

Anforderungen der Hygiene bei der Reinigung und Desinfektion von Flächen

1. Einleitung

Die hygienisch einwandfreie Durchführung der Hausreinigung und Flächendesinfektion im Krankenhaus und anderen medizinischen Bereichen dient sowohl der Sauberkeit als auch der Infektionsverhütung zum Patienten- und Personalschutz. Es ist selbstverständlich, dass das Patientenumfeld frei von Staub und Verunreinigungen und damit für Patienten, Besucher und Mitarbeiter in einem ansprechenden Zustand sein muss.

Bei der Bewertung des unbelebten Umfeldes (alle den Patienten und das Personal umgebenden Flächen) müssen unter dem Gesichtspunkt von Infektionsrisiken berücksichtigt werden:

- die ubiquitäre Präsenz von Mikroorganismen,
- die Persistenz und Infektivität der Erreger (im unbelebten Umfeld) und deren Übertragungswege sowie die Infektionsdosis,
- die Virulenz,
- die Zunahme infektionsanfälliger, geriatrischer und abwehrgeschwächter Risikopatienten insbesondere in Krankenhäusern und Pflegeheimen,
- die zunehmende Verbreitung Antibiotika-resistenter Mikroorganismen sowie
- Erkenntnisse, die bei Ausbrüchen und deren erfolgreicher Kontrolle gewonnen werden konnten.

Die vorliegende Empfehlung dient als Grundlage für die Erstellung von Hygiene- und Desinfektionsplänen, die gemäß Infektionsschutzgesetz [1] und Unfallverhütungsvorschrift „Gesundheitsdienst“ [2] vorgeschrieben sind. Die Gegebenheiten vor Ort sowie eine Bewertung des Infektionsrisikos bilden die Grundlage für die Festlegung des Umfangs der erforderlichen Maßnahmen. Dabei sind auch ökologische, ökonomische und arbeitsmedizinische Aspekte zu beachten. Bei der Erstellung ist die Beratung durch Hygienefachpersonal (Krankenhausthygieniker, Hygienefachkraft) erforderlich. Die Hygienepläne sind sowohl für das Personal der medizinischen Einrichtung als auch für das Personal von Fremdfirmen verbindlich.

2. Grundlagen

2.1 Risikobewertung

Im Vergleich zu belebten Reservoirs (z.B. Haut, Schleimhäute und Wunden), kontaminierten Medizinprodukten und Arzneimitteln ist die Bedeutung der unbelebten Flächen als Quelle nosokomialer Infektionen nachrangig und wissenschaftlich weniger umfangreich untersucht. Da jedoch vereinzelte und ausbruchartige Erregerübertragungen von Flächen publiziert worden sind (s. 2.2.1 und 2.2.3), müssen diese in der Risikoanalyse berücksichtigt werden. Beim aktuellen Wissensstand dominiert zweifellos die Händehygiene (s. Anlage der Richtlinie)

Hygiene Requirements for Cleaning and Disinfecting Surfaces

1. Introduction

Hygienically impeccable housekeeping and surface disinfection in hospitals and other healthcare settings are conducive to both cleanliness and the prevention of infections in order to protect patients and staff. It is self-evident that the patients' environment must be free from dust and impurities and therefore in a suitable condition for patients, visitors and members of staff.

When assessing the inanimate environment (all surfaces surrounding patients and staff) the following aspects must be considered with a view to risks of infection:

- the ubiquitous presence of microorganisms;
- the persistence and infectivity of pathogens (in the inanimate environment) and their transmission paths as well as the infective dose;
- virulence;
- the increase in infection-prone, geriatric and immunodeficient risk patients, especially in hospitals and nursing homes;
- the increased spread of antibiotic-resistant microorganisms and
- findings gathered from outbreaks and their successful control.

This recommendation serves as a basis for establishing hygiene plans and disinfection schedules, which are mandatory pursuant to the German Infection Protection Act [1] and the "Healthcare Service" Accident Prevention Regulation [2]. Onsite conditions and an evaluation of the risk of infection constitute the basis for determining the extent of the necessary measures. Ecological, economic and occupational medical aspects should also be taken into account. Hygiene experts (hospital hygienists, infection control nurses) have to be consulted when such plans and schedules are developed. Hygiene plans are mandatory for both staff of the medical facilities and employees of external companies.

2. Basics

2.1 Risk Assessment

Compared to animate reservoirs (e.g. skin, mucous membranes and wounds), contaminated medical devices and pharmaceutical drugs, inanimate surfaces are of subordinate importance as sources for nosocomial infections and have been scientifically examined to a lesser extent. However, as findings on isolated and outbreak-like transmissions emanating from surfaces have been published (see 2.2.1 and 2.2.3), they must be considered in risk assessments. According to the current state of knowledge, hand hygiene is certainly pre-

in der Prävention nosokomialer Infektionen, gefolgt von der fachgerechten Instrumentenaufbereitung (s. Anlage der Richtlinie), der Antiseptik sowie der hygienischen Arbeitsweise in der Grund- und Behandlungspflege. Im Multibarriersystem der Infektionsprävention hat die desinfizierende Flächenreinigung ihren Stellenwert. Bei der Risikobewertung sind v. a. die Flächen zu berücksichtigen, die mit Haut (insbesondere Hände) und Schleimhaut von Patienten und Personal direkt berührt oder durch Sekrete und Exkrete bzw. aerogen verunreinigt werden. Von diesen können indirekt (z. B. über Hände, Pflegehilfsmittel) oder evtl. über Staub und aktive Verwirbelungen, Mikroorganismen auf Patienten oder infektionsrelevante Flächen und Instrumente (z. B. im OP) übertragen werden [3, 4, 5]. Patientennahe Flächen, die häufig kontaminiert werden können, und patientenferne Flächen mit häufigem Hand- oder Hautkontakt durch Patienten oder Personal haben ein größeres Übertragungsrisiko als patientenferne Flächen, mit denen auch das Personal keinen Kontakt hat. Um die Bedeutung einer Kontamination für die Übertragung von Krankheitserregern bewerten zu können, muss auch die z. T. deutlich unterschiedliche Infektionsdosis (Anzahl der aufgenommenen bzw. eingedrungenen Mikroorganismen, die zur Infektion bei einem in der Regel nicht abwehrgeschwächten Menschen führen) der Mikroorganismen berücksichtigt werden. Die Infektionsdosis beträgt z. B. für Enteritis-Salmonellen in der Regel $>10^5$ Erreger [6], während sie für Noroviren (früher Norwalk-like Viruses) bei 10–100 infektiöse Einheiten [7] liegt.

Empfehlung

Bei der Risikobewertung müssen immer auch patientenspezifische Faktoren berücksichtigt werden, die zu einer erhöhten Infektanfälligkeit führen. In Bereichen, in denen vorwiegend abwehrgeschwächte Patienten behandelt oder Patienten, bei denen invasive Eingriffe durchgeführt werden, ist das Infektionsrisiko erhöht. Sichtbare Verunreinigungen sind für die Beurteilung des Kontaminationszustands von unbelebten Flächen als alleiniges Kriterium ungeeignet [8, 9]. Zum Beispiel kann in nicht mehr sichtbaren Verunreinigungen mit Blut eine Hepatitis-B-Viruslast von 102–103 infektiösen Einheiten vorhanden sein [10].

2.1.1 Nachweis nosokomialer Infektionserreger im unbelebten Umfeld

Krankheitserreger können in der unbelebten Umwelt medizinischer Bereiche nachgewiesen werden [11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28] und für unterschiedlich lange Zeiten überleben und infektiös bleiben. Die Überlebensfähigkeit (Stunden bis Monate) hängt von einer Vielzahl von Faktoren wie Spezies, Temperatur, relative Luftfeuchte, Sonnenlicht, Sauerstoffkonzentration, Anwesenheit von Blut und Eiweiß, chemischen Einflüssen sowie von Oberflächenmaterial und Beschaffenheit ab [29]. Sie lässt keine unmittelbaren Rückschlüsse auf die Bedeutung der kontaminierten Fläche im Rahmen von Infektionsgeschehen zu.

dominant (see appendix of the guideline) in preventing nosocomial infections, followed by professional instrument processing (see appendix of the guideline), antiseptics and hygienic working methods in basic care and nursing treatment. Disinfecting surface cleaning plays an important role in the multi-barrier system of infection prevention. In risk assessments, it is especially necessary to consider surfaces, which are directly touched by the skin (particularly the hands) and mucous membranes of patients and staff, or those which are infected aerogenically and/or by secretions and excreta. Microorganisms can be transmitted from these surfaces to patients or infection-relevant surfaces and instruments (e.g. in the operation theatre) either indirectly (e.g. through hands, nursing aids) or possibly through dust and active turbulence [3, 4, 5]. Near-patient surfaces, which might be contaminated frequently, and patient-remote surfaces with frequent hand or skin contact through patients or staff entail a greater risk of transmission than patient-remote surfaces, which are not touched by staff either. In order to assess the relevance of a contamination for the transmission of pathogens, it is necessary to consider what are sometimes quite different infective doses (the number of ingested and/or invaded microorganisms, which produce infection in humans who are normally not immunodeficient) of microorganisms. For example, the infective dose of enteritis salmonella normally averages $>10^5$ pathogens [6], whilst it amounts to 10–100 infectious units [7] with respect to noroviruses (previously called “Norwalk-like viruses”).

Recommendation

Patient-specific factors, which lead to increased infection-proneness, must always be considered in risk assessments. The risk of infection is higher in areas where predominantly immunodeficient patients or invasively-treated patients are treated. If used as the sole criterion, visible impurities are indeed inappropriate for assessing the contamination state of inanimate surfaces [8, 9]. A hepatitis B viral load of 102–103 infectious units can be present in no longer visible contaminations with blood [10] for instance.

2.1.1 Detection of nosocomial infectious agents in the inanimate environment

Pathogens can be detected in the inanimate environment of healthcare settings [11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28]. They can survive and remain infectious for varying lengths of time. Survivability (hours to months) depends on a multitude of factors, such as species, temperature, relative air humidity, sunlight, oxygen concentration, presence of blood and protein, chemical influences and surface material and quality [29]. It does not allow direct conclusions to be drawn about the relevance of contaminated surfaces on infective events.

Antibiotika-resistente Mikroorganismen unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Wachstumsbedingungen, ihrer Tenazität und in ihrem Verhalten gegenüber ordnungsgemäß durchgeführten Desinfektionsverfahren im Umfeld nicht von anderen Mikroorganismen ohne erhöhte Antibiotikaresistenz.

Im wässrigen Milieu – insbesondere in Biofilmen – können Mikroorganismen über lange Zeit persistieren, z.B. in Wasserleitungen und -hähnen, Waschbecken, Siphons und medizinisch-technischen Geräten. Zu den häufig gefundenen Mikroorganismen zählen z.B. *Serratia liquefaciens*, *Enterobacter cloacae* und andere *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Burkholderia cepacia*, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Acinetobacter* spp. sowie atypische Mykobakterien (MOTT)¹, für die es z. T. Berichte über Infektionen gibt [30, 31, 32, 33, 34]. „Feuchtestellen“ kommen daher prinzipiell als Infektionsquellen in Frage.

In der patientennahen Umgebung sowie an häufig berührten Handkontaktflächen konnten die Erreger nachgewiesen werden, die bei den entsprechenden Patienten zu einer Kolonisierung oder Infektion geführt haben [30, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47].

2.2 Übertragung von Mikroorganismen vom unbelebten Umfeld auf Patienten und Personal

2.2.1 Experimentelle Untersuchungsergebnisse

Krankheitserreger konnten von unbelebten Flächen auf die Hände übertragen werden, von denen es zu einer Weiterübertragung von z. B. *E. coli*, Salmonellen, Klebsiellen und *S. aureus* [48], Rhinoviren [49] und Rotaviren [50] kam. Auch Übertragungen, ausgehend von experimentell kontaminierten Flächen, und nachfolgende Infektionen bei Versuchspersonen durch Rotaviren [51] und Rhinoviren [52] wurden belegt. Von mit Bakteriophagen kontaminierten Türgriffen und Hautoberflächen wurden diese auf mehrere Personen nacheinander übertragen [53].

2.2.2 Infektionsepidemiologische Untersuchungsergebnisse

Bisher sind 3 kontrollierte klinische Studien zum Einfluss der Flächendesinfektion, v.a. von Fußböden im Vergleich zu einer Reinigung ohne desinfizierende Zusätze, auf die Rate nosokomialer Infektionen publiziert worden [54, 55, 56]. Mit Einschränkung ist auch die von Maki et al. 1982 veröffentlichte Arbeit [57] einzubeziehen. Aufgrund der Ergebnisse dieser Studien lässt sich kein signifikanter Unterschied der Flächendesinfektion (bezogen auf patientenferne Flächen) versus einer Reinigung auf die Infektionsrate feststellen. Die vorliegenden Daten müssen jedoch als in ihrer Anzahl zu gering und nicht vergleichbar beurteilt werden. Somit ist die Datengrundlage nicht ausreichend, um eine evidenzbasierte generelle Aussage treffen zu können, ob eine routinemäßige Flächendesinfektion im Vergleich zu einer routinemäßigen

Antibiotic-resistant microorganisms do not differ from other microorganisms without increased antibiotic resistance in their growth conditions, tenacity and behaviour towards properly performed disinfection procedures in the environment.

In aqueous environments, especially biofilms, microorganisms can persist over a long period of time, e.g. in waterpipes or water taps, washbasins and sinks, running traps and medical-technical appliances. *Serratia liquefaciens*, *Enterobacter cloacae* and other *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Burkholderia cepacia*, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Acinetobacter* spp. as well as atypical mycobacteria (MOTT)¹ are counted among frequently found microorganisms. For some of them, there are records of infections [30, 31, 32, 33, 34]. Broadly speaking then “moist areas” are therefore possible sources for infection.

It was possible to detect pathogens, which had caused colonisations or infections in patients, in near-patient environments and on frequently touched hand contact surfaces [30, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47].

2.2 Transmission of microorganisms from the inanimate environment to patients and staff

2.2.1 Experimental test results

It was possible to transmit pathogens from inanimate surfaces to hands, from where there was further transmission of, for instance, *E. coli*, salmonella, *Klebsiella* and *S. aureus* [48], rhinoviruses [49] and rotaviruses [50]. Transmissions emanating from experimentally contaminated surfaces and subsequent infections caused by rotaviruses [51] and rhinoviruses [52] were verified in test persons. These viruses were transmitted from door handles and skin surfaces contaminated with bacteriophages to several people successively.

2.2.2 Infection-epidemiological test results

As yet, three controlled clinical trials have been published on the influence of surface disinfection, particularly of floors, on the rate of nosocomial infections and in comparison to cleaning without disinfectant additives [54, 55, 56]. The paper published in 1982 by Maki et al. [57] has to be included with reservations. The findings of these studies do not show significant difference between surface disinfections (in terms of patient-remote surfaces) and cleaning on the rate of infection. The present data, however, has to be judged as being insufficient and not comparable. The data is thus not sufficient to make evidence-based general statements as to whether routine surface disinfections would lower hospital infection rates compared to routine cleaning. All examinations carried out merely deal with the disin-

gen Reinigung zu einer Senkung der Krankenhausinfektionsrate führt. Alle durchgeführten Untersuchungen beschäftigen sich nur mit der Desinfektion patientenferner Flächen (Fußböden), patientennahe Flächen wurden bei keiner dieser Studien speziell berücksichtigt.

2.2.3 Ausbruchuntersuchungen

Ausbrüche, z. B. mit Vancomycin-resistenten Enterokokken [58, 59, 60, 61], MRSA [62], *Acinetobacter baumannii* [63], Pseudomonaden [64], Norwalk-like Viren [65] und *Clostridium difficile* [66, 67], konnten unter Einbeziehung von (z. T. umfangreichen) Reinigungs- und Flächen-desinfektionsmaßnahmen eingedämmt werden. Dabei waren allerdings auch andere Maßnahmen wie Isolierung/Kohortierung und verbesserte Händehygiene von Bedeutung, sodass Reinigung bzw. Flächendesinfektion als Einzelmaßnahme nicht allein für die Kontrolle und Beendigung der Ausbrüche verantwortlich sein kann.

2.3 Reinigung und Desinfektion

Reinigungs- und Desinfektionsverfahren führen zu einer Verminderung von Mikroorganismen auf den behandelten Flächen, wobei eine alleinige Reinigung zu einer ca. 50–80%igen Reduktion führen kann [56, 68, 69, 70]. Eine statistisch signifikante Reduktion auf mindestens 84–99,9% wird durch wirksame Desinfektionsverfahren erreicht [54, 56, 68, 69, 70]. Bei Verwendung von Reinigungsmitteln zeigte sich eine erhebliche Kontamination des Putzwassers mit infektionsrelevanten Erregern, was bei Verwendung von Desinfektionsmitteln nicht erfolgte [27, 68]. Auf den behandelten Flächen waren „Hospitalismuskeime“ bei Verwendung von Reinigungslösungen insgesamt häufiger nachweisbar als bei Verwendung von Desinfektionsmittellösungen, [27, 54, 68, 71]. Nach Reinigungs- und Desinfektionsverfahren erfolgt, abhängig von den Nutzungsbedingungen, innerhalb von wenigen Stunden eine Rekontamination der Flächen [56, 69, 70, 72], überwiegend zunächst mit wenig infektionsrelevanten Umweltkeimen [68].

2.3.1 Definitionen

Reinigung

Unter Reinigung wird ein Prozess zur Entfernung von Verunreinigungen (z.B. Staub, chemische Substanzen, Mikroorganismen, organische Substanzen) unter Verwendung von Wasser mit reinigungsverstärkenden Zusätzen (z.B. Detergenzien oder enzymatische Produkte) verstanden, ohne dass bestimmungsgemäß eine Abtötung/Inaktivierung von Mikroorganismen stattfindet bzw. beabsichtigt ist. Die Reinigungswirkung ist bisher nicht quantifiziert oder in anderer Weise standardisiert.

Desinfektion

Desinfektion ist ein Prozess, durch den die Anzahl vermehrungsfähiger Mikroorganismen infolge Abtötung/

fection of patient-remote surfaces (floors); near-patient surfaces were not specifically considered in any of these studies.

2.2.3 Examinations of outbreaks

It was possible to control outbreaks of, for example, vancomycin-resistant enterococci [58, 59, 60, 61], MRSA [62], *Acinetobacter baumannii* [63], pseudomonads [64], Norwalk-like viruses [65] and *Clostridium difficile* [66, 67], by including (sometimes extensive) cleaning and surface disinfection measures. Other measures, such as isolation/cohorting and improved hand hygiene, however, were also important in this respect, so that cleaning and/or surface disinfection, as individual measures, cannot account for the control and termination of outbreaks.

2.3 Cleaning and disinfection

Cleaning and disinfection procedures result in a reduction of microorganisms on the treated surfaces. One sole cleaning process can lead to a reduction of approximately 50-80 % [56, 68, 69, 70]. A statistically significant reduction to at least 84-99.9 % is achieved by means of effective disinfection procedures [54, 56, 68, 69, 70]. When detergents were used the cleaning water was substantially contaminated with infection-relevant pathogens, which was not the case when disinfectants were used [27, 68]. All in all, “hospitalism germs” were more frequently detectable on the treated surfaces when cleaning solutions were used than when disinfectant solutions were used [27, 54, 68, 71]. Following cleaning and disinfection procedures, surfaces [56, 69, 70, 72] are recontaminated within a few hours depending on the conditions of use, and overall at first with few infection-relevant environmental germs [68].

2.3.1 Definitions

Cleaning

Cleaning means a process for removing impurities (e.g. dust, chemical substances, microorganisms, organic substances) by using water with cleaning-intensifying additives (e.g. detergents or enzymatic products), whilst destruction/inactivation of microorganisms does normally not occur nor is it intended. So far, the cleaning effect has not been quantified or standardised in any other way.

Disinfection

Disinfection is a process by means of which the number of viable microorganisms is reduced as a result of

Inaktivierung unter Angabe eines standardisierten, quantifizierbaren Wirkungsnachweises reduziert wird mit dem Ziel, einen Gegenstand/Bereich in einen Zustand zu versetzen, dass von ihm keine Infektionsgefährdung mehr ausgehen kann. Ziel der Desinfektion ist definitionsgemäß nicht die Eliminierung nicht infektiöser Umweltkeime, sondern die definierte Verminderung der Anzahl pathogener oder fakultativ-pathogener Mikroorganismen. Im Hinblick auf die Häufigkeit und den Umfang der Desinfektion wird unterschieden:

Routinemäßige Desinfektion

Die routinemäßige Desinfektion wird z.T. auch als „laufende Desinfektion“, „prophylaktische Desinfektion“ oder „Desinfektion am Krankenbett“ bezeichnet. Sie hat den Zweck, die Verbreitung von Krankheitserregern während der Pflege und Behandlung einzuschränken und erstreckt sich auf Flächen, von denen zu vermuten oder anzunehmen ist, dass sie mit erregerrhaltigem Material kontaminiert wurden, ohne dass dies im Einzelfall erkennbar oder sichtbar ist. Von desinfizierender Reinigung wird gesprochen, wenn Reinigungsprozess und Desinfektion in einem Arbeitsgang erfolgen. Die hierfür verwendeten Mittel müssen aufgrund möglicher unerwünschter Wechselwirkungen der Einzelkomponenten ausdrücklich für diesen Zweck deklariert sein.

Gezielte Desinfektion

Gezielte Desinfektionsmaßnahmen sind solche bei:

- erkennbarer Kontamination,
- Schlussdesinfektion und
- Ausbruchssituationen sowie
- Auftreten spezieller Erreger.

Erkennbare Kontaminationen von Flächen können mit Blut, Eiter, Ausscheidungen oder anderen Körperflüssigkeiten vorliegen. Die Schlussdesinfektion erfolgt in Bereichen oder Räumen, die zur Pflege oder Behandlung eines infizierten bzw. mit Erregern kolonisierten Patienten dienen. Durch die Desinfektion soll der Bereich/Raum so hergerichtet werden, dass er ohne Infektionsgefährdung zur Pflege oder Behandlung eines anderen Patienten genutzt werden kann. Die Schlussdesinfektion erstreckt sich je nach Erkrankung oder Krankheitserreger auf die patientennahen bzw. alle erreichbaren Oberflächen und Gegenstände, die mit den Krankheitserregern kontaminiert sind bzw. sein können. In besonderen Fällen können andere Konzentrations-Zeit-Relationen und Verfahren als bei der routinemäßigen Desinfektion notwendig sein. Eine Raumdesinfektion durch Verdampfen oder Vernebeln von Formaldehyd ist nur in extrem seltenen Ausnahmefällen notwendig. Bei Ausbruchssituationen und bei Auftreten spezieller, z.B. multiresistenter oder hochinfektiöser Erreger dient die Desinfektion der Eindämmung und Verhütung der Weiterverbreitung neben den routinemäßig durchgeführten Maßnahmen.

destruction/inactivation with a view to restoring an object/area to a state such that it can no longer represent an infectious hazard, whereby a standardised, quantifiable proof of efficacy is specified. By definition, the aim of the disinfection is not to eliminate environmental germs, which are not infection-relevant, but the defined reduction of the number of pathogenic or facultative pathogenic microorganisms. With regard to frequency and scope of disinfections, one differentiates as follows:

Routine Disinfection

Routine disinfection is sometimes also called “current disinfection”, “prophylactic disinfection” or “disinfection at the bedside”. Its purpose is to restrict the spread of pathogens during care and treatment. It includes surfaces which it can be assumed or presumed have been contaminated with pathogen-containing material, without this being perceptible or visible on an individual basis. If cleaning and disinfection are carried out as a one-step process this qualifies as disinfecting cleaning. The agents used to this end must expressly be declared fit-for-purpose because of possibly undesirable interactions of the individual components.

Targeted disinfection

Targeted disinfection measures are those undertaken in case of:

- visible contamination;
- terminal disinfection;
- outbreak situations and
- occurrence of specific pathogens.

Visible contaminations of surfaces are given if blood, pus, excreta or other body fluids are perceptible. Terminal disinfection is performed in areas or rooms which were used for nursing or treating a patient who was infected and/or colonised with pathogens. Disinfection aims at preparing this area/room in such a way that it can be re-used for nursing or treating another patient without any infectious hazard. Depending on the disease or pathogens, terminal disinfection includes near-patient and/or all accessible surfaces and objects, which are or could be contaminated with pathogens. In specific cases, other concentration/time relations and procedures than routine disinfection might be necessary. Disinfecting a room by volatilising or nebulising formaldehyde is only necessary in very rare exceptional cases. In outbreak situations and in the occurrence of specific, e.g. multiresistant or highly infectious pathogens, disinfection controls and prevents spreading besides the measures carried out routinely.

3. Reinigung und Desinfektion in unterschiedlichen Risikobereichen

Das Ausmaß der durchzuführenden Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen wird bestimmt durch:

- die Wahrscheinlichkeit des direkten Kontaktes,
- die mögliche Kontamination mit Krankheitserregern sowie
- durch den Grad der klinisch relevanten Immunsuppression der Patienten.

Für die Festlegung von Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen ist daher eine Unterscheidung von Risikobereichen sinnvoll (Tabelle 1).

3.1 Einteilung nach Risikobereichen

Ebenso ist die Wahrscheinlichkeit des direkten Kontaktes und einer möglichen Kontamination mit Krankheitserregern an patientennahen Flächen oder Flächen, die häufigen Haut-/Händekontakt haben, größer als an patientenfernen. Ein besonderes Risiko kann von kontaminierten Flächen ausgehen, die für aseptisches Arbeiten vorgesehen sind. Die Desinfektion ist in der Lage, die Übertragung von Infektionserregern von Flächen mit häufigen Kontaktmöglichkeiten zu reduzieren [49, 50, 51, 52]. Flächen mit häufigem Hand- oder Hautkontakt und Flächen, die für aseptische Arbeiten vorgesehen sind, sind z.B.

- Bettgestell und Zubehör,
- Nachttisch, Ablagen,
- Sanitärbereich für Patienten (z. B. Badewanne, Waschbecken und -umgebung, Armaturen),
- medizinische Geräte (Monitore, Tastatur, Außenflächen bei medizinischen Geräten mit häufigem Kontakt, Infusionsständer, EKG-Gerät, Kabel),
- Toilettenstuhl,
- Tragen,
- Inkubatoren,
- Wickeltisch,
- Arbeitsflächen von Verbandswagen,
- Arbeitsflächen im Stationszimmer für die Zubereitung von Infusionslösungen, Spritzen etc.

Es wird darauf hingewiesen, dass nosokomiale Infektionserreger von kontaminierten Oberflächen auf Patienten übertragen werden können [73]. Da auch Übertragungen von Türgriffen [74] und Tastaturen [44] beschrieben wurden, sollten Bedienelemente von Kaffee- und Tafelwasseranlagen sowie Haltegriffe außerhalb des Patientenzimmers bei der Festlegung der zu desinfizierenden Flächen berücksichtigt werden. Für Flächen ohne häufigen Hand oder Hautkontakt kann auf eine routinemäßige Desinfektion verzichtet werden. Solche Flächen sind z. B.:

- Fußböden (z. B. Stationsflur),
- Wände (außerhalb des direkten Kontaktbereiches, z. B. in Bettnähe),
- Lüftungsauslässe,
- Lampen,
- Heizkörper.

3. Cleaning and disinfection in various risk areas

The extent of the cleaning and disinfection measures to be performed is determined by:

- the probability of direct contact;
- the possible contamination with pathogens and
- the degree of clinically relevant immunosuppression of patients.

It thus makes sense to differentiate between risk areas in order to determine cleaning and disinfection measures (Table 1).

3.1 Classification according to risk areas

Likewise, the probability of direct contact and possible contamination with pathogens on near-patient surfaces or surfaces with frequent skin/hand contact is higher compared to patient-remote surfaces. A particular risk can arise from contaminated surfaces which are designated for aseptic operations. Disinfection can reduce the transmission of infectious agents from surfaces with frequent contact possibilities [49, 50, 51, 52]. Surfaces with frequent hand or skin contact and surfaces which are designated for aseptic operations are, for example:

- bedsteads and accessories;
- bedside tables, shelves and tops;
- sanitary facilities for patients (e.g. bathtubs, washbasins and surroundings, fittings),
- medical equipment (monitors, keyboards, outer surfaces of medical equipment with frequent contact, IV poles, ECG machine, cables);
- commode chairs;
- stretchers;
- incubators;
- changing tables;
- tops of dressing trolleys;
- working surfaces in the nurses' room for preparing infusion solutions, injections etc.

It is pointed out that nosocomial infectious agents can be transmitted from contaminated surfaces to patients [73]. Since transmissions from door handles [74] and keyboards [44] have been described, operational controls of coffee and table water dispensers as well as handles outside the patient rooms should be considered when identifying the surfaces to be disinfected. Routine disinfection can be dispensed with for surfaces without frequent hand or skin contact. Such surfaces are for example:

- floors (e.g. floors of the ward);
- walls (outside the direct contact area, e.g., close to the bed);
- air vents;
- lamps;
- radiators.

Tabelle 1: Risikobereiche zur Festlegung von Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen
 (Die Aufzählung von Risikobereichen innerhalb der Spalten ist beispielhaft zu verstehen)
 Table 1: Risk areas for identifying cleaning and disinfection measures
 (The enumeration of risk areas in the columns is to be taken as exemplary)

Bereiche ohne Infektionsrisiko ^a Areas without risk of infection ^a	Bereiche mit möglichem Infektionsrisiko Areas with possible risk of infection	Bereiche mit besonderem Infektionsrisiko Areas with particular risk of infection	Bereiche mit Patienten, die Erreger so in oder an sich tragen, dass im Einzelfall die Gefahr einer Weiterverbreitung besteht Areas with patients who contain pathogens inside or on them in such a way that there is a risk of transmission in individual cases	Bereiche, in denen v. a. für das Personal ein Infektionsrisiko besteht ^b Areas where there is a risk of infection, especially for staff ^b
Treppenhäuser, Flure, Verwaltung, Büros, Speiseräume, Hörsäle, Unterrichtsräume, technische Bereiche Staircases, corridors, administrative offices, offices in general, refectories, lecture theatres, classrooms, technical areas	Allgemeinstationen, Ambulanzbereiche, Radiologie, Physikalische Therapie, Sanitärräume, Dialyse, Entbindung, Intensivtherapie/-überwachung General wards, outpatient areas, radiology wards, physiotherapy areas, sanitary facilities, dialysis wards, maternity wards, intensive care/monitoring	OP-Abteilungen, Eingriffsräume. Einheiten für: Besondere Intensivtherapie, z. B.: (Langzeitbeatmete (>24 h), Schwerstbrandverletzte); Transplantationen (z. B. KMT, Stammzellen); Hämato-Onkologie (z. B. Patienten unter aggressiver Chemotherapie), Frühgeborene Operation wards, procedures rooms. Units for: Special intensive care, e. g.: (long-term ventilated patients (>24 h), very severely burned patients); transplants (e. g. bone marrow grafting, stem cells); haematology-oncology (e. g. patients under aggressive chemotherapy), pre-term infants	Isolierbereiche / -pflege, Funktionsbereiche, in denen die o. g. Patienten behandelt werden Isolation areas / care, functional areas, where the above-mentioned patients are treated	Mikrobiolog. Laborkontrollen, Pathologie, Entsorgung, Unreine Bereiche von: Wäschereien; Funktionseinheiten, z. B. ZSVA Microbiolog. laboratories pathology wards, waste disposal areas, non-sterile areas of: laundries; functional units, e.g.. CSSD

^a In Bezug auf das allgemeine Risiko in der Bevölkerung.
 With regard to the general risk in the population.

^b Nähere Angaben zur Risikobewertung enthalten die Technischen Regeln Biologische Arbeitsstoffe (z.B. TRBA 250 „Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitsdienst und in der Wohlfahrtspflege“ [75]).
 Details on risk assessment are included in the Technical Rules for Biological Agents (e.g. TRBA 250 “Biological Agents in Health Service and in social welfare“ [75]).

Bezogen auf die einzelnen Risikobereiche wird für die Anwendung einer routinemäßigen Reinigung bzw. reinigenden Flächendesinfektion folgende Empfehlung gegeben (Tabelle 1).

3.2 Häufigkeit von Reinigung bzw. Desinfektion in unterschiedlichen Bereichen

Die jeweils erforderlichen Reinigungs- und ggf. Desinfektionsintervalle für alle Flächen sowie die einzusetzenden Mittel und Verfahren werden vom zuständigen Krankenhaushygieniker in Abstimmung mit der Krankenhaushygienekommission in Abhängigkeit vom Risiko festgelegt und in einem Reinigungs- und Desinfektionsplan (Hygieneplan) jeweils für die einzelnen Bereiche spezifiziert und verbindlich vorgeschrieben. Kat. IB Bei der Festlegung sind auch andere die Flächendesinfektion betreffende Empfehlungen der Richtlinie für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention zu speziellen Bereichen zu berücksichtigen (insbesondere die Anlagen zu den „Anforderungen der Hygiene bei Operationen und anderen invasiven Eingriffen“ [76] sowie „Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung flexibler Endoskope und endoskopischen Zusatzinstrumentariums“ [77]).

- In Küchen und Milchküchen gelten die Vorgaben des Lebensmittelrechts. Die Flächendesinfektionsmaßnahmen müssen vom Krankenhaushygieniker gemäß den Gegebenheiten vor Ort festgelegt werden. Zum Beispiel müssen Arbeitsflächen, auf denen rohe Lebensmittel (Fisch, Fleisch, Wurst, Wild, Geflügel oder Eier) verarbeitet wurden, nach Benutzung mit einem Desinfektionsreiniger (aus der Desinfektionsmittel-Liste der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft, DVG [78]) oder mit einem vergleichbar wirksamen Präparat desinfiziert werden. Nach der vom Hersteller angegebenen Einwirkzeit ist das Nachwischen mit Wasser von Trinkwasserqualität erforderlich. Kat. IV
- In Bereichen, in denen Arzneimittel hergestellt bzw. Medizinprodukte aufbereitet werden, gelten die Vorgaben des Arzneimittel- und Medizinproduktenrechts. Die Flächendesinfektionsmaßnahmen müssen vom Krankenhaushygieniker gemäß den Gegebenheiten vor Ort festgelegt werden. Kat. IV
- Flächen, auf denen aseptische Arbeiten ausgeführt werden, sind grundsätzlich desinfizierend zu reinigen. Kat. IB
- Lässt sich in Risikobereichen die Übertragung von Infektionserregern bei Patientenwechsel nicht durch andere Maßnahmen vermeiden, müssen die Hautkontaktflächen desinfizierend gereinigt werden. Kat. IB

4. Grundlegende Anforderungen an Reinigungs- und Desinfektionsverfahren

4.1 Verhinderung der Keimverbreitung durch Reinigungs- und Desinfektionslösungen, -geräte, -utensilien, Tücher und Wischbezüge

Vor allem Reinigungs- und Desinfektionslösungen, in gewissem Umfang aber auch Desinfektionsmittellösungen, in die der Wisch-

In relation to individual risk areas, the following recommendations (Table 1) are made for performing routine cleaning and/or cleaning surface disinfection.

3.2 Frequency of cleaning and disinfection in various areas

The required cleaning and – where applicable – disinfection intervals for all surfaces as well as agents and procedures to be used are determined depending on the risk by the responsible hospital hygienist in conjunction with the Hospital Hygiene Committee; they are specified for the individual areas in a cleaning and disinfection schedule (hygiene plan) and are made mandatory. Cat. IB In this process, other surface disinfection recommendations of the guidelines on hospital hygiene and infection prevention regarding specific areas have to be considered as well (especially the appendices of the “Hygiene Requirements in Operations and other Invasive Procedures” [76] as well as the “Hygiene Requirements for Processing Flexible Endoscopes and Additional Endoscopic Instrumentation” [77]).

- In kitchens and milk kitchens, the food law provisions shall be binding. Surface disinfection measures must be determined by the hospital hygienist in line with onsite circumstances.
- By way of an example, working surfaces, on which raw food (fish, meat, sausages, game, poultry or eggs) have been processed, must be disinfected after use, either with a disinfectant (of the disinfectant list of the German Veterinary Medical Society, DVG [78]) or with a comparably effective preparation. After the contact time as indicated by the manufacturer has elapsed, it is necessary to wipe the surface dry with water of potable water quality. Cat. IV
- In areas, where pharmaceutical drugs are produced and/or medical devices are processed, the provisions of the Law on Pharmaceutical Drugs and Medical Devices shall be binding. The surface disinfection measures must be determined by the hospital hygienist in line with onsite circumstances. Cat. IV
- Surfaces, on which aseptic procedures are carried out, must always be cleaned in a disinfecting manner. Cat. IB
- In risk areas, where the transmission of infectious agents cannot be avoided by other measures when patients are changed, skin contact surfaces must be cleaned in a disinfecting manner. Cat. IB

4. Essential requirements on cleaning and disinfection procedures

4.1 Prevention of germ spread through cleaning and disinfecting solutions/appliances/utensils, cloths, wipes and mop heads

Cleaning solutions in particular and also disinfectant solutions to a lesser extent, into which the wiping

lappen nach Abwischen von Flächen wieder eingetaucht wird, sind schnell mit Erregern, wie z. B. *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacteriaceae* und *Acinetobacter* spp., kontaminiert [27, 54, 79, 80, 81, 82]. Eine fortlaufende Anwendung dieser Lösung führt zu einer Weiterverbreitung von Mikroorganismen auf nachfolgend gewischten Flächen. Reinigungs- und Desinfektionsverfahren müssen deshalb so organisiert sein und durchgeführt werden, dass es nicht zu einer Erhöhung der Keimzahl und zu einem Ausbringen/Verteilen fakultativ-pathogener oder pathogener Mikroorganismen auf den Flächen kommt. Umgekehrt müssen bei Häufung von durch *Pseudomonaden*, *Acinetobacter* spp. oder bestimmten *Enterobacteriaceae* (*Serratia*, *Klebsiella*, *Enterobacter*) wie auch durch *Staphylococcus aureus*, insbesondere MRSA, und Vancomycin-resistenten Enterokokken oder *Clostridium difficile* bedingten nosokomialen Infektionen auch nicht sachgerecht durchgeführte Reinigungs- und Desinfektionsverfahren als Infektionsquelle erwogen werden (s. 2.1). Im Übrigen wird auf die Anlage „Empfehlungen zur Untersuchung von Ausbrüchen nosokomialer Infektionen“ verwiesen [83]. Bezüge und Tücher sollen eine hohe Aufnahmefähigkeit für Flüssigkeit haben, beständig gegen Reinigungsdetergenzien und Desinfektionsmittel sowie möglichst wenig flusend und bei hoher Temperaturbeständigkeit leicht aufzubereiten sein.

- Die Kontamination der Tücher muss durch Vermeidung (bei Reinigung) bzw. Minimierung (bei Desinfektion) des „Wiedereintauchens“ der benutzten Bezüge/Tücher in die Reinigungs- bzw. Desinfektionsmittellösung verhindert werden. Hierzu sind mehrere verschiedene Verfahren geeignet (z. B. Bezugswechslerverfahren). Kat. IB
- Tücher und Wischbezüge zum mehrmaligen Gebrauch sollen maschinell thermisch bzw. chemothermisch desinfizierend aufbereitet werden. Sie müssen so aufbewahrt werden, dass es nicht zu einer Vermehrung von Mikroorganismen kommen kann (z.B. Trocknung im Trockner). Kat. IB
- Verbleiben Verunreinigungen an den Reinigungsutensilien bzw. in den Reinigungstüchern oder Feuchtwischbezügen, kann ein Desinfektionsmittel dadurch inaktiviert werden und seine Wirksamkeit verlieren. Auch besteht die Gefahr einer Erregerpersistenz und nachfolgender Resistenzbildung gegenüber den eingesetzten Desinfektionsverfahren [79, 84]. Aus diesem Grund muss auch bei Verwendung eines Desinfektionsmittels die Verunreinigung der Desinfektionsmittellösung minimiert werden.
- Die Aufbereitung muss gewährleisten, dass Schmutz und organische Belastungen aus den Spül-, Reinigungs- und Feuchtwischbezügen sicher entfernt werden und keine Krankheitserreger mehr nachweisbar sind. Kat. IB
- Sofern die Aufbereitung von Reinigungsutensilien nicht möglich ist, müssen Einmalwischtücher bzw. -wischbezüge angewandt werden. Kat. IB
- Putzeimer und andere Behältnisse müssen nach Abschluss der Reinigungs-/Desinfektionstätigkeit gründlich gereinigt werden. Kat. IB

cloth is reimmersed after the wiping of surfaces soon become contaminated with pathogens, such as *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacteriaceae* and *Acinetobacter* spp. [27, 54, 79, 80, 81, 82], for instance. Prolonged use of these solutions gives rise to further spreading of microorganisms on subsequently wiped surfaces. Cleaning and disinfection procedures must therefore be organised and performed in such a way that the bacterial count is not increased and that facultative-pathogenic or pathogenic microorganisms are not applied/distributed. Inversely, cleaning and disinfection procedures, which are not performed properly, must also be looked at as a source of infection if there is an increased incidence of nosocomial infections caused by pseudomonads, *Acinetobacter* spp. or specific *Enterobacteriaceae* (*Serratia*, *Klebsiella*, *Enterobacter*) as well as *Staphylococcus aureus*, especially MRSA, and vancomycin-resistant enterococci or *Clostridium difficile* (see 2.1). Moreover, reference is made to the appendix “Recommendations on the Examination of Outbreaks of Nosocomial Infections” [83]. Mop heads, cloths and wipes should have high absorbing capacity for liquids, be resistant to cleaning detergents and disinfectants, be as little linting as possible and easy to process at high temperature resistance.

- Contamination of cloths and wipes must be prevented by avoiding (in case of cleaning) or minimising (in case of disinfection) “re-immersion” of used mop heads/cloths/wipes into the cleaning or disinfectant solution. To this end, several different methods are suitable (e.g. mop head changing method). Cat. IB
- Cloths, wipes and mop heads for reuse should be processed mechanically-thermally and/or chemothermally in a disinfecting manner. They must be stored in such a way that microorganisms cannot be propagated (e.g. drying in a drier). Cat. IB
- A disinfectant might be inactivated and lose its efficacy if impurities remain on the cleaning utensils and/or in the cleaning cloths, wipes or wet mop heads. There is also the danger of persistence of germs and subsequent formation of resistance to the disinfecting techniques used [79, 84]. This is why contamination of the disinfectant solution must be minimised even if a disinfectant is used.
- Processing must guarantee that dirt and organic contaminants of the cleaning cloths, wipes and wet mop heads are safely eliminated and pathogens are no longer detectable. Cat. IB
- If processing the cleaning utensils is not possible disposable wipes and/or disposable mop heads must be used. Cat. IB
- Buckets and other receptacles must be cleaned thoroughly after cleaning/disinfecting activities have been concluded. Cat. IB

Tabelle 2: Reinigungs- bzw. Desinfektionsmaßnahmen in verschiedenen Risikobereichen
 Table 2: Cleaning and disinfection measures in various risk areas

Bereiche ohne Infektionsrisiko ^a Areas without risk of infection ^a	Bereiche mit möglichem Infektionsrisiko Areas with possible risk of infection	Bereiche mit besonderem Infektionsrisiko Areas with particular risk of infection	Bereiche mit Patienten, die Erreger so in oder an sich tragen, dass im Einzelfall die Gefahr einer Weiterverbreitung besteht Areas with patients who contain pathogens inside or on them in such a way that there is a risk of transmission in individual cases	Bereiche, in denen v. a. für das Personal ein Infektionsrisiko besteht ^b Areas where there is a risk of infection, especially for staff ^b
Alle Flächen: Reinigung All surfaces: Cleaning	Flächen mit häufigem Hand-/Hautkontakt: Desinfektion (Kat. II), Fußböden: Reinigung, sonst. Flächen: Reinigung Surfaces with frequent hand/skin contact: Disinfection (Cat. II), Floors: cleaning, other surfaces: cleaning	Flächen mit häufigem Hand-/Hautkontakt: Desinfektion (Kat. IB); Fußböden: Desinfektion (Kat. II); sonst. Flächen: Reinigung Surfaces with frequent hand/skin contact: Disinfection (Cat. IB); Floors: Disinfection (Cat. II); other surfaces: cleaning	Flächen mit häufigem Hand-/Hautkontakt: Desinfektion (Kat. IB); Fußböden: Desinfektion (Kat. II); sonst. Flächen: Reinigung Surfaces with frequent hand/skin contact: Disinfection (Cat. IB); Floors: Disinfection (Cat. II); other surfaces: cleaning	Siehe TRBAb (Kat. IV) See TRBAb (Cat. IV)

Bei der Entscheidung, ob routinemäßig eine Reinigung oder eine reinigende Flächendesinfektion durchgeführt werden soll, müssen auch die Praktikabilität und sichere Durchführbarkeit berücksichtigt werden.

Practicality and safe feasibility have to be taken into consideration when taking a decision if a routine cleaning or cleaning surface disinfection is to be carried out.

^a In Bezug auf das allgemeine Risiko in der Bevölkerung.

^a With regard to the general risk in the population.

^b Nähere Angaben zur Risikobewertung enthalten die Technischen Regeln Biologische Arbeitsstoffe (z.B. TRBA 250 „Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitsdienst und in der Wohlfahrtspflege“ [75])

^b Details on risk assessment are included in the Technical Rules of Biological Agents (e.g. TRBA 250 “Biological Agents in Health Service and in social welfare“ [75])

- Angesetzte Gebrauchslösungen müssen sachgerecht gelagert und geschützt vor Kontamination umgefüllt werden. Kat. IB

- Prepared ready-to-use solutions must be stored properly and decanted in such a way that they are protected against contamination. Cat. IB

4.2 Prüfung der Wirksamkeit

Für die Anforderungen an Reinigungsmittel und -verfahren bestehen derzeit keine festgelegten Kriterien, während für Desinfektionsmittel und -verfahren die antimikrobielle Wirksamkeit belegt sein muss. Verlässliche Daten über die Wirksamkeit von Desinfektionsmitteln und -verfahren werden durch unabhängige Prüfungen nach standardisierten Testmethoden erstellt [85, 86]. Bei behördlich angeordneten Entseuchungen (Desinfektion) dürfen entsprechend § 18 des Infektionsschutzgesetzes Absatz 1 [1] nur Mittel und Verfahren verwendet werden, die von der zuständigen Bundesoberbehörde in einer Liste im Bundesgesundheitsblatt bekannt gemacht worden sind. Die Aufnahme in die Liste erfolgt nur, wenn die Mittel und Verfahren hinreichend wirksam sind und keine unverträglichen Auswirkungen auf die Gesundheit und Umwelt haben [86]. Für routinemäßig

4.2 Efficacy testing

There are currently no stipulated criteria on the requirements on detergents and cleaning procedures, whilst antimicrobial efficacy must be proven for disinfectants and disinfecting techniques.

Reliable data on the efficacy of disinfectants and disinfecting techniques is gathered through independent verifications according to standardised test methods [85, 86]. If decontaminations (disinfections) are mandated by the authorities, only such agents and methods must be used, pursuant to § 18 of the German Infection Protection Act, paragraph 1 [1], published in a list of the Federal Health Gazette by the competent superior federal authority. Agents and methods are only included in this list if they are sufficiently efficient and do not have any unjustifiable effects on health and the environment

Bige Desinfektionsmaßnahmen in humanmedizinischen Bereichen wird von der Desinfektionsmittel- Kommission der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie eine Liste bzw. ein Zertifikat für nach den Richtlinien der DGHM/VAH für die Prüfung und Bewertung chemischer Desinfektionsverfahren geprüften und als wirksam befundenen Desinfektionsverfahren herausgegeben [87]. Eine Zertifizierung als viruswirksames Desinfektionsmittel erteilt die Deutsche Vereinigung zur Bekämpfung der Viruskrankheiten e.V. (DVV) [88, 122]. Für den Einsatz von chemischen Desinfektionsverfahren im Lebensmittelbereich wird von der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (DVG) eine Liste für den Küchenbereich herausgegeben [78].

4.3 Vermeidung der Selektion von Krankheitserregern

Desinfektionsmittel unterscheiden sich u. a. hinsichtlich ihres Wirkungsspektrums auf Mikroorganismen. Dies ist in den jeweiligen Bereichen bei der Auswahl eines geeigneten Präparates zu berücksichtigen.

Bei der Anwendung darf es nicht zu einer Selektion von Mikroorganismen kommen, die durch das eingesetzte Mittel nicht erfasst werden. Deshalb ist es erforderlich, dass die verwendeten Desinfektionsmittel ein umfassendes Wirkungsspektrum hinsichtlich der häufigsten Erreger nosokomialer Infektionen haben [87].

4.4 Konzentrations-Zeit-Relationen

Für eine erfolgreiche Desinfektion ist die Einhaltung der für wirksam befundenen Konzentrations-Zeit-Relationen erforderlich. Vor allem für die Desinfektion von Flächen, die bei rasch aufeinander folgenden Eingriffen am Patienten bzw. Verrichtungen zu Infektionsquellen werden können (z. B. Arbeitsflächen, OP-Tische, Toilettenstühle) ist es notwendig, schnell wirkende Verfahren einzusetzen. Angaben zum Wirkungsspektrum, zu Einwirkzeit und Konzentration finden sich z.B. in der Desinfektionsmittel- Liste der DGHM/VAH [87].

4.5 Desinfektionsmitteldosierung

Nicht ausreichend konzentrierte oder unwirksame Desinfektionsmittellösungen, insbesondere wenn sie in unreinigten Behältnissen vorbereitet und für längere Zeit aufbewahrt werden (s. 4.1), können zu einer Infektionsquelle v. a. mit gramnegativen Bakterien (v. a. Enterobacteriaceae, Pseudomonaden) werden. Die exakte Dosierung eines Desinfektionsmittels ist Voraussetzung einer wirksamen Desinfektion und der Vermeidung einer Selektion von Mikroorganismen und der Verhinderung einer Desinfektionsmitteltoleranz/-resistenz. Dies wird am besten durch die automatische Dosierung in dezentralen Desinfektionsmittel- Dosiergeräten erreicht [80, 81, 82, 89]. Bei zentralen Desinfektionsmittel- Dosiergeräten mit Leitungsnetz im ganzen Haus ist oft eine mikrobielle Kontamination (Biofilmbildung) auch mit pathogenen

[86]. Regarding routine disinfection measures in the field of human medicine, the Disinfectants Commission of the German Society for Hygiene and Microbiology (DGHM/VAH) has published a list and/or a certificate of disinfecting techniques, which have been tested according to the DGHM/VAH's guidelines regarding the verification and evaluation of chemical disinfection techniques [87]. The German Association for the Control of Virus Diseases (DVV) issues certifications for viricidal disinfectants [88, 122].

Regarding the food sector, the German Veterinary Medicine Society (DVG) publishes a list of chemical disinfection techniques that may be used in kitchen areas [78].

4.3 Prevention of selection of pathogens

Disinfectants differ, inter alia, as regards their spectrum of activity on microorganisms. This has to be taken into account in the various fields when choosing an appropriate preparation.

During application, a selection of microorganisms, which are not captured by the agent used, must not occur. It is therefore necessary for the disinfectants used to have a broad spectrum of activity in terms of the most frequent pathogens of nosocomial infections [87].

4.4 Concentration/time relations

Successful disinfection requires adhering to the concentration/time relations which are deemed efficient. It is necessary, particularly for disinfecting surfaces which can become sources of infection in rapidly succeeding interventions in patients and/or activities (e.g. worktops, operating tables, commode chairs), to use short-acting methods. Details on the spectra of activity, contact times and concentrations can be found in the DGHM/VAH's list of disinfectants for instance [87].

4.5 Dosing of disinfectants

Insufficiently concentrated or ineffective disinfectant solutions, especially when prepared and stored in contaminated receptacles for a long period of time (see 4.1), can become a source of infection, above all containing gram-negative bacteria (above all Enterobacteriaceae, pseudomonads). The exact dosing of a disinfectant is the prerequisite for efficient disinfection and for avoiding a selection of microorganisms and preventing disinfectant tolerance/resistance. This is best achieved by automatic dosage in decentral disinfectant dosing apparatuses [80, 81, 82, 89]. As regards central disinfectant dosing apparatuses with a pipeline system throughout the entire building, microbial contamination (formation of biofilm) often occurred, sometimes with pathogenic microor-

Mikroorganismen aufgetreten [89], was dann auch bei exakter Dosierung zu mikrobiell belasteten Desinfektionsmittellösungen führte. Die Sanierung derartig kontaminierter zentraler Desinfektionsmittel-Dosieranlagen ist mit erheblichen Problemen und einem sehr hohen Kostenaufwand verbunden. Sie werden daher nicht mehr empfohlen. Dezentrale Desinfektionsmittel-Dosiergeräte weisen derartige Probleme, insbesondere wegen der anderen Konstruktion (keine langen Rohrleitungen), nicht auf. Bei unzureichender Wartung kann es jedoch zu Fehleinstellungen kommen, die durch Unterkonzentration von Desinfektionsmitteln das Risiko der Ausbildung von Desinfektionsmittel-toleranten Mikroorganismen bergen [90].

- Zur Dosierung werden automatische dezentrale Desinfektionsmittel-Dosiergeräte empfohlen. Kat. IB
- Im Hinblick auf die Dosiergenauigkeit sollen automatische dezentrale Desinfektionsmittel-Dosiergeräte die von der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, dem Robert Koch-Institut und der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention herausgegebene Richtlinie erfüllen [123]. Darüber hinaus darf das Funktionsprinzip des Gerätes einer Biofilmbildung nicht Vorschub leisten. Kat. IB
- Die hygienisch-mikrobiologische Überprüfung wird situationsbezogen empfohlen, die regelmäßige technische Überprüfung von dezentralen Desinfektionsmittel-Dosiergeräten muss mindestens 1-mal jährlich erfolgen (Produktbeschreibung des Herstellers, RKI-Richtlinie, Anlage 5.6). Kat. IB
- Falls kein Dosiergerät eingesetzt wird, sollen andere sichere Dosiersysteme verwendet werden, die einfach, zuverlässig und wenig stör anfällig sind. Die richtige Anwendung muss gewährleistet sein und überprüft werden. Kat. IB

4.6 Desinfektionsmittelresistenz

Die bisher vorliegenden Erkenntnisse zeigen, dass bei Anwendung der als wirksam befundenen Konzentrationen von Flächendesinfektionsmitteln mit breitem Wirkungsspektrum und sachgerechter Durchführung des Desinfektionsverfahrens eine Selektion Desinfektionsmittel-toleranter/-resistenter Mikroorganismen nicht stattfindet. Bakterienstämme mit verminderter Empfindlichkeit oder Toleranzentwicklung lassen sich allerdings unter besonderen Bedingungen (z.B. Biofilm) prinzipiell auch bei richtiger Dosierung von Desinfektionsmitteln selektieren [91]. Eine Selektion von Bakterien mit Antibiotikaresistenzen bei Einsatz von richtig durchgeführten Flächendesinfektionsverfahren ist bislang nicht beobachtet worden [92, 93, 94, 95].

4.7 Schutz vor Nebenwirkungen durch Reinigungs- und Desinfektionsmittel

Reinigungs- und Flächendesinfektionsmittel weisen eine Reihe von wirkungsrelevanten Inhaltsstoffen auf, die bei der Anwendung der Mittel in Abhängigkeit von ihren chemisch-physikalischen Eigenschaften in unterschiedlichem

ausmaß auftreten [89]. This then resulted in microbially contaminated disinfectant solutions even after the exact dosage had been achieved. Decontamination of contaminated central disinfectant dosing apparatuses of this kind gives rise to serious problems and incurs very high costs. This is why they are no longer recommended. Decentral disinfectant dosing apparatuses do not present these problems, especially due to different construction (no long pipelines). If maintenance is inadequate though, malfunctions might occur involving the risk of forming disinfectant-tolerant microorganisms on account of a subconcentration of disinfectants [90].

- Automatic decentral disinfectant dosing apparatuses are recommended for dosage. Cat. IB
- As regards dosing accuracy, automatic decentral disinfectant dosing apparatuses shall meet the guidelines published by the Federal Institute for Materials Research and Testing, the Robert-Koch Institute and the Commission for Hospital Hygiene and Infection Prevention [123]. Moreover, the functional principle of the appliance must not foster formation of biofilms. Cat. IB
- Hygienic-microbiologic verification is recommended as a situational examination; regular technical verification of decentral disinfectant dosing apparatuses has to be carried out at least once a year (product specification of the manufacturer, guidelines of the RKI (Robert-Koch Institute), appendix 5.6). Cat. IB
- If no dosing device is employed other safe dosing systems shall be used. These must be simple, reliable and as free from potential glitches as possible. Correct application must be guaranteed and verified. Cat. IB

4.6 Resistance to disinfectants

Currently available findings suggest that disinfectant-tolerant/resistant microorganisms are not selected if efficient concentrations of surface disinfectants with a broad spectrum of activity are used and the disinfection technique is carried out properly. Admittedly, bacterial strains with reduced susceptibility or development of tolerance, can, in principle, be selected in particular conditions (e.g. biofilm) even though disinfectants are dosed correctly [91]. Selection of bacteria with antibiotic resistance has not so far been observed when properly applied surface disinfection techniques were used [92, 93, 94, 95].

4.7 Protection against side effects caused by detergents and disinfectants

Detergents and surface disinfectants are provided with a series of efficacy-relevant ingredients which, during use, are released into the indoor air to varying extents depending on their chemical-physical properties.

Ausmaß in die Innenraumluft gelangen. Patienten und Personal können daher über die Atemluft diese Substanzen gasförmig oder als Aerosol in den Organismus aufnehmen (s. auch 5.4.1); dies muss bei der Auswahl der zu verwendenden Präparate berücksichtigt werden. Bei Substanzen mit (Schleimhaut-)reizenden Eigenschaften kann es zur Irritation überwiegend der oberen Atemwege (Nase und Rachen) und der Augen kommen. Darüber hinaus können durch direkten Haut- und Schleimhautkontakt Reizerscheinungen bzw. irritative Kontaktdermatitiden ausgelöst werden oder durch Stoffe mit sensibilisierender Wirkung allergische Reaktionen (allergisches Kontaktekzem, Urtikaria, allergische Atemtraktkrankungen) verursacht werden. Insbesondere Aldehyde wie Glutaraldehyd (Glutardialdehyd) und Formaldehyd haben ein nicht unerhebliches sensibilisierendes Potenzial. Sie sind nach dem Gefahrstoffrecht mit R 43 (Formaldehyd, sensibilisierend bei Hautkontakt) und R42/43 (Glutardialdehyd, sensibilisierend durch Einatmen und Hautkontakt) eingestuft. Zubereitungen müssen ab einer Konzentration von 0,2% Formaldehyd bzw. 0,5% Glutaraldehyd gekennzeichnet sein. Glyoxal ist ebenfalls mit R 43 eingestuft. Direkter Hautkontakt mit o. g. Substanzen ist zu vermeiden (s. TRGS 540) [96]. Beim Umgang mit diesen Stoffen ist die Rangfolge der Schutzmaßnahmen nach § 19 der Gefahrstoffverordnung TRGS 525 [97] zu beachten. Bei der routinemäßigen Ausbringung formaldehydhaltiger Flächendesinfektionsmittel durch das Personal wird bei sachgerechter Anwendung und ausreichender Belüftung die maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK-Wert) nach TRGS 900 [98] in Höhe von 0,62 mg/m³ (0,5 ppm) eingehalten. Bei der Anwendung höherer Konzentrationen z.B. im Rahmen der Bekämpfung meldepflichtiger Krankheiten bzw. Erreger nach §§ 17 und 18 Infektionsschutzgesetz ist zu beachten, dass der MAK-Wert zu keinem Zeitpunkt überschritten werden darf (Spitzenbegrenzung =1=). Zur Überwachung von Arbeitsbereichen und Flächendesinfektionen in Krankenhausstationen wird auf die entsprechende BG/BIA-Empfehlung verwiesen [99]. Bei besonders empfindlichen Beschäftigten oder Patienten kann beim routinemäßigen Einsatz von formaldehydhaltigen Desinfektionsmitteln eine kurzzeitige Geruchsbelästigung bzw. Reizung von Schleimhäuten nicht völlig ausgeschlossen werden. Wenn eine Sensibilisierung gegen diese Stoffe besteht, kann auch ein allergisches Kontaktekzem auftreten. Im Hinblick auf die Patienten sollte die Innenraumkonzentration an Formaldehyd unterhalb des vom Umweltbundesamt bzw. der WHO empfohlenen Wertes von 0,1 mg/m³ bzw. 0,12 mg/m³ liegen. Generell muss vor der Entscheidung über den Einsatz von Desinfektionsmitteln geprüft werden, ob eine Desinfektion überhaupt erforderlich ist (BGV C 8 [2] wird voraussichtlich hinsichtlich des Infektionsschutzes durch die TRBA/ BGR 250 [100] ersetzt) bzw. ob es gemäß § 16 (2) GefStoffV [101] für das in Aussicht genommene Desinfektionsmittel Ersatzstoffe mit einem geringeren gesundheitlichen Risiko gibt. Reinigungs- und insbesondere Desinfektionsmittel müssen dann so angewandt werden, dass die Gefahr einer Belästigung oder einer gesundheitlichen Beeinträchtigung so gering wie möglich gehalten wird (z.B. keine Überdosierung, kein Ausbringen zu großer Mengen von Lösungen,

Patients and staff might thus take in these substances into their organisms through the inhaled air in a gaseous state or as aerosols (also see 5.4.1); this has to be taken into consideration when selecting the preparations to be used. Predominantly the upper respiratory tracts (nose and pharynx) and the eyes can become irritated if substances containing (mucous-)irritating properties are used. Furthermore, irritations and/or irritative contact dermatitides can be triggered by direct contact with skin or mucous membrane, or allergic reactions (allergic contact eczema, urticaria, allergic respiratory tract diseases) can be caused by substances having a sensitising effect. In particular, aldehydes, such as glutaraldehyde (glutardialdehyde) and formaldehyde, have non-negligible sensitising potential. They are classified as R 43 (formaldehyde, sensitising by skin contact) and R 42/43 (glutardialdehyde, sensitising by inhalation and skin contact) according to the hazardous substances legislation. Preparations must be labelled from a concentration of 0.2% of formaldehyde and 0.5% of glutaraldehyde. Glyoxal is also classified as R 43. Direct skin contact with the aforementioned substances has to be avoided (see TRGS 540) [96]. The order of precedence of protective measures pursuant to § 19 of the hazardous substances legislation TRGS 525 [97] has to be adhered to when dealing with these substances. In routine application of formaldehyde-containing surface disinfectants by staff, the maximum allowable concentration (MAC value) according to TRGS 900 [98] at a rate of 0.62 mg/m³ (0.5 ppm) is complied with if the disinfectants are used properly and ventilation is sufficient. If higher concentrations are used, e.g. for combating notifiable diseases and/or pathogens pursuant to §§ 17 and 18 of the Infection Protection Act, it must be ensured that the MAC value is not exceeded at any time (maximum acceptable concentration =1=). Reference is made to the relevant BG/BIA recommendations for monitoring working areas and surface disinfections in hospital wards [99]. As far as particularly sensitive employees or patients are concerned, momentary odour nuisance and/or irritation of mucous membranes cannot be totally excluded in routine use of formaldehyde-containing disinfectants. An allergic contact eczema can erupt if sensitisation against these substances exists. In respect of patients, indoor concentration of formaldehyde should be below the values of 0.1 mg/m³ and/or 0.12 mg/m³ recommended by the Federal Environment Agency and the WHO respectively. Generally speaking and before deciding on the use of disinfectants, it has to be verified if disinfection is required at all (as regards infection protection, BGV C 8 [2] is likely to be replaced by TRBA/ BGR 250 [100]) and/or if the disinfectant intended for use can be replaced by substitutes with lower health hazards pursuant to § 16 (2) GefStoffV [101]. Detergents and, in particular, disinfectants have to be used in such a way that the danger of nuisance or health impairment is kept to a minimum (e.g. no overdosage, no application of too large quantities of solutions, well-aired rooms, avoiding preparation with hot water). In this context, the

gut belüftete Räume, nicht mit heißem Wasser ansetzen). Zum Umgang und zur Anwendung von Flächendesinfektionsmitteln muss in diesem Zusammenhang auf die einschlägigen Vorschriften und Gefahrstoffinformationssysteme der Berufsgenossenschaften (z.B. BGV A4 [102], B 1 [103], C 8 [2], insbesondere die BGR 206, 209, 189, 195, 197, 250 [100, 104, 105, 106, 107, 108] (identisch mit der TRBA 250 [75], aber auch die BGR 163 [109]) und Gewerbeaufsichtsämter hingewiesen werden. Die Produktbeschreibungen sind genau zu lesen und zu beachten. Das Reinigungspersonal muss geeignete Schutzhandschuhe und Schutzkleidung tragen [75, 107]. Bei großflächiger Ausbringung muss auf ausreichende Lüftung geachtet werden [2]. Bei besonderen Desinfektionsmaßnahmen – z. B. im Rahmen der Bekämpfung meldepflichtiger Krankheiten und Erreger nach §§ 17 und 18 Infektionsschutzgesetz – mit der Anwendung von Desinfektionsmittellösungen mit hohen Konzentrationen gemäß RKI-Liste [86] kann der Einsatz von Atemschutz notwendig werden. Bei Feuchtarbeiten von mehr als 2 Stunden bzw. Handschuhtragen über diese Zeit ist die TRGS 531 „Arbeiten in feuchtem Milieu“ [110] zu beachten.

4.8 Umweltverträglichkeit

Bei der Auswahl von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln müssen immer die Auswirkung auf die kommunale Kläranlage und die biologische Abbaubarkeit der eingesetzten Wirkstoffe berücksichtigt werden [111, 112, 113]. Der übliche Entsorgungsweg gebrauchter verdünnter Desinfektionsmittellösungen erfolgt über das Abwasser (Merkblatt ATV-DVWK-M [112]). Konzentrate sind grundsätzlich als besonders überwachungsbedürftiger Abfall (Abfallschlüssel 180106) zu entsorgen und dürfen nicht ins Abwasser eingeleitet werden.

5. Betrieblich-organisatorische Anforderungen

Die Organisation, die Wahl der Reinigungs- und Desinfektionsmittel und -verfahren und die Häufigkeit der Durchführung der Maßnahmen müssen im Einvernehmen mit dem Hygienefachpersonal festgelegt werden.

5.1 Personelle Voraussetzungen und Schulung

Bei unzureichender oder fehlerhafter Durchführung von Reinigungs- und Desinfektionsverfahren von Flächen entstehen Risiken für Patienten und Personal.

Das mit der Reinigung und Desinfektion betraute Personal muss geeignet, geschult und eingewiesen sein [2]. Kat. IV

- Bei der Vergabe von Reinigungs- und Desinfektionsaufgaben an Fremdfirmen muss auch der Aspekt der Schulung der Mitarbeiter und dessen Nachweis Auswahlkriterium sein. Kat. IB

relevant provisions and information systems on hazardous substances of the German liability insurance associations (e.g. BGV A4 [102], B 1 [103], C 8 [2], particularly BGR 206, 209, 189, 195, 197, 250 [100, 104, 105, 106, 107, 108] (identical with TRBA 250 [75] but also BGR 163 [109]) and industrial inspectorates have to be pointed out as relevant for dealing with and using surface disinfectants. Product specifications must be read thoroughly and be adhered to. Housekeeping staff must wear adequate protective gloves and protective clothing [75, 107]. Attention has to be paid to sufficient ventilation in case of large-area application [2]. The use of respiratory protection might be necessary in case of special disinfecting measures – e.g. within the context of combating notifiable diseases and pathogens pursuant to §§ 17 and 18 of the Infection Protection Act – with disinfectant solutions having high concentrations according to the RKI list [86]. In case of wet work of more than two hours and/or when gloves are worn over the same period of time, TRGS 531 “Work in wet environments” [110] has to be taken into consideration.

4.8 Environmental compatibility

When selecting detergents and disinfectants the impact on the municipal sewage plant and biodegradability of the active ingredients used must always be considered [111, 112, 113].

Used diluted disinfectant solutions are usually disposed of via wastewater (fact sheet ATV-DVWK-M [112]). Concentrates must, on principle, be disposed of as waste requiring special supervision (disposal code 180106) and must not be discharged into wastewater.

5. Operational-organisational requirements

The organisation, selection of detergents, disinfectants and disinfecting techniques and the frequency of implementing the measures must be determined in agreement with hygiene experts.

5.1 Staff qualifications and training

Performing cleaning and disinfecting techniques on surfaces inadequately or incorrectly causes risks for patients and staff.

The personnel entrusted with cleaning and disinfection must be qualified, trained and briefed [2]. Cat. IV

- If cleaning and disinfection tasks are assigned to external companies the aspect of employee training and documented evidence thereof must be a selection criterion. Cat. IB

¹ BG/BIA = German liability insurance association and its institute for occupational safety (TN)

² BGV = regulations of the German liability insurance association (TN)

³ TRBA = German technical regulations for biological working substances; BGR = rules of the German liability insurance association (TN)

⁴ GefStoffV = Ordinance on Hazardous Substances (TN)

- Bei hauseigenem Personal muss eine Grundschulung sowie eine Unterweisung und ggf. Beaufsichtigung in regelmäßigen Abständen sichergestellt werden [114]. Kat. IB
- Die Schulungsinhalte müssen mit dem Hygienefachpersonal abgestimmt werden. Kat. IB
- Es muss ausreichend Zeit für die ordnungsgemäße Durchführung der Arbeiten eingeplant werden. Kat. IB

5.2 Hygieneplan

Es müssen Hygienepläne erstellt werden, in denen der notwendige Umfang der Reinigungs- bzw. Desinfektionsmaßnahmen (s.auch Punkt 3) festgelegt ist [1, 2, 75]. Kat. IV

5.3 Verfügbarkeit und Einsatzbereitschaft von Reinigungspersonal in Risikobereichen

In Risikobereichen (s. Kapitel 3) (z. B. OP, Intensiv-Therapiestationen, Stationen für die Behandlung immunosupprimierter Patienten, Frühgeborenenstationen, Infektionsstationen, etc.) muss auch bei hoher Wechselfrequenz von Patienten eine Reinigung bzw. Desinfektion der Patientenumgebung zwischen 2 Patienten gewährleistet sein. In definierten Risikobereichen ist wegen der Notwendigkeit der Einsatzbereitschaft und der Infektionsgefahr besonders geschultes Reinigungspersonal permanent einzusetzen. Kat. IB

In Abhängigkeit von Größe, Risikobereich und Behandlungsfrequenz der jeweiligen Abteilung kann es notwendig sein, für den jeweiligen Bereich zuständiges und qualifiziertes Personal vorzusehen [58]. Kat. IB

5.4 Durchführung von Flächendesinfektionsmaßnahmen

5.4.1 Wischdesinfektion

Lediglich „nebelfeuchtes“ Wischen oder „Feuchtreinigen“ führt nicht zu einer ausreichenden Benetzung. Für eine ausreichende Desinfektionswirkung muss genügend Wirkstoff auf die Fläche gelangen [115].

- Die zu desinfizierende Oberfläche muss mit einer ausreichenden Menge des Mittels unter leichtem Druck abgerieben werden (Nass-Wischen). Kat. IB
- Gebrauchslösungen von Desinfektionsmitteln dürfen maximal einen Arbeitstag lang verwendet werden. Kat. IB
- Eine Sprühdesinfektion gefährdet den Durchführenden und erreicht nur eine unzuverlässige Wirkung. Sie sollte daher ausschließlich auf solche Bereiche beschränkt werden, die durch eine Wischdesinfektion nicht erreichbar sind [116]. Kat. IB
- Bei alkoholhaltigen Desinfektionsmitteln ist die bei großflächiger Anwendung bestehende Explosions- und Brandgefahr zu beachten [2, 104]. Kat. IV
- Bei Kontamination mit organischem Material (Blut, Sekrete, Faeces, etc.) sollte bei der Desinfektion

- In case of in-house staff, basic training, instruction and – where applicable – supervision at regular intervals must be ensured. [114]. Cat. IB
- Training contents must be agreed with hygiene experts. Cat. IB
- sufficient time for accomplishing these tasks in due form has to be allowed for. Cat. IB

5.2 Hygiene plan

Hygiene plans, in which the necessary scope of cleaning and/or disinfecting measures (also see Point 3) are determined, must be devised [1, 2, 75]. Cat. IV

5.3 Availability and work readiness of housekeeping staff in risk areas

In risk areas (see Chapter 3) (e.g. operating theatres, intensive care wards, wards for treating immunosuppressed patients, premature baby units, isolation wards etc.), cleaning and/or disinfection of patients' surroundings must be guaranteed between two patients even if patients change frequently. Specially trained personnel must be used permanently in defined risk areas as readiness to work is required and because of danger of infection. Cat. IB

Depending on the size, risk area and treatment frequency of the wards, it might be necessary to arrange for qualified staff responsible for their respective areas [58]. Cat. IB

5.4 Implementation of surface disinfecting measures

5.4.1 Wet disinfection

Wiping with a slightly damp, well wrung-out mop or wet mopping does not result in satisfactory moistening of the surface. A sufficient quantity of active substance must reach the surface for satisfactory disinfecting effects [115].

- The surface to be disinfected must be wiped with a sufficient quantity of the agent by exercising slight pressure (wet wiping). Cat. IB
- ready-to-use solutions of disinfectants must be used for one working day at most. Cat. IB
- Disinfectant fogging puts the user at risk and merely has an unreliable effect. It should thus solely be limited to areas which cannot be reached through wet disinfection [116]. Cat. IB
- With regard to alcohol-based disinfectants, explosion and fire hazards, which prevail in case of large-scale utilisation, have to be taken into consideration [2, 104]. Cat. IV
- In the event of a contamination with organic matter (blood, secretions, faeces, etc.), the visible matter should first be blotted up with a disposable cloth,

zunächst das sichtbare Material mit einem in Desinfektionsmittel getränktem Einwegtuch, Zellstoff o.Ä. aufgenommen (Einmalhandschuhe tragen) und das Tuch verworfen werden. Anschließend ist die Fläche wie üblich zu desinfizieren [86, 117]. Kat. IB

5.4.2 Wiederbenutzung desinfizierter Flächen

Nach allen routinemäßig durchgeführten Flächendesinfektionsmaßnahmen kann die Fläche wieder benutzt werden, sobald sie sichtbar trocken ist [115, 117, 118].

Die angegebene Einwirkzeit vor der Wiederbenutzung der Fläche muss abgewartet werden bei:

- gezielter Desinfektion – von Flächen mit Blut, Eiter, Ausscheidungen und anderen Körperflüssigkeiten von Patienten mit Verdacht auf bzw. gesicherter Infektion unter Berücksichtigung des Übertragungsweges sowie der Schlussdesinfektion, Kat. IB,
- der Aufbereitung von Medizinprodukten (s. auch „Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten“), Kat. IV (MPBetreibV [119]),
- der Desinfektion von Badewannen, da die Desinfektion durch das Einlaufen des Wassers beendet wird (Risiko vor allem bei nicht völlig verheilten Wunden und in der Geburtshilfe), Kat. IB Wenn Flächen regelmäßig schnell wieder benutzt werden müssen, ist es sinnvoll, Desinfektionsmittel einzusetzen, die nach kurzen, der Praxissituation angemessenen Einwirkzeiten ihre volle Wirksamkeit entfaltet haben. Kat. IB

6. Baulich-funktionelle Anforderungen

6.1 Beschaffenheit von Oberflächen im Hinblick auf Reinigung und Desinfektion

Die Effizienz der Reinigung und der Desinfektion hängt von der Beschaffenheit der Oberflächen ab [13, 20, 21, 36, 44, 47, 120, 121]. Insbesondere Flächen mit häufigem Hand- und Hautkontakt müssen hinsichtlich der Anforderungen an eine leichte Reinigung und Desinfektion überprüft werden. Schadhafte, korrodierende Oberflächen entsprechen nicht diesen Anforderungen.

- Oberflächen in Bereichen der Patientenversorgung bzw. in Bereichen, in denen mit biologischen Materialien gearbeitet wird, müssen glatt, abwischbar und soweit relevant (s. Punkt 3), fugendicht und mit Desinfektionsmitteln und -verfahren in den in der Liste des Robert Koch-Institutes angegebenen Konzentrationen und Einwirkzeiten desinfizierbar sein. Kat. IB
- Da es schwierig ist, textile Fußbodenbeläge zu pflegen und zu reinigen – insbesondere desinfizierend zu reinigen –, sollten diese überall dort nicht verlegt werden, wo eine regelmäßige Reinigung und häufige Desinfektion aus infektionsprophylaktischen Gründen notwendig ist. Kat. IB
- Medizinisch-technische Geräte und Einrichtungsgegenstände sollen möglichst glatte Oberflächen haben und insbesondere an den Kontaktstellen zur Bedienung leicht zu reinigen und desinfizieren sein [44]. Kat. IB

cellulose wadding or the like (wear disposable gloves) soaked in disinfectant. This cloth should then be discarded. The surface should subsequently be disinfected as usual [86, 117]. Cat. IB

5.4.2 Re-utilisation of disinfected surfaces

The surface can be re-used after it has visibly dried and all routinely conducted surface disinfecting measures are concluded [115, 117, 118].

The indicated contact time before re-utilisation of the surfaces must be awaited in case of:

- targeted disinfections – of surfaces soiled with blood, pus, excreta and other body fluids of patients with an established infection or that are suspected of having an infection, whereby transmission paths and terminal disinfection must be taken into consideration, Cat. IB,
- processing of medical devices (also see “Hygiene Requirements in Processing Medical Devices“), Cat. IV (MPBetreibV [119]),
- the disinfection of bathtubs given that disinfection ceases as soon as water is run into the tub (this especially constitutes a risk in case of incompletely healed wounds or in obstetrics), Cat. IB If surfaces have to be re-used regularly and quickly, it makes sense to use disinfectants, which achieve their full efficacy after short contact times appropriate to practical situations. Cat. IB

6. Constructional-functional requirements

6.1 Surface quality in terms of cleaning and disinfection

Efficacy of cleaning and disinfection depends on surface qualities [13, 20, 21, 36, 44, 47, 120, 121]. In particular, surfaces with frequent hand and skin contact must be reviewed with regard to the requirements on low-level cleaning and disinfection. Damaged and corroding surfaces do not meet these requirements.

- Surfaces in areas of patient care and/or in areas, where biological material is used, must be smooth, wipable and – where relevant (see Point 3) – flush and disinfectable with disinfectants and disinfecting techniques in the concentrations and within the contact times indicated in the list of the Robert Koch Institute. Cat. IB
- Since it is difficult to care for and clean – especially clean in a disinfecting manner – textile floor coverings, they should not be laid in any places where regular cleaning and frequent disinfections are necessary on infection-prophylactic grounds. Cat. IB
- Medical-technical appliances and fixtures and furnishings should have surfaces which are as smooth as possible and are easy to clean and disinfect, especially at the contact points for operation [44]. Cat. IB

6.2 Anforderungen an Räume für die Durchführung der Aufbereitung und Aufbewahrung von Reinigungs- und Desinfektionsutensilien

Zur Aufbereitung von Reinigungsmaterialien und -utensilien müssen ausreichend groß bemessene und belüftbare Räume vorhanden sein. Unter Einbeziehung der unter 4.1 aufgeführten Aspekte ergibt sich ferner:

- Es müssen entsprechend dem Bedarf Desinfektions- und Reinigungsgeräte für die Aufbereitung der Reinigungsutensilien und Möglichkeiten zur Trocknung sowie zur Lagerung von Reinigungs- und Desinfektionsutensilien vorhanden sein. Kat. IB
- Nach der Aufbereitung sind die Reinigungs- und Desinfektionsutensilien geschützt vor Kontamination durch unsaubere Utensilien (Trennung in unreinen und reinen Bereich) aufzubewahren. Kat. IB

7. Qualitätssicherung

Hygienische Kontrollen von Desinfektions- und Reinigungsverfahren und -abläufen und von Verfahren und Abläufen zur Aufbereitung der Reinigungsutensilien sind Teil der Qualitätssicherung. Indikation sowie Häufigkeit und Umfang der Kontrollen werden vom Krankenhaushygieniker in Abstimmung mit der Hygienekommission gemäß Anlage 5.6 der RKI-Richtlinie (1993) festgelegt.

6.2 Location requirements for conducting processing and storage of cleaning and disinfection utensils

Sufficiently large rooms that can be aired are required for processing cleaning materials and utensils. With regard to the aspects mentioned in 4.1, the following points arise:

- Disinfection and cleaning devices for processing cleaning utensils and possibilities for drying as well as storing cleaning and disinfection utensils must be at hand according to requirements. Cat. IB
- After processing, the cleaning and disinfection utensils must be stored in such a way that they are protected against contamination from unclean utensils (separation into unclean and clean areas). Cat. IB

7. Quality assurance

Hygiene controls of disinfecting and cleaning techniques and procedures and of methods and workflows for processing cleaning utensils are part of quality assurance. Indications, the frequency and extent of the controls are determined by the hospital hygienist in coordination with the hygiene committee pursuant to appendix 5.6 of the RKI guidelines (1993).

¹ MPBetreibV = Medical Devices Operator Ordinance (TN)