

## Konzepte der Bettenaufbereitung im Krankenhaus

Bei Krankenhausbegehungen sieht man Häuser, die relativ kurzfristig ihre Bettenzentralen aufgegeben haben, etwa weil der Raum für andere wichtigere Zwecke benötigt wurde. Im laufenden Betrieb können jedoch verschiedene logistische Problemen auftreten. Wenn der bisherige Stau- und Reparaturraum im Keller fehlt, stehen zum Teil viele Betten in Fluren und Nischen über das Haus verteilt herum. Der Platz auf Station ist oft zu gering, um eine hygienisch korrekte Aufbereitung systematisch durchzuführen. Dies wird dann vom Stationspersonal zusätzlich durchgeführt; die Bettwäsche muss auf die Station gebracht und dort gelagert werden. In manchen Häusern ist ein Bettenputztrupp unterwegs, der auf den einzelnen Stationen nacheinander Betten ab- und aufrüstet. Andere Häuser schaffen nur die maschinelle Aufbereitung ab, behalten aber die Bettenzentrale zumindest als Stauraum bei.

Das Thema der hygienisch sinnvollen Bettenaufbereitung ist nach wie vor besonders der Kosten-Nutzen-Diskussion ausgesetzt, da man hierbei aus Sicht vieler Krankenhaus-Verwaltungen noch erhebliche Verschlinkungsreserven mobilisieren kann. Auf der einen Seite finden sich zwar fortentwickelte, technische Verfahren mit hohem hygienischem Standard und guter Qualitätssicherung, auf der anderen Seite indes vereinfachte Verfahrensabläufe ohne aufwendige Technik, aber mit eben demselben Anspruch, die hygienischen Erfordernisse zu wahren und dennoch gleichzeitig der notwendigen Rationalisierung gerecht zu werden.

Hier spiegelt sich ein wenig die Situation, der die Krankenhaushygiene seit Jahren ausgesetzt ist: Ihre empirisch erarbeiteten Standards werden zumindest teilweise auf die Probe gestellt, inwieweit diese auch in Zeiten knapper Kassen in der bisherigen Modifikation bezüglich technischer Ausstattung und Verfahrensabläufen wirklich unverzichtbar sind, d. h. dass bei Verfahrensänderungen nachweislich höhere Infektionsrisiken auftreten würden.

Bei der Alternative "Zentrale und Dezentrale Bettenaufbereitung" stehen sich einerseits räumliche und organisatorische Mängel bei der Aufbereitung auf Station wie Bettenüberhang, eingeschränkte Qualitätskontrolle und arbeitsmedizinische Probleme sowie andererseits bei zentralen maschinellen Verfahren lange Transportwege, hoher Wasser- und Energieverbrauch, Materialverschleiß, höherer Bettenbedarf und das undifferenzierte "Über-einen-Kamm-Scheren" sämtlicher Betten und Matratzen gegenüber, ferner die unzureichende Auslastung der Großgeräte, wenn man sie eben nur zur Aufbereitung von ausgesuchten Betten benutzt.

Es gibt durchaus Ansätze, die maschinelle Aufbereitung wirtschaftlicher zu gestalten, etwa durch Einsparung von Wasser und Energie, technische Verbesserung der Anlagen sowie durch ihre "multifunktionale" Nutzung für anderes Aufbereitungsgut. Dazu zunächst ein kurzer Überblick über derzeitige Standards bei den Anlagen zur Bettenaufbereitung.

Da die Richtlinie des Robert-Koch-Institutes für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention Bettenzentralen in reine und unreine Seite unterteilt, sind bei Bettgestell- und

Wagendekontaminationsanlagen Be- und Entladung getrennt. Kammer und Türen sind meist automatisch öffnend, schließend und gegenseitig verriegelnd ausgeführt, spritzwasserdicht, die Kammer mit beweglichen Spritzdüsen und einer Schienenhubvorrichtung ausgestattet. Der Boden ist als schwallwasserdichte Wanne konstruiert mit Führungsschienen für das Bettgestell.

Das Dekontaminationsmittel - gleichzeitig für Reinigung und Desinfektion - fließt bei den heute üblichen Umwälzverfahren zurück in einen Vorratsbehälter außerhalb der Kammer. In diesem wird der Wasserspiegel in bestimmten Abständen auf Überlaufniveau gebracht, so dass der oben schwimmende Schmutz abgeschwemmt wird. Ferner nimmt so das Umlaufvolumen trotz der zusätzlichen, kontinuierlichen Einspeisung von Frischwasser nicht permanent zu. Die abgestimmte Zuspeisung der Behandlungsmittel erfolgt über Dosiereinrichtungen.

Es gibt meist zwei Kreisläufe für das Umwälzverfahren, getrennt für Dekontaminationsmittel und Klarspüler, zudem den Wärmetauscher zur Erzeugung des Warmwassers für den jeweils nächsten Spülvorgang, eine ausgefeilte Mess-, Steuer- und Regeltechnik sowie Warmwasseranschluss für die Reinigung des Vorratstanks (jeweils nach Ablassen der verbrauchten Flotte).

Als Dekontaminationsmittel wird ein nicht-schäumendes Reinigungs- und Desinfektionsmittel auf Tensid-Basis mit Zusatz von quartärer Ammoniumverbindung und desinfizierendem Wirkstoff verwendet. Die Konzentrationen betragen im Umwälzverfahren je nach Präparat 0.5 bis 0.8 g pro Liter bei Anwendungstemperaturen von 60 bis 85 °C; als Klarspüler dienen ebenfalls Tenside (ggf. mit Paraffinöl zur Rückfettung und Bettgestellpflege).

Der Programmablauf erfolgt automatisch. Die einzelnen Programme werden je nach Behandlungsgut ausgewählt und an der Beladeseite angezeigt, nämlich welches Programm gerade läuft, der aktuelle Verfahrensschritt, Temperaturen von Flotte bzw. Klarspüllösung, das Ende des Programms und die Meldung, wenn Behälter für Wasser und Behandlungsmittel leer sind, ggf. Anzeigen für Fehlerdiagnose, z. B. Schlauchbruch im Waschsystem, Defekt beim Temperaturmessfühler usw. (für die üblichen Gerätetypen einzeln nachrüstbar).

Im Verfahrensablauf wird das auf 65 bis 85 °C aufgeheizte Flottenwasser aus dem Vorratsbehälter mittels des beweglichen Waschrahmens oder horizontaler, drehbarer Düsenrohre an Decken und Boden gezielt und ohne Spritzschatten lückenlos von allen Seiten auf das Behandlungsgut gespritzt, sammelt sich unterhalb in der Auffangwanne und fließt über ein Filtersieb mittels einer Pumpe wieder dem Vorratsbehälter zu.

Durch diesen Umwälzkreislauf steht ein entsprechend großer Volumenstrom für die Behandlung des Gutes zur Verfügung, meist etwa 800 Liter; dabei wird das Gut ungefähr sechzigmal überstrichen. Die Klarspülung erfolgt über einen gesonderten Kreislauf. Regelmäßig steht hierfür ein zusätzlicher düsenbestückter Rahmen zur Verfügung. Das Spülwasser hat mit Hilfe des Wärmetauschers eine Betriebstemperatur von ca. 85 °C. Das beigegebene Tensid benetzt die Teile und bewirkt auch einen guten Abtropf-Effekt, beschleunigt somit die Trocknung.

Nach Ablauf der Klarspülung wird die Kabine belüftet und Dampf bzw. feuchte Luft abgeführt. Mittels Hebemechanismus wird das Bettgestell um die Längsachse gekippt und schräggestellt; auch dadurch tropft das Wasser besser ab.

Durch die bei der Behandlung gespeicherte Wärme verdunstet der anhaftende Flüssigkeitsfilm, d. h. das Gut trocknet durch Eigenwärme, unterstützt durch die Schrägstellung und die Wirkung des bei der Klarspülung eingesetzten Entspannungsmittels. Pfützen sollen als Restfeuchte nicht vorkommen, da die Betten ja nach Ablauf der sog. "Nachtrocknungszeit" von ca. 5 min aufrüstungsfähig, also ohne manuelles Nachwischen trocken sein sollen.

Bei Containern als Behandlungsgut ist dies nicht immer vermeidbar; hier kann die Trocknung durch Heißluftgebläse unterstützt werden. Ein Ventilator mit Frischluftzufuhr von der reinen Seite saugt die Dämpfe ab und sorgt für Luftwechsel.

Die Chargenzeiten liegen je nach Anlage bei dreieinhalb bis fünfeinhalb Minuten. Sie setzen sich zusammen aus der Waschzeit von 90 - 120 sec, der Spülzeit von 30 - 60 sec und der Trocknungszeit innerhalb der Kammer (auch 90 - 120 sec).

Manche Geräte bieten Programme für zusätzliche Sprühdesinfektion an, und zwar Aufsprühen von Flächendesinfektionsmittel nach der Trocknung und Absaugen der Aerosole, zusammen ca. 2 min. Dies geschieht über stationäre Rohrleitungen im Kammer-Innenraum, die mit Zerstäuber-Düsen beschickt sind.

Anforderungen an das Behandlungsgut sind glatte Oberflächen, wenig Spalten, keine nach unten blind endende, sog. schöpfende Hohlräume und Mulden: das Wasser muß unbehindert ablaufen können. Geeignet sind Stahl mit Oberflächenbeschichtung, Chromnickelstahl, Aluminium und Resopal. Nur bei ausreichender Wärmespeicherung funktioniert die Eigentrocknung. Verlangt werden Beständigkeit der Oberflächen gegen Wasser mit der verwendeten Konzentration an Dekontaminationsmitteln sowie Temperaturbeständigkeit bis 85 °C (auch für die Fettung von Bettgestellrollen; Nachschmiermöglichkeit muss gegeben sein, z. B. für Bowdenzüge).

Worin liegt die Wirtschaftlichkeit der heute angebotenen Verfahren?

Bei früher konzipierten reinen Frischwassersystemen wurde zunächst Wasser mit Reinigungsmittel zugeführt, danach Hochdruckwäsche mit Klarspüler, danach Desinfektionsmittellösung, wobei eben große Wassermengen sowie die darin enthaltenen Behandlungsmittel stets verloren gingen, und somit relativ große Umweltbelastungen und hohe Betriebskosten entstanden.

Beim Umwälzverfahren - das ja erheblich Wasser, Betriebsmittel und Energie einspart - lauteten die Empfehlungen bislang auf tägliche Flotten-Erneuerung wegen der trotz Grobfilterung zunehmenden Verschmutzung und somit VVirkstoffzehrung und u. U. auch einer Keimbelastung der Flotte am Tagesende. Mittlerweile gibt es aber auch Empfehlungen, die Lösungen länger zu belassen, und zwar als Ergebnis von Untersuchungen mit folgender Fragestellung:

Kann die Lösung auch über längere Phasen noch die geforderte desinfizierende Wirkung (Keimreduktion um 5 Zehnerpotenzen) erbringen?

Werden die Düsen zweimal wöchentlich gereinigt, reicht - möglicherweise präparatsabhängig - ein Flottenwechsel 2 / Wo aus.

Verringert sich die Leistung der Düsen durch mechanische Fehler (etwa Verstopfen mit Flusen, Kalksalzen und Schmutzpartikeln)? Nach Aufspüren von Schwachstellen in der Keimzahlreduktion mittels Platzieren von Bioindikatoren konnte durch geänderte DüsenEinstellung und Bettgestellarretierung eine Verbesserung erreicht werden, die bei Umsetzung eine Verminderung des Anteils an Dekontaminationsmittel ermöglicht.

Außerdem konnte die Nachspül-Wassermenge nach Durchführung von Rückstands-Untersuchungen (d. h. Kontrollen, wieviel Mittel noch übrig war) pro Charge deutlich reduziert werden, d. h.: weniger Wasser / weniger Mittel / weniger Energie. Trotzdem reicht die desinfizierende Wirkung für die gleiche Chargenzahl aus, im Detail aber abhängig von Anlagentyp und Programm.

Schlussfolgerung: an den einzelnen Geräten kann durch Überprüfung in o. g. Weise und anschließende Änderung der Einstellung noch Einsparpotential mobilisiert werden, ohne die hygienischen Anforderungen an das Ergebnis zu senken.

Die Trocknung durch Eigenwärme erfordert außer u. U. bei Containern kein Aufheizen der Luft und spart somit Energie.

Die zunehmend multifunktionale Verwendung der Anlagen hilft bei der ökonomischeren Ausnutzung auch dann, wenn - etwa bei manueller Aufbereitung bestimmter, weniger belasteter Betten - noch Kapazitäten frei sind, z. B. für Nachtschränken (Huckepack mit Gestell oder separat), Seitengitter, Transportwagen, Leichenmulden (mit Ablauf), Krankentragen, OP-Lafetten bei geeignetem, dichtem Polster, Rollstühle, Container, Wertstoff-Sammelbehälter, ferner in geeigneten Beschickungswagen: OP-Schuhe, Modulsysteme, Plastikschüsseln, Nierenschalen usw.

Anmerkung: Bei Verwendung verschmutzter Container wird ein "Strecken" der Flotte über den täglichen Wechsel hinaus nicht empfohlen.

Ausgereifte, standardisierte Verfahren mit hoher hygienischer Sicherheit können, zumindest bei differenzierter Nutzung für geeignete Indikationen wie Intensiv- oder Infektionsbetten ein Wettbewerbsvorteil sein, auch im Hinblick auf zukünftige Zertifizierung, weil solche Verfahren den gestiegenen Ansprüchen an Qualitätssicherung, an permanente Verfahrenskontrolle und Verfahrensdokumentation besser Rechnung tragen.

Zwar kann man auch bei der dezentralen, manuellen Scheuer-Wisch-Methode durch Bereitstellen eines Pflegearbeitsraumes mit Anschluss an eine Desinfektionsmitteldosieranlage, Abluftführung, Ablagemöglichkeit und Verwendung mobiler Bettenkippräte die technischen Bedingungen verbessern. Letztlich bleibt diese Aufbereitung aber immer abhängig von Einsatz und Motivation der Mitarbeiter und ist auch bei genauer Verfahrensschilderung im Hygieneplan incl. Schulung nicht sicher reproduzierbar.

Wenn kein Platz im Arbeitsraum der Station zur Verfügung steht, wird die Aufbereitung im leeren Patientenzimmer oder an geeigneter Stelle auf dem Flur praktiziert, oft vor dem Aufzug. Mittlerweile verlegen einige Häuser diese Tätigkeit auch ins belegte Zimmer, was unter der Bedingung vertretbar ist, dass keine Sprühdesinfektion erfolgt, sondern lediglich Abwischen der zu behandelnden Flächen mit Reinigungslösung. Die Belastung der Zimmerinsassen ist dann kaum höher als bei der täglichen Raumpflege, Boden- und Flächenreinigung.

Zur Klassifizierung, welche Betten maschinell aufbereitet werden sollen, bzw. wann ein manuelles Scheuer-Wischverfahren ausreicht - auch das kann ja zentral geschehen, wenn die Räumlichkeiten noch als Stauraum und Reparaturplatz benötigt werden - wird teilweise unterschieden zwischen 4 Kontaminationsgraden des Bettenbenutzers und 3 Kategorien des Infektionspotentials, das vom benutzten Bett ausgeht.

#### Kontaminationsgrade:

1. nicht infektiöser Patient
2. Träger nosokomialer Keime, z. B. MRSA
3. Träger obligat pathogener Erreger, z. B. Salmonellenausscheider
4. Träger hochkontagiöser Erreger übertragbarer Krankheiten, z. B. offene TBC

#### Kategorien des Infektionspotentials:

1. Betten, die von Patienten mit meldepflichtigen übertragbaren Krankheiten benutzt wurden
2. Betten, die mit Blut, Eiter, Stuhl und Urin kontaminiert sind
3. Betten, die in üblicher Weise mit Staub und Essensresten usw. verunreinigt sind.

Bei letzter Kategorie wird zum Teil vorgeschlagen, nur Reinigungsmittel zu verwenden, bei der mittleren Kategorie sei die manuelle Methode mit Desinfektion ausreichend; dies ist jedoch strittig.

Ein Patient, der vom OP zurückkommt, benötigt nicht grundsätzlich ein neues Bett. War er lediglich kurze Zeit zur Vorbereitung im Haus, ist das Bett nicht gemäß o. g. Kategorie 2 verunreinigt und handelt es sich nicht um die Versorgung einer septischen Wunde, Amputation o. a., so dass über das "alte" Bett keine Rekontamination erfolgen kann, so ist die Weiternutzung des Bettes durchaus akzeptabel.

Die Anweisungen für periodische (= halbjährliche) Verfahrensprüfungen der Bettgestell- Waschanlagen mit nach Standard präparierten Prüfkörpern (Bioindikatoren mit einem Referenzstamm von *Enterococcus faecium* in einer Rinderalbumin-Mucin-Prüfanschmutzung) unterscheiden sich je nach Behandlungsgut:

- Bettgestelle und Nachttische: Prüfkörper sind Resopal- oder Edelstahlplättchen, die an vorgegebenen Stellen am Behandlungsgut plaziert werden
- Transportwagen: Edelstahlplättchen an vorgezeichneten Stellen; pro Wagentyp werden 10 Wagen in 10 aufeinanderfolgenden Chargen geprüft
- Umlaufbehälter: Edelstahlplättchen an vorgegebenen Stellen; 15 Behälter je Typ in 2 aufeinanderfolgenden Chargen
- Matratzen, die in Bettenwaschanlagen dekontaminiert werden (hier dient die Oberfläche der Matratze selbst als Träger für die Prüfanschmutzung, die auf markierten Testfeldern aufgetragen wird).

Verfahrensdetails sind ausführlich in der Broschüre Maschinelle Dekontamination von Bettgestellen, Nachttischen, Matratzen, Transportwagen und Umlaufbehältern des Arbeitskreises "Bettgestell- und Wagen-Dekontaminationsanlagen" beschrieben, die periodisch aktualisiert und neu aufgelegt wird.

Welche Matratzen werden im Krankenhaus verwendet?

- Standardmatratze: Kern aus Schaumstoff (Polyätherschaum, FCKW-frei), Bezug aus kochfestem Matratzendrell (Baumwolle oder Jersey), Reißverschlüsse längs und quer, Bezug aus kochfestem Polyurethan auf Trevira-Träger: feuchtigkeitsdicht, abwasch- und desinfizierbar, Kombinationsform: ( "Wendematratze" ): Bezug auf einer Seite wie o. g., auf der anderen Seite Baumwoll-Trevira-Stretch
- Matratzenschonbezüge sind elastische Kunststoff-Folien meist auf Polyurethanbasis (PUR), die rundum oder als Hauben über die Kanten der Matratze reichen. Sie sind feuchtigkeitsundurchlässig, aber gaspermeabel. Somit wird die Luftzirkulation nicht völlig unterbunden; das bedingt angenehmeres Liegen und weniger Schwitzen. PVC kann Probleme bei der Verwendung bringen (Entsorgungsproblem und Weichmacherverlust: bei vielen thermischen Waschgängen geht Weichmacher verloren. Das Material wird spröde und schrumpft)
- Andere Produkte sind elastische Rundumbezüge, abziehbar und waschbar, z.B. Avilastic<sup>R</sup> oder Gertex<sup>R</sup>, auf der Basis von Polyestern, an der Oberfläche wasserdichte Polyurethanbeschichtung, oder Einwegfolien aus Polyäthylen (recyclebar) analog zu OP-Einwegschuhen oder Einweg-Bettdeckungen ( als Alternative zu Baumwoll-Abdeck-Laken).

Im Rahmen einer Facharbeit, die sich mit der Verbreitung von MRSA unter anderem auch über Schaumstoff-Matratzen mit alten und wasserdurchlässigen Schonbezügen befasste, wurden folgende Anforderungen an die Schonbezüge postuliert:

Sie sollen wasserdicht sein, ferner reinigungs- und desinfektionsmittelstabil, bei Rundumbezügen mit Reißverschluß an der Seite, um den Schaumstoff inspizieren zu können. Die Matratzen sollten ausgesondert werden, wenn der Schaumstoff verunreinigt, fleckig und feucht ist.

Die Aufbereitung der Matratzen richtet sich nach Zustand (mit oder ohne wasserdichtem Rundumbezug), bisheriger Nutzung (Allgemeinstation, Kurz- oder Langlieger, Inkontinente, "septisches Bett", Infektionsstation usw.) und geplanter Nutzung (Allgemeinstation, Intensivstation, immunsupprimierte Risikogruppen).

Bei Matratzen mit schwachem Drell bzw. ohne Folienüberzug ist mit Eindringen von Keimen zu rechnen. Es ist aber nicht sicher, inwieweit diese durch anschließende Nutzung mobilisiert werden (Versuche mit Walkbewegungen von im Kern kontaminierten Matratzen zeigten keine Keimwanderung zur Oberfläche).

Auf der Allgmeinstation sollte eine desinfizierende Oberflächenbehandlung an allen Seiten erfolgen: manuelle Scheuer-Wischdesinfektion des Matratzenüberzugs nur bei Folie: am besten mit wässrigen Desinfektionsmittellösungen. Dies ist aus Gründen der Effizienz und Umweltbelastung besser als manuelles Sprühen. Es gibt aber auch automatische Sprühverfahren für Bettgestell und bezogenen Matratze am Haken oder Sprühkammern nur für Matratzen.

Das desinfizierende Waschen der gesamten bezogenen Matratze hat eine Schwachstelle: Nähte und Reißverschluß sind nicht ganz feuchtigkeitsdicht. Alternativen sind Abziehen und Waschen nur des Überzugs, oder VDV-Dampfdesinfektion der Matratze ohne Überzug. Nachteil: Verschmutzungen und Flecken bleiben!

Betten für die Intensivstation sollten nach bisherigem Konzept so aufbereitet werden, dass auch der Matratzenkern durch die Desinfektion erfasst wird. Dies geht prinzipiell nur in einer Anlage zur thermischen Desinfektion: VDV-Dampfdesinfektion oder chemothermische Desinfektion für Schaumstoffstücke, oder Einsatz voll umschlossener, keimundurchlässiger Matratzen, bei denen eine Oberflächendesinfektion möglich und ausreichend ist.

Bei Matratzendesinfektionen auf der Infektionsstation erfolgt die oberflächenwirksame Desinfektion mit Verfahren, die nach Liste des RKI geprüft und zugelassen sind, und zwar - analog zu Bettgestell und Bettzubehör - bereits auf Station! Dies gilt auch für die voll umschlossenen Matratzen. Ansonsten werden sie vollständig abgedeckt bzw. eingesackt zur Desinfektionsanlage gefahren. Danach werden Bett, Matratze und Zubehör in die Bettenzentrale verbracht; denn für den Matratzenkern sollte man nach Möglichkeit die anschließende Desinfektion in einer zentralen Aufbereitungsanlage nach dem VDV-Verfahren durchführen.

Folgende Programme werden z. B. benutzt:

- 75 °C // 20 min Einwirkzeit // Wirkungsbereich A + B (vegetative Bakterien, Pilze und Viren)
- 105°C // 1 min/! A + B incl. Hepatitis B
- 105 °C // 5 min // A + B + C (incl. Anthraxsporen)
- ggf. Sonderprogramme für Sondergut

Meist wird das Verfahren 105°C, 1 min angewendet, weil es am kürzesten ist und von der Wirksamkeit her normalerweise ausreicht. Betrieben werden die erforderlichen Anlagen meist mit Niederdruckdampf (0.5 bar aus der hauseigenen Dampfversorgung). Alternativ können Elektro-Dampferzeuger als Zusatz-Ausstattung angeschafft werden.

Zur Standardausstattung der Dampfdesinfektionsanlage gehören:

- Desinfektionskammer aus Chromnickelstahl, Be- und Entladeseite (gemäß der Trennung der Bettenzentrale in rein und unrein), Vakuumeinrichtung
- Bedienungspaneel zur Programmeingabe und laufenden Kontrolle: Aufzeichnung von Temperatur und Druck; digitaler Ausdruck von Prozeßdaten
- Zusatzausrüstung: "RKI-Seuchenausstattung" = Abluftfilter zur Abluftentkeimung + Kondensatdesinfektion bei "Basisprogramm" 105 °C, 1 min. Ggf. ist ein Fahrcontainer zum Transport infektiöser Güter zu benutzen.

In der RKI-Liste findet man eine Übersicht über die zu verwendenden, von verschiedenen Firmen entwickelten VDV-Systeme mit Angaben zu Evakuierungsphasen, Dampftemperatur und Einwirkzeiten. Auch die Dampfdesinfektion wird periodisch mit Bioindikatoren überprüft.

Weitere Utensilien in der Bettenaufbereitung werden in folgender Weise aufbereitet:

- Textile Bettwäsche wird periodisch, z. B. wöchentlich bzw. bei akuter Verunreinigung bzw. bei neuem Patienten gewechselt und thermisch desinfizierend gewaschen. Das reicht lediglich nicht aus in Life-Island-Einheiten für hochgradig

Immunsupprimierte: hier wird das Bett innerhalb der Einheit mit steriler Wäsche incl. Matratzenbezug aufgerüstet

- Inkontinenz-Betteinlagen bestehen oft aus Baumwolle mit wasserundurchlässiger Kunststoffbeschichtung. Zum Teil ist unter dem Baumwollfrottee noch eine aufnahmefähige Saugschicht angebracht. Solche Einlagen sind in der Waschmaschine bei 60 °C waschbar, also nur chemothermisch desinfizierbar. Es gibt aber auch Mehrwegunterlagen aus Polyurethan-Polyester, die bis 95 °C waschbar sind, in der VDV-Kammer 105 °C Dampf aushalten, sogar sterilisierbar sind, und die bis zu 300 Waschgänge ohne nennenswerten Materialverschleiß überstehen
- Bettdecken im Krankenhaus sind meist aus synthetischen Fasern. Während man früher Schafwolle verwendete, die gegen Waschen und Desinfizieren empfindlich ist, gibt es heute auch kochfeste Decken, die thermisch desinfizierend gewaschen werden können. Bei Schafwolle bleibt nur die Dampfdesinfektion übrig, die aber auch zur baldigen Verfilzung führt, oder eine desinfizierende Chemisch-Reinigung
- Auch Daunendecken sind z. T. chemisch so ausgerüstet, dass sie bei Temperaturen bis 95 °C gewaschen werden können. Ggf. lässt sich auch bei nicht speziell ausgerüsteten Daunendecken durch einen bestimmten Zusatz zum Waschbad ein akzeptables Ergebnis (Wirkbereich AB) bei ca. 90°C erzielen.
- Einziehdecken besitzen PUR-Schaumstoff-Füllungen, die so zurechtgeschnitten sind, daß der Schaumstoff geschmeidiger wird, und die zusätzlich mit Vlies abgedeckt sind. Diese Decken sind thermisch und chemothermisch desinfizierend waschbar, können geschleudert werden oder in der Dampfdesinfektion bis 95 °C behandelt werden.

Kissen werden nur selten als Infektionsquelle im Krankenhaus ausgemacht. Lediglich einmal wurde nachweislich ein Federkopfkissen als Oberträger von *Acinetobacter* entdeckt. Man kann solches Material bei Bedarf mit Dampf desinfizieren. Kissenhüllen können bei thermischer Wäsche schrumpfen. Polyester-Baumwollgemische sind relativ stabil. Insgesamt sind Federkissen nicht gut thermisch waschbar; sie werden spröde und schrumpfen. Wenn allerdings bestimmte Acetate bei hohen Temperaturen auf die Federn aufgezogen sind (sog. NOCAR<sup>R</sup>-Verfahren), so entsteht eine hydrophobe Schicht, die eine Wäsche bei 85-90°C ohne groben Materialverschleiß zulässt, allerdings nicht beliebig oft, weil die Waschmittelreste sich nach 10-20 Waschgängen so auf den Federn abgelagert haben, daß sie allmählich wieder hydrophil werden. Saure Waschlösungen verschleifen die Federkissen weniger als alkalische; dementsprechend sucht man sich die Waschmittel aus. Die Kissen müssen übrigens zur Erhaltung ihrer Konsistenz nach der heißen Wäsche im Trockner - also nicht an der Luft! - behandelt werden (Zyklus 100 °C - 120 °C - 40 °C, danach noch 10 min kalt blasen). Besser sind Kissen mit Polyäther-Schaumstoff-Füllung, auch wegen Ausschluss der Federkissen-Allergie, die angeblich auch weniger Wärmestau und Schwitzen verursachen. Diese können thermisch desinfizierend bis 95 °C oder chemothermisch aufbereitet werden; ein Verlust der Elastizität setzt erst nach ca. 50 Wäschen ein. Kissen können auch unter dem Textilbezug mit PUR-Folie bezogen sein, sind somit resistent gegen Durchfeuchtung mit Schweiß, Speichel, Blut und werden dann nur oberflächengereinigt und -desinfiziert. Die Folie wird aber vom Patienten oft als unbehaglich und schweißfördernd angesehen, weshalb sich diese Bezüge nicht allgemein durchsetzen.

Insgesamt ist absehbar, dass sich die Bettenaufbereitung zukünftig verstärkt an den organisatorischen, therapeutischen und wirtschaftlichen Konzepten der einzelnen Häuser orientiert wird. Man findet heute folgende Varianten:

- ohne Bettenzentrale, Aufbereitung komplett dezentral auf Station
- mit "umfunktionierter" Zentrale (Stauraum + Reparaturplatz; keine maschinelle oder manuelle Aufbereitung mehr)
- mit Bettenzentrale, aber nur manuelle Aufbereitung
- mit Bettenzentrale, maschinelle Aufbereitung, voll in Betrieb (d. h. alle Betten gehen durch)
- mit Bettenzentrale, genutzt für alle Betten und für Sondergut
- mit Bettenzentrale, genutzt für Selektivbetten (z B Intensiv- oder Infektionsisolierstation und Sondergut
- teilzentrale Aufbereitung: bestimmte Kliniken und Abteilungen nutzen die Zentrale; andere bereiten nur dezentral auf.

Der Markt passt sich vielfältig an die unterschiedlichen Gegebenheiten an, so dass heute für jedes Konzept - selbst wenn es in sich vielleicht nicht ganz ausgereift ist - entsprechende Modelle und Produkte zur Verfügung stehen. Es gibt heute kaum noch Utensilien in dem beschriebenen Bereich, die nicht als thermisch desinfizierbares und maschinell aufbereites Produkt lieferbar sind, auch nicht die angeblich empfindlichen Elektrobotten.

Nicht ein bestimmtes einheitliches Verfahren wird somit empfohlen, sondern ein dem Patientengut, den therapeutischen Konzepten, den räumlichen Gegebenheiten und den verwendeten Materialien angepasstes, mit dem betreuenden Hygieniker abgestimmtes Vorgehen bei der Aufbereitung von Klinikbetten und Zubehör.