

Hygiene und Infektionsprävention in medizinischen Einrichtungen und in Kindergemeinschaftseinrichtungen – Gesetzliche Grundlagen, Überwachungspraxis und Erfahrungen der Gesundheitsämter

Hygiene and Infection Prevention in Medical Institutions, Kindergartens and Schools – Statutory Basis, Infection Control Practice and Experiences of the Public Health Services

Autor U. Heudorf
Institut Gesundheitsamt Frankfurt

Schlüsselwörter

- Hygiene
- medizinische Einrichtungen
- Kindergarten
- Schule
- Gesundheitsamt

Key words

- Hygiene
- infection prevention
- medical institutions
- schools
- public health services

Bibliografie

DOI <http://dx.doi.org/10.1055/s-0035-1550021>
 Online-Publikation: 8.7.2015
 Gesundheitswesen 2015;
 77: 481–487
 © Georg Thieme Verlag KG
 Stuttgart · New York
 ISSN 0941-3790

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Ursel Heudorf
 Gesundheitsamt Frankfurt
 Breite Gasse 28
 60313 Frankfurt am Main
 Ursel.heudorf@stadt-frankfurt.de

Zusammenfassung

Eine zentrale Aufgabe des öffentlichen Gesundheitsdienstes ist die Infektionsprävention in der Bevölkerung. Das Infektionsschutzgesetz (IfSG) verpflichtet alle Einrichtungen und Behörden zur Zusammenarbeit und betont die Eigenverantwortung der Einrichtungen und des Einzelnen im Hinblick auf die Prävention von Infektionen. Es legt im Weiteren Pflichten der Leiter der medizinischen Einrichtungen sowie der Kindergemeinschafts-Einrichtungen fest und verpflichtet die Gesundheitsämter zur infektionshygienischen Überwachung dieser Einrichtungen.

Für die medizinischen Einrichtungen wurden die fachlichen Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention KRINKO gesetzlich verankert und die Bundesländer zum Erlass von Krankenhaus-Hygieneverordnungen verpflichtet. Für den Bereich der Schulen und Kindergärten fehlen vergleichbare fachliche Empfehlungen und verbindliche Verordnungen. Anhand der Erfahrungen der Gesundheitsämter bei der infektionshygienischen Kontrolle kann eine deutliche Verbesserung der Hygiene der medizinischen Einrichtungen in den letzten Jahren gezeigt werden. In Schulen hingegen ist weiterhin meist eine mangelhafte Hygiene (insbesondere Sanitär- und Raumlufthygiene) zu konstatieren und eine Besserung ist nicht sichtbar. Die Wahrnehmung der Eigenverantwortung für die Hygiene ist in Schulen – im Gegensatz zu medizinischen Einrichtungen – in der Regel nicht erkennbar.

Mögliche Ursachen für die schlechte Verhaltensprävention (insbesondere Händehygiene und Lüftung) und die verbesserungswürdige Verhältnisprävention (u.a. Sanitärbereiche, Reinigung) werden diskutiert. Ohne eine Rückbesinnung auf das nahezu in Vergessenheit geratene Fachgebiet der Schulhygiene, verbindliche Empfehlungen und die Wahrnehmung der Eigenverantwortung

Abstract

Infection prevention is one of the main tasks of the public health services. The “Protection against infection act” places all medical institutions and facilities for children (kindergartens and schools) under the obligation to assume responsibility and to cooperate. Duties of the institutions are described, and public health services are obliged to perform hygiene control visits.

Regarding medical institutions, the guidelines of the German Commission on Hospital Hygiene and Infection Control have to be observed, and the counties were obliged to publish hygiene enactments. Subsequently, good improvements in hygiene management in medical institutions were achieved. In schools, however, severe hygienic problems (i.e. sanitary hygiene, indoor air hygiene) are detected, without any improvement – obviously due to a missing sense of responsibility in the school community.

Causes for poor behaviour prevention (hand hygiene, ventilation) and missing situational prevention (i.e. cleaning) are discussed. Without reversion to the obviously needed but nearly forgotten subject school hygiene, obligatory guidelines and the assuming of responsibility, permanent improvements cannot be achieved.

auch der Schulen selbst wird eine nachhaltige Verbesserung der Hygiene in Schulen nicht zu erreichen sein.

Eine zentrale Aufgabe des öffentlichen Gesundheitsdienstes ist die Infektionsprävention in der Bevölkerung. Die Gesundheitsämter stützen sich dabei auf das Infektionsschutzgesetz (IfSG) [1], das im Jahr 2001 das zuvor geltende Bundeseseuchengesetz [2] abgelöst hat. In § 1 IfSG wird der Zweck des IfSG klar beschrieben: § 1 (1): „Zweck des Gesetzes ist es, übertragbaren Krankheiten beim Menschen vorzubeugen, Infektionen frühzeitig zu erkennen und ihre Weiterverbreitung zu verhindern.“

(2) Die hierfür notwendige Mitwirkung und Zusammenarbeit der Behörden des Bundes, der Länder und der Kommunen, Ärzten, Tierärzten, Krankenhäusern, wissenschaftlichen Einrichtungen und sonstigen Beteiligten soll entsprechend dem jeweiligen Stand der medizinischen und epidemiologischen Wissenschaft und Technik gestaltet und unterstützt werden. Die Eigenverantwortung der Träger und Leiter von Gemeinschaftseinrichtungen, Lebensmittelbetrieben, Gesundheitseinrichtungen sowie des Einzelnen bei der Prävention übertragbarer Krankheiten soll verdeutlicht und gefördert werden.“

Statt der bisherigen Trennung Verhältnisprävention durch Gesundheitsschutz als staatliche Aufgabe und Verhaltensprävention als Aufgabe des Einzelnen wird in § 1 des IfSG erstmals neben der Verantwortung der Institutionen auch die Eigenverantwortung des Einzelnen stark betont, ohne die staatliches Handeln im Sinne des Gesundheitsschutzes auch nicht erfolgreich sein kann. Insofern handelt es sich um ein Zusammenwirken im Miteinander. Dieser Ansatz hat unmittelbare Auswirkungen auf die Aufgaben und Möglichkeiten des Gesundheitsamtes. Statt einer rein behördlichen Überwachungstätigkeit mit Kontrollleuten und Kontrollierten wird ein zielorientierter, gemeinsamer und partnerschaftlicher Ansatz ermöglicht.

Nachfolgend sollen am Beispiel der Hygiene und Infektionsprävention in medizinischen Einrichtungen und in Kindergemeinschaftseinrichtungen (Krippen, Kindergärten, Kitas und Schulen) die Ziele und die Möglichkeiten und Grenzen der Zielerreichung vorgestellt werden (► Tab. 1).

Infektionsprävention in medizinischen Einrichtungen

Regelungen für medizinische Einrichtungen sind in § 23 IfSG zusammengefasst. Demnach haben die Leiter der definierten medizinischen Einrichtungen „sicherzustellen, dass die nach dem Stand der medizinischen Wissenschaft erforderlichen Maßnahmen getroffen werden, um nosokomiale Infektionen zu verhüten, und die Weiterverbreitung von Krankheitserregern insbesondere solcher mit Resistenzen, zu vermeiden. ... [dies] wird vermutet, wenn die jeweils veröffentlichten Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut und der Kommission Antiinfektiva, Resistenz und Therapie beim Robert Koch-Institut beachtet worden sind.“ (§ 23 Abs. 3) Die innerbetrieblichen Verfahrensweisen zur Infektionshygiene sind in Hygieneplänen festzulegen (§ 23 Abs. 5). Leiter von Krankenhäusern und von Einrichtungen für ambulantes Operieren müssen darüber hinaus sicherstellen, dass bestimmte, durch das Robert Koch-Institut festzulegende nosokomiale Infektionen und Krankheitserreger mit speziellen Resistenzen sowie Art und Umfang des Antibiotikaverbrauchs aufgezeichnet, bewertet, sachgerechte Schlussfolgerungen hinsichtlich erforderlicher Präventionsmaßnahmen bzw. Anpassungen des Antibiotikaeinsatzes gezogen, dem Personal mitgeteilt und umgesetzt werden (§ 23 Abs. 4).

Neben den ausführlich beschriebenen Pflichten der Leiter der medizinischen Einrichtungen sind die Aufgaben der Gesundheitsämter relativ knapp abgehandelt: Krankenhäuser, Einrichtungen für ambulantes Operieren, Vorsorge- oder Rehabilitationseinrichtungen, Dialyseeinrichtungen, Tageskliniken, Entbindungseinrichtungen unterliegen der infektionshygienischen Überwachung durch die Gesundheitsämter, Zahnarztpraxen, Arztpraxen und Praxen sonstiger medizinischer Heilberufe können überwacht werden (§ 23 Abs. 6). Außerdem ist dem zuständigen Gesundheitsamt auf Verlangen Einsicht in die Aufzeichnungen, Bewertungen und Schlussfolgerungen [der o.g. nosokomialen Infektionen, multiresistenten Erreger und des Antibiotikaverbrauchs] zu gewähren (§ 23 Abs. 4).

Viele Gesundheitsämter überprüfen seit Jahren die Einhaltung der infektionspräventiven Maßnahmen in den Krankenhäusern

Tab. 1 Vorgaben des Infektionsschutzgesetzes [1] für medizinische und Kindergemeinschaftseinrichtungen, fachliche Grundlagen sowie Aktivitäten der Gesundheitsämter.

	Medizinische Einrichtungen	Kindergemeinschafts-Einrichtungen
Allgemeine Pflichten	§ 1: Eigenverantwortung, Zusammenarbeit mit Behörden	§ 1: Eigenverantwortung, Zusammenarbeit mit Behörden
Pflichten für die Einrichtungen	§ 23: alle: Hygienemanagement und Hygieneplan Krankenhäuser und Einrichtungen für ambulantes Operieren: – Erfassung nosokomialer Infektionen (NI) – Erfassung Erreger mit Antibiotikaresistenzen (MRE) – Erfassung Antibiotika-Verbrauch (ABV)	§ 36 Hygienemanagement und Hygieneplan § 33–34 Information der Eltern über Mitteilungspflichten zu Infektionen an die Einrichtungen und Meldepflichten der Einrichtungen an das Gesundheitsamt; ggf. Schulbesuchsverbot und andere Maßnahmen
Pflichten für Bundesländer	§ 23: Abs. 8: Pflicht zum Erlass von Hygieneverordnungen für medizinische Einrichtungen	–
Pflichten für Gesundheitsämter	§ 23: Infektionshygienische Überwachung, Einsichtnahme in Aufzeichnungen (NI, MRE, ABV)	§ 36 Infektionshygienische Überwachung
Fachliche Grundlagen	Empfehlungen der KRINKO, rechtlich im IfSG verankert	Keine verbindlichen Empfehlungen (Musterhygienepläne verschiedener Länder und Kommunen)
Aktivitäten der Gesundheitsämter	Empfehlung [27]: Begehung je nach Risikoeinstufung alle 1–3 Jahre Aktivitäten der Gesundheitsämter: Alle: Überwachung der Krankenhäuser und Einrichtungen für ambulantes Operieren Teilweise: Endoskopierer und Ärzte verschiedener Fachgebiete (z. B. Urologen, Gynäkologen, Zahnärzte etc)	Empfehlung [27]: Begehung alle 5 Jahre Aktivitäten der Gesundheitsämter: Wenige: Spezialthemen der Schulhygiene (z. B. Legionellen in Duschwasser, Raumluftqualität)

[3–12]. Auch Einrichtungen für ambulantes Operieren werden von den meisten Gesundheitsämtern, endoskopierende Praxen sowie Arzt- und Zahnarztpraxen bzw. Praxen von Heilpraktikern von einigen Gesundheitsämtern begangen [5, 7, 13–23]. Empfehlungen zur Durchführung von Krankenhausbegehungen [24–27] und von Arztpraxen [27–30] sowie zur Priorisierung der infektionshygienischen Begehungen wurden publiziert [27]. Verschiedene Strategien auf Landes- oder kommunaler Ebene wurden veröffentlicht [11, 27, 31, 32].

Das Gesundheitsamt Frankfurt am Main bspw. verfolgt in den Kliniken ein themenzentriertes und in den ambulanten Einrichtungen ein risikobasiertes Vorgehen [32]. In den Kliniken werden jährlich wechselnd schwerpunktmäßig bestimmte Bereiche, z. B. Operationsabteilungen, Intensivstationen, Endoskopie-Abteilungen, zentrale Sterilgutabteilungen, oder die Ausstattung mit Hygienefachpersonal, die Händehygiene und die Flächenaufbereitung kontrolliert und ggf. Verbesserungen ange-mahnt [3, 5, 8–10, 12]. Bei den ambulanten Einrichtungen wurden zunächst die ambulanten Operierer, dann die Endoskopierer überwacht, danach Heilpraktiker, Urologen, Gynäkologen, Internisten, Allgemeinmediziner, Kinderärzte usw. Zahnärzte wurden im Rahmen eines gemeinsamen Projektes mit der Zahnärztekammer Hessen beraten und begangen [13, 18–20, 22, 23]. Während in Kliniken in der Regel schwerkranke Patienten mit Hautbarriereverletzungen, Traumata, Operationen und anderen invasiven Eingriffen (Arterien- oder Venenkatheter, Harnwegskatheter, Beatmung usw.) versorgt werden, stehen diesen Risikofaktoren inzwischen in der Regel gute risikomindernde Faktoren gegenüber. Durch eine gute Hygienestruktur (Hygienepläne, Hygienekommission, Hygienefachpersonal, technische Ausstattung bspw. der Zentralen Sterilisationseinheit) und die regelmäßige Kontrolle von Hygieneprozessen (z. B. Überprüfung und Validierung von Reinigungs- und Desinfektionsgeräten, Sterilisatoren, Überprüfung von Reinigungsleistungen auf Stationen) kann das zweifelloso für die schwerkranken Krankenhauspationen gegebene Infektionsrisiko deutlich gesenkt werden. Demgegenüber sind in den ambulanten Einrichtungen diese Strukturen oft nicht vorhanden (fehlende Hygienepläne, kein Hygienefachpersonal, manuelle, oft nicht standardisierte Aufbereitungsverfahren), sodass hierdurch ein gewisses Infektionsrisiko auch für die vergleichsweise nur mäßig beeinträchtigten Patienten erwächst [32]. Vor diesem Hintergrund wird in Frankfurt am Main auch der Beratung und Überwachung der ambulanten medizinischen Einrichtungen eine große Bedeutung zugemessen.

Grundlage für die Beratung und infektionshygienische Überwachung der medizinischen Einrichtungen durch die Gesundheitsämter sind die Empfehlungen der Kommission für Krankenhaus-hygiene und Infektionsprävention [33]. Auf deren Basis werden in der Regel Checklisten erstellt, die als Gerüst für die Begehungen, die Bewertung der Hygiene und die ggf. notwendigen Forderungen zu Verbesserungsmaßnahmen dienen. Überwacht wird die Struktur-, Prozess- und (sofern möglich und je nach Definition) Ergebnisqualität.

Dabei ist die Überwachung der Strukturqualität am einfachsten. Geeignet sind u. a. das Abfragen der Hygienepläne, der Ausstattung mit Fachpersonal und dessen Weiterbildungsmöglichkeiten, der Ausstattung und Validierung der Medizinprodukteaufbereitung, der Ausbildung des Reinigungspersonals und der vorgegebenen Zeit für die Flächenaufbereitung. Die Strukturqualität ist aber nur eine notwendige, keine hinreichende Voraussetzung für eine gute Qualität insgesamt. Sie ist nicht notwendigerweise mit der Prozess- oder Ergebnisqualität korreliert [34]. Die Überwa-

chung der Prozessqualität ist schon schwieriger. Die verfahrenstechnische Überwachung maschineller Prozesse wie bspw. die Parameter der Reinigung und Desinfektion von Medizinprodukten durch Mitführen von Dummies oder Helices, ist noch relativ einfach möglich. Bei Überprüfung manueller Prozesse wie z. B. der Qualität der Flächenaufbereitung und -desinfektion oder der compliance in der Händehygiene und -desinfektion ergibt sich grundsätzlich das Problem des Beobachter-Effekts (Hawthorne-Effekt). Unter Beobachtung verändert sich das Verhalten. Z. B. werden die Hände häufiger und besser desinfiziert oder werden Flächen sorgfältiger gereinigt. Es kann aber auch möglich sein, dass Reinigungspersonal bei der Beobachtung so aufgeregt ist, dass es konfus und viel schlechter als üblicherweise arbeitet. Ergebnisqualität, definiert als Ergebnis von Prozessen, z. B. Sterilisation von Medizinprodukten oder Aufbereitung von Flächen kann gemessen werden. Z. B. eignen sich für die Überprüfung der Flächenaufbereitung Markierungen mit fluoreszierenden Farbstoffen, der ATP-Test und kulturelle Abklatsch-Verfahren [35]. Die Ergebnisqualität, definiert als Prävention von Infektionen ist kaum möglich, da verhütete Infektionen nicht bzw. allenfalls anhand großer Fallzahlen statistisch dargestellt werden können, noch weniger kann sie einzelnen Bereichen wie Händehygiene, Flächenaufbereitung, Instrumentenaufbereitung zugeordnet werden. Angesichts dieser Begrenzungen für die Überwachungstätigkeit der Gesundheitsämter, die die Einrichtungen in der Regel nur einmal jährlich oder seltener aufsuchen, erscheint es sinnvoll, die Eigenverantwortung der Leiter der Einrichtungen zu betonen und in einem guten Miteinander Verständnis für die Bedeutung einer guten Hygiene in den Einrichtungen selbst zu wecken.

Die in den letzten Jahren oft zu beobachtende Fokussierung auf technische Hygiene – z. B. Zentralsterilisation und Medizinprodukteaufbereitung, raumlufttechnische Anlagen (RLT-Anlagen) – wird trotz aller Wichtigkeit in ihrer Gesamtbedeutung aber überschätzt. Das mag daran liegen, dass diese technischen Verfahren(schritte) gut durch Messungen zu überprüfen und kontrollieren sind. Nach unserer Erfahrung ist aber die Betrachtung der gesamten Verfahren, z. B. vom kontaminierten zum sterilisierten Instrument, sowie das Verhalten aller im Operationsaal und insbesondere die Hygieneausbildung und das Hygienewissen der Mitarbeiter, vom Arzt über die Pflegekraft und den Mitarbeiter in der Sterilisationsabteilung bis hin zur Reinigungskraft, ganz wesentlich. Ist hier kein Verständnis für Hygiene und mögliche Kontaminations- und Expositionswege vorhanden, bewirkt auch das bestaufbereitete Instrumentarium und die getestete RLT-Anlage wenig. Und bei der Problematik der antibiotikaresistenten Keime ist es die allgemeine Hygiene, das Hygieneverhalten aller Akteure und insbesondere die Händehygiene aber auch die Aufbereitung der Kontaktflächen, die eine Weiterverbreitung verhüten kann.

Nicht zuletzt nach Medienberichten über Infektionen und Hygienemängel in medizinischen Einrichtungen und der damit verbundenen öffentlichen Aufmerksamkeit wurde das Infektionsschutzgesetz im Jahr 2011 novelliert, wurden den Leitungen der Einrichtungen klare Pflichten auferlegt und die Bundesländer verpflichtet, in ihren Zuständigkeitsbereichen Landeshygieneverordnungen zu erlassen. Dies hat in den letzten Jahren zu einer Ausbildungsoffensive für Hygienefachpersonal für und in den Kliniken und im Zusammenhang mit der besseren rechtlichen Verankerung der Empfehlungen der KRINKO zu einer deutlich verbesserten Infektionsprävention in medizinischen Einrichtungen geführt [36–39].

Hygiene in Schulen und anderen Kindergemeinschaftseinrichtungen

Auch für Schulen gilt § 1 des Infektionsschutzgesetzes, also Einhaltung des Standes der Wissenschaft und die Eigenverantwortung. Ein eigener Abschnitt des Infektionsschutzgesetzes bündelt darüber hinaus „Zusätzliche Vorschriften für Schulen und sonstige Gemeinschaftseinrichtungen“. Nach § 34 IfSG dürfen Personen, die an definierten Infektionserkrankungen „*erkrankt oder dessen verdächtig oder die verlaust sind*“, die bestimmte Krankheitserreger ausscheiden oder in deren Wohngemeinschaft eine Erkrankung oder ein Verdacht auf bestimmte Erkrankungen besteht, die Kindergemeinschaftseinrichtungen so lange nicht betreten, bis eine Weiterverbreitung dieser Erkrankungen oder der Krankheitserreger nicht mehr besteht. Es besteht eine Mitteilungspflicht der Erkrankten oder Krankheitsverdächtigen an die Einrichtung und eine namentliche Meldepflicht der Einrichtung an das Gesundheitsamt, das dann entsprechende Maßnahmen veranlassen kann. Die in den Kindergemeinschaftseinrichtungen Beschäftigten sind „*vor erstmaliger Aufnahme ihrer Tätigkeit und im Weiteren mindestens im Abstand von 2 Jahren von ihrem Arbeitgeber über die gesundheitlichen Anforderungen und Mitwirkungspflichten nach § 34 zu belehren*“. In § 36 ist schließlich geregelt, dass auch die Kindergemeinschaftseinrichtungen „*in Hygieneplänen innerbetriebliche Verfahrensweisen zur Infektionshygiene fest[legen müssen und] der infektionshygienischen Überwachung durch das Gesundheitsamt [unterliegen]*“ [1]. Weitergehende Hinweise auf zu beachtende Regeln oder durchzuführende Maßnahmen – analog der KRINKO-Empfehlungen für medizinische Einrichtungen – sind im Gesetzestext nicht enthalten.

Bales et al. [40] empfehlen in ihrem Kommentar zum Infektionsschutzgesetz, dass bereits im Vorfeld der Erstellung der Hygienepläne die Gesundheitsämter, die zur Überwachung der Einrichtungen (einschließlich der Hygienepläne) verpflichtet sind, einzubeziehen. Sie regen an, dass – auch im Hinblick auf eine effektive Überwachung – auf eine weitgehende Standardisierung der Hygienepläne hingewirkt wird, z. B. durch zur Verfügungstellung von Musterhygieneplänen unter Mitwirkung von Ländern und Kommunen und verweisen bspw. auf den Musterhygieneplan des Stadtgesundheitsamtes Frankfurt. Inzwischen gibt es Musterhygienepläne verschiedener Landes- und Kommunalbehörden [41] und den Leitfaden für die Innenraumhygiene in Schulgebäuden des Umwelt-Bundesamtes [42], die jedoch nicht gesetzlich verankert sind. Spezielle Schulhygiene-Verordnungen haben die Bundesländer nicht erlassen (müssen) – im Gegensatz zu den Krankenhaushygiene-Verordnungen, zu deren Erlass sie mit der Novellierung des Infektionsschutzgesetzes 2011 verpflichtet wurden. Somit haben weder die Kindergemeinschaftseinrichtungen selbst noch die überwachenden Gesundheitsämter eine rechtlich abgesicherte und verbindliche Richtschnur für ihr Handeln.

In Schulen und Kindergemeinschaftseinrichtungen hat Hygiene nicht nur das Ziel, Infektionen und insbesondere Ausbrüche zu vermeiden, sondern auch, Kinder zu Eigenverantwortung für ihre Gesundheit anzuleiten und ihnen Hygienetechniken beizubringen, die Infektionen vorbeugen – in der Schule, aber auch in ihrem weiteren Leben. Hierzu gibt es verschiedene Programme, u. a. die Hygienetipps für Kids [43] oder das EU Projekt e-bug [44], das Kindern Fragen der Infektionsentstehung, -vorbeugung und -behandlung näherbringt.

Obwohl die Überwachung der Hygiene in Schulen auch eine wichtige Aufgabe des Gesundheitsamtes darstellt [45] und regelmäßige Begehungen der Kindergemeinschaftseinrichtungen und Schulen empfohlen werden [27], findet eine systematische Überwachung der Infektionsprävention in Schulen durch die Gesundheitsämter von wenigen Ausnahmen abgesehen nicht statt. Zu einzelnen Teilbereichen wurden in manchen Städten durchaus systematische Untersuchungen vorgenommen, z. B. die Überprüfung der Hygienepläne [45, 46], die Überprüfung der Trinkwasserqualität in Schulen und Kindergemeinschaftseinrichtungen sowie der Legionellenbelastung des Duschwassers in Schulturnhallen [47, 48] die Ausstattung der Schulen mit Waschbecken, Seife und Möglichkeiten zum Händetrocknen [45]. Am häufigsten wurde die Kohlendioxidbelastung und die Partikelbelastung als Indikator für die Luftqualität und die Lüftung [49–55] oder eventuelle Schadstoffe im Sinne von Schadstoffkatastern untersucht [50, 56]. Eine systematische Risikobewertung und Betrachtung der Hygiene in Schulen wird jedoch seitens der Gesundheitsämter nicht vorgenommen.

Aus den wenigen vorliegenden Berichten kann jedoch geschlossen werden, dass die Hygiene in Kindergärten, Kinderkrippen oder KITAS sich wesentlich von der Hygiene in Schulen unterscheidet. Eine systematische Begehung von 241 Kinderkrippen und -gärten in Frankfurt am Main in den Jahren 2011–2013 zeigte, dass dort ein größeres Interesse an Hygiene und Infektionsprävention als in den Schulen vorhanden ist, Hygiene- und Reinigungs- und Desinfektionspläne zumeist vorliegen, ausreichend Waschbecken, Seifen- und Handtuchspender vorgehalten werden und auch die Raumlufthygiene zumeist besser ist [57]. Auch kommen die Hygienetipps für Kids gut an [43, 58].

Demgegenüber werden in Schulen Hygienepläne oft nicht erstellt, bzw. sie sind nicht an die jeweilige Schule angepasst oder aktualisiert. Die Hygiene in den Sanitärbereichen der Schulen wird von den Gesundheitsämtern oft nur anlassbezogen überwacht. Dabei müssen die seitens der Schulgemeinde vorgebrachten Beschwerden in der Regel bestätigt werden. Viele Schüler vermeiden es, die oft verdreckten, stinkenden Toiletten- und Sanitärbereiche zu nutzen. Oft fehlen sogar Toilettenpapier oder Seife und Einmalhandtücher, sodass nicht einmal eine richtige Händehygiene, ein korrektes Händewaschen möglich ist. Toiletten- und Sanitärbereiche, die aufwändig renoviert und instandgesetzt werden, sind oft nach kürzester Zeit durch Vandalismus und Vernachlässigung wieder ruiniert.

Auch die Lüftung der Klassenräume ist ein erhebliches Problem; es wird Kindern zugemutet, bei schlechter Raumluftqualität zu lernen. Lüftungsempfehlungen wurden von verschiedener Seite publiziert [u. a. 42, 59] Sie werden aber nur in den seltensten Fällen umgesetzt, obwohl hierdurch nicht nur das Raumklima und damit die Arbeitsbedingungen für Kinder und Lehrer verbessert, sondern auch die Luftbelastung mit Krankheitserregern und damit das Risiko von Übertragungen nachweislich reduziert werden kann.

Die geforderte Abhilfe bleibt jedoch in den meisten Fällen aus, ohne dass dies irgendeine Konsequenz hätte. Seitens der Schulämter werden die erforderlichen Renovierungs- und Sanierungsmaßnahmen in den Sanitärbereichen oft erst nach erheblicher zeitlicher Verzögerung durchgeführt, bedingt durch haushaltsrechtliche und verwaltungstechnische Vorgaben (u. a. Ausschreibung) und die erforderlichen Reinigungsmaßnahmen werden nicht in ausreichendem Maße beauftragt (u. a. finanzielle Begründungen). Und auch die Schul(gemeind)en selbst nehmen ihre Eigenverantwortung

tung nach IfSG nicht oder nicht ausreichend wahr: Lüftungsempfehlungen werden nicht umgesetzt, mit den Gebäuden und seinen Einrichtungen wird nicht pfleglich umgegangen (u.a. Vandalismus in den Sanitäreinrichtungen), eine Anleitung der Kinder zu verantwortlichem, hygienebewusstem Verhalten findet nicht oder nur in Ausnahmefällen statt. Eine Besserung scheint nicht in Sicht zu sein [60]. Im Gegenteil, infolge der durch die Energiesparmaßnahmen immer dichter werdenden Gebäudehüllen – seien es Passivhausschulen oder Schulen, die nach den Kriterien der Energieeinsparverordnung errichtet werden – und des damit fehlenden Luftaustauschs durch Undichtigkeiten wird die regelmäßige Lüftung noch wichtiger [55]. Die eingebauten Lüftungsanlagen sind nicht wirklich eine Lösung. Zeigt doch die Erfahrung, dass sie oft abgeschaltet werden, weil sie zu laut sind und damit im Unterricht als störend empfunden werden, oder dass sie defekt sind und die notwendigen Mittel zur Bauunterhaltung und Reparatur fehlen [61].

Der Hygiene und Infektionsprävention in Schulen wird vernachlässigt. Durchaus vorhandene auch öffentlich geäußerte Beschwerden von Eltern, Lehrern und Schülern, aber auch von Hygienikern verhallen in der Regel nahezu ohne Reaktion [62]. Dies trifft auch auf die Forderungen der Gesundheitsämter zur Verbesserung zu. Geldmangel alleine kann nicht die Ursache sein, denn bei Nachweis von chemischen Noxen wie bspw. Asbest, polychlorierte Biphenyle o.ä. werden sofort intensiv Abhilfemaßnahmen gefordert und in der Regel auch umfassende, teure Sanierungen bis hin zu Neubau umgesetzt [63, 64].

Diskussion

Zusammenfassend konnten in medizinischen Einrichtungen in den letzten Jahren durchaus Verbesserungen in der Hygiene erreicht werden, die Hygiene in Kinderkrippen und -gärten ist in der Regel relativ gut, während in den Schulen kein Hinweis auf einen Trend zur Verbesserung der oft sehr schlechten hygienischen Zustände erkennbar ist. Das Infektionsschutzgesetz mit der Vorgabe der Eigenverantwortung, der Erstellung von Hygieneplänen und der ergänzenden infektionshygienischen Überwachung durch die Gesundheitsämter gilt für alle gleichermaßen. Warum kam es nur zu einer Verbesserung in den medizinischen Einrichtungen, nicht in den Schulen?

Für medizinische Einrichtungen gibt es über die gesetzlich festgelegte Verpflichtung zu Hygiene und Infektionsprävention auch die fachlichen Empfehlungen der KRINKO, als Richtschnur für das Handeln der Einrichtungen und die Überwachungspraxis der Gesundheitsämter. Darüber hinaus mussten die Bundesländer bis zum Jahr 2012 aufgrund der gesetzlichen Verpflichtung im IfSG (2011) Landeshygieneverordnungen für medizinische Einrichtungen erlassen, deren Umsetzung von den Gesundheitsämtern gefordert werden kann. Darüber hinaus gibt es Fachbücher für Krankenhaushygiene und Bücher und Broschüren zur Hygiene in Gesundheitseinrichtungen z. B. [65–68]. All dies fehlt für Schulen. Es gibt keine Kommission für Schulhygiene o.ä., keine gesetzlich verankerten fachlichen Vorgaben und keine Schulhygiene-Verordnungen als Grundlage für die Einrichtungen und die Gesundheitsämter. Das Fachgebiet der Schulhygiene, in dem Deutschland vor mehr als 100 Jahren eine führende Rolle gespielt hat [69], liegt brach und aktuelle Bücher zur Schulhygiene fehlen gänzlich.

Ein weiterer, wichtiger Unterschied besteht darin, dass im Infektionsschutzgesetz die Leiter der medizinischen Einrichtungen eindeutig angesprochen und in die Verantwortung genommen werden, aber nicht bei den Kindergemeinschaftseinrichtungen und Schulen. Medizinische Einrichtungen, aber auch Kindergärten und –krippen werden meist von privaten oder freigemeinnützigen Trägern (selten von Kommunen oder stadtnahen Gesellschaften) geführt und geleitet, die nicht nur die Hoheit über die Gebäude (ggf. über Mietverträge) sondern auch das Personal (medizinisches und pflegerisches Personal, Hygienefachpersonal, Erzieher/innen, Reinigungspersonal) haben und somit die Verantwortung für die Hygiene in der Einrichtung insgesamt und im Sinne der Verhältnis- und Verhaltensprävention gestalten können. In den Schulen hingegen sind die Lehrer den Kultusministerien und den staatlichen Schulämtern unterstellt, während die kommunalen Schulämter für die Räume, die Einrichtungsausstattung, die Technik, die Hausmeister und das Reinigungspersonal zuständig sind. Die Schulgemeinde fordert von der kommunalen Seite eine gute Verhältnisprävention ein, gute Sanitäreinrichtungen, saubere Klassenräume, möglichst durch raumluftechnische Anlagen automatisch belüftete Räume, während die Kommunen beklagen, dass bspw. mit den Sanitäreinrichtungen nicht pfleglich umgegangen wird, dass mit Toilettenpapier und Seife und Einmalhandtüchern Unfug getrieben, die Klassenräume völlig verdreckt werden, was enorme Aufwendungen für Reparatur, Ersatz und Reinigung nach sich zieht. Eine Eigenverantwortung der Lehrer und Schüler sei nicht erkennbar. Ohne das Zusammenwirken von Verhältnis- und Verhaltensprävention und die Eigenverantwortung des einzelnen sei aber eine sachgerechte Hygiene und Infektionsprävention nicht zu leisten.

Die Gesundheitsämter haben in Schulen im Gegensatz zu medizinischen Einrichtungen und Kindergärten und –krippen nicht einen verantwortlichen Ansprechpartner, sondern verschiedene, die darüber hinaus oft nicht gut zusammenarbeiten. Einer raschen Abstellung von Mängeln stehen oft haushalts- und verwaltungstechnische Bedingungen (Finanznot der Kommunen, Verpflichtung zur Ausschreibung) entgegen. Und es besteht keinerlei rechtliche Möglichkeit, die Lehrer und Schüler zur angemessenen Lüftung oder Sanitärhygiene zu bringen. Möglicherweise sind tatsächlich spezielle Schulhygieneverordnungen inkl. Sanktionsmöglichkeiten zur Verbesserung der hygienischen Situation in den Schulen erforderlich. Vorgeschlagen wurden auch andere Wege, wie z. B. das Ampelsystem [70], das für die Bewertung der hygienischen Situation in Gaststätten entwickelt wurde. Ohne eine Rückbesinnung auf die Bedeutung der Hygiene und eine Wiederbelebung der verlorengegangenen Tradition der Schulhygiene – auch als wissenschaftliches Fachgebiet – wird eine nachhaltige Verbesserung der Hygiene in Schulen nicht zu erreichen sein.

Interessenkonflikt: Die Autorin gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

- 1 *Infektionsschutzgesetz*. (2000) Gesetz zur Neuordnung seuchenrechtlicher Vorschriften (Seuchenrechtsneuordnungsgesetz, Art. 1 IfSG Infektionsschutzgesetz). Bundesgesetzblatt Teil 1: 33, vom 25. Juli 2000. In der aktuellen Fassung vom 28. Juli 2011 Bundesgesetzblatt Teil I, Nr 41, vom 03.08.2011 1622–1624
- 2 *BSeuchG*. (1961) Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung übertragbarer Krankheiten beim Menschen (Bundes-Seuchengesetz). Bundesgesetzblatt, zuletzt geändert: 12. September 1990, Bundesgesetzblatt III, 2126f
- 3 *Heudorf U, Hentschel W, Kutzke G et al.* Anforderungen der Hygiene beim Operieren – Richtlinie und Realität. Ergebnisse der intensivierten Überwachung der Operationseinheiten in Krankenhäusern in Frankfurt am Main durch das Gesundheitsamt. *Das Gesundheitswesen* 2003; 65: 312–320
- 4 *Klett S.* Zur Aufbereitung von transvaginalen Ultraschallsonden. Erfahrungsbericht aus dem Referat für Gesundheit und Umwelt in München. *Epidemiol Bulletin* 2005; 21: 183–185
- 5 *Heudorf U, Hofmann H, Kutzke G et al.* Wie steht es um die Hygiene beim Endoskopieren? Ergebnisse der infektionshygienischen Überwachung der Endoskopie-Einrichtungen in Frankfurt am Main, 2003 und 2004. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitschutz* 2005; 48: 1265–1272
- 6 *Heudorf U, Hofmann H, Kutzke G et al.* Aufbereitung von Ultraschallsonden im Krankenhaus – ein nicht zu vernachlässigendes Thema. *Hygiene und Medizin* 2007; 32: 183–186
- 7 *Heudorf U, Otto U.* Aufbereitung von Cystoskopen in der Urologie. Was geschieht wirklich? *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitschutz* 2007; 50: 1138–1144
- 8 *Heudorf U.* Verbesserung der Händehygiene im Krankenhaus – Was kann das Gesundheitsamt tun? *Gesundheitswesen* 2008; 70: 415–417
- 9 *Heudorf U, Exner M.* Personelle und organisatorische Voraussetzungen zur Prävention nosokomialer Infektionen: Richtlinie* und Realität 2009 – Ergebnisse aus Frankfurt am Main. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforsch Gesundheitschutz* 2011; 54: 372–377
- 10 *Heudorf U, Hausemann A, Jager E.* Hygiene auf Intensivstationen. *Bundesgesundheitsblatt* 2012; 55: 1483–1494
- 11 *Liebl B, Lehner-Reindl Vm herr C, Kandler U et al.* Konzept der infektionshygienischen Überwachung von Einrichtungen im Gesundheitswesen durch den ÖGD in Bayern. *Hygiene und Medizin* 2014 Heft 5
- 12 *Hausemann A, Heipel AL, Hofmann O et al.* Reinigung und Desinfektion im Krankenhaus – Überwachung der Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität in den Krankenhäusern in Frankfurt am Main. 2014; In Vorbereitung
- 13 *Heudorf U, Hofmann H, Kutzke G et al.* Hygiene beim ambulanten Operieren. Ergebnisse der infektionshygienischen Überwachung von Einrichtungen für ambulantes Operieren in Frankfurt am Main durch das Gesundheitsamt. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitschutz* 2003; 46: 756–764
- 14 *Lindberg H, Luckhardt J, Petry U et al.* Untersuchungen des Hygienestandards von Arztpraxen in Schleswig-Holstein. *Gesundheitswesen* 2000; 62: 186–188
- 15 *Littmann M.* Hygienebegehungen ambulanter Arzt-/Zahnarztpraxen in Mecklenburg-Vorpommern (M-V). *Das Gesundheitswesen* 1999; 61: A 6
- 16 *Gehrmann E.* Ergebnisse der Durchsetzung von Hygieneanforderungen in Arztpraxen eines Landkreises. *Gesundheitswesen* 2001; 63: 279
- 17 *Heudorf U.* Hygienische Missstände in einer Arztpraxis, was tun? – Ein Fallbericht. *Das Gesundheitswesen* 2003; 65: 409–412
- 18 *Heudorf U, Hofmann H, Kutzke G et al.* Wie steht es um die Hygiene beim Endoskopieren? Ergebnisse der infektionshygienischen Überwachung der Endoskopie-Einrichtungen in Frankfurt am Main, 2003 und 2004. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitschutz* 2005; 48: 1265–1272
- 19 *Heudorf U, Hofmann H, Kutzke G et al.* Hygiene in Praxen von Heilpraktikern. Ergebnisse der infektionshygienischen Überwachung des Gesundheitsamtes Frankfurt, 2003. *Gesundheitswesen* 2005; 67: 163–172
- 20 *Heudorf U, Dehler A, Klenner W et al.* Hygiene und Infektionsprävention in Zahnarztpraxen. Das Pilotprojekt Frankfurt 2005. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforsch Gesundheitschutz* 2006; 49: 648–659
- 21 *Seuren-Kronenberg K.* Hygiene in Einrichtungen: Ergebnisse aus der hygienischen Überwachung von Arzt- und Zahnarztpraxen – Was funktioniert? Wo besteht Handlungsbedarf? *Gesundheitswesen* 2009; 71: 188
- 22 *Jager E, Heudorf U.* Hygiene und Infektionsprävention in der Gynäkologischen Praxis – Anforderungen und Beobachtungen. *Der Gynäkologe* 2013; 46: 503–514
- 23 *Heudorf U, Hausemann A, Hofmann H et al.* Hygiene und Infektionsprävention in der Kinder- und Jugendarztpraxis – Anforderungen und Beobachtungen. *Monatsschrift Kinderheilkunde* 2013; doi:10.1007/s00112-013-3005-5
- 24 *Steuer W.* Krankenhausbesichtigung durch das Gesundheitsamt. *Öff Gesundheitswesen* 1990; 52: 268–271
- 25 *Knoll H.* Krankenhaushygiene. Aufgaben des Gesundheitsamtes *Bundesgesundheitsblatt* 1988; 31: 27–29
- 26 *Ohgke H.* Wie mache ich eine Krankenhausbegehung? *Öff Gesundheitswesen* 1989; 51: 422
- 27 *Rissland J.* Infektionshygienische Überwachung durch Gesundheitsämter – Empfehlungen (nicht nur) für den ÖGD in Rheinland-Pfalz. *Gesundheitswesen* 2011; 73: 737–743
- 28 *Okpara-Hofmann J.* Knackpunkte beim ambulanten Operieren. *Hygiene und Medizin* 2012; 37: 124–130
- 29 *Heudorf U.* Hygienebegehungen in Arztpraxen – Worauf ist besonders zu achten. *Gesundheitswesen* 2013; 75: 697–704
- 30 *Heudorf U.* Hygiene in Zahnarztpraxen – Wege zur Zielerreichung. Erfahrungen aus Frankfurt/M. *Gesundheitswesen* 2007; 69: 171
- 31 *Gleich S, Schweizer S.* Infektionshygienische Überwachung medizinischer Einrichtungen in München – Konzepte und Erfahrungen. *Hygiene und Medizin* 2012; 37: 196–201
- 32 *Heudorf U.* Überwachung der Infektionshygiene im stationären und ambulanten medizinischen Bereich durch die Gesundheitsämter – Strategien, Ziele und Zielerreichung. *Gesundheitswesen* 2009; 71: 87–93
- 33 *Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention.* http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Kommission/kommission_node.html
- 34 *Heudorf U, Gasteyer S, Samoiski Y et al.* Flächenreinigung und -desinfektion in Altenpflegeheimen. Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität in Frankfurt am Main, 2011. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung Gesundheitschutz* 2012; 55: 961–969
- 35 *Guh A, Carling P.* Options for Evaluating Environmental Cleaning. Centers for Disease Control and Prevention 2010; <http://www.cdc.gov/HAI/pdfs/toolkits/Environ-Cleaning-Eval-Toolkit12-2-2010.pdf>
- 36 *Heudorf U.* Zehn Jahre Infektionsschutzgesetz: Hygiene beim ambulanten Operieren in der Arztpraxis – Daten des Amtes für Gesundheit in Frankfurt am Main. *Hygiene und Medizin* 2011; 36: 202–209
- 37 *Heudorf U, Eikmann T, Exner M.* Rückblick auf 10 Jahre Infektionsschutzgesetz. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitschutz* 2013; 56: 455–465
- 38 *Jager E, Hausemann A, Hofmann H et al.* Struktur- und Prozessqualität bei der Aufbereitung flexibler Endoskope in Klinik und Praxis in Frankfurt am Main – 2013 im Vergleich zu 2003. *Z Gastroenterol* 2014; 52: 1402–1407
- 39 *Hausemann A, Hofmann H, Heudorf U.* Hygiene in Praxen von Heilpraktikern. Ergebnisse der infektionshygienischen Überwachung des Gesundheitsamtes Frankfurt, 2013 im Vergleich mit 2003. *Umweltmedizin Hygiene Arbeitsmedizin* 2014; 19: 282–288
- 40 *Bales S, Baumann HG, Schnitzler N.* Infektionsschutzgesetz. Kommentar und Vorschriftensammlung. 2. Auflage, Kohlhammer Verlag, Stuttgart: 2003
- 41 *Musterhygienepläne für Schulen* http://www.frankfurt.de/sixcms/detail.php?id=2994&ffmpar%5B_id_inhalt%5D=23991; http://www.gesundheitsamt-bw.de/sitecollectiondocuments/40_ser vice_publicationen/musterhygieneplan_schulen.pdf; http://www.nlga.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=27103&article_id=19378&psmand=20; http://www.lgl.bayern.de/downloads/gesundheit/hygiene/doc/hygieneplan_schulen.pdf; https://www.lzg.gc.nrw.de/_media/pdf/service/Publicationen/krankenhaushygiene/3a_hygieneplan_schulen_mai_2013.pdf
- 42 *Umweltbundesamt: Leitfaden für die Innenraumhygiene in Schulgebäuden.* 2008; Berlin
- 43 *Gebel J, Teichert-Barthel U, Hornbach-Beckers S et al.* Hygienetipps für Kids. Konzept und Umsetzungsbeispiele. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitschutz* 2008; 51: 1304–1313
- 44 *McNulty CA, Lecky DM, Farrell D et al.* Overview of e-Bug: an antibiotic and hygiene educational resource for schools. *J Antimicrob Chemother* 2011; 66: (Suppl 5): v3–v12
- 45 *Heudorf U, Voigt K, Eikmann Th et al.* Hygiene in Schulen – auch eine wichtige Aufgabe des öffentlichen Gesundheitsdienstes. *Gesundheitswesen* 2011; 73: 730–736
- 46 *Weber D.* Hygienepläne in Schulen. *Gesundheitswesen* 2011; 73: 191

- 47 Hentschel W, Voigt K, Heudorf U. Umsetzung der neuen Trinkwasserverordnung § 18: Überwachung von Hausinstallationen – Wasser für die Öffentlichkeit. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforsch Gesundheitschutz 2006; 49: 804–817
- 48 Hentschel W, Heudorf U. Legionellen im Duschwasser von Frankfurter Schulturnhallen. Bericht 1997 bis 2005. Wasser Abwasser 2007; 148: 199–206
- 49 Grams H, Hehl O, Dreesman J. „Aufatmen in Schulen“ – Untersuchungsergebnisse und Modellierungsansätze zur Raumluftqualität in Schulen. Gesundheitswesen 2003; 65: 447–456 Fromme H, Twardella D, Dietrich S, Dietrich WC. Feinstaubbelastung in Bayerns Schulen. Gesundheitswesen 2007; 69: 177
- 50 Fromme H, Heitmann D, Dietrich S et al. Raumluftqualität in Schulen – Belastung von Klassenräumen mit Kohlendioxid (CO₂), flüchtigen organischen Verbindungen (VOC), Aldehyden, Endotoxinen und Katzenallergenen. Gesundheitswesen 2008; 70: 88–97
- 51 Heudorf U. Luftbelastung im Klassenzimmer – Feinstaub und Kohlendioxid. Gesundheitswesen 2007; 69: 188
- 52 Heudorf U. Feinstaubbelastungen in Schulen – Untersuchungsergebnisse und Lösungsansätze am Beispiel der Stadt Frankfurt am Main. Das Gesundheitswesen 2008; 70: 231–238
- 53 Heudorf U, Neitzert V, Spark J. Particulate matter and carbon dioxide in classrooms – The impact of cleaning and ventilation. Intern J Hygiene Environ Health 2009; 212: 45–55
- 54 Fromme H, Twardella D, Dietrich S et al. Feinstaubbelastung in Bayerns Schulen. Gesundheitswesen 2007; 69: 177
- 55 Heudorf U. Bringt die Passivhausschule die Lösung der raumlufthygienischen Probleme in Schulen? Gesundheitswesen 2007; 69: 408–414
- 56 Kaesler Ch, Barth G, Wiesmüller GA. Gesundes Lernen und Spielen in gesunden Gebäuden. Das Gebäudeprogramm „Aktive Gesundheitsvorsorge des Kölner Gesundheitsamtes. Umweltmedizin Hygiene Arbeitsmedizin 2014; 19: 289–300
- 57 Amt für Gesundheit der Stadt Frankfurt am Main: Hygiene und Infektionsprävention 2009- 2010. Ziele Zahlen Zielerreichung. Eigenverlag, Frankfurt: 2011
- 58 Littmann M, Gehrman E. Hygienetipps für Kids – Händewaschen na klar! Erste Auswertungen eines landesweiten Präventionsprojektes in Kindertagesstätten in Mecklenburg-Vorpommern. Gesundheitswesen 2007; 69: 190
- 59 Hessisches Kultusministerium und Unfallkasse Hessen: Frische Luft für Frisches denken http://www.schuleundgesundheit.hessen.de/fileadmin/content/Medien/Frische_Luft_UKH_HKM-2008-12-12.pdf
- 60 Heudorf U, Voigt K. Hygiene in Schulen – gibt es eine Tendenz zum Besseren? Gesundheitswesen 2011; 73: 185
- 61 Heudorf U, Exner M. Hygiene in Schulen – altbekannte Probleme nach wie vor aktuell. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforsch Gesundheitschutz 2008; 51: 1297–1303
- 62 Eikmann T, Herr C. Schmutzige Schulen sind ein Zeichen für fehlendes hygienisches Problembewusstsein im öffentlichen Bereich. Umweltmedizin in Forschung und Praxis 2005; 10: 5–6
- 63 Angerer J. Über das Biological Monitoring, den Unwillen Gesundheitsrisiken rational abzuschätzen und die Lust an radikalen Maßnahmen. Umweltmedizin in Forschung und Praxis 2004; 9: 61–64
- 64 Heudorf U. Analyse umweltbedingter Risiken – Fakten vs. Fiktion. Expositions- und Risikoanalyse als Basis einer wirksamen Risikoprävention. Umweltmed Forsch Prax 2006; 11: 131–139
- 65 Kramer A, Assadian O, Exner M et al., (Hrsg). Krankenhaus- und Praxishygiene. Urban und Fischer
- 66 Eikmann Th, Christiansen B, Exner M et al. Hygiene in Krankenhaus und Praxis. Ecomed Verlag, Loseblattsammlung
- 67 Zinn G-C, Tabori E, Weidenfeller P et al. Hygiene. Verlag für medizinische Praxis, Püngen: 2012
- 68 Schwarzkopf A. Hygiene in der Arztpraxis. mhp Verlag, 2010
- 69 Burgerstein und Netolitzky. Handbuch der Schulhygiene. Barth-Verlag, Leipzig: 1912
- 70 Eikmann T, Herr C. Kommt nach der „Hygiene-Ampel“ für gastronomische Betriebe auch die für Schulen und Schultoiletten? Umweltmedizin in Forschung und Praxis 2011; 16: 121–122