



Nationaler Verein für Qualitätsentwicklung in Spitälern und Kliniken
Association nationale pour le développement de la qualité dans les hôpitaux et les cliniques
Associazione nazionale per lo sviluppo della qualità in ospedali e cliniche



Nationales Zentrum für Infektionsprävention
Centre national de prévention des infections
Centro nazionale per la prevenzione delle infezioni
National Center for Infection Control

NATIONALER VERGLEICHSBERICHT

Programm zur Überwachung postoperativer Wundinfektionen Swissnoso

Nationaler Vergleichsbericht über die Erfassungsperiode vom 1. Oktober 2020 bis 30. September 2021 (Eingriffe ohne Implantat) bzw. 1. Oktober 2019 bis 30. September 2020 (Eingriffe mit Implantat).

Bericht einschliesslich Kommentare und Vergleich mit der internationalen Literatur.

Juni 2022/ Version 1.0

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Einführung und Hintergrund	8
3	Methodik und Definitionen	9
4	Resultate in der Übersicht	12
4.1	Überwachungstätigkeit	12
4.2	Übersicht über alle Eingriffsarten	16
5	Einzelne Eingriffsarten	20
5.1	Überwachungsperiode vom 1. Oktober 2020 bis 30. September 2021	20
5.1.1	Appendektomie	20
5.1.2	Cholezystektomie	26
5.1.3	Hernienoperation	28
5.1.4	Colonchirurgie	30
5.1.5	Rektumoperation	32
5.1.6	Magenbypassoperation	34
5.1.7	Sectio caesarea	36
5.1.8	Hysterektomie	38
5.1.9	Laminektomie ohne Implantat	40
5.2	Überwachungsperiode vom 01. Oktober 2019 bis 30. September 2020	42
5.2.1	Herzchirurgie	42
5.2.2	Elektive Hüftgelenksprothese	46
5.2.3	Elektive Kniegelenksprothese	48
5.2.4	Laminektomie mit Implantat	50
5.3	Mikrobiologie	52
5.4	Folgen postoperativer Wundinfektionen	58
5.5	Validierungsaudits	61
6	Internationale Vergleiche	63
7	Konklusion	66
8	Quellenangabe	69
9	Liste der 162 ausgewerteten Spitäler, Kliniken und Spitalstandorte	71
10	Anhang	76
11	Impressum	79
12	Abbildungsverzeichnis	80
12.1	Tabelle	80
12.2	Abbildung	81

1 Zusammenfassung

Hintergrund: Seit dem 1. Juni 2009 führt Swissnoso, das Nationale Zentrum für Infektionsprävention, im Auftrag von ANQ (Nationaler Verein für Qualitätsentwicklung in Spitälern und Kliniken) die prospektive Überwachung postoperativer Wundinfektionen (engl. surgical site infections [SSI]) in der Schweiz durch. Dieser zehnte nationale Vergleichsbericht fasst die Ergebnisse der Erfassungsperiode vom 1. Oktober 2020 bis 30. September 2021 (Eingriffe ohne Implantat) bzw. 1. Oktober 2019 bis 30. September 2020 (Eingriffe mit Implantat) zusammen.

Methode: Postoperative Wundinfektionen sind Infektionen der Haut, des darunter liegenden Gewebes (einschliesslich Faszien und Muskelschichten an der Inzision) und der Organe bzw. Hohlräume, die während der Operation geöffnet oder manipuliert wurden, und die innerhalb von 30 Tagen nach einer Operation (bzw. 12 Monaten bei Eingriffen mit Implantation von Fremdmaterial) auftreten. Die Überwachungsmethodik von Swissnoso ähnelt derjenigen, die in den USA vom National Healthcare Safety Network (NHSN) vorgeschlagen wird, insbesondere in Bezug auf die Operations- und Risikokategorien. Letztere werden anhand des NNIS/NHSN-Risikoindex auf der Grundlage von Kontaminationsklasse, ASA-Score und Dauer des Eingriffs ermittelt. Es ist jedoch wichtig anzumerken, dass die Schweizer Überwachung, im Gegensatz zu den meisten anderen Programmen, eine aktive und gründliche Überwachung der postoperativen Wundinfektionen nach Spitalaustritt beinhaltet (Englisch: Postdischarge surveillance [PDS]). Das bedeutet, dass Swissnoso auch postoperative Wundinfektionen, die erst nach Spitalaustritt, innerhalb von 30 Tagen oder einem Jahr nach der Operation auftreten, erfasst. Jedes Spital bzw. jede Klinik erhält im Februar eines jeden Jahres einen individuellen Bericht, der der jeweiligen Institution einen Vergleich mit anderen Institutionen erlaubt. Die Schweizer Daten werden mit den von anderen nationalen Überwachungssystemen veröffentlichten Daten verglichen. Der Prozess der Überwachung und die Ergebnisse werden in Audits validiert, bei denen maximal 50 Punkte vergeben werden können.

Resultate: Seit Juni 2009 wurden bis zum 30. September 2020 (Eingriffe mit Implantat) bzw. 30. September 2021 (Eingriffe ohne Implantat) 574'395 Operationen in der Datenbank erfasst. In der Erfassungsperiode vom 1. Oktober 2020 bis 30. September 2021 (Eingriffe ohne Implantat) bzw. 1. Oktober 2019 bis 30. September 2020 (Eingriffe mit Implantat) wurden 40'461 Operationen von 162 Spitälern, Kliniken und Spitalstandorten eingeschlossen. Bei 6 Institutionen war eine Publikation der Ergebnisse nicht möglich. Weitere Informationen dazu werden im Rahmen der transparenten ANQ-Publikation gegeben. Der Anteil abgeschlossener Nachuntersuchungen (post-discharge follow-up) lag dabei bei 91.5%. Die während der Überwachungsperiode (Follow-up) verstorbenen Patienten sind ausgeschlossen.

Vergleich mit der Vorperiode:

Gesamtraten postoperativer Wundinfektionen

Ein signifikanter Anstieg der Infektionsrate im Verhältnis zum vorherigen Beobachtungszeitraum wurde bei den Hysterektomien beobachtet (4.7% gegenüber 2.1%, $P=0.001$).

Entgegen dem beobachteten Trend des vorherigen Zeitraums ist die Infektionsrate bei der Rektumchirurgie rückläufig, jedoch ohne statistische Signifikanz (17.3% gegenüber 20.7%, $P=0.399$).

Spezifische Raten postoperativen Wundinfektionen Wenn man die verschiedenen Infektionsarten getrennt betrachtet (bei oberflächlichen oder tiefen Inzisionen bzw. Organ-/Hohlrauminfektionen), stellt man folgendes fest:

- Signifikanter Rückgang im Verhältnis zum vorherigen Zeitraum bei:
 - o Blinddarmoperationen (Organ-/Hohlrauminfektionen, 1.1% gegenüber 1.7%, $P=0.040$),
 - o Magenbypass (Organ-/Hohlrauminfektionen, 1,2% gegenüber 2.6%, $P=0.048$).
- Signifikanter Anstieg im Verhältnis zum vorherigen Zeitraum bei:
 - o Hernienoperationen (oberflächliche Infektionen an der Inzisionsstelle, 0.8% gegenüber 0.3%, $P=0.015$),
 - o Magenbypass (oberflächliche Infektionen an der Inzisionsstelle, 0.7% gegenüber 0.1%, $P=0.046$),
 - o Hysterektomien (Organ-/Hohlrauminfektionen, 3.4% gegenüber 1.6%, $P=0.005$),
 - o Herzchirurgie insgesamt (Organ-/Hohlrauminfektionen, 1.4% gegenüber 0.7%, $P=0.011$),
 - o aortokoronare Bypassoperationen (ACB) (Organ-/Hohlrauminfektionen, 1.0% gegenüber 0.4%, $P=0.042$),
 - o Kaiserschnitte (Kombination aus Infektionen bei tiefen Inzisionen und Organ-/Hohlrauminfektionen), 0.9% gegenüber 0.5%, $P=0.026$).

Prävention

Der Anteil der Fälle, die innerhalb einer Stunde vor der Operation eine Antibiotikaprophylaxe erhielten, veränderte sich signifikant für folgende Eingriffsarten:

- Appendektomien: signifikanter Anstieg, 71% gegenüber 68.8%, $P=0.048$,
- Rektumchirurgie (Kontaminationsklasse II): signifikanter Anstieg, 85% gegenüber 65.5%, $P<0.0001$,
- Herzchirurgie insgesamt (Kontaminationsklasse I): signifikanter Anstieg, 82.5% gegenüber 78.5%, $P<0.0001$,
- aortokoronare Bypassoperationen (Kontaminationsklasse I): signifikanter Anstieg, 84% gegenüber 78.6%, $P<0.0001$,
- Laminektomien mit Implantaten (Kontaminationsklasse I): signifikanter Rückgang, 74.7% gegenüber 82.9%, $P=0.034$,
- Kaiserschnitte (Kontaminationsklasse II): Senkung bei Verabreichung vor dem Eingriff (aktuelle Empfehlungen) (62.5% gegenüber 71.5%, $P<0.001$) und Erhöhung bei Verabreichung nach dem Eingriff (28.7% gegenüber 15.8%, $P<0.001$).

Chirurgische Techniken

- Laparoskopische Zugänge wurden signifikant häufiger bei Appendektomien (96% vs. 94.8%, $P=0.029$), Hernienoperationen (51.6% gegenüber 47%, $P=0.003$) und Hysterektomien (71.3% gegenüber 64.5%, $P<0.0001$) genutzt.
- Minimalinvasive Zugänge wurden häufiger bei Hüftgelenkprothesen eingesetzt (76.8% vs. 75.6%, $P=0.039$).

Risikofaktoren

Bestimmte Risikofaktoren haben sich seit dem vorherigen Beobachtungszeitraum deutlich verändert:

- Insgesamt ist der Anteil der Fälle mit einem ASA-Score ≥ 3 signifikant angestiegen (31.9% gegenüber 31%, $P=0.004$). Im Einzelnen gilt dies auch für die Cholezystektomien (28.1% gegenüber 25.5%, $P=0.042$) und die Hysterektomien (13.5% gegenüber 7.1%, $P=0.000$).

- Die NNIS/NHSN-Risikokategorie ≥ 2 ist häufiger als in der Vorperiode für die Hernienoperationen (3.9% gegenüber 2.3%, $P=0.0004$) und die Hysterektomien (9.3% gegenüber 2.9%, $P=0.000$).
- Der Anteil der Notfallinterventionen ist für Herzklappenersatz signifikant angestiegen (8.7% gegenüber 5.7%, $P=0.012$).

Mikrobiologie

Wie schon in der Vorperiode werden bei einer großen Mehrzahl der Infektionen, die mit dem Vorhandensein von Fremdkörpern oder Organ-/Hohlrauminfektionen einhergehen, mikrobiologische Analysen durchgeführt. Dies war anders bei Appendektomien und Kaiserschnitten, wo nur in 53% bzw. 48% der Fälle der Organ-/Hohlrauminfektionen mikrobiologische Analysen durchgeführt wurden. Die isolierten Bakterien entsprechen dem von anderen Überwachungssystemen publizierten Keimspektrum und zeigen relativ wenig Resistenzen [16,17,18,19,20].

Wie in der vorherigen Überwachungsperiode, unter den verschiedenen Erregern wurden einige Carba-penem-resistente Enterobakterien (CRE) als Ursache für postoperative Wundinfektionen nachgewiesen, wobei dieser Anteil jedoch sehr gering ist (1,1% aller gefundenen Enterobakterien bei allen Operationen). Etwa 7% der gefundenen Staphylokokken waren Methicillin-resistent (MRSA), also etwas weniger ist als in der Vorperiode. Bei *Serratia marcescens* produzierte ein höherer Anteil Beta-Laktamase mit erweitertem Spektrum (ESBL, 16.7%) im Vergleich zu den Vorperioden, was jedoch angesichts der geringen Gesamtzahl positiver Kulturen für diesen Keim (12 positive Kulturen, davon 2 ESBL) relativiert werden muss. Von den Mikroorganismen *Klebsiella* spp. produzierten 7.7% ESBL. Bei *Proteus* spp wurde keine ESBL gefunden. Schliesslich blieb der Anteil der Vancomycin-resistenten Enterokokken sehr niedrig (2.6% bei allen Operationen) und ähnlich wie in der Vorperiode.

Auswirkungen postoperativer Wundinfektionen

Die festgestellten Infektionen führten in mehr als der Hälfte der Fälle (53.1%) zu einer erneuten Operation und erforderten in 42% der Fälle eine Rehospitalisation. Eine erneute Operation wird hier definiert als eine Wiederholungsoperation, die im Operationssaal während des ersten Spitalaufenthalts oder im Rahmen einer Rehospitalisation durchgeführt wird. Sie umfasst nicht das Fädenziehen oder die Entfernung von Klammern (Wiedereröffnung von Wunden) oder die perkutane Drainage.

In dieser Überwachungsperiode wurde ein leichter Anstieg der nach dem Austritt diagnostizierten Wundinfektionen festgestellt (59.2% aller Wundinfektionen im Vergleich zu 53.3% in der Vorperiode), von denen zwei Drittel (66.4%) eine Rehospitalisation und etwa die Hälfte (49.2%) eine erneute Operation erforderten. Diese Anteile an Rehospitalisationen und erneuten Operationen sind ähnlich wie im Jahr 2021.

Trend von mehreren aufeinanderfolgenden Jahren:

Seit der transparenten Ergebnispublikation im Jahr 2011 zeigt die zeitliche Entwicklung der Infektionsraten einen statistisch signifikanten Rückgang bei Blinddarm- ($P<0.0001$), und Hernienoperationen ($P=0.0019$), Magenbypassen ($P<0.0001$), Colonoperationen ($P=0.0002$), Laminektomien mit Implantat ($P=0.0035$), primären elektiven Hüftgelenksprothesen ($P=0.0002$), Herzchirurgie über alle Eingriffe ($P<0.0001$), sowie speziell für aorto-koronare Bypassoperation (CAB) ($P<0.0001$).

Im Gegensatz dazu zeigt die zeitliche Entwicklung der Infektionsrate nach Kaiserschnitt und Rektumchirurgie einen signifikanten Aufwärtstrend, wenn alle Jahre seit 2011 betrachtet werden ($P=0.0002$ bzw. $P<0.0001$). Der (nicht-signifikante) Rückgang bei der Rektumchirurgie seit der Vorperiode kann diese zeitliche Entwicklung noch nicht ausgleichen.

Für den gesamten Zeitraum 2011-2021 haben sich bestimmte Risikofaktoren signifikant verändert. So stieg der Anteil der Fälle mit einem ASA-Score ≥ 3 für Appendektomien ≥ 16 Jahre ($P < 0.001$), Cholezystektomien ($P < 0.001$), Hernien- ($P < 0.001$) und Colonoperationen ($P < 0.001$), Rektumchirurgie ($P < 0.001$), Laminektomien ohne Implantat ($P < 0.001$), Herzchirurgie insgesamt ($P < 0.001$), elektiven Hüftgelenkprothesen ($P < 0.001$), Hysterektomien ($P = 0.028$), Kaiserschnitte ($P = 0.047$) und Laminektomien mit Implantat ($P = 0.05$).

Hinsichtlich des Alters der Patienten zeigte sich für den Gesamtzeitraum 2011 bis 2021 ebenfalls ein signifikanter Anstieg des Alters für Appendektomien ≥ 16 ($P < 0.001$) mit einem Durchschnittsalter von 35,6 während des Gesamtzeitraums 2011-2021, Cholezystektomien ($P < 0.001$) (56,8 Jahre), Hernienoperationen ($P < 0.001$) (58,4 Jahre), Kaiserschnitte ($P < 0.001$) (32,9 Jahre), Colonoperationen ($P = 0.002$) (68,4 Jahre), Rektumchirurgie ($P = 0.019$) (67,4 Jahre), Laminektomien ohne Implantat ($P < 0.001$) (59,7 Jahre) und primäre elektive Hüftgelenkprothesen ($P < 0.001$) (69,2 Jahre). Im Gegensatz dazu zeigt sich im Gesamtzeitraum 2011-2021 eine signifikante Abnahme des Alters für Laminektomien mit Implantat ($P < 0.001$) und Kniegelenksprothesen ($P < 0.001$) mit einem Durchschnittsalter von 58,0 respektive 69,5 Jahren.

Validierungsaudits:

Zwischen Oktober 2012 und Mitte April 2022 wurde die Qualität der Überwachungsprozesse mehrmals von Swissnoso im Rahmen ganztägiger Auditbesuche überprüft: einmal in 177 Spitälern, Kliniken und Spitalstandorten, ein zweites Mal in 170 Einrichtungen und ein drittes Mal in 152 Einrichtungen. Bis Mitte April 2022 hatten 32 Einrichtungen von einer vierten Validierung profitiert. Die bei der Validierung erhaltenen Punktzahlen werden pro Spitalstandort zugewiesen, da Spitäler mit mehreren Standorten nun pro Standort auf der Swissnoso-Plattform registriert sind und ihre Daten mit ihrem eigenen Code erfassen.

Die Verteilung der Punktzahlen der 2. Validierungsrunde lag zwischen 15,8 bis 48,9 Punkten (Median = 39,0) und die Punktzahlen der 152 Institutionen aus der 3. Bewertungsrunde lag zwischen 13,9 bis 48,1 Punkten (Median = 39,4). Während ein signifikanter Unterschied zwischen der dritten und zweiten Bewertung nicht nachgewiesen werden kann (Medianwert: +0,4 Punkte), ist die Verbesserung zwischen der zweiten und ersten Bewertung jedoch signifikant (Medianwert: +4 Punkte; $P < 0.001$).

Die dritte Auswertung konnte in mehr als 90% der Einrichtungen durchgeführt werden. Dabei hat sich gezeigt, dass 82 von ihnen ihren Überwachungsprozess verbessert und 63 ihre Qualität verringert haben. 7 sind gleich geblieben.

Die vierte Validierungsrunde ist zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichts noch im Gange. Sie konnte in 20% der Einrichtungen durchgeführt werden, und der Medianwert der Punktzahlen liegt derzeit bei 39,9. Aufgrund der geringen Anzahl von Einrichtungen, die von dieser 4. Validierung profitierten, ist es noch nicht möglich, aussagekräftige Analysen durchzuführen.

Schlussfolgerung:

Dreizehn Jahre nach der Einführung der nationalen Überwachung postoperativer Wundinfektionen zeigt der zeitliche Trend einen signifikanten Rückgang der Infektionsraten bei 8 öffentlich publizierten chirurgischen Eingriffen. Dies bestätigt den Abwärtstrend, der in der vorangegangenen Periode bei denselben chirurgischen Eingriffen beobachtet wurde.

Darüber hinaus ist seit 2011 der signifikante Abwärtstrend bei der Infektionsrate bei Dickdarmoperationen im vierten Jahr in Folge zu beobachten. Dies stellt eines der zentralen Elemente für die Viszeralchirurgie dar und bestätigt den positiven Trend, der bereits 2019-2020 zu beobachten war.

Für die Rektumchirurgie hingegen wird der bereits 2020 festgestellte zeitliche Anstieg der Wundinfektionsrate seit 2011 bestätigt, trotz eines nicht-signifikanten Rückgangs zwischen den letzten beiden Beobachtungsperioden. Die Analysen des nächsten Überwachungszeitraums müssen abgewartet werden, um beurteilen zu können, ob der zwischen den letzten beiden Zeiträumen beobachtete Rückgang den

zeitlichen Trend nach unten beeinflussen oder ob sich die Infektionsraten nach Rektumoperationen stabilisiert haben.

Die Ergebnisse bei Appendektomien und Magenbypass zeigen, dass Organ-/Hohlrauminfektionen im Vergleich zur Vorperiode signifikant seltener geworden sind. Da 70% der Organ-/Hohlrauminfektionen nach einem Magenbypass zu einer Wiedereinweisung ins Spital führen und 80% der Infektionen zu einer erneuten Operation, sind diese Ergebnisse sehr ermutigend.

Anders sieht es bei den Kaiserschnitten aus, bei denen seit 2011 ein zeitlicher Anstieg der Rate an postoperativen Wundinfektionen beobachtet wird. Obwohl ein nicht-signifikanter Anstieg zwischen den letzten beiden Beobachtungsperioden für alle Arten von Infektionen festgestellt wurde, gab es einen signifikanten Anstieg der kumulativen Rate von tiefen Wundinfektionen und Organ/Hohlrauminfektionen zwischen den letzten beiden Perioden.

Obwohl der zeitliche Aufwärtstrend der Wundinfektionsrate nach Hysterektomie seit 2011 nicht signifikant ist, wurde in dieser Überwachungsperiode eine besonders hohe Infektionsrate im Verhältnis zu den vorherigen Perioden beobachtet, insbesondere bei Organ-/Hohlrauminfektionen. Dies könnte teilweise dadurch erklärt werden, dass der Anteil der Risikopatientinnen zwischen dieser und der vorherigen Überwachungsperiode stark und signifikant gestiegen ist. Tatsächlich betrug der Anteil der Patientinnen mit einem NNIS-Risikoindex ≥ 2 in diesem Zeitraum 9.3% gegenüber 2.9% im vorherigen Zeitraum ($P < 0.0001$).

Ebenso ist bei der Herzchirurgie und insbesondere bei aorto-koronaren Bypassoperationen (ACB) seit 2011 zwar ein signifikanter Rückgang der Wundinfektionsrate zu verzeichnen, während bei den Organ-/Hohlrauminfektionen zwischen den letzten beiden Überwachungsperioden ein signifikanter Anstieg festgestellt wurde. Dieser Trend sollte bei der Analyse der nächsten Überwachungsperiode genau beobachtet werden.

Der Abwärtstrend bei der Rate schwerer Infektionen im Zusammenhang mit einer Hüftprothese (Organ-/Hohlrauminfektionen), der im vorherigen Überwachungszeitraum beobachtet wurde, hat sich in diesem Zeitraum nicht bestätigt.

Insgesamt scheinen die Merkmale der eingeschlossenen Fälle seit Beginn der Überwachung stabil geblieben zu sein, mit Ausnahme eines leichten Aufwärtstrends beim Anteil der Fälle mit einem ASA-Score ≥ 3 ($P < 0.0001$). Die Zunahme beim Anteil der Fälle mit einem ASA-Score ≥ 3 ist auch beim Vergleich der aktuellen Periode mit der vorhergehenden zu beobachten (31.87% vs. 31%, $P = 0.004$).

Wo mikrobiologische Analysen durchgeführt wurden, zeigt die Population der an postoperativen Wundinfektionen beteiligten Mikroorganismen eine noch relativ geringe Resistenz.

Während die Auswirkungen postoperativer Wundinfektionen auf das Gesundheitssystem und die Lebensqualität der Patienten bei Organ-/Hohlrauminfektionen besonders bedeutend sind, sind diese auch bei oberflächlichen und tiefen Infektionen der Inzisionsstelle, einschliesslich der nach dem Spitalaustritt entdeckten Infektionen (PDS) nicht zu vernachlässigen.

Die Qualität der Überwachung hat sich in der zweiten Validierungsrunde insgesamt verbessert. Dies stabilisierte sich in der dritten Validierungsrunde, obwohl der Wert der Scores innerhalb der gleichen Institution von einer Validierung zur nächsten schwanken kann. Dieser Trend zur Stabilisierung scheint sich in der kürzlich begonnenen 4. Validierungsrunde zu bestätigen. Allerdings ist sie für einige Einrichtungen immer noch ungenügend, auch wenn die Ergebnisse weniger heterogen sind als zu Beginn.

Schlussfolgerung: der Abwärtstrend der Infektionsraten über die Periode von 13 Jahren ist sehr positiv. Dies könnte zumindest teilweise auf die nationale Überwachung zurückzuführen sein, die es jeder Einrichtung ermöglicht, sich jährlich mit allen anderen zu vergleichen, sowie auf die Veröffentlichung der Ergebnisse jeder Einrichtung auf der ANQ-Website.

2 Einführung und Hintergrund

Seit dem 1. Juni 2009 führt Swissnoso, das Nationale Zentrum für Infektionsprävention, im Auftrag von ANQ (Nationaler Verein für Qualitätsentwicklung in Spitälern und Kliniken) die prospektive Überwachung postoperativer Wundinfektionen (engl. surgical site infections [SSI]) in der Schweiz durch (vgl. <https://www.anq.ch/de/fachbereiche/akutsomatik/messinformation-akutsomatik/postoperative-wundinfektionen/>). Die Überwachungsmethode von Swissnoso basiert auf der Methode des National Healthcare Safety Network (NHSN) [1] und auf einem ähnlichen Programm, das vom Zentralinstitut der Walliser Spitäler entwickelt und zwischen 1998 und 2010 in der Westschweiz, im Tessin und in einem Spital im Kanton Bern verwendet wurde [2]. Im Januar 2011 wurden die beiden Programme zusammengelegt. Seit dem 1. Juni 2009 können Spitäler und Kliniken aus der ganzen Schweiz am Programm und an Schulungen zur Methodik teilnehmen und eine aktive prospektive Überwachung von postoperativen Wundinfektionen in der Viszeralchirurgie, Orthopädie, Herzchirurgie und Geburtshilfe (Sectio caesarea) gemäss einer standardisierten Methodik durchführen.

Die Rückmeldung der erhobenen Daten ist ein zentraler Bestandteil von Überwachungsprogrammen. Alljährlich im Februar erhalten die teilnehmenden Spitäler und Kliniken einen spital- bzw. klinikspezifischen Bericht, der einen pseudonymisierten Vergleich sowohl von rohen als auch in Bezug auf die Patienten und Operationen risikobereinigten (adjustierten) Infektionsraten mit den anderen Institutionen ermöglicht. Diese individualisierten Berichte enthalten zusätzliche Informationen zu Patientencharakteristika und Faktoren, die mit postoperativen Wundinfektionen assoziiert sind, insbesondere in Bezug auf den Zeitpunkt der perioperativen Antibiotikagabe. Sie erlauben daher den Institutionen, Verbesserungsmöglichkeiten zu identifizieren.

Die Analysen werden in Zusammenarbeit mit dem SwissRDL – Medical Registries and Data Linkage am Institut für Sozial- und Präventivmedizin (ISPM) der Universität Bern durchgeführt, das jedem Spital und jeder Klinik seinen/ihren Datensatz und eine Plattform zur Online-Datenerfassung zur Verfügung stellt. Die Spitäler und Kliniken sind aufgefordert, ihre Resultate mit ihrer Spitalleitung und den Operateuren zu besprechen, um bei zu hohen Infektionsraten geeignete Massnahmen ergreifen zu können.

Die Validität der Überwachungsergebnisse ist von der Qualität der von den Spitälern und Kliniken erfassten Daten abhängig [12] und bleibt ein heikler Punkt, speziell im Kontext der transparenten Publikation durch den ANQ. Swissnoso führt deshalb Audits durch, um die Qualität des Erfassungsprozesses und der Ergebnismessungen in den Institutionen zu überprüfen.

Weitere Informationen zum Überwachungsprogramm finden sich auf der Website von Swissnoso (<https://www.swissnoso.ch/>).

Wir danken Regula Heller und Dr. Petra Busch vom Nationalen Verein für Qualitätsentwicklung in Spitälern und Kliniken (ANQ) für die ausgezeichnete Zusammenarbeit.

3 Methodik und Definitionen

Überwachungsmethode

Details sowie die vorherigen Vergleichsberichte [3] finden sich auf den Websites von Swissnoso (www.swissnoso.ch/module/ssi-surveillance/ueber-ssi-surveillance/das-modul/) und des ANQ ([Postoperative Wundinfektionen - ANQ](#) siehe Auswertungskonzept).

Kurz zusammengefasst können die Spitäler und Kliniken aus einem Katalog aller Indexoperationen mindestens drei auswählen. Charakteristika des Patienten, des operativen Eingriffs und der Infektionen werden auf einem Fragebogen erfasst und in eine Online-Datenbank eingegeben. Die Patienten werden während des Spitalaufenthalts bzw. nach Spitalaustritt während 30 Tagen (und während einem Jahr im Falle von Eingriffen mit Implantat in der Orthopädie, Herzchirurgie und bei Laminektomie) von geschultem Personal aktiv und systematisch nachverfolgt, indem in der medizinischen Dokumentation nach klinischen Zeichen für eine Infektion gesucht wird. Die aktive Überwachung nach Spitalaustritt erfolgt mittels eines standardisierten Telefoninterviews durch das obengenannte Personal, wobei im Minimum fünf Anrufversuche unternommen werden müssen. Falls während der Nachverfolgungsperiode ein Verdacht auf eine Infektion aufkommt, werden die Hausärzte der Patienten kontaktiert. Jeder Verdacht und jeder unklare Fall wird zur Validierung mit einem verantwortlichen unabhängigen Arzt (Facharzt Innere Medizin oder Infektiologie) in der Institution besprochen.

Die Patienten, die einen Eingriff ohne Implantat hatten, werden über die Dauer von 30 Tagen nach der Operation nachverfolgt, diejenigen mit einem Eingriff mit Implantat bis zu einem Jahr nach der Operation. Der vorliegende Bericht bezieht sich also auf die Operationen, die für Erstere zwischen dem 1. Oktober 2020 und dem 30. September 2021 sowie für Letztere zwischen dem 1. Oktober 2019 und dem 30. September 2020 durchgeführt wurden.

Überwachung der operativen Antibiotikaprophylaxe

Aufgrund der Wichtigkeit der Antibiotikaprophylaxe für die Infektionsprävention bei chirurgischen Eingriffen mit hohem Risiko und bei Eingriffen mit geringerem Risikopotenzial, bei denen jedoch die Folgen einer Infektion schwerwiegend sind, wird der Zeitpunkt der Prophylaxe seit Beginn der Überwachung festgehalten. Der Anteil der Patienten, die innerhalb von 60 Minuten vor der Inzision die Antibiotikaprophylaxe erhalten, wird den Empfehlungen entsprechend bestimmt [4]. Dies betrifft insbesondere sauberkontaminierte Eingriffe (Kontaminationsgrad II) mit Ausnahme von Cholezystektomien (umstrittene Indikation) sowie die saubere Chirurgie (Kontaminationsgrad I) außer bei Hernienoperationen (Indikation mit spezifischen Risikofaktoren).

Validierungsmethode

Die Validierung basiert auf ganztägigen, zweiteiligen Überprüfungen durch einen erfahrenen Auditor von Swissnoso vor Ort. Im ersten Teil werden mittels Fragebogen die Strukturen und Prozesse in Bezug auf Falleinschluss, Qualität und Vollständigkeit des Follow-ups während der Hospitalisation, die aktive Nachverfolgung nach dem Spitalaustritt und die Diagnosemethode evaluiert. Im zweiten Teil werden 15 zufällig ausgewählte Krankengeschichten (zehn Fälle unabhängig vom Ergebnis in Bezug auf Infektion, fünf Fälle mit Infektion) detailliert überprüft. Die Qualität der Prozesse und Ergebnismessungen wird in einer Punktzahl auf einer Skala von 0 (mangelhaft) bis 50 (hervorragend) ausgedrückt. Dieser Wert von maximal 50 Punkten ergibt sich aus der Bewertung von neun gewichteten Bereichen, denen Punkte (0-3) zugeordnet werden. Die Punktzahlen der Spitäler, Kliniken und Spitalstandorte werden zusammen mit den Infektionsraten transparent veröffentlicht (vgl. auch [Handbuch & Formulare - Swissnoso](#)).

Definitionen

Postoperative Wundinfektionen (engl. surgical site infections (SSI))

Postoperative Wundinfektionen sind definiert als Infektionen der Haut und des darunterliegenden Gewebes inkl. Faszien und Muskelschichten an der Stelle der Inzision, oder von Organen oder Hohlräumen, die während der Operation eröffnet oder manipuliert wurden, welche innert 30 Tagen nach der Operation (oder innert 1 Jahr bei Implantatchirurgie) auftreten. Gemäss Definition der Centers for Disease Control and Prevention (CDC) werden die postoperativen Wundinfektionen je nach Infektionstiefe in drei Kategorien eingeteilt: oberflächliche Infektion der Inzisionsstelle, tiefe Infektion der Inzisionsstelle oder Organ-/Hohlrauminfektion (vgl. Definitionen im Teilnehmerhandbuch unter <https://www.swissnoso.ch/module/ssi-surveillance/material/handbuch-formulare/>). Der Schweregrad der postoperativen Wundinfektionen nimmt mit deren Ausdehnung in die Tiefe zu. Beispielsweise können oberflächliche Wundinfektionen oft ambulant behandelt werden, während die meisten Organ-/Hohlrauminfektionen eine Rehospitalisation und/oder erneute Operation zur Behandlung erfordern.

National Nosocomial Infection Surveillance/National Healthcare Safety Network (NNIS/NHSN) – Risikoindex

Swissnoso verwendet den NNIS/NHSN-Risikoindex, entwickelt in den Vereinigten Staaten, um den Einfluss von Unterschieden im Casemix zu minimieren. Er erlaubt die Berechnung von risikobereinigten Wundinfektionsraten unter Berücksichtigung von patientenspezifischen Risikofaktoren und erleichtert damit den Vergleich unter den Spitälern und Kliniken.

Der NNIS/NHSN-Risikoindex besteht aus drei Parametern:

- Der ASA-Score (ASA=American Society of Anesthesiologists) von 1 bis 5, zur Beurteilung des präoperativen Zustands eines Patienten im Hinblick auf das Risiko von Komplikationen bei der Anästhesie,
- Das Altemeier-Wundklassifizierungssystem bestimmt den Grad der mikrobiologischen Kontamination der Operationsstelle,
- Die Operationsdauer, über oder unter dem 75. Perzentil.

Mit diesen drei Parametern erlaubt der NNIS/NHSN-Risikoindex eine Klassifikation der Patienten in vier Kategorien (0 bis 3), abhängig von deren Risiko, eine postoperative Wundinfektion zu erleiden. Um den Index zu berechnen, wird jedem der folgenden Parameter eine Punktzahl von 0 oder 1 zugeordnet (vgl. Tabelle 1).

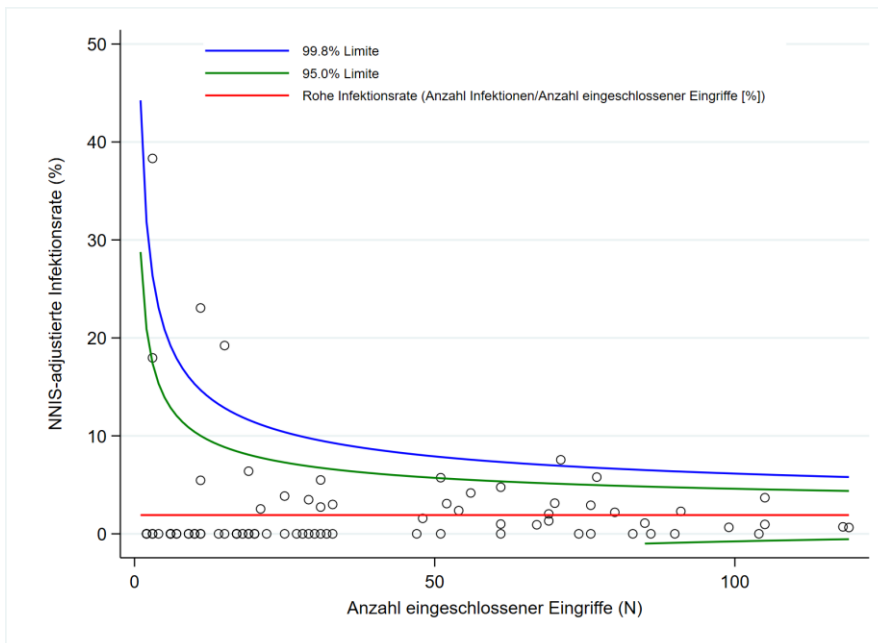
Tabelle 1: Komponenten des NNIS/NHSN-Risikoindex

Parameter	0 Punkte	1 Punkt
ASA-Score	<3	≥3
Kontaminationsgrad	<III	≥III
Operationsdauer	Dauer <75. Perzentile	Dauer >75. Perzentile

NNIS/NHSN-adjustierte Infektionsraten (Funnel-Plots)

Die Infektionsraten einer bestimmten Institution werden risikobereinigt (adjustiert), indem die Verteilung der Kategorien des NNIS/NHSN-Risikoindex im Vergleich mit anderen Spitälern berücksichtigt wird. Die adjustierten Infektionsraten aller Spitäler und Kliniken werden grafisch mit Funnel-Plots (Trichtergraphiken) dargestellt.

Abbildung 1: Beispiel für einen Funnel Plot



In den Funnel-Plots beschreibt die x-Achse (Horizontale) die Anzahl der Eingriffe, die y-Achse (Vertikale) zeigt die risikobereinigte Infektionsrate. Die rote horizontale Linie markiert die rohe Infektionsrate (Anzahl Infektionen/Anzahl eingeschlossener Eingriffe) bei der entsprechenden Eingriffsart. Es werden zwei Kontrolllimiten abgebildet: Die grünen Linien stellen das obere und das untere 95%-Kontrolllimit bei gegebener Fallzahl eines Spitals oder einer Klinik dar, die blauen Linien die 99.8%-Kontrolllimiten. Das obere und untere Kontrolllimit (engl. „control limits“, „prediction limits“ oder nur «limits») definiert den Bereich, der zufällige Schwankungen der Infektionsraten um den Schweizerischen Mittelwert umfasst. Die schwarzen Kreise repräsentieren die einzelnen Spitäler und Kliniken. Je nach Position einer Institution auf der Grafik kann deren adjustierte Infektionsrate als ähnlich wie die der anderen (innerhalb des Kontrollbereichs), als höher (oberhalb der oberen Grenze) oder als tiefer (unterhalb der unteren Grenze) betrachtet werden. Der Kontrollbereich verläuft trichterförmig, weil der Unsicherheitsgrad bei kleinen Fallzahlen zunimmt. Je höher die Anzahl Eingriffe, desto präziser ist die Schätzung [5].

Vergleich mit Infektionsraten anderer Überwachungssysteme

Vergleiche mit Infektionsraten anderer Überwachungssysteme basieren auf erhältlichen publizierten Daten [16-20]. Zu erwähnen ist, dass bei diesen verschiedenen Überwachungssystemen methodische Unterschiede möglich sind und dass es in keinem davon eine ähnlich gründliche aktive Überwachung nach dem Spitalaustritt gibt, wie es von der Swissnoso-Methodik verlangt wird. Daher sind Vergleiche mit anderen Überwachungssystemen mit Vorsicht zu interpretieren (vgl. auch 6. Internationale Vergleiche).

4 Resultate in der Übersicht

4.1 Überwachungstätigkeit

Seit Beginn der Überwachung ist die Zahl der Spitäler, die am nationalen Programm teilnehmen, von einer Periode zur nächsten stetig gestiegen und ist seit einigen Jahren stabil. Infolgedessen stieg die Anzahl der jährlich überwachten Fälle bis 2019 stetig an. Im Jahr 2021 wurden 40'461 Fälle aus 162 Spitälern und Kliniken erfasst.

Dieser Anstieg ist jedoch nicht linear, da die Institutionen am Ende einer Überwachungsperiode die Möglichkeit haben, die Eingriffarten zu wechseln und neue aus dem vorgeschlagenen Katalog auszuwählen. Aus diesem Grund bleibt die Stichprobe über die Zeit nicht konstant. Darüber hinaus wurden die Überwachungsaktivitäten in den Monaten November, Dezember 2020 sowie Januar, Februar und März 2021 aufgrund der COVID-19-Pandemie unterbrochen. Diese Unterbrechungen der Überwachung trugen dazu bei, dass die Anzahl der erfassten Fälle in den Jahren 2020 und 2021 sowie vor Beginn der Pandemie zurückging (40'461 bzw. 51'104 bzw. 59'001). Darüber hinaus wirkte sich die Pandemie auf elektive chirurgische Interventionen aus, die in einigen Einrichtungen vorübergehend verschoben wurden.

Die Tabelle 2, Tabelle 3 und Tabelle 4 zeigen die Überwachungsaktivitäten und die Veränderung in der Auswahl der Interventionen seit 2011.

Tabelle 2: Übersicht über die Anzahl der teilnehmenden Institutionen und die Anzahl der einbezogenen Fälle nach Periode seit 2011 bis 2015

	2011	2012	2013	2014	2015
Eingriffsart	Anzahl Spitäler / Operationen	Anzahl Spitäler / Operationen	Anzahl Spitäler / Operationen	Anzahl Spitäler / Operationen	Anzahl Spitäler / Operationen
Appendektomie	25 / 1535	39 / 2069	42 / 2506	88 / 5309	92 / 5677
Cholezystektomie	37 / 2989	48 / 4481	60 / 5749	52 / 5264	48 / 5047
Hernienoperation	36 / 3658	47 / 4491	54 / 4964	49 / 3470	44 / 4237
Colonchirurgie	83 / 4269	96 / 5268	97 / 5336	110 / 6104	113 / 6334
Rektumoperation	11 / 279	16 / 419	18 / 514	22 / 484	21 / 443
Magenbypassoperation	4 / 147	8 / 535	12 / 845	12 / 784	12 / 928
Sectio caesarea	36 / 6185	45 / 7996	51 / 8612	49 / 8288	46 / 8336
Hysterektomie	---	---	---	10 / 556	10 / 744
Laminektomie ohne Implantat	---	---	---	5 / 613	10 / 1468
Laminektomie mit Implantat	---	---	---	---	4 / 433
Herzchirurgie					
Alle Eingriffe	5 / 2773	6 / 3013	13 / 3869	11 / 3989	13 / 4188
CAB	5 / 1230	6 / 1418	12 / 1804	11 / 1801	12 / 1962
Klappenersatz	---	---	---	6 / 61	10 / 1115
Andere Herzchirurgie	5 / 1543	6 / 1595	11 / 2065	9 / 2127	11 / 11111
Elektive Hüftgelenksprothese	65 / 7126	78 / 7554	108 / 10557	110 / 11494	103 / 10196
Elektive Kniegelenksprothese	37 / 3071	50 / 3625	70 / 6244	80 / 7623	72 / 6884
Gesamtzahl eingeschlossener Fälle	32032	39451	49197	53978	54915

Tabelle 3: Übersicht über die Anzahl der teilnehmenden Institutionen und die Anzahl der einbezogenen Fälle nach Periode seit 2016 bis 2021

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Eingriffsart	Anzahl Spitäler / Operationen	Anzahl Spitäler / Operationen	Anzahl Spitäler / Operationen	Anzahl Spitäler / Operationen	Anzahl Spitäler / Operationen	Anzahl Spitäler / Operationen
Appendektomie	94 / 5621	91 / 5629	94 / 5798	87 / 5417	86 / 3744	80 / 3135
Cholezystektomie	45 / 4347	40 / 3721	39 / 4076	35 / 3900	33 / 3075	29 / 2155
Hernienoperation	44 / 4292	51 / 4591	48 / 4055	50 / 4450	44 / 2643	40 / 1802
Colonchirurgie	115 / 6720	120 / 6587	120 / 7031	116 / 6985	103 / 5140	95 / 3817
Rektumoperation	18 / 294	20 / 274	18 / 334	18 / 261	15 / 271	12 / 185
Magenbypassoperation	12 / 1247	10 / 1182	11 / 1481	14 / 1637	14 / 1115	14 / 813
Sectio caesarea	33 / 5411	37 / 7206	35 / 6819	31 / 6447	33 / 4768	30 / 3421
Hysterektomie	25 / 2018	16 / 1634	19 / 1794	19 / 2120	16 / 1311	21 / 1134
Laminektomie ohne Implantat	15 / 1938	18 / 2147	22 / 2567	21 / 2307	21 / 2423	23 / 1839
Laminektomie mit Implantat	10 / 1180	15 / 931	16 / 322	14 / 322	15 / 218	19 / 262
Herzchirurgie						
Alle Eingriffe	14 / 4277	13 / 3992	12 / 4214	12 / 4350	11 / 3797	12 / 3044
CAB	13 / 1938	13 / 1954	12 / 1993	12 / 2040	11 / 1822	12 / 1320
Klappenersatz	11 / 1361	10 / 1131	10 / 1132	10 / 1162	9 / 965	11 / 919
Andere Herzchirurgie	12 / 978	12 / 907	10 / 1089	10 / 1148	9 / 1010	11 / 805
Elektive Hüftgelenksprothese	108 / 10467	104 / 11541	106 / 12450	102 / 11883	101 / 13086	100 / 10699
Elektive Kniegelenksprothese	70 / 6990	68 / 8195	70 / 9017	74 / 8922	66 / 9517	65 / 8155
Gesamtzahl eingeschlossener Fälle	54802	57630	59958	59001	51104	40461

Tabelle 4: Übersicht über den Turnover der von den Institutionen einbezogenen Eingriffsarten, nach Periode seit 2011

Eingriffsart	Einschluss in der Überwachungsperiode / Unterbrechung im Folgejahr / endgültiger Abbruch ¹ (Anzahl der Einrichtungen)										
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Appendektomie	25/0/0	39/3/0	42/1/0	88/2/0	92/2/0	94/9/3	91/3/1	94/7/0	87/4/1	86/8/0	80
Cholezystektomie	37/4/0	48/1/0	60/10/0	52/8/0	48/11/0	45/11/1	40/8/0	39/8/0	35/5/1	33/5/0	29
Hernienoperation	36/4/0	47/3/1	54/12/1	49/8/0	44/6/0	44/4/0	51/8/1	48/6/1	50/9/1	44/6/2	40
Colonchirurgie	83/2/0	96/2/1	97/1/0	110/2/0	113/2/0	115/5/3	120/5/1	120/5/0	116/12/1	103/12/0	95
Rektumoperation	11/0/0	16/3/0	18/4/0	22/4/0	21/5/0	18/2/0	20/4/0	18/4/0	18/5/0	15/5/0	12
Magenbypassoperation	4/0/0	8/0/0	12/1/0	12/2/0	12/2/0	12/2/0	10/1/0	11/0/0	14/1/1	14/2/0	14
Sectio caesarea	36/6/0	45/3/1	51/12/0	49/5/1	46/13/0	33/3/1	37/7/0	35/6/0	31/4/0	33/5/0	30
Hysterektomie	0/0/0	0/0/0	0/0/0	10/0/0	10/1/0	25/11/2	16/6/0	19/4/1	19/6/0	16/2/0	21
Laminektomie ohne Implantat	0/0/0	0/0/0	1/0/0	5/0/0	10/0/0	15/3/1	18/2/1	22/2/0	21/3/0	21/1/0	23
Laminektomie mit Implantat	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	4/0/0	10/1/1	15/3/1	16/3/0	14/3/0	15/2/0	19
Herzchirurgie											
Alle Eingriffe	5/0/0	6/0/0	13/2/0	11/1/0	13/0/0	14/1/0	13/2/0	12/0/0	12/1/0	11/0/0	12
CAB	5/0/0	6/0/0	12/1/0	11/1/0	12/0/0	13/0/0	13/2/0	12/0/0	12/1/0	11/0/0	12
Klappenersatz	0/0/0	0/0/0	0/0/0	6/1/0	10/0/0	11/1/0	10/0/0	10/0/0	10/1/0	9/0/0	11
Andere Herzchirurgie	5/0/0	6/0/0	11/2/0	9/1/0	11/2/0	12/1/0	12/2/0	10/0/0	10/1/0	9/0/0	11
Elektive Hüftgelenksprothese	65/9/3	78/2/1	108/3/0	110/14/0	103/3/0	108/11/2	104/11/2	106/8/1	102/7/3	101/7/1	100
Elektive Kniegelenksprothese	37/6/2	50/5/0	70/3/0	80/15/0	72/7/0	70/5/2	68/9/1	70/5/2	74/10/2	66/6/2	65
Total	98/3/3	128/2/2	147/1/1	156/1/1	160/0/0	165/5/5	166/4/4	154/3/3	166/4/4	164/4/4	162

¹ Abbruch wegen Code-Änderung (Multi-Site), Spitalkonsolidierung, Schliessung der Institution oder Nichtteilnahme.

4.2 Übersicht über alle Eingriffsarten

Tabelle 5 zeigt eine Übersicht über alle Eingriffsarten in der aktuellen Erfassungsperiode. Die Patienten, die einen Eingriff ohne Implantat hatten, werden über die Dauer von 30 Tagen nach der Operation nachverfolgt, diejenigen mit einem Eingriff mit Implantat bis zu einem Jahr nach der Operation. Der vorliegende Bericht bezieht sich also auf die Operationen, die für Erstere zwischen dem 1. Oktober 2020 und dem 30. September 2021 sowie für Letztere zwischen dem 1. Oktober 2019 und dem 30. September 2020 durchgeführt wurden.

Insgesamt haben 162 Spitäler, Kliniken und Spitalstandorte (vorangehende Periode: 164 Institutionen) 40'461 Patienten eingeschlossen (vorangehende Periode: 51'104 Patienten). Die Entwicklung der Infektionsraten über die Zeit wird in Abbildung 2 und in Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 5: Infektionsraten nach Eingriffsart und Infektionstiefe

Eingriffsart	Anzahl Spitäler	Anzahl Eingriffe	Anzahl Infektionen	Infektionsrate in % (95% CI)	Verteilung der Infektionstiefe		
					Oberflächlich, n (%)	Tief, n (%)	Organ/Hohlraum, n (%)
Überwachungsperiode vom 1.10.2020 bis 30.09.2021							
Appendektomie	80	3155	60	1.9 (1.5-2.5)	19 (31.7)	7 (11.7)	34 (56.7)
Cholezystektomie	29	2155	41	1.9 (1.4-2.6)	19 (46.3)	2 (4.9)	20 (48.8)
Hernienoperation	40	1802	19	1.1 (0.6-1.6)	15 (78.9)	4 (21.1)	0 (0.0)
Colonchirurgie	95	3817	475	12.4 (11.4-13.5)	128 (26.9)	46 (9.7)	301 (63.4)
Rektumoperation	12	185	32	17.3 (12.1-23.5)	4 (12.5)	2 (6.3)	26 (81.3)
Magenbypassoperation	14	813	17	2.1 (1.2-3.3)	6 (35.3)	1 (5.9)	10 (58.8)
Sectio caesarea	30	3421	76	2.2 (1.8-2.8)	45 (59.2)	10 (13.2)	21 (27.6)
Hysterektomie	21	1134	53	4.7 (3.5-6.1)	12 (22.6)	3 (5.7)	38 (71.7)
Laminektomie ohne Implantat	23	1839	22	1.2 (0.8-1.8)	8 (36.4)	7 (31.8)	7 (31.8)
Überwachungsperiode vom 01.10.2019 bis 30.09.2020							
Herzchirurgie							
Alle Eingriffe	12	3044	99	3.3 (2.7-3.9)	38 (38.4)	19 (19.2)	42 (42.4)
CAB	12	1320	49	3.7 (2.8-4.9)	24 (49.0)	12 (24.5)	13 (26.5)
Klappenersatz	11	919	25	2.7 (1.8-4.0)	8 (32.0)	4 (16.0)	13 (52.0)
Elektive Hüftgelenksprothese	100	10699	125	1.2 (1.0-1.4)	39 (31.2)	10 (8.0)	76 (60.8)
Elektive Kniegelenksprothese	65	8155	77	0.9 (0.7-1.2)	21 (27.3)	8 (10.4)	48 (62.3)
Laminektomie mit Implantat	19	262	3	1.1 (0.2-3.3)	1 (33.3)	1 (33.3)	1 (33.3)

Abkürzungen: CI, Konfidenzintervall; CAB, coronary artery bypass (aorto-koronarer Bypass).

Im Vergleich der transparent publizierten Überwachungsperioden (01.10.2011 – 30.09.2021) zeigt sich über die Zeit ein signifikanter Abwärtstrend bei den rohen Infektionsraten (alle Infektionsarten) für Appendektomien ($P < 0.001$, Cochran-Armitage-Test für Trend), Magenbypass ($P < 0.001$), Hernienoperationen ($P = 0.002$), Colonoperationen ($P = 0.002$), Herzchirurgie insgesamt ($P < 0.001$) und aortokoronare Bypassoperationen, ($P < 0.001$), elektive Hüftgelenkprothese ($P = 0.002$) und Laminektomien mit Implantat (seit 2013) ($P = 0.004$).

Umgekehrt bestätigt sich der bereits in den beiden Vorjahren festgestellte signifikante Aufwärtstrend bei der Rektumchirurgie ($P < 0.0001$) und bei Kaiserschnitten ($P = 0.0002$) bestätigt. Betrachtet man nur die Entwicklung der letzten zwei Jahre für die Rektumchirurgie, sieht man einen Rückgang der rohen Infektionsrate (17.3% gegenüber 20.7%) im Vergleich zur Vorperiode, der jedoch nicht signifikant ist ($P = 0.399$).

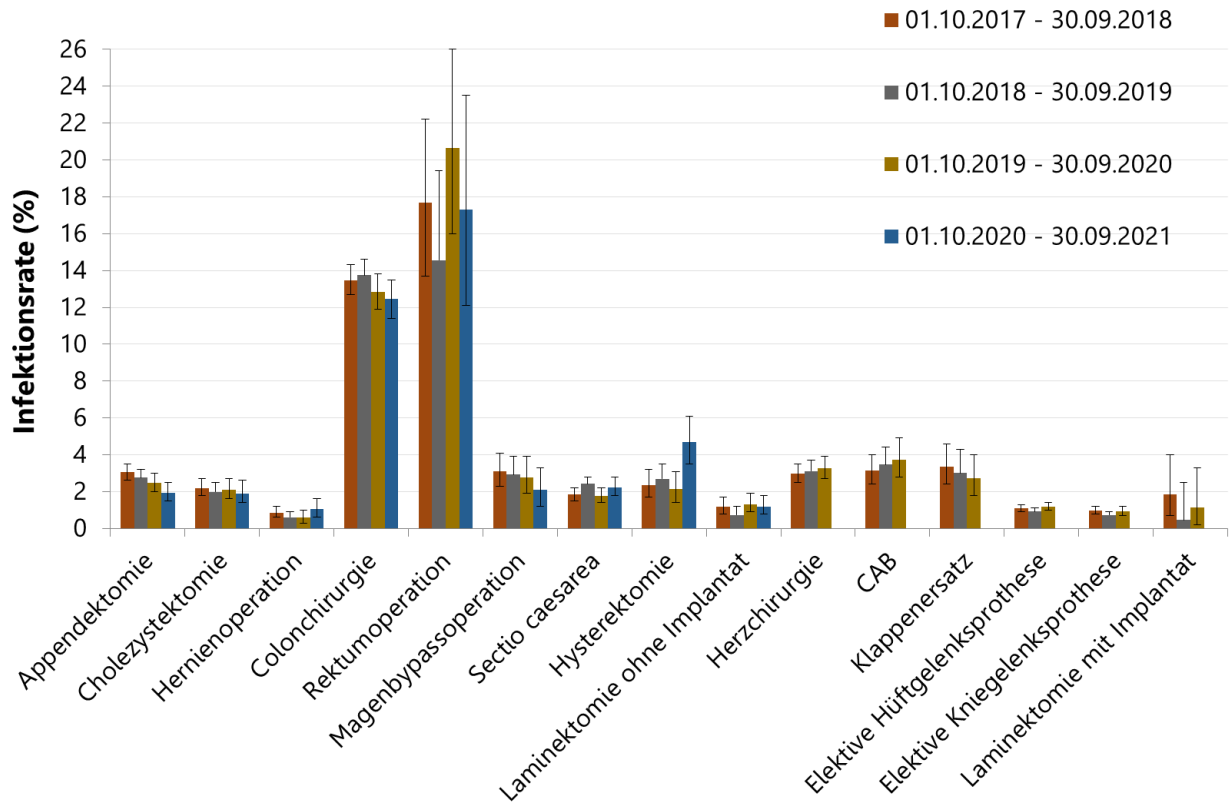
Seit 2011 bleiben die Raten an postoperativen Wundinfektionen stabil für Cholezystektomien, Hysterektomien, Herzklappenersatz, elektive Knieprothesen und Laminektomien ohne Implantate (seit 2013).

Bei den Hysterektomien zeigt die Entwicklung zwischen den letzten beiden Jahren hingegen einen signifikanten Anstieg der Rate an postoperativen Wundinfektionen ($P = 0.001$).

Im Vergleich zur vorherigen Überwachungsperiode lässt sich zusammenfassend Folgendes sagen:

- Ein signifikanter Anstieg der rohen Infektionsrate wird beobachtet für:
 - Hysterektomie: 4.7% ggü. 2.1%, $P = 0.001$
- Ein nicht-signifikanter Rückgang wird beobachtet für:
 - Rektumchirurgie: 17.3% ggü. 20.7%, $P = 0.399$
- Unterteilt man nach der Art der Infektion:
 - wird ein signifikanter Rückgang beobachtet für:
 - Appendektomien (Organ-/Hohlrauminfektionen): 1.1% ggü. 1.7%, $P = 0.040$
 - Magenbypass (Organ-/Hohlrauminfektionen): 1.2% ggü. 2.6%, $P = 0.048$
 - wird ein signifikanter Anstieg beobachtet für:
 - Hernienoperationen (oberflächliche Wundinfektionen): 0.8% ggü. 0.3%, $P = 0.015$
 - Magenbypass (oberflächliche Wundinfektionen): 0.7% ggü. 0.1%, $P = 0.046$
 - Hysterektomien (Organ-/Hohlrauminfektionen): 3.4% ggü. 1.6%, $P = 0.005$
 - Herzchirurgie insgesamt (Organ-/Hohlrauminfektionen): 1.4% ggü. 0.7%, $P = 0.011$
 - aortokoronare Bypassoperationen (Organ-/Hohlrauminfektionen): 1.0% ggü. 0.4%, $P = 0.042$
 - Kaiserschnitte (tiefe Wundinfektionen und Organ-/Hohlrauminfektionen kombiniert): 0.9% ggü. 0.5%, $P = 0.026$
- Bei den anderen chirurgischen Eingriffen gab es keine signifikante Veränderung der Wundinfektionsraten.
- Der Anteil der Patienten, die per Laparoskopie operiert wurden, ist bei den Appendektomien (96% gegenüber 94.8%, $P = 0.029$), den Hernienoperationen (51.6% gegenüber 47%, $P = 0.003$) und den Hysterektomien (71.3% gegenüber 64.5%, $P < 0.0001$) angestiegen signifikant, ebenso wie der Anteil der minimal-invasiven Techniken bei elektivem Hüftgelenkprothesen (76.8% gegenüber 75.6%, $P = 0.039$).
- Schliesslich stieg der Anteil der Patienten, die innerhalb einer Stunde vor der Inzision eine Antibiotikaprophylaxe erhielten, signifikant für Appendektomien (71% gegenüber 68.8%, $P = 0.048$), Rektumchirurgie (Kontaminationsklasse II, 85% gegenüber 65.5%, $P < 0.0001$), Herzchirurgie insgesamt (Kontaminationsklasse I, 82.5% gegenüber 78.5%, $P < 0.0001$) und aortokoronare Bypassoperationen (Kontaminationsklasse I, 84% gegenüber 78.6%, $P < 0.0001$) an. Sie sank jedoch signifikant bei der Laminektomie mit Implantaten (Kontaminationsklasse I, 74.7% gegenüber 82.9%, $P = 0.034$). Als Bestätigung der Ergebnisse der Vorperiode bei Kaiserschnitten nahm der Anteil der Patientinnen, die eine Antibiotikaprophylaxe vor dem Hautschnitt erhielten, signifikant ab (62.5% gegenüber 71.5%, $P < 0.0001$). Der Anteil an Patientinnen, welche die Prophylaxe während der Operation nach Abklemmen der Nabelschnur erhielt, nahm jedoch signifikant zu (28.7% gegenüber 15.8%, $P < 0.0001$).

Abbildung 2: Rohe Gesamtinfektionsraten nach Eingriffsart und Überwachungsperiode, 2017-2021



Die Grafik, in der sämtliche Resultate von 2010 bis 2021 aufgezeigt sind, findet sich im Anhang (Abbildung 21: Rohe Gesamtinfektionsraten nach Eingriffsart und Überwachungsperiode, 2010-2021).

Tabelle 6: Rohe Gesamtinfektionsraten nach Eingriffsart und Überwachungsperiode, 2017-2021

Eingriffsart	Infektionsrate in% (95% CI) nach Überwachungsperiode			
	01.10.2017 – 30.09.2018	01.10.2018 – 30.09.2019	01.10.2019 – 30.09.2020	01.10.2020 – 30.09.2021
Appendektomie	3.1 (2.6-3.5)	2.8 (2.3-3.2)	2.5 (2.0-3.0)	1.9 (1.5-2.5)
Cholezystektomie	2.2 (1.8-2.7)	2.0 (1.6-2.5)	2.1 (1.6-2.7)	1.9 (1.4-2.6)
Hernienoperation	0.9 (0.6-1.2)	0.6 (0.4-0.9)	0.6 (0.3-1.0)	1.1 (0.6-1.6)
Colonchirurgie	13.5 (12.7-14.3)	13.7 (12.9-14.6)	12.8 (11.9-13.8)	12.4 (11.4-13.5)
Rektumoperation	17.7 (13.7-22.2)	14.6 (10.5-19.4)	20.7 (16.0-26.0)	17.3 (12.1-23.5)
Magenbypassoperation	3.1 (2.3-4.1)	2.9 (2.2-3.9)	2.8 (1.9-3.9)	2.1 (1.2-3.3)
Sectio caesarea	1.8 (1.5-2.2)	2.4 (2.1-2.8)	1.8 (1.4-2.2)	2.2 (1.8-2.8)
Hysterektomie	2.3 (1.7-3.2)	2.7 (2.0-3.5)	2.1 (1.4-3.1)	4.7 (3.5-6.1)
Laminektomie ohne Implantat	1.2 (0.8-1.7)	0.7 (0.4-1.2)	1.3 (0.9-1.9)	1.2 (0.8-1.8)
Herzchirurgie (alle Eingriffe)	3.0 (2.5-3.5)	3.1 (2.6-3.7)	3.3 (2.7-3.9)	
CAB	3.1 (2.4-4.0)	3.5 (2.7-4.4)	3.7 (2.8-4.9)	
Klappenersatz	3.4 (2.4-4.6)	3.0 (2.0-4.3)	2.7 (1.8-4.0)	
Elektive Hüftgelenksprothese	1.1 (0.9-1.3)	0.9 (0.8-1.1)	1.2 (1.0-1.4)	
Elektive Kniegelenksprothese	1.0 (0.8-1.2)	0.7 (0.6-0.9)	0.9 (0.7-1.2)	
Laminektomie mit Implantat	1.9 (0.7-4.0)	0.5 (0.01-2.5)	1.1 (0.2-3.3)	

Abkürzungen: CI, Konfidenzintervall; CAB, coronary artery bypass (aorto-koronarer Bypass).

Die Tabelle, in der sämtliche Resultate von 2010 bis 2021 aufgezeigt sind, findet sich im Anhang (Tabelle 41: Rohe Gesamtinfektionsraten nach Eingriffsart und Überwachungsperiode, 2011-2021).

5 Einzelne Eingriffsarten

5.1 Überwachungsperiode vom 1. Oktober 2020 bis 30. September 2021

5.1.1 Appendektomie

Die Tabelle 7, Tabelle 8 und Tabelle 9 zeigen die Charakteristika von Patienten mit Appendektomie zwischen dem 01.10.2020 und 30.09.2021. Die Infektionsraten in den verschiedenen Subgruppen werden in den Tabelle 10, Tabelle 11 und Tabelle 12 aufgeführt. Die rohe Gesamtinfektionsrate in der aktuellen Periode beträgt 1.9%, und ist – wenn auch statistisch nicht signifikant ($P=0.138$) - niedriger als in der Vorperiode (2.5%). Andererseits ist die Rate der Organ-/Hohlrauminfektionen (1.1%) signifikant niedriger ($P=0.040$) als in der Vorperiode (1.7%).

Die Abbildung 3, Abbildung 4 und

Abbildung 5 zeigen die Funnel-Plots mit den NNIS-adjustierten Infektionsraten für alle teilnehmenden Spitäler mit oberem und unterem 95% und 99.8%-Kontrolllimit.

Tabelle 7: Patienten-, Eingriffs- und Überwachungscharakteristika bei Appendektomie

Charakteristikum	Wert
Patienten	
Anzahl, n (%)	3135 (100)
Weibliches Geschlecht, n (%)	1385 (44.2)
Alter, Jahre, Median (IQR)	25.3 (13.1-48.0)
Alter <16 Jahre, n (%)	1145 (36.5)
ASA-Score ≥ 3 , n (%)	205 (6.5)
Eingriff	
Kontaminationsgrad $\geq III$, n (%)	2913 (92.9)
Laparoskopischer Eingriff, n (%)	3009 (96.0)
Dauer, Minuten, Median (IQR)	55 (42-73)
Dauer >T-Zeit, n (%)	1279 (40.8)
NNIS-Risikoindeks ≥ 2 , n (%)	1293 (41.2)
Antibiotikaphylaxe innert 60 Minuten vor Inzision (alle Kontaminationsgrade), n (%)	2226/3135 (71.0)
Anzahl Spitäler und Kliniken mit >90% aller Antibiotikaverabreichungen innert 60 Minuten vor Inzision (alle Kontaminationsgrade), n (%)	26/80 (32.5)
Überwachung	
Eingriffe mit komplettem Follow-up, %	93 [†]

Abkürzung: IQR, Interquartilsabstand.

[†]Die während der Überwachungsperiode (Follow-up) verstorbenen Patienten sind ausgeschlossen.

Tabelle 8: Patienten-, Eingriffs- und Überwachungscharakteristika bei Appendektomie (Patienten <16 Jahre)

Charakteristikum	Wert
Patienten	
Anzahl, n (%)	1145 (100)
Weibliches Geschlecht, n (%)	470 (41.0)
Alter, Jahre, Median (IQR)	11.4 (8.9-13.6)
ASA-Score ≥ 3 , n (%)	27 (2.4)
Eingriff	
Kontaminationsgrad $\geq III$, n (%)	1081 (94.4)
Laparoskopischer Eingriff, n (%)	1092 (95.4)
Dauer, Minuten, Median (IQR)	57 (43-73)
Dauer >T-Zeit, n (%)	489 (42.7)
NNIS-Risikoindeks ≥ 2 , n (%)	473 (41.3)
Antibiotikaprophylaxe innert 60 Minuten vor Inzision (alle Kontaminationsgrade), n (%)	747/1145 (65.2)
Anzahl Spitäler und Kliniken mit >90% aller Antibiotikaverabreichungen innert 60 Minuten vor Inzision (alle Kontaminationsgrade), n (%)	35/65 (53.8)
Überwachung	
Eingriffe mit komplettem Follow-up, %	94.7 [†]

Abkürzung: IQR, Interquartilsabstand.

[†]Die während der Überwachungsperiode (Follow-up) verstorbenen Patienten sind ausgeschlossen.

Tabelle 9: Patienten-, Eingriffs- und Überwachungscharakteristika bei Appendektomie (Patienten ≥ 16 Jahre)

Charakteristikum	Wert
Patienten	
Anzahl, n (%)	1990 (100)
Weibliches Geschlecht, n (%)	915 (46.0)
Alter, Jahre, Median (IQR)	39.9 (27.2-57.4)
ASA-Score ≥ 3 , n (%)	178 (8.9)
Eingriff	
Kontaminationsgrad $\geq III$, n (%)	1832 (92.1)
Laparoskopischer Eingriff, n (%)	1917 (96.3)
Dauer, Minuten, Median (IQR)	55 (41-73)
Dauer >T-Zeit, n (%)	790 (39.7)
NNIS-Risikoindex ≥ 2 , n (%)	820 (41.2)
Antibiotikaphylaxe innert 60 Minuten vor Inzision (alle Kontaminationsgrade), n (%)	1479/1990 (74.3)
Anzahl Spitäler und Kliniken mit >90% aller Antibiotikaverabreichungen innert 60 Minuten vor Inzision (alle Kontaminationsgrade), n (%)	12/52 (23.1)
Überwachung	
Eingriffe mit komplettem Follow-up, %	92.1 [†]

Abkürzung: IQR, Interquartilsabstand.

[†]Die während der Überwachungsperiode (Follow-up) verstorbenen Patienten sind ausgeschlossen.

Tabelle 10: Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen von Patienten mit Appendektomie

Subgruppe	Infektionsrate (%)	Infektionsrate bei Austritt (%)	Anteil der nach Austritt diagnostizierten Infektionen (%) ¹
Infektionstiefe			
Alle Infektionen	60/3135 (1.9)	18/3135 (0.6)	42/60 (70.0)
oberflächlich	19/3135 (0.6)	1/3135 (0.0)	18/19 (94.7)
tief	7/3135 (0.2)	3/3135 (0.1)	4/7 (57.1)
Organ/Hohlraum	34/3135 (1.1)	14/3135 (0.4)	20/34 (58.8)
Altersgruppen			
≥ 16 Jahre	36/1990 (1.8)	9/1990 (0.5)	27/36 (75.0)
<16 Jahre	24/1145 (2.1)	9/1145 (0.8)	15/24 (62.5)
Eingriffsart			
Laparoskopie	52/3009 (1.7)	17/3009 (0.6)	35/52 (67.3)
Laparotomie	8/126 (6.3)	1/126 (0.8)	7/8 (87.5)

¹Anzahl Infektionen nach Spitalaustritt/Totale Anzahl Infektionen.

Tabelle 11: Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen von Patienten <16 Jahre mit Appendektomie

Subgruppe	Infektionsrate (%)	Infektionsrate bei Austritt (%)	Anteil der nach Austritt diagnostizierten Infektionen (%) ¹
Infektionstiefe			
Alle Infektionen	24/1145 (2.1)	9/1145 (0.8)	15/24 (62.5)
oberflächlich	10/1145 (0.9)	0/1145 (0.0)	10/10 (100.0)
Tief	1/1145 (0.1)	1/1145 (0.1)	0/1 (0.0)
Organ/Hohlraum	13/1145 (1.1)	8/1145 (0.7)	5/13 (38.5)
Eingriffsart			
Laparoskopie	19/1092 (1.7)	8/1092 (0.7)	11/19 (57.9)
Laparotomie	5/53 (9.4)	1/53 (1.9)	4/5 (80.0)

¹Anzahl Infektionen nach Spitalaustritt/Totale Anzahl Infektionen.

Tabelle 12: Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen von Patienten ≥16 Jahre mit Appendektomie

Subgruppe	Infektionsrate (%)	Infektionsrate bei Austritt (%)	Anteil der nach Austritt diagnostizierten Infektionen (%) ¹
Infektionstiefe			
Alle Infektionen	36/1990 (1.8)	9/1990 (0.5)	27/36 (75.0)
oberflächlich	9/1990 (0.5)	1/1990 (0.1)	8/9 (88.9)
tief	6/1990 (0.3)	2/1990 (0.1)	4/6 (66.7)
Organ/Hohlraum	21/1990 (1.1)	6/1990 (0.3)	15/21 (71.4)
Eingriffsart			
Laparoskopie	33/1917 (1.7)	9/1917 (0.5)	24/33 (72.7)
Laparotomie	3/73 (4.1)	0/73 (0.0)	3/3 (100.0)

¹Anzahl Infektionen nach Spitalaustritt/Totale Anzahl Infektionen.

Abbildung 3: Risikobereinigte Infektionsraten pro Spital bei Patienten mit Appendektomie

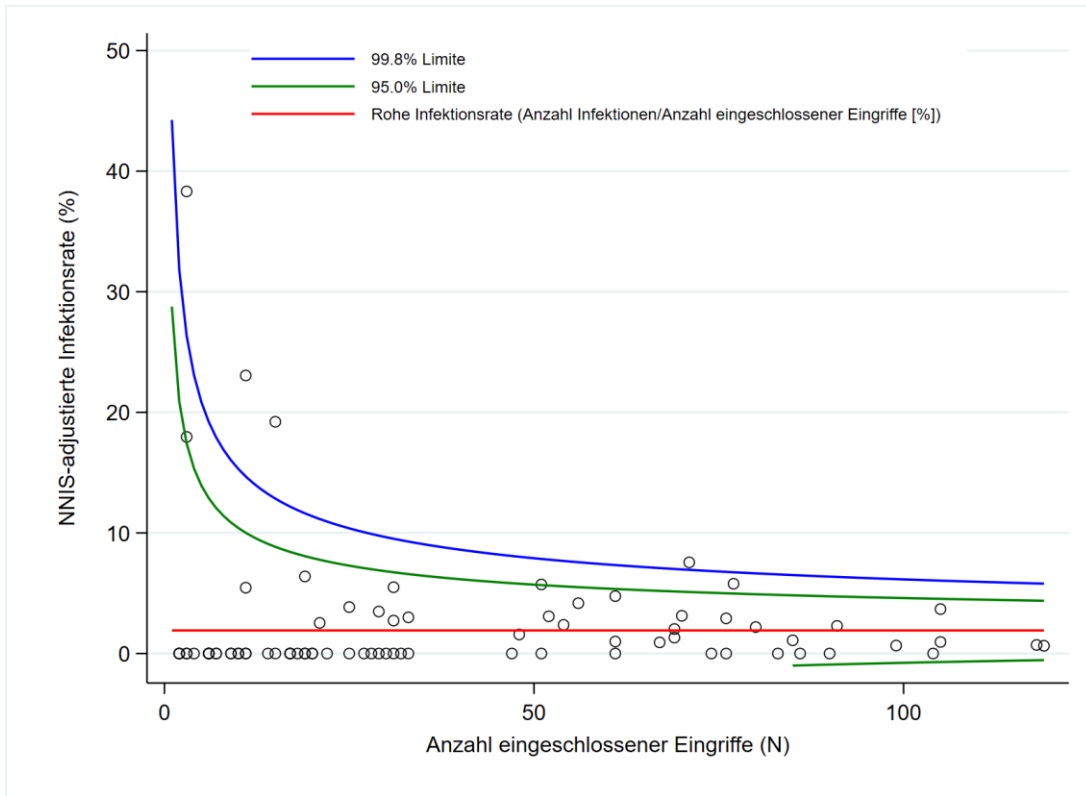


Abbildung 4: Risikobereinigte Infektionsraten pro Spital bei Patienten <16 Jahre mit Appendektomie

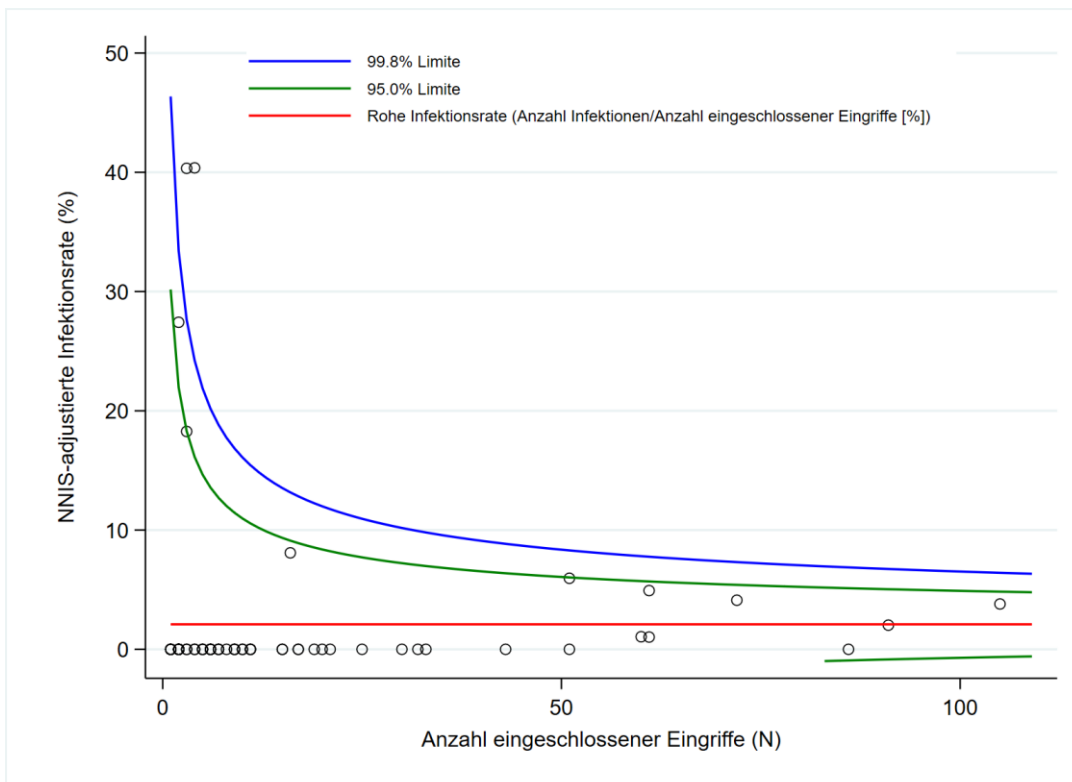
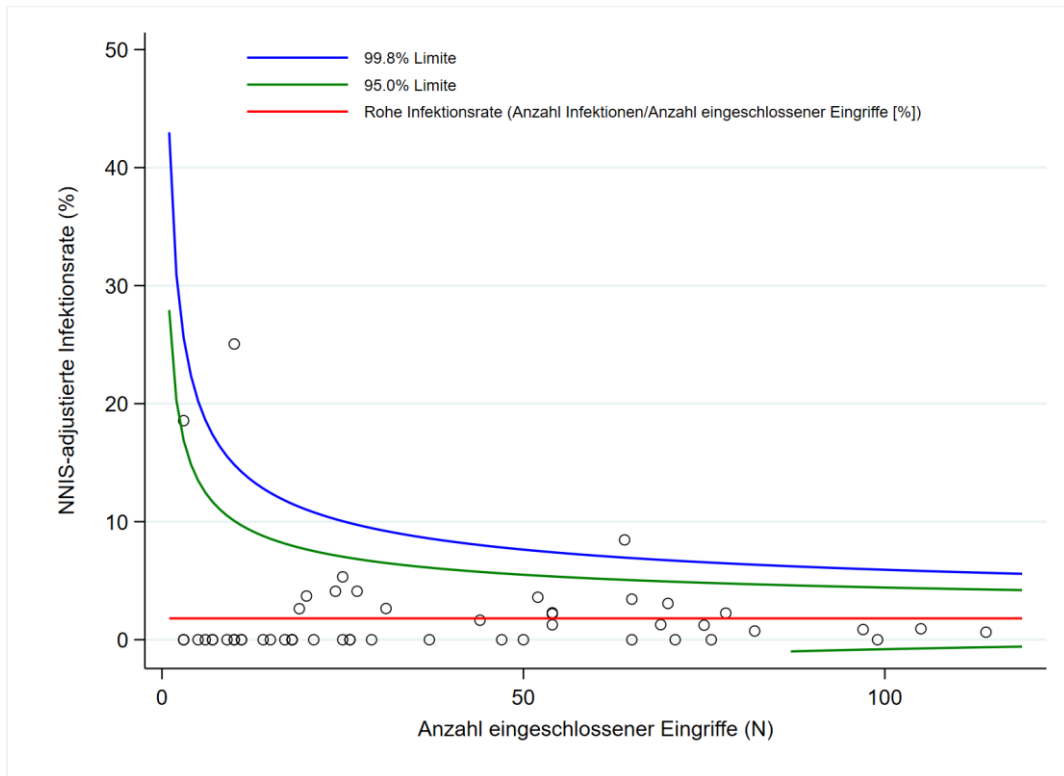


Abbildung 5: Risikobereinigte Infektionsraten pro Spital bei Patienten ≥ 16 Jahre mit Appendektomie



5.1.2 Cholezystektomie

Tabelle 13 zeigt die Charakteristika von Patienten mit Cholezystektomie zwischen 01.10.2020 und 30.09.2021. Die Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen werden in Tabelle 14 aufgeführt. Die rohe Gesamtinfektionsrate in der aktuellen Periode beträgt 1.9%, und ist – wenn auch statistisch nicht signifikant ($P=0.620$) – niedriger als in der Vorperiode (2.1%). Abbildung 6 zeigt den Funnel-Plot mit den NNIS-adjustierten Infektionsraten für alle teilnehmenden Spitäler mit oberem und unterem 95% und 99.8%-Kontrolllimit.

Tabelle 13: Patienten-, Eingriffs- und Überwachungscharakteristika bei Cholezystektomie

Charakteristikum	Wert
Patienten	
Anzahl, n (%)	2155 (100)
Weibliches Geschlecht, n (%)	1265 (58.7)
Alter, Jahre, Median (IQR)	58.6 (45.3-72.2)
ASA-Score ≥ 3 , n (%)	605 (28.1)
Eingriff	
Noteingriff*	569 (26.4)
Kontaminationsgrad $\geq III$, n (%)	774 (35.9)
Laparoskopischer Eingriff, n (%)	2085 (96.8)
Dauer, Minuten, Median (IQR)	71 (53-97)
Dauer >T-Zeit, n (%)	288 (13.4)
NNIS-Risikoindeks ≥ 2 , n (%)	437 (20.3)
Überwachung	
Eingriffe mit komplettem Follow-up, %	92.1 [¶]

Abkürzung: IQR, Interquartilsabstand.

* Ungeplante und am Tag der Hospitalisation oder am nächsten Tag durchgeführte Operation.

[¶] Die während der Überwachungsperiode (Follow-up) verstorbenen Patienten sind ausgeschlossen.

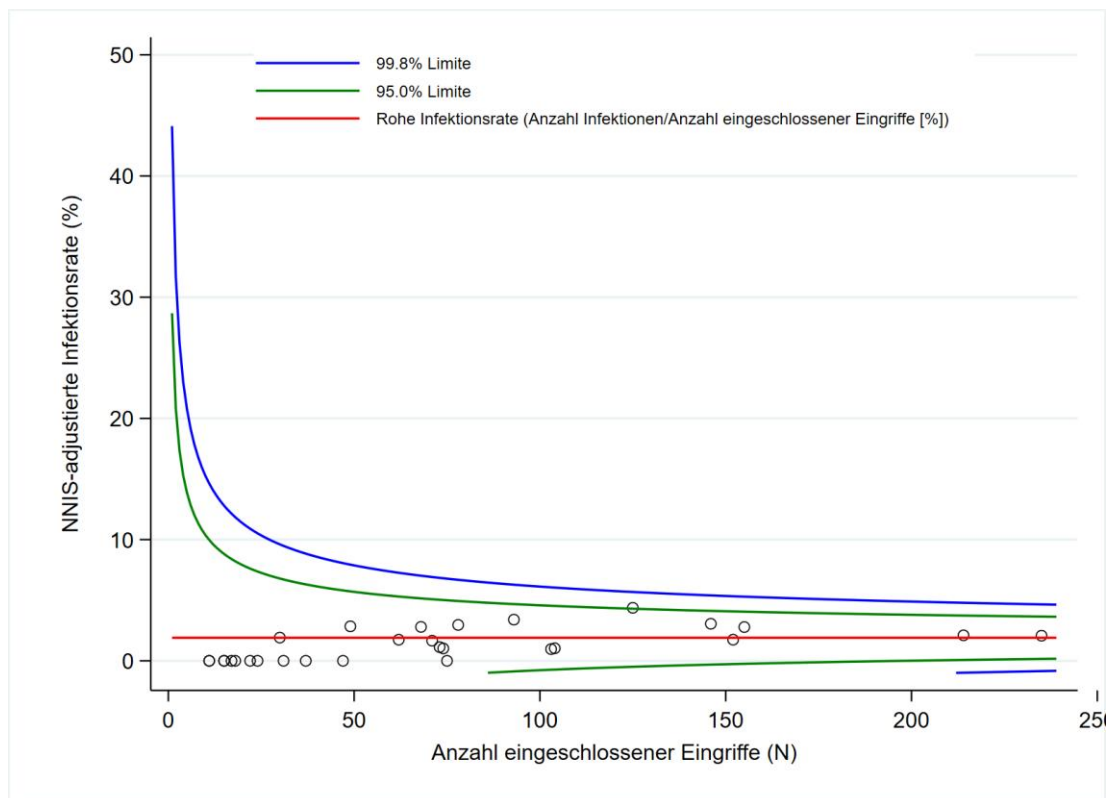
Tabelle 14: Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen von Patienten mit Cholezystektomie

Subgruppe	Infektionsrate (%)	Infektionsrate bei Austritt (%)	Anteil der nach Austritt diagnostizierten Infektionen (%) ¹
Infektionstiefe			
Alle Infektionen	41/2155 (1.9)	17/2155 (0.8)	24/41 (58.5)
oberflächlich	19/2155 (0.9)	4/2155 (0.2)	15/19 (78.9)
tief	2/2155 (0.1)	1/2155 (0.0)	1/2 (50.0)
Organ/Hohlraum	20/2155 (0.9)	12/2155 (0.6)	8/20 (40.0)
Eingriffsart			
Laparoskopie	32/2085 (1.5)	12/2085 (0.6)	20/32 (62.5)
Laparotomie	9/70 (12.9)	5/70 (7.1)	4/9 (44.4)
Noteingriff*	12/569 (2.1)	6/569 (1.1)	6/12 (50.0)
Kein Noteingriff	29/1586 (1.8)	11/1586 (0.7)	18/29 (62.1)

¹Anzahl Infektionen nach Spitalaustritt/Totale Anzahl Infektionen.

*Ungeplante und am Tag der Hospitalisation oder am nächsten Tag durchgeführte Operation.

Abbildung 6: Risikobereinigte Infektionsraten pro Spital bei Patienten mit Cholezystektomie



5.1.3 Hernienoperation

Tabelle 15 zeigt die Charakteristika von Patienten mit Hernienoperation zwischen 01.10.2020 und 30.09.2021. Die Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen werden in Tabelle 16 aufgeführt. Die rohe Gesamtinfektionsrate in der aktuellen Periode beträgt 1.1%, und ist, wenn auch statistisch nicht signifikant ($P=0.119$) höher als in der Vorperiode (0.6%). Andererseits ist die Rate der oberflächlichen Infektionen (0.8%) signifikant höher ($P=0.015$) als in der Vorperiode (0.3%). Abbildung 7 zeigt den Funnel-Plot mit den NNIS-adjustierten Infektionsraten für alle teilnehmenden Spitäler mit oberem und unterem 95% und 99.8%-Kontrolllimit.

Tabelle 15: Patienten-, Eingriffs- und Überwachungscharakteristika bei Hernienoperation

Charakteristikum	Wert
Patienten	
Anzahl, n (%)	1802 (100)
Weibliches Geschlecht, n (%)	413 (22.9)
Alter, Jahre, Median (IQR)	61.1 (49.4-73.6)
Alter <16 Jahre, n (%)	7 (0.4)
ASA-Score ≥ 3 , n (%)	401 (22.3)
Eingriff	
Kontaminationsgrad $\geq III$, n (%)	9 (0.5)
Laparoskopischer Eingriff, n (%)	929 (51.6)
Dauer, Minuten, Median (IQR)	62 (43-89)
Dauer >T-Zeit, n (%)	189 (10.5)
NNIS-Risikoindex ≥ 2 , n (%)	70 (3.9)
Überwachung	
Eingriffe mit komplettem Follow-up, %	95 [†]

Abkürzung: IQR, Interquartilsabstand.

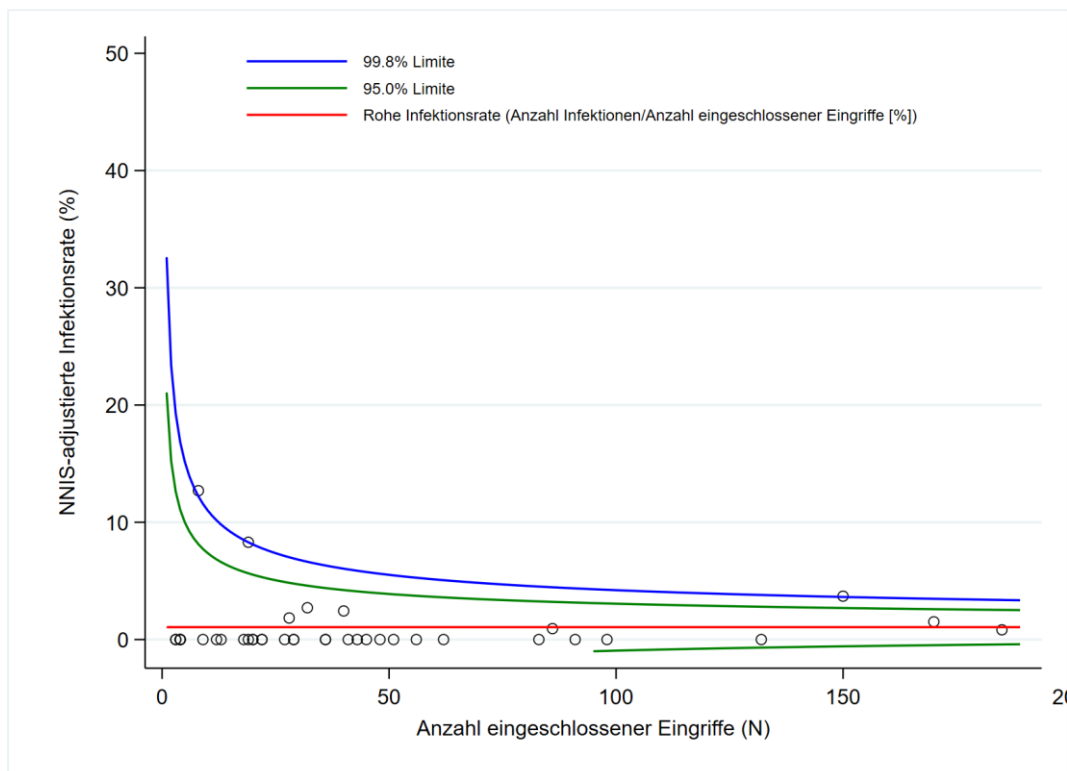
[†]Die während der Überwachungsperiode (Follow-up) verstorbenen Patienten sind ausgeschlossen.

Tabelle 16: Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen von Patienten mit Hernienoperation

Subgruppe	Infektionsrate (%)	Infektionsrate bei Austritt (%)	Anteil der nach Austritt diagnostizierten Infektionen (%) ¹
Infektionstiefe			
Alle Infektionen	19/1802 (1.1)	2/1802 (0.1)	17/19 (89.5)
oberflächlich	15/1802 (0.8)	2/1802 (0.1)	13/15 (86.7)
tief	4/1802 (0.2)	0/1802 (0.0)	4/4 (100.0)
Organ/Hohlraum	0/1802 (0.0)	0/1802 (0.0)	0/0 (.)
Altersgruppen			
≥16 Jahre	19/1795 (1.1)	2/1795 (0.1)	17/19 (89.5)
<16 Jahre	0/7 (0.0)	0/7 (0.0)	0/0 (.)
Eingriffsart			
Laparoskopie	6/929 (0.6)	0/929 (0.0)	6/6 (100.0)
Laparotomie	13/873 (1.5)	2/873 (0.2)	11/13 (84.6)

¹Anzahl Infektionen nach Spitalaustritt/Totale Anzahl Infektionen.

Abbildung 7: Risikobereinigte Infektionsraten pro Spital bei Patienten mit Hernienoperation



5.1.4 Colonchirurgie

Tabelle 17 zeigt die Charakteristika von Patienten mit Colonchirurgie zwischen 01.10.2020 und 30.09.2021. Die Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen werden in Tabelle 18 aufgeführt. Die rohe Gesamtinfektionsrate in der aktuellen Periode beträgt 12.4%, und ist – wenn auch statistisch nicht signifikant ($P=0.607$) – niedriger als in der Vorperiode (12.8%). Abbildung 8 zeigt den Funnel-Plot mit den NNIS-adjustierten Infektionsraten für alle teilnehmenden Spitäler mit oberem und unterem 95% und 99.8%-Kontrolllimit.

Tabelle 17: Patienten-, Eingriffs- und Überwachungscharakteristika bei Colonchirurgie

Charakteristikum	Wert
Patienten	
Anzahl, n (%)	3817 (100)
Weibliches Geschlecht, n (%)	1948 (51.0)
Alter, Jahre, Median (IQR)	69.1 (57.7-77.8)
ASA-Score ≥ 3 , n (%)	1906 (49.9)
Eingriff	
Noteingriff*	596 (15.6)
Mit Karzinom [§]	1523 (39.9)
Kontaminationsgrad $\geq III$, n (%)	1213 (31.8)
Laparoskopischer Eingriff, n (%)	2299 (60.2)
Dauer, Minuten, Median (IQR)	165 (120-217)
Dauer >T-Zeit, n (%)	1595 (41.8)
NNIS-Risikoindex ≥ 2 , n (%)	1435 (37.6)
Antibiotikaphylaxe innert 60 Minuten vor Inzision (Kontaminationsgrad II), n (%)	2080/2604 (79.9)
Anzahl Spitäler und Kliniken mit >90% aller Antibiotikaverabreichungen innert 60 Minuten vor Inzision (Kontaminationsgrad II), n (%)	25/104 (24.8)
Überwachung	
Eingriffe mit komplettem Follow-up, %	95.6 [¶]

Abkürzung: IQR, Interquartilsabstand.

*Ungeplante und am Tag der Hospitalisation oder am nächsten Tag durchgeführte Operation.

[§]Ob eine Krebserkrankung vorliegt, ist bei einem Teil der Patienten unbekannt.

[¶]Die während der Überwachungsperiode (Follow-up) verstorbenen Patienten sind ausgeschlossen.

Tabelle 18: Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen von Patienten mit Colonchirurgie

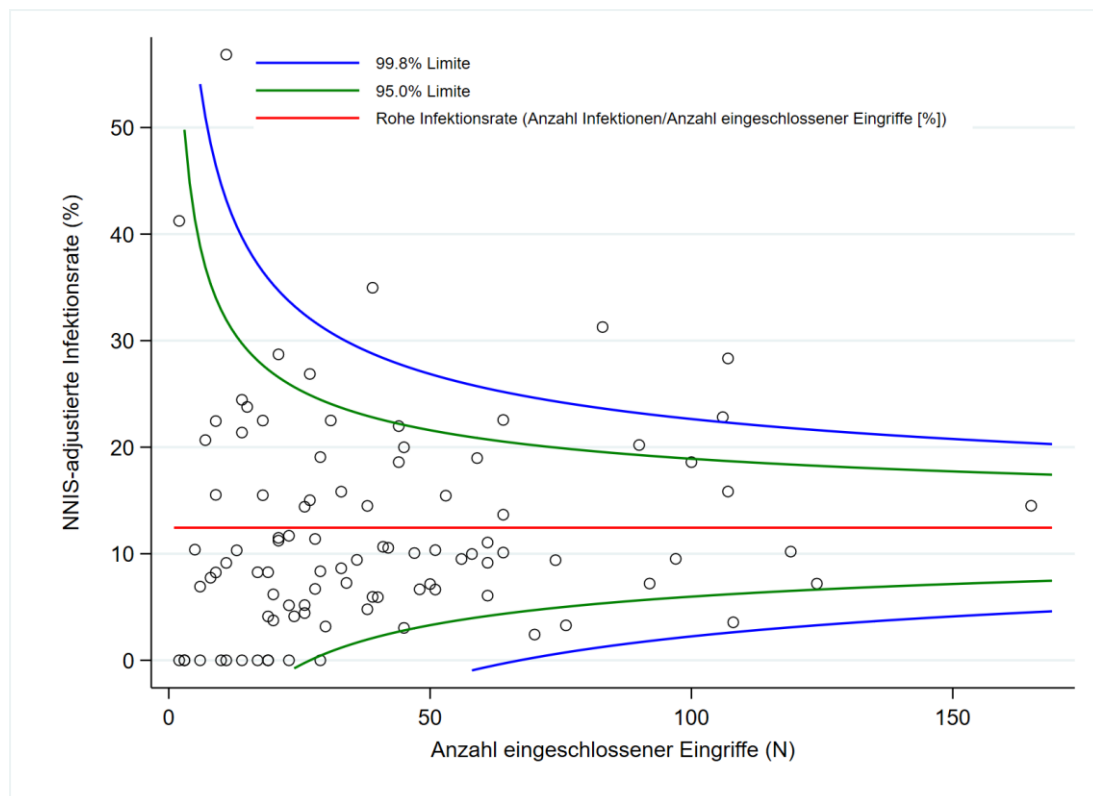
Subgruppe	Infektionsrate (%)	Infektionsrate bei Austritt (%)	Anteil der nach Austritt diagnostizierten Infektionen (%) ¹
Infektionstiefe			
Alle Infektionen	475/3817 (12.4)	340/3817 (8.9)	135/475 (28.4)
oberflächlich	128/3817 (3.4)	71/3817 (1.9)	57/128 (44.5)
tief	46/3817 (1.2)	26/3817 (0.7)	20/46 (43.5)
Organ/Hohlraum	301/3817 (7.9)	243/3817 (6.4)	58/301 (19.3)
Eingriffsart			
Laparoskopie	204/2299 (8.9)	128/2299 (5.6)	76/204 (37.3)
Laparotomie	271/1518 (17.9)	212/1518 (14.0)	59/271 (21.8)
Noteingriff*	103/596 (17.3)	80/596 (13.4)	23/103 (22.3)
Kein Noteingriff	372/3221 (11.5)	260/3221 (8.1)	112/372 (30.1)
Mit Karzinom [§]	160/1523 (10.5)	127/1523 (8.3)	33/160 (20.6)
Ohne Karzinom	306/2203 (13.9)	207/2203 (9.4)	99/306 (32.4)

¹Anzahl Infektionen nach Spitalaustritt/Totale Anzahl Infektionen.

*Ungeplante und am Tag der Hospitalisation oder am nächsten Tag durchgeführte Operation.

[§]Ob eine Krebserkrankung vorliegt, ist bei einem Teil der Patienten unbekannt.

Abbildung 8: Risikobereinigte Infektionsraten pro Spital bei Patienten mit Colonchirurgie



5.1.5 Rektumoperation

Tabelle 19 zeigt die Charakteristika von Patienten mit Rektumoperation zwischen 01.10.2020 und 30.09.2021. Die Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen werden in Tabelle 20 aufgeführt. Die rohe Gesamtinfektionsrate in der aktuellen Periode beträgt 17.3%, und ist – wenn auch statistisch nicht signifikant ($P=0.399$) – niedriger als in der Vorperiode (20.7%). Die Rate an Organ-/Hohlrauminfektionen (14.1%) ist ähnlich wie in der Vorperiode (14%). Der Aufwärtstrend im Zeitverlauf seit 2011 bleibt jedoch signifikant ($P<0.001$). Die Anzahl der eingeschlossenen Operationen ging im Vergleich zu den beiden vorherigen Zeiträumen weiter zurück (185 bzw. 271 bzw. 262 Fälle), was zum Teil durch die offiziellen Unterbrechungen der Überwachung seit März 2020 aufgrund der COVID-19-Pandemie erklärt werden kann.

Abbildung 9 zeigt den Funnel-Plot mit den NNIS-adjustierten Infektionsraten für alle teilnehmenden Spitäler mit oberem und unterem 95% und 99.8%-Kontrolllimit.

Tabelle 19: Patienten-, Eingriffs- und Überwachungscharakteristika bei Rektumoperation

Charakteristikum	Wert
Patienten	
Anzahl, n (%)	185 (100)
Weibliches Geschlecht, n (%)	75 (40.5)
Alter, Jahre, Median (IQR)	70.5 (57.1-78.5)
ASA-Score ≥ 3 , n (%)	95 (51.4)
Eingriff	
Noteingriff*	7 (3.8)
Mit Karzinom [§]	150 (81.1)
Kontaminationsgrad $\geq III$, n (%)	32 (17.3)
Laparoskopischer Eingriff, n (%)	129 (69.7)
Dauer, Minuten, Median (IQR)	244 (183-333)
Dauer >T-Zeit, n (%)	142 (76.8)
NNIS-Risikoindeks ≥ 2 , n (%)	92 (49.7)
Antibiotikaphylaxe innert 60 Minuten vor Inzision (Kontaminationsgrad II), n (%)	130/153 (85.0)
Anzahl Spitäler und Kliniken mit >90% aller Antibiotikaverabreichungen innert 60 Minuten vor Inzision (Kontaminationsgrad II), n (%)	6/12 (50.0)
Überwachung	
Eingriffe mit komplettem Follow-up, %	93.9 [†]

Abkürzung: IQR, Interquartilsabstand.

*Ungeplante und am Tag der Hospitalisation oder am nächsten Tag durchgeführte Operation.

[§]Ob eine Krebserkrankung vorliegt, ist bei einem Teil der Patienten unbekannt.

[†]Die während der Überwachungsperiode (Follow-up) verstorbenen Patienten sind ausgeschlossen.

Tabelle 20: Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen von Patienten mit Rektumoperation

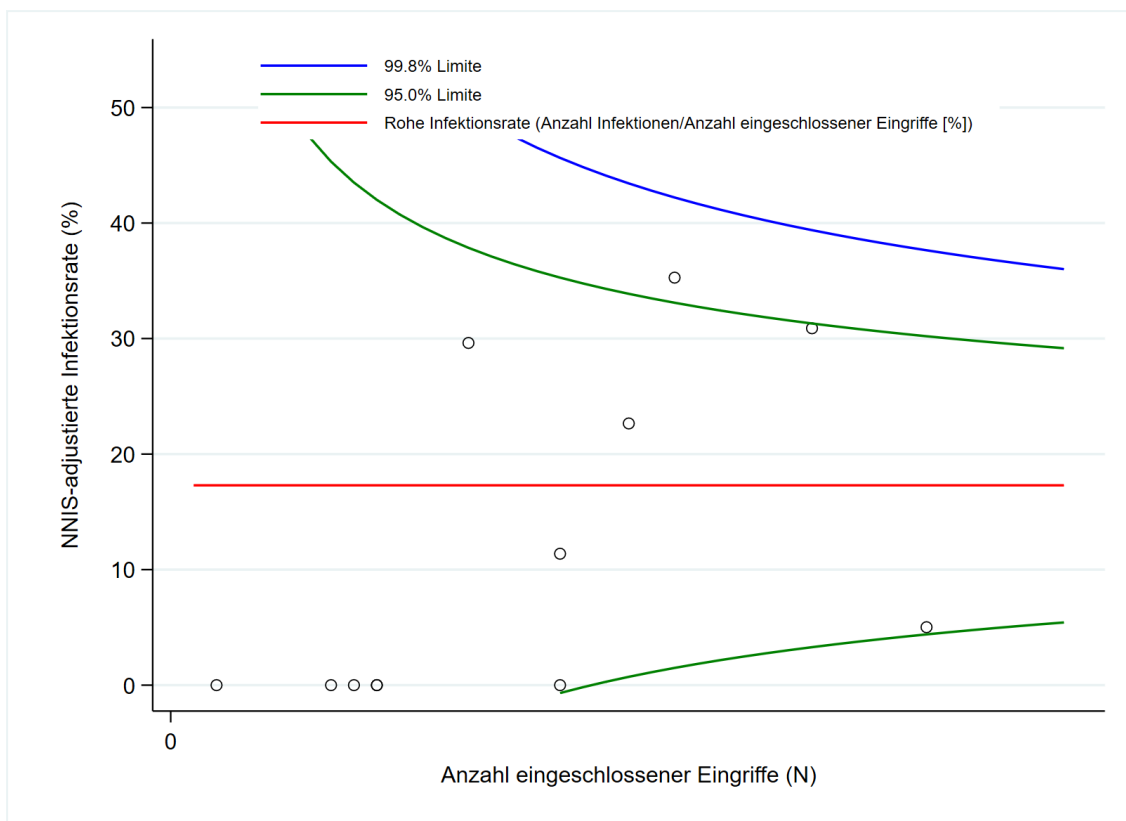
Subgruppe	Infektionsrate (%)	Infektionsrate bei Austritt (%)	Anteil der nach Austritt diagnostizierten Infektionen (%) ¹
Infektionstiefe			
Alle Infektionen	32/185 (17.3)	24/185 (13.0)	8/32 (25.0)
Oberflächlich	4/185 (2.2)	3/185 (1.6)	1/4 (25.0)
Tief	2/185 (1.1)	0/185 (0.0)	2/2 (100.0)
Organ/Hohlraum	26/185 (14.1)	21/185 (11.4)	5/26 (19.2)
Eingriffsart			
Laparoskopie	18/129 (14.0)	11/129 (8.5)	7/18 (38.9)
Laparotomie	14/56 (25.0)	13/56 (23.2)	1/14 (7.1)
Noteingriff*	1/7 (14.3)	1/7 (14.3)	0/1 (0.0)
Kein Noteingriff	31/178 (17.4)	23/178 (12.9)	8/31 (25.8)
Mit Karzinom [§]	24/150 (16.0)	18/150 (12.0)	6/24 (25.0)
Ohne Karzinom	8/35 (22.9)	6/35 (17.1)	2/8 (25.0)

¹Anzahl Infektionen nach Spitalaustritt/Totale Anzahl Infektionen.

*Ungeplante und am Tag der Hospitalisation oder am nächsten Tag durchgeführte Operation.

[§]Ob eine Krebserkrankung vorliegt, ist bei einem Teil der Patienten unbekannt.

Abbildung 9: Risikobereinigte Infektionsraten pro Spital bei Patienten mit Rektumoperation



5.1.6 Magenbypassoperation

Tabelle 21 zeigt die Charakteristika von Patienten mit Magenbypassoperation zwischen 01.10.2020 und 30.09.2021. Die Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen werden in Tabelle 22 aufgeführt. Die rohe Gesamtinfektionsrate in der aktuellen Periode beträgt 2.1% und ist – wenn auch nicht signifikant ($P=0.377$) – niedriger als in der Vorperiode (2.8%). Die Rate an oberflächlichen Infektionen (0.7%) ist signifikant höher ($P=0.046$) als in der Vorperiode (0.1%), während die Rate an Organ-/Hohlrauminfektionen (1.2%) signifikant niedriger ($P=0.048$) als in der Vorperiode ist (2.6%).

Abbildung 10 zeigt den Funnel-Plot mit den NNIS-adjustierten Infektionsraten für alle teilnehmenden Spitäler mit oberem und unterem 95% und 99.8%-Kontrolllimit.

Tabelle 21: Patienten-, Eingriffs- und Überwachungscharakteristika bei Magenbypassoperation

Charakteristikum	Wert
Patienten	
Anzahl, n (%)	813 (100)
Weibliches Geschlecht, n (%)	620 (76.3)
Alter, Jahre, Median (IQR)	42.4 (31.9-52.2)
ASA-Score ≥ 3 , n (%)	383 (47.1)
BMI ≥ 40 kg/m ² , n (%)	319 (39.2)
Eingriff	
Kontaminationsgrad $\geq III$, n (%)	7 (0.9)
Laparoskopischer Eingriff, n (%)	801 (98.5)
Dauer, Minuten, Median (IQR)	86 (68-110)
Dauer >T-Zeit, n (%)	28 (3.4)
NNIS-Risikoindex ≥ 2 , n (%)	16 (2.0)
Antibiotikaphylaxe innert 60 Minuten vor Inzision (Kontaminationsgrad II), n (%)	710/806 (88.1)
Anzahl Spitäler und Kliniken mit >90% aller Antibiotikaverabreichungen innert 60 Minuten vor Inzision (Kontaminationsgrad II), n (%)	6/14 (42.9)
Überwachung	
Eingriffe mit komplettem Follow-up, %	89.4 [†]

Abkürzungen: IQR, Interquartilsabstand; BMI: Body Mass Index.

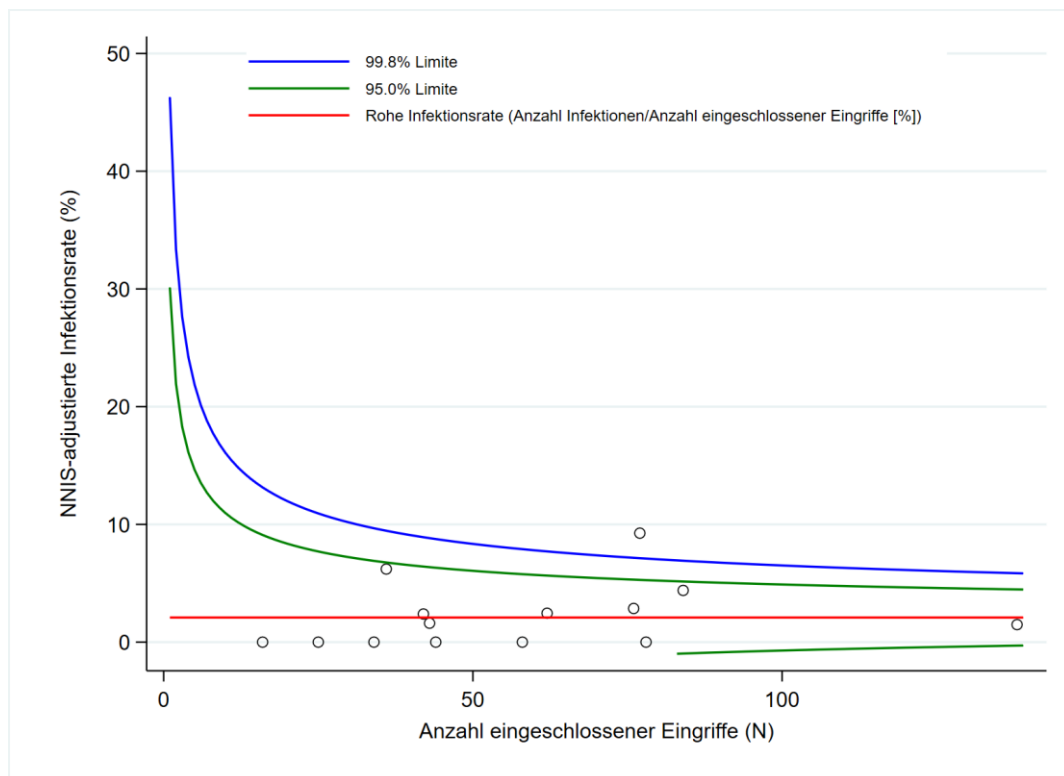
[†]Die während der Überwachungsperiode (Follow-up) verstorbenen Patienten sind ausgeschlossen.

Tabelle 22: Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen von Patienten mit Magenbypassoperation

Subgruppe	Infektionsrate (%)	Infektionsrate bei Austritt (%)	Anteil der nach Austritt diagnostizierten Infektionen (%) ¹
Infektionstiefe			
Alle Infektionen	17/813 (2.1)	2/813 (0.2)	15/17 (88.2)
oberflächlich	6/813 (0.7)	0/813 (0.0)	6/6 (100.0)
tief	1/813 (0.1)	0/813 (0.0)	1/1 (100.0)
Organ/Hohlraum	10/813 (1.2)	2/813 (0.2)	8/10 (80.0)
Eingriffsart			
Laparoskopie	17/801 (2.1)	2/801 (0.2)	15/17 (88.2)
Laparotomie	0/12 (0.0)	0/12 (0.0)	0/0 (.)

¹Anzahl Infektionen nach Spitalaustritt/Totale Anzahl Infektionen.

Abbildung 10: Risikobereinigte Infektionsraten pro Spital bei Patienten mit Magenbypassoperation



5.1.7 Sectio caesarea

Tabelle 23 zeigt die Charakteristika von Patientinnen mit Kaiserschnitt (Sectio caesarea) zwischen 01.10.2020 und 30.09.2021. Die Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen werden in Tabelle 24 aufgeführt. Die rohe Gesamtinfektionsrate in der aktuellen Periode beträgt 2.2% und ist, wenn auch statistisch nicht signifikant ($P=0.145$) höher als in der Vorperiode (1.8%). Andererseits ist die Rate an tiefen Infektionen in Kombination mit Organ-/Hohlrauminfektionen (0.9%) signifikant höher ($P=0.026$) als in der Vorperiode (0.5%). Abbildung 11 zeigt den Funnel-Plot mit den NNIS-adjustierten Infektionsraten für alle teilnehmenden Spitäler mit oberem und unterem 95% und 99.8%-Kontrolllimit.

Tabelle 23: Patientinnen-, Eingriffs- und Überwachungscharakteristika bei Sectio caesarea

Charakteristikum	Wert
Patientinnen	
Anzahl, n (%)	3421 (100)
Alter, Jahre, Median (IQR)	33.1 (30.0-36.5)
ASA-Score ≥ 3 , n (%)	221 (6.5)
Operation	
Noteingriff*	1416 (41.4)
Kontaminationsgrad $\geq III$, n (%)	1067 (31.2)
Dauer, Minuten, Median (IQR)	41 (31-52)
Dauer >T-Zeit, n (%)	480 (14.0)
NNIS-Risikoindex ≥ 2 , n (%)	249 (7.3)
Antibiotikaprophylaxe innert 60 Minuten vor Inzision (Kontaminationsgrad II), n (%)	1471/2354 (62.5)
Antibiotikaprophylaxe nach Inzision (Kontaminationsgrad II), n (%)	676/2354 (28.7)
Anzahl Spitäler und Kliniken mit >90% aller Antibiotikaverabreichungen innert 60 Minuten vor Inzision (Kontaminationsgrad II), n (%)	9/30 (30.0)
Überwachung	
Eingriffe mit komplettem Follow-up, %	90.7 [†]

Abkürzung: IQR, Interquartilsabstand.

*Ungeplante und am Tag der Hospitalisation oder am nächsten Tag durchgeführte Operation.

[†]Die während der Überwachungsperiode (Follow-up) verstorbenen Patientinnen sind ausgeschlossen.

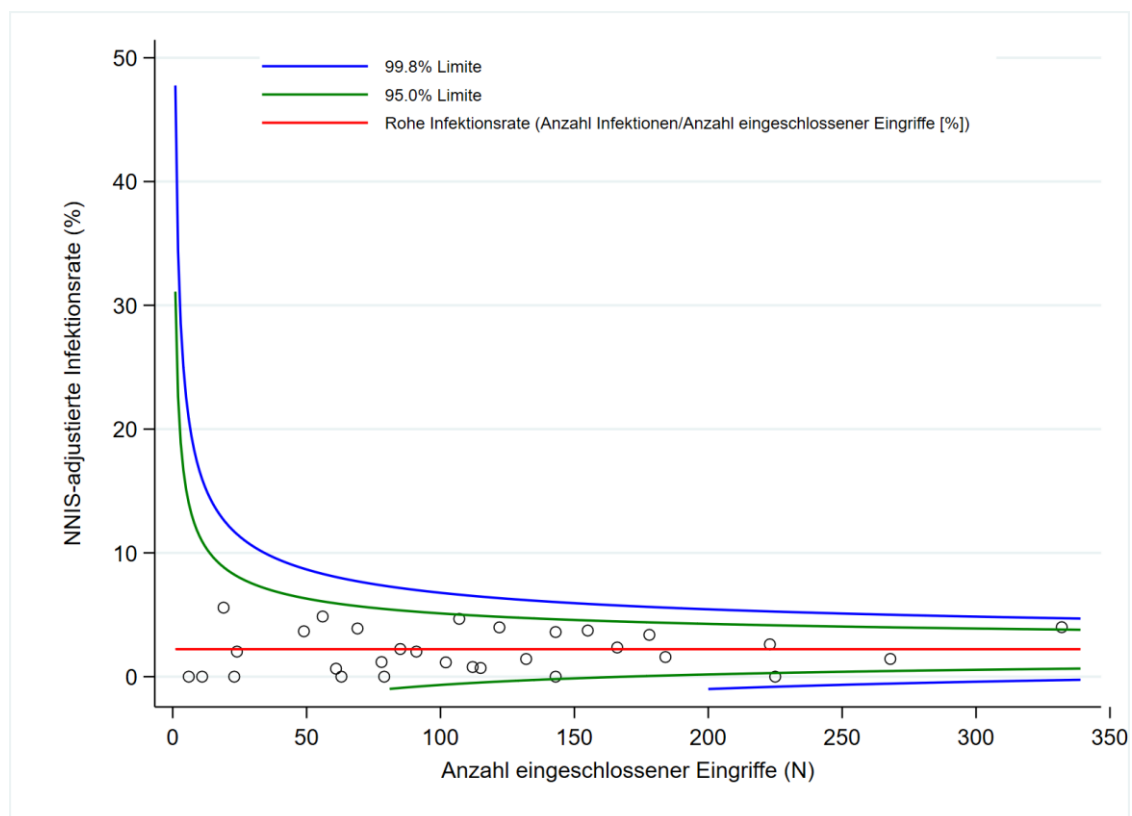
Tabelle 24: Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen von Patientinnen mit Sectio caesarea

Subgruppe	Infektionsrate (%)	Infektionsrate bei Austritt (%)	Anteil der nach Austritt diagnostizierten Infektionen (%) ¹
Infektionstiefe			
Alle Infektionen	76/3421 (2.2)	5/3421 (0.1)	71/76 (93.4)
oberflächlich	45/3421 (1.3)	2/3421 (0.1)	43/45 (95.6)
tief	10/3421 (0.3)	1/3421 (0.0)	9/10 (90.0)
Organ/Hohlraum	21/3421 (0.6)	2/3421 (0.1)	19/21 (90.5)
Eingriffsart			
Noteingriff*	38/1416 (2.7)	3/1416 (0.2)	35/38 (92.1)
Kein Noteingriff	38/2005 (1.9)	2/2005 (0.1)	36/38 (94.7)

¹Anzahl Infektionen nach Spitalaustritt/Totale Anzahl Infektionen.

*Ungeplante und am Tag der Hospitalisation oder am nächsten Tag durchgeführte Operation.

Abbildung 11: Risikobereinigte Infektionsraten pro Spital bei Patientinnen mit Sectio caesarea



5.1.8 Hysterektomie

Tabelle 25 zeigt die Charakteristika von Patientinnen mit Hysterektomie zwischen 01.10.2020 und 30.09.2021. Die Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen werden in Tabelle 26 aufgeführt. Die rohe Gesamtinfektionsrate in der aktuellen Periode beträgt 4.7% und ist signifikant höher ($P=0.001$) als in der Vorperiode (2.1%). Ebenso ist die Rate an Organ-/Hohlrauminfektionen (3.4%) signifikant höher ($P=0.005$) als in der Vorperiode (1.6%). Dieser Anstieg könnte teilweise durch eine signifikante Zunahme des Anteils an Patientinnen mit einem ASA-Score ≥ 3 und mit einem NNIS-Risikoindex ≥ 2 erklärt werden (13.5% und 9.3% gegenüber 7.1% und 2.9% in der Vorperiode).

Zudem ist der Anteil der vaginalen Hysterektomien signifikant niedriger als in der vorherigen Periode (15.1% gegenüber 23.1%, $P \leq 0.001$).

Abbildung 12 zeigt den Funnel-Plot mit den NNIS-adjustierten Infektionsraten für alle teilnehmenden Spitäler mit oberem und unterem 95% und 99.8%-Kontrolllimit.

Tabelle 25: Patientinnen-, Eingriffs- und Überwachungscharakteristika bei Hysterektomie

Charakteristikum	Wert
Patientinnen	
Anzahl, n (%)	1134 (100)
Alter, Jahre, Median (IQR)	49.9 (43.7-61.3)
ASA-Score ≥ 3 , n (%)	153 (13.5)
Operation	
Kontaminationsgrad $\geq III$, n (%)	12 (1.1)
Laparoskopischer Eingriff, n (%)	808 (71.3)
Transvaginaler Eingriff, n (%)	171 (15.1)
Dauer, Minuten, Median (IQR)	112 (80-155)
Dauer >T-Zeit, n (%)	488 (43.0)
NNIS-Risikoindex ≥ 2 , n (%)	105 (9.3)
Antibiotikaphylaxe innert 60 Minuten vor Inzision (Kontaminationsgrad II), n (%)	1000/1122 (89.1)
Anzahl Spitäler und Kliniken mit >90% aller Antibiotikaverabreichungen innert 60 Minuten vor Inzision (Kontaminationsgrad II), n (%)	12/21 (57.1)
Überwachung	
Eingriffe mit komplettem Follow-up, %	93.7 [†]

Abkürzung: IQR, Interquartilsabstand.

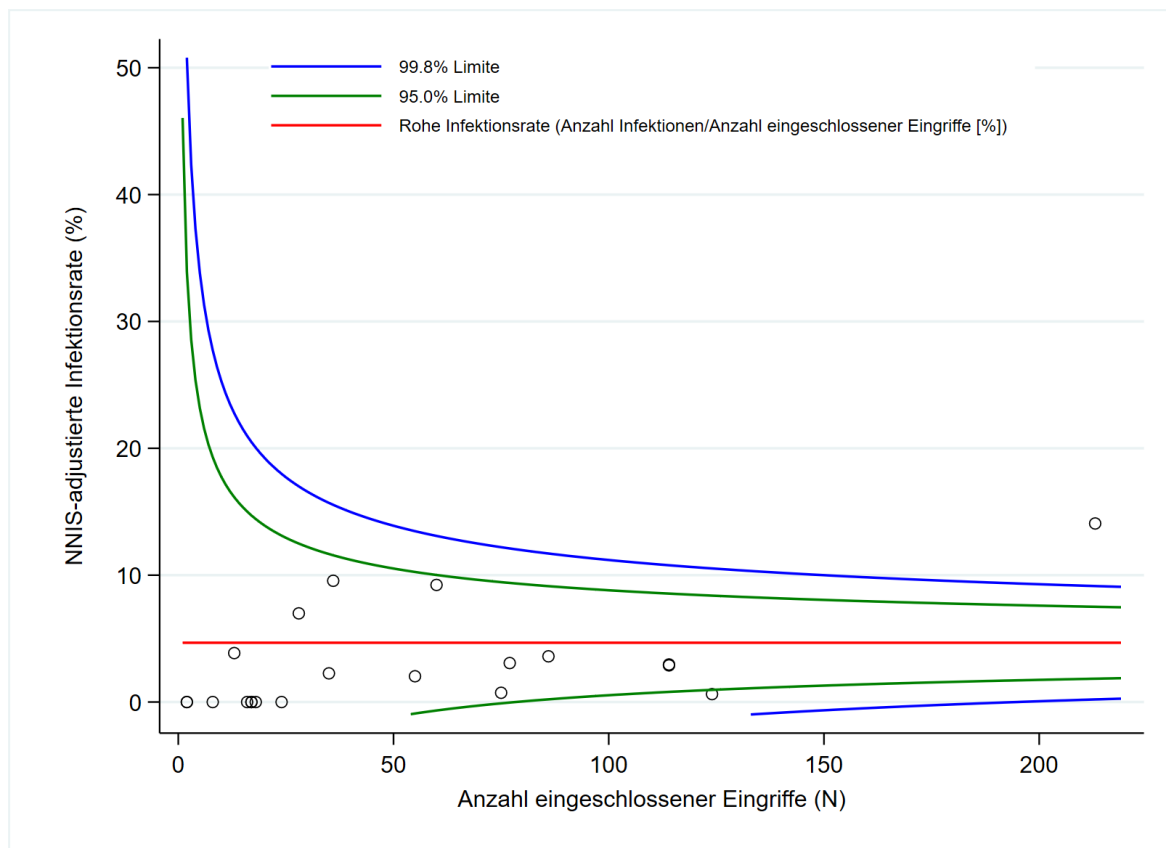
[†] Die während der Überwachungsperiode (Follow-up) verstorbenen Patientinnen sind ausgeschlossen.

Tabelle 26: Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen von Patientinnen mit Hysterektomie

Subgruppe	Infektionsrate (%)	Infektionsrate bei Austritt (%)	Anteil der nach Austritt diagnostizierten Infektionen (%) ¹
Infektionstiefe			
Alle Infektionen	53/1134 (4.7)	11/1134 (1.0)	42/53 (79.2)
oberflächlich	12/1134 (1.1)	3/1134 (0.3)	9/12 (75.0)
tief	3/1134 (0.3)	1/1134 (0.1)	2/3 (66.7)
Organ/Hohlraum	38/1134 (3.4)	7/1134 (0.6)	31/38 (81.6)
Eingriffsart			
Laparoskopischer Eingriff	36/808 (4.5)	5/808 (0.6)	31/36 (86.1)
Laparotomie	17/326 (5.2)	6/326 (1.8)	11/17 (64.7)
Transvaginaler Eingriff	3/171 (1.8)	1/171 (0.6)	2/3 (66.7)

¹Anzahl Infektionen nach Spitalaustritt/Totale Anzahl Infektionen.

Abbildung 12: Risikobereinigte Infektionsraten pro Spital bei Patientinnen mit Hysterektomie



5.1.9 Laminektomie ohne Implantat

Tabelle 27 zeigt die Charakteristika von Patienten mit Laminektomie ohne Implantat zwischen 01.10.2020 und 30.09.2021. Die Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen werden in Tabelle 28 aufgeführt. Die rohe Gesamtinfektionsrate in der aktuellen Periode beträgt 1.2% und ist – wenn auch statistisch nicht signifikant ($P=0.783$) – etwas niedriger als in der Vorperiode (1.3%). Abbildung 13 zeigt den Funnel-Plot mit den NNIS-adjustierten Infektionsraten für alle teilnehmenden Spitäler mit oberem und unterem 95% und 99.8%-Kontrolllimit.

Tabelle 27: Patienten-, Eingriffs- und Überwachungscharakteristika bei Laminektomie ohne Implantat

Charakteristikum	Wert
Patienten	
Anzahl, n (%)	1839 (100)
Weibliches Geschlecht, n (%)	848 (46.1)
Alter, Jahre, Median (IQR)	62.3 (48.6-74.8)
ASA-Score ≥ 3 , n (%)	485 (26.4)
Operation	
Kontaminationsgrad $\geq III$, n (%)	9 (0.5)
Dauer, Minuten, Median (IQR)	76 (56-107)
Dauer >T-Zeit, n (%)	330 (17.9)
NNIS-Risikoindeks ≥ 2 , n (%)	116 (6.3)
Antibiotikaphylaxe innert 60 Minuten vor Inzision (Kontaminationsgrad I), n (%)	1625/1823 (89.1)
Anzahl Spitäler und Kliniken mit >90% aller Antibiotikaverabreichungen innert 60 Minuten vor Inzision (Kontaminationsgrad I), n (%)	13/23 (56.5)
Überwachung	
Eingriffe mit komplettem Follow-up, %	94.1 [†]

Abkürzung: IQR, Interquartilsabstand.

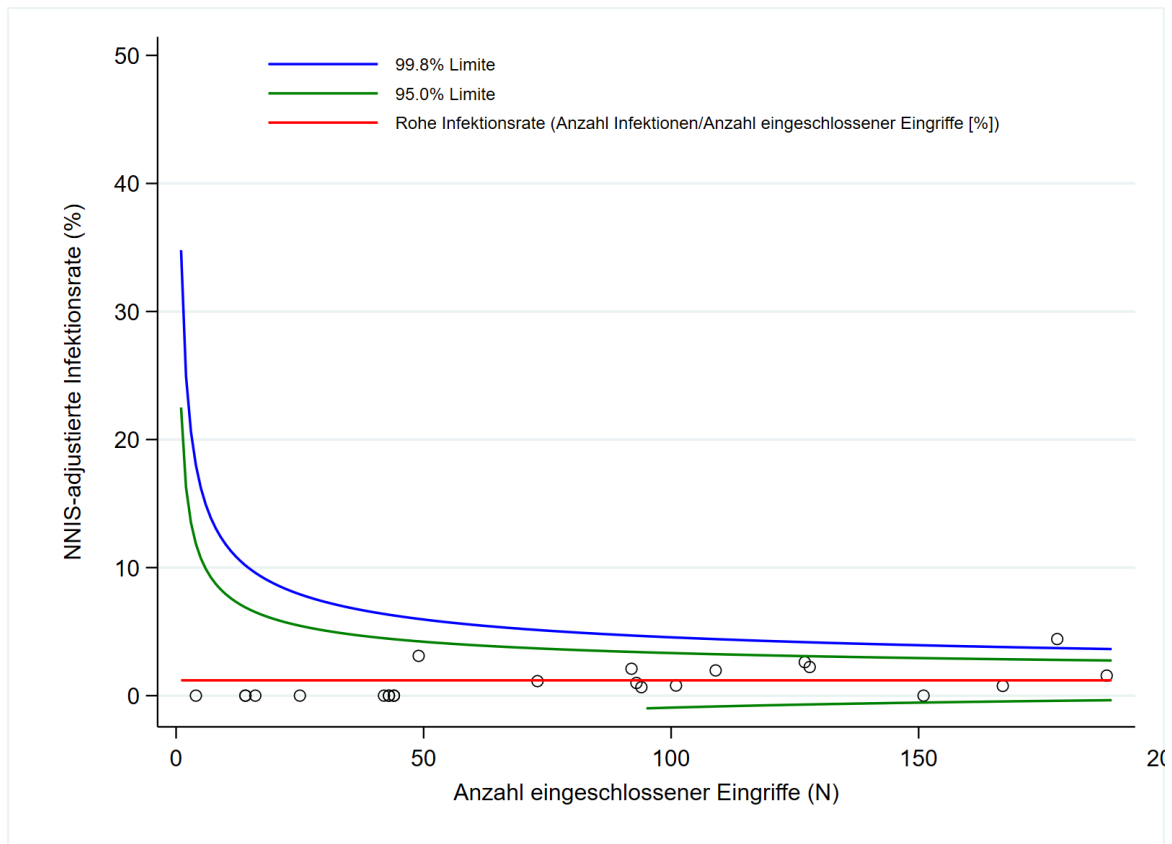
[†] Die während der Überwachungsperiode (Follow-up) verstorbenen Patienten sind ausgeschlossen.

Tabelle 28: Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen von Patienten mit Laminektomie ohne Implantat

Subgruppe	Infektionsrate (%)	Infektionsrate bei Austritt (%)	Anteil der nach Austritt diagnostizierten Infektionen (%) ¹
Infektionstiefe			
Alle Infektionen	22/1839 (1.2)	2/1839 (0.1)	20/22 (90.9)
oberflächlich	8/1839 (0.4)	0/1839 (0.0)	8/8 (100.0)
tief	7/1839 (0.4)	1/1839 (0.1)	6/7 (85.7)
Organ/Hohlraum	7/1839 (0.4)	1/1839 (0.1)	6/7 (85.7)

¹Anzahl Infektionen nach Spitalaustritt/Totale Anzahl Infektionen.

Abbildung 13: Risikobereinigte Infektionsraten pro Spital bei Patienten mit Laminektomie ohne Implantat



5.2 Überwachungsperiode vom 01. Oktober 2019 bis 30. September 2020

5.2.1 Herzchirurgie

Tabelle 29 zeigt die Charakteristika von Patienten mit herzchirurgischen Eingriffen zwischen 01.10.2019 und 30.09.2020. Die Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen werden in Tabelle 30 aufgeführt. Die rohe Gesamtinfektionsrate in der aktuellen Periode beträgt 3,3% und – wenn auch statistisch nicht signifikant ($P=0.781$) höher als in der Vorperiode (3.1%). Andererseits ist die Rate der Organ-/Hohlrauminfektionen (1.4%) signifikant höher ($P=0.011$) als in der Vorperiode (0.7%). Es wurden keine signifikanten Unterschiede für oberflächliche, tiefe bzw. für kombinierte Infektionen beobachtet.

Die rohe Gesamtinfektionsrate bei aorto-koronarem Bypass (CAB) beträgt 3.7% und ist – wenn auch statistisch nicht signifikant ($P=0.698$) – höher als in der Vorperiode (3.5%). Die Rate an Organ-/Hohlrauminfektionen (1.0%) ist jedoch signifikant höher ($P=0.042$) als in der Vorperiode (0.4%).

Die Infektionsrate bei Klappenersatz beträgt 2.7% und ist – wenn auch statistisch nicht signifikant ($P=0.783$) – niedriger als in der Vorperiode (3.0%).

Die Abbildung 14, Abbildung 15 und Abbildung 16 zeigen die Funnel-Plots mit den NNIS-adjustierten Infektionsraten für alle teilnehmenden Spitäler mit oberem und unterem 95% und 99.8%-Kontrolllimit.

Tabelle 29: Patienten-, Eingriffs- und Überwachungscharakteristika bei herzchirurgischen Eingriffen

Charakteristikum	Wert
Patienten	
Anzahl, n (%)	3044 (100)
Weibliches Geschlecht, n (%)	707 (23.2)
Alter, Jahre, Median (IQR)	67.5 (59.4-74.2)
ASA-Score ≥ 3 , n (%)	2940 (96.6)
BMI ≥ 40 kg/m ² , n (%)	38 (1.2)
Eingriff	
Noteingriff*	303 (10.0)
Kontaminationsgrad $\geq III$, n (%)	166 (5.5)
Minimal-invasiv	74 (2.4)
Dauer, Minuten, Median (IQR)	240 (192-292)
Dauer >T-Zeit, n (%)	755 (24.8)
NNIS-Risikoindeks ≥ 2 , n (%)	823 (27.0)
Antibiotikaphylaxe innert 60 Minuten vor Inzision (Kontaminationsgrad I), n (%)	2372/2876 (82.5)
Anzahl Spitäler und Kliniken mit >90% aller Antibiotikaverabreichungen innert 60 Minuten vor Inzision (Kontaminationsgrad I), n (%)	5/12 (41.7)
Überwachung	
Eingriffe mit komplettem Follow-up, %	91.1 [†]

Abkürzung: IQR, Interquartilsabstand.

[†]Die während der Überwachungsperiode (Follow-up) verstorbenen Patienten sind ausgeschlossen.

*Ungeplante und am Tag der Hospitalisation oder am nächsten Tag durchgeführte Operation.

Tabelle 30: Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen von Patienten mit herzchirurgischen Eingriffen

Subgruppe	Infektionsrate (%)	Infektionsrate bei Austritt (%)	Anteil der nach Austritt diagnostizierten Infektionen (%) ¹
Infektionstiefe			
Alle Infektionen			
Alle Eingriffe ²	99/3044 (3.3)	19/3044 (0.6)	80/99 (80.8)
CAB	49/1320 (3.7)	8/1320 (0.6)	41/49 (83.7)
Klappenersatz	25/919 (2.7)	3/919 (0.3)	22/25 (88.0)
oberflächlich			
Alle Eingriffe ²	38/3044 (1.2)	5/3044 (0.2)	33/38 (86.8)
CAB	24/1320 (1.8)	3/1320 (0.2)	21/24 (87.5)
Klappenersatz	8/919 (0.9)	0/919 (0.0)	8/8 (100.0)
Tief			
Alle Eingriffe ²	19/3044 (0.6)	5/3044 (0.2)	14/19 (73.7)
CAB	12/1320 (0.9)	4/1320 (0.3)	8/12 (66.7)
Klappenersatz	4/919 (0.4)	1/919 (0.1)	3/4 (75.0)
Organ/Hohlraum			
Alle Eingriffe ²	42/3044 (1.4)	9/3044 (0.3)	33/42 (78.6)
CAB	13/1320 (1.0)	1/1320 (0.1)	12/13 (92.3)
Klappenersatz	13/919 (1.4)	2/919 (0.2)	11/13 (84.6)
Eingriffsart			
Noteingriff*			
Alle Eingriffe ²	14/303 (4.6)	3/303 (1.0)	11/14 (78.6)
CAB	5/132 (3.8)	1/132 (0.8)	4/5 (80.0)
Klappenersatz	4/80 (5.0)	1/80 (1.3)	3/4 (75.0)
Minimal-invasiv			
Alle Eingriffe ²	0/74 (0.0)	0/74 (0.0)	0/0 (.)
CAB	0/48 (0.0)	0/48 (0.0)	0/0 (.)
Klappenersatz	0/0 (.)	0/0 (.)	0/0 (.)
Sternotomie			
Alle Eingriffe ²	99/2970 (3.3)	19/2970 (0.6)	80/99 (80.8)
CAB	49/1272 (3.9)	8/1272 (0.6)	41/49 (83.7)
Klappenersatz	25/919 (2.7)	3/919 (0.3)	22/25 (88.0)

Abkürzung: CAB, coronary artery bypass (aorto-koronarer Bypass).

¹Anzahl Infektionen nach Spitalaustritt/Totale Anzahl der Infektionen.

²Alle herzchirurgischen Eingriffe inkl. CAB, Klappenersatz und anderen Interventionen.

*Ungeplante und am Tag der Hospitalisation oder am nächsten Tag durchgeführte Operation.

Abbildung 14: Risikobereinigte Infektionsraten pro Spital bei Patienten mit herzchirurgischen Eingriffen

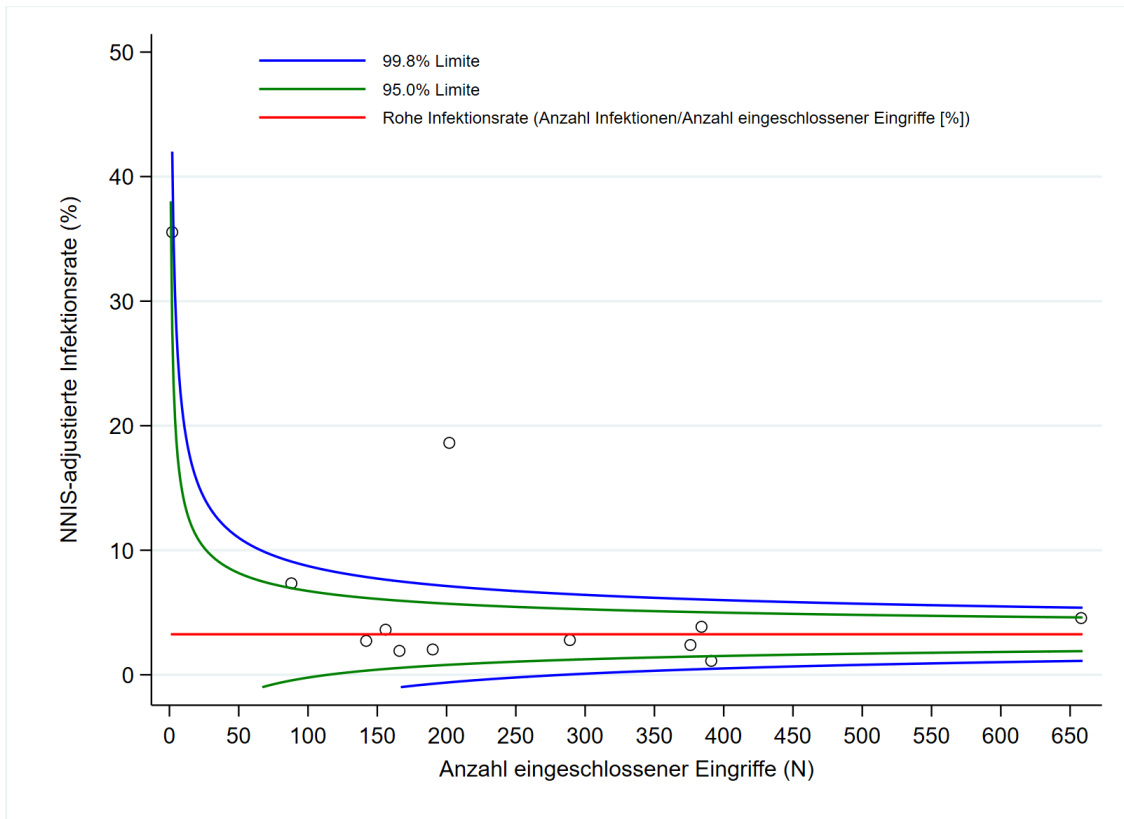


Abbildung 15: Risikobereinigte Infektionsraten pro Spital bei Patienten mit CAB

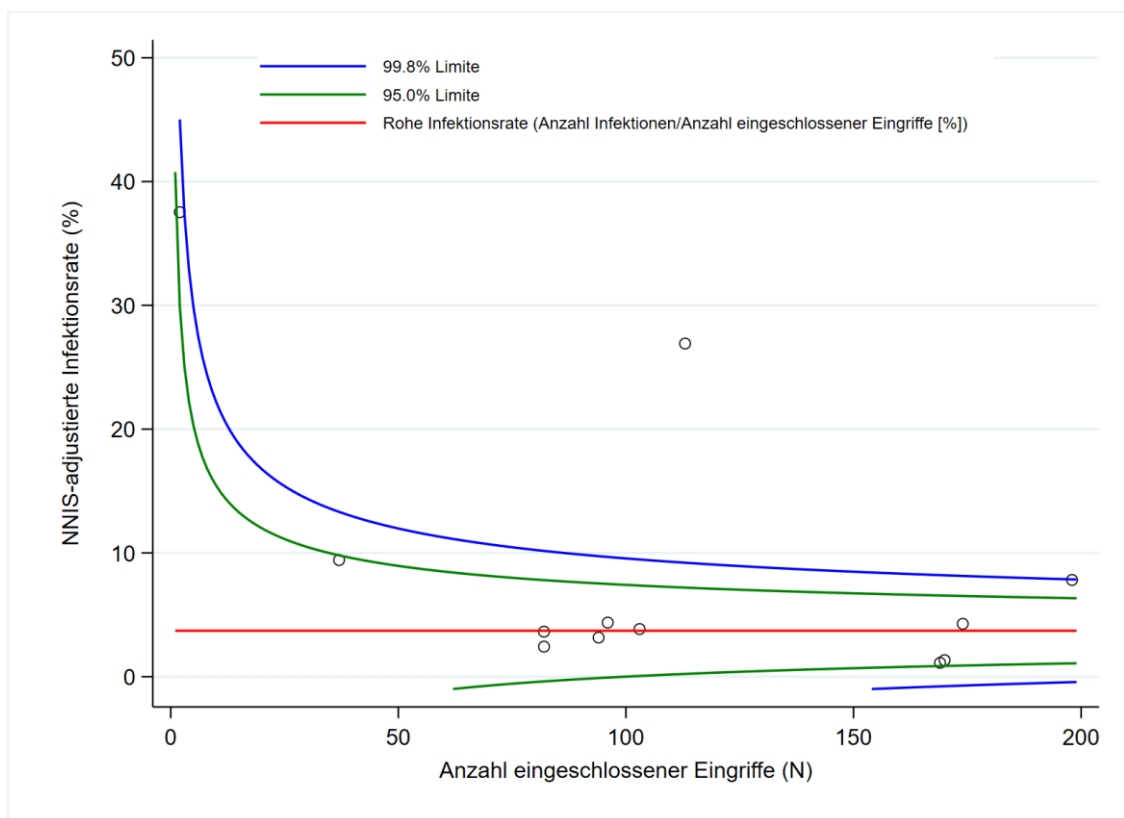
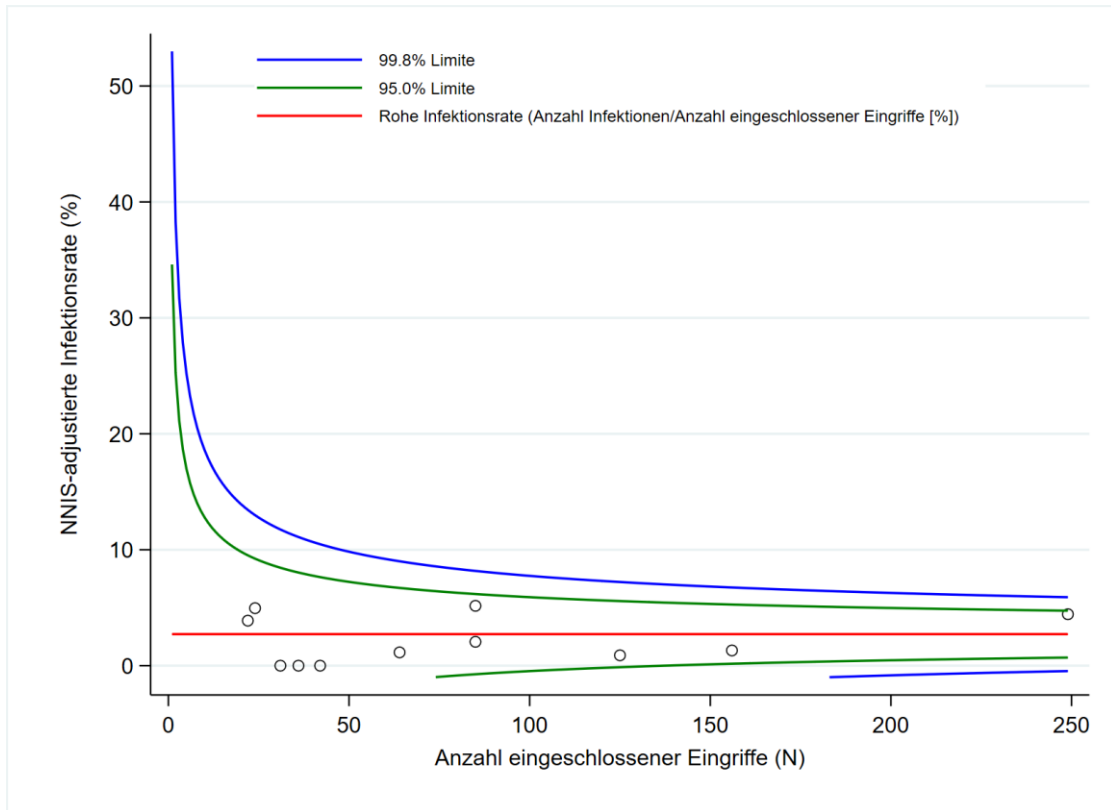


Abbildung 16: Risikobereinigte Infektionsraten pro Spital bei Patienten mit Klappenersatz.



5.2.2 Elektive Hüftgelenksprothese

Tabelle 31 zeigt die Charakteristika von Patienten mit elektiver Hüftgelenksprothese zwischen 01.10.2018 und 30.09.2019. Die Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen werden in Tabelle 32 aufgeführt. Die rohe Gesamtinfektionsrate in der aktuellen Periode beträgt 1.2% und ist – wenn auch statistisch nicht signifikant ($P=0.052$) – höher als in der Vorperiode (0.9%).

Abbildung 17 zeigt den Funnel-Plot mit den NNIS-adjustierten Infektionsraten für alle teilnehmenden Spitäler mit oberem und unterem 95% und 99.8%-Kontrolllimit.

Tabelle 31: Patienten-, Eingriffs- und Überwachungscharakteristika bei elektiver Hüftgelenksprothese

Charakteristikum	Wert
Patienten	
Anzahl, n (%)	10699 (100)
Weibliches Geschlecht, n (%)	5407 (50.5)
Alter, Jahre, Median (IQR)	69.7 (61.1-76.6)
ASA-Score ≥ 3 , n (%)	3027 (28.3)
Eingriff	
Minimal-invasiv, n (%)	8216 (76.8)
Dauer, Minuten, Median (IQR)	72 (58-92)
Dauer >T-Zeit, n (%)	871 (8.1)
NNIS-Risikoindeks ≥ 2 , n (%)	270 (2.5)
Antibiotikaprophylaxe innert 60 Minuten vor Inzision (Kontaminationsgrad I), n (%)	9491/10657 (89.1)
Anzahl Spitäler und Kliniken mit >90% aller Antibiotikaverabreichungen innert 60 Minuten vor Inzision (Kontaminationsgrad I), n (%)	51/100 (51.0)
Überwachung	
Eingriffe mit komplettem Follow-up, %	91.2 [†]

Abkürzung: IQR, Interquartilsabstand.

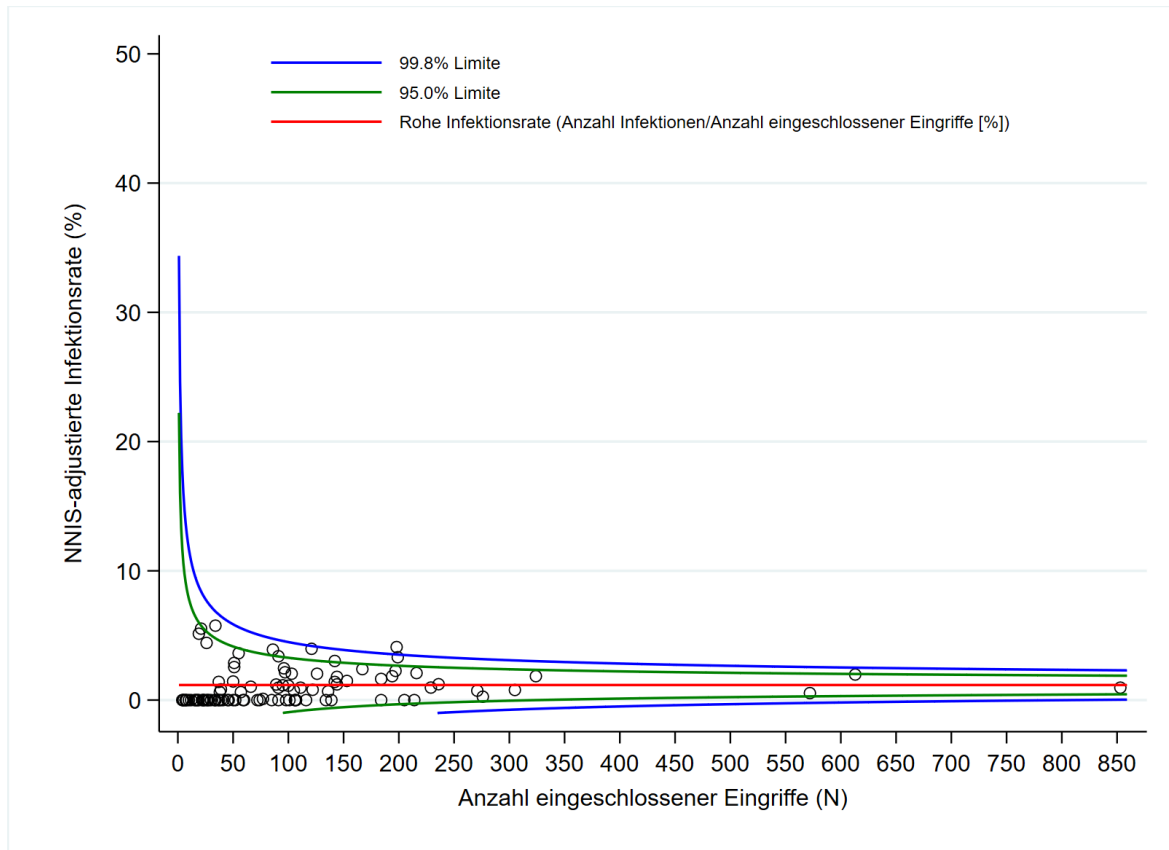
[†]Die während der Überwachungsperiode (Follow-up) verstorbenen Patienten sind ausgeschlossen.

Tabelle 32: Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen von Patienten mit elektiver Hüftgelenksprothese

Subgruppe	Infektionsrate (%)	Infektionsrate bei Austritt (%)	Anteil der nach Austritt diagnostizierten Infektionen (%) ¹
Infektionstiefe			
Alle Infektionen	125/10699 (1.2)	4/10699 (0.0)	121/125 (96.8)
oberflächlich	39/10699 (0.4)	1/10699 (0.0)	38/39 (97.4)
tief	10/10699 (0.1)	0/10699 (0.0)	10/10 (100.0)
Organ/Hohlraum	76/10699 (0.7)	3/10699 (0.0)	73/76 (96.1)

¹Anzahl Infektionen nach Spitalaustritt/Totale Anzahl Infektionen.

Abbildung 17: Risikobereinigte Infektionsraten pro Spital bei Patienten mit elektiver Hüftgelenksporthese



5.2.3 Elektive Kniegelenksprothese

Tabelle 33 zeigt die Charakteristika von Patienten mit elektiver Kniegelenksprothese zwischen 01.10.2019 und 30.09.2020. Die Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen werden in Tabelle 34 aufgeführt. Die rohe Gesamtinfektionsrate in der aktuellen Periode beträgt 0.9%, und ist – wenn auch statistisch nicht signifikant ($P=0.114$) – niedriger als in der Vorperiode (0.7%). Abbildung 18 zeigt den Funnel-Plot mit den NNIS-adjustierten Infektionsraten für alle teilnehmenden Spitäler mit oberem und unterem 95% und 99.8%-Kontrolllimit.

Tabelle 33: Patienten-, Eingriffs- und Überwachungscharakteristika bei elektiver Kniegelenksprothese

Charakteristikum	Wert
Patienten	
Anzahl, n (%)	8155 (100)
Weibliches Geschlecht, n (%)	4679 (57.4)
Alter, Jahre, Median (IQR)	69.7 (62.4-76.0)
ASA-Score ≥ 3 , n (%)	2389 (29.3)
Eingriff	
Dauer, Minuten, Median (IQR)	86 (70-108)
Dauer >T-Zeit, n (%)	1284 (15.7)
NNIS-Risikoindeks ≥ 2 , n (%)	394 (4.8)
Antibiotikaphylaxe innert 60 Minuten vor Inzision (Kontaminationsgrad I), n (%)	6988/8130 (86.0)
Anzahl Spitäler und Kliniken mit >90% aller Antibiotikaverabreichungen innert 60 Minuten vor Inzision (Kontaminationsgrad I), n (%)	22/65 (33.8)
Überwachung	
Eingriffe mit komplettem Follow-up, %	88.8 [†]

Abkürzung: IQR, Interquartilsabstand.

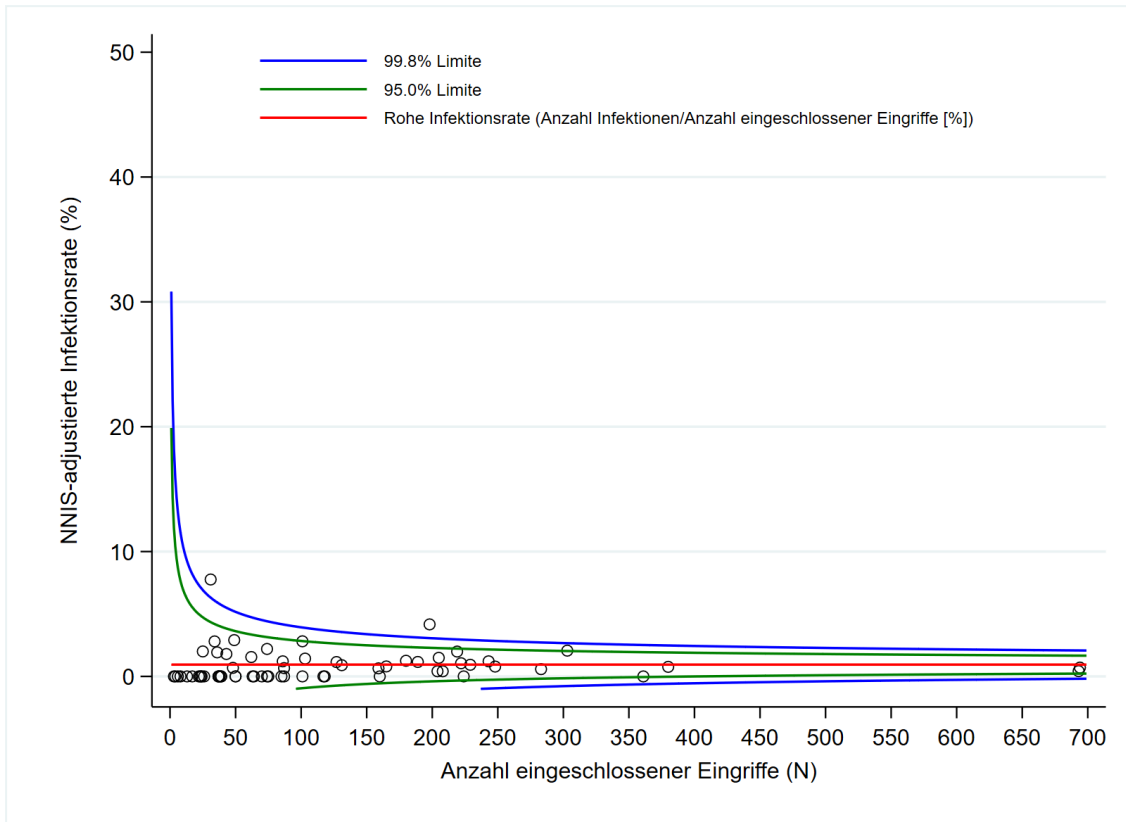
[†]Die während der Überwachungsperiode (Follow-up) verstorbenen Patienten sind ausgeschlossen.

Tabelle 34: Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen von Patienten mit elektiver Kniegelenksprothese

Subgruppe	Infektionsrate (%)	Infektionsrate bei Austritt (%)	Anteil der nach Austritt diagnostizierten Infektionen (%) ¹
Infektionstiefe			
Alle Infektionen	77/8155 (0.9)	4/8155 (0.0)	73/77 (94.8)
oberflächlich	21/8155 (0.3)	1/8155 (0.0)	20/21 (95.2)
tief	8/8155 (0.1)	1/8155 (0.0)	7/8 (87.5)
Organ/Hohlraum	48/8155 (0.6)	2/8155 (0.0)	46/48 (95.8)

¹Anzahl Infektionen nach Spitalaustritt/Totale Anzahl Infektionen.

Abbildung 18: Risikobereinigte Infektionsraten pro Spital bei Patienten mit elektiver Kniegelenksporthese



5.2.4 Laminektomie mit Implantat

Tabelle 35 zeigt die Charakteristika von Patienten mit Laminektomie mit Implantat zwischen 01.10.2019 und 30.09.2020. Die Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen werden in Tabelle 36 aufgeführt. Die rohe Gesamtinfektionsrate in der aktuellen Periode beträgt 1.1%, und ist – wenn auch statistisch nicht signifikant ($P=0.630$) – höher als in der Vorperiode (0.5%).

Abbildung 19 zeigt den Funnel-Plot mit den NNIS-adjustierten Infektionsraten für alle teilnehmenden Spitäler mit oberem und unterem 95% und 99.8%-Kontrolllimit.

Tabelle 35: Patienten-, Eingriffs- und Überwachungscharakteristika bei Laminektomie mit Implantat

Charakteristikum	Wert
Patienten	
Anzahl, n (%)	262 (100)
Weiblich, n (%)	126 (48.1)
Alter, Jahre, Median (IQR)	55.0 (43.8-66.7)
ASA-Score ≥ 3 , n (%)	58 (22.1)
Operation	
Kontaminationsgrad $\geq III$, n (%)	1 (0.4)
Dauer, Minuten, Median (IQR)	124 (89-176)
Dauer >T-Zeit, n (%)	136 (51.9)
NNIS-Risikoindex ≥ 2 , n (%)	40 (15.3)
Antibiotikaphylaxe innert 60 Minuten vor Inzision (Kontaminationsgrad I), n (%)	195/261 (74.7)
Anzahl Spitäler und Kliniken mit >90% aller Antibiotikaverabreichungen innert 60 Minuten vor Inzision (Kontaminationsgrad I), n (%)	6/19 (31.6)
Überwachung	
Eingriffe mit komplettem Follow-up, %	88.1 [†]

Abkürzung: IQR, Interquartilsabstand.

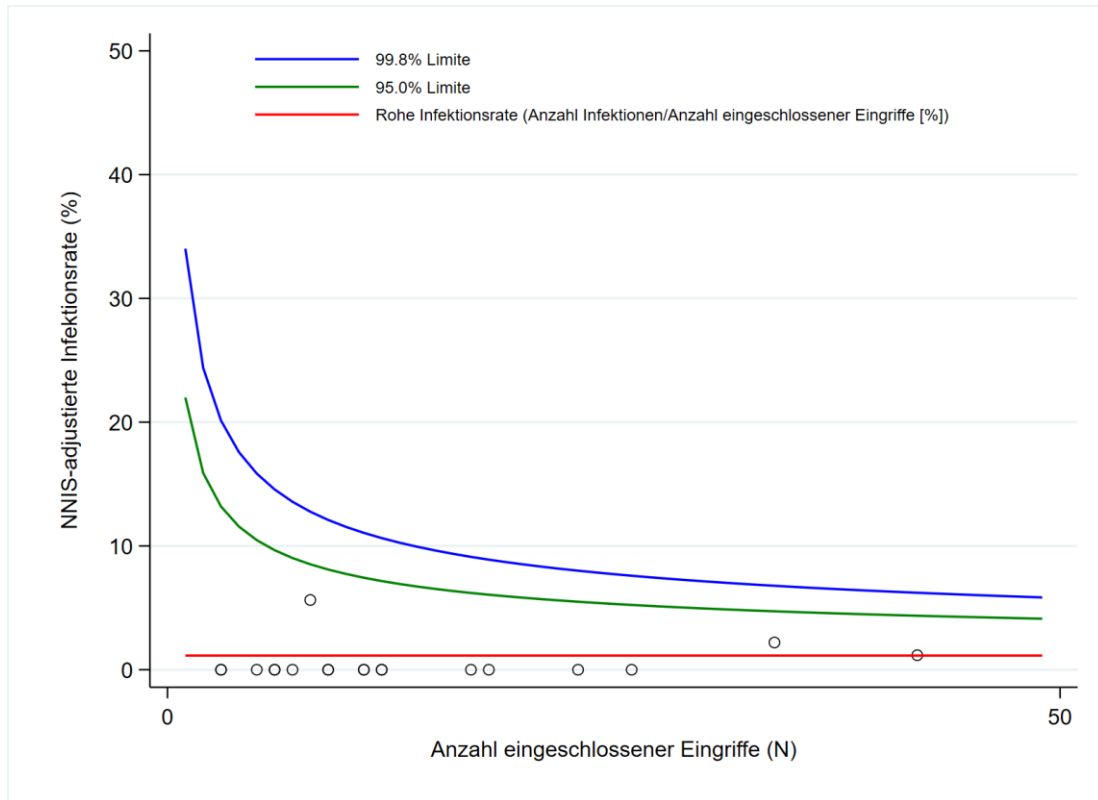
[†]Die während der berwachungsperiode (Follow-up) verstorbenen Patienten sind ausgeschlossen.

Tabelle 36: Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen von Patienten mit Laminektomie mit Implantat

Subgruppe	Infektionsrate (%)	Infektionsrate bei Austritt (%)	Anteil der nach Austritt diagnostizierten Infektionen (%) ¹
Infektionstiefe			
Alle Infektionen	3/262 (1.1)	0/262 (0.0)	3/3 (100.0)
oberflächlich	1/262 (0.4)	0/262 (0.0)	1/1 (100.0)
tief	1/262 (0.4)	0/262 (0.0)	1/1 (100.0)
Organ/Hohlraum	1/262 (0.4)	0/262 (0.0)	1/1 (100.0)

¹Anzahl Infektionen nach Spitalaustritt/Totale Anzahl Infektionen.

Abbildung 19: Risikobereinigte Infektionsraten pro Spital bei Patienten mit Laminektomie mit Implantat



5.3 Mikrobiologie

Mikrobiologische Untersuchungen sind zur Diagnosestellung einer postoperativen Wundinfektion gemäss den Definitionen des Centers for Disease Control and Prevention (CDC), die von Swissnoso angewandt werden, nicht zwingend notwendig. Sie werden im klinischen Alltag aber oft durchgeführt und die Resultate werden in der Datenbank erfasst. Die mikrobiologischen Befunde sind in Tabelle 37 dargestellt.

Für die überwiegende Mehrheit der Infektionen tiefen Organ-/Hohlrauminfektionen, die mit dem Vorhandensein von Fremdkörpern einhergehen, wurden mikrobiologische Analysen durchgeführt: Laminektomie mit Implantat (100%), Herzchirurgie (96.72%), Hüft- (97.67%) und Kniegelenkprothesen (94.64%), und bei mehr als 85% aller Fälle sind die Kulturen positiv.

In der überwiegenden Mehrheit der Fälle von Organ-/Hohlrauminfektionen, die nach einer Viszeral- oder gynäkologisch-obstetrischen Operation auftraten, wurden mikrobiologische Untersuchungen durchgeführt: Hysterektomie (81.6%), Rektum (80.8%), Cholezystektomie (80%), Magenbypassoperation (70%), und Colon (68.8%). Bei Appendektomien (52.9%) und Kaiserschnitten (47.6%) ist der Anteil der mikrobiologischen Analysen insgesamt niedriger, während der Anteil der positiven Kulturen bei 88.90% bzw. 61.30% liegt.

Wenig überraschend sind bei Infektionen nach Eingriffen am Darmtrakt meist Darmflora-Mikroorganismen wie *Escherichia coli*, *Enterococcus* spp., *Candida albicans*, *Pseudomonas* spp., oder α -hämolisierende Streptokokken, und *Staphylococcus aureus* zu finden. Für Kaiserschnitte, Hysterektomien und Hernienoperationen findet sich eine gemischte Flora wie *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, koagulasenegative Staphylokokken, *Klebsiella* spp., *Enterococcus* spp., *Enterobacter* spp., und α -hämolisierende Streptokokken.

Im Gegensatz dazu finden sich bei Infektionen nach sauberen Operationen (Herzoperationen, Hüft- und Kniegelenkersatz und Laminektomien) vor allem die typischen Bakterien der Hautflora wie *Staphylococcus aureus*, oder koagulasenegative Staphylokokken. Weniger häufig finden sich auch Mikroorganismen wie *Pseudomonas* spp., *Klebsiella* spp. und *Enterococcus* spp.

Auch bei Mikroorganismen, die an postoperativen Wundinfektionen beteiligt sind, wird das Phänomen der Antibiotikaresistenz beobachtet. Von den identifizierten grampositiven Bakterien sind 7.2% (9/125) von *Staphylococcus aureus* gegen Methicillin (MRSA) und 2.6% (5/191) der Enterokokken gegen Vancomycin (VRE) resistent.

Bei den Beta-Laktamase-produzierenden Enterobakterien (ESBL) mit erweitertem Spektrum sind 16.7% (2/12) von *Serratia marcescens*, 9.8% (18/183) *Escherichia coli*, und 7.7% (4/52) von *Klebsiella* spp. resistent. Diese Resistenz wurde bei *Enterobacter* spp. (0/42), *Proteus* spp. (0/20) und für die anderen *Enterobakterien* (0/39) während dieser Überwachungsperiode nicht beobachtet.

Schliesslich sind Carbapenem-resistente Enterobakterien (CRE) zwar selten, aber dennoch manchmal unter den identifizierten Mikroorganismen zu finden: *Enterobacter* spp. 4.8 % (2/42), *Klebsiella* spp. 1.9% (1/52), und *Escherichia coli*, 0.5% (1/183). Diese Resistenz wurde jedoch bei *Proteus* spp. (0/20), *Serratia* spp. (0/12) und den anderen *Enterobakterien* (0/39) nicht beobachtet.

Tabelle 37: Mikrobiologische Befunde bei Patienten mit postoperativer Wundinfektion

Eingriffe zwischen dem 1. Oktober 2020 und dem 30. September 2021 für die Chirurgie ohne Implantat und zwischen dem 1. Oktober 2019 und dem 30. September 2020 für die Chirurgie mit Implantat

Eingriffsart	Alle Infektionen	Verteilung der Infektionstiefe		
		Oberflächlich	Tief	Organ-/Hohlraum
Appendektomie	60	19 (31.7%)	7 (11.7%)	34 (56.7%)
Mikrobiologie durchgeführt	21/60 (35.0%)	1/19 (5.3%)	2/7 (28.6%)	18/34 (52.9%)
Mikrobiologie positiv	18/21 (85.7%)	1/1 (100.0%)	1/2 (50.0%)	16/18 (88.9%)
Häufigster Keim	<i>E. coli</i> 10 (ESBL* 0, 0%; CRE† 0, 0%)	<i>Pseudomonas sp.</i> 1 (ESBL 0, 0%; CRE 0, 0%)	<i>E. coli</i> 1 (ESBL 0, 0.0% ; CRE 0, 0%)	<i>E. coli</i> 9 (ESBL 0, 0% ; CRE 0, 0%)
Zweithäufigster Keim	α-hämolysierende Streptokokken 5	---	---	α-hämolysierende Streptokokken 5
Dritthäufigster Keim	<i>Enterococcus spp.</i> 4 (VRE‡ 0, 0%)	---	---	<i>Enterococcus spp.</i> 4 (VRE 0, 0%)
Cholezystektomie	41	19 (46.3%)	2 (4.9%)	20 (48.8%)
Mikrobiologie durchgeführt	25/41 (61.0%)	8/19 (42.1%)	1/2 (50.0%)	16/20 (80.0%)
Mikrobiologie positiv	20/25 (80.0%)	7/8 (87.5%)	1/1 (100.0%)	12/16 (75%)
Häufigster Keim	<i>Enterococcus spp.</i> 6 (VRE 1, 16.7%)	<i>E. coli</i> 3 (ESBL 1, 16.7%; CRE 0, 0%)	<i>S. aureus</i> 1 (MRSA 0, 0%)	<i>Enterococcus sp.</i> 5 (VRE 1, 20.0%)
Zweithäufigster Keim	<i>E. coli</i> 6 (ESBL 1, 16.7%; CRE 0, 0%)	<i>Bacteroides spp</i> 3	---	<i>E. coli</i> 3 (ESBL 0, 0%; CRE 0, 0%)
Dritthäufigster Keim	<i>Bacteroides spp.</i> 4	<i>S. aureus</i> 2 (MRSA§ 0, 0%)	---	<i>Pseudomonas sp.</i> 3 (ESBL 0, 0%; CRE 0, 0%)
Hernienoperation	19	15 (78.9%)	4 (21.1%)	0 (0.0%)
Mikrobiologie durchgeführt	12/19 (63.2%)	9/15 (60.0%)	3/4 (75.0%)	0/0 (.%)
Mikrobiologie positiv	9/12 (75%)	6/9 (66.7%)	3/3 (100%)	0/0 (.%)
Häufigster Keim	<i>S. aureus</i> 2 (MRSA 1, 50.0%)	<i>S. aureus</i> 2 (MRSA 1, 50.0%)	<i>Klebsiella spp.</i> 1 (ESBL 0, 0%, CRE 0, 0%)	---
Zweithäufigster Keim	CoNS** 2	CoNS 2	<i>Serratia marcescens</i> 1	---
Dritthäufigster Keim	<i>Klebsiella spp.</i> 2 (ESBL 0, 0%, CRE 0, 0%)	<i>Enterococcus spp.</i> 1 (VRE 0, 0%)	Andere <i>Enterobacteriaceae</i> 1 (ESBL 0, 0% ; CRE 0, 0%)	---

* ESBL : Bakterien, die Extended-Spectrum-Beta-Lactamasen produzieren.

† CRE : Carbapenemase-bildende Enterobacteriaceae (Carbapenem-resistent Enterobacteriaceae).

‡ VRE : Vancomycin-resistente Enterokokken.

§ MRSA : Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus*.

** CoNS : Koagulase-negative Staphylokokken (Coagulase-negative *Staphylococci*)

Eingriffsart	Alle Infektionen	Verteilung der Infektionstiefe		
		Oberflächlich	Tief	Organ-/Hohlraum
Colonchirurgie	475	128 (26.9%)	46 (9.7%)	301 (63.4%)
Mikrobiologie durchgeführt	308/475 (64.8%)	63/128 (49.2%)	38/46 (82.6%)	207/301 (68.8%)
Mikrobiologie positiv	286/308 (92.9%)	56/63 (88.9%)	33/38 (86.8%)	197/207 (95.2%)
Häufigster Keim	<i>E. coli</i> 133 (ESBL 12, 9.0%; CRE 1, 0.8%)	<i>Enterococcus</i> spp. 22 (VRE 1, 4.5%)	<i>Enterococcus</i> spp. 19 (VRE 1, 5.3%)	<i>E. coli</i> 101 (ESBL 7, 6.9%; CRE 1, 1.0%)
Zweithäufigster Keim	<i>Enterococcus</i> spp. 131 (VRE 4, 3.1%)	<i>E. coli</i> 17 (ESBL 4, 23.5%; CRE 0, 0%)	<i>E. coli</i> 15 (ESBL 1, 6.7%; CRE 0, 0%)	<i>Enterococcus</i> spp. 90 (VRE 2, 2.2%)
Dritthäufigster Keim	<i>Candida</i> spp. 47	<i>Pseudomonas</i> sp. 9 (ESBL 0, 0%; CRE 0, 0%)	<i>S. aureus</i> 5 (MRSA 0, 0%)	<i>Candida</i> spp. 41
Rektumoperation	32	4 (12.5%)	2 (6.3%)	26 (81.3%)
Mikrobiologie durchgeführt	23/32 (71.9%)	1/4 (25.0%)	1/2 (50.0%)	21/26 (80.8%)
Mikrobiologie positiv	21/23 (91.3%)	1/1 (100%)	1/1 (100%)	19/21 (90.5%)
Häufigster Keim	<i>E. coli</i> 10 (ESBL 3, 30.0%; CRE 0, 0%)	α-hämolysierende Streptokokken 1	CoNS 1	<i>Enterococcus</i> spp. 9 (VRE 0, 0%)
Zweithäufigster Keim	<i>Enterococcus</i> spp. 9 (VRE 0, 0%)	<i>E. coli</i> 1 (ESBL 0, 0%; CRE 0, 0%)	<i>Candida</i> spp. 1	<i>E. coli</i> 9 (ESBL 1, 33.3%; CRE 0, 0%)
Dritthäufigster Keim	<i>Candida</i> spp. 5	---	---	<i>Candida</i> spp. 4
Magenbypassoperation	17	6 (35.3%)	1 (5.9%)	10 (58.8%)
Mikrobiologie durchgeführt	10/17 (58.8%)	2/6 (33.3%)	1/1 (100.0%)	7/10 (70.0%)
Mikrobiologie positiv	9/10 (90%)	1/2 (50.0%)	1/1 (100%)	7/7 (100%)
Häufigster Keim	<i>E. coli</i> 4 (ESBL 0, 0%; CRE 0, 0%)	α-hämolysierende Streptokokken 1	Andere Anaerobier 1 (VRE 0, 0%)	<i>E. coli</i> 4 (ESBL 0, 0%; CRE 0, 0%)
Zweithäufigster Keim	α-hämolysierende Streptokokken 3	Andere grampositiven Bakterien 1	---	α-hämolysierende Streptokokken 2
Dritthäufigster Keim	Andere Anaerobier 3 (VRE 0, 0%)	Andere Anaerobier 1 (VRE 0, 0%)	---	<i>Enterococcus</i> spp. 1 (VRE 0, 0%)

Eingriffsart	Alle Infektionen	Verteilung der Infektionstiefe		
		Oberflächlich	Tief	Organ-/Hohlraum
Sectio caesarea	76	45 (59.2%)	10 (13.2%)	21 (27.6%)
Mikrobiologie durchgeführt	41/76 (53.9%)	24/45 (53.3%)	7/10 (70.0%)	10/21 (47.6%)
Mikrobiologie positiv	27/41 (65.9%)	17/24 (70.8)	7/7 (100%)	3/10 (30%)
Häufigster Keim	<i>S. aureus</i> 7 (MRSA 2, 28.6%)	<i>S. aureus</i> 4 (MRSA 2, 50.0%)	<i>S. aureus</i> 3 (MRSA 0, 0%)	<i>Streptococcus</i> spp. 1
Zweithäufigster Keim	CoNS 5	CoNS 4	CoNS 1	anderen <i>Enterobakterien</i> 1 (ESBL 0, 0% ; CRE 0, 0%)
Dritthäufigster Keim	<i>Enterobacter</i> spp. 4 (ESBL 0, 0%; CRE 0, 0%)	<i>Enterobacter</i> spp. 3 (ESBL 0, 0%; CRE 0, 0%)	<i>Enterococcus</i> spp. 1 (VRE 0, 0%)	<i>Pseudomonas</i> sp. 1 (ESBL 0, 0%; CRE 0, 0%)
Hysterektomie	53	12 (22.6%)	3 (5.7%)	38 (71.7%)
Mikrobiologie durchgeführt	40/53 (75.5%)	8/12 (66.7%)	1/3 (33.3%)	31/38 (81.6%)
Mikrobiologie positiv	27/40 (67.5%)	7/8 (87.5%)	1/1 (100%)	19/31 (61.3%)
Häufigster Keim	<i>E. coli</i> 10 (ESBL 0, 0%; CRE 0, 0%)	<i>S. aureus</i> 2 (MRSA 0, 0%)	α-hämolisierende Streptokokken 1	<i>E. coli</i> 9 (ESBL 0, 0%; CRE 0, 0%)
Zweithäufigster Keim	<i>Enterococcus</i> spp. 3 (VRE 0, 0%)	<i>Enterococcus</i> spp. 2 (VRE 0, 0%)	---	<i>Klebsiella</i> spp. 3 (ESBL 0, 0%; CRE 0, 0%)
Dritthäufigster Keim	α-hämolisierende Streptokokken 3	<i>Pseudomonas</i> sp. 2 (ESBL 0, 0%; CRE 0, 0%)	---	α-hämolisierende Streptokokken 2
Laminektomie ohne Implantat	22	8 (36.4%)	7 (31.8%)	7 (31.8%)
Mikrobiologie durchgeführt	21/22 (95.5%)	7/8 (87.5%)	7/7 (100.0%)	7/7 (100.0%)
Mikrobiologie positiv	20/21 (95.2%)	6/7 (85.7%)	7/7 (100%)	7/7 (100%)
Häufigster Keim	<i>S. aureus</i> 11 (MRSA 1, 9.1%)	<i>S. aureus</i> 4 (MRSA 0, 0%)	<i>S. aureus</i> 4 (MRSA 1, 25%)	<i>S. aureus</i> 3 (MRSA 0, 0%)
Zweithäufigster Keim	CoNS 5	<i>Pseudomonas</i> sp. 2 (ESBL 0, 0%; CRE 0, 0%)	CoNS 2	CoNS 2
Dritthäufigster Keim	<i>Pseudomonas</i> sp. 3 (ESBL 0, 0%; CRE 0, 0%)	CoNS 1	<i>E. coli</i> 1 (ESBL 1, 100%; CRE 0, 0%)	<i>Enterococcus</i> spp. 1 (VRE 0, 0%)

Eingriffsart	Alle Infektionen	Verteilung der Infektionstiefe		
		Oberflächlich	Tief	Organ-/Hohlraum
Laminektomie mit Implantat	3	1 (33.3%)	1 (33.3%)	1 (33.3%)
Mikrobiologie durchgeführt	2/3 (66.7%)	0/1 (0%)	1/1 (100.0%)	1/1 (100.0%)
Mikrobiologie positiv	2/2 (100%)	0/0 (.)	1/1 (100.0%)	1/1 (100.0%)
Häufigster Keim	<i>S. aureus</i> 2 (MRSA 0, 0%)	---	<i>S. aureus</i> 1 (MRSA 0, 0%)	<i>S. aureus</i> 1 (MRSA 0, 0%)
Zweithäufigster Keim	---	---	---	---
Dritthäufigster Keim	---	---	---	---
Chirurgie cardiaque, globale	99	38 (38.4%)	19 (19.2%)	42 (42.4%)
Mikrobiologie durchgeführt	86/99 (86.9%)	27/38 (71.1%)	19/19 (100.0%)	40/42 (95.2%)
Mikrobiologie positiv	71/86 (82.6%)	20/27 (74.1%)	17/19 (89.5%)	34/40 (85.0%)
Häufigster Keim	CoNS 29	<i>S. aureus</i> 6 (MRSA 0, 0%)	CoNS 7	CoNS 17
Zweithäufigster Keim	<i>S. aureus</i> 16 (MRSA 0, 0%)	<i>Klebsiella</i> spp. 6 (ESBL 1, 16.7%; CRE 0, 0%)	<i>S. aureus</i> 3 (MRSA 0, 0%)	<i>S. aureus</i> 7 (MRSA 0, 0%)
Dritthäufigster Keim	<i>Pseudomonas</i> sp. 10 (ESBL 0, 0%; CRE 0, 0%)	CoNS 5	<i>Pseudomonas</i> sp. 3 (ESBL 0, 0%; CRE 0, 0%)	<i>Enterococcus</i> spp. 6 (VRE 0, 0%)
CAB*	49	24 (49.0%)	12 (24.5%)	13 (26.5%)
Mikrobiologie durchgeführt	41/49 (83.7%)	17/24 (70.8%)	12/12 (100.0%)	12/13 (92.3%)
Mikrobiologie positiv	36/41 (87.8%)	13/17 (76.5%)	11/12 (91.7%)	12/12 (100%)
Häufigster Keim	CoNS 15	<i>Klebsiella</i> spp. 4 (ESBL 1, 25.0%; CRE 0, 0%)	CoNS 6	CoNS 6
Zweithäufigster Keim	<i>S. aureus</i> 9 (MRSA 0, 0%)	<i>Pseudomonas</i> sp. 4 (ESBL 0, 0%; CRE 0, 0%)	<i>S. aureus</i> 2 (MRSA 0, 0%)	<i>S. aureus</i> 4 (MRSA 0, 0%)
Dritthäufigster Keim	<i>Pseudomonas</i> sp. 7 (ESBL 0, 0%; CRE 0, 0%)	<i>S. aureus</i> 3 (MRSA 0, 0%)	<i>Enterococcus</i> spp. 2 (VRE 0, 0%)	<i>Cutibacterium acnes</i> 2

* CAB : coronary artery bypass (aorto-koronarer Bypass).

Eingriffsart	Alle Infektionen	Verteilung der Infektionstiefe		
		Oberflächlich	Tief	Organ-/Hohlraum
Klappenersatz	25	8 (32.0%)	4 (16.0%)	13 (52.0%)
Mikrobiologie durchgeführt	21/25 (84.0%)	5/8 (62.5%)	4/4 (100.0%)	12/13 (92.3%)
Mikrobiologie positiv	13/21 (61.9%)	2/5 (40.0%)	3/4 (75%)	8/12 (66.7%)
Häufigster Keim	CoNS 6	<i>S. aureus</i> 1 (MRSA 0, 0%)	<i>Cutibacterium acnes</i> 2	CoNS 5
Zweithäufigster Keim	<i>S. aureus</i> 3 (MRSA 0, 0%)	CoNS 6	<i>S. aureus</i> 1 (MRSA 0, 0%)	<i>Enterococcus</i> spp. 2 (VRE 0, 0%)
Dritthäufigster Keim	<i>Enterococcus</i> spp. 2 (VRE 0, 0%)	anderen <i>Enterobakterien</i> 1 (ESBL 0, 0% ; CRE 0, 0%)	---	<i>S. aureus</i> 1 (MRSA 0, 0%)
Elektive Hüftgelenksprothese	125	39 (31.2%)	10 (8.0%)	76 (60.8%)
Mikrobiologie durchgeführt	108/125 (86.4%)	24/39 (61.5%)	8/10 (80.0%)	76/76 (100.0%)
Mikrobiologie positiv	99/108 (91.7%)	21/24 (87.5%)	6/8 (75%)	72/76 (94.7%)
Häufigster Keim	<i>S. aureus</i> 40 (MRSA 3, 7.5%)	<i>S. aureus</i> 12 (MRSA 2, 16.7%)	CoNS 3	<i>S. aureus</i> 26 (MRSA 1, 3.8%)
Zweithäufigster Keim	CoNS 32	CoNS 5	<i>S. aureus</i> 2 (MRSA 0, 0%)	CoNS 24
Dritthäufigster Keim	<i>Enterococcus</i> spp. 9 (VRE 0, 0%)	<i>Proteus</i> spp. 2 (ESBL 0, 0% ; CRE 0, 0%)	<i>Streptococcus</i> spp. 2	<i>Enterococcus</i> spp. 8 (VRE 0, 0%)
Elektive Kniegelenksprothese	77	21 (27.3%)	8 (10.4%)	48 (62.3%)
Mikrobiologie durchgeführt	65/77 (84.4%)	12/21 (57.1%)	7/8 (87.5%)	46/48 (95.8%)
Mikrobiologie positiv	60/65 (92.3%)	10/12 (83.3%)	6/7 (85.7%)	44/46 (95.7%)
Häufigster Keim	<i>S. aureus</i> 33 (MRSA 2, 6.1%)	<i>S. aureus</i> 9 (MRSA 1, 11.1%)	<i>S. aureus</i> 4 (MRSA 0, 0%)	<i>S. aureus</i> 20 (MRSA 1, 5.0%)
Zweithäufigster Keim	CoNS 13	<i>E. coli</i> 1 (ESBL 0, 0%; CRE 0, 0%)	<i>Streptococcus</i> spp. 1	CoNS 13
Dritthäufigster Keim	<i>Streptococcus</i> spp. 7	<i>Serratia marcescens</i> 1 (ESBL 0, 0%; CRE 0, 0%)	Andere grampositiven Bakterien 1	<i>Streptococcus</i> spp. 6

5.4 Folgen postoperativer Wundinfektionen

Postoperative Wundinfektionen erhöhen die Kosten für das Gesundheitssystem, vor allem aber wirken sie sich negativ auf die Morbidität und sogar die Mortalität aus. Sie führen insbesondere zu Rehospitalisationen, medizinischen Untersuchungen und zusätzlichen Arztterminen.

Mehr als die Hälfte (584/1099); 53.1% der identifizierten Wundinfektionen erforderten eine neue Operation (vor oder nach Spitalaustritt) und 42% (462/1099) davon führten zu einer Rehospitalisation. Diese Werte sind etwas höher als im vorherigen Beobachtungszeitraum, ohne statistische Signifikanz ($P=0.808$).

Unterteilt man nach Art der Infektion, so waren neue Operationen erforderlich für:

- 68.4% (427/624) der Organ-/Hohlrauminfektionen. Dies entspricht einem nicht-signifikanten Rückgang im Vergleich zum vorherigen Zeitraum (70.8% (531/750), $P=0.346$).
- 62.5% (75/120) der tiefen Infektionen: nicht-signifikanter Rückgang (68.7% (112/163), $P=0.310$).
- 23.1% (82/355) der oberflächlichen Infektionen: signifikanter Anstieg (17,1% (78/457), $P=0.033$).

Und Rehospitalisationen waren erforderlich für:

- 47.1% (294/624) der Organ-/Hohlrauminfektionen: nicht-signifikanter Anstieg im Vergleich zur Vorperiode (45.1% (338/750), $P=0.480$)
- 62.5% (75/120) der tiefen Infektionen: nicht-signifikanter Anstieg (54.6% (89/163), $P=0.223$)
- 26.2% (93/355) der oberflächlichen Infektionen: signifikanter Anstieg (19.5% (89/457), $P=0.027$)

Folgen von Infektionen **nach dem Austritt aus dem Spital:**

Insgesamt beträgt der Anteil der bei Nachuntersuchungen nach Spitalaustritt (PDS*) entdeckten Infektionen 59.2% (651/1099) mit einer Varianz von 25% bei Rektumoperationen, bis 100% bei Laminektomien mit Implantaten. Der Anteil der nach Spitalaustritt entdeckten Infektionen ist etwas höher, nicht signifikant ($P=0.121$), als im vorherigen Zeitraum (53.3% im Jahr 2020).

Betrachtet man die verschiedenen Infektionsarten, so werden 73.8% (262/355) der oberflächlichen Infektionen an der Inzisionsstelle, 67.5% (81/120) der tiefen Infektionen an der Inzisionsstelle und 49.4% (308/624) der Organ-/Hohlraum-Infektionen erst nach Spitalaustritt diagnostiziert.

Bei 25.6% (67/262) der nach Spitalaustritt festgestellten oberflächlichen Infektionen an der Inzisionsstelle, 65.4% (53/81) der tiefen Infektionen an der Inzisionsstelle und 64.9% (200/308) der Organ-/Hohlraum-Infektionen war eine erneute Operation erforderlich.

Die Tabelle 38 und Tabelle 39 zeigen Rehospitalisationen und Reoperationen aufgrund von Infektionen, für alle gemeldeten Infektionen insgesamt sowie für die Gruppe der nach Spitalaustritt festgestellten Infektionen (PDS). Reoperationen umfassen nur erneute Operationen, die im Operationssaal durchgeführt werden, und umfassen keine weniger invasiven Eingriffe wie Wiedereröffnungen von Wunden und Drainagen.

PDS: Post discharge surveillance.

Tabelle 38: Rehospitalisationen aufgrund postoperativer Wundinfektionen

zwischen 01.10.2020 und 30.09.2021 (Eingriffe ohne Implantat) und zwischen 01.10.2019 und 30.09.2020 (Eingriffe mit Implantat)

Eingriffsart	Rehospitalisationen aufgrund Infektion insgesamt				Untergruppe der Rehospitalisationen wegen PWI nach dem Austritt festgestellter Infektionen			
	Alle Infektionen n/n (%)	Oberflächlich n/n (%)	Tief n/n (%)	Organ/ Hohlraum n/n (%)	Alle Infektionen n/n (%)	Oberflächlich n/n (%)	Tief n/n (%)	Organ/ Hohlraum n/n (%)
Überwachungsperiode vom 01.10.2020 bis 30.09.2021								
Appendektomie	25/60 (41.7)	3/19 (15.8)	2/7 (28.6)	20/34 (58.8)	21/42 (50.0)	2/18 (11.1)	2/4 (50.0)	17/20 (85.0)
Cholezystektomie	10/41 (24.4)	3/19 (15.8)	1/2 (50.0)	6/20 (30.0)	10/24 (41.7)	3/15 (20.0)	1/1 (100.0)	6/8 (75.0)
Hernienoperation	8/19 (42.1)	4/15 (26.7)	4/4 (100.0)	0/0 (0.0)	8/17 (47.1)	4/13 (30.8)	4/4 (100.0)	#DIV/0!
Colonchirurgie	111/475 (23.4)	24/128 (18.8)	20/46 (43.5)	67/301 (22.3)	92/135 (68.1)	21/57 (36.8)	18/20 (90.0)	53/58 (91.4)
Rektumoperation	8/32 (25.0)	1/4 (25.0)	1/2 (50.0)	6/26 (23.1)	5/8 (62.5)	0/1 (0.0)	1/2 (50.0)	4/5 (80.0)
Magenbypassoperation	8/17 (47.1)	1/6 (16.7)	0/1 (0.0)	7/10 (70.0)	8/15 (53.3)	1/6 (16.7)	0/1 (0.0)	7/8 (87.5)
Sectio caesarea	24/76 (31.6)	8/45 (17.8)	7/10 (70.0)	9/21 (42.9)	23/71 (32.4)	7/43 (16.3)	7/9 (77.8)	9/19 (47.4)
Hysterektomie	26/53 (49.1)	0/12 (0.0)	1/3 (0.0)	25/38 (65.8)	26/42 (61.9)	0/9 (0.0)	1/2 (50.0)	25/31 (80.6)
Laminektomie ohne Implantat	17/22 (77.3)	4/8 (50.0)	7/7 (100.0)	6/7 (85.7)	16/20 (80.0)	4/8 (50.0)	6/6 (100.0)	6/6 (100.0)
Überwachungsperiode vom 01.10.2019 bis 30.09.2020								
Herzchirurgie								
Alle Eingriffe	63/99 (63.6)	20/38 (52.6)	14/19 (73.7)	29/42 (69.0)	62/80 (77.5)	19/33 (57.6)	14/14 (100.0)	29/33 (87.9)
CAB	29/49 (59.2)	11/24 (45.8)	8/12 (66.7)	10/13 (76.9)	29/41 (70.7)	11/21 (52.4)	8/8 (100.0)	10/12 (83.3)
Klappenersatz	18/25 (72.0)	5/8 (62.5)	3/4 (75.0)	10/13 (76.9)	18/22 (81.8)	5/8 (62.5)	3/3 (100.0)	10/11 (90.9)
Elektive Hüftgelenksprothese	98/125 (78.4)	17/39 (43.6)	10/10 (100.0)	71/76 (93.4)	98/121 (81.0)	17/38 (44.7)	10/10 (100.0)	71/73 (97.3)
Elektive Kniegelenks-prothese	62/77 (80.5)	8/21 (38.1)	7/8 (87.5)	47/48 (97.9)	61/73 (83.6)	8/20 (40.0)	7/7 (100.0)	46/46 (100.0)
Laminektomie mit Implantat	2/3 (66.7)	0/1 (0.0)	1/1 (100.0)	1/1 (0.0)	2/3 (66.7)	0/1 (0.0)	1/1 (100.0)	1/1 (0.0)
Total	462/1099 (42.0)	93/355 (26.2)	75/120 (62.5)	294/624 (47.1)	432/651 (66.4)	86/262 (32.8)	72/81 (88.9)	274/308 (89.0)

Abkürzung: CAB, coronary artery bypass (aorto-koronarer Bypass).

Tabelle 39: Reoperation (erneute Operation) wegen postoperativen Wundinfektionen

Die weniger invasiven Eingriffe wie Wiedereröffnung der Wunde und Drainage sind darin nicht enthalten, sondern nur die erneuten Operationen

Eingriffsart	Reoperation wegen PWI insgesamt				Untergruppe der Reoperation wegen PWI, die nach dem Austritt festgestellt wurde			
	Alle Infektionen n/n (%)	Oberflächlich n/n (%)	Tief n/n (%)	Organ/ Hohlraum n/n (%)	Alle Infektionen n/n (%)	Oberflächlich n/n (%)	Tief n/n (%)	Organ/ Hohlraum n/n (%)
Überwachungsperiode vom 01.10.2020 bis 30.09.2021								
Appendektomie	16/60 (26.7)	1/19 (5.3)	3/7 (42.9)	12/34 (35.3)	7/42 (16.7)	1/18 (5.6)	1/4 (25.0)	5/20 (25.0)
Cholezystektomie	12/41 (29.3)	3/19 (15.8)	0/2 (0.0)	9/20 (45.0)	4/24 (16.7)	3/15 (20.0)	0/1 (0.0)	1/8 (12.5)
Hernienoperation	7/19 (36.8)	5/15 (33.3)	2/4 (50.0)	0/0 (0.0)	6/17 (35.3)	4/13 (30.8)	2/4 (50.0)	0/0 (0.0)
Colonchirurgie	251/475 (52.8)	22/128 (17.2)	25/46 (54.3)	204/301 (67.8)	50/135 (37.0)	13/57 (22.8)	12/20 (60.0)	25/58 (43.1)
Rektumoperation	18/32 (56.3)	0/4 (0.0)	0/2 (0.0)	18/26 (69.2)	5/8 (62.5)	0/1 (0.0)	0/2 (0.0)	5/5 (100.0)
Magenbypassoperation	9/17 (52.9)	1/6 (16.7)	0/1 (0.0)	8/10 (80.0)	7/15 (46.7)	1/6 (16.7)	0/1 (0.0)	6/8 (75.0)
Sectio caesarea	9/76 (11.8)	3/45 (6.7)	3/10 (30.0)	3/21 (14.3)	6/71 (8.5)	1/43 (2.3)	3/9 (33.3)	2/19 (10.5)
Hysterektomie	15/53 (28.3)	0/12 (0.0)	1/3 (0.0)	14/38 (36.8)	11/42 (26.2)	0/9 (0.0)	1/2 (50.0)	10/31 (32.3)
Laminektomie ohne Implantat	18/22 (81.8)	4/8 (50.0)	7/7 (100.0)	7/7 (100.0)	16/20 (80.0)	4/8 (50.0)	6/6 (100.0)	6/6 (100.0)
Überwachungsperiode vom 01.10.2019 bis 30.09.2020								
Herzchirurgie								
Alle Eingriffe	70/99 (70.7)	20/38 (52.6)	19/19 (100.0)	31/42 (73.8)	56/80 (70.0)	18/33 (54.5)	14/14 (100.0)	24/33 (72.7)
CAB	34/49 (69.4)	11/24 (45.8)	12/12 (100.0)	11/13 (84.6)	28/41 (68.3)	10/21 (47.6)	8/8 (100.0)	10/12 (83.3)
Klappenersatz	18/25 (72.0)	5/8 (62.5)	4/4 (100.0)	9/13 (69.2)	15/22 (68.2)	5/8 (62.5)	3/3 (100.0)	7/11 (63.6)
Elektive Hüftgelenksprothese	99/125 (79.2)	18/39 (46.2)	8/10 (92.0)	73/76 (96.1)	95/121 (78.5)	17/38 (44.7)	8/10 (80.0)	70/73 (95.9)
Elektive Kniegelenksprothese	58/77 (75.3)	5/21 (23.8)	6/8 (75.0)	47/48 (97.9)	55/73 (75.3)	5/20 (25.0)	5/7 (71.4)	45/46 (97.8)
Laminektomie mit Implantat	2/3 (66.7)	0/1 (0.0)	1/1 (100.0)	1/1 (100.0)	2/3 (66.7)	0/1 (0.0)	1/1 (100.0)	1/1 (100.0)
Total	584/1099 (53.1)	82/355 (23.1)	75/120 (62.5)	427/624 (68.4)	320/651 (49.2)	67/262 (25.6)	53/81 (65.4)	200/308 (64.9)

Abkürzung: CAB, coronary artery bypass (aorto-koronarer Bypass).

5.5 Validierungsaudits

Von Oktober 2012 wurde die Qualität der Überwachungsprozesse in 177 Spitälern, Kliniken und Spitalstandorten im Rahmen einer ganztägigen Vor-Ort-Visite von Swissnoso überprüft (<https://www.swissnoso.ch/module/ssi-surveillance/material/handbuch-formulare/>). Seit 2012 sind Institutionen dem Überwachungsprogramm beigetreten oder haben es verlassen, einige haben sich zusammengeschlossen, während andere Spitalgruppen mit mehreren Standorten sind. Die bei der Validierung erhaltenen Punktzahlen werden pro Spitalstandort zugewiesen, da Spitäler mit mehreren Standorten nun pro Standort auf der Swissnoso-Plattform registriert sind und ihre Daten mit ihrem eigenen Code erfassen.

Eine zweite Validierungsrunde wurde in 170 Institutionen durchgeführt, und eine dritte bereits in 152 Institutionen. Bis Mitte April 2022 hatten 32 Einrichtungen von einer vierten Validierung profitiert. Aufgrund der COVID-19-Pandemie wurden die Validierungsbesuche von Frühjahr 2020 bis Mitte 2021 stark eingeschränkt.

Die Qualität der Überwachungsprozesse wurde nach vordefinierten Parametern bewertet und mit einer Punktzahl auf einer Skala von 0 (schlecht) bis 50 (ausgezeichnet) ausgedrückt. Dieser Wert ergibt sich aus der Bewertung von neun Bereichen, denen Punkte (0-3) zugeordnet und für eine maximale Gesamtpunktzahl von 50 Punkten gewichtet werden.

In der ersten Validierungsrunde reichte die Verteilung der Punkte für die 177 Spitäler, Kliniken und Spitalstandorte von 16.3 bis 48.5 mit einem Median von 35 Punkten. Die Verteilung der 170 zum zweiten Mal geprüften Institutionen lag zwischen 15.8 und 48.9 mit einem Median von 39 Punkten. Die Punktzahlen der 152 zum dritten Mal besuchten Institutionen, reichten von 13.9 bis 48.1 mit einem Median von 39.4 Punkten. Eine Darstellung der Punkteverteilung findet sich in Abbildung 20.

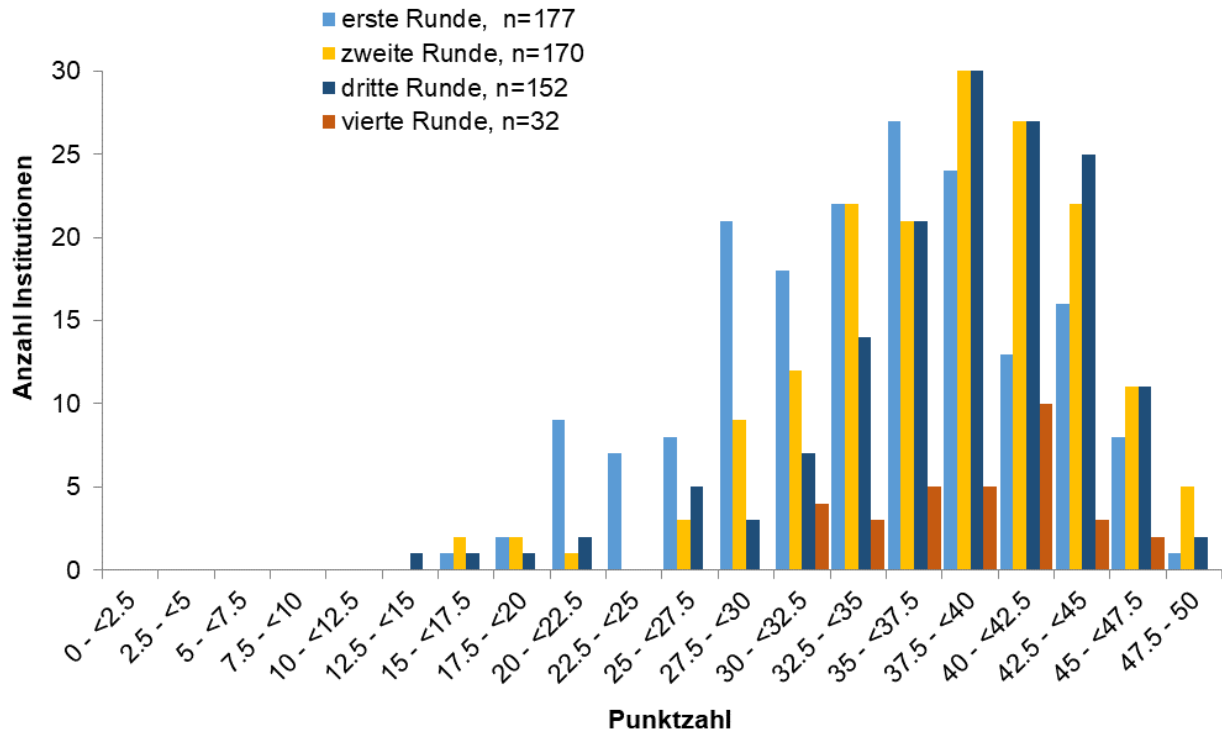
Zwischen der ersten und der zweiten Runde haben mehr als 70% der Institutionen ihren Überwachungsprozess deutlich verbessert und knapp 30% diesen verschlechtert. Insgesamt führte die Verbesserung zu einem Anstieg des Medianwertes um 4 Punkte ($P < 0.001$).

Bis Mitte April 2022 sind mehr als 90% der Institutionen zum dritten Mal validiert worden. Ein vorläufiger Vergleich der Punktzahlen zwischen der zweiten und dritten Runde zeigt einen leichten, nicht signifikanten Anstieg des Medianwertes um 0.4 Punkte ($P = 0.18$). Insgesamt haben 82 Institutionen (54%) ihren Überwachungsprozess verbessert, 63 haben ihn (41%) verschlechtert. Bei 7 Institutionen blieb das Ergebnis stabil. Die vierte Validierungsrunde ist zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichts im Gange, wobei 20% der Institutionen bereits auditiert wurden. Die vorläufigen Ergebnisse im Vergleich zur 3. Runde zeigen, dass mehr als die Hälfte der Institutionen ihr Ergebnis verbessert haben, mehr als ein Drittel ihre Überwachungsqualität jedoch verschlechtert haben.

Die Überwachungsprozesse haben sich zwischen der zweiten und dritten Runde nicht verbessert, obwohl >90% der Institutionen besucht wurden. Auch wenn Schlussfolgerungen erst am Ende der dritten Runde gezogen werden können, scheint sich die Qualität der Überwachung zwischen der zweiten und dritten Runde stabilisiert zu haben. Obwohl die Qualität heterogen ist und noch immer Extremwerte aufweist, scheint sie sich um einen zentralen Wert zu gruppieren (IQR 35,7-42,5).

Die vorläufigen Ergebnisse der 4. Runde scheinen diesen Trend zu bestätigen.

Abbildung 20: Punktzahlen von 177* Spitälern, Kliniken und Spitalstandorten, die seit 2012 auditiert wurden



* Seit 2012 sind Einrichtungen dem Überwachungsprogramm beigetreten oder haben es verlassen, einige haben sich zusammengeschlossen, während andere nun als Spitalgruppe mit mehreren Standorten gelten.

Die Punktzahlen der Institutionen werden mit den adjustierten Infektionsraten auf der Website des ANQ veröffentlicht (<https://www.anq.ch/de/fachbereiche/akutsomatik/messergebnisse-akutsomatik/step2/measure/11/>). Für die Überwachungsperiode 2020-2021 wird der von der Institution erhaltene neueste Wert im Vergleich zum Medianwert aller Institutionen aufgezeigt. Die Periode des vorliegenden Berichts fällt allerdings nicht unbedingt mit jener der Audits zusammen.

6 Internationale Vergleiche

Vergleiche der Swissnoso/ANQ-Daten mit Infektionsraten aus Deutschland [16], den USA [17], Frankreich [19], England [18], der Europäischen Union EU [20], den Niederlanden [20] und Italien [20] sind in Tabelle 40 aufgeführt. Die neuesten verfügbaren internationalen Ergebnisse werden im Vergleich zu den Schweizer Ergebnissen dargestellt. Zu beachten ist, dass die Überwachungsperioden in anderen Ländern unterschiedlich sind und nicht immer mit der in diesem Bericht dargestellten Beobachtungsperiode übereinstimmen. Wie in der Schweiz kann auch in anderen Systemen nur vereinzelt ein Trend zur Reduktion der Infektionsraten als Folge der Überwachung festgestellt werden, wobei die Eingriffe, bei denen ein Rückgang erkennbar ist, sich von einem Land zum anderen unterscheiden. Die meisten Infektionsraten anderer Länder lassen sich nicht einfach in 'Rate inkl. Nachverfolgung nach Spitalaustritt' oder 'Infektionsrate während des Spitalaufenthalts' kategorisieren. Die Zahlen aus Deutschland und den USA umfassen eine inkomplette Nachverfolgung nach Spitalaustritt, da Infektionen oft nur detektiert werden, wenn der Patient wieder in dasselbe Spital aufgenommen wird. In den Niederlanden ist eine Nachverfolgung nach Spitalaustritt mittels Aktenstudium 'sehr empfohlen', wird jedoch nicht nachdrücklich verlangt. Für Deutschland werden nur die, während der Hospitalisation entdeckten Infektionen (In-house) in Tabelle 40 aufgenommen. Der Bericht des European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) [20] umfasst Infektionen die während des Spitalaufenthalts und im Falle einer Rehospitalisation sowie die während der Nachverfolgung nach Austritt (PDS) festgestellt werden, sofern diese im fraglichen Land durchgeführt werden. Die Überwachungsmethoden sind allerdings nicht einheitlich.

Grundsätzlich sind die Infektionsraten in der Schweiz höher als in den anderen Ländern. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass in den verschiedenen Überwachungssystemen unterschiedliche Methoden angewandt werden, wie zuvor beschrieben. So können die Infektionsraten aus verschiedenen Gründen schwanken. Dazu gehören:

- Die Einschlusskriterien für Operationen innerhalb einer Eingriffsart können unterschiedlich sein. Beispielsweise werden in Deutschland (OP-KISS) nur Inguinalhernienoperationen erfasst, während Swissnoso verschiedene Arten von Hernienoperationen (Inguinalhernien, Femoralhernien, Bauchwandhernien) überwacht. OP-KISS schliesst ausserdem weniger Prozeduren der Colonchirurgie als Swissnoso ein.
- Bei der Interpretation der Diagnosekriterien für Infektionen sind Diskrepanzen möglich. Im Gegensatz zu anderen Ländern erfasst Swissnoso beispielsweise auch postoperative Wundinfektionen mit Kontaminationsgrad IV (zum Beispiel für eine Peritonitis bei perforierter Appendix), Infektionen nach Reoperationen, die während der Nachverfolgungszeit wegen nicht infektiöser Komplikationen durchgeführt wurden, sowie Anastomoseninsuffizienzen, die Swissnoso als Infektionen betrachtet.
- Einige viszeralchirurgische Eingriffe können in einem System als Colonchirurgie und im anderen System als Rektumoperation gelten.
- Auch die Methodik zur Datenerfassung kann unterschiedlich sein und auf einer einfachen Berücksichtigung der beim Spitalaustritt erwähnten Diagnose basieren, oder – wie bei Swissnoso – auf einer detaillierten Durchsicht der Patientendossiers, welche die Pflegeberichte, die ärztlichen Verlaufsnotizen und die Befunde der diagnostischen Untersuchungen und der therapeutischen Interventionen umfassen, auch wenn eine Rehospitalisierung in einer anderen Einrichtung stattgefunden hat.
- Wie bereits erwähnt führen viele Länder keine systematische Nachverfolgung nach Spitalaustritt in Form einer aktiven Überwachung (Follow-up des Verlaufs nach dem Austritt) wie Swissnoso durch.

- Erfolgt eine Nachverfolgung nach Spitalaustritt, so kann diese von einem System zum anderen von unterschiedlicher Dauer sein. Die Operationen mit Implantat beispielsweise werden in einigen Systemen während 90 Tagen und bei Swissnoso während eines Jahres nachverfolgt. Ausserdem endet in Deutschland die Nachbeobachtung im Falle einer erneuten Operation wegen nicht-infektiöser Komplikationen, während sie bei Swissnoso bis zu 30 Tage nach der Erstoperation (oder bei Implantaten bis zu 1 Jahr) fortgesetzt wird.
- Die Darstellung der Resultate kann variieren. Die USA melden beispielsweise nur die tiefen Infektionen der Inzision und die Organ/Hohlrauminfektionen, die während des Spitalaufenthalts oder infolge einer Rehospitalisation festgestellt werden. Swissnoso und andere Systeme melden hingegen alle Infektionen, einschliesslich der oberflächlichen Infektionen an der Inzisionsstelle, und für Swissnoso auch jene, die nach dem Austritt festgestellt werden und keine Rehospitalisation zur Folge haben.
- Insbesondere in den USA hängt die Spitalfinanzierung von Qualitätsindikatoren ab, darunter die Rate der nosokomialen Infektionen. Es hat sich herausgestellt, dass dies manchmal zu einer Unterlassung von Infektionsmeldungen führen kann.
- Nicht in allen Systemen werden Audits durchgeführt, bei denen die Überwachungsqualität der Spitäler und Kliniken evaluiert wird. Dieser Validierungsprozess, wie er von Swissnoso angewendet wird, gewährleistet eine gute Identifizierung der Fälle und trägt zur Qualität der erhobenen Daten bei. Diesbezüglich zeigt eine Studie (2021 veröffentlicht) auf Basis von Swissnoso-Daten [12] eine Korrelation zwischen der Qualität der Überwachung und den postoperativen Infektionsraten: Die Einrichtungen mit den niedrigsten Infektionsraten sind diejenigen mit der geringsten Qualität der Überwachung. Dies deutet darauf hin, dass die Qualität der Überwachung, wie sie durch die Swissnoso-Audits bewertet wird, einen wichtiger Faktor darstellt, der bei der Validierung der Ergebnisse eines Spitals im Vergleich zu anderen berücksichtigt werden muss.

Tabelle 40: Internationaler Vergleich der Infektionsraten

Eingriffsart	Schweiz 2019/20 Alle Infektionen	Schweiz 2019/20 Infektionen bei Spitallaustritt	USA 2020 ¹	Deutschland, Inhouse, 2017-2020 ^{7,8}	Frankreich 2018	EU 2017 ⁶	England 2015-2020 ^{7,9}	Niederlande 2017	Italien 2017
Appendektomie	1.9 (1.5-2.5)	0.6 (0.3-0.9)	0.2 (0.2-0.3)	0.5 (0.4-0.7)	2.1 (1.6-2.6)	---	---	---	---
Appendektomie <16	2.1 (1.3-3.1)	0.8 (0.4-1.5)	---	0.7 (0.5-1.0)	---	---	---	---	---
Cholezystektomie	1.9 (1.4-2.6)	0.8 (0.5-1.3)	0.4 (0.3-0.4)	0.6 (0.6-0.7)	1.0 (0.8-1.2)	1.7 (1.6-1.8)	2.9 (2.1-4.0)	3.2 (2.8-3.7)	1.0 (0.8-1.3)
Hernienoperation	1.1 (0.6-1.6)	0.1 (0.01-0.4)	0.7 (0.6-0.8)	0.1 (0.1-0.1)	0.5 (0.4-0.6)	---	---	---	---
Colonchirurgie	12.4 (11.4-13.5)	8.9 (8.0-9.9)	2.2 (2.1-2.2)	6.7 (6.4-6.9)	7.0 (6.1-8.0)	8.8 (8.5-9.1)	8.3 (7.9-8.7)	10.4 (9.4-11.3)	5.4 (4.7-6.0)
Rektumoperation	17.3 (12.1-23.5)	13.0 (8.5-18.7)	0.5 (0.4-0.7)	4.3 (3.8-4.9)	---	---	---	---	---
Sectio caesarea	2.2 (1.8-2.8)	0.1 (0.05-0.3)	0.2 (0.2-0.2)	0.1 (0.1-0.1)	1.7 (1.5-1.9)	1.8 (1.8-1.9)	---	1.5 (1.2-1.8)	0.5 (0.4-0.7)
Hysterektomie	4.7 (3.5-6.1)	1.0 (0.5-1.7)	0.6 (0.6-0.6)	0.3 (0.2-0.4)	1.1 (0.7-1.5)	---	---	---	---
Magenbypass-operation	2.1 (1.2-3.3)	0.2 (0.0-0.9)	---	---	0.9 (0.6-1.4)	---	---	---	---
Laminektomie	1.2 (0.8-1.8) ²	0.1 (0.01-0.4) ²	0.3 (0.3-0.3)	0.2 (0.1-0.2) ³	0.3 (0.04-0.6)	0.8 (0.7-0.9)	---	1.6 (0.9-2.5)	1.0 (0.6-1.5)
CAB	3.7 (2.8-4.9) ⁵	0.6 (0.3-1.2) ⁵	0.6 (0.6-0.7)	1.3 (1.2-1.4)	4.4 (3.1-5.6)	2.6 (2.4-2.8)	3.0 (2.8-3.2)	1.0 (0.6-1.5)	2.4 (1.5-3.5)
Elektive Hüftgelenks-prothese	1.2 (1.0-1.4) ^{4,5}	0.04 (0.01-0.1) ^{4,5}	0.7 (0.6-0.7)	0.3 (0.3-0.3)	1.4 (1.2-1.5)	1.0 (1.0-1.1)	0.5 (0.5-0.6)	1.6 (1.4-1.7)	0.8 (0.6-1.0)
Elektive Kniegelenks-prothese	0.9 (0.7-1.2) ^{4,5}	0.05 (0.01-0.1) ^{4,5}	0.4 (0.4-0.4)	0.1 (0.1-0.1)	0.9 (0.7-1.1)	0.5 (0.5-0.5)	0.5 (0.4-0.5)	0.8 (0.7-1.0)	0.6 (0.4-0.9)

Abkürzung: CAB, coronary artery bypass (aorto-koronarer Bypass).

¹ Nur tiefe Infektionen der Inzision und Organ-/Hohlrauminfektionen werden berichtet; umfasst nur Infektionen, die während der Hospitalisation oder bei Wiedereintritt diagnostiziert wurden.

² Für die Schweiz handelt es sich um Laminektomien ohne Implantat.

³ In Deutschland sind damit Hernienoperationen im Bereich der Lendenwirbelsäule gemeint.

⁴ Swissnoso Erfassungsperiode 2019/20.

⁵ Postoperative Wundinfektionsraten für die Schweiz umfassen nur erste, elektive Eingriffe. Andere Länder können z.T. auch Revisionen, Prothesenchirurgie nach Traumata oder Reoperationen einschliessen.

⁶ Im europäischen Bericht 2017 beträgt der Beobachtungszeitraum für Hüft- und Kniegelenksprothesen 30 Tage für oberflächliche Infektionen und 90 Tage für tiefe Infektionen oder Organ-/Hohlrauminfektionen (Protheseninfektion); für aorto-koronare Bypässe und die Laminektomie werden nur innert 30 Tagen festgestellte Infektionen gemeldet.

⁷ Kumulative Daten.

⁸ Je nach Art des Eingriffs werden die Patienten 30 oder 90 Tage nach der Operation aktiv im Spital nachbeobachtet. Bei Tod oder erneuter Operation wird die Nachbeobachtung beendet.

⁹ Infektionen werden in England während des Spitalaufenthaltes oder im Falle einer Rehospitalisation festgestellt.

7 Konklusion

- **Allgemeine Kommentare:** Dreizehn Jahre nach der Einführung der Überwachung postoperativer Wundinfektionen in der gesamten Schweiz zeigt die zeitliche Entwicklung einen signifikanten Rückgang der rohen Infektionsraten bei Appendektomien, bei Hernien- und Colonoperationen, bei Magenbypass, Laminektomien mit Implantat, Herzchirurgie - alle Eingriffe, aorto-koronaren Bypassoperationen (CAB) und primären elektiven Hüftoperationen.
- Diese Entwicklung wurde bereits 2020 für die gleichen Operationen beobachtet.
- Auf der anderen Seite ist ein signifikanter Anstieg der postoperativen Wundinfektionen über die Jahre bei der Rektumchirurgie und Kaiserschnitten zu verzeichnen. Bei der Rektumchirurgie ist im Gegensatz zu 2020 die Infektionsrate in diesem Bericht deutlich niedriger als in der Vorperiode, ohne dass sich dies auf den zeitlichen Trend seit 2011 auswirkt.
- Zum ersten Mal ist die Infektionsrate nach Hysterektomie signifikant höher als in der Vorperiode. Sie hat sich zwischen dieser Periode und der Vorperiode sowohl für Infektionen insgesamt als auch speziell für Organ-/Hohlrauminfektionen mehr als verdoppelt, was wahrscheinlich auf einen signifikanten Anstieg des Anteils von Risikopatientinnen im Vergleich zur Vorperiode zurückzuführen ist.
- Die Ergebnisse der nächsten Periode für die Herzchirurgie, insbesondere für die aorto-koronaren Bypassoperationen, sollten ebenfalls beobachtet werden, da in diesem Jahr ein signifikanter Anstieg der Organ-/Hohlrauminfektionsrate im Vergleich zur Vorperiode zu verzeichnen war.
- Obwohl der zeitliche Gesamttrend bei mehreren Operationen rückläufig ist, sind die adjustierten Raten postoperativer Wundinfektionen zwischen den Institutionen noch immer sehr heterogen.
- Die Überwachungsaktivitäten wurden im November, Dezember 2020 und im Januar, Februar und März 2021 aufgrund der COVID-19-Pandemie offiziell unterbrochen. Dies könnte einen Einfluss auf den Casemix haben, der durch den NHSN/NNIS-Risikoindex nur unvollkommen wiedergegeben wird, ebenso wie auf andere Faktoren wie die Operationsindikationen, die Bedingungen für die medizinische Versorgung und die Überwachungsqualität.
- Postoperative Wundinfektionen haben eindeutig negative oder sogar schwerwiegende Auswirkungen auf Patienten. Dies wird durch Rehospitalisationen und erneute Operationen aufgrund dieser postoperativen Wundinfektionen belegt. Mehr als die Hälfte der postoperativen Wundinfektionen erfordern eine erneute Operation und mehr als ein Drittel eine Rehospitalisation.
- Die Anzahl der Patientinnen, die innerhalb einer Stunde vor dem Kaiserschnitt eine Antibiotikaprophylaxe erhalten, ist im Vergleich zu früheren Zeiträumen weiter gesunken, während die Anzahl der Patientinnen, die nach der Inzision eine solche Prophylaxe erhalten, gestiegen ist. Diese Beobachtung kann im Zusammenhang mit den aktuellen Diskussionen über den richtigen Zeitpunkt für die Verabreichung einer Antibiotikaprophylaxe vor einem Kaiserschnitt gesehen werden. Eine neue Veröffentlichung von R. Sommerstein bestätigte nicht, dass das Risiko einer postoperativen Wundinfektion für die Mutter erhöht ist, wenn die Antibiotikaprophylaxe nach dem Abklemmen der Nabelschnur anstatt vor der Inzision verabreicht wird [13].
- Die an postoperativen Wundinfektionen beteiligten Bakterien haben bisher relativ wenig Resistenzen gezeigt. Diese Resistenzraten können jedoch von einer Institution zur anderen variieren und sind auch abhängig davon, ob eine Epidemie vorliegt oder nicht. Jede Institution muss daher beurteilen, ob Änderungen bei den zur Prophylaxe von postoperativen Wundinfektionen eingesetzten Antibiotika erforderlich sind.

- Unterschiede in den Infektionsraten im Zeitverlauf sollten aus verschiedenen Gründen mit Vorsicht interpretiert werden. Erstens steht es den Institutionen frei, die Interventionsarten zu wechseln, weshalb die Stichprobe im Laufe der Zeit nicht gleich bleibt. Darüber hinaus ist es wichtig zu berücksichtigen, dass sich einige Faktoren, die die Infektionsraten beeinflussen, im Laufe der Zeit ändern. Dies betrifft z. B. den Casemix (wird vom NNIS/NHSN-Risikoindex nur teilweise berücksichtigt), die chirurgischen Techniken (Laparoskopie/minimal-invasive versus Laparotomie/konventioneller Ansatz) oder auch den Zeitpunkt der prophylaktischen Antibiotikagabe. Darüber hinaus könnte die COVID-19-Pandemie die Infektionsraten beeinflusst haben und den Vergleich mit dem vorherigen Zeitraum unsicherer machen. Es kann nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden, dass kleine Veränderungen allein dem Zufall zuzuschreiben sind, ohne notwendigerweise eine klinische Verbesserung oder Verschlechterung widerzuspiegeln.
- Die zeitliche Entwicklung der Eigenschaften der untersuchten Population zeigt seit 2011 eine gewisse Stabilität, wobei jedoch ein leichter Anstieg der Fälle mit mehr Komorbiditäten im Zeitverlauf zu verzeichnen ist. Dieser Trend ist jedoch mit Vorsicht zu interpretieren, da die Auswahl der zu überwachenden chirurgischen Verfahren bei Beginn der Überwachung festgelegt wurde. Andererseits steht es den Institutionen frei, die einzubeziehenden Eingriffsarten zu wählen und diese am Ende einer Periode zu ändern.
- Ein Anteil von fast zwei Drittel der Infektionen wird nach Spitalaustritt entdeckt, also etwas mehr als in der vorangegangenen Periode. Diese Tatsache unterstreicht die Bedeutung der Nachbeobachtung nach Spitalaustritt (PDS), wenn man zuverlässige Infektionsraten erhalten will.
- Insgesamt zeigten die Validierungsbesuche eine Überwachungsqualität, die zwischen der ersten und zweiten Runde zugenommen hat und sich während der dritten Runde zu stabilisieren scheint (>90% der besuchten Einrichtungen). Dieser Trend scheint sich in der 4. Runde zu bestätigen (20% der besuchten Institutionen). Allgemein sollten die Überwachungsprozesse weiter verbessert und zwischen den verschiedenen Spitälern und Kliniken homogenisiert werden. Eine kürzlich von Swissnoso veröffentlichte Studie zeigt, dass die Überwachungsqualität, die sich im Validierungsscore widerspiegelt, mit den Raten der postoperativen Wundinfektionen korreliert [12].
- Internationale Vergleiche sind interessant, sollten aber wegen der Unterschiede in den verwendeten Methoden, einschliesslich der Definitionen, der Methoden der Fallermittlung, der Nachsorge nach Spitalaustritt und der Unsicherheiten hinsichtlich der Gültigkeit der international erhobenen Daten mit Vorsicht interpretiert werden.
- Schliesslich bestätigen neuere Publikationen in internationalen medizinischen Fachzeitschriften den wissenschaftlichen Wert des Überwachungsprogramms Swissnoso, seine Methodik und die begleitende Validierung [2, 6-15]

Massnahmen und Ausblick

- Institutionen mit überdurchschnittlich hohen Infektionsraten müssen ihre Praktiken analysieren, insbesondere wenn ihre Raten im Laufe der Zeit ansteigen, um die Gründe für diese Unterschiede zu ermitteln und gegebenenfalls Massnahmen zu ihrer Beseitigung zu ergreifen.
- Obwohl der Trend rückläufiger Infektionsraten ermutigend ist, sind weitere Massnahmen zur Verringerung postoperativer Wundinfektionen gerechtfertigt. Ende 2015 stellte Swissnoso eine multimodale Intervention zur Verfügung, um Spitäler und Kliniken bei der besseren Umsetzung von Präventionsmassnahmen zur Verhütung vermeidbarer Infektionen und zur Senkung der Infektionsraten zu unterstützen. Das Interventionsmodul wurde Anfang 2018 landesweit eingeführt und 10 Institutionen nehmen derzeit an diesem Modul teil. Es gibt also noch Raum für Verbesserungen, und die Institutionen müssen für Präventionsmassnahmen sensibilisiert und zur Teilnahme am Interventionsmodul ermutigt werden.
- Nach wie vor gibt es echtes Verbesserungspotenzial bei der Verabreichung der perioperativen Antibiotikaphylaxe, weil viele Patienten diese Prophylaxe immer noch nicht rechtzeitig erhalten.
- Wie die kürzlich veröffentlichte Swissnoso-Studie [12] zeigt, korreliert die Qualität des von Spitälern und Kliniken durchgeführten Überwachungsprozesses eindeutig mit den berichteten Raten an postoperativen Wundinfektionen. Dies rechtfertigt die Validierungsaudits und zeigt deutlich, wie wichtig es ist, bei Vergleichen zwischen Spitälern die Überwachungsqualität zu berücksichtigen.

8 Quellenangabe

1. <https://www.cdc.gov/nhsn/psc/ssi/index.html>
2. Staszewicz, W, Eisenring, MC, Bettschart, V, Harbarth, S, Troillet, N. Thirteen years of surgical site infection surveillance in Swiss hospitals. *J Hosp Infect* 2014;88:40–47
3. <https://www.anq.ch/de/downloads/?category=3024> Nationaler Vergleichsbericht Akutsomatik
4. https://www.swissnoso.ch/fileadmin/swissnoso/Dokumente/6_Publikationen/Bulletin_Artikel_D/v20_1_2015-09_Swissnoso_Bulletin_de.pdf
5. <https://www.anq.ch/de/fachbereiche/akutsomatik/messinformation-akutsomatik/postoperative-wundinfektionen/> siehe Auswertungskonzept
6. Troillet N, Aghayev E, Eisenring MC, Widmer AF and Swissnoso. First results of the Swiss National Surgical Site Infection Surveillance Program: Who seeks shall find. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2017;38:697–704.
7. Kuster SP, Eisenring MC, Sax H, Troillet N and Swissnoso. Structure, Process, and Outcome quality of Surgical Site infection Surveillance in Switzerland. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2017;38:1172-1181.
8. Abbas M, Aghayev E, Troillet N, Eisenring MC, Kuster SP, Widmer AF, Harbarth S and Swissnoso. Temporal trends and epidemiology of *Staphylococcus aureus* surgical site infection in the Swissnoso surveillance network : a cohort study. *J. Hosp Infect* 2018;98: 118-126.
9. Sommerstein R, Atkinson A, Kuster SP, Thurneysen M, Genoni M, Troillet N, Marschall J, Widmer AF and Swissnoso. Antimicrobial prophylaxis and the prevention of surgical site infection in cardiac surgery: an analysis of 21 007 patients in Switzerland. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2019 Oct 1;56(4):800-806.
10. Abbas M, de Kraker MEA, Aghayev E, Astagneau P, Aupee M, Behnke M, Bull A, Choi HJ, de Greeff SC, Elgohari S, Gastmeier P, Harrison W, Koek MBG, Lamagni T, Limon E, Løwer HL, Lyytikäinen O, Marimuthu K, Marquess J, McCann R, Prantner I, Presterl E, Pujol M, Reilly J, Roberts C, Segagni Lusignani L, Si D, Szilágyi E, Tanguy J, Tempone S, Troillet N, Worth LJ, Pittet D, Harbarth S. Impact of participation in a surgical site infection surveillance network: results from a large international cohort study. *J Hosp Infect.* 2019 Jul;102(3):267-276.
11. Grant R, Aupee M, Buchs NC, Cooper K, Eisenring MC, Lamagni T, Ris F, Tanguy J, Troillet N, Harbarth S, Abbas M. Performance of surgical site infection risk prediction models in colorectal surgery: external validity assessment from three European national surveillance networks. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2019 Sep;40(9):983-990.
12. Atkinson A, Eisenring MC, Troillet N, Kuster S, Widmer A, Zwahlen M, Marschall J. Surveillance quality correlates with surgical site infection rates in knee and hip arthroplasty and colorectal surgeries: a call to action to adjust reporting of SSI rates. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2021 Dec;42(12):1451-1457

13. Sommerstein R, Marschall J, Atkinson A, Surbek D, Dominguez-Bello MG, Troillet N, Widmer AF; Swissnoso. Antimicrobial prophylaxis administration after umbilical cord clamping in cesarean section and the risk of surgical site infection: a cohort study with 55,901 patients. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2020 Dec 22;9(1):201. doi: 10.1186/s13756-020-00860-0.PMID: 33349269
14. Sommerstein R, Atkinson A, Kuster SP, Vuichard-Gysin D, Harbarth S, Troillet N, Widmer AF; Swissnoso. Association Between Antimicrobial Prophylaxis With Double-Dose Cefuroxime and Surgical Site Infections in Patients Weighing 80 kg or More. *Network*. *JAMA Netw Open*. 2021 Dec 1;4(12):e2138926. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2021.38926.PMID: 3491014
15. Piezzi V, Atkinson A, Jent P, Troillet N, Zwahlen M, Widmer A, Marschall J. Focusing on the follow-up for detecting surgical site infections after total joint arthroplasty and cardiac surgery: A cohort study from the Swiss national surveillance system, 2009-2018. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2022 May 5:1-2. doi: 10.1017/ice.2022.77.PMID: 35510368
16. Nationales Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen. *KISS Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System Modul OP-KISS Berechnungszeitraum: Januar 2017 bis Dezember 2020*. Berlin: NRZ; 2021
17. <https://www.cdc.gov/hai/data/portal/index.html>
18. Surveillance of surgical site infections in NHS hospitals in England: 2019 to 2020. Ref: PHE publications gateway number GW-1787. PDF, 1.72 MB, 44 pages. https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/ukgwa/20220622060834mp_/https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/945712/SSI_Annual_Report_2019_20.pdf
19. Surveillance des infections du site opératoire dans les établissements de santé français. *Mission Spicmi, septembre 2020, données 2018 du réseau ISO Raisin*. Saint-Maurice : Santé publique France, 2020. 104 p. Disponible à partir de l'URL : www.santepubliquefrance.fr
20. European Centre for Disease Prevention and Control. Healthcare-associated infections: surgical site infections. In: *ECDC. Annual epidemiological report for 2017*. Stockholm: ECDC; 2019

9 Liste der 162 ausgewerteten Spitäler, Kliniken und Spitalstandorte

Viszeralchirurgie, Laminektomie ohne Implantat, Hysterektomie und Sectio caesarea:

1. Oktober 2020 bis 30. September 2021

Orthopädie, Herzchirurgie und Wirbelsäulenchirurgie mit Implant: 1. Oktober 2019 bis 30. September 2020

Spital, Klinik, Spitalstandort	Appendektomie ≥ 16 Jahre	Appendektomie <16 Jahre	Cholezystektomie	Hernienoperation	Colonchirurgie	Rektumoperation	Magenbypassoperation	Sectio caesarea	Hysterektomie	Herzchirurgie	Elektive Hüftgelenkprothese	Elektive Kniegelenkprothese	Laminektomie ohne Implantat	Laminektomie mit Implantat
Adus Medica AG, Adus-Klinik, Dielsdorf			X	X							X	X		
Asana Gruppe AG, Spital Leuggern, Leuggern	X			X							X			
Asana Gruppe AG, Spital Menziken, Menziken	X	X		X	X						X			
Berit Klinik AG, Standort Speicher, Speicher											X	X		
Bethesda Spital AG, Basel				X				X	X					
Center da sandà Engiadina Bassa CSEB - Gesundheitszentrum Unterengadin, Scuol				X	X			X			X			
Centre Hospitalier Universitaire Vaudois (CHUV), Lausanne		X			X	X			X	X				
Centro Sanitario Valposchiavo, Ospedale San Sisto, Poschiavo				X										
Clinica Luganese SA, Lugano			X	X	X	X	X				X			
Clinica Santa Chiara SA, Locarno			X	X	X			X	X		X	X		
Clinique CIC Suisse SA, Clinique CIC Montreux SA, Clarens				X							X	X		
Clinique CIC Suisse SA, Clinique CIC Saxon SA, Saxon											X		X	X
Clinique de la Plaine SA, Genève									X					
Clinique de La Source, Lausanne	X				X								X	X
Ensemble hospitalier de la Côte (EHC), Hôpital de Morges, Morges		X			X			X				X		
Ente Ospedaliero Cantonale, Ospedale Regionale di Bellinzona, Bellinzona	X	X	X		X						X			
Ente Ospedaliero Cantonale, Ospedale Regionale di Locarno, Locarno	X		X		X						X			
Ente Ospedaliero Cantonale, Ospedale Regionale di Mendrisio, Mendrisio	X		X		X						X			
Ergolz-Klinik, Liestal				X					X					
Etablissements Hospitaliers du Nord Vaudois eHnv, Hôpital d'Yverdon-les-Bains, Yverdon-les-Bains	X	X	X		X		X		X					
Flury Stiftung Schiers, Schiers	X	X		X	X									
Gesundheitszentrum Fricktal AG, Spital Rheinfelden, Rheinfelden					X			X	X					
Groupement Hospitalier de l'Ouest Lémanique GHOL, Hôpital de Nyon, Nyon	X	X			X		X							
GZO AG Spital Wetzikon, Wetzikon	X	X			X			X						
Herz- und Neuro-Zentrum Bodensee, Kreuzlingen										X			X	X
Hirslanden AG, Klinik Hirslanden, Zürich					X		X		X					
Hirslanden AG, Klinik Im Park, Zürich					X						X	X		
Hirslanden Bern AG, Klinik Beau-Site, Bern	X				X					X				

Spital, Klinik, Spitalstandort	Appendektomie ≥ 16 Jahre	Appendektomie <16 Jahre	Cholezystektomie	Hernienoperation	Colonchirurgie	Rektumoperation	Magenbypassoperation	Sectio caesarea	Hysterektomie	Herzchirurgie	Elektive Hüftgelenkprothese	Elektive Kniegelenkprothese	Laminektomie ohne Implantat	Laminektomie mit Implantat
Hirslanden Bern AG, Klinik Permanence, Bern			X	X								X		
Hirslanden Bern AG, Salem-Spital, Bern									X					X
Hirslanden Lausanne SA, Clinique Bois-Cerf, Lausanne											X	X		
Hirslanden Lausanne SA, Clinique Cecil, Lausanne			X		X		X			X				
Hirslanden, AndreasKlinik Cham Zug, Cham					X		X				X			
Hirslanden, Clinique des Grangettes, Chêne-Bougeries	X	X	X					X						
Hirslanden, Clinique La Colline SA, Genève					X						X	X		
Hirslanden, Klinik Aarau, Aarau					X						X	X		
Hirslanden, Klinik am Rosenberg AG, Heiden												X	X	X
Hirslanden, Klinik Birshof AG, Münchenstein											X	X	X	X
Hirslanden, Klinik Linde AG, Biel					X		X					X		
Hirslanden, Klinik St. Anna AG, Luzern					X						X	X		
Hirslanden, Klinik Stephanshorn AG, St. Gallen	X				X		X						X	X
Hirslanden, St. Anna in Meggen, Meggen				X							X	X		
Hôpital de la Tour, Meyrin					X		X				X			
Hôpital du Jura bernois SA, Hôpital de Moutier SA, Moutier	X	X									X			
Hôpital du Jura bernois SA, Site de Saint-Imier, St-Imier	X	X			X						X			
Hôpital du Jura, Site de Delémont, Delémont		X			X		X				X			
Hôpital du Valais - Spital Wallis, Centre Hospitalier du Valais Romand (CHVR), Sion		X			X	X	X			X		X		
Hôpital du Valais - Spital Wallis, Spitalzentrum Oberwallis (SZO), Brig		X			X			X				X		
Hôpital fribourgeois HFR, HFR Fribourg - Hôpital cantonal, Fribourg		X			X						X	X		
Hôpital fribourgeois HFR, HFR Riaz, Riaz											X			
Hôpital fribourgeois HFR, HFR Tafers, Tafers											X	X		
Hôpital intercantonal de la Broye HIB, Site de Payerne, Payerne	X	X			X			X						
Hôpital Jules Daler, Fribourg			X		X		X							
Hôpital Riviera-Chablais Vaud-Valais HRC, Rennaz		X			X		X				X		X	X
Hôpitaux Universitaires de Genève HUG, Genève		X			X	X				X			X	X
Insel Gruppe AG, Inselspital, Universitätsspital Bern, Bern		X			X	X		X	X				X	
Insel Gruppe AG, Spital Aarberg, Aarberg		X		X							X	X		
Insel Gruppe AG, Spital Münsingen, Münsingen				X			X	X			X	X		
Insel Gruppe AG, Spital Riggisberg, Riggisberg				X							X	X		
Insel Gruppe AG, Spital Tiefenau, Bern				X	X						X			
Istituto Cardiocentro Ticino, Lugano										X				
Kantonales Spital und Pflegeheim Appenzell, Appenzell				X							X	X		
Kantonsspital Aarau AG, Aarau		X			X			X				X		
Kantonsspital Baden AG, Baden		X	X		X						X			
Kantonsspital Baselland, Standort Bruderholz, Bruderholz			X		X							X		
Kantonsspital Baselland, Standort Liestal, Liestal			X		X			X						

Spital, Klinik, Spitalstandort	Appendektomie ≥ 16 Jahre	Appendektomie <16 Jahre	Cholezystektomie	Hernienoperation	Colonchirurgie	Rektumoperation	Magenbypassoperation	Sectio caesarea	Hysterektomie	Herzchirurgie	Elektrische Hüftgelenkprothese	Elektrische Kniegelenkprothese	Laminektomie ohne Implantat	Laminektomie mit Implantat
Kantonsspital Glarus AG, Glarus		X			X			X				X		
Kantonsspital Graubünden, Chur		X			X						X			
Kantonsspital Nidwalden, Stans		X			X		X				X			
Kantonsspital Obwalden, Sarnen	X	X			X						X			
Kantonsspital St. Gallen, Kantonsspital, St. Gallen					X						X		X	
Kantonsspital St. Gallen, Spital Flawil, Flawil											X			
Kantonsspital St. Gallen, Spital Rorschach, Rorschach											X			
Kantonsspital Uri, Altdorf	X	X			X			X			X			
Kantonsspital Winterthur, Winterthur		X	X		X			X						
Klinik Gut AG, Standort Fläsch, Fläsch				X							X	X		
Klinik Gut AG, Standort St. Moritz, St. Moritz											X	X	X	X
Klinik Hohmad, Thun			X								X	X		
Klinik Pyramide am See AG, Zürich				X							X	X		
Klinik Seeschau AG, Kreuzlingen				X							X	X		
Liechtensteinisches Landesspital, Vaduz	X	X	X		X									
Lindenhofgruppe, Engeriedspital, Bern									X					
Lindenhofgruppe, Lindenhofspital, Bern					X	X	X							
Lindenhofgruppe, Sonnenhofspital, Bern											X	X	X	X
Luzerner Kantonsspital LUKS, Standort Luzern, Luzern		X			X					X	X		X	X
Luzerner Kantonsspital LUKS, Standort Sursee, Sursee		X			X	X					X			
Luzerner Kantonsspital LUKS, Standort Wolhusen, Wolhusen					X						X			
Merian Iselin, Klinik für Orthopädie und Chirurgie, Basel				X							X	X		
Ospedale Regionale di Lugano	X		X		X						X		X	
Ostschweizer Kinderspital, St. Gallen	X	X												
Paracelsus-Spital Richterswil AG, Richterswil				X				X						
Pôle Santé du Pays-d'Enhaut, Hôpital du Pays-d'Enhaut, Château-d'Oex				X							X	X		
Praxisklinik Rennbahn AG, Muttenz											X	X		
Regionalspital Surselva AG, Ilanz	X	X		X	X						X			
Réseau Hospitalier Neuchâtelois RHNe, Neuchâtel	X	X		X	X		X		X					
Réseau Santé Balcon du Jura (RSBJ), Site des Rosiers, Sainte-Croix											X	X		
Rosenklinik, Rapperswil				X							X	X		
Schulthess Klinik, Zürich											X	X	X	X
Schweizer Paraplegiker-Zentrum Nottwil, Nottwil													X	X
See-Spital, Standort Horgen, Horgen		X		X	X						X			
See-Spital, Standort Kilchberg, Kilchberg				X							X			
Solothurner Spitäler AG, Bürgerspital Solothurn, Solothurn			X		X	X					X			
Solothurner Spitäler AG, Kantonsspital Olten, Olten			X		X	X					X			
Solothurner Spitäler AG, Spital Dornach, Dornach			X		X						X			
Spital Affoltern, Affoltern am Albis	X	X	X	X										

Spital, Klinik, Spitalstandort	Appendektomie ≥ 16 Jahre	Appendektomie <16 Jahre	Cholezystektomie	Hernienoperation	Colonchirurgie	Rektumoperation	Magenbypassoperation	Sectio caesarea	Hysterektomie	Herzchirurgie	Elektive Hüftgelenkprothese	Elektive Kniegelenkprothese	Laminektomie ohne Implantat	Laminektomie mit Implantat
Spital Bülach AG, Bülach	X	X		X	X									
Spital Davos AG, Davos Platz	X										X	X		
Spital Einsiedeln, Einsiedeln	X	X		X	X			X				X		
Spital Emmental AG, Spital Burgdorf, Burgdorf		X			X	X					X			
Spital Emmental AG, Spital Langnau, Langnau i. E.	X		X								X			
Spital Lachen AG, Lachen		X			X		X	X			X			
Spital Limmattal, Schlieren	X	X			X		X				X			
Spital Linth, Uznach	X	X			X			X			X			
Spital Männedorf AG, Männedorf	X	X			X						X			
Spital Muri, Muri	X	X			X			X						
Spital Oberengadin, Samedan	X	X	X	X	X	X		X			X	X		
Spital Schwyz, Schwyz		X			X			X				X		
Spital STS AG, Spital Thun, Thun		X			X				X			X		
Spital STS AG, Spital Zweisimmen, Zweisimmen			X	X										
Spital Thurgau AG, Kantonsspital Frauenfeld, Frauenfeld	X	X			X						X			
Spital Thurgau AG, Kantonsspital Münsterlingen, Münsterlingen	X	X			X						X			
Spital Thuisis, Thuisis	X	X	X		X			X			X	X		
Spital Uster, Uster		X			X				X		X			
Spital Zofingen AG, Zofingen	X	X			X						X			
Spital Zollikerberg, Zollikerberg			X		X						X	X		
Spitäler fmi AG, Spital Frutigen, Frutigen	X										X	X		
Spitäler fmi AG, Spital Interlaken, Unterseen	X	X			X						X	X		
Spitäler Schaffhausen, Kantonsspital, Schaffhausen	X	X			X						X			
Spitalregion Fürstenland Toggenburg, Spital Wil, Wil	X	X			X								X	
Spitalregion Rheintal Werdenberg Sarganserland, Spital Altstätten, Altstätten	X	X									X	X		
Spitalregion Rheintal Werdenberg Sarganserland, Spital Grabs, Grabs	X	X			X			X			X	X		
Spitalregion Rheintal Werdenberg Sarganserland, Spital Walenstadt, Walenstadt	X										X	X		
Spitalverbund Appenzell Ausserrhoden, Spital Heiden, Heiden	X	X									X			
Spitalverbund Appenzell Ausserrhoden, Spital Herisau, Herisau	X	X			X						X			
Spitalzentrum Biel - Centre hospitalier Bienne, Biel-Bienne		X			X			X					X	X
SRO AG Spital Region Oberaargau, Spital Langenthal, Langenthal	X	X			X						X			
St. Claraspital AG, Basel	X				X	X								
Stadtspital Triemli, Zürich		X			X		X			X				
Stadtspital Waid, Zürich	X		X		X									
Swiss Medical Network SA, Privatklinik Obach, Solothurn			X	X							X			
Swiss Medical Network SA, Clinica Ars Medica, Gravesano											X	X	X	X
Swiss Medical Network SA, Clinica Sant'Anna, Sorengo	X				X			X						
Swiss Medical Network SA, Clinique de Genolier, Genolier					X							X		

Spital, Klinik, Spitalstandort	Appendektomie ≥ 16 Jahre	Appendektomie <16 Jahre	Cholezystektomie	Hernienoperation	Colonchirurgie	Rektumoperation	Magenbypassoperation	Sectio caesarea	Hysterektomie	Herzchirurgie	Elektive Hüftgelenkprothese	Elektive Kniegelenkprothese	Laminektomie ohne Implantat	Laminektomie mit Implantat
Swiss Medical Network SA, Clinique de Montchoisi, Lausanne									X		X	X		
Swiss Medical Network SA, Clinique de Valère, Sion					X						X	X		
Swiss Medical Network SA, Clinique Générale Ste-Anne, Fribourg									X		X	X		
Swiss Medical Network SA, Clinique Générale-Beaulieu, Genève					X		X				X	X		
Swiss Medical Network SA, Clinique Montbrillant, La Chaux-de-Fonds											X	X	X	
Swiss Medical Network SA, Hôpital de la Providence, Neuchâtel											X	X	X	X
Swiss Medical Network SA, Klinik Belair, Schaffhausen											X	X	X	
Swiss Medical Network SA, Privatklinik Bethanien, Zürich					X						X	X		
Swiss Medical Network SA, Privatklinik Lindberg, Winterthur													X	X
Swiss Medical Network SA, Privatklinik Siloah, Gümligen				X							X	X		
Swiss Medical Network SA, Privatklinik Villa im Park, Rothrist				X			X				X			
Thurklinik AG, Niederuzwil				X					X					
Universitäts-Kinderspital beider Basel UKBB, Basel	X	X												
Universitäts-Kinderspital Zürich - Eleonorenstiftung, Zürich		X												
Universitätsklinik Balgrist, Zürich											X	X	X	X
Universitätsspital Basel, Basel			X	X	X					X	X	X		
UniversitätsSpital Zürich, Zürich	X				X					X				
Uroviva Klinik AG, Bülach				X										
Zuger Kantonsspital AG, Baar		X			X			X				X		

10 Anhang

Abbildung 21: Rohe Gesamtinfektionsraten nach Eingriffsart und Überwachungsperiode, 2010-2021

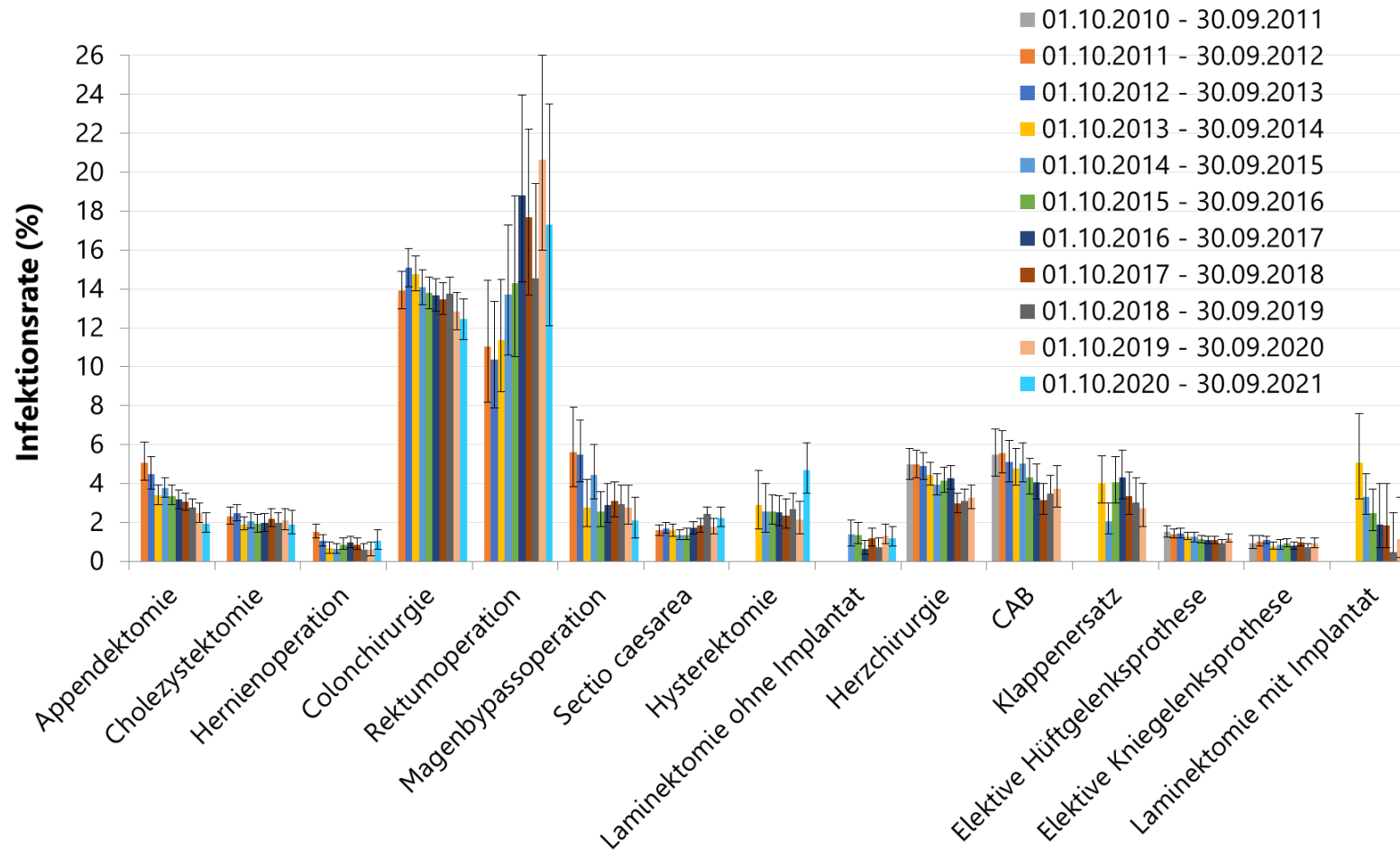


Tabelle 41: Rohe Gesamtfektionsraten nach Eingriffsart und Überwachungsperiode, 2011-2016

Eingriffsart	Infektionsrate in % (IC 95%) nach Überwachungsperiode				
	01.10.2011 – 30.09.2012	01.10.2012 – 30.09.2013	01.10.2013 – 30.09.2014	01.10.2014 – 30.09.2015	01.10.2015 – 30.09.2016
Appendektomie	5.1 (4.2-6.1)	4.5 (3.7-5.4)	3.4 (2.9-3.9)	3.8 (3.3-4.3)	3.4 (2.9-3.9)
Cholezystektomie	2.3 (1.9-2.8)	2.5 (2.1-2.9)	1.9 (1.6-2.3)	2.1 (1.7-2.5)	1.9 (1.6-2.4)
Hernienoperation	1.5 (1.2-1.9)	1.1 (0.8-1.4)	0.7 (0.4-1.0)	0.6 (0.4-0.9)	0.8 (0.6-1.2)
Colonchirurgie	13.9 (13.0-14.9)	15.1 (14.1-16.1)	14.7 (13.9-15.7)	14.1 (13.2-15.0)	13.8 (13.0-14.6)
Rektumoperation	11.0 (8.2-14.4)	10.4 (7.9-13.3)	11.4 (8.7-14.5)	13.7 (10.6-17.3)	14.3 (10.7-18.7)
Magenbypassoperation	5.6 (3.8-7.9)	5.5 (4.1-7.2)	2.8 (1.8-4.2)	4.4 (3.2-6.0)	2.6 (1.8-3.6)
Sectio caesarea	1.6 (1.3-1.9)	1.7 (1.4-2.0)	1.6 (1.3-1.9)	1.4 (1.1-1.6)	1.4 (1.1-1.7)
Hysterektomie	---	---	2.9 (1.7-4.7)	2.6 (1.5-4.0)	2.6 (2.0-3.4)
Laminektomie ohne Implantat	---	---	---	1.4 (0.8-2.1)	1.4 (0.9-2.0)
Herzchirurgie (alle Eingriffe)	5.0 (4.3-5.7)	4.9 (4.2-5.6)	4.5 (3.9-5.1)	3.9 (3.4-4.5)	4.2 (3.6-4.8)
CAB	5.6 (4.5-6.7)	5.1 (4.1-6.2)	4.8 (3.9-5.8)	5.0 (4.1-6.1)	4.3 (3.4-5.3)
Klappenersatz	---	---	4.0 (3.0-5.4)	2.1 (1.4-3.0)	4.1 (3.0-5.4)
Elektive Hüftgelenksprothese	1.4 (1.2-1.6)	1.4 (1.2-1.7)	1.3 (1.1-1.5)	1.2 (1.0-1.5)	1.1 (0.9-1.3)
Elektive Kniegelenksprothese	1.0 (0.8-1.3)	1.1 (0.9-1.3)	0.8 (0.6-1.0)	0.8 (0.7-1.1)	0.9 (0.7-1.2)
Laminektomie mit Implantat	---	---	5.1 (3.2-7.6)	3.3 (2.4-4.5)	2.5 (1.6-3.7)

Abkürzungen: CI, Konfidenzintervall; CAB, coronary artery bypass (aorto-koronarer Bypass).

Tabelle 41 (Fortsetzung): Rohe Gesamtfektionsraten nach Eingriffsart und Überwachungsperiode, 2016-2021

Eingriffsart	Infektionsrate in % (IC 95%) nach Überwachungsperiode				
	01.10.2016 – 30.09.2017	01.10.2017 – 30.09.2018	01.10.2018 – 30.09.2019	01.10.2019 – 30.09.2020	01.10.2020 – 30.09.2021
Appendektomie	3.2 (2.7-3.7)	3.1 (2.6-3.5)	2.8 (2.3-3.2)	2.5 (2.0-3.0)	1.9 (1.5-2.5)
Cholezystektomie	2.0 (1.5-2.5)	2.2 (1.8-2.7)	2.0 (1.6-2.5)	2.1 (1.6-2.7)	1.9 (1.4-2.6)
Hernienoperation	1.0 (0.7-1.3)	0.9 (0.6-1.2)	0.6 (0.4-0.9)	0.6 (0.3-1.0)	1.1 (0.6-1.6)
Colonchirurgie	13.7 (12.9-14.5)	13.5 (12.7-14.3)	13.7 (12.9-14.6)	12.8 (11.9-13.8)	12.4 (11.4-13.5)
Rektumoperation	18.8 (14.3-24.0)	17.7 (13.7-22.2)	14.6 (10.5-19.4)	20.7 (16.0-26.0)	17.3 (12.1-23.5)
Magenbypassoperation	2.9 (2.0-4.0)	3.1 (2.3-4.1)	2.9 (2.2-3.9)	2.8 (1.9-3.9)	2.1 (1.2-3.3)
Sectio caesarea	1.7 (1.4-2.0)	1.8 (1.5-2.2)	2.4 (2.1-2.8)	1.8 (1.4-2.2)	2.2 (1.8-2.8)
Hysterektomie	2.5 (1.8-3.4)	2.3 (1.7-3.2)	2.7 (2.0-3.5)	2.1 (1.4-3.1)	4.7 (3.5-6.1)
Laminektomie ohne Implantat	0.7 (0.4-1.1)	1.2 (0.8-1.7)	0.7 (0.4-1.2)	1.3 (0.9-1.9)	1.2 (0.8-1.8)
Herzchirurgie (alle Eingriffe)	4.3 (3.7-4.9)	3.0 (2.5-3.5)	3.1 (2.6-3.7)	3.3 (2.7-3.9)	
CAB	4.1 (3.2-5.0)	3.1 (2.4-4.0)	3.5 (2.7-4.4)	3.7 (2.8-4.9)	
Klappenersatz	4.3 (3.2-5.7)	3.4 (2.4-4.6)	3.0 (2.0-4.3)	2.7 (1.8-4.0)	
Elektive Hüftgelenksprothese	1.1 (0.9-1.3)	1.1 (0.9-1.3)	0.9 (0.8-1.1)	1.2 (1.0-1.4)	
Elektive Kniegelenksprothese	0.8 (0.6-1.0)	1.0 (0.8-1.2)	0.7 (0.6-0.9)	0.9 (0.7-1.2)	
Laminektomie mit Implantat	1.9 (0.7-4.0)	1.9 (0.7-4.0)	0.5 (0.01-2.5)	1.1 (0.2-3.3)	

Abkürzungen: CI, Konfidenzintervall; CAB, coronary artery bypass (aorto-koronarer Bypass).

11 Impressum

Titel	Nationaler Vergleichsbericht Programm zur Überwachung postoperativer Wundinfektionen – Swissnoso Nationaler Vergleichsbericht über die Erfassungsperiode vom 1. Oktober 2020 bis 30. September 2021 (Eingriffe ohne Implantat) bzw. 1. Oktober 2019 bis 30. September 2020 (Eingriffe mit Implantat).	
Jahr	2022	
Autoren	Christelle Perdrieu, Swissnoso, Sitten Marie-Christine Eisenring, Swissnoso, Sitten Prof. Dr. Med. Nicolas Troillet, Swissnoso, Sitten Dr. Med. Delphine Berthod, Swissnoso, Sitten	
Kontakt und Korrespondenzadressen	Deutsch Dr. Med. Delphine Berthod Fachliche Leiterin Service des maladies infectieuses Zentralinstitut Spital Wallis Av. du Grand-Champsec 86 1950 Sitten E-Mail: delphine.berthod@hopitalvs.ch www.swissnoso.ch	Französisch Prof. Dr. Med. Nicolas Troillet Mitglied des Vorstands Swissnoso Service des maladies infectieuses Zentralinstitut Spital Wallis Av. du Grand-Champsec 86 1950 Sitten E-Mail: nicolas.troillet@hopitalvs.ch www.swissnoso.ch
Auftraggeber vertreten durch	Nationaler Verein für Qualitätsentwicklung in Spitälern und Kliniken (ANQ) Frau Regula Heller, MNS, MPH, Leiterin Akutsomatik, Stv. Geschäftsleitung ANQ Geschäftsstelle ANQ Weltpoststr. 5 3015 Bern Tel.: 031 511 38 41 E-Mail: regula.heller@anq.ch	
Copyright	Nationaler Verein für Qualitätsentwicklung in Spitälern und Kliniken (ANQ)	
Zitierweise	ANQ, Nationaler Verein für Qualitätsentwicklung in Spitälern und Kliniken, Bern; Swissnoso, Nationales Zentrum für Infektionsprävention, Bern (2022). Postoperative Wundinfektionen. Nationales Programm SSI Surveillance Swissnoso. Nationaler Vergleichsbericht 2020-2021.	

12 Abbildungsverzeichnis

12.1 Tabelle

Tabelle 1: Komponenten des NNIS/NHSN-Risikoindex	10
Tabelle 2: Übersicht über die Anzahl der teilnehmenden Institutionen und die Anzahl der einbezogenen Fälle nach Periode seit 2011 bis 2015	13
Tabelle 3: Übersicht über die Anzahl der teilnehmenden Institutionen und die Anzahl der einbezogenen Fälle nach Periode seit 2016 bis 2021	14
Tabelle 4: Übersicht über den Turnover der von den Institutionen einbezogenen Eingriffsarten, nach Periode seit 2011	15
Tabelle 5: Infektionsraten nach Eingriffsart und Infektionstiefe	16
Tabelle 6: Rohe Gesamtinfektionsraten nach Eingriffsart und Überwachungsperiode, 2017-2021	19
Tabelle 7: Patienten-, Eingriffs- und Überwachungscharakteristika bei Appendektomie	20
Tabelle 8: Patienten-, Eingriffs- und Überwachungscharakteristika bei Appendektomie (Patienten <16 Jahre)	21
Tabelle 9: Patienten-, Eingriffs- und Überwachungscharakteristika bei Appendektomie (Patienten ≥16 Jahre)	22
Tabelle 10: Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen von Patienten mit Appendektomie	22
Tabelle 11: Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen von Patienten <16 Jahre mit Appendektomie	23
Tabelle 12: Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen von Patienten ≥16 Jahre mit Appendektomie	23
Tabelle 13: Patienten-, Eingriffs- und Überwachungscharakteristika bei Cholezystektomie	26
Tabelle 14: Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen von Patienten mit Cholezystektomie	27
Tabelle 15: Patienten-, Eingriffs- und Überwachungscharakteristika bei Hernienoperation	28
Tabelle 16: Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen von Patienten mit Hernienoperation	29
Tabelle 17: Patienten-, Eingriffs- und Überwachungscharakteristika bei Colonchirurgie	30
Tabelle 18: Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen von Patienten mit Colonchirurgie	31
Tabelle 19: Patienten-, Eingriffs- und Überwachungscharakteristika bei Rektumoperation	32
Tabelle 20: Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen von Patienten mit Rektumoperation	33
Tabelle 21: Patienten-, Eingriffs- und Überwachungscharakteristika bei Magenbypassoperation	34
Tabelle 22: Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen von Patienten mit Magenbypassoperation	35
Tabelle 23: Patientinnen-, Eingriffs- und Überwachungscharakteristika bei Sectio caesarea	36
Tabelle 24: Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen von Patientinnen mit Sectio caesarea	37
Tabelle 25: Patientinnen-, Eingriffs- und Überwachungscharakteristika bei Hysterektomie	38
Tabelle 26: Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen von Patientinnen mit Hysterektomie	39
Tabelle 27: Patienten-, Eingriffs- und Überwachungscharakteristika bei Laminektomie ohne Implantat	40
Tabelle 28: Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen von Patienten mit Laminektomie ohne Implantat	40
Tabelle 29: Patienten-, Eingriffs- und Überwachungscharakteristika bei herzchirurgischen Eingriffen	42
Tabelle 30: Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen von Patienten mit herzchirurgischen Eingriffen	43
Tabelle 31: Patienten-, Eingriffs- und Überwachungscharakteristika bei elektiver Hüftgelenksprothese	46
Tabelle 32: Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen von Patienten mit elektiver Hüftgelenksprothese	46
Tabelle 33: Patienten-, Eingriffs- und Überwachungscharakteristika bei elektiver Kniegelenksprothese	48
Tabelle 34: Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen von Patienten mit elektiver Kniegelenksprothese	48
Tabelle 35: Patienten-, Eingriffs- und Überwachungscharakteristika bei Laminektomie mit Implantat	50
Tabelle 36: Infektionsraten in verschiedenen Subgruppen von Patienten mit Laminektomie mit Implantat	50
Tabelle 37: Mikrobiologische Befunde bei Patienten mit postoperativer Wundinfektion	53
Tabelle 38: Rehospitalisationen aufgrund postoperativer Wundinfektionen	59
Tabelle 39: Reoperation (erneute Operation) wegen postoperativen Wundinfektionen	60
Tabelle 40: Internationaler Vergleich der Infektionsraten	65
Tabelle 41: Rohe Gesamtinfektionsraten nach Eingriffsart und Überwachungsperiode, 2011-2016	77

12.2 Abbildung

<i>Abbildung 1: Beispiel für einen Funnel Plot</i>	11
<i>Abbildung 2: Rohe Gesamtfektionsraten nach Eingriffsart und Überwachungsperiode, 2017-2021</i>	18
<i>Abbildung 3: Risikobereinigte Infektionsraten pro Spital bei Patienten mit Appendektomie</i>	24
<i>Abbildung 4: Risikobereinigte Infektionsraten pro Spital bei Patienten <16 Jahre mit Appendektomie</i>	24
<i>Abbildung 5: Risikobereinigte Infektionsraten pro Spital bei Patienten ≥16 Jahre mit Appendektomie</i>	25
<i>Abbildung 6: Risikobereinigte Infektionsraten pro Spital bei Patienten mit Cholezystektomie</i>	27
<i>Abbildung 7: Risikobereinigte Infektionsraten pro Spital bei Patienten mit Hernienoperation</i>	29
<i>Abbildung 8: Risikobereinigte Infektionsraten pro Spital bei Patienten mit Colonchirurgie</i>	31
<i>Abbildung 9: Risikobereinigte Infektionsraten pro Spital bei Patienten mit Rektumoperation</i>	33
<i>Abbildung 10: Risikobereinigte Infektionsraten pro Spital bei Patienten mit Magenbypassoperation</i>	35
<i>Abbildung 11: Risikobereinigte Infektionsraten pro Spital bei Patientinnen mit Sectio caesarea</i>	37
<i>Abbildung 12: Risikobereinigte Infektionsraten pro Spital bei Patientinnen mit Hysterektomie</i>	39
<i>Abbildung 13: Risikobereinigte Infektionsraten pro Spital bei Patienten mit Laminektomie ohne Implantat</i>	41
<i>Abbildung 14: Risikobereinigte Infektionsraten pro Spital bei Patienten mit herzchirurgischen Eingriffen</i>	44
<i>Abbildung 15: Risikobereinigte Infektionsraten pro Spital bei Patienten mit CAB</i>	44
<i>Abbildung 16: Risikobereinigte Infektionsraten pro Spital bei Patienten mit Klappenersatz</i>	45
<i>Abbildung 17: Risikobereinigte Infektionsraten pro Spital bei Patienten mit elektiver Hüftgelenksprothese</i>	47
<i>Abbildung 18: Risikobereinigte Infektionsraten pro Spital bei Patienten mit elektiver Kniegelenksprothese</i>	49
<i>Abbildung 19: Risikobereinigte Infektionsraten pro Spital bei Patienten mit Laminektomie mit Implantat</i>	51
<i>Abbildung 20: Punktzahlen von 177* Spitälern, Kliniken und Spitalstandorten, die seit 2012 auditiert wurden</i> ..	62
<i>Abbildung 21: Rohe Gesamtfektionsraten nach Eingriffsart und Überwachungsperiode, 2010-2021</i>	76