ärztliche Personal die Hygienestandards gut umsetzt. Bei den niedrigen UAI-Outliern bestätigten nur 2 Ärzte die gute Umsetzung, also betrug dieser Teil nur 20%. Jedoch 70% dieser Antwortmöglichkeit wurde von Krankenhaushygienikern bzw. Hygienefachkräften gegeben. Die Tatsache, dass sich die gute Umsetzung der Hygienestandards durch das ärztliche Personal als Risikofaktor für den hohen UAI-Outlierstatus fand, ist am ehesten auf die subjektive Einschätzung des ärztlichen Personals zurückzuführen.

Zum anderen wurde ein Prozess-Parameter als unabhängiger Risikofaktor für den hohen UAI-Outlierstatus identifiziert. Die Durchführung der Mund- und Zahnpflege mit anderen Lösungen wie Wasser oder Tee im Gegensatz zur Spülung mit Chlorhexidinlösung birgt ein Risiko für den hohen UAI-Outlierstatus. Die Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut spricht sich seit 2013 für eine Chlorhexidin- Spülung aus (36). Zuvor war der Einsatz nur bei kardiochirurgischen Patienten ausreichend untersucht. Bei Patienten mit kardiochirurgischen Eingriffen ließ sich durch eine oropharyngeale Spülung mit Chlorhexidin-Gluconat 0,12% eine signifikante Reduktion der postoperativen Pneumonierate erzielen (36, 37). Des Weiteren zeigten eine randomisierte kontrollierte Studie mit zusätzlicher Meta-Analyse im Jahre 2008 und ein systematischer Review von randomisierten klinischen Studien im Jahre 2010, dass die orale Dekontamination mit 2% Chlorhexidin-Spülung eine effektive Methode darstellt, beatmungsassoziierte Pneumonien zu reduzieren, jedoch konnten sie keine signifikante Reduktion der Mortalität nachweisen (38, 39). ITS, die also keine Chlorhexidin-Spülungen anwenden, verstießen zum Zeitpunkt der Befragung nicht gegen gültige Richtlinien. Jedoch sollte man den hohen UAI-Outliern nach aktueller Datenlage die Möglichkeit der Chlorhexidin-Spülung aufzeigen, um im Verlauf die nosokomialen Infektionen zu senken. Wichtiger noch sollte der Hinweis sein, dass die Durchführung der Mund- und Zahnpflege mit Tee Gefahren birgt. So weist beispielsweise das Bundesinstitut für Risikobewertung darauf hin, dass (Kräuter-/Früchte-)Tees stets mit kochendem Wasser aufgegossen werden und die Ziehdauer mindestens fünf Minuten betragen sollte. Nur dies garantiere, dass die in den Teemischungen vorkommenden Keime wie beispielsweise Bakterien, Hefen und Schimmelpilze abgetötet werden (40).

#### 4.) Signifikante Unterschiede, welche sich nicht als unabhängige Faktoren erwiesen

##### 4.1.) Diskussion der signifikanten Unterschiede zwischen niedrigen und hohen Sepsis-Outliern

Die rückwirkende Datenerfassung bei Abwesenheit der Surveillance-durchführenden Person bis zu einem Monat ist signifikant mit einem niedrigen Sepsis-Outlierstatus verknüpft. Bei der rückwirkenden Datenerfassung scheinen nicht alle aufgetretenen Infektionen nachvollziehbar zu sein, wodurch zu wenig erfasst werden. Diese Vorgehensweise hat sich jedoch nicht als unabhängige Variable gezeigt, sie scheint zu stark verknüpft mit dem Surveillancefaktor, dass es keine Vertretungsregelung gibt, zu sein. Das bedeutet das ITS mit Vertretungsregelungen dieses Vorgehen nicht oder kaum aufweisen, bzw. dass ein Ausfall der Surveillance-durchführenden

Person ohne Vertretung dieser, zu einem sehr hohen Anteil die Nacherfassung der Daten zwingend nach sich zieht.

Niedrig-Outlier gaben signifikant häufiger an, ihre ITS sei regelmäßig überbelegt. Diese subjektive Angabe konnte durch den Vergleich der KISS-Stammdaten nicht bestätigt werden. Wie weiter oben schon erläutert, identifizierten wir eine mittlere Aufenthaltsdauer oberhalb des Medians als einen Risikofaktor den hohen Sepsisoutlierstatus zu erlangen. Somit verwundert diese signifikant häufiger gegebene Antwort der Niedrig-Outlier. Jedoch könnte sie auch ein Hinweis auf eine mögliche hohe Arbeitsbelastung darstellen, die nicht nur durch viele Patienten, sondern auch durch wenig Personal, ein minderqualifiziertes Personal, ein schlechtes Arbeitsklima oder mangelhafte Arbeitsbedingungen verursacht sein kann. Hohe Arbeitsbelastung kann wiederum Grund dafür sein, die Infektionssurveillance nicht genau durchzuführen, wodurch nosokomiale Infektionen fälschlicher Weise nicht erfasst werden könnten und die ITS niedrige Infektionsraten generieren.

Die regelmäßige Beobachtung und Besprechung des hygienerelevanten Verhaltens durch eine nicht auf der Station tätige Hygienefachkraft findet sich signifikant häufiger bei den niedrigen Sepsis-Outliern. Dieser Umstand geht konform mit der Literatur, dass Surveillance die Raten an nosokomialen Infektionen senkt (15, 22, 25, 26, 41). Der Hawthorne-Effekt, das Phänomen der Verhaltensänderung unter Beobachtung, ist ein wichtiger Aspekt der Surveillance (1, 15). Durch die Beobachtung wird das medizinische Personal motiviert, die Präventionsmaßnahmen genauer durchzuführen, wodurch sich die Infektionsraten verändern können (15). Zusätzlich spiegelt dieser Umstand wohl insgesamt in Bezug auf die Durchführung der Surveillance und hygienischen Maßnahmen eine gut organisierte ITS wieder. Daher ist die Beobachtung und Besprechung des hygienerelevanten Verhaltens selbst nicht als protektiver Faktor für den hohen Sepsisoutlierstatus identifiziert worden, sondern die oben genannten Verhaltensweisen.

Eine Liegedauer länger als drei Tage gaben signifikant häufiger die ITS der hohen Sepsis-Outlier an. Dies erwies sich nicht als unabhängiger Faktor, da diese Antworttendenz mit einem signifikanten Risikofaktor korreliert. Nämlich mit dem identifizierten Risikofaktor für den hohen Sepsis Outlierstatus: Mittlere Aufenthaltsdauer länger als der stationsartbezogene Median.

Aus dem Stammdatenvergleich zeigte sich signifikant häufiger bei den hohen Sepsisoutliern eine mittlere Anzahl der stationsartbezogenen Beatmungstage oberhalb des Medians sowie oberhalb Q3. Die hohen Sepsisoutlier haben also länger beatmete Patienten, was einerseits für die höhere Erkrankungsschwere der Patienten spricht, andererseits aber auch ein Hinweis darauf ist, dass

lang andauernde intensivmedizinische Maßnahmen wie mechanische Beatmung und Sedation für nosokomiale Infektionen prädisponieren. Schwer kranke Patienten sind anfälliger für nosokomiale Infektionen und lang beatmete Patienten ebenfalls. Da sich die mittlere Aufenthaltsdauer oberhalb des Medians als Risikofaktor für den hohen Sepsisoutlierstatus zeigte, scheint der Umstand der langen Beatmungsdauer zweitrangig und wurde nicht ebenfalls als unabhängigen Faktor ermittelt. Beide Umstände bestärken sich gegenseitig in der Annahme, sie sprechen für ein krankes Patientenkontinuum der hohen Sepsisoutlier.

Die hohen Sepsis-Outlier bestellen ihre Mischinfusionen signifikant öfter in der Apotheke als die niedrigen Sepsis-Outlier. Das Bestellen von Mischinfusionen in der Apotheke ist der Goldstandard (42, 43). Dass sich gerade signifikant mehr hohe als niedrige Outlier nach dem Goldstandard richten, könnte ein Zeichen dafür sein, dass diese ITS schon Maßnahmen eingeführt haben, um ihre sehr gefährdeten Patienten zu schützen und die hohen Sepsisraten zu senken.

Gleiches gilt für die signifikant häufiger gegebene Antwort der hohen Outlier, dass immer oder fast immer eine Desinfektion der Einstichstelle beim Verbandswechsel des ZVKs erfolgt. Wie weiter oben gezeigt, wurden Anhaltspunkte dafür gefunden, dass das Patientenkontinuum der hohen Outlier kritischer krank ist, als das der niedrigen Outlier, was einerseits zu vermehrten nosokomialen Infektionen führt, andererseits die strengere Durchführung der hygienischen Vorgaben erklären könnte.

#### 4.2.) Diskussion der signifikanten Unterschiede zwischen niedrigen und hohen UAI-Outliern

Auch hier findet sich genauso wie bei den niedrigen Sepsis-Outliern signifikant häufiger die regelmäßige Beobachtung des hygienerelevanten Verhaltens durch eine Hygienefachkraft mit nachfolgender Besprechung. Wie schon aufgezeigt, gibt es in der Literatur Nachweise, dass Surveillance die Raten an nosokomialen Infektionen senkt (15, 22, 25, 26, 41) und dass der Hawthorne-Effekt ein wichtiger Bestandteil der Surveillance ist (15).

Weiterhin gaben die niedrigen Outlier signifikant häufiger an, bei Indikationsstellung intratracheale antibiotische Prophylaxen durchzuführen. In einer Publikation von 1985 wurde die erfolgreiche intratracheale Applikation von Aminoglykosid-Antibiotika zur Pneumonieprophylaxe beschrieben (44). Aktuelle Empfehlungen des Robert-Koch-Institutes zur Prävention der nosokomialen Pneumonie erwähnen die intratracheale Applikation von Antibiotika nicht (36). Eine Metaanalyse von 2007 zeigt bei Durchführung einer oralen

Dekontamination durch Antibiotika-Applikation kein verringertes Risiko an einer beatmungsassoziierten Pneumonie zu erkranken (45). Unsere Ergebnisse könnten einen Hinweis auf den sinnvollen Einsatz intratrachealer Antibiotikaapplikation darstellen. Da die Durchführung einer intratrachealen antibiotischen Prophylaxe sich nicht als schützender Faktor vor dem hohen Outlierstatus erwies, zeigt es jedoch eher auf, dass die niedrigen Outlier nicht nach aktuellen Standards agieren.

Die Durchführung eines mikrobiologischen Routinescreenings von Atemwegssekret sowohl bei Aufnahme auf die ITS als auch im Verlauf des Aufenthalts bescheinigten signifikant mehr niedrig UAI-Outlier. Da nicht eine ITS der hohen Outlier ein solches Routinescreening durchführt, konnte keine Odds-Ratio für diese Antwortmöglichkeit errechnet werden und sie konnte nicht in die Ermittlung der unabhängigen Faktoren einfließen. Das Routinescreening von Rachenabstrichen wird laut aktueller Empfehlung des Robert-Koch-Institutes nicht empfohlen (36). Ähnlich wie bei der Durchführung der antibiotischen Prophylaxe zeigen auch hier die niedrigen Outlier ein nicht empfohlenes Verhalten, was jedoch auch Grund zur erneuten Überprüfung dieser Vorgehensweisen geben könnte.

Es zeigte sich noch das Vorhandensein zweier schriftlicher Standards als signifikanter Unterschied zwischen niedrigen und hohen UAI-Outliern. Die Standards der niedrigen Outlier enthielten signifikant öfter Empfehlungen zum endotrachealen Absaugen und zur Mundpflege und Zahnhygiene. Diese zeigten sich wahrscheinlich deshalb nicht als unabhängige Faktoren, da sie abhängig von zwei schon genannten unabhängigen Punkten zu sein scheinen: Die Durchführung der Mundpflege mit Tee (Risikofaktor für hohen UAI-Status) und die Aktualisierung der schriftlichen Standards zur Prävention der beatmungsassoziierten Pneumonie 2007 oder 2008 (protektiver Faktor für hohen UAI-Status).

Signifikant mehr hohe UAI-Outlier sagten aus, die Verantwortung für die Surveillance liegt ganz oder zum Teil bei einer Person, die auf der ITS arbeitet. Diese Frage, sollte die Form der Surveillance-Erhebung abbilden. Dem Anschein nach werden mehr nosokomiale Infektionen erhoben, wenn die erhebende Person Teil des stationären Teams ist.

Der letzte signifikante Unterschied zwischen hohen und niedrigen UAI-Outliern ist das Patientenalter. Die hohen Outlier meinen signifikant häufiger, ihr Patientenkontext sei im Durchschnitt über siebenzig Jahre alt. Ältere Patientinnen bringen mehr Grunderkrankungen mit als jüngere, und sind daher gegenüber nosokomialen Infektionen anfälliger.

## 5.) Unabhängiger nicht signifikanter Einflussfaktor

Ein protektiver Faktor für den hohen UAI-Outlierstatus, welcher in der univariaten Analyse nicht signifikant war, ist die gute Zusammenarbeit zwischen Hygienepersonal und Mitarbeitern der ITS. Dies wurde vermehrt von den niedrigen UAI-Outliern angegeben. Das spiegelt eine gute Akzeptanz des Hygienepersonals wieder, wodurch dann Empfehlungen und Hilfestellungen besser angenommen werden können. Studien zu diesem Thema bestätigen die wichtige Rolle der Krankenhausführung in der Infektionsprävention (46, 47). Das SIGHT-Review identifizierte zehn Schlüsselkomponenten, die wichtig sind für die Organisation einer effektiven Infektionsprävention. Hierzu gehört unter anderem eine positive Organisationskultur, was bedeutet, dass Stationspersonal die empfohlenen Vorgehensweisen eher durchführt, wenn es sich vom Krankenhausmanagement unterstützt fühlt (48).

## 6.) Auswirkung der Arbeit

Zusammenfassend ist zu sagen, mögliche Gründe für eine Outlierposition liegen einerseits in der mehr oder weniger optimalen Vorgehensweise an Patienten und Devices, die durch diese Arbeit identifiziert werden konnten. Andererseits ist die falsche oder richtige Datenerhebung ausschlaggebend an einer Outlierposition beteiligt. Somit ist die fortlaufende Schulung der teilnehmenden ITS zur korrekten Datenerhebung von Bedeutung, wenn man weiterhin eine gute Vergleichbarkeit der ITS im KISS garantieren will. Die in dieser Arbeit gewonnenen Erkenntnisse bezüglich der identifizierten Surveillance-Charakteristika mit Assoziation zum Outlierstatus hatten direkten Einfluss auf die Methoden im KISS. Als Konsequenz aus dieser Analyse wurden im KISS Veränderungen eingeführt, um die hier identifizierten Mängel bei der Surveillance, die Auswirkungen auf die Infektionsraten haben können, zu beheben. Die KISS Teilnehmer sind jetzt aufgefordert, bei längerer Abwesenheit eine Surveillance-Pause einzulegen und dies auch im System elektronisch zu hinterlegen. Durch diese Pausenregelung sind unzureichende Vertreterregelungen weniger bedeutsam. Um die akkurate Anwendung der CDC Definitionen besser überprüfen zu können, wird jährlich die Sensitivität und Spezifität der Diagnostik der KISS Teilnehmer anhand von Trainingskasuistiken überprüft. Zur Kontrolle der eingeführten Verfahren und Abbildung möglicher Veränderungen empfehlen wir eine solche Befragung der hohen und niedrigen Outlier regelmäßig zu wiederholen. Um geringen Rücklauf der Prozessfragen zu verhindern, sollte dieser Fragenabschnitt bei einer neuen Befragung Teil des speziellen Fragebogens sein. Der von dieser Arbeit erbrachte Nachweis der hohen Bedeutung der Surveillance-Qualität macht auch deutlich, dass eine verpflichtende Publikation von

Infektionsraten von Intensivstationen problematisch ist. Außenstehende können die Qualität der Surveillance im Vergleich der Infektionsraten verschiedener Intensivstationen nicht beurteilen und damit falsche Schlüsse für die Qualität der Infektionsprophylaxe der einzelnen Intensivstationen ziehen.

## Literaturverzeichnis

1. Gastmeier P, Rüden H. Repetitorium Hygiene. 1.Auflage:Aesopus Verlag, 2003.
2. Heft 8 – Nosokomiale Infektionen, Berlin: „Gesundheitsberichterstattung des Bundes“, 2002. (besucht am 17.Dezember 2010 unter [http://www.gbe-bund.de/gbe10/abrechnung.prc\\_abr\\_test\\_logon?p\\_uid=gastg&p\\_aid=&p\\_knoten=FID&p\\_sprache=D&p\\_suchstring=7845#top](http://www.gbe-bund.de/gbe10/abrechnung.prc_abr_test_logon?p_uid=gastg&p_aid=&p_knoten=FID&p_sprache=D&p_suchstring=7845#top))
3. Deutsche Daten im Rahmen der ersten europäischen Prävalenzerhebung zum Vorkommen nosokomialer Infektionen und zur Antibiotikaaanwendung, Epidemiologisches Bulletin 2012;26:239-240
4. Gastmeier P, Geffers C. Nosocomial infections in Germany. What are the numbers, based on the estimates for 2006?. Dtsch Med Wochenschr 2008;133:1111-1115
5. Walger P, Popp W, Exner M. Stellungnahme der DGKH zu Prävalenz, Letalität und Präventionspotenzial nosokomialer Infektionen in Deutschland 2013. Hyg Med 2013; 38 – 7/8: 329-338
6. Pronovost P, Needham D, Berenholtz S, et al. An intervention to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU. N Engl J Med 2006;355(26):2725–32.
7. CDC. Reduction in central line-associated bloodstream infections among patients in intensive care units-Pennsylvania, April 2001-March 2005. MMWR 2005;54(40):1013–1016.
8. Berenholtz SM, Pham JC, Thompson DA, et al. Collaborative cohort study of an intervention to reduce ventilator-associated pneumonia in the intensive care unit. Infect Control Hosp Epidemiol 2011;32(4):305–14
9. Anderson DJ, Miller BA, Chen LF, et al. The network approach for prevention of healthcare-associated infections: long-term effect of participation in the Duke Infection Control Outreach Network. Infect Control Hosp Epidemiol 2011;32(4):315–22
10. Gozu A, Clay C, Younus F. Hospital-wide reduction in central line-associated bloodstream infections: a tale of two small community hospitals. Infect Control Hosp Epidemiol 2011;32(6):619–22
11. DePalo VA, McNicoll L, Cornell M, Rocha JM, Adams L, Pronovost PJ. The Rhode Island ICU collaborative: a model for reducing central line-associated bloodstream infection and ventilator-associated pneumonia statewide. Qual Saf Health Care 2010;19(6):555–61.
12. Gastmeier P, Brunkhorst F, Schrappe M, Kern W, Geffers C. How many nosocomial infections are avoidable?. Dtsch Med Wochenschr 2010;135:91-93
13. Haley RW, Culver DH, White JW, et al. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. Am J Epidemiol 1985;121:182-205.

14. Gaynes R, Richards C, Edwards J, et al. Feeding back surveillance data to prevent hospital-acquired infections. *Emerg Infect Dis* 2001;7:295-298.
15. Zuschneid I, Schwab F, Geffers C, Rüden H, Gastmeier P. Reducing central venous catheter-associated primary bloodstream infections in intensive care units is possible: data from the german nosocomial infection surveillance system. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2003;24:501-505.
16. Gastmeier P, Geffers C, Brandt C et al. Effectiveness of a nationwide nosocomial infection surveillance system for reducing nosocomial infections. *J Hosp Infect* 2006;64:16-22
17. NNIS-Manual, Centers for Disease Control Atlanta, Mai 1994, unveröffentlicht
18. Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (Infektionsschutzgesetz – IfSG)
19. Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention zur Surveillance (Erfassung und Bewertung) von nosokomialen Infektionen. *Bundesgesundheitsbl-Gesundheitsforsch-Gesundheitsschutz*. 2001;44:523-536.
20. KISS (Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System) Projektbeschreibung, Berlin: Nationales Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen; 2010. (besucht am 03.Dezember 2010 unter <http://www.nrz-hygiene.de/surveillance/kiss/>)
21. Emori TG, Culver DH, Horan TC et al. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System: Description of surveillance methods. *Am J Infect Control* 1991;19:19-35.
22. Gastmeier P, Sohr D, Schwab F et al. Ten years of KISS: the most important requirements for success. *J Hosp Infect* 2009;70:11-16.
23. ITS-KISS Protokoll (Stand Dezember 2009), Berlin: Nationales Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen, 2009. (besucht am 03.Dezember 2010 unter <http://www.nrz-hygiene.de/surveillance/kiss/its-kiss/>)
24. CDC Guidelines Working Group. Updated guidelines for evaluating public health surveillance systems. *MMWR* 2001;50:1-35
25. Zuschneid I, Schwab F, Geffers C, Behnke M, Rüden H, Gastmeier P. Trends in ventilator-associated pneumonia rates within the german nosocomial infection surveillance system (KISS). *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007;28:314-318.
26. Schwab F, Geffers C, Bärwolff S, Rüden H, Gastmeier P. Reducing neonatal nosocomial bloodstream infections through participation in a national surveillance system. *J Hosp Infect* 2007;65:319-325

27. Meyer E, Sohr D, Gastmeier P, Geffers C. New identification of outliers and ventilator-associated pneumonia rates from 2005 to 2007 within the German nosocomial infection surveillance system. *J Hosp Infect* 2009,doi:10.1016/j.jhin.2009.06.033
28. Coory M, Duckett S, Sketcher-Baker K. Using control charts to monitor quality of hospital care with administrative data. *Int J Qual Health Care* 2008;20:31-39
29. Morton AP, Clements AC, Doidge SR, Stackelroth J, Curtis M, Whitby M. Surveillance of healthcare-acquired infections in Queensland, Australia: data and lessons from the first 5 years. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008;29:695-701.
30. Russo PL, Gurrin L, Friedman ND et al. Interhospital comparison of coronary artery bypass graft surgical site infection rates differ if donor sites are excluded. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007;28:1210-1212.
31. Wilson J, Charlett A, Leong G, McDougall C, Duckworth G. Rates of surgical site infection after hip replacement as a hospital performance indicator: analysis of data from the English mandatory surveillance system. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008;29:219-226
32. CDC-Definitionen, Stand 2011 (7.Auflage 2011), Berlin: Nationales Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen, 2011. (besucht am 05.Dezember 2014 unter <http://www.nrz-hygiene.de/surveillance/kiss/cdc-definitionen/>)
33. Spiegelhalter D. Funnel plots for institutional comparison. *Qual Saf Health Care* 2002;11:390-391
34. Prävention Gefäßkatheter-assoziiierter Infektionen, Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz 2002;45:907-924 (besucht am 19.12.2012 unter [http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Kommission/Downloads/Gefaesskat\\_Rili.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Kommission/Downloads/Gefaesskat_Rili.pdf?__blob=publicationFile))
35. Ullman AJ, Cooke ML, Gillies D, et al. Optimal timing for intravascular administration set replacement. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013, Issue 9
36. Prävention der nosokomialen beatmungsassoziierten Pneumonie, Bundesgesundheitsbl 2013;56:1578-1590 (besucht am 05.12.2014 unter [http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Kommission/Downloads/Pneumo\\_Rili.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Kommission/Downloads/Pneumo_Rili.pdf?__blob=publicationFile))
37. DeRiso AJ, Ladowski JS, Dillon TA, Justice JW, Peterson AC. Chlorhexidine Gluconate 0.12 % oral rinse reduces the incidence of total nosocomial respiratory infection and nonprophylactic systemic antibiotic use in patients undergoing heart surgery. *Chest* 1996;109:1556-1561

38. Tantipong H, Morkchareonpong C, Jaiyindee S, Thamlikitkul V. Randomized controlled trial and meta-analysis of oral decontamination with 2% chlorhexidine solution for the prevention of ventilator-associated pneumonia. *InfectControlHospEpidemiol.* 2008;29:131-136
39. Carvajal C, Pobo A, Diaz E, Lisboa T, Llauradó M, Rello J. Oral hygiene with chlorhexidine on the prevention of ventilator-associated pneumonia in intubated patients: a systematic review of randomized clinical trials. *MedClin(Barc).* 2010;135:491-497
40. Rothaug O, Köberich S. Aspekte der Prophylaxe beatmungsassoziierter Pneumonien durch Mikroaspiration bei beatmeten Patienten. *Intensiv* 2006;14:56-62
41. Gastmeier P, Schwab F, Sohr D, Behnke M, Geffers C. Reproducibility of the surveillance effect to decrease nosocomial infection rates. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2009;30:993-999
42. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis.* 2011;52(9):e162-e193
43. Austin PD, Elia M. A systematic review and meta-analysis of the risk of microbial contamination of aseptically prepared doses in different environments. *J Pharm Pharm Sci.* 2009;12(2):233-242
44. Rommelsheim K, Krausgrill P, Vogel F, Kühnen E, Exner M. Grundlagen der Pneumonieprophylaxe durch die intratracheale Installation von Aminoglykosid-Antibiotika. *Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 1985;20:277-281
45. Chan EY, Ruest A, Meade MO, Cook DJ. Oral decontamination for prevention of pneumonia in mechanically ventilated adults: systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 2007;334(7599):889
46. Saint S, Kowalski CP, Banaszak-Holl J, Forman J, Damschroder L, Krein SL. The importance of leadership in preventing healthcare-associated infection: results of a multisite qualitative study. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2010;31(9):901-907
47. Krein SL, Damschroder LJ, Kowalski CP, Forman J, Hofer TP, Saint S. The influence of organizational context on quality improvement and patient safety efforts in infection prevention: a multi-center qualitative study. *Soc Sci Med.* 2010;71(9):1692-1701
48. Zingg W, Holmes A, Dettenkofer M, et al. Hospital organization, management, and structure for prevention of health-care-associated infection: a systematic review and expert consensus. *Lancet Infect Dis* 2015;15:212-224

## **CURRICULUM VITAE**

"Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht."

## **Eidesstattliche Versicherung**

„Ich, Pauline Müller, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema: „Unterschiede zwischen Intensivstationen mit auffällig hohen bzw. niedrigen Infektionsraten im ITS-KISS“ selbstständig und ohne nicht offengelegte Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt habe.

Alle Stellen, die wörtlich oder dem Sinne nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren beruhen, sind als solche in korrekter Zitierung (siehe „Uniform Requirements for Manuscripts (URM)“ des ICMJE -[www.icmje.org](http://www.icmje.org)) kenntlich gemacht. Die Abschnitte zu Methodik (insbesondere praktische Arbeiten, Laborbestimmungen, statistische Aufarbeitung) und Resultaten (insbesondere Abbildungen, Graphiken und Tabellen) entsprechen den URM (s.o) und werden von mir verantwortet.

Meine Anteile an etwaigen Publikationen zu dieser Dissertation entsprechen denen, die in der untenstehenden gemeinsamen Erklärung mit der Betreuerin, angegeben sind. Sämtliche Publikationen, die aus dieser Dissertation hervorgegangen sind und bei denen ich Autor bin, entsprechen den URM (s.o) und werden von mir verantwortet.

Die Bedeutung dieser eidesstattlichen Versicherung und die strafrechtlichen Folgen einer unwahren eidesstattlichen Versicherung (§156,161 des Strafgesetzbuches) sind mir bekannt und bewusst.“

Datum

Unterschrift