

## Schlüsselwörter

Hygiene  
Bettenaufbereitung  
Krankenhaus  
Krankenhausbett  
Infektionsprävention

## Keywords

Hospital bed  
Bed reprocessing  
Hygiene  
Infection prevention

## \*Korrespondierende Autorin

Priv.-Doz. Dr. Ursel Heudorf  
Amt für Gesundheit  
Abteilung Medizinische  
Dienste und Hygiene  
Breite Gasse 28  
60313 Frankfurt/M  
E-Mail:  
ursel.heudorf@stadt-frankfurt.de

Ursel Heudorf, Hans Hofmann, Gudrun Kutzke, Ulla Otto

Amt für Gesundheit, Abteilung Medizinische Dienste und Hygiene, Frankfurt/Main, Deutschland

# Bettenaufbereitung im Krankenhaus – Ergebnisse der infektiologischen Überwachung in Frankfurt/Main, 2009

Reprocessing of hospital beds – current practice in Frankfurt/Main, Germany, 2009

## Zusammenfassung

**Hintergrund:** Nicht korrekt aufbereitete Betten stellen ein nicht zu vernachlässigendes Infektionsrisiko für Patienten dar. Beschrieben sind nicht nur Keimbelastungen auf Betten, darüber hinaus konnten Betten als Übertragungsreservoir bei Ausbrüchen von Krankenhausinfektionen nachgewiesen werden. Vor diesem Hintergrund wurde im Rahmen der Krankenhausbegehungen nach § 36 IfSG in den Kliniken in Frankfurt am Main im Jahre 2009 überprüft, inwieweit die Anforderungen der Hygiene an die Bettenaufbereitung eingehalten werden.

**Methoden:** Alle 17 Krankenhäuser in Frankfurt wurden von Mitarbeitern des Gesundheitsamtes begangen und der Hygienestatus bei der dezentralen Bettenaufbereitung mittels einer standardisierten Checkliste erhoben. Dokumentiert wurden zum einen die Strukturqualität, d. h. bauliche, funktionale und personelle Voraussetzungen, sowie die Prozessqualität, d. h. die praktische Durchführung bei der dezentralen Bettenaufbereitung.

**Ergebnisse:** Organisation/Strukturqualität: In sechs der 17 Häuser wird eine zentrale Bettenaufbereitung vorgehalten, die in jeweils drei Einrichtungen bei jedem Bett, bzw. bei Bedarf genutzt wird. In zwölf Häusern werden die Betten im Zimmer, in elf Häusern auf dem Flur aufbereitet (Mehrfachnennung war möglich), nur ein Haus hält für die dezentrale Bettenaufbereitung separate Räume vor. Die Bettwäsche wird in allen Häusern von Fremdfirmen nach einem zertifizierten Verfahren gewaschen. In vier Häusern werden die Bettdecken und Kopfkissen immer zentral gewaschen, in sieben

Häusern nur bei sichtbarer Verschmutzung und in sechs weiteren Häusern ist ein Punktesystem festgelegt. Alle Häuser haben wisch- und desinfizierbare Matratzenüberzüge. Wischfeste, atmungsaktive Kissenüberzüge werden nur in einem Haus – und hier nur auf ausgewählten Stationen z. B. HNO-Klinik, Intensivstation – vorgehalten. Beobachtungen/Prozessqualität: In fünf Häusern wurden Fehler bei der dezentralen Bettenaufbereitung beobachtet, u. a. fehlende Trennung von reinen und unreinen Tätigkeiten, fehlende Bearbeitung der häufigen Handkontaktflächen. Häufig wurden Defekte bei den Matratzenüberzügen bzw. deren Verschlüssen gefunden, zahlreiche Matratzen waren deswegen unter den Überzügen kontaminiert.

**Schlussfolgerungen:** In den letzten Jahren haben viele Krankenhäuser die zentrale Bettenaufbereitung verlassen. Bei der dezentralen Aufbereitung der Betten wurden jedoch zahlreiche Fehler beobachtet. Die Anforderungen der Hygiene waren dann nicht eingehalten. Die Aufbereitung der Bettdecken und Kissen reichte von nur Frisch-Beziehen über eine Aufbereitung nach Punktesystem (z. B. Verschmutzung, Patientenrisikofaktoren) bis hin zur generellen Aufbereitung. Die Begehungen haben teilweise den Häusern zuvor nicht bekannte Probleme aufgezeigt, haben aber auch gute Konzepte für die Bettenaufbereitung in einzelnen Häusern erkennen lassen (Aufbereitungsteams, Komplettsystem), die Vorbild für andere Häuser sein können.

HygMed 2011; 36 [9]: 344–350

## Summary

**Background:** Hospital beds pose a potential risk of infection for the patient if not adequately decontaminated. In 2009, bed reprocessing was checked in all hospitals in Frankfurt/Main, Germany, with regard to the agreement with national guidelines (KRINKO, DGKH, AWMF).

**Method:** All 17 hospitals in Frankfurt/Main were visited by members of the public health department, assessing the hygienic status of decentral bed reprocessing via a standardized checklist. Data on organization/structural quality were obtained, i.e. constructional, functional and personal conditions as well as data on quality of the procedures, i.e. handling in practice.

**Results:** Organisation/structural quality: Six of the 17 sites were equipped with a central bed reprocessing unit, but only in three of them, all beds were reprocessed there. In the other three hospitals the central bed reprocessing area was used for special beds and situations only. Bed reprocessing was done in patient rooms in twelve sites, on the corridor in eleven sites; special appropriate bed reprocessing rooms on the ward were available in one site only. In all clinics, mattresses were encased with covers made of synthetic material, impermeable to fluids, but permeable to vapour so that they could be disinfected easily. All hospitals had established special standard operating procedures for bed reprocessing, some hospitals provided special bed reprocessing teams. Bed linen of all hospitals was laundered in specialised enterprises by standardised and certificated methods. In five sites, the duvets and pillows were generally laundered as well, normally after stripping on the ward. In the other houses special criteria had been implemented to decide when to wash/disinfect the pillows and duvets. In four houses, all duvets and pillows were centrally washed and disinfected. Observations/process quality: Problems in the practical management were seen in five hospitals. Disinfection of the bed frame and bed rail was done unsystematically, and important areas with frequent hand contact were omitted. Recontamination of the new bed linen was seen when separation of dirty and clean activities was insufficient. Inspection of pillows, duvets and mattresses were often omitted; the status of mattresses under the cover had ever been controlled in any hospital. During the health department's control vis-

its in six of the 17 hospitals very dirty and contaminated mattress cores were seen.

**Discussion:** Due to reduction of the duration of hospital stays during the last decades and regarding economic criteria, central bed reprocessing has been abandoned in many hospitals. With inadequate decentral bed reprocessing posing definite risk of infection for the subsequent patient, appropriate bed reprocessing should not be neglected. Though favoured for economic aspects the "hotel bed system", – i.e. only fresh linen – is not appropriate for hospital patients, who often are critically ill, immunocompromised or colonized with bacteria with antibiotic resistance such as MRSA, ESBL etc.

## Einleitung

Bereits 1979, also vor mehr als 30 Jahren, hat die Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) Empfehlungen zur Aufbereitung von Krankenhausbetten veröffentlicht: „Die Bettenaufbereitung (Desinfektion und Reinigung der Betten) ist eine wichtige Maßnahme zur Bekämpfung von Krankenhausinfektionen. Jeder stationär aufgenommene Patient soll ein sauberes, desinfiziertes, mit frischer Wäsche bezogenes Bett erhalten. Die zur Bettenaufbereitung notwendigen Verfahren richten sich nach dem Grad der Gefährdung, die von den möglicherweise infektiösen Betten ausgeht, und nach dem Grad der Infektionsempfindlichkeit des Patienten, für den das Bett bestimmt ist“. ... „Vom Standpunkt der Hygiene aus ist es vorteilhaft, die Matratzen mit geeigneten Dauerbezügen aus Plastik zu beziehen“. Das Abrüsten der Betten soll nach KRINKO so erfolgen, „dass ein Aufwirbeln von Staub und Mikroorganismen vermieden wird“. Die eigentliche Aufbereitung des Bettes inkl. der Matratze kann zentral in der Bettenaufbereitungszentrale, teilsentral an verschiedenen Stellen des Hauses oder ganz dezentral auf der Station erfolgen, entsprechend der Richtlinie in einem nicht belegten Krankenzimmer oder einem geeigneten Raum in der Nähe. Die Aufbereitung kann bei der zentralen Bettenaufbereitung entweder maschinell oder manuell durchgeführt werden, bei der dezentralen Aufbereitung sind ausschließlich manuelle Verfahren möglich [1].

Mehr als 20 Jahre später, im Jahre 2002, veröffentlichte die Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene die Leitlinie „Anforderungen an die Bettenhygie-

ne“. In dieser Leitlinie wurde auf teilweise hohe Keimbelastungen von Bettgestellen und von nicht mit keimdichten Barrieren versehenen Matratzen hingewiesen, aber auch auf Keimbelastungen in der Raumluft beim Bettenmachen. Die Leitlinie geht auf die Entwicklung der Krankenhausbetten ein und betont: „Das Krankenhausbett ist wegen seiner vielfältigen Funktionen konstruktiv und technisch komplizierter als handelsübliche Betten mit der Konsequenz aufwendigerer und sachgerechterer Aufbereitung“. Sie verweist auf die Herstellerangaben und stellt fest: „Die genannten Besonderheiten machen deutlich, dass sich das Krankenhausbett erheblich vom Hotelbett unterscheidet“. Darüber hinaus werden in dieser Leitlinie mehrfach arbeitsphysiologische und ergonomische Belange und Personalschutz angesprochen: „Auf die Vorteile ergonomischer Arbeitshilfen (z. B. Hebe- und Kippvorrichtungen) wird hingewiesen. Sie sind aus Gründen des Personalschutzes notwendig“. Die Notwendigkeit der guten Ausbildung und jährlichen Belehrung der Mitarbeiter wird betont und es wird festgestellt: „Der Erfolg der manuellen Aufbereitung ist stark abhängig von der Gewissenhaftigkeit aller Mitarbeiter“.

Im Jahre 2010 erschien eine Empfehlung des Arbeitskreises Krankenhaus- und Praxishygiene der AWMF [3]. Auch dort werden die Grundprinzipien der KRINKO-Empfehlung bestätigt. In Fortschreibung der Leitlinie der DGKH und der Entwicklung des Medizinprodukterechts und der Forderungen des Arbeitsschutzes wird darüber hinaus betont, dass elektrisch und mechanisch betriebene Krankenhausbetten als Medizinprodukte der Klasse 1 dem Medizinproduktegesetz unterliegen. „Gleichzeitig muss das Krankbett den ergonomischen Forderungen des Personalschutzes genügen, d. h. automatische Lageverstellung des Bettes, leichte Beweglichkeit, bequeme Aufbereitarbeit“. Entgegen der o. g. KRINKO-Empfehlung sieht die AWMF nicht die Notwendigkeit, eine Aufbereitung nur im nicht belegten Krankenzimmer zuzulassen und argumentiert, dass sich die Staub- und Erregeraufwirbelung nicht von der beim täglichen Bettenmachen unterscheidet. Als Voraussetzung wird aber formuliert, dass während der Aufbereitung keine pflegerischen oder ärztlichen Tätigkeiten am Patienten durchgeführt werden [3].

Im Gegensatz zu den Empfehlungen der KRINKO und der Leitlinie der DGKH

**Tabelle 1: Bettenaufbereitung in Frankfurter Krankenhäusern – Organisation sowie Beobachtungen vor Ort (durch Mitarbeiter des Amtes für Gesundheit).**

	Ergebnisse in den Häusern
<b>Grundsätzliche Organisation / Strukturqualität</b>	
Zentrale Bettenaufbereitung Bettzentrale	6 Häuser (3 bei jedem Bett / 3 bei Bedarf)
Dezentrale Bettenaufbereitung auf Station (Mehrfachnennungen möglich)	12 Häuser im Zimmer; 11 Häuser auf Flur; 1× separate Räume
Bettwäsche	17 Häuser Fremdfirmen, mit zertifizierten Verfahren
Matratzen	17 Häuser Matratzenüberzüge (in 11 rundum geschlossen)
Bettdecken und Kopfkissen	4 Häuser Aufbereitung grundsätzlich in der Bettzentrale; 7 Häuser nur bei sichtbarer Verschmutzung gewaschen; 6 Häuser Punktesystem; Darüber hinaus: 1 Haus (ausgewählte Stationen) abwischbare, atmungsaktive Decken- und Kissenüberzüge
<b>Beobachtungen vor Ort / Prozessqualität</b>	
Dezentrale Bettenaufbereitung auf Station	5 Häuser: Fehler, u.a. fehlende Trennung von reinen und unreinen Tätigkeiten, un- systematisches Arbeiten, fehlende Desin- fektion der häufigen Handkontaktflächen der Betten
Matratzen	Teilweise defekte Überzüge und Kontamination der Matratzenkerne

formuliert die AWMF für die Aufbereitung von Kopfkissen und Bettdeckenkernen bei Entlassung oder Verlegung in Abhängigkeit vom Infektionsrisiko des Patienten zwei Kategorien:

- Kategorie A: Patient ohne kritische Kolonisation oder Infektion
  - Kategorie B: Patient mit hoher Infektiosität bzw. kritischer Kolonisation und/oder übertragbaren Infektionen mit nosokomialen Problemerregern z. B. Verdacht oder Erkrankung durch Creutzfeldt-Jacob-Krankheit oder Variante
- und legt fest:

„Kopfkissen und Bettdeckenkerne werden in Kategorie A nicht routinemäßig gewechselt, sondern auf Verschmutzungen, Feuchtigkeit, Schweißränder, Geruch und Defekte überprüft und nur im Bedarfsfall gewechselt. In der Kategorie B erfolgt ein Wechsel der Kopfkissen und Bettdeckenkerne. Bei Kopfkissen mit Encasing wird der Überzug wischdesinfiziert bzw. bei Verschmutzung abgezogen und aufbereitet“ [3].

Zur Aufbereitung der Kopfkissen und Decken hat die AWMF weiter festgelegt: „Ihre Reinigung und Desinfektion ist zwingend erforderlich bei sichtbaren Verunreinigungen, Einsatz in Risikobereichen, Intensivtherapiestationen, Patienten mit übertragbaren Infektionskrankheiten, MRSA, Einsatz bei Patienten mit Wunden, Kathetern oder Inkontinenzproblemen. Darüber hinaus ist eine turnusmäßige Aufbereitung der Kissen und Decken unter Berücksichtigung der konkreten Kontaminationsgefährdung in Absprache mit einem Krankenhaushygieniker vorzunehmen“ [3].

Früher waren in fast allen Krankenhäusern zentrale Bettenaufbereitungen vorhanden, in denen die Betten maschinell oder manuell aufbereitet wurden. Das bedeutete für die Kliniken einen hohen Bedarf an Stauraum für unreine und für reine Betten, sowie einen hohen logistischen Aufwand mit entsprechendem Personalbedarf für den Bettentransport von und zur Bettzentrale, Bedarf an zusätzlichen Auf-

zügen etc. Während 1979 die durchschnittliche Liegedauer von Patienten im Krankenhaus 18 Tage betrug, beträgt diese heute im Schnitt nur noch weniger als acht Tage. Damit steigt auch der „Umsatz“ der Betten, d. h. es werden noch mehr Bettenaufbereitungen in kürzerer Zeit erforderlich. Vor diesem Hintergrund haben in der Zwischenzeit viele Krankenhäuser auf eine dezentrale Bettenaufbereitung umgestellt und lassen die Betten auf den Stationen selbst aufbereiten.

Ausschlaggebend für diese Änderung sind – neben den logistischen Fragen – in zunehmendem Maße auch ökonomische Überlegungen: Die zentrale Bettenaufbereitung ist – nicht zuletzt wegen des hohen Personalaufwands für den Transport – die mit Abstand teuerste Form, während eine dezentrale Bettenaufbereitung deutlich preiswerter gestaltet werden kann [4]. Bei gleichen hygienischen Aufbereitungsergebnissen erwies sich die zentral-maschinelle Aufbereitung um 4,5fach, die zentral-manuelle Aufbereitung um 2,9fach teurer als die dezentrale Aufbereitung durch den Reinigungsdienst (1,75 €/Bett) [4].

Außerdem haben sich inzwischen (fast) überall wasser- und desinfektionsmittelbeständige Matratzenschutzbezüge durchgesetzt, sodass die Matratzen durch Wischdesinfektion gut aufzubereiten sind und nicht mehr einer nur zentral durchführbaren Dampfdesinfektion bedürfen. Auch gelangen zunehmend weitere Encasingmaterialien (wischfeste atmungsaktive Überzüge) für Kissen und Bettzeug auf den Markt, die für den Patienten nutzerfreundlich und angenehm und akzeptabel sind.

Vor dem Hintergrund der sich ändernden Anforderungen und Möglichkeiten wurden im Jahr 2009 die aktuellen Gegebenheiten der dezentralen Bettenaufbereitung in allen Krankenhäusern in Frankfurt untersucht, mit dem Ziel, die Einhaltung der Anforderungen der Hygiene an die Bettenaufbereitung zu überprüfen.

## Methode

Im Rahmen der Krankenhausbegehungen nach § 36 Infektionsschutzgesetz (IfSG) [5] überprüfte das Gesundheitsamt im Jahre 2009 die Bettenaufbereitung in den Frankfurter Kliniken. Dafür wurde auf Grundlage der KRINKO Richtlinie 1979 eine Checkliste mit 13 Fragen erstellt, anhand derer Mitarbeiter des Gesundheits-



Tabelle 2: Beispiel : Aufbereitung von Kissen und Bettdecke nach Punktesystem.

Kategorie	Betten von Patienten mit	Bettwäsche abziehen	Bettwäsche in Wäschesack	Kopfkissen und Bettdecken	Bettgestell und Matratzen desinfizieren
A	Verweildauer unter 10 Tagen und – keine Infektion – keinen Dekubitus	Im Zimmer oder auf dem Flur	normal	Falls optisch sauber mit Codestreifen markieren; nach max. 3-maliger Benutzung Entfernen des Codestreifens u. zentrale Aufbereitung	Im Zimmer oder auf dem Flur
B	Verweildauer über 10 Tage oder – Infektion (incl. Wundinfektion) – Decubitus – Inkontinenz (Urin/Stuhl) – Ungeziefer/Parasiten	Im Zimmer oder auf dem Flur	normal	Zentrale Aufbereitung	Im Zimmer oder auf dem Flur
C	– meldepflichtigen Infektionserkrankungen – Keimen mit Multiresistenzen (u. a. MRSA, VRE, ESBL) und <i>Clostridium difficile</i>	Im Zimmer	Geschlossener gelber Wäschesack	In geschlossenem gelben Sack zur zentralen Aufbereitung	Im Zimmer

amtes vor Ort die Organisation (Strukturqualität) und die Durchführung der Bettenaufbereitung (Prozessqualität) erhoben. Auf die Überprüfung der Ergebnisqualität (Abklatschuntersuchungen) wurde verzichtet. In allen Häusern wurden mehrere dezentrale Bettenaufbereitungen detailliert beobachtet und dokumentiert. Der Fokus lag dabei auf krankenhaushygienischen, nicht auf arbeitsphysiologischen und/oder ergonomischen Aspekten. Die Daten wurden in eine Exceltabelle eingetragen und ausgewertet. Die Ergebnisse der im Jahre 2009 durchgeführten Begehungen wurden nach Erscheinen der Empfehlungen der AWMF im Jahre 2010 auch mit dieser Empfehlung verglichen.

## Ergebnisse

Die 13 Frankfurter Kliniken mit 17 Standorten (nachfolgend „Krankenhäuser“) verfügen über ca. 6200 Planbetten, in denen jährlich mehr als 225.000 Patienten (Fälle) behandelt werden. D. h., es müssen dort jährlich deutlich über 225.000 Betten aufbereitet werden.

In sechs der 17 Häuser wird eine zentrale Bettenaufbereitung vorgehalten, aber

nur in drei der Einrichtungen werden die Betten grundsätzlich zentral aufbereitet (Tabelle 1). In drei Einrichtungen wird die zentrale Bettenaufbereitung nur bei Bedarf genutzt. In zwölf Häusern werden die Betten im Zimmer, in elf Häusern auf dem Flur aufbereitet (Mehrfachnennungen waren möglich), nur ein Haus hält für die dezentrale Bettenaufbereitung den seitens der KRINKO empfohlenen separaten Raum auf der Station bzw. in Stationsnähe vor. Einige Häuser haben spezielle Teams für die Bettenaufbereitung gebildet.

Die Bettwäsche wird in allen Häusern – zumeist von Fremdfirmen – nach zertifizierten Verfahren gewaschen. In 4 Häusern werden auch die Inlets (Bettdecken und Kopfkissen) nach jedem Patienten zentral aufbereitet/gewaschen, in der Regel, nachdem die Bezüge auf Station abgezogen wurden. Nur ein Haus hat eine „Komplettlösung“ eingeführt: „Einpacken des Kissens und der Decke im Betttuch“ als „Bettpaket“, das in Gänze in die zentrale Aufbereitung verbracht wird. In sieben Häusern werden Kissen und Decken nur bei sichtbarer Verschmutzung aufbereitet und in sechs weiteren Häusern ist ein Punktesystem festgelegt (Beispiel Tabelle 2). Wischfeste, atmungsaktive Kissenüberzüge werden nur in einem

Haus – und hier nur auf ausgewählten Stationen wie z. B. HNO-Klinik, Intensivstation – vorgehalten. Alle Häuser haben wisch- und desinfizierbare Matratzenüberzüge.

In fünf Häusern wurden Fehler bei der dezentralen Bettenaufbereitung beobachtet, u. a. fehlende Trennung von reinen und unreinen Tätigkeiten, z. B. Ablage frischer Wäsche auf potenziell kontaminierten Flächen, unsystematisches Arbeiten, fehlende Desinfektion der häufigen Handkontaktflächen der Betten. Darüber hinaus fanden sich teilweise Defekte der Matratzenüberzüge, mit der Folge, dass der Matratzenkern Kontaminationen aufwies. Auch optisch „saubere“ Inlays wurden im Rahmen der Begehungen häufig wegen Schweiß- und Körpergeruch beanstandet

## Diskussion

In verschiedenen Untersuchungen haben sich Krankenhausbetten nicht nur als Erregerreservoir erwiesen, sondern konnten auch als Ursache nosokomialer Infektionen und von Übertragungen multiresistenter Keime ausgemacht werden. Eine aktuelle Übersicht geben Creamer und Humphreys [6].

Bereits seit den 1980er Jahren wurde über keimbelastete Matratzen und dadurch bedingte nosokomiale Infektionen berichtet [7–13]. Die Problematik wird auch in einer neueren Publikation [14] bestätigt: Ein Ausbruch mit einem Gentamycin-resistenten *Enterobacter cloacae*-Stamm mit insgesamt zwölf Infektionen und drei Kolonisationen konnte in Zusammenhang mit kontaminierten Matratzenkernen von Intensiv-Therapiebetten gebracht werden. Obwohl die Bezüge der Matratzen keine optischen Auffälligkeiten aufwiesen, erwiesen sich viele Matratzenkerne bei der weiteren Suche als kontaminiert – in zehn Fällen waren die Keime mit den bei den Patienten gefundenen Keimen identisch.

Auch kontaminierte Kissen-Inlays wurden als relevante Überträger beschrieben: Im Zusammenhang mit zahlreichen *Acinetobacter*-Infektionen in einem großen Krankenhaus wurden diese Keime in den Dauern-Kissen der Patienten gefunden. Da eine sichere Desinfektion dieses Kissenmaterials nicht möglich war, wurden alle 700 Federkissen der Klinik entsorgt und durch neue, desinfizierbare Synthetikissen ersetzt. Unmittelbar darauf sank die Rate an *Acinetobacter*-Infektionen dramatisch und nachhaltig; dies spricht für einen kausalen Zusammenhang [15].

In weiteren Veröffentlichungen wurden auch nicht sachgerecht aufbereitete, kontaminierte Bettgestelle als mögliche Übertragungswege für nosokomiale Infektionen und Ausbrüche gefunden. In diesen Fällen wurden in der Regel aber zusätzlich zur Verbesserung der Aufbereitung der Bettgestelle stets weitere verbesserte Desinfektionsmaßnahmen vorgenommen, sodass eine Übertragung über Bettgestelle zwar plausibel war, aber nicht mit eindeutiger Sicherheit bewiesen werden konnte [6, 16].

Eine neuere Publikation zeigt, dass im Einzelfall auch kontaminierte Krankenhauswäsche als möglicher Übertragungsweg berücksichtigt werden muss [17].

Vor dem Hintergrund dieser Studien sind bei der sachgerechten Bettenaufbereitung zahlreiche Aspekte zu berücksichtigen, die Handkontaktflächen des Bettes, die Bettwäsche, die Matratzen sowie Inlays von Kissen und Bettdecken. Darüber hinaus gibt es Hinweise, dass es beim Abziehen und Bettenmachen zur Kontamination der Raumluft und damit zur Weiterverbreitung von Keimen kommen kann [18].

Bei den Begehungen der Frankfurter Kliniken im Jahre 2009 stellte sich heraus,

dass nur noch sechs Häuser zentrale Bettenaufbereitungsanlagen vorhalten und nur drei Häuser grundsätzlich alle Betten zentral aufbereiten. Die meisten Häuser lassen die Betten dezentral aufbereiten. Diese verschiedenen Varianten sind grundsätzlich sowohl von der KRINKO [1], als auch der DGKH [2] und der AWMF [3] vorgesehen.

Auch wenn die betrachteten Regelungen nicht gegen eine komplette, dezentrale Bettenaufbereitung sprechen, gibt es doch Argumente für eine Bettenaufbereitungszentrale, die aber durchaus nur für einen Teil der genutzten Krankenhausbetten ausgelegt werden kann. Eine Bettenzentrale erscheint nicht nur günstig als Ort für die regelmäßige Wartung der Krankenhausbetten, sie ermöglicht auch eine routinemäßige standardisierte Aufbereitung aller Betten in von der Klinik zu definierenden Abständen. Die Erfahrung einer Frankfurter Klinik zeigt darüber hinaus, dass bei speziellen Ausbruchssituationen, z. B. Norovirusausbrüchen, eine zeitlich begrenzte, grundsätzliche zentrale Aufbereitung aller Betten der betroffenen Station(en) die Ausbrüche schneller beenden konnte als es bei Fortsetzung der dezentralen Aufbereitung der Betten auf den Stationen möglich war.

Im Rahmen der Begehungen wurde im Weiteren ausschließlich die dezentrale Bettenaufbereitung überprüft. Die Überprüfung umfasste die Strukturqualität (baulich, organisatorisch) und die Prozessqualität (praktische Durchführung der Bettenaufbereitung). Einschränkend ist festzustellen, dass die Erhebung der Prozessqualität nur an einem Tag und nur bei wenigen Betten vorgenommen wurde, sodass es sich um eine orientierende Erhebung, eine Momentaufnahme handelt.

Die Organisation der Bettenaufbereitung – zentral oder dezentral – war in allen Häusern mit den Vorgaben der KRINKO-Empfehlung von 1979 [1] kompatibel; die Forderungen nach Aufbereitung im nicht belegten Krankenzimmer oder in einem geeigneten Raum in der Nähe des Verwendungsortes wurden jedoch in den meisten Fällen nicht umgesetzt.

In der Regel war bei dezentraler Bettenaufbereitung kein separater Raum auf Station vorhanden und die Betten wurden im Zimmer aufbereitet. Dies wurde 1979 von der KRINKO noch abgelehnt. Bei ausreichender Zimmergröße und unter der Bedingung, dass am Patienten während des Bettenabrüstens keine ärztlichen und pfe-

gerischen Tätigkeiten vorgenommen werden, wird dies seitens der AWMF [3] aber durchaus zugelassen, u. a. mit dem Argument, dass sich die Staub- und Erregeraufwirbelung nicht von der beim täglichen Bettenmachen unterscheidet. D. h., die vorgefundene Praxis entsprach zwar nicht der KRINKO-Empfehlung [1], zeigte aber eine Übereinstimmung mit der Empfehlung der AWMF [3], die allerdings erst ein Jahr nach unserer Begehung publiziert wurde.

Eine ähnliche Erfahrung hatte das Gesundheitsamt im Jahre 2000 gemacht [19]. Damals waren standardisierte Erhebungen der Operationsabteilungen auf der Grundlage der einschlägigen KRINKO-Empfehlung von 1990 [20] geplant worden. Zeitgleich zu Beginn der Begehungen hatte die KRINKO neue Empfehlungen publiziert, die erstmals literaturbasiert und kategorisiert worden waren [21]. Bei den Begehungen im Jahre 2000 stellte sich heraus, dass in vielen Häusern bauliche Bedingungen vorgefunden wurden, die teilweise bereits seit Jahren bestanden, aber nicht der bis kurz zuvor noch gültigen KRINKO-Empfehlung sondern der neuen KRINKO-Empfehlung entsprachen. Es handelte sich somit nicht um eine sehr rasche Reaktion auf die neue Empfehlung. Eher war festzustellen, dass die KRINKO offenbar aktuelle Entwicklungen aufgegriffen, bewertet und in ihren aktualisierten Empfehlungen berücksichtigt hatte.

Die im Rahmen der Begehung dokumentierten zahlreichen Beispiele von unsystematischer Aufbereitung und konfusen Arbeitsabläufen unterstreichen die Notwendigkeit für klare Arbeitsanweisungen und favorisieren speziell geschulte Bettenaufbereitungsteams sowie häufige Kontrollen der Standardverfahren. Hierauf wurde schon in den Leitlinien der DGKH hingewiesen. Die dort geforderte jährliche Schulung des Personals erscheint nach unseren Beobachtungen vor Ort eine wichtige und angemessene Forderung.

In allen Frankfurter Kliniken waren wischfeste Matratzenüberzüge vorhanden. Diese werden aber offenbar nicht im erforderlichen Maß auf Defekte kontrolliert, denn es fanden sich im Rahmen der Begehungen zahlreiche Beispiele von defekten Überzügen mit der Folge kontaminierter Matratzenkerne. Handlungsbedarf war gegeben. In einer großen Klinik wurden daraufhin mehrere Hundert neue Matratzen beschafft.

Die Bettwäsche wurde in allen Häusern sachgerecht desinfizierend aufbereitet; hier gab es keine Beanstandungen.

Bereits 1979 hatte die KRINKO auf unterschiedliche Aufbereitungsverfahren je nach Grad der Gefährdung, die von den möglicherweise infektiösen Betten ausgeht und nach dem Grad der Infektionsempfänglichkeit des Patienten, für den das Bett bestimmt ist, hingewiesen, ohne aber Details weiter auszuführen [1]. Insbesondere wurde darauf verwiesen, dass bei dezentraler Bettenaufbereitung die Desinfektion des Matratzenkerns und von Kopfkissen und Bettdecken in der Regel nicht möglich ist [1].

Nachdem inzwischen abwischbare Matratzenüberzüge Standard geworden sind, die allerdings ausweislich der Ergebnisse unserer Begehungen häufiger auf Defekte kontrolliert werden müssen, konzentriert sich die Aufbereitungsproblematik auf die Kissen und Bettdecken. Gemäß Leitlinie der DGKH ist die Aufbereitung der Kopfkissen und Decken ja nach Kontaminationsexposition und/oder Verschmutzungsmöglichkeiten festzulegen; eine Aufbereitung ist generell notwendig bei Betten von infizierten Patienten und solchen mit multiresistenten Keimen sowie nach längerer Liegedauer [2].

Hier haben die Frankfurter Krankenhäuser unterschiedliche Wege beschritten: in vier Häusern werden die Kopfkissen und Bettdecken grundsätzlich aufbereitet, in sieben Häusern nur bei sichtbarer Verschmutzung und in weiteren sechs Häusern wurde ein Punktesystem festgelegt. Dieses Punktesystem hat letztendlich die Empfehlungen der AWMF von 2010 [3] bereits vorweggenommen. Dort sind nicht nur Kategorien nach Vorhandensein von Infektion und/oder kritischer Kolonisation der Patienten festgeschrieben, sondern auch weitere patienten- und stationsbezogene Kriterien wie Patienten mit Wunden, Kathetern oder Inkontinenzproblemen bzw. Einsatz des Bettes in Risikobereichen, wie beispielsweise Intensivstationen. Darüber hinaus sollen nach AWMF auch die Ergebnisse der optischen Überprüfung der Kissen und Bettdecken in die Entscheidung zur Aufbereitung mit einbezogen werden.

Die Aufbereitung der Kissen und des Bettzeugs nach optischer Kontrolle durch Stationspersonal oder Bettenaufbereitungspersonal – nach Benutzung der Betten durch Patienten der Kategorie A – kann sich im konkreten Fall schwierig gestalten, da oft nicht einfach unterschieden werden kann, ob es sich um eine neue Verschmutzung oder um alte, fixierte Schmutzränder bei u. U. bereits mehrfach korrekt aufbereiteten

Kissen/Bettdecken handelt. Da im Zweifel die zentrale Aufbereitung vorgenommen werden muss, kommen bei diesem Verfahren nach den Angaben aus den Kliniken erfahrungsgemäß etwa die Hälfte der Kissen und Decken zur zentralen Aufbereitung.

Die Kategorie B „Patienten mit hoher Infektiosität bzw. kritischer Kolonisation und/oder übertragbaren Infektionen mit nosokomialen Problemerregern“ [3] setzt voraus, dass das Stationspersonal dem Bettenaufbereitungsteam die entsprechenden Informationen zum Patienten zur Verfügung stellt. Nicht nur angesichts der ohnehin großen Arbeitsbelastung für das Pflegepersonal ist hier eine mögliche Fehlerquelle in der Informationsweitergabe gegeben. Wird aber beispielsweise der MRSA-Befund erst ein bis zwei Tage nach Entlassung des Patienten bekannt, besteht eine grundsätzliche Keimübertragungsgefahr.

Das in Tabelle 2 dargestellte Punktesystem, das in dieser oder nur wenig abgewandter Form sechs der 17 Krankenhäuser in Frankfurt angewandt wird, berücksichtigt – in Übereinstimmung mit der 2010 erschienenen Empfehlung der AWMF – über die Frage der Infektiosität und Problemerreger auch noch die Frage der Liegezeit und weiterer Faktoren wie Wundinfektion, Decubitus, Inkontinenz etc. Erfahrungsgemäß werden auch bei diesem Punktesystem bei etwa der Hälfte der Patienten die Inlays zentral aufbereitet. Aber auch hier gilt, dass bei nicht ausreichender Kommunikation und Information eine grundsätzliche Fehlergefahr gegeben ist.

Das Modell „Gesamtes Bettpaket“, d. h. Verbringen des gesamten Bettpakets ohne vorheriges Abziehen der Kissen und der Bettdecke zur zentralen Aufbereitung, hat aus hygienischer Sicht den Vorteil, dass hier das Risiko der Raumluftkontaminationen minimiert und das der Rekontamination bei der Aufrüstung des Bettes weitestgehend ausgeschlossen ist. Dieses Verfahren kann auch in relativ kleinen Patientenzimmern eingesetzt werden. Allerdings bedarf es für dieses System einer etwas größeren Lagerfläche für frisches Bettzeug – statt nur frischer Wäsche – auf Station.

Es bleibt abzuwarten, inwieweit die neuen Angebote abwischbarer, aber angenehmer, atmungsaktiver Kissen (und Bettdecken) sich durchsetzen werden – wie beispielsweise die Matratzenüberzüge.

Das neuerdings – auch aus ökonomischen Gründen – in die Diskussion gebrachte „Hotelbett-System“, d. h. bei Pati-

entenwechsel grundsätzlich nur frische Bettwäsche aufzuziehen, wird in keinem Haus tatsächlich praktiziert. Es erscheint auch vor dem Hintergrund der Konstruktionsweise von Krankenhausbetten [2] sowie des in der Literatur beschriebenen Infektionspotenzials in Kliniken mit immungeschwächten Patienten, Patienten mit Verletzung der Hautbarriere (Wunden, Operationen, Kathetereinstichstellen etc.) inakzeptabel.

## Interessenkonflikt

Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

## Literatur

1. Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention: Anforderung der Hygiene an die funktionelle und bauliche Gestaltung von Einrichtungen zur Bettenaufbereitung. Bundesgesundheitsblatt 1979; 22: 187–189.
2. DGKH: Leitlinie Anforderungen an die Bettenhygiene (IB). Stand Dezember 2002. www.dgkh.de
3. Arbeitskreis „Krankenhaus- und Praxishygiene“ der AWMF. Hygienische Aufbereitung von Patientenbetten. AWMF-Register Nr. 029/023. Hygiene & Medizin 2010; 35: 268–272.
4. Winkelmann C, FleBa S, Leisten R, Kramer A. Relevanz der Wirtschaftlichkeitsanalyse der dezentralen und zentralen Bettenaufbereitung in einem Krankenhaus der Maximalversorgung. Hygiene und Medizin 2008; 33: 239–245.
5. Infektionsschutzgesetz: Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (IfSG) Bundesgesetzblatt 2000; 1045–1077.
6. Creamer E, Humphreys H. The contribution of beds to healthcare-associated infection: the importance of adequate decontamination. J Hosp Infect 2008; 69: 8–23
7. Robertson MH, Hoy G, Peterkin IM. Anti-static mattress as a reservoir of pseudomonas infection. Brit Med J 1980; 831–832
8. Fujita K, Lilly HA, Kidson A, Ayliffe GA. Gentamycin-resistant *Pseudomonas aeruginosa* infection from mattresses in a burns unit. Br Med J 1981; 283: 219–220.
9. Sherertz RJ, Sullivan ML. An outbreak of infections with *Acinetobacter calcoaceticus* in burn patients: contamination of patient's mattresses. J Infect Dis 1985; 151: 252–258.
10. Ndawula EM, Brown L. Mattresses as reservoirs of epidemic methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. Lancet 1991; 337: 488.
11. Rahman M. Epidemic Methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (EMRSA): experience from a health district of central England over 5 years. Postgrad Med 1993; 69 Suppl. 3: 126–129

12. Thomas S. Observations on mattress covers: results of a pilot study. *J Tissue Viability* 1998; 8: 5–11.
13. Patel S. Minimising cross-infection risks associated with beds and mattresses. *Nurs Times*. 2005; 8: 52–3.
14. Van der Mee-Marquet N, Girard S, Lagarrigue F, Leroux I, Voyer I, Bloc D, Besnier JM, Quentin R. Multiresistant *Enterobacter cloacae* outbreak in an intensive care unit associated with therapeutic beds. *Crit Care* 2006; 10: 405–406.
15. Weernink A, Severin WPJ, Tjernberg I, Dijkshoed L. Pillows, an unexpected source of *Acinetobacter*. *J Hosp Infect* 1995; 29: 189–199
16. Catalano M, Quelle LS, Jeric PE, Di Martino A, Maimone SM. Survival of *Acinetobacter baumannii* on bed rails during an outbreak and during sporadic cases. *J Hosp Infect* 1999; 42: 27–35.
17. Sasahara T, Hayashi S, Morisawa Y, Sakihama T, Yoshimura A, Hirai Y. *Bacillus cereus* bacteremia outbreak due to contaminated hospital linens. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2010; Oct 13. [Epub ahead of print]
18. Shiomori T, Miyamoto H, Makishima K, Yoshida M, Fujiyoshi T, Udaka T, Inaba T, Hiraki N. Evaluating of bedmaking-related airborne and surface Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* contamination *J Hosp Infect* 2002; 50: 30–35.
19. Heudorf U, Hentschel W, Kutzke G, Pftzing H, Voigt K: Anforderungen der Hygiene beim Operieren – Richtlinie und Realität. Ergebnisse der intensivierten Überwachung der Operationseinheiten in Krankenhäusern in Frankfurt am Main durch das Gesundheitsamt. *Das Gesundheitswesen* 2003; 65: 312–20.
20. Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention: Anforderung der Krankenhaushygiene in der operativen Medizin. *Bundesgesundheitsblatt* 1991; 34: 232–235.
21. Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert Koch-Institut Anforderung der Hygiene bei Operationen und anderen invasiven Eingriffen *Bundesgesundheitsblatt* 2000; 43: 644–648.