

Hygiene und Infektionsprävention 2009/2010 in Frankfurt am Main

Ziele, Zahlen, Zielerreichung



Stadt Frankfurt am Main

Hygiene und Infektionsprävention
2009/2010
in Frankfurt am Main

Ziele, Zahlen, Zielerreichung

Impressum

Herausgeber:

Stadt Frankfurt am Main

Der Magistrat

Amt für Gesundheit

Breite Gasse 28

60313 Frankfurt am Main

info.gesundheitsamt@stadt-frankfurt.de

www.gesundheitsamt.stadt-frankfurt.de

Autor:

PD Dr. Ursel Heudorf, Amt für Gesundheit

Layout des Berichts:

Dipl.-Ing. Tim Westphal

Druck:

Druckservice Grube, Hirzenhain – Glashütten

Bildnachweis:

© Amt für Gesundheit Stadt Frankfurt am Main

© BäderBetriebe Frankfurt GmbH (bbf)

Erscheinungsdatum:

September 2011

Auflage:

1000

Copyright:

© Stadt Frankfurt am Main, Amt für Gesundheit, 2011

Nachdruck ist mit Quellenangabe gestattet.

ISBN 978-3-941782-13-6

Liebe Bürgerinnen und Bürger,

Hygiene ist die „Lehre von der Verhütung der Krankheiten und der Erhaltung, Förderung und Festigung der Gesundheit“. Sie ist eine der zentralen Aufgaben der Gesundheitsämter. Grundsätzlich ist es unser Ziel, die Bewohner unserer Stadt zu schützen, bevor sie erkranken.

Lassen sie sich überraschen, wie vielfältig die Hygiene-Aufgaben sind, die wir für Sie übernehmen: Wir kontrollieren die Hygiene in Krankenhäusern, Arztpraxen, Pflegeheimen, Schulen, Tattoo- und Piercingstudios, Kosmetikstudios und in vielen anderen Einrichtungen unserer Stadt. Auch die hygienische Qualität des Trink- und Badebeckenwassers oder der Oberflächengewässer wird durch uns regelmäßig überwacht.



Im vorliegenden Bericht „Hygiene und Infektionsprävention 2009/2010“ stellen wir Ihnen die Grundlagen der Hygiene-Aufgaben unseres Amtes vor. Wir berichten auch über die Ergebnisse unserer Arbeit der Jahre 2009 und 2010 in Frankfurt am Main. Sie werden erkennen, dass schon viel geschafft ist. In fast allen Bereichen können wir über Verbesserungen der Hygiene-Situation berichten – von der Hygiene in Arztpraxen und Krankenhäusern bis hin zur Trink- und Badewasserüberwachung zeichnet sich ein positives Bild. Es gibt aber auch Aufgabenfelder, in denen noch Veränderungen zum Positiven folgen müssen – bei der Raumlufthygiene in Schulen ist die Situation nach wie vor nicht befriedigend. Unsere „Lüftungsinitiativen“ haben bisher nicht immer den gewünschten Erfolg.

Ein großes Problem, dessen Lösung wir uns ebenfalls auf die Fahne geschrieben haben, ist die Zunahme von Bakterien, gegen die nur noch wenige oder fast keine Antibiotika mehr wirken – die multiresistenten Erreger (MRE). Unter Federführung unseres Gesundheitsamtes wurde das MRE-Netz Rhein-Main gegründet. Ziel dieses Netzwerkes ist es, die Rate der Infektionen mit den multiresistenten Keimen zu vermindern und einer Stigmatisierung von MRE-Patienten entgegen zu wirken.

Ich danke den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern unserer Abteilung „Medizinische Dienste und Hygiene“ für ihre sehr gute Arbeit, die nicht nur große Anerkennung in der Region, sondern weit darüber hinaus gefunden hat.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Gottschalk', written in a cursive, flowing style.

Prof. Dr. Dr. René Gottschalk
Leiter des Amtes für Gesundheit

Inhaltsverzeichnis

Hygiene und Infektionsprävention	1
Einleitung und Vorbemerkungen	1
Hygiene in Klinik und Praxis	11
Einleitung und Konzeption	11
Personelle und organisatorische Voraussetzungen zur Prävention nosokomialer Infektionen im Krankenhaus: Richtlinie und Realität 2009	16
Reinigung und Desinfektion von Flächen im Krankenhaus	21
Aufbereitung der Krankenhausbetten in Frankfurter Kliniken	25
Speisenversorgung im Krankenhaus	31
Händehygiene (Händedesinfektion) im Krankenhaus	33
„Aktion Saubere Hände“ in Frankfurt	35
MRSA in Blutkulturen in Frankfurter Krankenhäusern 2010 – Ergebnisse der Meldepflicht nach Infektionsschutzgesetz	37
Infektionserkrankungen im Krankenhaus – Meldungen sog. Ausbrüche 2009–2010	41
Meldungen von Ausbrüchen an Magen-Darm-Infektionen aus Kliniken 2009/10	41
Weitere Fallbeispiele gemeldeter Ausbrüche an Krankenhausinfektionen 2009/10	43
Hygiene in der Dialyse	47
Hygiene beim ambulanten Operieren in der Arztpraxis – 2002–2010	48
Hygiene in Praxen von Internisten, Allgemeinmedizinern und praktischen Ärzten	55
Hygiene in der Zahnarztpraxis	59
Hygiene im Altenpflegeheim	65
Einführung	65
Zahn- und Mundhygiene im Altenpflegeheim	66
Händehygiene in Frankfurter Altenpflegeheimen	74
„Aktion Saubere Hände“ und Händedesinfektionsmittelverbrauch	74
Hygiene in Schulen	76
Einleitung und Überblick	76
Raumluft-Hygiene in Schulen	77
Raumluftqualität in Frankfurter Schulen 2009	79
Raumluftqualität in Schulen – einzelne Beispiele	81
Ausstattung von Waschbecken in Frankfurter Schulen	96
Händehygiene – „Hygiene Tipps für Kids“	101
Hygiene in Kindereinrichtungen – Schulungen für Mitarbeiter/innen in KiTas und Kindergärten	104
Hygiene in anderen Einrichtungen	106
Infektionshygieneverordnung	106
Hygiene beim Tätowieren und Piercen	107
Hygiene im Friseurbetrieb	112
Hygiene in Kosmetikstudios und bei der Fußpflege	115
Hygiene des Trinkwassers	118
Einrichtungen mit Wasser für die Öffentlichkeit	118
Blei im Trinkwasser	122
Legionellen	125

Hygiene des Badebeckenwassers	136
Hygiene in öffentlichen Bädern	136
Floatingtanks hygienische Entspannung?	142
Umwelthygiene	145
Einleitung/Definition	145
Hygienische Qualität der Frankfurter Oberflächengewässer	146
Baden in Main und Nidda?	153
Hitzesterblichkeit 2010 im Vergleich mit 2003	156
Eichenprozessionsspinner	158
Fluglärm und Gesundheit	160
Der Störfall der Hoechst AG vom 22.02.1993 – Vitalstatus und Mortalität 1993–2008	166
Publikationen aus der Arbeit der Abteilung 2009/10	171
Berichte für die Stadt	171
Wissenschaftliche Publikationen	171
Anhang	173
Amtsärztlicher und Sozialmedizinischer Dienst	173
Gesundheitsberichterstattung	177
MRE-Netz Rhein-Main	181
Mitarbeiter der Abteilung „Medizinische Dienste und Hygiene“ 2009–2010	185

Hygiene und Infektionsprävention

Einleitung und Vorbemerkungen

„Die Hygiene (..) ist gewiß der nöthigste, nützlichste und edelste Teil der medizinischen Wissenschaft. Es ist ein weit größerer Dienst, einen dem Sturze nahen Menschen vor dem Falle zu bewahren, als den schon niedergestürzten wieder aufzuheben ...“ Johann Peter Frank (1745–1821)

„Die Kunst zu heilen kann viele Leiden lindern, doch schöner ist die Kunst, die es versteht, die Krankheiten am Entstehen zu hindern.“ Max von Pettenkofer (1818–1901)

Der öffentliche Gesundheitsdienst wird oft als dritte Säule des Gesundheitswesens bezeichnet, neben den ersten beiden Säulen der stationären und ambulanten medizinischen Versorgung, d. h. den Kliniken und ambulanten Arztpraxen. Die Aufgaben der verschiedenen Säulen sind sehr unterschiedlich. Aufgaben der Kliniken und Arztpraxen sind insbesondere Diagnostik und Behandlung von bereits bestehenden Krankheiten. Demgegenüber ist die zentrale Aufgabe der Gesundheitsämter die Verhütung von Krankheiten, die Hygiene. Hygiene hat die Gesunderhaltung des Einzelnen und der gesamten Bevölkerung zum Ziel, die Verhütung von Krankheiten allgemein, und umfasst damit weit mehr als die Verhütung von Infektionserkrankungen.

„Hygiene ist die Wissenschaft und Lehre von der Verhütung und Kontrolle von Krankheit sowie der Gesunderhaltung durch Gesundheitsschutz und Gesundheitsförderung. Ihr Ziel ist die Gewährleistung lebenserhaltender und lebensfördernder Umwelt- und sozialer Verhältnisse und Strukturen in einer Solidargemeinschaft sowie die Förderung gesundheitsgerechter individueller Verhaltensweisen.“ (Exner, 2005)

Hygiene ist untrennbar mit der Entwicklung und der Geschichte des öffentlichen Gesundheitsdienstes verbunden und ist nach wie vor seine wichtigste Aufgabe. Insbesondere im Zusammenhang mit der Entwicklung der Städte im 19. Jahrhundert und der Entdeckung der Krankheitserreger und ihrer Verbreitung wurden Maßnahmen zur Verhütung von Infektionen (Seuchen, Epidemien) vordringlich. Die Trinkwasserversorgung und Abfallbeseitigung, Krankenhaushygiene und allgemeine Hygiene in Gemeinschaftseinrichtungen wie Schulen und in Wohnungen der Bevölkerung gewannen zunehmend an Bedeutung. Mitte des 20. Jahrhunderts standen infektionspräventive Maßnahmen wie Impfprogramme und einwandfreie Trinkwasserversorgung im Vordergrund der präventivmedizinischen Versorgung der Gesundheitsämter. Ab den 1960er Jahren traten dann zunehmend Probleme durch chemische und physikalische Agenzien in das Zentrum des präventivmedizinischen Interesses der Ämter. Mit dem Wiederaufbau der Industrie und dem zunehmenden Individualverkehr war eine erhebliche Luftverschmutzung zu verzeichnen. Nun galt es, dieser Verschmutzung der Luft, des Bodens, der Nahrung und des Trinkwassers mit chemischen Stoffen entgegenzutreten, um die Gesundheit der Bevölkerung zu schützen. Das Ziel „Gesundheit für alle“ wird angestrebt durch Verhältnis- und Verhaltensprävention, oder anders ausgedrückt: Gesundheitsschutz und Gesundheitsförderung.

*„Unter **Gesundheitsschutz** werden alle Maßnahmen verstanden, die – unabhängig vom Verhalten des Einzelnen – aufgewendet werden, um gesundheitlich einwandfreie Lebensverhältnisse sicherzu-*

stellen. Hierzu zählen beispielhaft die Wasser-, Boden-, Luft-, Lebensmittelhygiene, Krankenhaus- und Praxishygiene, Wohnhygiene, Hygiene in öffentlichen Einrichtungen sowie die Infrastruktur des Gesundheitswesens.“ (Exner 2005)

„Unter **Gesundheitsförderung** werden Maßnahmen verstanden, die den Einzelnen befähigen sollen, seine Gesundheit durch individuelle Verhaltensweisen zu erhalten und zu fördern. Dabei sind Verhaltensweisen abhängig von gesellschaftlich vermittelten Wertvorstellungen, Erziehung, Ausbildung, Motivation und Compliance.“ (Exner 2005)

Gesundheitsschutz ist Aufgabe des Staates, des Landes, der Kommune. Diese müssen entsprechende Strukturen zur Verfügung stellen bzw. regeln und überwachen. Dies umfasst u. a. die Hygiene des Trinkwassers, die Krankenhaushygiene, die Boden- und Lufthygiene etc., deren Überwachung beispielsweise im Infektionsschutzgesetz oder im Bundes-Bodenschutzgesetz bzw. im Bundes-Immissionsschutzgesetz geregelt sind.

Aufgaben nach Infektionsschutzgesetz (IfSG) – allgemeine Infektionsprävention, Infektionsprävention in Kindereinrichtungen, medizinischen Einrichtungen (Krankenhäuser, Praxen, Pflegeheime etc.) (§ 36 IfSG), Trinkwasser- und Badewasserhygiene (§ 37 IfSG) – sind primär den Gesundheitsämtern zugewiesen. In den anderen Bereichen wie Bundes-Bodenschutzgesetz, Immissionsschutzgesetz, Wohnungsaufsicht etc. wirken die Gesundheitsämter als Träger öffentlicher Belange beratend mit. Umwelthygienische Aufgaben der Gesundheitsämter sind darüber hinaus im Hessischen Gesetz für den öffentlichen Gesundheitsdienst (HGöGD) geregelt: „Den Gesundheitsämtern obliegen die Beobachtung und die Bewertung von Einwirkungen aus der Umwelt auf die menschliche Gesundheit. Die Gesundheitsämter informieren und beraten die Bevölkerung und die Behörden in Fragen des umweltbezogenen Gesundheitsschutzes. Bei Planungsvorhaben, Genehmigungsverfahren und Baumaßnahmen, die gesundheitliche Belange der Bevölkerung wesentlich berühren, nehmen die Gesundheitsämter zu den Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit Stellung.“ (§ 8 HGöGD, 2007)

Die – vermeintliche – Grenze zwischen (staatlichem) Gesundheitsschutz und (individueller) Gesundheitsförderung wurde mit Inkrafttreten des Infektionsschutzgesetzes vor 10 Jahren eingerissen. In § 1 des IfSG wird erstmals 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 neue Ansatz hat unmittelbare Auswirkungen auf die Aufgaben und Möglichkeiten des Gesundheitsamtes. Statt einer rein behördlichen Überwachungstätigkeit mit Kontrolleuren und Kontrollierten wird ein zielorientierter, gemeinsamer und partnerschaftlicher Ansatz ermöglicht.

In dem vorliegenden Bericht „Hygiene und Infektionsprävention 2009/2010 – Ziele, Zahlen, Zielerreichung“ werden die Aktivitäten zur Hygiene und Infektionsprävention der Abteilung „Medizinische Dienste und Hygiene“ des Amtes für Gesundheit in den Jahren 2009/10 vorgestellt.

Was sind die Ziele?

Grundsätzliches Ziel der Aktivitäten zur Hygiene ist die Vermeidung von Krankheiten, insbesondere von Infektionserkrankungen. Das betrifft z. B. Krankenhausinfektionen, trink- oder badewasserbedingte Infektionen oder auch Erkrankungen durch Umwelteinwirkungen wie z. B. Erkrankungen durch Feinstaub in der Atemluft oder durch Lärmbelastung.

Wie kann die Zielerreichung gemessen werden?

Leider gibt es bundesweit keine valide Erfassung aller nosokomialen Infektionen (Krankenhausinfektionen). Auch trink- oder badewasserbedingte Infektionen werden nur zum geringsten Teil bei den nach Infektionsschutzgesetz zu meldenden Erkrankungen mit erfasst. Außerdem ist davon auszugehen, dass es zusätzlich zu den gemeldeten Infektionserkrankungen noch eine unbekannte, aber sicher hohe „Dunkelziffer“ gibt, die zum Teil durch Nicht-Meldung verursacht wird, zum größeren Teil wahrscheinlich der Tatsache geschuldet ist, dass die Menschen nicht bei jeder Infektion den Arzt aufsuchen und dieser nicht bei jeder Infektion eine entsprechende Diagnostik veranlasst, die Grundlage für eine Meldung von Krankheitserregern sein kann. Zwar wurde den Krankenhäusern mit Inkrafttreten des Infektionsschutzgesetzes im Jahre 2001 die Erfassung und Dokumentation von nosokomialen Infektionen aufgegeben (§ 23 IfSG 2000), allerdings müssen nur bestimmte, definierte Infektionen erfasst werden, die durch invasive Maßnahmen verursacht werden können: z. B. beatmungsassoziierte Pneumonien (Lungenentzündungen), Katheter-assoziierte Sepsen (Blutvergiftungen), Harnwegskatheter-assoziierte Harnwegsinfektionen oder postoperative Wundinfektionen nach von den Kliniken festzulegenden sog. Indikatoroperationen (z. B. eine Operationsart pro Fachabteilung). Nach diesem Verfahren wären selbst bei gewissenhafter Erfassung aller nach § 23 IfSG zu erfassenden Infektionen solche, die beispielsweise durch eine mangelhafte Aufbereitung von Endoskopen entstehen, nicht miterfasst und entgingen der Bewertung.

Deswegen müssen **sog. Hilfsziele** definiert werden, um festzustellen, wie gut die Präventionsbemühungen durch Hygiene sind (sein können). Solche Hilfsziele sind in der Krankenhaushygiene beispielsweise mikrobiologische Untersuchungen von Endoskopen, Chargenkontrollen bei der Instrumentensterilisation, Validierungen der Geräte, Händedesinfektionsmittelverbrauch als Surrogatparameter der Händehygiene etc. Im Bereich der Trink- und Badebeckenwasserhygiene sind dies die regelmäßigen mikrobiologischen Untersuchungen, aber auch die Kontrollen der Aufbereitungsverfahren wie z. B. Messung des Gehalts an freiem Chlor im Badebeckenwasser.

In der Umweltmedizin/Umwelthygiene sind die Risiken oder die Zielerreichung, nämlich die Minimierung von bestimmten Erkrankungen nach spezifischen Maßnahmen, oft erst in größeren epidemiologischen Untersuchungen zu ermitteln, z. B. Atemwegserkrankungen durch Feinstaubbelastung in der Luft oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen durch Verkehrslärmbelastung. Dies ist auch der Tatsache geschuldet, dass in der Regel erst langandauernde Belastungen nach langen Zeiten oft unspezifische Wirkungen zeigen. In den eher seltenen Fällen, in denen die Zeit zwischen Umwelteinwirkung und einer spezifischen Erkrankung sehr kurz ist, z. B. Hitzetod nach extremer Hitze oder allergische Reaktion auf Eichenprozessionsspinner, kann auch durch einfache Beobachtung in der Kommune ein Effekt gefunden werden. Hilfsziele können hier Minderung der schädlichen Umweltbelastungen sein, wie z. B. Verminderung der Feinstaubbelastung.

Unterschiedliche Ziele in unterschiedlichen Bereichen?

Die Ziele sind in unterschiedlichen Bereichen verschieden: Für das Krankenhaus und die medizinischen Einrichtungen wie Arztpraxen, Krankentransport und Rettungsdienst kann das Ziel nur sein: Verhütung von nosokomialen (im Krankenhaus erworbenen) bzw. iatrogenen (durch die ärztliche Behandlung verursachten) Infektionen. Das Gleiche trifft für Trinkwasser und Badebeckenwasser zu. Ziel ist es, trink- oder badewasserbedingte Infektionen und andere Gesundheitsbeeinträchtigungen grundsätzlich zu verhüten.

In Altenpflegeheimen gibt es unterschiedliche Ziele, die gleichgerichtet, aber auch entgegengesetzt sein können. Die Infektionsverhütung und die Verhütung der Übertragung von Keimen mit Antibiotikaresistenz hat ihre Grenze da, wo die Lebensqualität der Menschen unverhältnismäßig eingeschränkt würde: Die im Krankenhaus erforderliche Isolierung beispielsweise von Patienten mit MRSA wäre in Altenpflegeheimen unangemessen und stünde dem Wohncharakter, dem rehabilitativen Auftrag der Heime und der Lebensqualität der Bewohner entgegen. Auf der anderen Seite bedeutet eine Verbesserung der Mundhygiene der Senioren nicht nur eine Infektionsprävention, sondern gleichzeitig eine verbesserte Lebensqualität.

In Schulen wiederum gilt es nicht nur, Infektionen und andere Erkrankungen zu verhüten. Darüber hinaus geht es hier ganz besonders auch um das Erlernen und Einüben gesundheitsfördernden Verhaltens, z. B. angemessene Fensterlüftung oder gute Händehygiene.

Zu allen diesen Themen finden Sie in diesem Bericht Zahlen aus den Jahren 2009/10 – oft im Vergleich mit früheren Jahren als Trend.

Hygiene und Infektionsprävention in Klinik und Praxis

Krankenhäuser und Arztpraxen nehmen den größten Bereich in diesem Bericht ein – in Übereinstimmung mit der Bewertung der Europäischen Gesundheitsbehörde (ECDC). Nosokomiale Infektionen mit und ohne Antibiotikaresistenz zählen nach Bewertung der europäischen Gesundheitsbehörde zu den bedeutendsten Krankheitsbedrohungen in Europa. *„Die bedeutendste Krankheitsbedrohung in Europa sind Multiresistente Keime. Die Rate der Infektionen mit diesen Keimen ist hoch und nimmt nicht nur in Krankenhäusern rasch zu, sondern auch im Alltag draußen. Jährlich erwarben ca. 3 Millionen Menschen eine Krankenhausinfektion in Europa mit etwa 50.000 Toten.“* (ECDC, 2007). Ein Großteil der Krankenhausinfektionen kann durch gute Hygiene sicher verhütet werden. Die Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) am Robert Koch-Institut gibt hier gute, aktuelle Empfehlungen.

Hier hat die Hygieneabteilung des Amtes für Gesundheit innovative Strategien entwickelt, um die Umsetzung der KRINKO-Empfehlungen und das Ziel guter Hygiene und Infektionsprävention möglichst umfassend zu erreichen. In den Kliniken wurde bereits seit den 1990er Jahren auf eine gute Organisationsstruktur (Hygienekommissionen, Beratung durch (externe) Hygieniker, Erarbeitung von detaillierten Hygieneplänen etc. – basierend auf den KRINKO-Empfehlungen) und eine entsprechende Ausstattung mit Hygienefachpersonal gedrungen. So ausgestattet können eventuell neu sich stellende Hygienefragen in den Kliniken selbst in Eigenverantwortung gut bearbeitet werden – ggf. mit kurzer externer Abstimmung mit dem Gesundheitsamt.

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(sschritte) 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 Operationssaal und insbesondere die Hygiene-Ausbildung 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, die eine Weiterverbreitung verhüten kann.

Allerdings ist dies – das Verhalten, die Kenntnisse und die Einstellung der Mitarbeiter – schwieriger zu fassen als beispielsweise bestimmte physikalische oder chemische Parameter bei der Medizinproduktaufbereitung oder Staub- und Partikelanalysen bei RLT-Anlagen oder auch der relativ einfach zu erhebende Händedesinfektionsmittelverbrauch. All dies sind notwendige, aber keine hinreichenden Voraussetzungen für gute Hygiene und Infektionsprävention in Kliniken und anderen medizinischen Einrichtungen. Deswegen wird die infektionshygienische Überwachung des Gesundheitsamtes sich weiterhin – neben intensiver Beratung und dem Angebot von Fortbildungen – nicht auf Dokumentation und Auswertung von Untersuchungsparametern beschränken, sondern immer Begehungen vor Ort, Beobachtung von Verfahrensabläufen und Gespräche mit Mitarbeitern beinhalten.

Während die Überwachung der Hygiene im Krankenhaus seit Jahrzehnten Aufgabe des öffentlichen Gesundheitsdienstes ist, kam erst mit In-Kraft-Treten des Infektionsschutzgesetzes die Überwachung der Hygiene in ambulanten medizinischen Einrichtungen, d. h. Arzt- und Zahnarztpraxen etc., hinzu. In den Kliniken führt das Amt diese Begehungen und Überwachungen themenzentriert durch, in den Praxen risikobasiert. D. h., hier wurden zunächst die Praxen für ambulantes Operieren beraten und begangen (seit 2002), danach die Praxen, die endoskopische Untersuchungen durchführen (endoskopierende Gastroenterologen seit 2003, endoskopierende Urologen seit 2005), Zahnärzte (seit 2005 – gemeinsames Projekt mit der Landes Zahnärztekammer Hessen) und in den letzten Jahren die Internisten, Hausärzte und praktischen Ärzte (seit 2007).

In den Kliniken wurden in den Jahren 2009/10 insbesondere die **Hygiene-Personalausstattung und Hygiene-Organisation** betrachtet und der Hygienesituation in den einzelnen Häusern gegenübergestellt (S. 16). Zweiter Schwerpunkt war die **Bettenaufbereitung** (S. 25), die angesichts ökonomischer Zwänge (Stichwort Hotelbettsystem) in die Diskussion kam. Dritter Schwerpunkt 2009 war die **Flächenreinigung und -desinfektion**. Angesichts deutlichen Verbesserungsbedarfs wurden diese Begehungen im Jahre 2010 wiederholt (S. 21). Auch die **Händehygiene** wird im Rahmen der Erfassung des Händedesinfektionsmittelverbrauchs überwacht (S. 33).

In den Praxen wurde stets das gesamte Feld der Hygiene betrachtet, von der allgemeinen Hygiene über die Händehygiene, die Flächendesinfektion bis zur Instrumentenaufbereitung. Beraten und begangen wurden in den Jahren 2009/10 insbesondere die Praxen für **ambulantes Operieren** (S. 48), die Praxen von **Internisten, Allgemeinmedizinern und praktischen Ärzten** (S. 55) und die Praxen von **Zahnärzten** (S. 59).

In diesem Bericht werden Ergebnisse, Zahlen, vorgestellt. Diese zeigen, inwieweit das Ziel – verbesserte Bettenaufbereitung resp. verbesserte Flächenreinigung und -desinfektion bzw. eine gute Praxishygiene – erreicht wurde. Es ist plausibel, dass hierdurch auch Infektionen verhütet wurden, beweisbar anhand eindeutiger Daten ist dies jedoch leider nicht. Diese Schwierigkeit besteht für alle Präventionsbemühungen. Verhütete Erkrankungen oder Infektionen sind eben schwer darstellbar.

Dies gilt, auch wenn die Kliniken und die Einrichtungen für ambulantes Operieren – erstmals seit Inkrafttreten des Infektionsschutzgesetzes – verpflichtet sind, bestimmte Krankenhausinfektionen aufzuzeichnen. Zum einen hat der Gesetzgeber nicht vorgegeben, alle nosokomialen Infektionen zu erfassen, zum anderen lassen unterschiedliche Erfassungsmethoden, insbesondere aber oft sehr unterschiedlich schwer erkrankte Patienten einen direkten Vergleich praktisch nicht zu.

2009 und 2010 waren gekennzeichnet durch „Mainz“ und „Fulda“. In Mainz waren vier Neugeborene verstorben, nachdem sie eine kontaminierte Ernährungslösung erhalten hatten. In den Medien wurde über Wochen über diesen „Hygieneskandal“ berichtet. Inzwischen haben die Ermittlungen gezeigt, dass in dieser Klinik und in der Klinik-Apotheke, die die Infusionslösung herstellte, keine Hygienefehler vorgekommen sind. Der Fehler lag offenbar in der angelieferten Nährlösung, deren Flasche einen Haarriss aufwies und damit unerkennbar kontaminiert worden war. Fulda war in den letzten Jahren mehrfach in den Schlagzeilen: zuerst das Klinikum wegen eines Salmonellenausbruchs, später wegen Legionellenerkrankungen, im Winter 2010 wegen verdreckter und im Frühjahr 2011 wegen nicht steril angewendeter OP-Instrumente. Im Sommer 2010 wurde darüber hinaus über schwere Blutvergiftungen und fehlerhafte Behandlungen in einem ambulanten OP-Zentrum berichtet.

Solche Negativ-Schlagzeilen mit Verstorbenen und Fehlbehandelten sind Frankfurt am Main in den letzten Jahren glücklicherweise erspart geblieben.

Mit Sorge aber betrachten wir die zunehmende Problematik der antibiotikaresistenten Keime, der sogenannten **Multiresistenten Erreger (MRE)**, wie z. B. MRSA, ESBL, VRE. Hier hat sich als erstes Netzwerk in Hessen das **MRE-Netz Rhein-Main** gegründet, beispielgebend für die anderen inzwischen in Gründung befindlichen regionalen Netzwerke (S. 181). Das Netzwerk hat sich zur Aufgabe gesetzt, die Rate der MRE-Entstehung und deren Verbreitung in der Region zu vermindern, die Behandlung und die Rehabilitation der MRE-Patienten zu verbessern und einer Stigmatisierung von Menschen mit MRE entgegenzuwirken. Hauptschwerpunkt ist – neben Standardsetzung und verschiedenen Untersuchungen – die Öffentlichkeitsarbeit, die Information der Bevölkerung und der medizinischen Fachöffentlichkeit: Internetauftritt (www.mre-rhein-main.de), Informationsflyer für Patienten und Angehörige, Informationstelefon (069 212-48884) und Fortbildungen für medizinisches Personal, aber auch Informationsveranstaltungen für die allgemeine Öffentlichkeit (S. 181).

Hygiene und Infektionsprävention in Altenpflegeheimen

Die Menschen werden älter. Auch die Anzahl pflegebedürftiger älterer Menschen nimmt stetig zu. Angesichts des Grundsatzes „ambulante vor stationärer Pflege“ kommen zunehmend Menschen mit hohem Pflegebedarf ins Altenheim. Aufgrund immer kürzerer Krankenhausverweildauern werden auch kranke alte Menschen früher aus der stationären Krankenhausbehandlung in die Altenpflegeheime entlassen. Beides bedeutet für die Altenpflegeheime eine höhere Anforderung an die Pflege – und gleichzeitig an die Hygiene in den Heimen insgesamt. In Altenpflegeheimen gelten – wie in allen medizinischen Einrichtungen – die Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO). Diese sind auch Grundlage der infektionshygienischen Überwachung der Gesundheitsämter.

Die Überwachung der Hygiene in Altenpflegeheimen gehört seit Jahrzehnten zu den Pflichtaufgaben der Gesundheitsämter. Die Hygieneabteilung des Frankfurter Amtes für Gesundheit hat diese Aufgabe seit vielen Jahren konsequent und standardisiert wahrgenommen. Vor ca. zehn Jahren wurde in der Abteilung das sog. Hygiene-Ranking entwickelt, in dem die Heime in verschiedenen Hygienebereichen anonym vergleichend bewertet werden. Dem Initiator dieses Ranking, dem früheren Sachgebietsleiter Herrn Dipl.-Ing. Wolfgang Hentschel, wurde hierfür im Jahre 2008 der Krankenhaus-Hygiene-Kongress-Stiftungspreis verliehen. Darüber hinaus wurden neue Fragestellungen und Probleme immer wieder in besonderen, freiwilligen Untersuchungen aufgegriffen, wie z. B. die Frage nach MRSA (methicillinresistenter Staphylococcus aureus) oder anderen multiresistenten Keimen bei Bewohnern von Altenpflegeheimen. Hierüber wurde in wissenschaftlichen Publikationen und im Jahresbericht 2006–2008 berichtet.

In den Jahren 2009/10 wurden die Hygieneüberwachungen fortgesetzt, es wurden im Rahmen des MRE-Netzes Rhein-Main die Verfahrensweisen zur Hygiene beim Auftreten antibiotikaresistenter Keime weiter fort- und festgeschrieben und die **Händehygiene** wurde anhand des Händedesinfektionsmittelverbrauchs betrachtet (S. 74). Darüber hinaus wurde gemeinsam mit der Landes Zahnärztekammer Hessen ein Projekt zur **Schulung der Pflegedienstmitarbeiter im Bereich der Zahn- und Mundhygiene** durchgeführt. Die Hälfte der Heime nahm an diesem Programm teil. – Zahlreiche Untersuchungen aus dem In- und Ausland hatten hier einen erheblichen Verbesserungsbedarf aufgezeigt. Eine Verbesserung der Mundhygiene bei den Senioren hat nicht nur ein geringeres Krankheitsrisiko zur Folge (z. B. für Lungenentzündungen), auch die Lebensqualität der Betroffenen wird nachweislich erhöht (S. 66).

Hygiene und Infektionsprävention in Schulen

In Deutschland besteht eine Schulpflicht für Kinder. Vor diesem Hintergrund besteht aber auch eine Pflicht des Staates, die Gesundheit der Kinder in den Schulen zu schützen. Zur Verhütung von Infektionserkrankungen, die sich gerade in Gemeinschaftseinrichtungen rasch ausbreiten können, hat der Gesetzgeber, im Infektionsschutzgesetz Meldepflichten für bestimmte Erkrankungen wie z. B. Masern, Mumps, Keuchhusten, Scharlach und EHEC festgeschrieben und festgelegt, dass Erkrankte nicht das Schulgelände betreten dürfen, um deren Weiterverbreitung zu verhüten. Im Grundsatz gelten diese Vorschriften nicht nur für Schulen, sondern für alle Kindergemeinschaftseinrichtungen, auch für Kindergärten und Kindertagesstätten, deren Besuch freiwillig ist. Darüber hinaus wurde im Infektionsschutzgesetz festgelegt, dass Schulen und andere Kindereinrichtungen ihre Hygienemaßnahmen in Hygieneplänen festschreiben sollen und dass die Gesundheitsämter die Hygiene in diesen Einrichtungen überprüfen sollen. Allerdings ist die Überprüfung der Hygiene in diesen Einrichtungen schwieriger als in den oben genannten medizinischen Einrichtungen, da hier verbindliche Fachvorgaben – wie die oben genannten Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention KRINKO oder einschlägige Richtlinien und Verordnungen – weitgehend fehlen. Der im Jahre 2010 aktualisierte Schulleitfaden des Umweltbundesamtes hat nicht dieselbe Verbindlichkeit für die Schulen wie die KRINKO-Empfehlungen für medizinische Einrichtungen.

Vor hundert Jahren war Deutschland Vorbild und Vorreiter in der Schulhygiene. Hervorragende Lehrbücher und zahlreiche Untersuchungen befassten sich mit der Gesundheit von Schülern und mit der gesunden Schule. Dem stehen heute viele Klagen über schmutzige, unhygienische Schulen und – mit wenigen Ausnahmen – eine fehlende wissenschaftliche und auch praktische Beschäftigung mit dem Thema Schulhygiene gegenüber.

In Frankfurt am Main befasst sich die Hygieneabteilung des Gesundheitsamtes gemeinsam mit dem Stadtschulamt seit 2006 intensiv mit der Frage der **Raumluftqualität in Schulen**. Eine erste Untersuchungsserie im Winter 2006 zeigte erheblichen Verbesserungsbedarf auf: Es fanden sich hohe Belastungen in der Raumluft von Klassenräumen mit Kohlendioxid, dem Marker für schlechte, verbrauchte Luft, und mit Feinstäuben. Als Ursachen konnten eine zu geringe Reinigung und eine zu seltene Lüftung gefunden werden. Verhältnis- und Verhaltensprävention waren gefragt. Zur Verminderung der Feinstaubbelastung beschloss die Stadt, die Reinigungsfrequenz in den Schulen zu erhöhen. Seit 2006 werden die Klassenräume im Winter täglich, im Sommer dreimal pro Woche gereinigt (zuvor zweimal pro Woche), seit 2009 wird generell täglich gereinigt (Verhältnisprävention). Zur Verminderung der Kohlendioxidbelastung wurde eine Lüftungsinitiative gestartet, d. h. die Schulen wurden aufgefordert, die Fensterlüftung zu verbessern, und sie erhielten hierfür Informationen (Verhaltensprävention). Leider wird dies immer noch nicht im erforderlichen Umfang durchgeführt,

sodass die Kinder in der Regel zu hohen Kohlendioxidbelastungen ausgesetzt sind. Dies beeinträchtigt nicht nur ihr Wohlbefinden, sondern auch ihre Lern- und Aufnahmekapazität.

Im Jahre 2009 hat die Hygieneabteilung des Gesundheitsamtes systematische Untersuchungen zur **Raumluftqualität in Schulen** vorgenommen (S. 77). Diese zeigen weiterhin einen erheblichen Verbesserungsbedarf auf: In den untersuchten Klassen waren die Kinder in zwei Dritteln der Zeit einem Kohlendioxidgehalt von über 1000 ppm (Pettenkoferwert) ausgesetzt, zu mehr als einem Drittel lag die Kohlendioxidbelastung sogar über 1500 ppm. Es wird immer noch viel zu wenig gelüftet. Deswegen plant das Amt für Gesundheit gemeinsam mit dem Stadtschulamt eine neue Lüftungsinitiative. – Darüber hinaus wurden in den Jahren 2009/10 weitere Einzelfälle bearbeitet, wie z. B. Raumluftqualität bei zugeschraubten Fenstern (S. 81), Feinstaubbelastung nach Einsturz alter Decken (S. 84) und Belastung mit leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffen (S. 89).

Die meisten Infektionen werden über die Hände verbreitet; dies trifft nicht nur für die klassischen Magen-Darm-Infektionen mit der sogenannten fäkal-oralen Weiterverbreitung zu, sondern beispielsweise auch für die Influenza, deren Weiterverbreitung auch durch Händehygiene vermindert werden kann. Auch hier sind Verhältnisprävention, nämlich gut ausgestattete Waschbecken, und Verhaltensprävention, nämlich das richtige Händewaschen, gefragt. Im Zusammenhang mit der Influenzapandemie 2009 hat die Hygieneabteilung des Gesundheitsamtes in den Jahren 2009/10 die **Hygieneausstattung von Schulwaschbecken** überprüft – Verhältnisprävention (S. 96). Darüber hinaus bietet sie den Kindereinrichtungen das Programm „**Hygiene Tipps für Kids**“ an, in dem Kinder insbesondere die richtige Händehygiene lernen sollen – Verhaltensprävention (S. 101). Auch die **Hygieneschulungen der Mitarbeiter von Kindereinrichtungen** haben die Vermeidung von (Infektions-) Erkrankungen bei Kindern und Mitarbeitern zum Ziel (S. 104).

Hygiene und Infektionsprävention in anderen Einrichtungen

Nicht nur im Bereich der medizinischen Versorgung oder in Gemeinschaftseinrichtungen sind die Anforderungen an die Hygiene zu beachten, sondern auch in vielen anderen Bereichen, z. B. in der Fußpflege, in Kosmetikstudios, im Friseurbetrieb und insbesondere beim Tätowieren und Piercen. Alle diese Bereiche unterliegen der infektionshygienischen Überwachung durch das Gesundheitsamt – auf der Grundlage der Infektionshygieneverordnung des Landes Hessen.

Über die Ergebnisse der Überprüfungen der **Tätowierer** (S. 107), der **Friseure** (S. 112), der **Kosmetikstudios** und der **Fußpfleger** (S. 115) wird ausführlich berichtet.

Trinkwasser

Trinkwasserbedingte Seuchen-/Infektionsausbrüche sind heute in den Ländern der westlichen Welt durch eine entsprechende Trinkwasseraufbereitung und -überwachung sehr selten. Die früher häufigen trinkwasserbedingten Ausbrüche durch Fäkalkeime wie Cholera und Typhus kommen heute bei uns nicht mehr vor, dafür sind in den letzten Jahren neue trinkwasserbedingte Krankheitserreger aufgetreten und Ausbrüche publiziert worden, insbesondere durch Legionellen. Die Wasserversorger sind verpflichtet, engmaschige Kontrollen des Trinkwassers durchzuführen; darüber hinaus werden sie zusätzlich durch die Gesundheitsämter überwacht. Bei auffälligen Befunden muss das Gesundheitsamt unverzüglich Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung anordnen, z. B. Abkochempfehlung oder eine Ersatz-Wasserversorgung etc. Durch diese Regelungen sind größere Seuchen weitgehend zu verhindern.

Die Überwachung des Trinkwassers und die Sicherstellung einer einwandfreien Trinkwasserqualität sind zentrale Hygiene-Aufgaben des Gesundheitsamtes. Gesetzliche Grundlagen sind § 37 Infektionsschutzgesetz und die Trinkwasserverordnung. Die **Ergebnisse der Trinkwasserüberwachung** der letzten Jahre in Frankfurt am Main zeigen insgesamt hervorragende Ergebnisse (S. 118). Unter mikrobiologischen Gesichtspunkten sind aber **Legionellenkontaminationen** in bestimmten Hausinstallationen nach wie vor ein Problem, wobei auch hier in den letzten Jahren Verbesserungen zu verzeichnen sind (S. 125).

Badebeckenwasser

Schwimmen ist förderlich für die Gesundheit. Da jeder Badegast in einem Schwimm- und Badebecken 2,3–2,6 Milliarden Keime abgibt, kann mit Schwimmen in öffentlichen oder gewerblichen Bädern ein erhebliches Infektionsrisiko verbunden sein. Dieses betrifft nicht nur Erkrankungen des Magen-Darm-Traktes, sondern auch der Haut und der Schleimhäute (Ohren, Atemwege, Augen). Um dieses Risiko der Keimübertragung zu vermindern, müssen die Betreiber von Bädern das Badebeckenwasser korrekt aufbereiten und chlören.

Das Badebeckenwasser in öffentlichen und gewerblichen Bädern unterliegt nach § 37 Infektionsschutzgesetz der hygienischen Überwachung durch die Gesundheitsämter. Über die festgelegten Eigenkontrollen der Badbetreiber hinaus müssen die Gesundheitsämter diese Bäder in regelmäßigen Abständen besichtigen und das Wasser beproben. Grundlage für die Bewertung der Ergebnisse sind Empfehlungen des Umweltbundesamtes sowie einschlägige DIN-Vorschriften. Die Ergebnisse der **hygienischen Badebeckenwasseruntersuchungen** in den Frankfurter Bädern weisen über die Jahre eine Verbesserung der Badebeckenwasserqualität auf (S. 136).

Auch im Bereich der Bäderhygiene gibt es immer wieder neue Entwicklungen. Das neue Angebot der Entspannung in sog. **Floating-Tanks** bedeutet eine methodische Herausforderung (S. 142).

Umwelthygiene

Umwelthygiene – oft auch Wasser-, Boden- und Lufthygiene genannt – beschäftigt sich mit den physikalischen, chemischen und biologischen Wirkungen der Umwelt auf die Gesundheit der Menschen. Zu allen diesen Fragen gibt das Amt für Gesundheit auf Anfrage Stellungnahmen für andere Ämter und Dezernate ab und berät anfragende Bürger. Zur möglichen Belastungssituation der Menschen in der Stadt führt das Amt entweder selbst Untersuchungen durch oder es lässt Untersuchungen durch Dritte vornehmen. Diese Untersuchungen sind Grundlage für gezielte Präventionsbemühungen.

Eigene Untersuchungen umfassen die regelmäßigen **Untersuchungen hinsichtlich der hygienischen Qualität der Oberflächengewässer** als Grundlage für Stellungnahmen zur Nutzung als Badewasser bzw. Beregnungswasser für die Landwirtschaft (S. 146).

Nachdem das Amt für Gesundheit im Zusammenhang mit der extremen Hitzewelle im August 2003 auch in Frankfurt eine deutliche Übersterblichkeit festgestellt hatte, wurde eine Vielzahl von Präventionsmaßnahmen eingeleitet – in der Kommune und im Land. In weiteren Hitzeperioden, auch 2010, konnte keine erhöhte **Hitzemortalität** mehr gefunden werden (S. 156).

Einige Insekten können toxisch-irritative und/oder allergische Reaktionen hervorrufen, wie z. B. der **Eichenprozessionsspinner**, der sich in den letzten Jahren zunehmend im Rhein-Main-Gebiet ausbreitet und intensive Bekämpfungsmaßnahmen erforderlich macht (S. 158).

Fluglärm ist ein großes Thema in der Rhein-Main-Region. Hier hat die Abteilung eine Zusammenstellung der wissenschaftlichen Literatur zu möglichen gesundheitlichen Auswirkungen erstellt und die weitergehende Auswertung der im Jahre 2005 durchgeführten sog. „Fluglärm-Belastigungsstudie“ in Auftrag gegeben (S. 160).

Im Jahre 1993 kam es im Chemiewerk Griesheim der Hoechst AG zu einem großen **Chemiestörfall**. Teile des Schadstoffgemischs schlugen sich in einem nahegelegenen Stadtteil nieder. Jetzt wurde untersucht, ob es hierdurch zu einer Übersterblichkeit in der Bevölkerung gekommen ist. Die im Auftrag des Amtes durchgeführte Vitalstatusrecherche und Mortalitätsanalyse umfasst den Zeitraum bis 2008, also 15 Jahre nach dem Störfall (S. 166).

Publikationen und Berichte für die Stadt

Alle diese beschriebenen Aktivitäten und Ergebnisse der Arbeit der Hygieneabteilung werden als **Berichte für die Öffentlichkeit** und oft auch als **wissenschaftliche Publikationen** veröffentlicht (S. 171).

Die hier vorgestellten Arbeiten wären nicht möglich ohne die sehr gute Vernetzung der Fachleute der Abteilung mit Experten auf Bundesebene und die Zusammenarbeit mit verschiedenen Universitäten (Universitätskliniken Frankfurt am Main, Bonn und Gießen), mit dem Umweltbundesamt sowie dem Robert Koch-Institut (beide Berlin). In diesem fachlichen Austausch können auch neu auftretende Probleme gut und effektiv gelöst werden. Die fachliche Wertschätzung der Experten der Abteilung zeigt sich u. a. in der Berufung in Bundesgremien und -kommissionen. Die Abteilungsleiterin, Frau PD Dr. Ursel Heudorf, wurde beispielsweise berufen in die Kommissionen Human-Biomonitoring (seit 2003) und Innenraumlufthygiene des Umweltbundesamtes (seit 2009), in die Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention KRINKO am Robert Koch-Institut (seit 2010), in die Umweltkommission der Deutschen Gesellschaft für Kinderheilkunde (seit 1991), die Kommission Umwelt und Medizin der Landesärztekammer Hessen (seit 1995) und den Beirat der „Aktion saubere Hände“ (seit 2008). Seit 2011 ist die Leiterin des Sachgebiets Umwelthygiene, Frau Dipl.-Ing. Kerstin Voigt, berufenes Mitglied der Trinkwasserkommission. Herr Dipl.-Ing. Tim Westphal arbeitet in verschiedenen Gremien mit: Dem Technischen Komitee Schwimmbeckenwasseraufbereitung des DVGW und der AG Floating der Deutschen Gesellschaft für das Badewesen. Grundlage für die Berufungen ist aber die herausragende Arbeit der Abteilung insgesamt, d. h. die Basis ist die gute Arbeit aller Mitarbeiter der Abteilung.

Noch ein Wort zum Schluss: Auch wenn mit dieser Art Themenbericht bewusst der Schwerpunkt auf Hygiene und Infektionsprävention gelegt wurde, sollen die beiden anderen Sachgebiete der Abteilung nicht vergessen werden. Deswegen wird in einem Anhang ein knapper Bericht über die Tätigkeit des Amtsärztlichen Dienstes in den Jahren 2009/10 (mit **amtsärztlichen und sozialmedizinischen Untersuchungen, Leichenwesen, Heilpraktikerwesen**) (S. 173) vorgelegt sowie über das seit 01.05.2009 neu bestehende Sachgebiet **Gesundheitsberichterstattung** (S. 177) berichtet.

Auf S. 185 sind alle **Mitarbeiter der Abteilung** der Jahre 2009/10 aufgeführt. Ihnen allen gilt mein herzlicher Dank für die wunderbare Zusammenarbeit.

PD Dr. Ursel Heudorf

Hygiene in Klinik und Praxis

Einleitung und Konzeption

Es ist Aufgabe des Amtes für Gesundheit, die Hygiene in medizinischen Einrichtungen der Stadt zu überwachen. Wir sehen hierin zunächst eine Beratungsaufgabe für das Amt und erst in zweiter Linie eine Kontrollfunktion vor Ort. D. h. bei allen neuen Kontrollaktivitäten achtet das Gesundheitsamt darauf, zunächst ausführlich zu beraten und zu informieren. Das Gesundheitsamt arbeitet bei seinen infektionshygienischen Kontrollen auf der Grundlage des Infektionsschutzgesetzes:

Infektionsschutzgesetz:

§ 36 Abs. 1: „... Krankenhäuser, Vorsorge- oder Rehabilitationseinrichtungen, Einrichtungen für ambulantes Operieren, Dialyseeinrichtungen, Tageskliniken, Entbindungseinrichtungen, Einrichtungen nach Heimgesetz, vergleichbare Behandlungs- und Betreuungs- oder Versorgungseinrichtungen sowie Obdachlosenunterkünfte, Gemeinschaftsunterkünfte für Asylbewerber, Spätaussiedler und Flüchtlinge sowie sonstige Massenunterkünfte und Justizvollzugsanstalten legen in Hygieneplänen innerbetriebliche Verfahrensweisen zur Infektionshygiene fest. Die genannten Einrichtungen unterliegen der infektionshygienischen Überwachung des Gesundheitsamtes.“

§ 36 Abs. 2: „Zahnarztpraxen sowie Arztpraxen und Praxen sonstiger Heilberufe, in denen invasive Eingriffe vorgenommen werden, sowie sonstige Einrichtungen und Gewerbe, bei denen durch Tätigkeiten am Menschen durch Blut Krankheitserreger übertragen werden können, können durch das Gesundheitsamt infektionshygienisch überwacht werden.“

Im Vergleich mit dem Bundesseuchengesetz, das bis 2000 Geltung hatte, haben mit Inkrafttreten des Infektionsschutzgesetzes 2001 die Überwachungsaufgaben erheblich zugenommen. So sind – im Bereich der medizinischen Einrichtungen – gemäß § 36 Abs. 1 nicht nur Krankenhäuser und Privatkliniken, sondern erstmals auch Einrichtungen für ambulantes Operieren pflichtgemäß zu überwachen. Darüber hinaus können nach § 36 Abs. 2 weitere ambulante medizinische Einrichtungen überwacht werden: Dies betrifft in Frankfurt ca. 560 Zahnarztpraxen, ca. 20 ambulante Endoskopie-Einrichtungen, ca. 1400 Arztpraxen und ca. 80–100 Heilpraktiker-Praxen, die zuvor allenfalls in Einzelfällen anlassbezogen begangen wurden.

Angesichts dieser erheblichen Aufgabenausweitung wurde eine neue Begehungsstrategie entwickelt. Basis waren zunächst Risikobetrachtungen für die verschiedenen medizinischen Bereiche – stationär und ambulant¹. Grundsätzlich unterscheiden sich stationäre und ambulante medizinische Einrichtungen im Hinblick auf die Risikoprofile der Patienten sowie der durchgeführten Maßnahmen (Tab. 1). In Krankenhäusern werden zahlreiche invasive Maßnahmen mit den damit verbundenen Infektionsrisiken vorgenommen: Operationen, Katheter (arteriell, intravenös, Harnwegskatheter u. v. m.), Beatmung, Drainagen etc. Demgegenüber werden in Praxen in aller Regel kaum invasive Maßnahmen durchgeführt, mit Ausnahme des ambulanten Operierens und Endoskopierens. Patienten in den Kliniken sind meist schwer krank, was wiederum ein zusätzliches Infektionsrisiko birgt. Demgegenüber sind die Patienten in den Praxen meist weniger schwer erkrankt.

Ein weiterer Unterschied zwischen stationären und ambulanten medizinischen Einrichtungen besteht darin, dass in den meisten Krankenhäusern inzwischen die in der RKI-Richtlinie geforderten Hygiene-

¹ Heudorf, U.: Überwachung der Infektionshygiene im stationären und ambulanten medizinischen Bereich durch die Gesundheitsämter – Strategien, Ziele und Zielerreichung. Gesundheitswesen (2009) 71: 87–93.

strukturen etabliert sind: In Frankfurt beispielsweise haben alle Krankenhäuser Hygienekommissionen eingesetzt, alle werden von (externen) Hygienikern beraten, verfügen über Hygienefachkräfte, haben Hygienepläne erstellt, verfügen über einschlägig fortgebildetes Personal und haben die Aufbereitungsverfahren standardisiert und validiert oder an zertifizierte externe Dienstleister übertragen. Demgegenüber sind in Praxen solche Strukturen, Fachpersonal und Fachkenntnisse in der Regel nicht vorhanden, darüber hinaus ist die Zeit für die Beschäftigung mit diesen Fachfragen oft knapp. So können in den Praxen trotz des prinzipiell geringeren Infektionspotenzials durch fehlende Hygienestrukturen auch bei grundsätzlich weniger infektionsgefährdenden Tätigkeiten und weniger infektionsgefährdeten Patienten erhebliche Infektionsrisiken nicht ausgeschlossen werden.

Tab. 1: Betrachtung der Infektionsrisiken in Krankenhaus und Praxis sowie Voraussetzungen der Hygiene (Hygienestrukturen)

	Krankenhaus	Arztpraxis
Infektionsrisiken		
Medizinische Maßnahmen	Oft invasiv, Operationen, Medical Devices etc.	Nicht invasiv (i. d. R.), außer - ambulantes Operieren - Endoskopieren
Patienten	Oft schwer krank (akut, chronisch)	Oft mäßig beeinträchtigt (teilw. chronisch Kranke)
Voraussetzungen der Hygiene		
Struktur	Hygienekommission	Arzt/Ärztin und Helfer(in)
Hygieniker/Personal	vorhanden	nicht vorhanden
Hygienepläne, Fortbildung etc.	vorhanden (i. d. R.)	begrenzt/nicht vorhanden
Aufbereitung Medizinprodukte	ZSVA (Outsourcing) Fachpersonal (i. d. R.) maschinell	Arzthelferin manuell

Aus unseren Erfahrungen haben wir die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Wege und Strategien zur infektionshygienischen Beratung und Überwachung entwickelt. Im stationären Bereich gilt es, die etablierten Hygienestrukturen zu unterstützen, im ambulanten Bereich gilt es, Hilfen für die Praxen zu entwickeln, die von diesen einfach zu übernehmen und umzusetzen sind (Tab. 2).

In den Kliniken werden die Begehungen themenzentriert vorgenommen; in den letzten zwei Jahren lagen die Schwerpunkte bei der Hygiene-Organisation und -Personalausstattung in den Kliniken, der Bettenaufbereitung sowie der Flächenreinigung und -desinfektion. In den Praxen wurden die Begehungen risikobasiert – nach Art der Eingriffe – priorisiert. Bis 2005 wurden die Praxen der ambulanten Operateure, der Endoskopierer und der Heilpraktiker begangen. In den Jahren 2009/10 wurden schwerpunktmäßig die Praxen für ambulantes Operieren (nach-) begangen und die Kontrollen der Praxen von Allgemeinmedizinern, Internisten und praktischen Ärzten fortgesetzt. Dabei wurden diese Einrichtungen zunächst durch Fortbildungen, Internetauftritte und schriftliches Material informiert, damit die Begehungen selbst konstruktiv und möglichst wenig zeitintensiv verlaufen konnten. Die Ergebnisse wurden in Jahresberichten, aber auch in Fachpublikationen veröffentlicht und so der (Fach-) Öffentlichkeit, aber auch den Einrichtungen selbst zur Verfügung gestellt (s. Literaturliste).

Einen Überblick über die infektionshygienischen Kontrollen in Kliniken und Praxen gibt Tab. 3.

Tab. 2: Wege und Strategien der infektionshygienischen Überwachung – Gesundheitsamt Frankfurt am Main

Einrichtung	Wege/Strategien
Kliniken	Forderung nach und Stärkung von Hygienestrukturen <ul style="list-style-type: none"> - Hygienekommission - Hygienefachkraft - Hygienebeauftragte Ärzte (mit entsprechender Fortbildung!) - Externer Krankenhaushygieniker - Hygieneplan - Validierung der gesamten Aufbereitungsverfahren
	Fachliche und beratende Unterstützung der Strukturen; enger Kontakt und gute Kommunikation mit den Hygienefachleuten der Klinik; rasche Kommunikation in der „Fachsprache und -terminologie“
	Themenzentriertes, risikobasiertes Vorgehen (nicht in einem Jahr alle Problembereiche, sondern gezielt einige Bereiche)
Praxen	„Perspektivenwechsel“ der Behörden, d. h. Betrachtung der Praxen aus deren Blickwinkel <ul style="list-style-type: none"> - Fortbildung und Information der Betreiber und Mitarbeiter zu den ihre Praxis betreffenden spezifischen Hygieneanforderungen - „Übersetzen“ der oft schwer verständlichen Richtlinien etc. in eine einfache, verständliche Sprache; Konzentration auf das Wesentliche
	Erstellung von Hilfen, z. B. <ul style="list-style-type: none"> - Musterhygieneplan - Muster-Dokumentationsbögen für die Sterilisation - Tabelle Mindestanforderungen an Kleinstерilisatoren - Liste von Hygienikern und Hygienefachkräften in der Region - Liste von Vertreibern von Bioindikatoren
	„Herunterbrechen“ der oft sehr umfangreichen Anforderungen; Formulierung erreichbarer Ziele, z. B. 4 Mindestanforderungen für die Aufbereitung der Medizinprodukte: <ul style="list-style-type: none"> - Risikobewertung der Instrumente - Schulung des mit der Aufbereitung betrauten Personals - Erstellung eines Hygieneplans mit exakter Festlegung der Verfahrensschritte und der Verantwortlichkeiten im Sinne einer standard operation procedure bzw. eines Qualitätsmanagements - Genaue Dokumentation sowie Überprüfung der Verfahren (Chargenkontrolle, Bioindikatoren)
Beide	Betonung der Eigenverantwortung der Institution und des Miteinanders für das gemeinsame Ziel: Infektionsprävention
	Transparenz und Klarheit in den Forderungen, gemeinsame Absprachen
	Nachdrückliches Einfordern der besprochenen Verbesserungen

Tab. 3: Infektionshygienische Überwachung in medizinischen Einrichtungen 2000–2010

Jahr		Veröffentlichung
Krankenhäuser		
2000	Operationsbereiche	Angewandte Krankenhaushygiene 2002 Gesundheitswesen 2003
2002	Zentralsterilisationen	Angewandte Krankenhaushygiene 2004
2003	Endoskopie	Z. Gastroenterologie 2004 Hess. Ärzteblatt 2004
2004	- Flächendesinfektion - Speisewege - Nacherhebung Medizinprodukteaufber. - Nacherhebung Endoskopie	<i>Jahresbericht 2004/5</i> Bundesgesundheitsblatt 2005 Hess. Ärzteblatt 2005
2005	- Intensivstationen mit Prävention nosokomialer Pneumonie u. Harnwegsinfektionen - Nacherhebung Medizinprodukteaufbereitung (ZSVA und dezentral)	<i>Jahresbericht 2004/5</i>
2006	- Urologische Abteilungen - Aufbereitung von Ultraschallsonden	<i>Jahresbericht 2006/8</i> <i>Jahresbericht 2006/8</i> Hygiene und Medizin 2007
2007	- Hygiene beim Operieren – Wiederholung der Untersuchung 2000	<i>Jahresbericht 2006/8</i> Das Gesundheitswesen 2009
2006/ 2008	- Händehygiene – Aktion Saubere Hände	<i>Jahresbericht 2006/8</i> Das Gesundheitswesen 2008 Hygiene und Medizin 2009
2009	- Personalausstattung Hygiene - Multiresistente Keime – MRE-Netz - Bettenaufbereitung - Reinigung und Flächendesinfektion	<i>Dieser Bericht</i> Bundesgesundheitsblatt 2010
2010	- Reinigung und Flächendesinfektion (Wiederholung)	<i>Dieser Bericht</i>
Ambulante Einrichtungen		
2002/3 2004/5	Ambul. Operieren* – Praxen Erstbegehung (n = 96) Nachkontrollen	<i>Jahresberichte 2003, 2004/5</i> Bundesgesundheitsblatt 2003 Hygiene und Medizin 2005
2003 2004	Ambul. Endoskopie Erstbegehung (n = 23) Nachkontrollen (n = 20)	<i>Jahresberichte 2003, 2004/5</i> Z. Gastroenterologie 2004 Hess. Ärzteblatt 2004 Bundesgesundheitsblatt 2005 Hess. Ärzteblatt 2005
2003	Heilpraktiker Erstbegehung (n = 76)	<i>Jahresbericht 2003</i> Gesundheitswesen 2004 und 2005
2005	Zahnarztpraxen – Pilotprojekt Projekt mit Landes Zahnärztekammer (n = 127)	<i>Jahresbericht 2004/5</i> Bundesgesundheitsblatt 2006 Hygiene und Medizin 2006
2005/ 2006	Urologen – Aufbereitung von Cystoskopien	<i>Jahresbericht 2006/8</i> Das Gesundheitswesen 2007 Der Urologe 2007
2005/ 2010	Allgemeinmediziner/Internisten Beginn im Herbst 2005	<i>Jahresbericht 2006/8</i> <i>Dieser Bericht</i>
2008/ 2009	Ambulante Operierer (Wiederholung und neue Praxen)	<i>Dieser Bericht</i>
2008/ 2010	Zahnarztpraxen Projekt	<i>Dieser Bericht</i>
2010	Dialysen	<i>Dieser Bericht</i>

* Weitere ambulante Operationszentren werden jährlich überwacht.

Tab. 4: Infektionshygienische Kontrollen von medizinischen und Gemeinschaftseinrichtungen (§ 36 IfSG) 2001–2010

Überwachungen nach § 36 Infektionsschutzgesetz	Kontrollen									
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Medizinische Einrichtungen										
Krankenhäuser	55	76	46	74	65	50	106	59	54	72
Privatkliniken	25	23	16	22	13	12	13	17	12	17
Tageskliniken/Dialyse	1	2	4	8	1	9	1	9	1	10
Sanitätsdienst	29	2	25	10	29	24	2	32	3	17
Einrichtungen für ambulantes Operieren										
Arzt-/Zahnarztpraxen	17	25	25	7	40	98	63	96	66	66
Andere Praxen – Heilpraktiker	0	0	79	13	2	3	4	5	2	3
Gesamt	127	204	239	172	171	213	220	242	208	210

In Tab. 4 sind die infektionshygienischen Kontrollen der wesentlichen Einrichtungen dargestellt. Es ist erkennbar, dass nach Inkrafttreten des Infektionsschutzgesetzes am 01.01.2001 zunächst noch keine Kontrollen der ambulant operierenden Ärzte durchgeführt wurden; diese wurden zunächst über die Neuerungen des Infektionsschutzgesetzes und die Anforderungen nach den Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention informiert und es wurden Fortbildungen angeboten. Die Begehungen selbst begannen dann im Jahre 2002. Analog wurde mit den anderen ambulanten medizinischen Einrichtungen verfahren. Das Amt legt großen Wert auf gute Vorinformation und Beratung der Einrichtungen. Aus der Statistik ist erkennbar, dass ab dem Jahr 2003 die Praxen der Heilpraktiker begangen wurden; Ende 2005 wurde mit den Begehungen der Praxen für Allgemeinmedizin/Innere Medizin begonnen.

Beschwerdebegehungen

Über die oben genannten regelmäßigen Routinebegehungen hinaus werden Krankenhäuser, Arztpraxen, Heilpraktikerpraxen etc. unverzüglich unangemeldet begangen, wenn dem Amt Beschwerden über Hygienemängel gemeldet werden. Dies war in den letzten fünf Jahren 43-mal der Fall. In der Regel wird über mangelnde Sauberkeit und „unhygienische Zustände“ geklagt. Zum Teil erreichen uns auch detailliertere Informationen wie beispielsweise, dass Mundspatel mehrfach bei verschiedenen Kindern benutzt würden, dass das medizinische Personal nicht die Hände desinfiziert, dass Instrumente verschmutzt sind oder – offenbar Meldungen von (ehemaligen?) Mitarbeitern – dass ein ungeeigneter Sterilisator verwendet wird. Bei den Begehungen konnten in der Regel etwa die Hälfte der Beschwerden bestätigt werden.

Tab. 5: Begehungen von Krankenhäusern und Praxen nach Beschwerden

	2006	2007	2008	2009	2010
Krankenhäuser/Kliniken	0	6	3	2	4
Arzt-/Zahnarzt-/Heilpraktikerpraxen	3	6	7	8	4
Summe	3	12	10	10	8

Personelle und organisatorische Voraussetzungen zur Prävention nosokomialer Infektionen im Krankenhaus: Richtlinie und Realität 2009

Im September 2009 wurde die neue Richtlinie der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) „Personelle und organisatorische Voraussetzungen zur Prävention nosokomialer Infektionen“² publiziert. U. a. wird dort in Abhängigkeit vom Risikoprofil der Einrichtung bei einer Richtgröße ab 400 Betten ein/e hauptamtliche/r Krankenhaushygieniker/in für sinnvoll erachtet sowie eine Hygienefachkraft (HFK) pro 100 Betten der Kategorie A (Intensiv- und Komplexbehandlung; isolierte Patienten), eine HFK pro 200 Betten Kategorie B (operative Eingriffe, invasive Diagnostik) und eine HFK pro 500 Betten Kategorie C; darüber hinaus wird eine HFK pro 50.000 ambulanten Fällen gefordert.

Die KRINKO-Empfehlung 2009 ist weitgehend mit neueren Empfehlungen aus den USA und Kanada vergleichbar; sie ist darüber hinaus die einzige, die eine weitergehende Differenzierung nach Art und Beeinträchtigung der Patienten (Bettenkategorien) vornimmt.

Unmittelbar nach Veröffentlichung dieser KRINKO-Empfehlung bat das Amt für Gesundheit der Stadt Frankfurt am Main alle Krankenhäuser in seinem Bereich, den Bedarf des eigenen Hauses an Hygienefachpersonal, insbesondere an Hygienefachkräften, anhand dieser Vorgaben zu ermitteln und dem Amt zur Verfügung zu stellen, ebenso die tatsächliche derzeitige Organisationsstruktur und Ausstattung mit Hygienefachpersonal. Damit sollte der Umsetzungsgrad der Richtlinie in der Realität der Frankfurter Krankenhäuser ermittelt und der ggf. vorhandene weitere Bedarf an Hygienefachpersonal erhoben werden. Darüber hinaus sollten die Ergebnisse der Hygienequalität der Häuser gegenübergestellt werden, die anhand einer halbstandardisierten Bewertung durch das Gesundheitsamt bzw. anhand des standardisiert über die letzten Jahre erfassten Verbrauchs an Händedesinfektionsmitteln im Vergleich mit dem Bundesdurchschnitt ermittelt wurden.

Im Rahmen der Vorbesprechungen der Krankenhausbegehungen gemäß § 36 Infektionsschutzgesetz wurde den Häusern die neue Richtlinie überreicht und sie wurden gebeten, den Bedarf an Hygienefachpersonal in ihren Einrichtungen gemäß dieser Richtlinie festzustellen und dem Amt zu übermitteln, ggf. mit Kommentaren zur hauseigenen Hygieneorganisation.

Parallel wurden seitens der drei Mitarbeiter des Gesundheitsamtes, die seit Jahren die Hygienebegehungen der Häuser nach § 36 IfSG vornehmen und so die Hygienemaßnahmen der Häuser beratend und kontrollierend langjährig begleiten, eine Bewertung des Hygienemanagements der Häuser vorgenommen. Dabei wurden einzelne Themenbereiche wie z. B. Erfassung von nosokomialen Infektionen, Erfassung von Keimen mit Multiresistenzen, Ausbruchmanagement, Routineuntersuchungen, Hygiene in einzelnen Bereichen wie OP, Endoskopie, Medizinproduktaufbereitung, allgemeine Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen etc. mit einem Schulnotensystem (1 sehr gut – 6 ungenügend) semiquantitativ bewertet.

Da alle Frankfurter Krankenhäuser an der deutschlandweiten Aktion „Saubere Hände“ teilnehmen und den Händedesinfektionsmittelverbrauch ihrer Stationen seit Jahren erfassen, konnten diese Daten darüber hinaus im Sinne eines externen Benchmarking mit den bundesweiten Referenzdaten verglichen werden.

² Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention: Personelle und organisatorische Voraussetzungen zur Prävention nosokomialer Infektionen. Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz (2009) 52: 951–962

Ergebnisse: In Frankfurt gibt es derzeit 14 Krankenhäuser, teilweise mit mehreren Standorten: fünf Häuser mit weniger als 300 Betten, sechs Häuser mit 300 bis 600 Betten und drei Häuser mit mehr als 600 Betten. Tab. 6 zeigt den von den Häusern ermittelten HFK-Bedarf, wobei die Häuser nach Größe aggregiert wurden. Insgesamt ergab sich in den 14 Häusern bezogen auf die Bettenzahl ein Bedarf von 26,3 Hygienefachkräften, die Hälfte allein in den drei großen Häusern mit mehr als 600 Betten (12,9). Dort bestand auch der größte Bedarf bezogen auf die Anzahl ambulanter Fälle, sodass sich der Bedarf an Hygienefachkräften insgesamt (Betten, ambulante Fälle und Funktionsbereiche) in diesen Kliniken auf 16,4 HFKs von insgesamt 34,9 HFKs für alle Kliniken summierte.

Jeweils zwei der mittleren Häuser (33%) und zwei der großen Häuser (66%) verfügten über fest angestellte Hygienefachkräfte, die großen Häuser jeweils über mehrere. Der nach der Richtlinie errechnete Gesamt-Bedarf an HFKs wurde in den großen Kliniken zu 36% gedeckt, in den mittleren und kleinen Kliniken zu 21,6 resp. 19,8%. Insgesamt waren in sechs Kliniken weniger als 20% des Bedarfs an HFKs gedeckt, in sechs Kliniken 20 bis 50% und nur in zwei Kliniken (einem großen und einem mittleren Haus) mehr als 50% (max. 55,6%) (Tab. 6).

Tab. 6: Anzahl Krankenhäuser, Betten, Bedarf an Hygienefachkräften (HFK) sowie prozentualer Anteil der Bedarfsdeckung

	Krankenhäuser			
	alle	< 300 Betten	300–600 Betten	> 600 Betten
Anzahl Häuser	14	5	6	3
Anzahl Betten				
Betten A Intensiv-/Komplexbehandlung	469	31	151	287
Betten B operat. Eingriffe/invasive Diagnostik	3284	551	1311	1422
Betten C „Normale Betten“	2592	241	859	1492
Betten insgesamt	6345	823	2321	3201
Ambulante Behandlungen				
Anzahl Fälle	221.687	3155	91.306	127.226
HFK-Bedarf				
HFK-Bedarf (bez. auf Betten)	26,3	3,5	9,8	12,9
HFK-Bedarf (bez. auf ambul. Fälle)	4,4	0,06	1,8	2,5
HFK Bedarf gesamt	34,9	4,7	13,8	16,4
HFK-Bedarfsdeckung				
Festangestellte HFKs	4 Häuser (7 HFKs)	0 Häuser	2 Häuser (2 HFKs)	2 Häuser (5 HFKs)
HFK ist/soll (bez. auf Betten)	37,5%	26,1%	30,4%	45,9%
HFK ist/soll (bez. auf gesamt)	28,3%	19,8%	21,6%	36,3%

HFK ist: festangestellt oder extern (Zeitkontingent)

In Tab. 7 sind die Ergebnisse der Notenbewertung (Mittelwerte) durch die Mitarbeiter des Gesundheitsamtes dargestellt. Große Häuser mit über 600 Betten schnitten in fast allen Bereichen überdurchschnittlich gut ab, mit Ausnahme der Bettenaufbereitung und des Ausbruchsmanagements. Demgegenüber war das Bild bei der Auswertung im Hinblick auf den Grad der Bedarfsdeckung mit Hygienefachkräften nicht so eindeutig: Hier wurden in Häusern mit mehr als 50% Bedarfsdeckung bzw. mit 20 bis 50% Bedarfsdeckung bei 5 resp. 7 Parametern die besten Noten (Mittelwerte) erzielt, bei dem Parameter Routineuntersuchungen sowie Beschwerdehäufigkeit schnitten die Häuser mit der geringsten HFK-Bedarfsdeckung am besten ab.

Tab. 7: Bewertung verschiedener Hygienebereiche in den Frankfurter Kliniken (Schulnotensystem) – in Abhängigkeit von der Größe der Häuser bzw. deren Ausstattung mit Hygienefachkräften (Bedarfsdeckungsgrad nach KRINKO-Richtlinie)

	alle	Hausgröße (Betten)			Bedarfsdeckung HFK-Stelle %		
		<300	300–600	> 600	< 20	20–50	>50
Krankenhäuser (Anzahl)	14	5	6	3	4	4	6
Notenbewertung (MA Amt)	Note	Note	Note	Note	Note	Note	Note
Erfassung NI	2,3	2,8	2,6	1,3	3,0	2,0	2,0
Erfassung Resistenzen	2,8	2,8	3,3	2,0	3,4	2,7	2,5
Reinigung/Desinfektion	3,2	3,3	3,5	2,8	3,2	2,4	4,1
Bettenaufbereitung	1,6	1,7	1,6	1,7	2,1	1,2	1,8
MP-Aufbereitung ZSVA	2,0	2,2	2,1	1,6	1,9	2,1	1,8
Operationsbereich	2,3	2,3	2,7	1,5	2,9	2,0	2,1
Endoskopie	2,0	2,2	2,3	1,5	2,3	1,8	2,1
Ausbruchmanagement	1,5	1,6	1,4	1,6	1,6	1,6	1,4
Kommunikation mit AfG	2,0	2,5	1,9	1,5	2,3	2,0	1,7
Internes Hygieneregime	2,0	2,1	2,3	1,4	2,1	1,7	2,2
Routineuntersuchungen	1,6	1,9	1,7	1,3	1,5	1,7	1,7
HDM-Verbrauch	2,1	2,4	2,1	1,8	2,6	1,4	2,3

Fettdruck: Note besser als die Durchschnittsnote

HDM-Verbrauch Noten/gebildet: < P 25: 4; P 25–<P 50: 3; P 50–<P 75: 2; > P 75: 1; getrennt gerechnet für Normal- und Intensivstationen; Noten-Mittelwerte

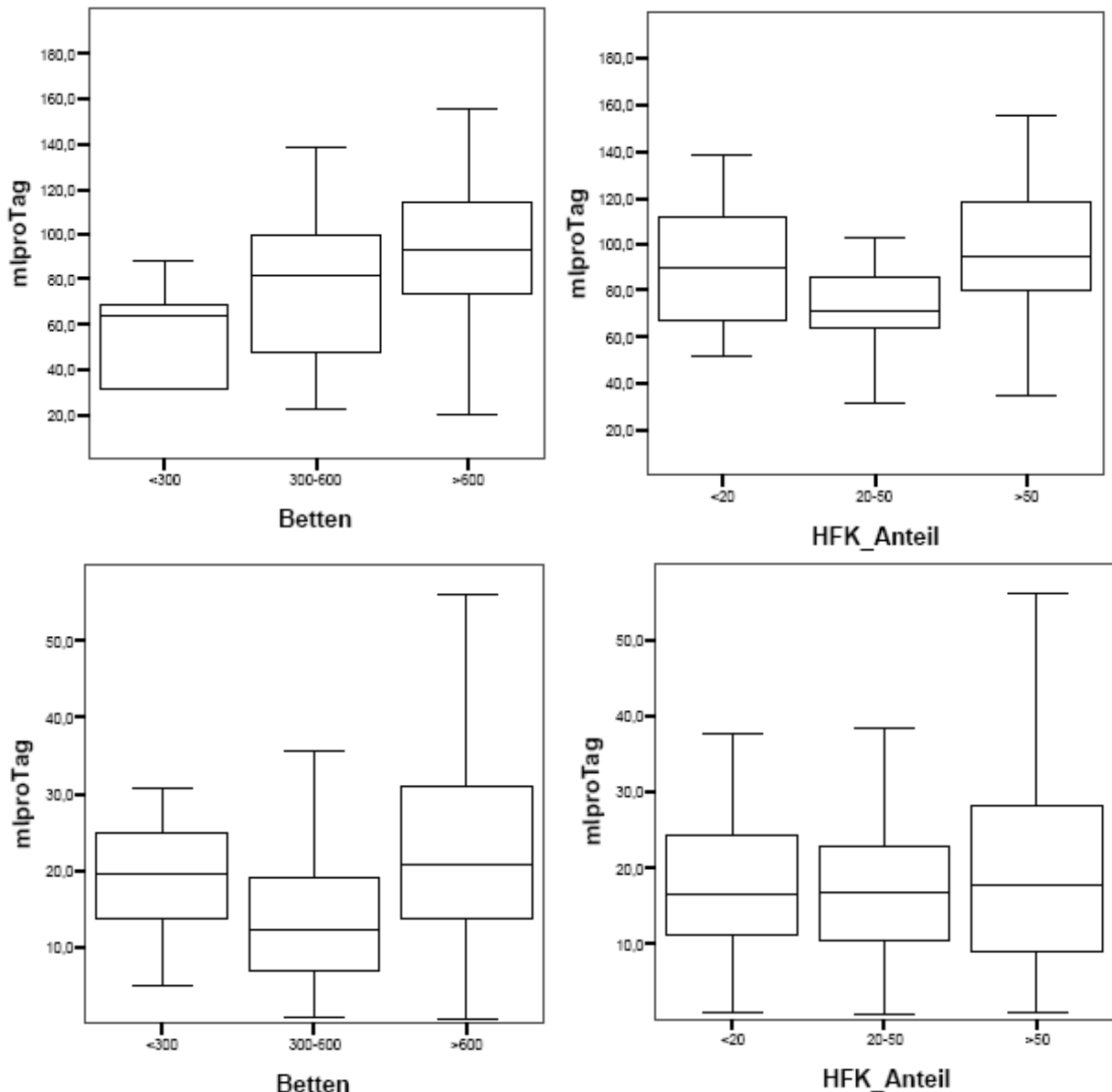
Abb. 1 zeigt den Händedesinfektionsmittelverbrauch auf Intensivstationen und auf Normalstationen – in Abhängigkeit von der Größe der Häuser resp. vom Anteil der Bedarfsdeckung mit Hygienefachkräften. (Zum Vergleich: Im Bundesdurchschnitt lagen P 25, P 50 und P 75 des Händedesinfektionsmittelverbrauchs auf Intensivstationen bei 53, 73 und 95 ml/Pflegetag, auf den Normalstationen bei 13, 14 und 23 ml/Pflegetag.) Große Häuser in Frankfurt wiesen auf den Intensivstationen, nicht aber auf den Normalstationen einen höheren Händedesinfektionsmittelverbrauch auf als kleinere Häuser. Häuser mit wenig Hygienefachpersonal (Bedarfsdeckung unter 20%) hatten den geringsten Verbrauch an Händedesinfektionsmitteln auf den Intensiv- und den Normalstationen.

Diskussion: Da in Hessen keine Krankenhaushygieneverordnung mit entsprechendem Stellen-schlüssel für Hygienefachpersonal existiert, bei deren Nichteinhaltung der Tatbestand einer Ord-nungswidrigkeit erfüllt wäre, kann das Gesundheitsamt keine ordnungsrechtlichen Schritte bei Unter-versorgung mit HFK-Stellen oder mit Hygienikern einleiten. Dies wäre derzeit auch nicht unbedingt zielführend angesichts der Tatsache, dass zu wenig gut ausgebildete Hygienefachkräfte und praktisch keine ausgebildeten Hygieniker „auf dem Markt“ sind.

Vor dem rechtlichen Hintergrund kann das Gesundheitsamt zunächst die Nichterfüllung der Empfeh-lungen der KRINKO feststellen – und dies der Hygienequalität der Häuser gegenüberstellen. Diesen Weg ging das Frankfurter Gesundheitsamt: Als Indikatoren für die Hygienequalität der Häuser wurden die gemittelte Benotung der Hygienequalität durch die Mitarbeiter des Amtes und der Händedesinfektionsmittelverbrauch als Surrogatmarker für die Händehygiene herangezogen. Dies war möglich, da alle Frankfurter Kliniken an der Aktion „Saubere Hände“ teilnehmen. Dabei ist einzuräumen, dass bei der „Benotung“ immer eine gewisse Subjektivität eine Rolle spielt und auch Zufallsaspekte erfasst werden. Diese Zufallsaspekte waren besonders stark bei den zuletzt, also im Jahr 2009, betrachteten Hygienebereichen wie Reinigung und Flächendesinfektion, bei denen

einzelne beobachtete Fehler offenbar sehr stark in die Bewertung eingingen und noch nicht durch Bewertungen im Rahmen von Nachkontrollen oder weiteren Begehungen ergänzt bzw. modifiziert werden konnten.

Abb. 1: Händedesinfektionsmittelverbrauch 2008 in Frankfurter Kliniken, aufgezeigt nach Bettenzahl der Häuser bzw. nach Ausstattungsgrad mit Hygienefachkräften nach KRINKO-Richtlinie – auf Intensivstationen (oben) und auf Normalstationen (unten)



Größere Häuser erzielten in fast allen Bereichen eine bessere Benotung als kleinere. Häuser mit einem Bedarfsdeckungsgrad an Hygienefachkräften von unter 20% erhielten tendenziell schlechtere Noten als solche mit einem höheren Grad der Bedarfsdeckung. Bei der Detailbetrachtung der Häuser zeigte sich, dass nicht nur die Zahl der Hygienefachkräfte bzw. deren Stundenkontingent, sondern ganz besonders die Unterstützung durch die Hausleitung – und hier besonders durch den ärztlichen Direktor – von wesentlicher Bedeutung für die tatsächlich gelebte Hygiene in den Häusern ist. Selbst fachlich hervorragende und hochmotivierte Hygienefachkräfte bewirken wenig, wenn ihnen diese Unterstützung fehlt. Andererseits können in anderen Häusern selbst bei einem relativ geringen Stundenkontingent an Hygienefachkräften exzellente Ergebnisse erzielt werden, wenn die Hausleitung

und der ärztliche Direktor die Hygiene als ein wesentliches Qualitätsmerkmal des Hauses erkennen und die Hygienefachkraft unterstützen bzw. entsprechende Strukturen wie Hygienebeauftragte in der Pflege etabliert wurden und gelebt werden.

Vor diesem Hintergrund spiegelt das Amt für Gesundheit in Frankfurt den einzelnen Krankenhäusern ihre Stärken und Schwächen im Sinne eines Rankings zurück und zeigt ggf. den Verbesserungsbedarf auf. Nach § 1 Infektionsschutzgesetz sind die Häuser in ihrer Eigenverantwortung und Organisationshoheit selbst verantwortlich, eine angemessene Organisation und Hygiene sicherzustellen. In diesem Sinne haben die Häuser auf die KRINKO-Richtlinie bereits reagiert. Die Reaktionen reichen von der Einrichtung weiterer Stellen für HFKs über Überlegungen zu Struktur- und Organisationsänderungen – insbesondere Entlastung der Hygienefachkraft von Arbeiten, die andere übernehmen können, z. B. Probenahme –, Statistiken (HDM-Verbrauch, Multiresistente Erreger, Nosokomiale Infektionen), bis hin zur Ergänzung der bisherigen Struktur um das Konzept der Hygienebeauftragten in der Pflege.

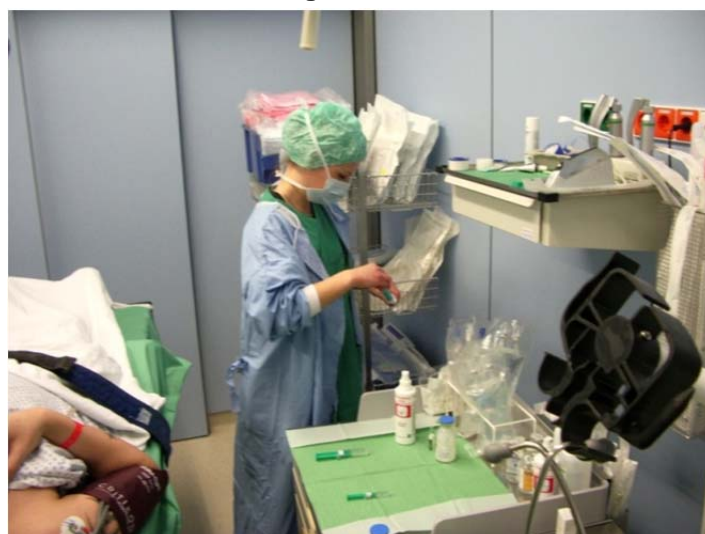
Auch wenn die Krankenhäuser die KRINKO-Richtlinie derzeit – nicht zuletzt aufgrund des Mangels an ausgebildeten Hygienefachkräften und Krankenhaushygienikern – nicht umsetzen (können), hat die Richtlinie eine intensive Beschäftigung mit Hygiene(organisations)fragen in den Frankfurter Kliniken bewirkt und Strukturverbesserungen angestoßen. Die KRINKO-Richtlinie zeigt hier Wege – jetzt ist die Umsetzung in den Kliniken gefragt.

Publikationen aus der Arbeit der Abteilung:

Heudorf, U., Exner, M.: Personelle und organisatorische Voraussetzungen zur Prävention nosokomialer Infektionen: Richtlinie³ und Realität 2009 – Ergebnisse aus Frankfurt am Main. Bundesgesundheitsblatt (2011) 54: 372–377

Heudorf, U., Mauritz, I., Sold, M.: Personelle und organisatorische Voraussetzungen zur Prävention nosokomialer Infektionen: Positive Erfahrungen mit dem Konzept Hygienebeauftragte in der Pflege. Hygiene und Medizin (2011) 36: 134–140

Abb. 2: OP-Vorbereitung



³ Gemeint ist: Richtlinie der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert Koch-Institut.

Reinigung und Desinfektion von Flächen im Krankenhaus

In der Empfehlung „Anforderungen der Hygiene bei der Reinigung und Desinfektion von Flächen“⁴, die die der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention im Jahr 2004 veröffentlichte, wird festgestellt: „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 publiziert worden sind, müssen diese in der Risikoanalyse berücksichtigt werden. Beim aktuellen Wissensstand dominiert zweifellos die Händehygiene in der Prävention nosokomialer Infektionen, gefolgt von der fachgerechten Instrumentenaufbereitung ...“ In der Richtlinie werden klare Regeln aufgestellt, wann welche Bereiche zu reinigen bzw. zu desinfizieren sind. Dabei wird das Ausmaß der Maßnahmen bestimmt durch:

- „- die Wahrscheinlichkeit des direkten Kontakts (z. B. Handkontaktflächen)
- die mögliche Kontamination mit Krankheitserregern sowie durch
- den Grad der klinisch relevanten Immunsuppression der Patienten.“

Demzufolge werden Bereiche mit unterschiedlichem Infektionsrisiko unterschieden, deren Reinigung/Desinfektion entsprechend angemessen erfolgen muss (Abb. 3).

Abb. 3: Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO): Anforderungen der Hygiene bei der Flächenreinigung und Desinfektion (2004)

Risikobereiche zur Festlegung von Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen (Die Aufzählung von Risikobereichen innerhalb der Spalten ist beispielhaft zu verstehen)				
Bereiche ohne Infektionsrisiko ^a	Bereiche mit möglichem Infektionsrisiko	Bereiche mit besonderem Infektionsrisiko	Bereiche mit Patienten, die Erreger so in oder an sich tragen, dass im Einzelfall die Gefahr einer Weiterverbreitung besteht	Bereiche, in denen v. a. für das Personal ein Infektionsrisiko besteht ^b
Treppenhäuser, Flure, Verwaltung, Büros, Speiseräume, Hörsäle, Unterrichtsräume, technische Bereiche	Allgemeinstationen, Ambulanzbereiche, Radiologie, Physikalische Therapie , Sanitärräume, Dialyse, Entbindung, Intensivtherapie/-überwachung	OP-Abteilungen, Eingriffsräume. Einheiten für: <ul style="list-style-type: none"> • Besondere Intensivtherapie, z. B.: (Langzeitbeatmete (>24 h), Schwerebrandverletzte) • Transplantationen (z. B. KMT, Stammzellen) • Hämato-Onkologie (z. B. Patienten unter aggressiver Chemotherapie), Frühgeborene 	Isolierbereiche/-pflege, Funktionsbereiche, in denen die o. g. Patienten behandelt werden	Mikrobiolog. Laboratorien, Pathologie, Entsorgung, Unreine Bereiche von: <ul style="list-style-type: none"> • Wäschereien • Funktionseinheiten, z. B. ZSVA
^a In Bezug auf das allgemeine Risiko in der Bevölkerung. ^b Nähere Angaben zur Risikobewertung enthalten die Technischen Regeln Biologische Arbeitsstoffe (z. B. TRBA 250 „Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitsdienst und in der Wohlfahrtspflege“ [75])				
Reinigungs- bzw. Desinfektionsmaßnahmen in verschiedenen Risikobereichen				
Bereiche ohne Infektionsrisiko ^a	Bereiche mit möglichem Infektionsrisiko	Bereiche mit besonderem Infektionsrisiko	Bereiche mit Patienten, die Erreger so in oder an sich tragen, dass im Einzelfall die Gefahr einer Weiterverbreitung besteht	Bereiche, in denen v. a. für das Personal ein Infektionsrisiko besteht ^b
Alle Flächen: Reinigung	Flächen mit häufigem Hand-/Hautkontakt: Desinfektion (Kat. II), Fußböden: Reinigung, sonst. Flächen: Reinigung	Flächen mit häufigem Hand-/Hautkontakt: Desinfektion (Kat. IB), Fußböden: Desinfektion (Kat. II), sonst. Flächen: Reinigung	Flächen mit häufigem Hand-/Hautkontakt: Desinfektion (Kat. IB), Fußböden: Desinfektion (Kat. II), sonst. Flächen: Reinigung	Siehe TRBA ^b (Kat. IV)
Bei der Entscheidung, ob routinemäßig eine Reinigung oder eine reinigende Flächendesinfektion durchgeführt werden soll, müssen auch die Praktikabilität und sichere Durchführbarkeit berücksichtigt werden. ^a In Bezug auf das allgemeine Risiko in der Bevölkerung. ^b Nähere Angaben zur Risikobewertung enthalten die Technischen Regeln Biologische Arbeitsstoffe (z. B. TRBA 250 „Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitsdienst und in der Wohlfahrtspflege“ [75])				

⁴Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention: Anforderungen der Hygiene bei der Reinigung und Desinfektion von Flächen. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 2004; 47: 51–61

Unmittelbar nach Erscheinen dieser Empfehlung hat das Amt für Gesundheit die Flächenreinigung/Desinfektion in den Krankenhäusern als ein Schwerpunktthema für die Begehungen des Jahres 2004 gewählt. Die damaligen Feststellungen sind im nachfolgenden Kästchen zusammengefasst.

Ergebnisse der Begehungen 2004

Bis auf zwei der kleineren Häuser hatten alle Häuser die Reinigung und Desinfektion der Flächen Fremdfirmen übertragen. Eine routinemäßige Desinfektion der Flächen mit häufigem Hand- und Hautkontakt wurde in 82% der Einrichtungen vorgenommen, Probleme gab es insbesondere in Sanitärbereichen, Bädern und bei Oberflächen von medizinischen Geräten mit häufigem Handkontakt. In allen Häusern wurden regelmäßige Schulungen für das Reinigungspersonal sowie spezielle Schulungen für Risikobereiche (z. B. OPs) angeboten und es waren Arbeitsanweisungen für gezielte Desinfektionsmaßnahmen vorhanden. Die Vorarbeiter – die aufgrund von Sprachschwierigkeiten häufig die fachlichen Ansprechpartner für die Häuser sind – konnten nur in weniger als 60% die fachliche Eignung nach BGR 2006 nachweisen. Die Flächendesinfektionsmittel wurden in keinem Haus mehr manuell angesetzt, sondern es wurden Desinfektionsautomaten verwendet, wie es auch die o. g. Richtlinie empfiehlt. In einem Haus wurde das sog. ProMopSystem eingesetzt, d. h. es wurden mit Desinfektionsmittel fertige getränkte Tücher verwendet.

Im Jahre 2009 wurden diese Begehungen wiederholt, mit deutlich erweiterten Checklisten. Da hier teilweise erhebliche Mängel festgestellt wurden, wurden diese Begehungen im darauf folgenden Jahr 2010 wiederholt. Tab. 8 zeigt die wesentlichen Ergebnisse der 17 Krankenhäuser zusammengefasst. Obwohl in der Universitätsklinik mit ihren vielen Kliniken und Gebäuden mehrere Kliniken/Gebäude besucht wurden, wurde der besseren Auswertung wegen die Universitätsklinik in der nachfolgenden Tabelle als ein Krankenhaus gewertet.

Eine der Hauptforderungen des Amtes war eine gute Organisation und die entsprechende Qualifikation der Vorarbeiter. Hierzu liegen berufsgenossenschaftliche Richtlinien mit detaillierten Fortbildungsinhalten vor. Da diese oft jedoch zu theoretisch und zu wenig praxisorientiert eingestuft werden, wurde in Abstimmung mit den externen Krankenhaushygienikern ein sog. „Frankfurter Modell“ entwickelt. In einer zweitägigen Fortbildung sollten am ersten Tag zunächst Grundlagen der Mikrobiologie, Rechtsgrundlagen der Hygiene, Informationen zu berufsgenossenschaftlichen Vorgaben sowie zur Gefährdungsbeurteilung und Risikobewertung vermittelt werden. Am zweiten Tag folgten dann Grundlagen der Reinigung und Desinfektion mit einem Schwerpunkt auf Praxisverfahren. Auch die Fortbildung „Desinfektion für Gebäudereiniger im Krankenhaus“ wurde akzeptiert. Diese geforderten Fortbildungen waren im Jahre 2009 nur bei weniger als 20% der Krankenhäuser vorhanden, nach Intervention des Amtes dann im Jahre 2010 in nahezu 90% der Häuser. Auch die geforderten Fortbildungen des Reinigungspersonals selbst konnten bis 2010 auf nahezu 95% erhöht werden.

Im Jahr 2009 war an Samstagen und nach Ende der „normalen“ Dienstzeit nur in etwa der Hälfte der Häuser eine volle Reinigungs-/Desinfektionsleistung sichergestellt, an Sonn- und Feiertagen nur in 11%. Diese Rate wurde durch Organisationsänderungen bis 2010 auf 76% bzw. 47% der Häuser gesteigert.

Im Jahr 2009 lagen in weniger als 60% der Häuser ausreichend detaillierte schriftliche Arbeitsanweisungen für die Routinedesinfektion von „normalen“ und von sog. Infektionszimmern (z. B. mit MRSA-Patienten belegte Zimmer) vor; diese Rate konnte bis 2010 auf ca. 90% gesteigert werden. Die Schlusdesinfektion von Infektionszimmern war in über 75% der Häuser ausreichend schriftlich geregelt.

Tab. 8: Hygiene bei der Aufbereitung bzw. Desinfektion von Flächen in Kliniken – 2009/2010

	2009	2010	
Organisation:	n (%)	n	
Qualifikation der Vorarbeiter	3 (17,6)*	15	*zusätzl. 1 x teilweise
Nachweise eingesehen	4 (23,5)	13	
Regelmäßige Schulungen des Reinigungspersonals mit Nachweis	15 (88,5)	16	
Flächendesinfektion			
Beobachtungen vor Ort			
Schriftl. Arbeitsanweisung	10 (58,8)*	15	* zusätzl. 3 x lückenhaft
Bettgestell und Zubehör	2 (11,8)*	10	* zusätzl. 3 x durch Pflegepersonal
Nachttisch und Ablagen	14 (82,8)	12	
Telefon, Rufanlage Fernbedienung	6 (35,5)	10	
Waschbecken und Umgebung	12 (70,6)	16	
Armaturen	14 (82,4)	15	
Badewanne/Dusche	10 (58,8)	8*	* 2 x entf.
WC	10 (58,8)*	11	* davon 4 x Fehler beobachtet
Türklinken und Handläufe	11 (64,7)*	14	* zusätzl. 3 x keine Angabe
Volle Reinigungsleistung am Samstag	9 (52,9)	13	
Volle Reinigungsleistung an Sonn- und Feiertagen	2 (11,8)	8	
Reinigung außerhalb der „normalen Dienstzeiten“ sichergestellt	8 (47,1)	n.u.	
Desinfektionsmitteldosiergeräte vorhanden	16 (94,1)		
Dekontamination oder Handschuhwechsel vor Betreten des nächsten Zimmers	16 (94,1)		
Händedesinfektionsmittelpender sauber	11 (64,7)*	16	*2 x entf. oder k.A.
Routine-Desinfektion von Isolierzimmern			
Schriftl. Arbeitsanweisung vorhanden	10 (58,8)*	15**	*1 x unzureichend; ** 2x nicht eingesehen
Schutzkleidung vorhanden	16 (94,1)		
Werden andere/spezielle Desinfektionsmittel (DM) verwendet?	8 (47,1)*		*und 1 x nur Reinigungsmittel 1 x nicht das richtige DM, und 1 x kein sporozides DM
Angepasstes Desinfektionsmittel für Noroviren, inkl. korrekter Dosierung	17 (100)	17	
Angepasstes Desinfektionsmittel für Clostridien, inkl. korrekter Dosierung	13 (76,5)	16	
Fehler bei der Desinfektion?	8 (47,1)	10*	* 1 x keine Desinfektion beobachtet
Extra-Desinfektionsteam für Infektionszimmer	n.u.	3	
Schluss-Desinfektion von Isolierzimmern			
Schriftl. Arbeitsanweisung vorhanden	13 (76,5)	13	
Schutzkleidung vorhanden	17 (100)	n.u.	
Werden andere/spezielle Desinfektionsmittel (DM) verwendet?	13 (76,5)*	n.u.	* 1 x teilweise
Angepasstes Desinfektionsmittel für Noroviren, inkl. korrekter Dosierung		n.u.	
Angepasstes Desinfektionsmittel für Clostridien, inkl. korrekter Dosierung		n.u.	
Fehler bei der Desinfektion?	6 (60,0)*	n.u.	* 7 x keine Schlussdesinfektion beobachtet; nur Befragung
Extra-Desinfektionsteam für Infektionszimmer	8 (47,1)	n.u.	

Gleichwohl wurden im Jahr 2009 teilweise erhebliche Fehler bei der Flächendesinfektion gesehen. So wurden teilweise patientennahe Flächen nur gereinigt und nicht desinfiziert, es wurde „konfus“ gearbeitet und zu bearbeitende Flächen wurden ganz ausgelassen. Zuweilen war wegen beschädigter Oberflächen eine sachgerechte Desinfektion gar nicht möglich. In den Sanitäranlagen wurden ebenfalls teilweise Bereiche überhaupt nicht gereinigt, die Einwirkzeiten wurden oft nicht eingehalten. Eine Dusche wurde gar mit einer Klobürste „gereinigt“. Als besonders gravierend muss bewertet werden, dass die Fehlerquote in Infektionszimmern generell höher lag als in „normalen“ Zimmern und auch dort teilweise nur gereinigt statt desinfiziert wurde. Angesichts der Problematik möglicher Weiter-

verbreitung von Infektionserregern und insbesondere auch von Keimen mit Antibiotikaresistenzen sind hier Fehler bei der Aufbereitung der patientennahen Flächen als kritisch einzustufen.

Es wurde auch gezielt nach dem Vorhandensein spezieller Desinfektionsmittel bei Auftreten von Noroviren bzw. sporozider Desinfektionsmittel bei Auftreten von Clostridienerkrankungen gefragt. In beiden Jahren waren geeignete Flächendesinfektionsmittel zur Desinfektion von Kontaminationen mit Noroviren vorhanden. Nur drei Viertel der Kliniken hatten 2009 auch ein sporozid wirksames Flächendesinfektionsmittel vorrätig und auch 2010 war in einem Haus ein solches Desinfektionsmittel nach wie vor nicht vor Ort vorhanden.

Insgesamt war die Situation bei der Flächenreinigung und -desinfektion in den Frankfurter Kliniken im Jahre 2010 deutlich besser als 2009, auch wenn nach wie vor teilweise erhebliche Fehler festzustellen waren. Viele Häuser haben externe Reinigungsdienste unter Vertrag bzw. Tochterfirmen für die Hausreinigung gegründet; eigenes Personal reinigt nur noch in wenigen Häusern. Umso wichtiger ist die hausinterne Kontrolle der Reinigungsleistung. In den Häusern, in denen der Reinigungsdienst regelmäßig durch die Hauswirtschaft kontrolliert wird, wurden insgesamt bessere Ergebnisse gefunden.

Abb. 4: Hocker mit beschädigter Oberfläche; Desinfektion nicht möglich



Aufbereitung der Krankenhausbetten in Frankfurter Kliniken

Im Rahmen der Krankenhausbegehungen nach § 36 IfSG wurde die Bettenaufbereitung in den Kliniken in Frankfurt am Main im Jahre 2009 betrachtet.

Bereits 1979, also vor mehr als 30 Jahren, hat die Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) Empfehlungen zur Aufbereitung von Krankenhausbetten veröffentlicht⁵: „Die Bettenaufbereitung (Desinfektion und Reinigung der Betten) ist eine wichtige Maßnahme zur Bekämpfung von Krankenhausinfektionen. Jeder stationär aufgenommene Patient soll ein sauberes, desinfiziertes, mit frischer Wäsche bezogenes Bett erhalten. Die zur Bettenaufbereitung notwendigen Verfahren richten sich nach dem Grad der Gefährdung, die von den möglicherweise infektiösen Betten ausgeht, und nach dem Grad der Infektionsempfänglichkeit des Patienten, für den das Bett bestimmt ist.“ „Vom Standpunkt der Hygiene aus ist es vorteilhaft, die Matratzen mit geeigneten Dauerbezügen aus Plastik zu beziehen.“ Das Abrüsten der Betten soll nach KRINKO so erfolgen, „dass ein Aufwirbeln von Staub und Mikroorganismen vermieden wird“. Die eigentliche Aufbereitung des Bettes inkl. der Matratze kann zentral in der Bettenaufbereitungszentrale, teilsentral an verschiedenen Stellen des Hauses oder ganz dezentral auf der Station erfolgen, entsprechend der Richtlinie in einem nicht belegten Krankenzimmer oder einem geeigneten Raum in der Nähe. Die Aufbereitung kann bei der zentralen Bettenaufbereitung entweder maschinell oder manuell durchgeführt werden, bei der dezentralen Aufbereitung sind ausschließlich manuelle Verfahren möglich.

Abb. 5: Bettenzentrale in einer Klinik



Mehr als 20 Jahre später, im Jahre 2002, veröffentlichte die Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene die Leitlinie: „Anforderungen an die Bettenhygiene“⁶. In dieser Leitlinie wurde auf teilweise hohe Keimbelastungen von Bettgestellen und von nicht mit keimdichten Barrieren versehenen Matratzen hingewiesen, aber auch auf Keimbelastungen in der Raumluft beim Bettenmachen. Die Leitlinie geht auf die Entwicklung der Krankenhausbetten ein und betont: „Das Krankenhausbett ist wegen seiner vielfältigen Funktionen konstruktiv und technisch komplizierter als handelsübliche

⁵ Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention: Anforderung der Hygiene an die funktionelle und bauliche Gestaltung von Einrichtungen zur Bettenaufbereitung. Bundesgesundheitsblatt (1979) 22: 187–189

⁶ DGKH: Leitlinie Anforderungen an die Bettenhygiene (IB). Stand Dezember 2002. www.dgkh.de

Betten mit der Konsequenz aufwendigerer und sachgerechterer Aufbereitung.“ Sie verweist auf die Herstellerangaben und stellt fest: *„Die genannten Besonderheiten machen deutlich, dass sich das Krankenhausbett erheblich vom Hotelbett unterscheidet.“* Darüber hinaus werden in dieser Leitlinie mehrfach arbeitsphysiologische und ergonomische Belange und Personalschutz angesprochen: *„Auf die Vorteile ergonomischer Arbeitshilfen (z. B. Hebe- und Kippvorrichtungen) wird hingewiesen. Sie sind aus Gründen des Personalschutzes notwendig.“* Die Notwendigkeit der guten Ausbildung und jährlichen Belehrung der Mitarbeiter wird betont und es wird festgestellt: *„Der Erfolg der manuellen Aufbereitung ist stark abhängig von der Gewissenhaftigkeit aller Mitarbeiter.“*

Im Jahre 2010 erschien eine Empfehlung des Arbeitskreises Krankenhaus- und Praxishygiene der AWMF⁷. Dort werden die Grundprinzipien der KRINKO-Empfehlung bestätigt. In Fortschreibung der Leitlinie der DGKH, der Entwicklung des Medizinprodukterechts und der Forderungen des Arbeitsschutzes wird darüber hinaus betont, dass elektrisch und mechanisch betriebene Krankenhausbetten als Medizinprodukte der Klasse 1 dem Medizinproduktegesetz unterliegen. *„Gleichzeitig muss das Krankbett den ergonomischen Forderungen des Personalschutzes genügen, d. h. automatische Lageverstellung des Bettes, leichte Beweglichkeit, bequeme Aufbereikbaarheit.“* Entgegen der o. g. KRINKO-Empfehlung sieht die AWMF nicht die Notwendigkeit, eine Aufbereitung nur im nicht belegten Krankenzimmer zuzulassen, und argumentiert, dass sich die Staub- und Erregeraufwirbelung nicht von der beim täglichen Bettenmachen unterscheidet. Als Voraussetzung wird aber formuliert, dass während der Aufbereitung keine pflegerischen oder ärztlichen Tätigkeiten am Patienten durchgeführt werden.

Im Gegensatz zu den Empfehlungen der KRINKO und der Leitlinie der DGKH formuliert die AWMF für die Aufbereitung von Kopfkissen und Bettdeckenkernen bei Entlassung oder Verlegung in Abhängigkeit vom Infektionsrisiko des Patienten zwei Kategorien:

„A Patient ohne kritische Kolonisation oder Infektion

B Patient mit hoher Infektiosität bzw. kritischer Kolonisation und/oder übertragbaren Infektionen mit nosokomialen Problemerregern, z. B. Verdacht oder Erkrankung durch Creutzfeldt-Jacob-Krankheit oder Variante“

und legt fest:

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

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

⁷ Arbeitskreis „Krankenhaus- und Praxishygiene“ der AWMF: Hygienische Aufbereitung von Patientenbetten. AWMF-Register Nr. 029/023. Hygiene & Medizin (2010) 35: 268–272

Früher waren in fast allen Krankenhäusern zentrale Bettenaufbereitungen vorhanden, in denen die Betten maschinell oder manuell aufbereitet wurden. Das bedeutete für die Kliniken einen hohen Bedarf an Stauraum für unreine und für reine Betten sowie einen hohen logistischen Aufwand mit entsprechendem Personalbedarf für den Bettentransport von und zur Bettenzentrale, Bedarf an zusätzlichen Aufzügen etc. Während 1979 die durchschnittliche Liegedauer von Patienten im Krankenhaus 18 Tage betrug, beträgt diese heute im Schnitt nur noch weniger als acht Tage. Damit steigt auch der „Umsatz“ der Betten, d. h. es werden noch mehr Bettenaufbereitungen in kürzerer Zeit erforderlich. Vor diesem Hintergrund haben in der Zwischenzeit viele Krankenhäuser auf eine dezentrale Bettenaufbereitung umgestellt und lassen die Betten auf den Stationen selbst aufbereiten.

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

Dazu kommt, dass die Krankenhausbetten heute umfangreichere Technik aufweisen als früher, die durch den Transport mehr beansprucht wird; außerdem haben sich inzwischen (fast) überall wasser- und desinfektionsmittelbeständige Matratzenschutzbezüge durchgesetzt, sodass die Matratzen durch Wischdesinfektion gut aufzubereiten sind und nicht mehr einer nur zentral durchführbaren Dampfdesinfektion bedürfen. Auch gelangen zunehmend weitere Encasingmaterialien (wischfeste atmungsaktive Überzüge) für Kissen und Bettzeug auf den Markt, die für den Patienten nutzerfreundlich, angenehm und akzeptabel sind.

Abb. 6: Aufbereitung des Patientenbettes und -nachtisches während Patientenbelegung (oben) sowie nach Entlassung des Patienten vor Neubelegung (unten) – AWMF; Hygiene und Medizin 08/10



Vor dem Hintergrund der sich ändernden Anforderungen und Möglichkeiten wurden – 30 Jahre nach Veröffentlichung der Richtlinie in Deutschland – die aktuellen Gegebenheiten der Bettenaufbereitung in allen Krankenhäusern in Frankfurt am Main im Jahre 2009 überprüft. Mittels einer standardisierten

Checkliste, basierend auf den Vorgaben der Richtlinie, wurden die Organisation und auch die konkrete Durchführung der Aufbereitung vor Ort erfasst.

Ergebnisse: Die 14 Frankfurter Kliniken mit 17 Standorten (nachfolgend „Häuser“) verfügen über ca. 6200 Planbetten, in denen jährlich mehr als 225.000 Patienten (Fälle) behandelt werden. D. h. es müssen dort jährlich deutlich über 225.000 Betten aufbereitet werden.

In sechs der 17 Häuser wird (noch?) eine zentrale Bettenaufbereitung vorgehalten, aber nur in drei der Einrichtungen werden die Betten grundsätzlich zentral aufbereitet (Tab. 9). In drei Einrichtungen wird die zentrale Bettenaufbereitung nur bei Bedarf genutzt. In zwölf Häusern werden die Betten im Zimmer, in elf Häusern auf dem Flur aufbereitet, nur ein Haus hält für die dezentrale Bettenaufbereitung den seitens der KRINKO empfohlenen separaten Raum auf der Station bzw. in Stationsnähe vor. Einige Häuser haben spezielle Teams für die Bettenaufbereitung.

Die Bettwäsche wird in allen Häusern – zumeist von Fremdfirmen – nach einem zertifizierten Verfahren gewaschen. In fünf Häusern werden auch die Inletts (Bettdecken und Kopfkissen) nach jedem Patienten zentral aufbereitet/gewaschen, in der Regel, nachdem die Bezüge auf Station abgezogen wurden. Nur ein Haus hat eine Komplettlösung eingeführt: „Einpacken des Kissens und der Decke im Betttuch“ als „Bettpaket“, das in Gänze in die zentrale Aufbereitung verbracht wird. In sechs Häusern werden Kissen und Decken nur bei sichtbarer Verschmutzung aufbereitet und in sechs weiteren Häusern ist ein Punktesystem festgelegt (Beispiel Tab. 10). Wischfeste, atmungsaktive Kissenüberzüge werden nur in einem Haus – und hier nur auf ausgewählten Stationen, z. B. HNO-Klinik, Intensivstation – vorgehalten.

Tab. 9: Bettenaufbereitung in Frankfurter Krankenhäusern – Organisation sowie Beobachtungen vor Ort (durch Mitarbeiter des Amtes für Gesundheit)

	Ergebnisse in den Häusern
Grundsätzliche Organisation:	
Zentrale Bettenaufbereitung Bettenzentrale	6 Häuser (3 bei jedem Bett/3 bei Bedarf)
Dezentrale Bettenaufbereitung auf Station	12 Häuser im Zimmer 11 auf Flur 1x separate Räume
Bettwäsche	17 Häuser Fremdfirmen mit zertifizierten Verfahren
Matratzen	17 Häuser Matratzenüberzüge (in 11 rundum geschl.)
Bettdecken und Kopfkissen	4 Häuser grundsätzlich immer zentral gewaschen, davon 1 Haus: „Komplettlösung“
	7 Häuser nur bei sichtbarer Verschmutzung gewaschen
	6 Häuser Punktesystem
	Darüber hinaus 1 Haus (ausgewählte Stationen) wischbare, atmungsaktive Decken- und Kissenüberzüge
Beobachtungen vor Ort:	
Dezentrale Bettenaufbereitung auf Station	5 Häuser: Fehler, u. a. fehlende Trennung von reinen und unreinen Tätigkeiten, unsystematisches Arbeiten, fehlende Desinfektion der häufigen Handkontaktflächen der Betten
Matratzen	Teilweise defekte Überzüge und Keimbildung im Matratzenkern

Alle Häuser setzen wisch- und desinfizierbare Matratzenüberzüge ein.

In fünf Häusern wurden Fehler bei der dezentralen Bettenaufbereitung beobachtet, u. a. fehlende Trennung von reinen und unreinen Tätigkeiten, z. B. Ablage frischer Wäsche auf potenziell kontaminierten Flächen, unsystematisches Arbeiten, fehlende Desinfektion der häufigen

Handkontaktflächen der Betten. Darüber hinaus fanden sich teilweise Defekte der Matratzenüberzüge, mit der Folge, dass der Matratzenkern Kontaminationen aufwies.

Diskussion: In verschiedenen Untersuchungen haben sich Krankenhausbetten als Infektionsreservoir erwiesen – bei Infektionsausbrüchen und bei Übertragung multiresistenter Keime. Die Übertragung erfolgte offenbar nicht nur über die typischen Handkontaktflächen der Betten, sondern auch über die Wäsche. Deswegen ist nicht nur die Aufbereitung der desinfizierbaren Handkontaktflächen des Bettes wichtig, sondern auch die von Wäsche und Kissen, d. h. Patientenkontaktflächen. Darüber hinaus gibt es Hinweise, dass es beim Abziehen und Bettenmachen zur Kontamination der Raumluft und damit Weiterverbreitung von Keimen kommen kann.

Tab. 10: Beispiel: Aufbereitung von Kissen und Bettdecke nach Punktesystem

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

In der Regel ist bei dezentraler Bettenaufbereitung kein geeigneter Raum auf Station vorhanden und die Betten werden im Zimmer aufbereitet. Die zahlreichen Beispiele von unsystematischem Aufbereiten und konfusem Hin und Her unterstreichen die Notwendigkeit klarer Arbeitsanweisungen und die Favorisierung eigens geschulter Bettenaufbereitungsteams sowie häufiger Kontrolle der Standardverfahren.

Schon die KRINKO-Richtlinie 1979 gab vor, dass das Abziehen der Betten so durchzuführen ist, dass ein Aufwirbeln von Staub und Mikroorganismen weitgehend vermieden wird. Die geringste Aufwirbelung erfolgt, wenn auf das Abziehen des Kissens und der Bettdecke vor Ort ganz verzichtet wird. Dies bedeutet aber, dass grundsätzlich das gesamte Bettzeug nach jedem Patienten zur zentralen Aufbereitung gelangt (Komplettlösung).

Die Aufbereitung der Kissen und des Bettzeugs nach optischer Kontrolle durch Stationspersonal oder Bettenaufbereitungspersonal kann sich im konkreten Fall schwierig gestalten, da in der Regel nicht einfach unterschieden werden kann, ob es sich um eine neue Verschmutzung oder um alte, fixierte

Schmutzränder bei u. U. bereits mehrfach korrekt aufbereiteten Kissen/Bettdecken handelt. Da im Zweifel die zentrale Aufbereitung vorgenommen werden muss, kommt bei diesem Verfahren erfahrungsgemäß etwa die Hälfte der Inlays zur zentralen Aufbereitung.

Das Punktesystem setzt voraus, dass das Stationspersonal dem Bettenaufbereitungsteam die entsprechenden Informationen zum Patienten zur Verfügung stellt. Nicht nur angesichts der ohnehin großen Arbeitsbelastung für das Pflegepersonal ist hier eine mögliche Fehlerquelle in der Informationsweitergabe gegeben. Wird aber beispielsweise der MRSA-Befund erst ein bis zwei Tage nach Entlassung des Patienten bekannt, ist hier eine grundsätzliche Fehlergefahr gegeben. Erfahrungsgemäß werden auch hier bei etwa der Hälfte der Patienten die Inlays zentral aufbereitet.

Aus hygienischer Sicht erscheint die „Komplettlösung“, d. h. das Verbringen des Bettpakets ohne vorheriges Abziehen der Kissen und der Bettdecke, optimal, da hier das Risiko der Raumluftkontamination minimiert und das der Rekontamination weitestgehend ausgeschlossen ist. Allerdings bedarf es für dieses System einer etwas größeren Lagerfläche für frisches Bettzeug – statt nur frischer Wäsche – auf Station, außerdem wurden auch Kostenaspekte angeführt, da bei diesem Verfahren auch die Inlays grundsätzlich aufbereitet werden, was nicht nur unmittelbare Kosten für die Aufbereitung, sondern weitere Kosten aufgrund rascherer Abnutzung mit sich bringt. Jedoch zeigt die Erfahrung, dass die Inlays ohnehin meist nach jedem zweiten Patienten aufbereitet werden müssen.

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

Das neuerdings – auch aus ökonomischen Gründen – in die Diskussion gebrachte „Hotelbett-System“, d. h. grundsätzlich nur frische Bettwäsche, wird in keinem Haus tatsächlich praktiziert. Es erscheint auch vor dem Hintergrund des in der Literatur beschriebenen Infektionspotenzials für eine Klinik mit immungeschwächten Patienten, Patienten mit Verletzung der Hautbarriere (Wunden, Operationen, Kathetereinstichstellen etc.) inakzeptabel.

Abb. 7: Bettenmachen in einem Frankfurter Krankenhaus



Speiserversorgung im Krankenhaus

Ein weiteres Thema der infektionshygienischen Kontrollen in den Krankenhäusern im Jahre 2009 war die Speiserversorgung auf Stationen. Die Küchenhygiene selbst wurde dabei nicht berücksichtigt, u. a. da sie durch das Amt für Lebensmittelüberwachung („Veterinäramt“) auf der Grundlage lebensmittelrechtlicher Vorschriften überwacht wird. Die Einrichtungen sind verpflichtet, ein HACCP-Konzept (Hazard Analysis Critical Control Points) zu erstellen, ihre Mitarbeiter in den Küchen müssen sog. „Lebensmittelausweise“ besitzen und jährlich im Hinblick auf die Einhaltung von Hygienevorschriften geschult werden.

Die Speiserversorgung war – wie die der Flächenreinigung und Desinfektion – bereits im Jahre 2004 erstmals standardisiert überprüft worden. Die wesentlichen Ergebnisse der damaligen Überprüfungen sind in nachfolgendem Kästchen zusammengefasst beschrieben.

Ergebnisse der Überprüfung der Speiserversorgung 2004

In allen Einrichtungen werden die Temperaturen der Speisen beim Verlassen der Küche regelmäßig stichprobenartig überprüft. Demgegenüber war in drei (18%) Häusern die Temperierung der Warmspeisen beim Transport nicht ausreichend sichergestellt, in zehn (59%) Einrichtungen war die Temperatur der Kaltspeisen (< 8°C) beim Transport nicht gewährleistet. Hier wurden Verbesserungen angemahnt. – Die Ausgabemperaturen (> 65°C und < 8°C) wurden nur in etwa der Hälfte der Häuser eingehalten; in einigen Häusern kam es zu erheblichen Abweichungen, weshalb hier neue Lösungen angemahnt wurden.

Nur in etwa einem Drittel der Häuser gab es klare Anweisungen, wie mit Patientenessen zu verfahren ist, wenn der Patient z. B. wegen Untersuchungen oder Therapien zur Essenszeit nicht auf Station ist. Im Sinne des Services für Patienten bieten immer mehr Häuser Patientenbüfets an; hier wurde z. T. deutlicher Verbesserungsbedarf gesehen im Hinblick auf Nieß-Schutz oder Einhaltung der Kühlkette. In diesem Punkt wurden zumeist kurzfristig entsprechende Lösungen in den Einrichtungen gefunden. In der Gesamtbetrachtung waren die Ergebnisse befriedigend bis gut, Verbesserungsbedarf gab es bei der Temperierung der Speisen für längere Transportwege bzw. bei den Patientenbüfets.“

Die Ergebnisse der Überprüfungen der Speiserversorgung im Jahre 2009 sind in nachfolgender Tab. 11 zusammengefasst und den Ergebnissen von 2004 gegenübergestellt. Insbesondere bei dem im Jahre 2004 angeführten Verbesserungsbedarf bei der Temperierung der Speisen für längere Transportwege sowie der Organisation der Speiserversorgung für gerade nicht auf Station anwesende Patienten wurden deutliche Verbesserungen erreicht. Die im Jahr 2004 unter hygienischen Aspekten als problematisch eingestuftes Patientenbüfets waren in der Zwischenzeit weitgehend abgeschafft worden, da sie sich auch aus Sicht der Krankenhäuser nicht bewährt hatten – u. a. auch wegen räumlicher Enge.

Tab. 11: Ergebnisse der Erhebungen bei der Verteilung der Mahlzeiten und Speisen auf Station und in der Personalkantine

	Alle KH n = 17 2004	Alle KH n = 17 2009	
Küche	n (%)	n (%)	Bemerkungen
Angewendete Kochverfahren			
- frisch kochen	11 (65%)	8	
- cook and chill	3 (18%)	3	
- cook and freeze	3 (18%)	3 frisch + Transport 3 Caterer+Transport	
Transport			
Temperierung der Warmspeisen	14 (82%)	14 (82%)	
Temperierung der Kaltspeisen	7 (41%)	9 (53%)	
Station			
Ausgabetemperatur kalt 6–8°C	7 (41%)	9 (53%)*	* 1x k.A.
Ausgabetemperatur warm > 65°C	9 (53%)	12 (71%)*	* 1x k.A.
Ausgabetemperatur regelmäßig überprüft	5 (29%)	11 (65%)*	* 2x k.A.
Falls Patient abwesend ist:			
Kühlkette d. Kaltspeisen eingehalten?	5 (29%)	7 (41%)	* 1x k.A.
Vorgabe für Wiedererhitzung?	5* (31%)	12 (71%)	* 1x k.A.
Ggf. Beschaffung Ersatzessen?	5 (29%)	6 (35%)	* 2x k.A.

Abb. 8: Patientenbüfett auf der Station

Händehygiene (Händedesinfektion) im Krankenhaus

Händehygiene ist die wichtigste Maßnahme zur Verhütung von Krankenhausinfektionen. Schon vor mehr als 150 Jahren hat Semmelweis die überragende Bedeutung dieser Maßnahme eindrucksvoll gezeigt. Im Jahre 2004 wurden die aktuellen Kenntnisse zur Händedesinfektion von der KRINKO in einer Empfehlung zusammengetragen⁸. Die Umsetzung dieser Empfehlungen ist aber in der Regel sehr verbesserungsbedürftig. Als Ursachen für die schlechte Umsetzung der Händehygiene wurden in verschiedenen Studien u. a. Arbeitsstress und Zeitmangel, Beruf (Arztstatus eher als Pflege), schlechtes Vorbild durch Vorgesetzte oder auch mangelndes Vertrauen in die Wirksamkeit der Händedesinfektion, mangelnde Kenntnisse und Angst vor Hautschädigung sowie fehlende Hauspolitik gefunden. Krankenhausinfektionen bedeuten aber nicht nur vermeidbares Leid für die Erkrankten, sie sind auch ein erheblicher Kostenfaktor. Vier bis fünf mittelschwere nosokomiale Infektionen kosten etwa so viel wie ein gesamtes Krankenhaus-Jahresbudget für Händehygiene-Produkte.

Eine Reihe von Konzepten zur Verbesserung der Händehygiene in Krankenhäusern erwies sich in der praktischen Umsetzung als erfolgreich – nicht nur im Hinblick auf eine Verbesserung der Händehygiene, sondern auch im Hinblick auf nachgewiesenermaßen verminderte Infektionsraten oder auf Besiedelungsraten mit multiresistenten Keimen. Zu diesen Konzepten zählen u. a. leichte Verfügbarkeit eines alkoholbasierten Mittels mit guter Akzeptanz/Toleranz, multidisziplinärer Ansatz mit Schulung und Förderung, gezielter Ansatz bei Personen mit Vorbildfunktion (senior staff), ausgewogene Patienten-Personal-Relation.

Vor diesem Hintergrund stellte sich das Gesundheitsamt Frankfurt die Frage, was es tun kann, um die Händehygiene in den Krankenhäusern seines Bezirks zu verbessern. Für detaillierte, gut geplante Beobachtungsstudien zur Umsetzung der Anforderungen an die Händehygiene hat das Amt nicht das Personal. Außerdem sind diese aufwendigen Studien kaum anonym durchführbar, sodass immer ein Beobachtungseffekt (Hawthorne-Effekt) zu berücksichtigen ist und Zufallsergebnisse bei kurzen Beobachtungszeiten möglich/wahrscheinlich sind.

Als Alternative bot sich die Erfassung des Händedesinfektionsmittelverbrauchs als Indikator an, den das Amt seit 2006 jährlich abfragt. Dieser Indikator-Parameter ist einfach zu erheben – meist aus den Controllingdaten der kaufmännischen Abteilungen der Kliniken –, allerdings ist die Qualität dieser Erfassung abhängig von der Methode und der Differenziertheit der Erfassung der Verbrauchsdaten.

Tab. 12 zeigt die Verbrauchsdaten an Händedesinfektionsmittel pro Behandlungstag in den Frankfurter Krankenhäusern insgesamt – getrennt nach Intensivstationen und Normalstationen. In Abb. 9 werden die mittleren Verbrauchsdaten der verschiedenen Frankfurter Kliniken gezeigt, für die Jahre 2007 bis 2010, getrennt nach Intensiv- und Normalstationen. Es zeigen sich insbesondere auf den Intensivstationen teilweise sehr unterschiedliche Raten des Verbrauchs an Händedesinfektionsmittel. Auf den Normalstationen liegen die durchschnittlichen Verbrauchszahlen um 20ml/Tag, wobei allerdings einige Kliniken deutlich darunter und zwei Kliniken konstant deutlich darüber liegen.

Die anonymisierten Ergebnisse werden den Krankenhäusern im Vergleich mitgeteilt, sodass jedes Haus nicht nur im Vergleich mit den bundesweiten Daten (s. u.), sondern auch im Vergleich mit den anderen Krankenhäusern in der Stadt Frankfurt seinen „Stand“ sehen kann.

⁸ Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention: Händehygiene. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz (2000) 43: 230–233

Abb. 9: Mittlerer Händedesinfektionsmittelverbrauch (arithmet. Mittelwerte) in Frankfurter Krankenhäusern – nach Intensivstationen (oben) und Normalstationen (unten)

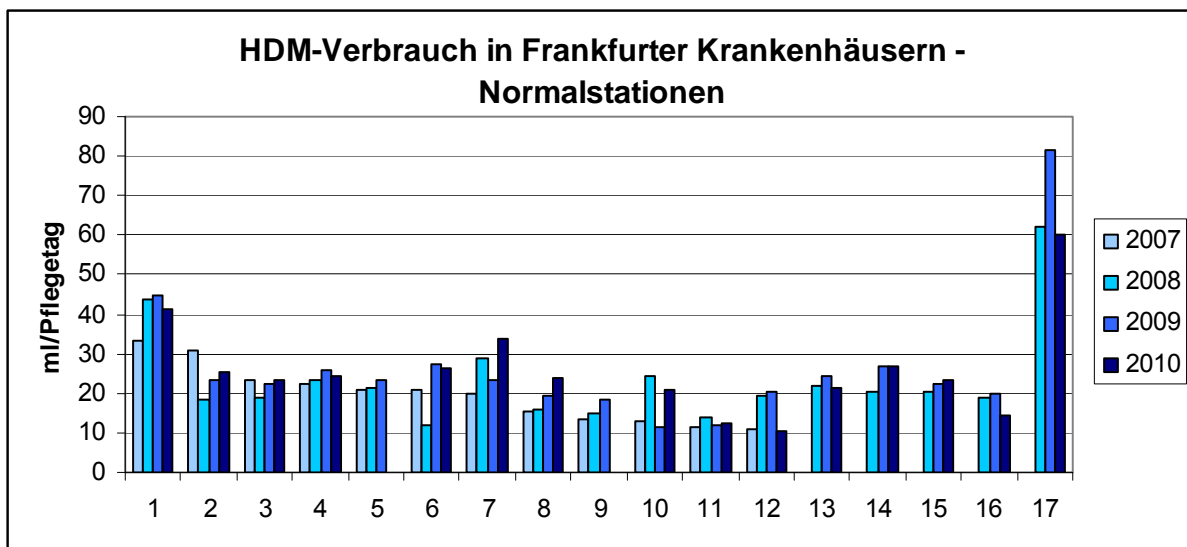
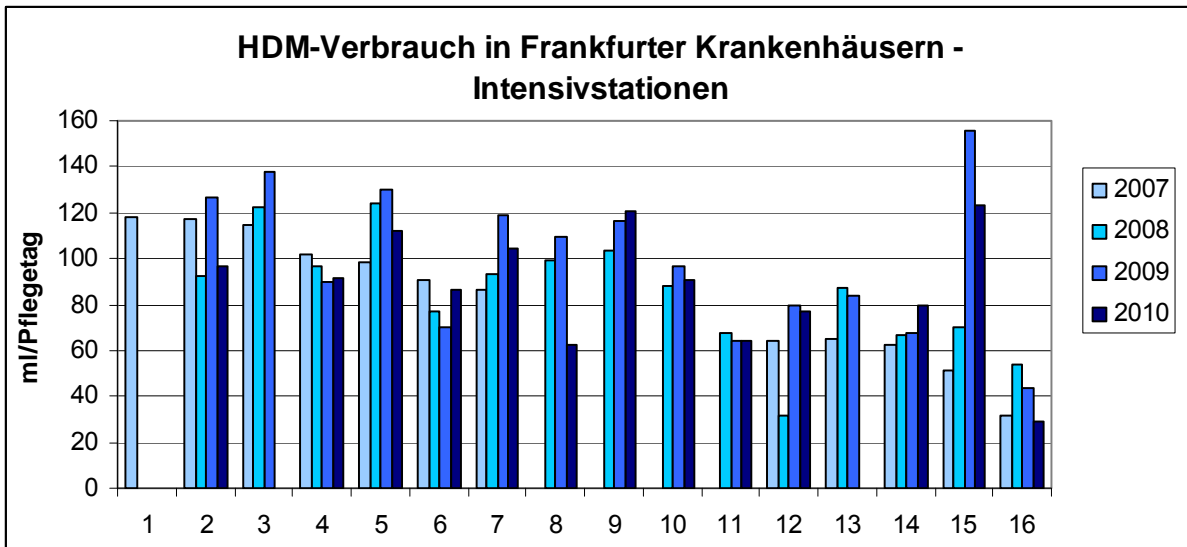
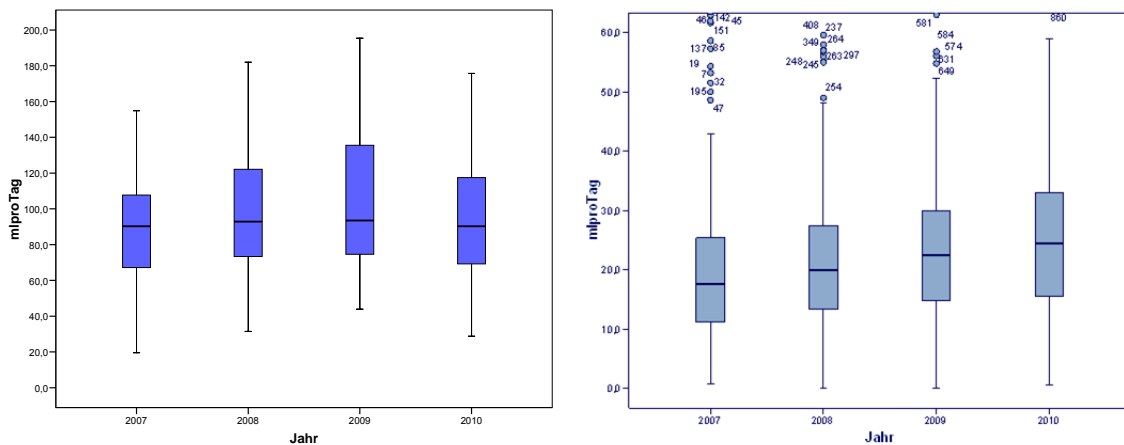


Abb. 10: Händedesinfektionsmittelverbrauch in Frankfurter Kliniken 2007–2010 auf Intensivstationen (links) und Normalstationen (rechts)



„Aktion Saubere Hände“ in Frankfurt

Die Weltgesundheitsorganisation hat in ihrer weltweiten Kampagne „Clean care is safer care“ die Verbreitung von effektiven Maßnahmen zur Verbesserung der Händedesinfektion als eines von fünf vorrangigen Zielen zur Erhöhung der Patientensicherheit genannt. In Deutschland wird diese Kampagne mit der „Aktion Saubere Hände“ (ASH) umgesetzt. Das Stadtgesundheitsamt hat alle Frankfurter Krankenhäuser überzeugen können, an dieser bundesweiten Aktion teilzunehmen. Diese haben ihre Teilnahme anlässlich einer Pressekonferenz im Mai 2008 mit einer öffentlichkeitswirksamen Unterschrift auf dem Plakat „Wir machen mit“ unterstrichen (Abb. 11). Seither wurden in den Häusern zahlreiche Fortbildungen und Aktionen durchgeführt. Frankfurt ist nach unserer Kenntnis die einzige Stadt in Deutschland, in welcher alle Kliniken bei der „Aktion Saubere Hände“ mitmachen!

Tab. 12 zeigt den Vergleich des Händedesinfektionsmittel-Verbrauchs der Frankfurter Krankenhäuser mit dem Verbrauch der an der „Aktion Saubere Hände“ im gesamten Bundesgebiet teilnehmenden Kliniken. Auf den Intensivstationen liegt der mittlere Händedesinfektionsmittel-Verbrauch mehr als 10ml/Tag über dem Durchschnitt der an der ASH teilnehmenden Kliniken, in den höheren Perzentilen ist der Unterschied zugunsten der Frankfurter Intensivstationen teilweise noch größer. Dies betrifft auch die gesondert ausgewerteten Kinder-Intensivstationen. Auffallend ist, dass der Trend zu höherem Verbrauch von 2007 bis 2009 – in Frankfurt und im Bundesgebiet – sich leider im Jahr 2010 in Frankfurt nicht fortsetzt. Da die bundesweiten Daten der ASH noch nicht publiziert sind, kann nicht entschieden werden, ob dies ein bundesweiter Trend ist oder eine Besonderheit in Frankfurter Kliniken.

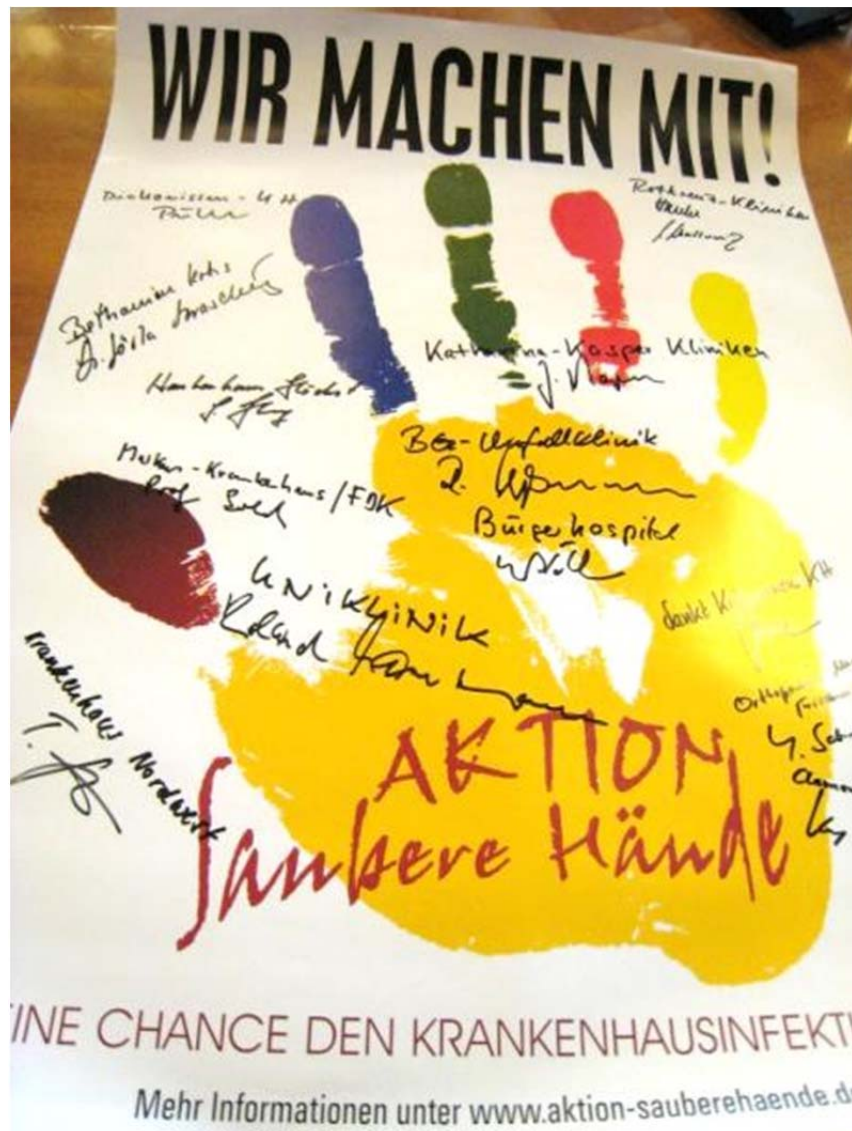
Auch auf den Normalstationen in Frankfurt liegt der mittlere Händedesinfektionsmittelverbrauch in allen Jahren 7–9 ml pro Patiententag höher als im Durchschnitt der an der ASH teilnehmenden Kliniken bundesweit. Das entspricht zwei bis drei „zusätzlichen“ Händedesinfektionen pro Patient und Tag. Hier setzt sich der Trend zu höheren Verbrauchszahlen unverändert auch in 2010 fort.

Tab. 12: Verbrauch an Händedesinfektionsmittel pro Behandlungstag auf Intensiv- und auf Normalstationen in den Frankfurter Kliniken im Vergleich mit den an der „Aktion Saubere Hände“ bundesweit teilnehmenden Krankenhäusern

		Frankfurt					ASH bundesweit			
		n	P 25	Mittelwert	P 75	P 90	P 25	Mittelwert	P 75	P 90
Intensivstationen										
alle	2007	24	65,6	88,2	109,3	138,9	46	77	98	-
	2008	31	71,3	96,9	126,3	140,2	53	80	95	126
	2009	31	71,9	105,5	136,4	173,2	64	90	105	141
	2010	25	67,3	93,7	117,6	134,3	-			
Nur Pädiatrie	2007	3		117,8			51	94	127	-
	2008	4		126,5			43	82	122	151
	2009	3		141,2			75	99	134	158
	2010	2		128,6						
Normalstationen										
alle*	2007	174	13,3	25,3	26,8	50,8	10	16	21	-
	2008	242	14,5	25,3	28,0	48,0	13	18	23	33
	2009	216	18,2	29,6	31,1	53,0	13	20	26	38
	2010	148	17,4	31,5	34,2	59,5	-	-	-	-
Nur Pädiatrie	2007	7		50,4	78,8		19	39	49	-
	2008	11		43,3	56,0		22	36	48	72
	2009	8		54,2	79,4		25	40	54	78
	2010	5		59,7	75,0					

* in Ffm ohne Psychiatrie

Abb. 11: „Aktion Saubere Hände“ in Frankfurt am Main: Plakat mit den Unterschriften aller Klinikleiter



Publikationen aus der Arbeit der Abteilung:

Heudorf, U.: Verbesserung der Händehygiene im Krankenhaus – Was kann das Gesundheitsamt tun? Gesundheitswesen (2008) 70: 415–417.

Heudorf, U., Stark, S.: Umsetzung der Händehygiene in Frankfurter Kliniken. Hygiene und Medizin (2009) 34: 12–18.

MRSA in Blutkulturen in Frankfurter Krankenhäusern 2010 – Ergebnisse der Meldepflicht nach Infektionsschutzgesetz

Seit dem 01.07.2009 müssen Labore MRSA-Nachweise in Blut und Liquor nach Infektionsschutzgesetz melden. Im Oktober 2009 wurden seitens des RKI die Falldefinition für diese Meldepflicht und die zu erhebenden Parameter veröffentlicht. Demnach ist zusätzlich zur personenbezogenen Meldung eines MRSA-Nachweises in einer Blut- oder Liquorkultur das klinische Bild zu erheben, definiert als mindestens eines der fünf folgenden Kriterien: Fieber, Zeichen einer Meningitis, Meningoenzephalitis oder Meningomyelitis, septisches Krankheitsbild, Endokarditis, Pneumonie (Hirnhaut- oder Hirnentzündung, Blutvergiftung, Herz- oder Lungenentzündung). Bei einem septischen Krankheitsbild sollten weitere Informationen übermittelt werden wie: zentralvenöse Katheter oder anderer invasiver Zugang, sonstige Fremdkörper-assoziierte Infektionen, MRSA-Infektionen der Harnwege, des Respirationstrakts etc. oder unbekannter Fokus.

Im Rahmen des MRE-Netz Rhein-Main wurde darüber hinaus gemäß § 25 IfSG festgelegt, dass weitere Parameter erhoben werden: Eingangsscreening auf MRSA nach den Empfehlungen des Robert Koch-Instituts, Einstufung des Patienten als Risikopatient für MRSA, Ergebnisse des ggf. durchgeführten Screenings, Isolierung des Patienten sowie ggf. Screening und Isolierung von Kontaktpatienten. Hierfür wurde ein spezieller Meldebogen entwickelt, der für die verschiedenen am Netzwerk teilnehmenden Gesundheitsämter im Internet abrufbar ist (www.mre-rhein-main.de).

Amt für Gesundheit Frankfurt am Main
Abteilung Medizinische Dienste und Hygiene
Breite Gasse 28
60313 Frankfurt am Main
FaxNr.: 212 30475
email: Info.Hygiene@stadt-frankfurt.de



Erfassungsbogen zur Meldepflicht MRSA in Blut- und Liquorkulturen nach § 7 IfSG

Krankenhaus: Station:
Behandelnder Arzt/Ärztin: Tel: Fax:
Aufnahmedatum Krankenhaus: Blut-/Liquorkultur Entnahmedatum:
Nichtzutreffendes bitte streichen
Patient (Adressette)
Name: Geb.Dat.:
Adresse:

Klinisches Bild	ja	nein	Screening/Hygiene	ja	nein	Unbekannt
Fieber	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pat. bei Aufnahme gescreent?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sepsis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Risikopatient für MRSA wegen:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Falls ja: Zusatzinformation (Fokus)			Positive MRSA-Anamnese	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
zentralvenöser Katheter oder invasiver Zugang anderer Art (z.B. PEG-Sonde)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Stationärer Klinikaufenthalt in den letzten 12 Monaten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
sonstige Fremdkörper-assoziierte Infektionen (z.B. Herzschrittmacher, Endoprothesen, Herzklappen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antibiotikatherapie in den letzten 6 Monaten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MRSA-Infektionen			Liegende Katheter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
des Respirationstrakts	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hautulcus, Gangrän, chronische Wunden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
des Abdomens (z.B. operativer Eingriff)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dialysepatient	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
der Harnwege/Nieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Patient kam von zu Hause	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
der Haut, Weichteile (z.B. Wundinfektion, Abszeß)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Patient versorgt durch ambulante Pflege	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
der Knochen, Gelenke (z.B. Osteomyelitis, Spondylodisitis)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Patient aus Altenpflegeheim	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
der Geschlechtsorgane	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Patient aus anderem Krankenhaus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
anderer Fokus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Fokus unbekannt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ergebnis Eingangsscreening	Pos.	Neg.	
ZNS-Infektion (z. B. Meningitis, Meningoenzephalitis oder Meningomyelitis)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Lokalisation: Nasenvorhöfe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
falls ja: Zusatzinformation (Fokus)			Lokalisation: ggf. Rachen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
invasiver Zugang (z.B. Liquor-Shunt)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Lokalisation: Perinealregion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
neurochirurgischer Eingriff	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Lokalisation: Wunden:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Trauma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
MRSA-Infektion in benachbarten Lokalisationen (z. B. Sinusitis)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
hämatogene Streuung (z.B. bei Sepsis)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Ja	Nein	
Endokarditis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Patient isoliert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Pneumonie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kontaktpatienten gescreent?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			Kontaktpatienten isoliert?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			Pat. verstorben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Datum: Name: Unterschrift:

Labormeldepflicht: MRSA in Blutkulturen und Liquorkulturen

Im Jahr 2009 wurde die Meldepflicht nach § 7 Abs. 1 Satz 1 des Infektionsschutzgesetzes auf MRSA-Nachweise in Blut- und Liquorkulturen ausgeweitet. Unter Problem und Ziel wurde ausgeführt: „Die epidemische Lage erfordert es, die nach dem Infektionsschutzgesetz vorhandenen Möglichkeiten des öffentlichen Gesundheitsdienstes, nosokomiale Infektionen zu verhüten und zu bekämpfen, zu stärken und die bundesweite Überwachung der Erreger nosokomialer Infektionen zu verbessern. Konkret sollen die Gesundheitsämter vermehrt und frühzeitiger Meldungen über einzelne Nachweise von Erregern nosokomialer Infektionen erhalten, die anzeigen können, wo mit den betroffenen medizinischen Einrichtungen die Infektionshygiene verbessert werden sollte, und die zudem Rückschlüsse auf das nosokomiale Geschehen insgesamt erlauben.“ (Bundratsdrucksache 299/09) Im allgemeinen Teil der Begründung wird ausgeführt: „Die Ausdehnung der Meldepflicht gewährleistet in erhöhtem Maße, dass Einzelfälle nosokomialer Infektionen den Gesundheitsämtern frühzeitig gemeldet werden und die Gesundheitsämter notwendige Maßnahmen so schneller veranlassen können. Die Ausdehnung der Meldepflicht stärkt damit die nach dem Infektionsschutzgesetz vorhandenen Möglichkeiten des öffentlichen Gesundheitsdienstes, nosokomiale Infektionen zu verhüten und zu bekämpfen, insbesondere kann die infektionshygienische Überwachung zielgerichteter erfolgen. Zugleich wird die bundesweite Überwachung der Erreger nosokomialer Infektionen verbessert.“ Und weiter: „Es ist geplant, drei Jahre nach Inkrafttreten der Verordnung zu überprüfen, ob die Verordnung die angestrebten Verbesserungen bei der Verhütung und Bekämpfung nosokomialer Infektionen erreicht hat.“ (Bundratsdrucksache 299/09)

Nachfolgend werden die ersten Erfahrungen mit der Meldepflicht aus den Frankfurter Krankenhäusern im Jahr 2010 geschildert. Insgesamt sind im Jahr 2010 in den 17 Frankfurter Kliniken mehr als 1,5 Millionen Pflgetage geleistet worden. Es handelt sich dabei um vier Kliniken mit mehr als 100.000 Pflgetagen pro Jahr („große Häuser“), vier Kliniken mit 50.000–100.000 Pflgetagen pro Jahr („mittlere Häuser“) und neun Kliniken mit weniger als 50.000 Pflgetagen im Jahr 2010 („kleine Häuser“). Die Spannweite der Pflgetage im Jahr 2010 lag zwischen 15.000 PT bis über 400.000 PT.

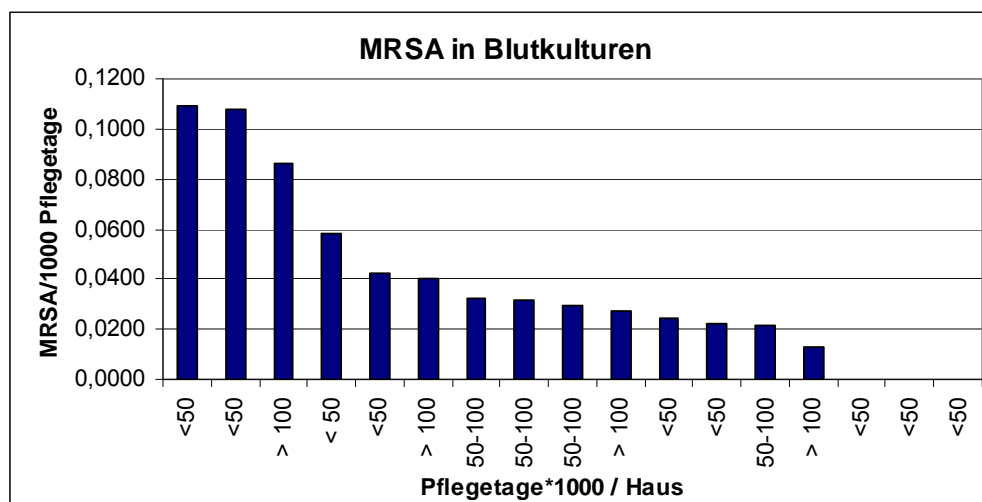
Aus diesen Frankfurter Kliniken wurden dem Gesundheitsamt im Jahre 2010 kein einziger MRSA-Nachweis im Liquor und insgesamt 58 MRSA-Nachweise in Blutkulturen bekannt. Das entspricht 0,037 MRSA-Nachweise/1000 Pflgetage. Aus den großen Häusern wurden die meisten Fälle gemeldet (n = 37), gefolgt von den kleinen Häusern (n = 12) und den mittleren Häusern (n = 9). Bezogen auf jeweils 1000 Pflgetage (PT) war die Rate der MRSA-Nachweise im Blut mit 0,0416/1000 PT in den kleinen Häusern am höchsten, gefolgt von den großen Häusern (0,0376/1000 PT) und den mittleren (0,0285/1000 PT) (Tab. 13).

Tab. 13: MRSA in Blutkulturen in Frankfurter Kliniken 2010 – aggregiert nach Pflgetagen der Häuser, Anzahl der MRSA-Fälle sowie Raten pro 1000 Pflgetage (PT)

Häuser mit Pflgetagen (PT)	Häuser	Pflgetage 2010	MRSA gesamt		Bereiche	
			n	n/1000 PT	n/1000 PT min	n/1000 PT max
< 50.000 PT	9	288.580	12	0,0416	0,000	0,109
50.000–100.000 PT	4	316.172	9	0,0285	0,022	0,032
> 100.000 PT	4	983.816	37	0,0376	0,012	0,086
Summe	17	1.588.568	58	0,0365	0,000	0,109

Bei der Betrachtung der einzelnen Krankenhäuser (Abb. 12) zeigt sich, dass in einigen der kleinen Krankenhäuser keine MRSA-positiven Blutkulturen auftraten, auf der anderen Seite aber in einem der „kleinen Häuser“ mit 0,109/1000 PT die höchste Rate überhaupt auftrat; in den mittleren Häusern lagen die Raten zwischen 0,022–0,032/1000 PT eng beieinander, in den großen Häusern gab es deutliche Unterschiede: 0,012–0,086/1000 PT.

Abb. 12: MRSA in Blutkulturen in Krankenhäusern in Frankfurt am Main 2010 – Raten pro 1000 Pflagetage (PT)



Das Alter der Patienten betrug $70,3 \pm 15,0$ Jahre (21–101 Jahre). Bewohner von Altenpflegeheimen waren mit $75,1 \pm 9,6$ Jahren (59–88 Jahre) etwas älter als solche, die nicht in Altenpflegeheimen wohnten ($69,1 \pm 16,6$ Jahre; 21–101 Jahre).

Positive MRSA-Befunde aus am Aufnahmetag entnommenen Blutkulturen wurden als „mitgebracht“ eingestuft. Wurden die Kulturen erst später abgenommen, wurde die Infektion als nosokomial bewertet. Von den insgesamt 58 positiven Blutkulturen waren 13 (22%) am Aufnahmetag, 6 (10%) am Folgetag und 39 (67%) später abgenommen worden, der Maximalwert betrug 110 Tage nach Aufnahme.

Tab. 14: MRSA in Blutkulturen in Krankenhäusern in Frankfurt am Main 2010 – differenziert nach Tag der Blutentnahme – Prozentanteile

Kliniken aggregiert nach Pflagetagen PT	MRSA gesamt		MRSA Tag 0		MRSA Tag 1		MRSA Tag > 1	
	n	%	n	%	n	%	n	%
< 50.000	12	100	2	16,7	0	0	10	83,3
50.000–100.000	9	100	2	22,2	2	22,2	5	55,6
> 100.000	37	100	9	24,3	4	10,8	24	64,9
alle Ffm	58	100	13	22,4	6	10,3	39	67,2

Bei 90 % der Patienten mit MRSA-positiver Blutkultur wurde Fieber angegeben, bei 80% Sepsis, bei einem Drittel wurde Pneumonie vermerkt. Bei 60 % der Patienten wurden Fremdkörper vermerkt, zentralvenöse Katheter, PEG-Sonden oder sonstige Fremdkörper wie Herzschrittmacher oder Port-Systeme. Bei 29 % der Patienten wurde eine MRSA-Infektion der Haut- und Weichteile angegeben, bei 24% der Atemwege, 10% hatten eine MRSA-Infektion der Harnwege und 3% eine der Knochen oder Gelenke.

Bei 41 (71%) der Patienten wurde laut Meldebogen ein Krankenhausaufenthalt in den letzten zwölf Monaten vermerkt, bei 30 (52%) eine Antibiotikatherapie in den letzten sechs Monaten, 23 (40%) resp. 20 (34%) hatten einen Katheter oder Hautprobleme, 17 (29%) eine positive MRSA-Anamnese; dennoch wurden nur 32 (55%) seitens der Häuser selbst als MRSA-Risikopatienten eingestuft. Mit einer Ausnahme wurde bei allen als Risikopatienten eingestuft Patienten ein MRSA-Aufnahmescreening vorgenommen, d. h. bei insgesamt 53% der Patienten mit MRSA in der Blutkultur.

Bei mehr als einem Drittel der Gescreenten wurde MRSA aus der Nasenschleimhaut und bei einem Viertel auch im Rachenabstrich nachgewiesen. 55 (95%) der Patienten waren isoliert, 13 (22%) Patienten verstarben an resp. mit MRSA.

Bei „Risikopatienten“ wurden signifikant häufiger eine positive MRSA-Anamnese (47% vs. 0%), Hautprobleme, ein Krankenhausaufenthalt in der Anamnese (91% vs. 25%) und ein Aufnahmescreening (69% vs. 25%) angegeben als bei den Patienten ohne vermerktes MRSA-Risiko. Bei 31% der Risikopatienten wurde bereits am Aufnahmetag eine positive Blutkultur gefunden im Vergleich zu 8 % bei den nicht als Risikopatienten eingestuft.

Patienten, die ein Aufnahmescreening erhalten hatten, kamen signifikant häufiger aus Altenpflegeheimen (29% vs. 8%) und hatten häufiger mindestens drei Risikofaktoren (61% vs. 16%) als solche ohne Aufnahmescreening. Dafür mussten bei ihnen signifikant seltener Kontaktpatienten untersucht (23% vs. 52%) oder isoliert (16% vs. 48%) werden. In ihren klinischen Symptomen unterschieden sich die als Risikopatienten eingestuft Patienten nicht von den „Nicht-Risikopatienten“.

Patienten aus Altenpflegeheimen unterschieden sich weder in ihren Symptomen und Risikofaktoren noch im Screening oder den Screeningergebnissen von Patienten, die nicht aus dem Altenpflegeheim kamen.

Hiermit wird 1,5 Jahre nach Inkrafttreten der Verordnung der erste Bericht zu den Ergebnissen der MRSA-Meldepflicht vorgelegt. Insgesamt betrug die Rate in den Frankfurter Kliniken 0,0365/1000 PT. Aus den Daten des MRE-KISS und ITS-KISS wurde für das Jahr 2008 eine Rate von 0,0353/1000 PT errechnet (Mielke et al., 2010 epi bull 36/2010). Die Werte sind also gut vergleichbar.

Das Ziel, das Management der Hygiene und Infektionsprävention zu erfassen, wurde mit den erweiterten Fragen zur Anamnese, Risikofaktoren, Screening und Umgang mit positiven Befunden beim Patienten und dessen Kontaktpatienten verfolgt. Im Rahmen der Begehungen nach § 36 Infektionsschutzgesetz hatten 16 der 17 Häuser angegeben, die Screeningempfehlungen der KRINKO umzusetzen. Alle gaben an, bei MRSA-Patienten die entsprechenden Hygiene- und Isolierungsmaßnahmen zu ergreifen. Die Beantwortung der entsprechenden Fragen im Einzelfall einer Infektion ermöglicht nun den Verantwortlichen in den Kliniken, die Umsetzung der im eigenen Haus festgelegten Präventionsmaßnahmen zu überprüfen. Den Gesundheitsämtern ermöglichen diese Fälle den Vergleich der gemachten generellen Angaben zur Einhaltung der Empfehlungen der KRINKO mit der Realität im konkreten Fall. Abweichungen von den Empfehlungen und Festlegungen werden mit den Häusern besprochen, um Verbesserungen einzuleiten.

Publikation aus der Arbeit der Abteilung:

Heudorf, U., Otto, U., Gottschalk, R.: MRSA in Blutkulturen in Frankfurter Krankenhäusern 2010 – Ergebnisse der Meldepflicht nach Infektionsschutzgesetz und Vorschläge zu deren Verbesserung. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz (2011) (im Druck)

Infektionserkrankungen im Krankenhaus – Meldungen sog. Ausbrüche 2009–2010

Krankenhäuser sind verpflichtet, Ausbrüche an Infektionserkrankungen dem Gesundheitsamt zu melden (§ 6 Abs. 3 IfSG). „Dem Gesundheitsamt ist unverzüglich das gehäufte Auftreten nosokomialer Infektionen, bei denen ein epidemischer Zusammenhang wahrscheinlich ist oder vermutet wird, als Ausbruch nichtnamentlich zu melden.“ Der Kommentar zum Infektionsschutzgesetz führt dazu aus: „Dass die Vorschrift im Kern nicht Kontrolle, sondern eine fachliche Zusammenarbeit und die Problembewältigung zum Ziel hat, zeigt die Tatsache, dass ein Unterlassen nach diesem Gesetz weder mit Strafe noch mit Bußgeld geahndet wird.“ Das Robert Koch-Institut hat „Leitlinien zur Untersuchung von Ausbrüchen nosokomialer Infektionen“ in Form eines Handbuchs für die Gesundheitsämter und die medizinischen Einrichtungen veröffentlicht⁹. Für das Management von Ausbrüchen in Kliniken hat die Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) Empfehlungen herausgegeben¹⁰.

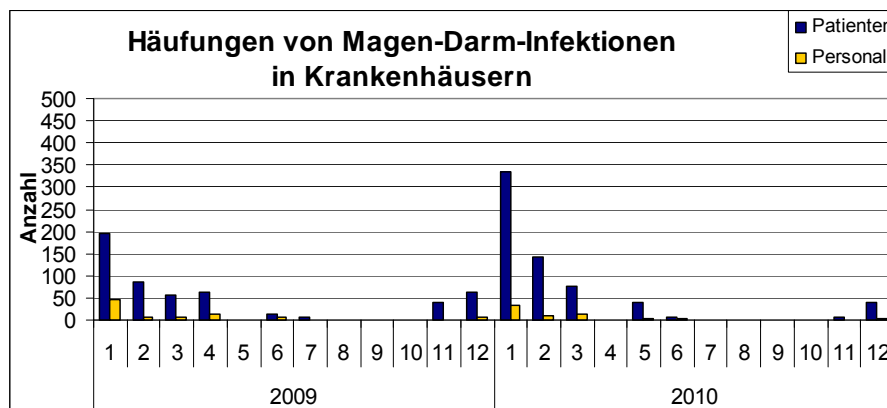
Bereits im letzten Jahresbericht 2006/08 hatten wir über verschiedene Ausbrüche von Krankenhausinfektionen berichtet, die aus den Frankfurter Kliniken gemäß der Meldepflicht nach § 6 Infektionsschutzgesetz gemeldet wurden. Dieser Bericht wird hiermit für die Jahre 2009/10 fortgeschrieben.

Meldungen von Ausbrüchen an Magen-Darm-Infektionen aus Kliniken 2009/10

Auch in den Jahren 2009/10 betraf der überwiegende Teil der gemeldeten Ausbrüche Magen-Darm-Infektionen und hier insbesondere die seit einigen Jahren stets im Winterhalbjahr in großer Anzahl auftretenden Infektionen mit Noroviren. Diese Viren sind besonders infektiös, d. h. es genügt eine sehr geringe Anzahl von ca. zehn Viren, um eine schwere Magen-Darm-Infektion mit Erbrechen und Durchfall auszulösen. Die Inkubationszeit, d. h. die Zeit zwischen der Aufnahme der Viren und dem oft sehr abrupten und heftigen Eintreten der Symptome ist sehr kurz und beträgt meist nur wenige Stunden. In aller Regel verlaufen Norovirus-Erkrankungen kurz. Bei alten Menschen und Menschen mit Vorerkrankungen kann es jedoch auch zu schweren Verläufen kommen.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die aus Frankfurter Krankenhäusern 2009 und 2010 gemeldeten Norovirusinfektionen: Bei insgesamt 147 Ausbrüchen erkrankten 1172 Patienten und 145 Mitarbeiter (Daten der Abteilung Infektiologie).

Abb. 13: Gemeldete Ausbrüche an Magen-Darm-Infektionen in Krankenhäusern 2009–2010 – zumeist Norovirusinfektionen – Anzahl der erkrankten Patienten und Mitarbeiter



⁹ Leitlinien Robert Koch-Institut: Empfehlungen zur Untersuchung von Ausbrüchen nosokomialer Infektionen. RKI 2001

¹⁰ Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention: Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut: Ausbruchmanagement und strukturiertes Vorgehen bei gehäuftem Auftreten nosokomialer Infektionen. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz (2002) 45: 180–186

Wichtig ist für die medizinischen Einrichtungen, dass die betroffenen Patienten mit Norovirus-bedingten Erkrankungen sofort isoliert medizinisch versorgt werden – möglichst im Einzelzimmer mit eigener Nasszelle – und dass die Routine-Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen in der Klinik rasch angepasst und auf geeignete Desinfektionsmittel mit nachgewiesener Wirksamkeit auch gegen diese Noroviren umgestellt werden. In allen Häusern liegen spezielle Pläne zum Umgang mit Noroviren-Infektionen vor, die bei Bedarf rasch umgesetzt werden.

Abb. 14: Empfehlungen des Robert Koch-Instituts zur Hygiene bei Norovirus-Erkrankungen – in der Klinik und in Privathaushalten

Hinweise zum Schutz vor Norovirus-Infektionen

Empfehlungen zur Eindämmung von Norovirus-Ausbrüchen in Einrichtungen der stationären Pflege und Behandlung

- ▶ **Isolierung** betroffener Patienten in einem Zimmer mit eigenem WC, ggf. Kohortenisolierung, evtl. Sperre einer Station für Neuaufnahmen
- ▶ Unterweisung der **Patienten** hinsichtlich korrekter **Händehygiene**, Händedesinfektion mit einem viruzid wirksamen Händedesinfektionsmittel; Pflege der Patienten mit Einweghandschuhen, Schutzkittel und ggf. Mund-Nasen-Schutz (z. B. bei Erbrechen oder Kontakt mit Erbrochenem)
- ▶ **Personal**: sorgfältige Händehygiene, Händedesinfektion mit einem viruzid wirksamen Händedesinfektionsmittel nach Ablegen der Einweghandschuhe und vor Verlassen des Isolationszimmers
- ▶ **Tägliche** (in Sanitärbereichen ggf. häufigere) Wischdesinfektion aller patientennahen Kontaktflächen inkl. Türgriffen mit einem Flächendesinfektionsmittel mit nachgewiesener viruzider Wirksamkeit (als Wirkstoffe sollten Perverbindungen oder Aldehyde bevorzugt werden)
- ▶ **Desinfektionsreinigung**: kontaminierte Flächen (z. B. mit Erbrochenem) sofort, nach Anlegen eines Mund-Nasen-Schutzes, gezielt desinfizierend reinigen
- ▶ **Pflegeutensilien** personenbezogen verwenden und desinfizieren
- ▶ **Bett- und Leibwäsche** als infektiöse Wäsche in einem geschlossenen Wäschesack transportieren und in einem (chemo-thermischen) Waschverfahren bei mindestens 60°C reinigen
- ▶ **Geschirr** kann in der Regel wie üblich maschinell gereinigt werden.
- ▶ **Kontaktpersonen** (z. B. Besucher) sind darauf hinzuweisen, dass die Übertragung von Noroviren hauptsächlich fäkal-oral (z. B. Handkontakt mit kontaminierten Flächen) oder durch die orale Aufnahme virus-haltiger Tröpfchen (entstehen beim Erbrechen) erfolgt. Kontaktpersonen sind in der korrekten Händedesinfektion zu unterweisen.
- ▶ **Minimieren der Bewegung von Patienten, Bewohnern und Personal** zwischen den Bereichen/Stationen, um die Ausbreitung innerhalb der Einrichtung nach Möglichkeit zu verhindern (Hinweis auf die Infektionsgefahr bei notwendiger Verlegung eines Erkrankten auf eine andere Station!).
- ▶ **Verlegungen in andere Bereiche** der stationären Versorgung oder zwischen Gemeinschaftseinrichtungen sollten erst 72 Stunden nach Auftreten des letzten Erkrankungsfalles aus einer von einem Ausbruch betroffenen Einrichtung erfolgen. Hiervon ausgenommen sind Patienten, die nach einer Erkrankung bereits genesen sind.
- ▶ **Die Wiedereröffnung** von Stationen oder Bereichen, die aufgrund eines Norovirus-Ausbruches für Neuaufnahmen von Patienten gesperrt waren, sollten frühestens 72 Stunden nach Auftreten des letzten Krankheitsfalles und nach durchgeführter Schlussdesinfektion erfolgen.

Empfehlungen für Privathaushalte

- ▶ Da das Virus am häufigsten durch direkten Kontakt zu Erkrankten (virus-haltiges Erbrochenes oder Stuhl) oder indirekt über kontaminierte (verschmutzte) Flächen (z. B. Waschbecken, Türgriffe etc.) übertragen wird, kann das Infektionsrisiko allgemein reduziert werden, indem man den Kontakt zu Erkrankten meidet und auf eine sorgfältige Händehygiene (sorgfältiges Händewaschen) achtet. Bei der Betreuung von erkrankten Personen im eigenen Haushalt steht ebenfalls eine gute Hände- und Toilettenhygiene (regelmäßige Reinigung der Kontaktflächen, personenbezogene Hygieneartikel/Handtücher) im Zentrum der Maßnahmen.
Durch Erbrochenes oder durch Stuhl kontaminierte Gegenstände und Flächen (z. B. Waschbecken, Toiletten, Türgriffe, Böden) sollten unter Benutzung von Haushaltsgummihandschuhen gründlich gereinigt werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass es dadurch nicht zu einer Weiterverbreitung kommt (z. B. Verwendung von Einwegtüchern und deren anschließende Entsorgung). Ein genereller Einsatz von Desinfektionsmitteln ist im Privathaushalt in der Regel nicht erforderlich. Vielmehr kommt es auf die konsequente Einhaltung der o. g. Maßnahmen an.
- ▶ Erkrankte sollten während der akuten Phase der Erkrankung (Durchfall, Erbrechen) außer zur Betreuungsperson möglichst keinen Kontakt zu anderen Haushaltsmitgliedern oder anderen Personen haben. Besonders gefährdet sind Kleinkinder und alte Menschen.
- ▶ Geschirr kann wie üblich gereinigt werden. Erkrankte sollten möglichst keine Speisen für andere zubereiten. In jedem Falle kommt der Händehygiene vor dem Essen besondere Bedeutung zu. Leib- und Bettwäsche sowie Handtücher sollten mit einem Vollwaschmittel bei Temperaturen von mindestens 60°C gewaschen werden. Da das Virus auch nach Abklingen der akuten Krankheitssymptome in der Regel noch ein bis zwei Wochen im Stuhl ausgeschieden werden kann, müssen die genesenen Personen zumindest für diesen Zeitraum auf eine intensive Toiletten- und Händehygiene achten.
- ▶ Für die Erkrankten gelten die bei akuten Gastroenteritiden üblichen medizinischen Empfehlungen. Neben Bettruhe ist wegen der zum Teil erheblichen Flüssigkeits- und Elektrolytverluste auf eine adäquate Zufuhr von Flüssigkeit und Elektrolyten zu achten. Nach Abklingen der akuten Symptome kann die Kost langsam wieder aufgebaut werden.
- ▶ Bei schweren Verläufen (starke Flüssigkeitsverluste durch Erbrechen, Durchfall) sollte vor allem bei Kleinkindern, älteren Patienten und Personen mit Grunderkrankungen frühzeitig ein Arzt konsultiert werden, der ggf. eine adäquate Flüssigkeits- und Elektrolytsubstitution veranlasst.

Weitere Fallbeispiele gemeldeter Ausbrüche an Krankenhausinfektionen 2009/10

Aus krankenhaushygienischer Sicht sind aber insbesondere Krankenhausinfektionen und Ausbrüche von Infektionen mit anderen Keimen sehr relevant, ganz besonders, wenn es sich dabei um Keime mit Resistenzen gegen Antibiotika, sog. multiresistente Keime (MRE), handelt. Nachfolgend werden einige Fallbeispiele vorgestellt.

Im Mai 2010 erhielt das Amt die Meldung, dass im vorangegangenen Monat fünf Patientinnen einer geburtshilflichen Station an **Streptokokkeninfektionen** erkrankt waren; von zwei Patientinnen wurden Isolate an das nationale Referenzzentrum zur Typisierung eingesandt. Die Patientinnen waren in unterschiedlichen Sälen vaginal bzw. per Kaiserschnitt entbunden worden, einzige Gemeinsamkeit war, dass bei allen Patientinnen in einem Aufnahmezimmer eine abdominale Ultraschalluntersuchung durchgeführt worden war. Das Ultraschallgel war bereits zur mikrobiologischen Untersuchung eingeschickt worden, der Betriebsarzt führte bereits Tonsillen- bzw. Rachenabstriche beim Personal durch.

Das Gesundheitsamt nahm noch am Meldetag einen Ortstermin vor. Drei Frauen waren bereits entlassen, aber eine Patientin war mit einer schweren Streptokokkeninfektion wieder aufgenommen worden. Dies war Auslöser der Meldung an das Amt gewesen. – Die bereits vorliegenden Personaluntersuchungen hatten bislang keinen positiven Befund ergeben. Die Ultraschallsonde war korrekt desinfiziert worden, das Gel war allerdings umgefüllt worden, was umgehend abgestellt wurde. Die Flächendesinfektion und Reinigung erfolgte unsystematisch, da die Zuständigkeiten nicht eindeutig geklärt waren. Im Kreißsaal wurden eine unsachgemäße Wäscheentsorgung und Reinigung beobachtet. Bei der Desinfektion der Geburtswanne wurde das aufgebrauchte Flächendesinfektionsmittel mit klarem Wasser abgespült und die erforderliche Einwirkzeit deutlich unterschritten. Der Wechsel der Haltetücher für die Gebärenden war ungeklärt, manche Stühle wiesen eine schadhafte Oberfläche auf, sodass die sachgerechte Desinfektion nicht sicher möglich war.

Gemeinsam wurden weitere Maßnahmen vereinbart: Personalscreening und Hygienemaßnahmen. Personalscreening: Es wurden Rachenabstriche bei allen 20 Ärzten und 21 Hebammen und bei 59 von 67 Pflegekräften, Praktikanten, Reinigungskräften und Schülern durchgeführt. Dabei kam es zu Streptokokkennachweisen bei drei Pflegekräften: einer Hebamme und zwei Ärzten. Ein Mitarbeiter hatte den identischen EMM-Typ, der auch bei zwei Patientinnen gefunden worden war, wobei sich bei genauerer Recherche herausstellte, dass dieser Mitarbeiter erst nach seinem Urlaub erstmals mit einer der erkrankten Frauen Kontakt hatte, sodass er wahrscheinlich den Keim erst von der Patientin erworben hatte. Alle positiven Mitarbeiter wurden erfolgreich antibiotisch therapiert, belegt durch negative Nachkontrollen.

Hygienemaßnahmen: Der Reinigungs- und Desinfektionsplan für den Kreißsaal wurde überarbeitet. Es wurden neue Haltetücher für die Geburtswanne angeschafft und es wurde festgelegt, dass diese nach jeder Entbindung aufzubereiten sind. Neue, gut wischdesinfizierbare Stühle für den Kreißsaal wurden beschafft und der Ultraschallraum mit wischdesinfizierbarem Wandschutz und Lamellenvorhang ausgestattet. Nach Negativbefund des mit einem Konservierungsmittel versehenen Ultraschallgels und einer Stellungnahme des Lieferanten durfte das Ultraschallgel wieder umgefüllt werden. – Danach traten keine weiteren Infektionen mehr auf.

Im Sommer 2009 traten drei Fälle nosokomialer **Bacillus-cereus-Infektionen** (positive Blutkultur, Sepsis) auf einer Neugeborenen-Station auf. Eine sofort durchgeführte Ortsbegehung des Hygienefachpersonals des Krankenhauses ergab: kein Hinweis auf Verunreinigungen der Blutkulturflaschen, da diese klinikeinheitlich verwendet werden und aus den anderen Klinikbereichen keine B.-cereus-

Befunde gemeldet wurden; kein Hinweis auf Verunreinigung von Einmalkanülen- oder spritzen, da diese regelrecht gelagert werden; kein Hinweis auf Übertragung durch Thermometer, da diese nach jedem Kind verworfen werden. Auf der Grundlage von Berichten in der Literatur wurden folgende Ad-hoc-Maßnahmen festgelegt: Verzicht auf Tee für die Mundpflege, Hinweis auf Händewaschen vor alkoholischer Händedesinfektion des Personals, umfangreiche Umgebungsuntersuchungen und wöchentliche Kontrolle aller Kinder (Abstriche von Rachen, Wunden und Kathetereintrittsstellen), Meldung an das Gesundheitsamt. Bei den sehr umfangreichen Umgebungsuntersuchungen (Ambubeutel und PEEP-Ventil, nicht sterilisierte Handschuhe, Ultraschallgelflaschen und Wärmegerät, Teeflaschen und Tee, Blutgasanalysegerät, Innenflächen der Inkubatoren) konnte der Keim *B. cereus* in einigen Tee-Fläschchen und am Blutgasanalysegerät gefunden werden. Dies bestätigte die Entscheidung für den Verzicht auf Tee im Nachhinein. Für das Blutgasanalysegerät wurde ein neues Desinfektionsverfahren festgeschrieben: dreimal tägliches Wischen mit desinfektionsmittelgetränkten Tüchern. Danach gab es keine weiteren Keimnachweise von *B. cereus* auf der Station.

RS-Virus-Infektionen – drei nosokomiale und drei mitgebrachte Fälle – wurden im September 2009 aus einer Klinik gemeldet. Als wahrscheinlicher Übertragungsweg wurden Kontakt- oder Tröpfcheninfektionen angenommen und eine Kohortenisolierung sowie Pflegemaßnahmen mit Handschuhen, Kittel und Mundschutz des Pflegepersonals veranlasst. Weitere Infektionen wurden nicht bekannt.

In der Hochphase der **H1N1-Influenza-Pandemie** in Deutschland, als viele Menschen mit schweren H1N1-Influenza-Erkrankungen in Kliniken aufgenommen werden mussten, wurden aus einem Krankenhaus auf insgesamt zwei Stationen zwei im Krankenhaus erworbene H1N1-Infektionen gemeldet. Glücklicherweise verliefen die Erkrankungen leicht und weitere Infektionen im Krankenhaus konnten durch Hygienemaßnahmen verhindert werden.

2009/10 wurden auch einige Ausbrüche mit antibiotikaresistenten Keimen (MRE) gemeldet.

Patienten mit **vancomycinresistenten Enterokokken (VRE)**: Im April und Mai 2010 wurden innerhalb von sechs Wochen in einer Klinik bei vier Patienten mit schweren Bauchrauminfektionen VRE festgestellt. Alle Patienten waren mehrfach operiert worden, von unterschiedlichen Teams in unterschiedlichen Operationssälen; alle hatten zeitweise auf der Intensivstation gelegen. In den 14 Tagen zuvor war ein Patient nach Abdominalchirurgie in eine Rehabilitationseinrichtung verlegt worden, musste aber nach wenigen Tagen wegen akuter Verschlechterung von dort wieder zurück übernommen werden. Bei der Wiederaufnahme fand sich an dessen Gefäßkatheterspitze ein vancomycinresistenter *Enterococcus faecium* (VRE). Direkte Kontakte zu den nachfolgend erkrankten Patienten, wie z. B. gemeinsame Unterbringung im Mehrbettzimmer, konnten nicht nachgewiesen werden.

Alle vier erkrankten Patienten – zwei davon mit Darmkrebs und Chemo- bzw. Strahlentherapie – entwickelten schwere Bauchrauminfektionen mit VRE-Nachweis in den Drainagen bzw. Wundsekreten, bei einem Patienten wurde VRE auch in der Bronchiaflüssigkeit nachgewiesen. Nach Bekanntwerden der VRE-Befunde wurden die Patienten isoliert. Die Typisierung der VRE-Stämme erbrachte zwei verschiedene Genotypen, jeweils zweimal MT-159 und MT-12, die allerdings nach Aussage des Untersuchungsinstituts in Deutschland epidemisch verbreitet sind, was bei Einzelfällen den Vorhersagewert der Genotypisierung einschränkt.

Das Screening des OP-Teams sowie umfangreiche Umgebungsproben blieben ohne VRE-Nachweis. Bei zwei weiteren Patienten wurden VRE im Analabstrich gefunden, bei einem im Urin. Weitere Erkrankungen wurden nicht gemeldet.

Interessant war die retrospektive epidemiologische Aufbereitung dieses Ausbruchs. Es handelte sich um alte, schwerkranke Patienten mit langfristiger Antibiotikatherapie und einer durchschnittlichen Krankenhausaufenthaltsdauer von 52 Tagen (21–75 Tage). Im Verlaufe dieser Zeit hatten sie im Mittel 15 Mitpatienten (0–36 Mitpatienten) in ihren Zimmern gehabt. Zu keinem Zeitpunkt hatten jedoch die vier Patienten gleichzeitig in einem Zimmer gelegen. Angesichts der langen Krankenhausaufenthaltsdauer kann es jedoch durchaus zu Begegnungen im Krankenhaus gekommen sein, die allerdings einer Dokumentation entgehen.

Zusammenfassend zeigt dieses Beispiel, wie schwierig es ist, einen „Ausbruch“ im epidemiologischen Zusammenhang zu definieren: Die Meldung erreichte das Amt für Gesundheit ca. acht Wochen nach dem ersten VRE-Befund in der Gefäßkatheterspitze und ca. sieben Wochen nach dem ersten VRE-Befund aus einem Bauchabstrich. Die vier Infektionen wiederum traten im Abstand von einer Woche, einem Monat und einer weiteren Woche auf. Bei der Genotypisierung stellte sich dann heraus, dass die Stämme der vier Patienten zwei unterschiedlichen Genotypen angehörten. D. h. Übertragungen können allenfalls von zwei Patienten auf jeweils einen weiteren Patienten angenommen werden.

Multiresistenter *Pseudomonas aeruginosa*: Auf einer Tumorstation wurde bei zwei Patienten ein multiresistenter *Pseudomonas aeruginosa* gefunden. Der Keim war nur noch auf Colistin sensibel, ein Antibiotikum, das bereits vor Jahrzehnten wegen seiner Toxizität und hohen Nebenwirkungsrate vom Markt genommen worden war. Im Rahmen des sofort durchgeführten umfassenden Screenings aller Patienten dieser und der Nachbarstation wurde eine weitere Kolonisation ohne Krankheitssymptome festgestellt, jedoch keine weiteren Infektionen.

Als Maßnahmen wurden umgehend Kittel-/Handschuhpflege sowie Isolierung veranlasst. Umfangreiche Umgebungsuntersuchungen blieben ohne Befund: Trinkwasser (Waschbecken/Dusche), Thermoskannen, Pflegeprodukte, Seife etc. Weitere Erkrankungen mit diesem Keim wurden nicht mehr gemeldet.

Carbapenemresistente *Klebsiella pneumoniae* (Oxa 48): Ausgehend von einem Indexpatienten kam es zu Übertragungen von carbapenemresistenten *Klebsiellae pneumoniae* (Oxa 48) auf sechs weitere Patienten, drei Kolonisationen und drei Infektionen, darunter zwei Lungenentzündungen und ein Harnwegsinfekt.

Durch Aufnahmestopp mit Ausnahme nicht abweisbarer Notfälle, Minimierung von Angehörigenbesuchen, strikte Hygiene und strikte Kohortenisolierung der Patienten konnten weitere Übertragungen verhindert werden. Weder in den Umgebungsuntersuchungen noch in den mehrfach durchgeführten Screening-Untersuchungen aller Kontaktpatienten wurden diese Keime weiter nachgewiesen, sodass nach einigen Wochen die verschärften Hygienemaßnahmen wieder aufgehoben werden konnten. Weitere Infektionen traten nicht auf.

Carbapenemresistenter *A. baumannii*. Der Indexpatient dieses Ausbruchs hatte bereits längere Zeit in einem großen Frankfurter Krankenhaus gelegen, er hatte sich wegen einer schweren Lungenerkrankung einer Lungen-Operation unterziehen müssen und war mit Carbapenem behandelt worden. Wegen des sehr schweren Krankheitsbilds wurde er auf die Intensivstation übernommen und erhielt dort – wie alle neu aufgenommenen Patienten – ein Aufnahmescreening. Im Wundabstrich wurde ein carbapenemresistenter *Acinetobacter baumannii* gefunden. Im gleichen Zimmer lag eine Patientin, die aus einem Krankenhaus außerhalb von Frankfurt aufgrund einer massiven Verschlechterung ihrer Herzerkrankung auf diese Intensivstation aufgenommen worden war. Ihr Eingangsscreening war zunächst negativ gewesen, bei erneutem Abstrich – wegen möglichem Kontakt zum Indexpatienten – wurde im Rektalabstrich *A. baumannii* nachgewiesen.

Daraufhin wurden alle Patienten der Station untersucht; alle weiteren Patienten waren negativ inklusive des Patienten A. Dieser Patient A. hatte zuvor auf einer anderen Station gelegen, war dort mit Carbapenem behandelt worden und unter klinischer Verschlechterung und Verdacht auf Sepsis (Blutvergiftung) auf die Intensivstation verlegt worden. Dort war das erste Screening negativ gewesen (s. o.). Unter Behandlung mit Reserveantibiotika kam es zu einer weiteren Verschlechterung seines Gesundheitszustands; bei weiteren Untersuchungen wurde dann im Rektalabstrich ein carbapenem-resistenter *Acinetobacter baumannii* nachgewiesen. Wenige Tage später erkrankte ein weiterer Patient mit *Acinetobacter baumannii* auf dieser Station schwer.

Bei allen vier Patienten wurde eine Carbapenemase des Typs Oxa 58 nachgewiesen. Dieser Typ tritt in Deutschland bislang eher selten auf, sodass eine Übertragung in der Klinik wahrscheinlich ist.

In dieser Klinik wird bei Aufnahme auf die Intensivstation grundsätzlich ein umfangreiches Screening auf MRSA und andere multiresistente Keime durchgeführt und bei länger liegenden Intensivpatienten wird das Screening regelmäßig alle sieben Tage wiederholt. D. h. die Voraussetzungen, nicht nur Infektionen, sondern bereits Besiedelungen zu erkennen, sind grundsätzlich gegeben. Doch auch dieses umfassende Screening hat offenbar Grenzen: So erscheint es möglich, dass ein Patient mit ESBL-Besiedelung aufgenommen wird, diese aber im ersten Screening – neben den anderen Keimen – dem Nachweis entgeht. Durch die häufig notwendige Antibiotika-Therapie bei den schwer kranken Intensivpatienten wird die normale Darmflora reduziert und die resistenten Keime können sich weiter vermehren. D. h. ein Positivnachweis bedeutet nicht zwingend eine neue Übertragung. Häufig werden die ESBL-Keime – trotz intensiven Screenings – erst in klinisch relevantem Material wie z. B. Blutkultur, Bronchiaflüssigkeit etc. gefunden. Umgebungsuntersuchungen sind zwar notwendig, aber nicht immer hilfreich und zielführend. Auch in diesem Fall wurde in keiner der zahlreichen Umgebungsuntersuchungsproben *Acinetobacter baumannii* nachgewiesen.

Die oben genannten Erkrankungen führten zu umfangreichen Maßnahmen: Nachdem einige Fehler in der Reinigung und Desinfektion beobachtet worden waren, wurde die Station nur noch von besonders ausgebildeten Reinigungsteams gereinigt; es wurde eine umfassende Grundreinigung und Desinfektion durchgeführt. Es wurden eine Reinigung und ein Austausch der Waschbeckenabflüsse sowie der Syphons inkl. Fallrohr und eine anschließende Schlussdesinfektion der Räume unter Aufsicht von Hygienefachkräften vorgenommen. Danach wurden keine weiteren Fälle gemeldet.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass gerade in Kliniken der Maximalversorgung mit schwer kranken Patienten und hohem Bedarf an intensiven Therapiemaßnahmen das Problem der multi-resistenten Keime zunehmend auftritt. In solchen Fällen gibt es nur noch wenige, teilweise gar keine Therapieoptionen mit Antibiotika mehr. Die einzige Waffe, die weitere Verbreitung dieser Keime zu verhüten, ist neben einem generell zurückhaltenden und nur sehr gezielten Einsatz von Antibiotika – ambulant und stationär – eine gute Hygiene. Nur durch strikte Hygienemaßnahmen kann die Weiterverbreitung dieser Keime gestoppt werden. Bauliche und organisatorische Gegebenheiten wie z. B. enge Zimmer oder Mehrbettzimmer und teilweise auch Personalmangel erschweren jedoch oft die Hygienemaßnahmen erheblich. Vor diesem Hintergrund hat das Amt für Gesundheit bereits mehrfach angeregt, die Förderrichtlinien des Landes an diese Problematiken anzupassen und größere Zimmer sowie eine höhere Rate an Einzelzimmern zu fördern. Darüber hinaus wurde im Jahre 2010 unter Federführung des Amtes für Gesundheit das MRE-Netz-Rhein-Main gegründet. (s. S. 181)

Hygiene in der Dialyse

Das Amt für Gesundheit hat bereits in den 1990er Jahren, also vor Inkrafttreten des Infektionsschutzgesetzes, die ambulanten Dialyseeinrichtungen auf freiwilliger Basis im Hinblick auf Hygiene beraten und begangen. Diese Beratung und Begehung wurde mit dem Infektionsschutzgesetz als generelle Überwachungsmöglichkeit der Gesundheitsämter festgeschrieben. Angesichts der guten Hygiene in den Frankfurter Dialyseeinrichtungen werden die Begehungen nur alle zwei bis drei Jahre durchgeführt, zuletzt 2010. In der nachfolgenden Tab. 15 werden die Strukturdaten der Einrichtungen sowie ihr Hygienemanagement insbesondere für infektiöse Patienten zusammengefasst dargestellt.

Tab. 15: Dialyseeinrichtungen in Frankfurt – Strukturdaten und Überblick über Patienten

	N (Betten bzw. Patienten pro Einrichtung)	Anmerkungen
Einrichtungen	10	
Betten	250 (12–48)	
Apherese	3 x ja	
Peritonealdialyse	8 x ja	teilweise nur stationär
	Anzahl Patienten 2010	
HBV-Patienten	17 (1–7)	in 4 Einrichtungen keine
- Extra-Maschine/ - Extra-Zimmer/-Bettplatz	alle alle	2 x resp. festgelegter Bettplatz 5 x ¼-jährlich
- Screening	alle	2 x ½-jährlich + nach Auslandsreisen 3x jährlich + nach Auslandsreisen
HCV-Patienten	16 (1–3)	In 3 Einrichtungen keine
- Extra-Maschine/ - Extra-Zimmer/-Bettplatz	alle 1 x nein	2 x resp. festgelegter Bettplatz 1 x kein extra Zimmer 5 x ¼-jährlich
- Screening	alle	2 x ½-jährlich + nach Auslandsreisen 3 x jährlich + nach Auslandsreisen
HIV-Patienten	11 (1–10)	In 8 Einrichtungen keine
- Extra-Maschine/ - Extra-Zimmer/-Bettplatz	alle alle	
- Screening	alle	alle jährlich + nach Auslandsreisen
MRSA-Patienten	8 (1–4)	In 6 Einrichtungen keine
- Extra-Maschine/ - Extra-Zimmer	alle	
- Screening	nicht festgelegt/auf Verdacht	in allen Einrichtungen kein festes MRSA-Screening
Überprüfung des Osmosewassers	alle	6 x ¼-jährlich 4 x ½-jährlich

Es ist erkennbar, dass entsprechend den Empfehlungen der einschlägigen Dialyse-Leitlinie Dialysepatienten in allen Einrichtungen regelmäßig auf blutübertragbare Erkrankungen (HIV, Hepatitis) untersucht werden, dass aber in keiner Einrichtung auf Keime mit Antibiotikaresistenzen (MRSA, ESBL, VRE etc.) untersucht wird. Aus – wenigen – Fachpublikationen ist bekannt, dass Dialysepatienten nicht nur ein höheres Risiko der Besiedelung mit diesen Keimen, sondern auch ein höheres Erkrankungsrisiko haben. Vor diesem Hintergrund wird das MRE-Netz Rhein-Main allen Einrichtungen und Dialysepatienten im Sommer 2011 eine kostenlose Untersuchung auf diese Keime anbieten und bei Bedarf auch bsp. MRSA-Sanierungen mit begleiten (s. S. 181).

Hygiene beim ambulanten Operieren in der Arztpraxis – 2002–2010

Nach Inkrafttreten des Infektionsschutzgesetzes im Jahre 2001 waren erstmals auch ambulant operierende Ärzte im Hinblick auf die Einhaltung der Hygiene zu überwachen. Nach umfangreichen Vorinformationen wurden bis März 2003 insgesamt fünf ambulante Operationszentren und 94 Praxen, in welchen ambulant operiert wird, begangen. Die Ergebnisse wurden im Jahresbericht 2003 und in Fachzeitschriften detailliert publiziert.

Ambulante Operierer: Zusammenfassung der Begehungen 2002/3

Da in den Praxen in aller Regel nur als „kleinere invasive Eingriffe“ und nicht als „Operationen“ eingestufte invasive Maßnahmen durchgeführt wurden, waren an die räumliche Ausstattung nicht die umfassenden Anforderungen der Kommissions-Empfehlung, sondern nur die reduzierten Anforderungen zu stellen. So werden bei „kleinen invasiven Eingriffen“ keine Schleusen, Waschräume/-flächen, Aufwchräume etc. gefordert. Die räumlichen Anforderungen für diese Eingriffe wurden in den meisten Praxen eingehalten. In etwa einem Viertel der Einrichtungen fehlten die notwendigen Spender für Seife, Handtuch und Händedesinfektionsmittel, sodass eine angemessene Händehygiene zumindest in Frage gestellt war. In 43 der Einrichtungen fehlte ein Hygieneplan, der in der Unfallverhütungsvorschrift und dem Infektionsschutzgesetz gefordert wird.

Die gravierendsten Fehler wurden jedoch bei der Instrumentenaufbereitung festgestellt: 19 Praxen verwendeten keine Desinfektionsmittel aus der DGHM-Liste, teilweise wurden – versehentlich – sogar statt Desinfektionsmittel nur Reiniger eingesetzt. Eine Dokumentation der Sterilisation war in 40, eine Überprüfung der Sterilisatoren in 25 der Praxen nicht gewährleistet. Insgesamt wurden in den Praxen erhebliche Kenntnislücken im Hinblick auf sachgerechte Hygiene festgestellt. Den Praxisinhabern wurden ggf. Auflagen gemacht; eine Praxisschließung, wie sie in anderem Zusammenhang durchgeführt wurde, war nicht notwendig.

Abb. 15: Negativbeispiele von Instrumenten, die in Praxen für ambulantes Operieren vorgefunden und im Rahmen der Begehung ausgetauscht wurden



Nachfolgend werden die Erfahrungen der infektionshygienischen Überwachung der Einrichtungen für ambulantes Operieren in Frankfurt am Main – hier der Arztpraxen, in denen ambulante Operationen/ Eingriffe vorgenommen werden – der letzten zehn Jahre vorgestellt. 94 Praxen waren bereits 2002/03 beraten und kontrolliert worden (s. o.). Ab 2007 wurden alle Ärzte, die neu die Ermächtigung zum ambulanten Operieren erhalten hatten, systematisch beraten und ihre Praxen begangen (Erstbegehung). Darüber hinaus wurden Zweitbegehungen der im Jahre 2002/03 begangenen Praxen durchgeführt, bei Erfordernis auch Drittkontrollen.

Die Begehungstermine wurden mindestens 14 Tage vorher telefonisch vereinbart. Die Begehungen wurden jeweils durch einen Mitarbeiter des Gesundheitsamtes mit der standardisierten Checkliste durchgeführt, die bereits 2002/03 eingesetzt worden war – auf Basis der Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) sowie der Vorgaben der „Vereinbarung von Qualitätssicherungsmaßnahmen beim ambulanten Operieren“. Die Checkliste aus dem Jahre 2002/03 wurde ab 2007 um einige weitere Fragen ergänzt.

Insgesamt fanden seit Bestehen des Infektionsschutzgesetzes mehr als 300 Begehungen in Praxen, in denen ambulante Operationen durchgeführt werden, statt.

Tab. 16 zeigt die Begehungen in den einzelnen Jahren, aufgeteilt nach Fachrichtungen der Operateure. In den ersten Jahren waren etwa ein Viertel der überwachten Operateure Chirurgen, Gynäkologen, Dermatologen und „Sonstige“, darunter Augenärzte, Hals-Nasen-Ohren-Ärzte, Orthopäden, Urologen und Mund-Kiefer-Gesichts-Chirurgen. Ab 2007 wurden die Urologen (n = 23) als eigene Gruppe gefasst, sodass die Praxen der verschiedenen Fachrichtungen auf fünf in etwa gleich große Gruppen aufgeteilt werden konnten.

Tab. 16: Begangene Praxen, in denen ambulant Operationen/Eingriffe durchgeführt werden – nach Jahr der Begehung resp. für die Jahre 2007–10 nach Anlass der Begehung

	Jahr der Begehung						Begehungsanlass 2007/10	
	2002/ 2003	2004/ 2005	2007	2008	2009	2010	Erst- bege- hung	Zweit-/ Drittbe- gehung
	n	n	n	n	n	n	n	n
Alle	94	93	14	28	66	14	37	81
Chirurgen	21	19	2	4	13	2	8	13
Dermatologen	26	26	2	4	18	5	9	19
Gynäkologen	23	23	2	1	16	2	4	16
„Sonstige“	24	25	8	19	19	5	16	32
Allgemeinmediziner	6	1	0	0	0	2	0	2
Augenärzte	5	8	1	1	7	2	4	6
HNO-Ärzte	2	3	1	0	2	1	1	1
Orthopäden	6	7	0	2	2	0	2	2
Urologen	5	6	0	15	8	0	3	20
MKG-Chirurgen	0	0	6	1	0	0	6	1

In mehr als 80% der in den Jahren 2007–10 begangenen Praxen wurden operative Eingriffe durchgeführt, in einem Viertel der Praxen wurden endoskopische Untersuchungen vorgenommen und in 20% der Praxen fanden Punktionen steriler Körperhöhlen statt (Tab. 17). 92 % der Praxen konnten einen Hygiene-, sowie einen Reinigungs- und Desinfektionsplan vorweisen. Die Voraussetzungen zur korrekten Händehygiene waren weitgehend gegeben, jedoch wurde in 9% der Praxen das Händedesinfektionsmittel nicht aus den Originalgebinden entnommen und in 23% der Praxen war die Armatur des

Waschbeckens nicht handberührungsfrei zu bedienen. 3% der Praxen konnten kein VAH-gelistetes Hautdesinfektionsmittel vorweisen, in 20% war kein VAH-gelistetes Flächendesinfektionsmittel vorhanden und in fast der Hälfte der Praxen waren die Konzentration und Einwirkzeit nicht korrekt (Tab. 17).

Tab. 17: Art der Eingriffe und Untersuchungen in den begangenen Praxen sowie Grundlagen der Hygiene – Händehygiene, Haut- und Flächendesinfektion (n = 121 Praxen)

	Alle n = 121		Erst- begehung n = 37	Zweit-/Dritt- begehung n = 81
	n	%	%	%
Punktion steriler Körperhöhlen	24	19,8	5,4	27,2
endoskopische Untersuchungen	31	25,6	16,2	30,9
operative Eingriffe	100	82,6	91,9	77,8
Erfassung nosokomialer Infektionen	46	38,0	29,7	40,7
Allgemeines				
Hygieneplan	111	91,7	75,7	98,8
Reinigungs-/Desinfektionsplan	111	91,7	86,5	96,3
Händehygiene				
Waschbecken-Armatur handberührungsfrei	93	76,9	75,7	77,8
Seifenspender	121	100,0	100,0	100,0
Handtuchspender	118	97,5	91,9	100,0
Händedesinfektionsmittel-Spender	116	95,9	97,3	95,1
Händedesinfektionsmittel VAH-gelistet	121	100,0	100,0	100,0
Händedesinfektionsmittel Originalgebinde	110	90,9	94,6	88,9
Hautdesinfektion				
Hautdesinfektionsmittel VAH-gelistet	117	96,7	94,6	97,5
Haut-/Schleimhaut Originalgeb.	108	89,3	89,2	88,9
Flächendesinfektion/Reinigung				
DGHM-/VAH-gelistetes Flächendesinfektionsmittel	97	80,2	78,4	81,5
Scheuer-/Wischdesinfektion	103	85,1	86,5	85,2
Dosis & Einwirkzeit korrekt	66	54,5	24,3	69,1

Zwei Operateure setzten ausschließlich Einmal-Instrumente ein, sodass eine Aufbereitung von Medizinprodukten nur in insgesamt 119 Praxen vorgenommen wurde. Die geforderte Risikoeinteilung der Instrumente sowie die Beschreibung der Medizinproduktaufbereitung im Hygieneplan konnten von 87% der Praxen vorgelegt werden. In weniger als zwei Drittel der Praxen konnten die Arbeitsanweisungen zur Medizinproduktaufbereitung als mindestens ausreichend eingestuft werden, war eine Bedienungsanweisung für den Sterilisator vorhanden, wurde der Sterilisator regelmäßig gewartet und mikrobiologisch kontrolliert. Nur in 54% der Praxen war die Ausbildung der „mit der Aufbereitung Betrauten“ ausreichend (Tab. 18).

In 94% der Praxen wurden die Instrumente manuell aufbereitet, in 9% wurde zusätzlich eine Aufbereitung im Ultraschall eingesetzt und in 23% der Praxen wurden Instrumente maschinell aufbereitet (Mehrfachnennungen waren möglich). Dabei wurde in 15% der Praxen keine ausreichende Trennung der reinen und unreinen Zonen beobachtet. 39% der Praxen setzten Kritisch-B-Instrumente ein, aber nur weniger als ein Drittel der Praxen mit Kritisch-B-Instrumenten bereiteten diese sachgerecht im MIC-Wagen auf. In 14 Praxen wurden rostige oder verschmutzte Instrumente vorgefunden (Tab. 18).

Tab. 18: Hygiene bei der Aufbereitung von Instrumenten in Einrichtungen für ambulantes Operieren (ohne Praxen mit ausschließlich Einmalinstrumenten)

	Alle n = 119		Erst- begehung n = 37	Zweit-/ Dritt- begehung n = 79
	n	%	%	%
Grundlagen – vier Mindestvoraussetzungen				
1. Risikoeinteilung	103	86,6	70,3	93,7
2a Instrumentenaufbereitung im Hygieneplan	103	86,6	75,7	91,1
2b Arbeitsanweisung Instrumentenaufbereitung gut/ausr.	75	63,0	37,8	74,7
3. Fortbildung Aufbereiter	64	53,8	29,7	64,6
4a Sterilisator Bedienungsanweisung	79	66,4	70,3	65,8
4b Sterilisator halbj. mikrobiologische Kontrolle	76	63,9	56,8	65,8
4c Sterilisator regelmäßige Wartung	69	58,0	67,6	53,2
4d Dokumentation der Sterilisation	68	57,1	37,8	64,6
Kritisch-B-Instrumente vorhanden	46	38,7	40,5	38,0
Kritisch-B-Instrumente im MIC aufbereitet	14	30,4	6,7	43,3
Rostige oder verschmutzte Instrumente vorgefunden	14	11,6	13,5	8,6
Aufbereitung manuell – Ultraschall maschinell				
Instrumentenaufbereitung manuell	111	93,3	83,8	97,5
Aufbereitung Ultraschall	11	9,2	13,5	6,3
Instrumentenaufbereitung maschinell im RDG	27	22,7	45,9	12,7
Zonen rein/unrein	101	84,9	78,4	87,3

Bei der manuellen Instrumentenaufbereitung war in ca. 5% der Praxen das Desinfektionsmittel nicht VAH-gelistet bzw. es fehlten geeignete Dosierhilfen/Wannen mit Deckel. In 25% der Praxen wurden Fehler bei der Konzentration und Einwirkzeit des Instrumentendesinfektionsmittels festgestellt. Bei der maschinellen Aufbereitung konnte von zwei Dritteln der Praxen die geforderte halbjährliche Kontrolle der Reinigungs- und Desinfektionsgeräte (RDGs) nicht vorgelegt werden (Abb. 16).

Vergleich Erstbegehung und Zweit-/Drittbegehungen 2007/10

Da in den letzten Jahren in der Laienpresse, aber auch in Fachzeitschriften häufig über Hygieneprobleme in Kliniken und Arztpraxen berichtet und auch häufig über die richtige Hygiene in den Praxen informiert wurde, gingen wir davon aus, dass bei den Erstbegehungen nach 2007 günstigere Verhältnisse vorzufinden sein würden als zu Beginn der Begehungen im Jahre 2002/03. Diese Annahme konnte bestätigt werden: 2007–10 erstmals begangene neue Praxen verfügten signifikant häufiger über einen Hygieneplan und über die geforderten Grundvoraussetzungen für die Aufbereitung der Medizinprodukte (Risikoeinstufung, Arbeitsanweisung, Fortbildung) als die im Jahre 2002/03 erstmals begangenen Praxen. Auffällig war auch die bessere Ausstattung mit Reinigungs- und Desinfektionsgeräten sowie Dampfsterilisatoren.

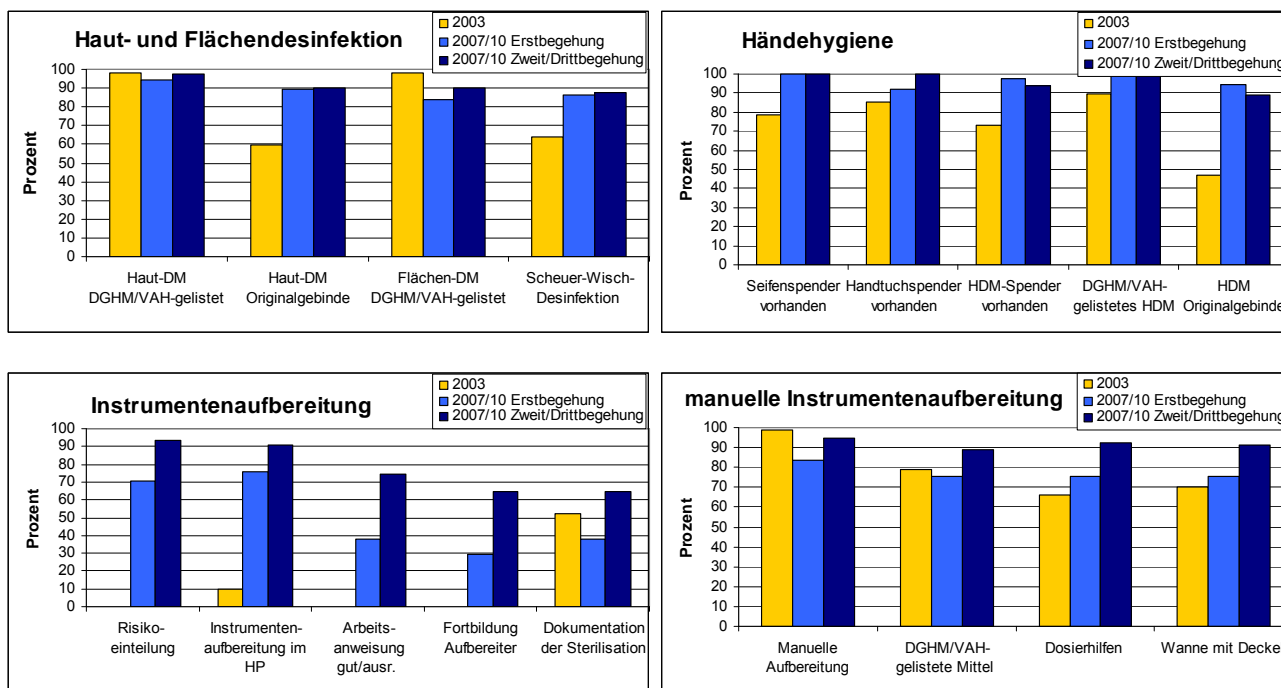
Darüber hinaus nahmen wir an, dass bei der Zweit-/Drittbegehung günstigere hygienische Bedingungen vorzufinden sein würden als bei den Erstbegehungen 2007–10, da ja alle Praxen bereits mindestens einmal gezielt und individuell vor Ort vom Gesundheitsamt begangen und beraten worden waren. Diese Annahme konnte insbesondere bei der Einhaltung der o. g. „vier Mindestvoraus-

setzungen“ bestätigt werden. Auf der anderen Seite war die Ausstattung der erstbegangenen, neuen Praxen mit Ultraschall, RDGs und Dampfsterilisatoren besser als die der älteren Praxen. Die wiederholt begangenen, bereits länger bestehenden, „älteren“ Praxen konnten häufiger einen Hygiene- sowie Reinigungs- und Desinfektionsplan vorweisen (99% und 96%) als die erstmals begangenen Praxen (76% und 87%). Bei der Händehygiene und der Hautdesinfektion sowie der Flächendesinfektion gab es nur minimale Unterschiede, mit der Ausnahme, dass in den mehrfach begangenen Praxen die Konzentration und Einwirkzeit des Flächendesinfektionsmittels in 69% der Praxen korrekt waren, im Vergleich mit 24% in den erstbegangenen Praxen (Tab. 17).

Vergleich mit Daten aus 2002/03

Insgesamt wurden bei den Begehungen 2007–10 bessere hygienische Verhältnisse in den Praxen vorgefunden als 2002/03; dieser positive Trend betraf insbesondere die Voraussetzungen zur Händehygiene und zur Hautdesinfektion, die Flächen- und die manuelle Instrumentendesinfektion. Deutliche Verbesserungen fanden sich auch bei der Instrumentenaufbereitung. Hatte im Jahre 2002/03 nur eine Praxis (1%) ihre Instrumente maschinell aufbereitet, waren es 2007–10 insgesamt elf (9,2%) und weitere elf Praxen ließen ihre Instrumente durch Dritte aufbereiten. Allerdings wurden die Reinigungs- und Desinfektionsgeräte in den Praxen nur zum geringen Teil regelmäßig mikrobiologisch überprüft und gewartet. 2007–10 ergab sich auch eine bessere Ausstattung mit Sterilisatoren: Insbesondere die neu zum ambulanten Operieren ermächtigten Praxen hatten Dampfsterilisatoren angeschafft, viele davon mit automatischer Dokumentation.

Abb. 16: Händehygiene, Haut- und Flächendesinfektion sowie Instrumentenaufbereitung in Praxen für ambulantes Operieren 2002/03 (n = 94) sowie 2007–10 Erstbegehung (n = 37) und 2007–10 Zweit-/Drittbegehung (n = 81)



Diskussion der Ergebnisse: Das ambulante Operieren darf für den Patienten nicht mit einem höheren Infektionsrisiko verbunden sein als operative Eingriffe im Rahmen einer stationären Behandlung im Krankenhaus. Es gelten die gleichen Hygieneanforderungen wie bei stationären Operationen. Dies ist nicht nur in den Richtlinien/Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention, sondern auch in der gemeinsamen Vereinbarung der Spitzenverbände der Kranken-

kassen, der Deutschen Krankenhausgesellschaft sowie der Kassenärztlichen Bundesvereinigung festgelegt und verbindliche Grundlage für die Ermächtigung zum ambulanten Operieren.

Nach der einschlägigen Empfehlung der KRINKO soll die Aufbereitung der Medizinprodukte nach den anerkannten Regeln der Technik erfolgen und den Stand der Wissenschaft und Technik berücksichtigen. Darüber hinaus gilt auch in ambulanten Praxen das Medizinprodukterecht. Im Jahre 2002/03 wurden die Vorgaben des Medizinprodukterechts in keiner Praxis eingehalten. Unabhängig davon, dass die Gesundheitsämter als Überwachungsinstitution Vorgaben von Gesetzen nicht abändern können, hat das Frankfurter Gesundheitsamt angesichts dieser Probleme versucht, die Anforderungen den Praxisbetreibern gegenüber auf der Basis der KRINKO-Empfehlungen zunächst schrittweise diesen Anforderungen anzunähern. In einem ersten Schritt wurde ab 2003 – in Abstimmung mit Krankenhaushygienikern – die Einhaltung von vier Mindestvoraussetzungen gefordert:

- Risikobewertung der Instrumente (Einstufung in Risikoklassen nach RKI-Richtlinie)
- Schulung des Personals
- exakte Festlegung der Verfahrensschritte und der Verantwortlichkeiten im Hygieneplan im Sinne eines Qualitätsmanagements
- genaue Dokumentation sowie Überprüfung der Aufbereitungs-Verfahren (Chargenkontrolle, Bioindikatoren)

Darüber hinaus wurden Mindestanforderungen für Sterilisation in der Praxis formuliert. Bei korrekter Einhaltung dieser Vorgaben kann seitens des überwachenden Gesundheitsamtes zumindest angenommen werden, dass keine Tatsachen vorliegen, die unmittelbar zum Auftreten von übertragbaren Krankheiten führen und die damit das Einschreiten des Gesundheitsamtes entsprechend § 16 Abs. 1 IfSG (Maßnahmen zur Verhütung übertragbarer Krankheiten) notwendig machen würden. Den Praxisinhabern wurde aber gleichzeitig dargelegt, dass die gesetzlichen Anforderungen über diese Mindestanforderungen deutlich hinausgehen.

Die sog. „vier Mindestanforderungen“ waren jedoch 2007–10 weiterhin in vielen Praxen nicht umgesetzt: Zwar war in 86% der Praxen eine Risikobewertung der eingesetzten Instrumente vorgenommen worden (2002/03: 0%), aber nur in 63% der Praxen waren gute/ausreichende Arbeitsanweisungen erstellt worden (2002/03: 10%) und in 57% der Praxen war die Sterilisation dokumentiert (2002/03: 52%). Am ungünstigsten stellte sich die Ausbildung der mit der Aufbereitung Betrauten dar: Hier konnten nur 54% der Praxen die seitens des Amtes geforderte Ausbildung der Mitarbeiter/innen vorweisen. Trotz des positiven Trends waren weiterhin teilweise erhebliche Mängel vorzufinden, die auch ein unmittelbares Eingreifen des Gesundheitsamtes erforderten. In einigen Fällen wurden schwere Mängel bei der Medizinprodukteaufbereitung an das für das Medizinprodukterecht zuständige Regierungspräsidium weitergemeldet, das dann teilweise erhebliche Bußgelder für die Praxisbetreiber festsetzte.

Nach KRINKO-Empfehlung zur Aufbereitung von Medizinprodukten soll auch „geprüft werden, ob der gesamte Prozess (auch unter Berücksichtigung des mit der Aufbereitung und Anwendung des Medizinproduktes verbundenen Risikos und des Aufwandes für die Validierung und Qualitätssicherung) wirtschaftlich und ökologisch sinnvoll ist“. Alternativ zur Aufbereitung in der Praxis bietet sich ggf. ein Zusammenschluss verschiedener Praxen oder die Vergabe der Instrumentenaufbereitung an externe Dienstleister – oder auch der Einsatz von Einmalinstrumentarium – an. Die hier vorgestellten Daten aus den Praxen für ambulantes Operieren zeigen, dass zunehmend auf diese Möglichkeiten zugegriffen wird.

Gleiche Trends können wir – nicht zuletzt durch die intensive Beratung des Gesundheitsamtes – auch bei den seit 2005/06 durchgeführten Begehungen der Praxen von Internisten und Allgemeinmedizinern in Frankfurt bestätigen: Wurden im Jahre 2005/06 noch in der Hälfte der begangenen Praxen Instrumente in der Praxis sterilisiert – in der Regel zur Wundversorgung –, trifft dies inzwischen nur noch auf 5% der 2009/10 begangenen Praxen zu. Der Ersatz von wieder-aufzubereitenden Medizinprodukten durch Einmalmaterial ist beispielsweise bei Kanülen und Spritzen inzwischen eine Selbstverständlichkeit und hat zu einer Verbesserung der Patientensicherheit beigetragen. Der Trend zu Einmalinstrumenten vermindert die Fehlergefahr bei der Medizinproduktaufbereitung und damit das Infektionsrisiko für die Patienten weiter.

Aber: Hygiene und Infektionsprävention in der Praxis sind mehr als Medizinproduktaufbereitung. Auch die Händehygiene, Haut- und Flächendesinfektion sind nicht zu vernachlässigen, um Patienten (aber auch Mitarbeiter) nicht zu Schaden kommen zu lassen. Die Ergebnisse zeigen, dass die Beratungen und Begehungen notwendig sind und durch Prävention nosokomialer bzw. iatrogenen Infektionen die Patientensicherheit verbessern können.

Publikationen aus der Arbeit der Abteilung:

Heudorf, U., Hofmann, H., Kutzke, G., Otto, U.: Hygiene beim ambulanten Operieren. Ergebnisse der infektionshygienischen Überwachung von Einrichtungen für ambulantes Operieren in Frankfurt am Main durch das Gesundheitsamt. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz (2003) 46: 756–764.

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.

Hygiene in Praxen von Internisten, Allgemeinmedizinern und praktischen Ärzten

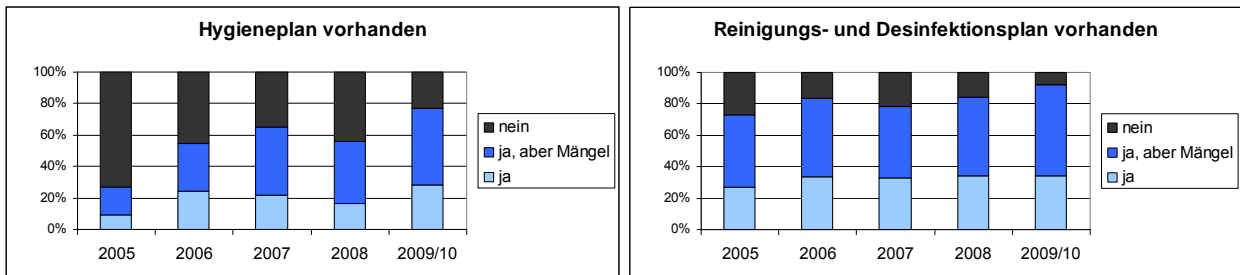
Seit Inkrafttreten des Infektionsschutzgesetzes können Arztpraxen und andere Praxen, die invasive Eingriffe vornehmen, durch die Gesundheitsämter im Hinblick auf die Einhaltung der Hygiene überwacht werden: Das Stadtgesundheitsamt Frankfurt überwachte hier zunächst Praxen, in denen ambulant Endoskopien vorgenommen wurden, Heilpraktiker-Praxen, Urologen (s. Jahresbericht 2004/5 und verschiedene Fachpublikationen) sowie Zahnarztpraxen (in Zusammenarbeit mit der Zahnärztekammer). Seit 2005 werden auch Internisten und Allgemeinmediziner beraten und deren Praxen begangen.

Alle Praxen wurden vorab zu einer Fortbildung zu Hygiene-Anforderungen eingeladen und auch auf den ausführlichen Internetauftritt (www.frankfurt.de, Suchwort „Hygiene“) des Amtes hingewiesen, der neben einem Musterhygieneplan zahlreiche weitere wichtige Adressen und Informationen enthält. Im Herbst 2007 wurden die wichtigsten Informationen zum Hygienemanagement in Praxen in einer Artikelserie im Hessischen Ärzteblatt veröffentlicht. Bis Ende 2010 wurden 253 Ärzte in 201 Praxen überwacht. Im Jahr 2005 fehlte bei 90 % der Praxen ein Hygieneplan bzw. war dieser nicht korrekt oder ergänzungsbedürftig; dies traf auch in 73 % der Praxen auf den Reinigungs- und Desinfektionsplan zu. Über die Jahre war jedoch eine deutliche Tendenz zur Verbesserung erkennbar (Tab. 26 sowie Abb. 17).

Tab. 19: Hygiene in Praxen von Internisten, Allgemeinmedizinern und Praktischen Ärzten 2005–2010

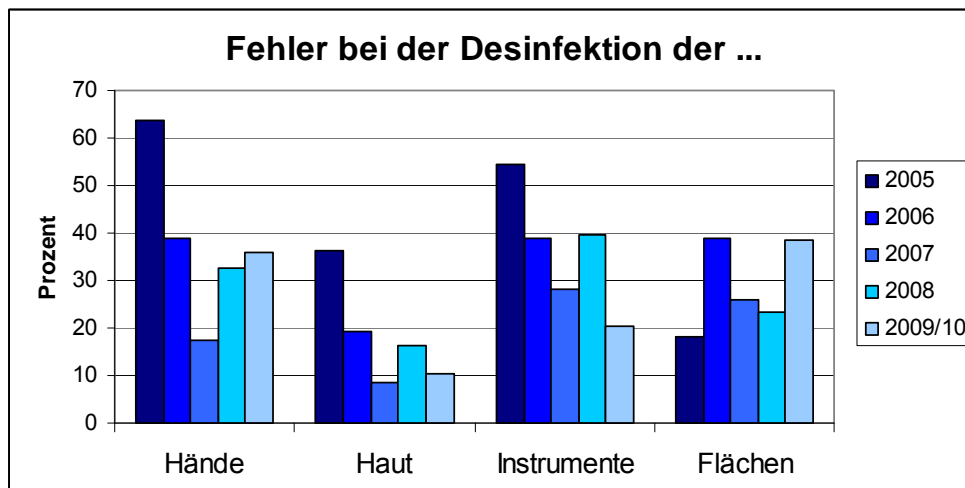
	2005	2006	2007	2008	2009/10	alle
Begangene Praxen	11	62	46	43	39	201
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Hygieneplan						
ja	1 (9,1)	15 (24,2)	10 (21,7)	7 (16,3)	11 (28,2)	44 (21,9)
ja, aber Mängel	2 (18,2)	19 (30,6)	20 (43,5)	17 (39,5)	19 (48,7)	77 (38,3)
nein	8 (72,7)	28 (45,2)	16 (34,8)	19 (44,2)	9 (23,1)	80 (39,8)
Reinigungs- und Desinfektionsplan						
ja	3 (27,3)	21 (33,9)	15 (32,6)	15 (34,9)	13 (33,3)	67 (33,3)
ja, aber Mängel	5 (45,5)	31 (50,0)	21 (45,7)	22 (51,2)	22 (56,4)	101 (50,2)
nein	3 (27,3)	10 (16,1)	10 (21,7)	7 (16,3)	3 (7,7)	33 (16,4)
Fehler bei der						
Händedesinfektion	7 (63,6)	24 (38,7)	8 (17,4)	14 (32,6)	14 (35,9)	67 (33,3)
Hautdesinfektion	4 (36,4)	12 (19,4)	4 (8,7)	7 (16,3)	4 (10,39)	31 (15,4)
Instrumentendesinfektion	6 (54,5)	24 (38,7)	13 (28,3)	17 (39,5)	8 (20,5)	68 (33,8)
Flächendesinfektion	2 (18,2)	24 (38,7)	12 (26,1)	10 (23,3)	15 (38,5)	63 (31,3)
Sterilisation						
Sterilisation nicht erforderlich	3 (27,3)	34 (54,8)	29 (63,0)	25 (58,1)	35 (89,7)	126 (62,7)
Sterilisation extern	0 (0,0)	0 (0,0)	3 (6,5)	1 (2,3)	2 (5,1)	6 (3,0)
Sterilisation in der Praxis	8 (72,7)	28 (45,2)	14 (30,4)	17 (39,5)	2 (5,1)	69 (34,3)
Im Zusammenhang mit der Begehung auf Einmalmaterial umgestellt						
	2 (18,2)	23 (37,1)	10 (21,7)	7 (16,3)	24 (61,5)	66 (32,8)

Abb. 17: Hygiene in Arztpraxen – Hygieneplan und Reinigungs- und Desinfektionsplan – 2005–2010



In vielen Praxen wurden Fehler bei der Hände-, Haut-, Flächen- und Instrumentendesinfektion festgestellt, u. a. nicht gelistete Hände- und Hautdesinfektionsmittel, keine Originalgebinde, teilweise wurde 70-prozentiger Alkohol aus der Apotheke besorgt und umgefüllt als Hände- oder Hautdesinfektionsmittel genutzt. Auch hier fand sich über die Jahre eine gute Tendenz zum Besseren (Tab. 19 und Abb. 18).

Abb. 18: Begehungen von Arztpraxen in Frankfurt am Main 2005–2010 – festgestellte Fehler



Zu Beginn der Begehungen wurden in drei Viertel der Praxen noch kritische Instrumente sterilisiert. Auch wenn dies oft nur für wenige Instrumente (z. B. Wundversorgung) zutraf, müssen alle Voraussetzungen für eine sachgemäße Aufbereitung und Sterilisation vorhanden sein. Nach den seitens des Amtes bereits 2002/3 erfolgten Festlegungen sind dies vier Mindestvoraussetzungen: Risikobewertung der Instrumente, genaue Arbeitsanweisungen inkl. Verantwortlichkeiten, geeigneter Sterilisator, der regelmäßig gewartet und überprüft sein muss, sowie ordnungsgemäße Dokumentation der Sterilisation. Hierüber waren die Praxisinhaber in der o. g. Fortbildung resp. in den genannten Artikelserien im Hessischen Ärzteblatt informiert worden und auf möglicherweise preiswertere Alternativen wie Einmalinstrumente resp. externe Aufbereitung durch Dritte aufmerksam gemacht worden. Angesichts dieser Situation schafften viele Praxisinhaber die Sterilisation in ihren Praxen ab. Aus hygienischer Sicht sind damit mögliche Fehler bei der Instrumentensterilisation von vornherein vermieden.

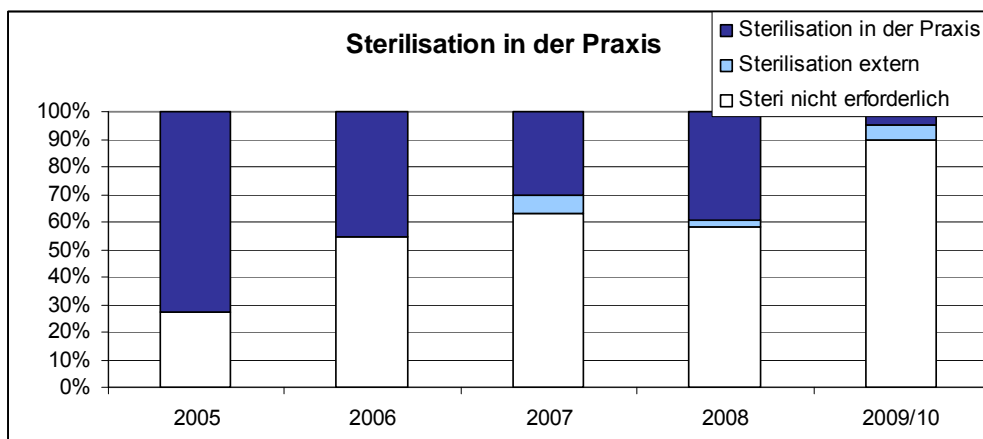
Risikobewertung von Medizinprodukten (MP) im Hinblick auf die Anwendung am Patienten:

- **Unkritisch:** MP, die lediglich mit intakter Haut in Berührung kommen; diese müssen gereinigt, ggf. desinfiziert werden
- **Semikritisch:** MP, die mit Schleimhaut oder krankhaft veränderter Haut in Berührung kommen; diese müssen desinfiziert werden (z. B. Endoskope)
- **Kritisch:** MP, die die Haut oder Schleimhaut durchdringen und dabei in Kontakt mit Blut, inneren Geweben oder Organen kommen, einschließlich Wunden; diese müssen sterilisiert werden (z. B. Skalpell, Endoskopschlinge)

Risikobewertung von Medizinprodukten (MP) im Hinblick auf die Aufbereitung:

- **A:** ohne besondere Anforderungen an die Aufbereitung, d. h. der Aufbereitungserfolg kann visuell überprüft werden (semikritisch: Spekulum, kritisch: Wundhaken)
- **B:** mit erhöhten Anforderungen an die Aufbereitung: MP, bei denen die Effektivität der Reinigung nicht durch Inspektion unmittelbar beurteilbar ist (z. B. wegen langer, enger, insbes. endständiger Lumina, Hohlräume mit nur einer Öffnung (keine Durchspülung, sondern nur Verdünnung möglich), komplexer, schlecht zugänglicher und daher schlecht bespülbarer Oberflächen)
- **C:** mit besonders hohen Anforderungen: d. h. kritische MP, die nicht dampfsterilisierbar sind

Abb. 19: Hygiene in Arztpraxen – Aufbereitung kritischer Medizinprodukte (MP) (2005–2010)



Gleichwohl wurden in den Praxen, die weiterhin selbst Instrumente aufbereiten, häufig noch Fehler gesehen. Dies betrifft nicht nur das Nichteinhalten der vier Mindestvoraussetzungen – obwohl auch hier über die Jahre eine deutliche Tendenz zum Besseren zu verzeichnen ist. Es wurden insgesamt vier Praxen gefunden, die sog. kritische Instrumente nutzen (kritische Instrumente müssen steril zur Anwendung kommen), aber keinen Sterilisator in der Praxis hatten, d. h. diese Instrumente kamen nicht sterilisiert zur Anwendung.

Zusammenfassung: Die vorgestellten Ergebnisse zeigen, dass nicht nur ambulant operierende Ärzte (§ 36. Abs. 1 IfSG), sondern insgesamt Ärzte, die invasive Maßnahmen vornehmen (§ 36. Abs. 2 IfSG), infektionshygienisch überwacht werden sollten. Die Fehler bei der Hände-, Haut- und Flächen-desinfektion konnten i. d. R. nach individueller und nachdrücklicher Information behoben werden.

Tab. 20: Hygiene in Arztpraxen – Aufbereitung kritischer Medizinprodukte (2005–2010) – Einhaltung der Mindestvoraussetzungen, Sterilisatorrestung und Verpackung des Sterilguts

	2005	2006	2007	2008	2009/10	alle
Sterilisation in der Praxis	8	28	14	17	2	69
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Dampfsterilisator	7 (87)	4 (14)	1 (7)	1 (6)	0 (0)	13 (19)
Heißluftsterilisator	0 (0)	12 (82)	13 (93)	14 (82)	2 (100)	41 (75)
Sterilisator fehlt!!	1 (13)	1 (4)	0 (0)	2 (12)	0 (0)	4 (6)
Vier Mindestvoraussetzungen für Sterilisation						
Risikobewertung vorhanden	0 (0)	10 (36)	1 (7)	6 (35)	2 (100)	19 (28)
Personalfortbildung	1 (12)	4 (14)	3 (21)	1 (35)	2 (100)	11 (16)
Arbeitsanweisung vorhanden	1 (12)	11 (39)	5 (35)	7 (41)	2 (100)	26 (38)
Dokumentation der Sterilisation	3 (37)	19 (68)	12 (86)	12 (71)	2 (100)	46 (67)
Mikrobiologische Testung	3 (38)	14 (50)	8 (57)	8 (47)	0 (0)	33 (48)
Mikrobiologische Testung + Chargenkontrolle	0 (0)	5 (18)	4 (29)	4 (24)	0 (0)	13 (19)
keine	5 (62)	9 (32)	2 (14)	5 (29)	2 (100)	23 (33)
Sterilgutverpackung						
falsche	2 (25)	12 (43)	9 (64)	8 (47)	0 (0)	31 (45)
keine	4 (50)	4 (14)	1 (7)	3 (18)	0 (0)	12 (17)
richtige	2 (25)	12 (43)	4 (29)	6 (35)	2 (100)	26 (38)

Die Aufbereitung kritischer Medizinprodukte war in einem Drittel der Praxen bereits nach der Fortbildung und vor der Begehung abgeschafft und auf Einmalprodukte umgestellt worden. Gleichwohl ergab sich bei den Begehungen hier noch erheblicher Verbesserungsbedarf, insbesondere im Hinblick auf die erforderliche Fortbildung der mit der Aufbereitung Betrauten. Bislang werden Heißluftsterilisatoren für die Sterilisation von Kritisch-A-Instrumenten noch akzeptiert; die Praxen werden jedoch darauf hingewiesen, dass dies nicht mehr dem Stand der Technik entspricht und ggf. kurzfristig mit einem Verbot zu rechnen ist.

Veröffentlichungen über Spritzenabszesse und Sepsen nach Injektionen in Praxen (nicht aus Frankfurt) zeigen, dass auch als wenig invasiv geltende Maßnahmen hygienegerecht vorgenommen werden müssen und bei kleinen Fehlern große Probleme zur Folge haben können. Arztpraxen ohne klares Hygienemanagement sind für den Praxisalltag nicht gerüstet, noch weniger für den Umgang mit multiresistenten Keimen wie MRSA oder mit einer Influenza-Pandemie.

Beiträge im Hessischen Ärzteblatt zu Hygieneanforderungen in Arztpraxen:

Heudorf, U., Herholz, H., Kaiser, R.: Hygiene in der Arztpraxis – Teil 1: Grundlagen und Händehygiene. Hessisches Ärzteblatt (2007) 68: 538–543.

Heudorf, U., Herholz, H., Kaiser, R.: Hygiene in der Arztpraxis – Teil 2: Flächendesinfektion und Umgang mit Abfällen. Hessisches Ärzteblatt (2007) 68: 609–611.

Heudorf, U., Herholz, H., Kaiser, R.: Hygiene in der Arztpraxis – Teil 3: Instrumentenaufbereitung und Checkliste „Hygiene in der Arztpraxis“. Hessisches Ärzteblatt (2007) 68: 659–663.

Alle Beiträge finden Sie unter www.laekh.de, Suchwort „Hessisches Ärzteblatt“.

Hygiene in der Zahnarztpraxis

Gemäß § 36 Abs. 2 können auch Zahnarztpraxen von den Gesundheitsämtern infektionshygienisch überwacht werden. Auf Wunsch der Landes Zahnärztekammer Hessen wurde in Abstimmung mit dem Frankfurter Gesundheitsamt und dem Hessischen Sozialministerium zunächst im Herbst 2005 im Rahmen eines Pilotprojektes eine Erhebung der Hygiene in 127 Zahnarztpraxen in Frankfurt durch Beauftragte der Kammer vorgenommen. Die Daten wurden dem Amt anonymisiert zur Aus- und Bewertung vorgelegt (s. Jahresbericht 2004/5 und Publikation im Bundesgesundheitsblatt 2006). Angesichts der positiven Erfahrungen mit diesem Pilotprojekt wurde 2008 das Projekt Hessen gestartet: In ganz Hessen hatten die Gesundheitsämter die Möglichkeit, vergleichbare Kooperationsvereinbarungen mit der Landes Zahnärztekammer Hessen abzuschließen. Demnach verpflichtet sich die Kammer, innerhalb von fünf Jahren alle Zahnarztpraxen der jeweiligen Gesundheitsamts-Bezirke im Hinblick auf die Einhaltung der Hygiene zu beraten und die Situation vor Ort zu erheben. Die Abstellung etwaiger Mängel muss der Kammer innerhalb enger Fristen nachgewiesen werden. Geschieht das nicht, meldet die Kammer die jeweilige Praxis dem zuständigen Gesundheitsamt, das dann nach Infektionsschutzgesetz Maßnahmen einleitet. Darüber hinaus wurde vereinbart, dass ein gewisser Prozentsatz an Praxen jährlich durch die Gesundheitsämter selbst begangen wird. Nachfolgend werden die Ergebnisse des Projekts von 2008 bis 2010 aus Frankfurt/M vorgestellt.

Infektionsrisiken in der Zahnarztpraxis

In der Zahnmedizin bestehen Infektionsrisiken für Patienten und Personal, sei es durch direkten Kontakt mit Blut, Speichel oder anderen potenziell infektiösen Sekreten, durch indirekten Kontakt über kontaminierte Instrumente, zahnärztliche Materialien, Werkstücke und Hände oder über Aerosole von kontaminiertem Wasser aus den Behandlungseinheiten bzw. dem Mundraum des Patienten.

Große Aufmerksamkeit erhielt der Fall einer HIV-Infektion einer zuvor gesunden jungen Frau bei der zahnärztlichen Behandlung durch einen HIV-positiven Zahnarzt im Jahre 1992 in Florida. Bei der umfangreichen Follow-up-Untersuchung von mehr als 1100 Patienten dieses Arztes wurden insgesamt sechs HIV-positive Patienten gefunden, wobei der Infektionsweg letztlich nicht sicher geklärt werden konnte. Die Nachuntersuchung von 6474 Patienten eines weiteren HIV-positiven Zahnarztes aus Florida erbrachte zwar 24 HIV-positive Patienten; allerdings wiesen diese keine identischen HIV-Stämme auf, sodass dies nicht als Hinweis auf die Zahnarztpraxis als Quelle der Infektionen gewertet wurde. Auch eine große amerikanische Untersuchung, in welcher mehr als 22.000 Patienten von 51 HIV-positiven Ärzten, darunter 28 Zahnärzten, nachuntersucht wurden, erbrachte keinen Beweis für eine HIV-Übertragung auf Patienten.

In einer 1997 in Berlin durchgeführten Studie mit 215 Zahnärzten und 108 Assistenzpersonen wiesen – ohne Impfung – 7% der Zahnärzte und 1% des Assistenzpersonals Hepatitis-B-Antikörper auf; darüber hinaus waren 0,5% der Zahnärzte Anti-HCV-positiv. Beide Raten liegen über denen der Allgemeinbevölkerung und weisen auf ein berufsbedingtes Infektionsrisiko für (zahn-) medizinisches Personal und die Notwendigkeit einer Hepatitis-B-Impfung für (zahn-) medizinisches Personal hin.

1992 konnte gezeigt werden, dass das „Bohren“ an der Oberfläche einer Farblösung immer zur Kontamination des Luftkanals und der Turbinen führte, dies sogar unabhängig von dem Rückflusshindernis des wasserführenden Systems der Übertragungsinstrumente. Darüber hinaus wurde in Handstücken nach Behandlung von HIV-infizierten Patienten immer Human-DNA nachgewiesen; bei einem Patienten mit hoher Viruslast und Vollbild AIDS war auch HIV-DNA in dem Handstück nachweisbar. Dies unterstreicht das potenzielle Infektionsrisiko und weist auf die Notwendigkeit einer guten Hygiene in den Praxen einschließlich einer effektiven Instrumentenaufbereitung hin.

Von 2008 bis 2010 wurden in Frankfurt 63 Praxen durch Beauftragte der Kammer im Rahmen des Projekts (26 Praxen 2008/09 und 37 Praxen 2009/2010) beraten/begangen und 62 Praxen (drei Jahre mindestens 20 Praxen pro Jahr) durch einen Mitarbeiter des Gesundheitsamtes. Die Ergebnisse der Beratungen/Begehungen der Kammer des Jahres 2010/11 stehen noch aus. Beide – Kammer und Gesundheitsamt – nutzen denselben Erfassungsbogen und beide stellen dieselben, abgestimmten Forderungen. Im Untersuchungszeitraum meldete die Kammer dem Gesundheitsamt drei Praxen zur weiteren Bearbeitung in eigener Zuständigkeit nach Infektionsschutzgesetz.

Tab. 21 und Abb. 20 zeigen die Ergebnisse der Begehungen/Beratungen 2008–2010 im Vergleich mit den Daten der Pilotuntersuchung 2005.

Im Jahre 2005 hatte ein Drittel der Praxen angegeben, ein „einfaches chirurgisches Spektrum“ in der Praxis vorzunehmen, definiert als kleine Extraktionen und überwiegend geschlossene Parodontosebehandlung; in der Hälfte der Praxen wurde ein „erweitertes chirurgisches Spektrum“ angegeben, d. h. Osteotomien, Wurzelspitzenentfernungen, Implantationen sowie geschlossene und offene Parodontosebehandlungen. 10% der Praxen gaben an, umfassend chirurgisch zu arbeiten, inklusive Sinuslift, Augmentationen, extraorale Inzissionen sowie (zahn-) chirurgische Traumatologie. Dieser Anteil war in den von dem Mitarbeiter des Amtes in den Jahren 2008–10 begangenen Praxen vergleichbar, jedoch war in den von den Beauftragten der Kammer begangenen Praxen der Anteil mit einfachem chirurgischem Spektrum mit über 60% fast doppelt so hoch.

Einen Hygieneplan und einen Reinigungs- und Desinfektionsplan konnten etwa vier Fünftel der Praxen vorweisen; lediglich in den durch den Mitarbeiter des Amtes in den Jahren 2008–10 begangenen Praxen war der Anteil der Praxen mit angemessenem Hygieneplan mit 55% auffällig geringer. Dies könnte insofern methodisch bedingt sein, als der Mitarbeiter des Amtes möglicherweise kritischer auf die Anpassung an die jeweiligen Praxisbedingungen achtete als die Beauftragten der Kammer.

Die Voraussetzungen für eine sachgerechte Händehygiene waren in allen Untersuchungsgängen in den Zahnarztpraxen insgesamt gut gegeben, mit Raten deutlich über 90% bis 100% für: Behandlungsräume mit Waschbecken, berührungsfreie Armaturen, Spender für Seife, Händedesinfektionsmittel und Handtuch sowie Vorhandensein VAH-gelisteter Händedesinfektionsmittel; jedoch waren in nur 60–80% der Praxen – je nach Untersuchungsdurchgang – die Händedesinfektionsmittel aus Originalgebinden entnommen und 20–40% der Praxen hatten die Händedesinfektionsmittel aus größeren Gebinden umgefüllt. Dies ist jedoch nur in Apotheken resp. unter aseptischen Bedingungen zulässig, da Händedesinfektionsmittel als echte Arzneimittel eingestuft sind. Auch die Angaben zur Flächenreinigung und -desinfektion waren mit > 90–100% relativ gut, aber auch hier waren (methodisch bedingte?) Unterschiede zwischen den Ergebnissen der Beauftragten der Kammer und denen des Gesundheitsamtes festzustellen.

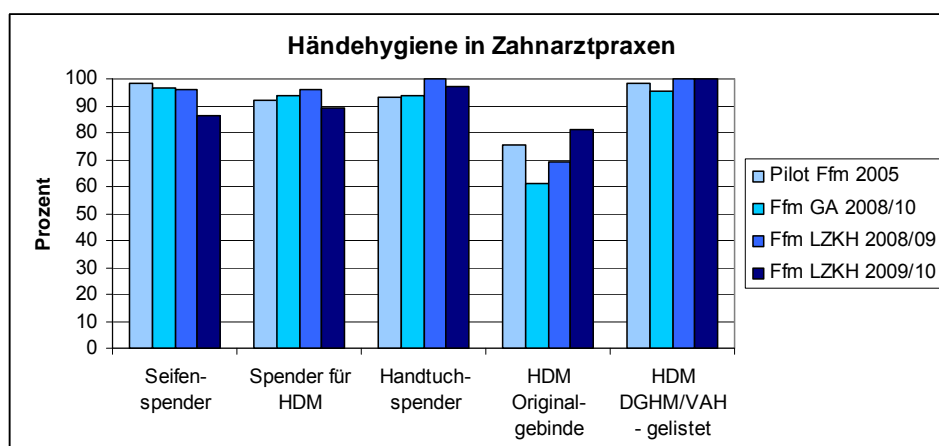
Tab. 21: Tätigkeitsspektrum, allgemeine Hygiene, Händehygiene sowie Flächenreinigung und -desinfektion in Zahnarztpraxen in Frankfurt am Main – 2005 bis 2010

	Pilot Ffm 2005	Ffm GA 2008–10	Ffm LZKH 2008/09	Ffm LZKH 2009/10
Untersuchte Praxen	127	62	26	37
	%	%	%	%
Tätigkeitsspektrum				
einfaches chirurgisches Spektrum	33,1	32,3	61,5	62,2
erweitertes chirurgisches Spektrum	51,2	56,5	30,8	21,6
umfassendes chirurgisches Spektrum	10,2	9,7	7,7	16,2
Allgemeines				
Hygieneplan (gem. BZÄK) liegt vor	84,3	54,8	80,8	75,7
Reinigungs-/Desinfektionsplan liegt vor	92,1	85,5	84,6	86,5
Reinigungs-/Desinfektionsplan Anwendung		79,0	76,9	83,8
Händehygiene				
Behandlungsräume mit Waschbecken		98,4	100	100,0
berührungsfreie Armaturen		96,8	84,6	91,9
Seifenspender	98,4	96,8	96,2	86,5
Handtuchspender	92,9	93,5	100,0	97,3
Spender für Händedesinfektionsmittel	92,1	93,5	96,2	89,2
Händedesinfektionsmittel Originalgebinde	75,6	61,3	69,2	81,1
Händedesinfektionsmittel DGHM/VAH-gelistet	98,4	95,2	100,0	100,0
Flächenreinigung und Desinfektion				
Flächen arbeitstäglich desinfiziert und gereinigt	96,9	83,9	100	100
Flächendesinfektionsmittel DGHM/VAH-gelistet	89,8	91,9	100	100
Scheuer-/Wischdesinfektion nach jedem Patienten	96,9	91,9	100	100

Pilot: Pilotprojekt zwischen Landes Zahnärztekammer Hessen und Gesundheitsamt Frankfurt

GA: Beratungen und Begehungen durch einen Mitarbeiter des Amtes für Gesundheit

LZKH: Beratungen und Begehungen durch Beauftragte der Kammer

Abb. 20: Händehygiene in Zahnarztpraxen in Frankfurt am Main 2005–2010

Die Instrumentenaufbereitung in der Zahnarztpraxis gestaltet sich insofern schwierig, als dort zahlreiche Instrumente mit Hohlkörpern eingesetzt werden, deren Aufbereitungserfolg nicht optisch zu kontrollieren ist (in der Risikoeinstufung Klasse B, s. S. 57). Werden diese Hand- und Winkelstücke ohne geplante Haut- oder Schleimhautverletzung eingesetzt, gelten sie als semikritisch B, bei Schleimhautverletzungen und Blutkontakt werden dieselben Instrumente als kritisch B eingestuft. Hohlkörperinstrumente sollten vorzugsweise maschinell aufbereitet werden, für die zahnärztlichen Instrumente ist in der speziellen Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention KRINKO aber die manuelle Aufbereitung ausdrücklich nicht verboten.

Abb. 21: Moderne Aufbereitung von Hand- und Winkelstücken



In allen Untersuchungsdurchgängen wurden in mehr als 50% der Praxen die Instrumente ausschließlich manuell aufbereitet, in 16–48% je nach Durchgang manuell mit Ultraschall und in über 30% der Praxen – mit Ausnahme des letzten Durchgangs der Landes Zahnärztekammer Hessen – maschinell.

In 69–94% – je nach Durchgang – waren reine und unreine Zonen für die Aufbereitung gut definiert, in 90–100% der Praxen war die Sterilisation gut dokumentiert – oft automatisch. Eine regelmäßige technische Wartung des Sterilisators wurde von den Beauftragten der Kammer in mehr als 90% der beratenen Praxen dokumentiert, während der Mitarbeiter des Amtes dies nur in 71% der von ihm begangenen Praxen dokumentierte. Auch hier können methodische Unterschiede nicht sicher ausgeschlossen werden (Tab. 22).

Tab. 22: Medizinprodukte-Aufbereitung in Zahnarztpraxen in Frankfurt am Main 2005–2010 (Angaben in Prozent)

	Pilot Ffm 2005	Ffm GA 2008–10	Ffm LZKH 2008/09	Ffm LZKH 2009/10
Risikobewertung der Medizinprodukte liegt vor	92,9	54,8	84,6	70,3
kritische MP		54,8	57,7	29,7
Reinigung und Desinfektion standardisiert (Hygieneplan)		74,2	80,8	70,3
Aufbereitung nur manuell	52,0	51,6	65,4	54,1
Aufbereitung manuell mit Ultraschall	48,0	16,1	30,8	40,5
Aufbereitung maschinell	32,3	30,6	34,6	16,2
reine und unreine Zonen definiert		93,5	69,2	89,2
Dokumentation der Serilisationsprozesse		90,3	92,3	100,0
regelmäßige technische Wartung		71,0	92,3	97,3

Pilot: Pilotprojekt zwischen Landes Zahnärztekammer Hessen und Gesundheitsamt Frankfurt

GA: Beratungen und Begehungen durch einen Mitarbeiter des Amtes für Gesundheit

LZKH: Beratungen und Begehungen durch Beauftragte der Kammer

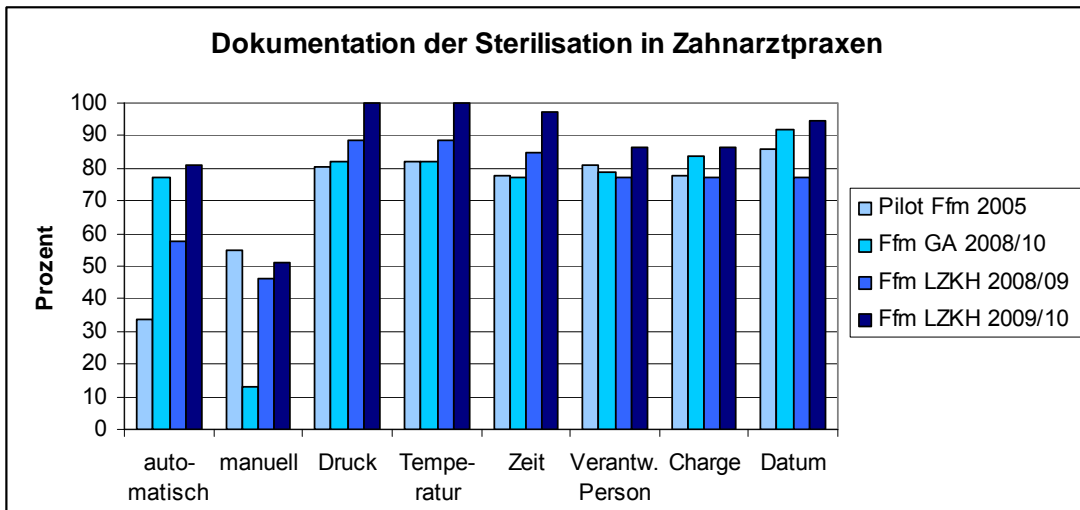
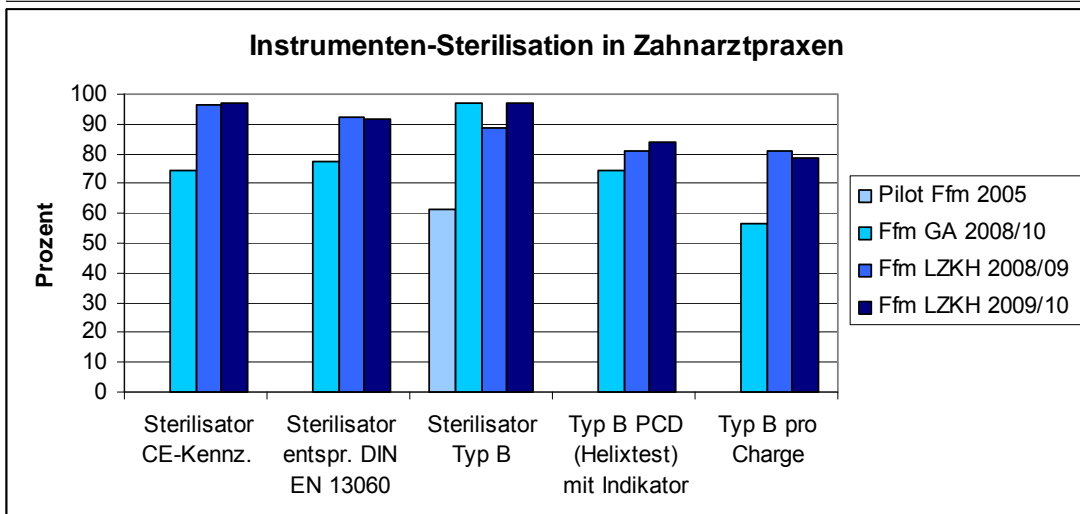
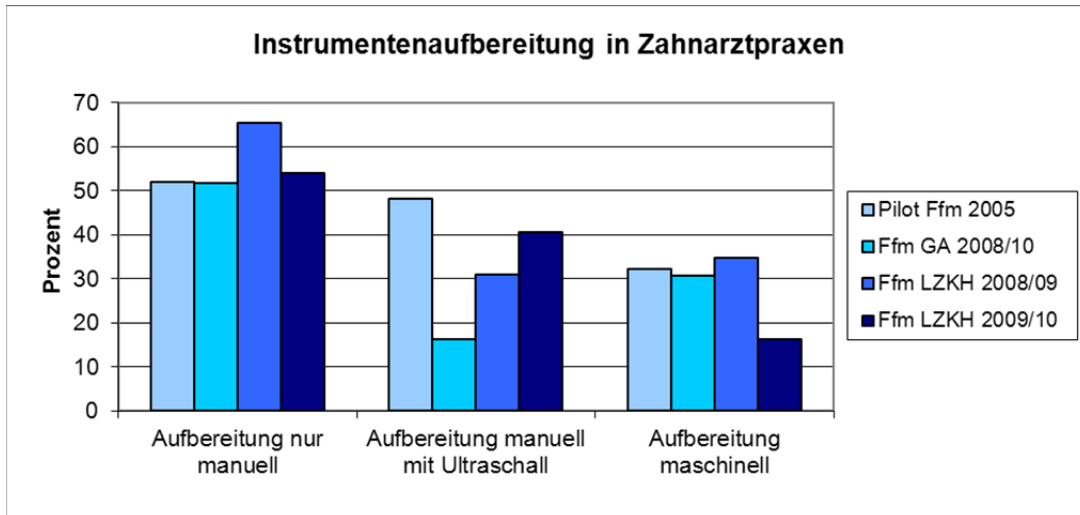
Auch wenn bislang im Rahmen des Projektes Hessen seit 2008 nur 63 Frankfurter Zahnarztpraxen seitens der Beauftragten der Kammer beraten wurden (und weitere 127 Praxen im Rahmen des Pilotprojektes im Jahre 2005) ist aus unserer Sicht die Zusammenarbeit positiv zu bewerten. Die Kammer nimmt ihren Beratungsauftrag ernst. Praxen mit deutlichen Hygienemängeln, die nicht umgehend abgestellt werden, werden dem Amt gemeldet. Weitere methodische Absprachen erscheinen allerdings erforderlich, um die Vergleichbarkeit der Daten sicherzustellen.

Publikationen aus der Arbeit der Abteilung:

Heudorf, U., Dehler, A., Klenner, W., Exner, M.: Hygiene und Infektionsprävention in Zahnarztpraxen. Das Pilotprojekt Frankfurt 2005. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz (2006) 49: 648–659.

Heudorf, U.: Hygiene in Zahnarztpraxen – Wege zur Zielerreichung. Hygiene und Medizin (2006) 31: 399–405.

Abb. 22: Instrumentenaufbereitung in Zahnarztpraxen in Frankfurt am Main 2005–2010



Hygiene im Altenpflegeheim

Einführung

Das Frankfurter Amt für Gesundheit nimmt die hygienische Beratung und Überwachung von Altenpflegeheimen seit mehr als 20 Jahren sehr intensiv wahr. Seit Beginn der 1990er Jahre wurden standardisierte Begehungen durchgeführt. Die Inhalte wurden Mitte der 1990er Jahre gut mit der ebenfalls für die Überwachung der Heime zuständigen Heimaufsicht abgesprochen, um Doppelungen zu vermeiden. Bis Ende der 1990er Jahre wurden gute Fortschritte in der Hygiene und Infektionsprävention in den Heimen erzielt (Publikation s. u.).

Vor einigen Jahren wurde das sog. Hygieneranking für Altenpflegeheime entwickelt, das zum einen den direkten Vergleich zwischen den Heimen (anonym) ermöglicht, zum anderen für das einzelne Heim die Betrachtung der Entwicklung im zeitlichen Trend über die Jahre. In das Ranking gehen mehr als 60 Einzelfeststellungen in sieben Teilbereichen ein. Für jeden dieser Bereiche werden „Noten“ (Schulnotensystem von 1 bis 6) generiert (Publikation s. u.).

Darüber hinaus bietet das Amt den Heimen viele Fortbildungen zu verschiedenen Themen an. Bereits vor zehn Jahren hat es ermöglicht, dass einige Frankfurter Heime an der ersten multizentrischen Untersuchung des Robert Koch-Instituts zu MRSA in Altenpflegeheimen teilnehmen konnten. Zu diesem Zeitpunkt gab es in Deutschland noch keine Daten zu MRSA in der stationären Altenpflege. Die Ergebnisse waren Grundlage für datenbasierte Empfehlungen zur Pflege von und zum Umgang mit MRSA-besiedelten Bewohnern in Altenpflegeheimen. In den Frankfurter Heimen wurden in den folgenden Jahren weitere Untersuchungen zu MRSA, aber auch – erstmals in Deutschland – zu anderen antibiotikaresistenten Erregern wie VRE und ESBL in Heimen durchgeführt, in der Regel im Rahmen von Dissertationen von Doktoranden der Universitätsklinik.

2008 wurde die erste Erhebung zu Neuerkrankungen an Infektionen (Inzidenzen) in einem Altenpflegeheim über sechs Monate durchgeführt, die die eigens für Altenpflegeheime entwickelten Erhebungskriterien von Mc Geer et al. als gut geeignet bestätigte (Publikation s. u.).

Nach einem erfolgreichen Pilotprojekt zur Verbesserung der Zahn- und Mundhygiene bei Bewohnern von Altenpflegeheimen durch Schulung der Pflegedienstmitarbeiter wurden im Jahre 2010 allen Heimen entsprechende Schulungen kostenlos durch Zahnärzte der Landes Zahnärztekammer Hessen angeboten. Über die Ergebnisse wird nachfolgend berichtet.

Publikationen aus der Arbeit der Abteilung (Auszug):

Heudorf, U., Hentschel, W.: Infektionshygienische Überwachung von Altenpflegeheimen durch das Gesundheitsamt – Erfahrungen aus dem Gesundheitsamt in Frankfurt/Main von 1989 bis 1998. Gesundheitswesen (2000) 62: 670–677

Hentschel, W., Heudorf, U.: Das Hygiene-Ranking der Frankfurter Altenpflegeheime – Konzept und erste Erfahrungen. Gesundheitswesen (2007) 69: 233–239

Heudorf, U., Bremer, V., Heuck, D.: MRSA-Besiedelung bei Bewohnern von Alten- und Pflegeheimen sowie bei Patienten einer geriatrischen Rehabilitationsklinik in Frankfurt am Main, 1999. Das Gesundheitswesen (2001) 63: 447–454

Heudorf, U.: Umfrage zu MRSA in Alten- und Pflegeheimen in Frankfurt am Main. Hygiene und Medizin (2003) 28: 124–128

Heudorf, U., Schulte, D.: Surveillance nosokomialer Infektionen in einem Altenpflegeheim – Inzidenz und Risikofaktoren. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz (2009) 52: 735–744

Zahn- und Mundhygiene im Altenpflegeheim

Schulung von Pflegepersonal in Altenpflegeheimen zur Verbesserung der Mundhygiene bei den Bewohnern – Interventionsstudie in Frankfurt 2010

Zahlreiche Untersuchungen im In- und Ausland weisen immer wieder auf erhebliche Defizite bei der Zahn- und Mundgesundheit und der Zahn- und Mundhygiene bei Bewohnern von Altenpflegeheimen hin. Als Ursachen wurden neben unzureichender zahnärztlicher Versorgung insbesondere mangelnde Kenntnisse des Pflegepersonals über Mundhygiene/-pflege erkannt. In der Ausbildung an den Altenpflegeschulen wird offenbar den zahnmedizinischen Belangen nur wenig Bedeutung beigemessen. In verschiedenen Studien im In- und Ausland konnte aber auch gezeigt werden, dass die Schulung der Pflegedienstmitarbeiter ein guter Weg sein kann, die Mund- und Zahnhygiene der Bewohner zu verbessern.

Im Jahre 2007/8 wurde in zwei Altenpflegeheimen in Frankfurt und einem Altenpflegeheim im Odenwald ein Schulungsprogramm der Landes Zahnärztekammer Hessen für Pflegekräfte im Rahmen eines Pilotprojekts getestet. Dieses Pilotprojekt hat sehr positive Ergebnisse erbracht (s. Jahresbericht 2006–08 und Fachpublikation). Der Plaque-Index und der Blutungs-Index – als Indikatoren für die Hygiene im Mund der Bewohner – konnten deutlich und nachhaltig verbessert werden. Noch größere Verbesserungen ergaben sich beim Denture-Hygiene-Index, d. h. dem Index, der die Pflege und Sauberkeit von herausnehmbaren Prothesen angibt. Die Schulungen des Pflegepersonals in den Pilot-Heimen wurden von den Pflegenden nicht nur mit großem Interesse angenommen, sie haben sich ganz offensichtlich auch bewährt, denn die Mundgesundheit der Senioren war nachhaltig verbessert (Jahresbericht 2006–8 und Jäger et al. 2009). Vor diesem Hintergrund haben das Amt für Gesundheit der Stadt Frankfurt am Main und die Landes Zahnärztekammer Hessen entschieden, dieses Angebot kostenloser Schulungen im Jahr 2010 auf alle Heime in Frankfurt zu erweitern. 20 der 40 Altenpflegeheime haben das kostenlose Fortbildungsangebot angenommen.

Zur Evaluation dieser Maßnahmen wurden zwei Wege beschritten:

1. Anonyme Befragung der Pflegedienstmitarbeiter vor der Schulung und ca. 4–6 Monate nach der ersten Schulung in ihrer Einrichtung.
2. Erhebung des Mund- und Zahnhygiene-Status der Bewohner vor der Schulung sowie 4–6 Monate danach.

Insgesamt wurden bei 37 Inhouse-Schulungen 471 Mitarbeiter von Altenpflegeheimen geschult. 318 Bewohner waren bereit, sich vor und 4–6 Monate nach der Schulung zahnärztlich untersuchen zu lassen.

Auswirkung der Schulungen auf Kenntnisse und Einstellungen des Pflegepersonals

Die Befragung des Pflegepersonals zeigte, dass die Mitarbeiter ihre Ängste bei der Mundhygiene der Senioren reduzieren, mehr Sicherheit bei der Ausführung der Mundpflege gewinnen und ihre Kenntnisse auf den neuesten Stand bringen konnten. Einige Mitarbeiter wünschten sich noch mehr Praxisanteile bei den Schulungen (aus Platzgründen werden die detaillierten Ergebnisse hier nicht dargestellt, sondern es wird auf die Fachpublikation, die hoffentlich bald erscheinen wird, verwiesen).

Auswirkungen der Mitarbeiterschulungen auf den Mundhygiene-Status der Bewohner

Insgesamt 318 Bewohner oder deren Betreuer stimmten der zahnärztlichen Untersuchung zu. Im April 2010 (also vor den Schulungen im Mai 2010) und im Oktober 2010 wurden alle freiwillig teilnehmenden Bewohner in 20 Altenpflegeheimen untersucht. Die Untersuchungen des Mundgesundheitsstatus der Bewohner wurden durch zwei erfahrene Zahnärzte standardisiert durchgeführt; dabei wurde exakt nach den Methoden/Verfahren der Pilotstudie verfahren. Erfasst wurden Geburtsjahr, Geschlecht, Pflegestufe, Grunderkrankungen sowie Antikoagulantienbehandlung, Handmotorik und Mitarbeit, Versicherungsstatus, zahnärztliche und pflegerische Versorgung.

Die Teilnehmer waren im Durchschnitt $80,5 \pm 12,9$ Jahre alt. 115 (36,2%) Probanden waren jünger als 80 Jahre, 213 (73,8%) waren älter als 80 Jahre, darunter sechs Bewohner, die über 100 Jahre alt waren. Unter den jüngeren Bewohnern (< 70 Jahre) waren viele Männer (44,2%), mit zunehmendem Alter nahm deren Anteil ab. Bei den über 100-Jährigen lag das Verhältnis Männer zu Frauen bei 1 zu 5 (16,7 vs. 93,3%).

174 (61,3%) der Bewohner hatten Hauptschulabschluss, 65 (22,9%) einen Realschulabschluss und 45 (15,8%) hatten Abitur und/oder ein Studium absolviert. Bei 34 Bewohnern konnten zur Frage des Bildungsabschlusses keine Angaben erhoben werden. Insgesamt zeigte sich ein deutlicher und signifikanter Alterstrend: Bewohner unter 70 Jahren hatten deutlich seltener nur einen Hauptschulabschluss und doppelt so häufig Abitur oder ein Studium absolviert als ältere Bewohner.

279 (88%) der Bewohner waren gesetzlich, nur 38 (12%) privat versichert. Auch hier waren erhebliche Altersunterschiede feststellbar: Bei den unter 80-Jährigen lag der Anteil der Privatversicherten bei 2,6%, während er bei den über 80-Jährigen mit 18% deutlich höher war.

Nur 2 (0,6%) Bewohner hatten Pflegestufe 0, 105 (34,0%), Pflegestufe 1, 121 (39,2%) Pflegestufe 2 und 81 (26,2%) hatten Pflegestufe 3 oder waren in Stufe 3 als Härtefall eingestuft. Auch hier waren erhebliche Altersunterschiede feststellbar: Die Hälfte der Teilnehmer unter 70 Jahren war in Pflegestufe 3 eingestuft, aber weniger als ein Fünftel der Teilnehmer über 80 Jahre. Dies ist auf den hohen Anteil jüngerer Männer in den Heimen zurückzuführen, die z. B. nach schweren Verkehrsunfällen dort gepflegt werden, teilweise auf Apalliker-Stationen.

Insgesamt 39% der Teilnehmer waren mobil, 41% benötigten einen Rollstuhl und 18% waren vollkommen bettlägerig. Auch hier waren Mobilitätseinschränkungen insbesondere in der jüngsten Altersgruppe am häufigsten und mit zunehmendem Alter der Bewohner seltener. Die gleiche Tendenz war bei der Erhebung der Handmotorik sowie der Einschätzung der Möglichkeit zur Mitarbeit bei der Mund- und Zahnpflege erkennbar. Bei insgesamt 22% der Teilnehmer war eine ausreichende Handmotorik nicht gegeben und bei insgesamt 30% war keine Mitarbeit möglich, wegen fehlender Handmotorik oder Einschränkungen des Verstehens bzw. Verweigerung.

Eine regelmäßige zahnärztliche Betreuung war bei 41% der Teilnehmer gegeben, während 59% nicht regelmäßig zahnärztlich versorgt wurden. Etwa zwei Drittel der Teilnehmer wurden im Heim zahnärztlich versorgt, ein Drittel suchte die Praxis auf – ohne jeden Altersunterschied. Jeweils etwa die Hälfte der Teilnehmer putzte Zähne und ggf. Zahnersatz selbst, bei der anderen Hälfte oblag dies dem Pflegedienst. Dieses Verhältnis war in den Altersgruppen bis 90 Jahre weitgehend konstant, nur bei den über 90-Jährigen musste die Zahn- und Mundhygiene in mehr als 80 % der Fälle vom Pflegedienst übernommen werden.

Die zahnmedizinische Untersuchung umfasste:

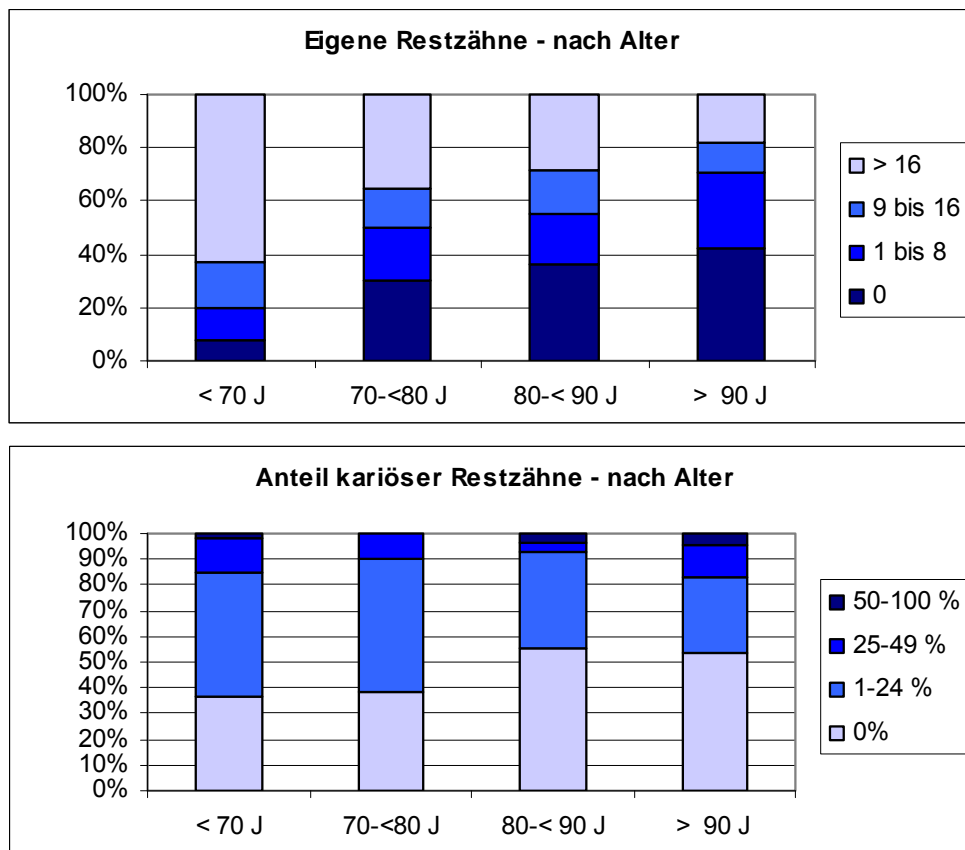
1. Zähne und Zunge: Anzahl der (Rest-) Zähne und Karies, Plaque-Index (PLI), Modifizierter Sulcus-Blutungs-Index (SBI) und Community Periodontal Index of Treatment Needs (CPITN) als Indikatoren für die Gesundheit des Zahnfleisches, Sauberkeit der Zunge.
2. Zahnersatz: Feststellung der Art und des Zustands des Zahnersatzes im Ober- und Unterkiefer, Denture-Hygiene-Index (DHI) nach Wefers, dies ist ein Indikator für die Sauberkeit und Pflege des Zahnersatzes.

Abb. 23 zeigt verschiedene Ergebnisse der intraoralen Zahn- und Mundgesundheit – nach Alter der Untersuchten: Insgesamt 99 (32%) der Bewohner hatten keine eigenen Zähne mehr, 63 (20%) hatten noch 1–8 Zähne, 47 (15%) verfügten über 9–16 Zähne und 103 (33%) hatten mehr als 16 Restzähne. Mit zunehmendem Alter nahm die Zahl der Restzähne signifikant ab.

Nur bei knapp der Hälfte der Teilnehmer waren alle Restzähne gesund, bei 88 (41%) waren 1–24% der Restzähne kariös, bei mehr als 10% der untersuchten Bewohner waren über 25% der Restzähne kariös. Bei mehr als einem Drittel der Bewohner war mindestens einer der Restzähne total zerstört, bei jedem Zehnten betraf dies mindestens jeden vierten der Restzähne.

Der Plaque-Index lag bei jeweils etwa der Hälfte der Probanden über 2 und der Sulcus-Blutungs-Index über 50% (d. h. schlechteste Kategorien). Bei 80 (25,6%) der Bewohner war die Zunge völlig belegt. Bei 102 (49%) der Bewohner wurde eine schwere, bei 44 (21%) eine sehr schwere Parodontalerkrankung diagnostiziert (CPITN 3 resp. 4). Weder beim Plaque- noch beim Sulcus-Blutungs-Index noch beim CPITN oder dem Pflegezustand der Zunge wurden signifikante Abhängigkeiten vom Alter der Teilnehmer beobachtet.

Abb. 23: Anzahl und Zustand der Restzähne der untersuchten Altenpflegeheimbewohner – nach Alter



Im Oberkiefer hatten 112 (37%) der Teilnehmer eine Vollprothese, 75 (25%) einen festen Zahnersatz, 60 (16%) und 65 (22%) waren zahnlos und ohne Zahnersatz. Im Unterkiefer betragen die entsprechenden Zahlen 69 (24%), 68 (23%), 70 (24%) und 87 (30%). Zwar waren mit zunehmendem Alter eher Totalprothesen und bei jüngeren Teilnehmern eher fester Zahnersatz vorhanden, andererseits hatten jüngere Bewohner häufiger überhaupt keinen Zahnersatz als ältere; insgesamt waren Unterschiede nicht signifikant. Allerdings war der Zahnersatz im Oberkiefer nur bei 167 (80%) der Bewohner voll funktionstüchtig, bei 30 (14%) der Bewohner war eine Unterfütterung notwendig und bei 11 (5%) Bewohnern war der Zahnersatz reparaturbedürftig. Für den Zahnersatz im Unterkiefer betragen die Zahlen: 140 (76%), 33 (18%) und 12 (6%). Keine signifikanten Altersunterschiede.

Von 154 Oberkiefer- und 177 Unterkieferprothesen konnte der Denture-Hygiene-Status erfasst werden. Er wurde bei 25 (16%) Oberkieferprothesen mit 0, bei 28 (18%) mit 1–4, bei 62 (40%) Prothesen mit 5–7 und bei 41 (26%) mit 8–19 bestimmt. Für Unterkieferprothesen betragen die jeweiligen Raten 20%, 20%, 26% und 34%. Signifikante Unterschiede nach dem Alter der Bewohner ergaben sich nicht.

Abb. 24: Art und Zustand des Zahnersatzes im Oberkiefer der untersuchten Altenpflegeheimbewohner

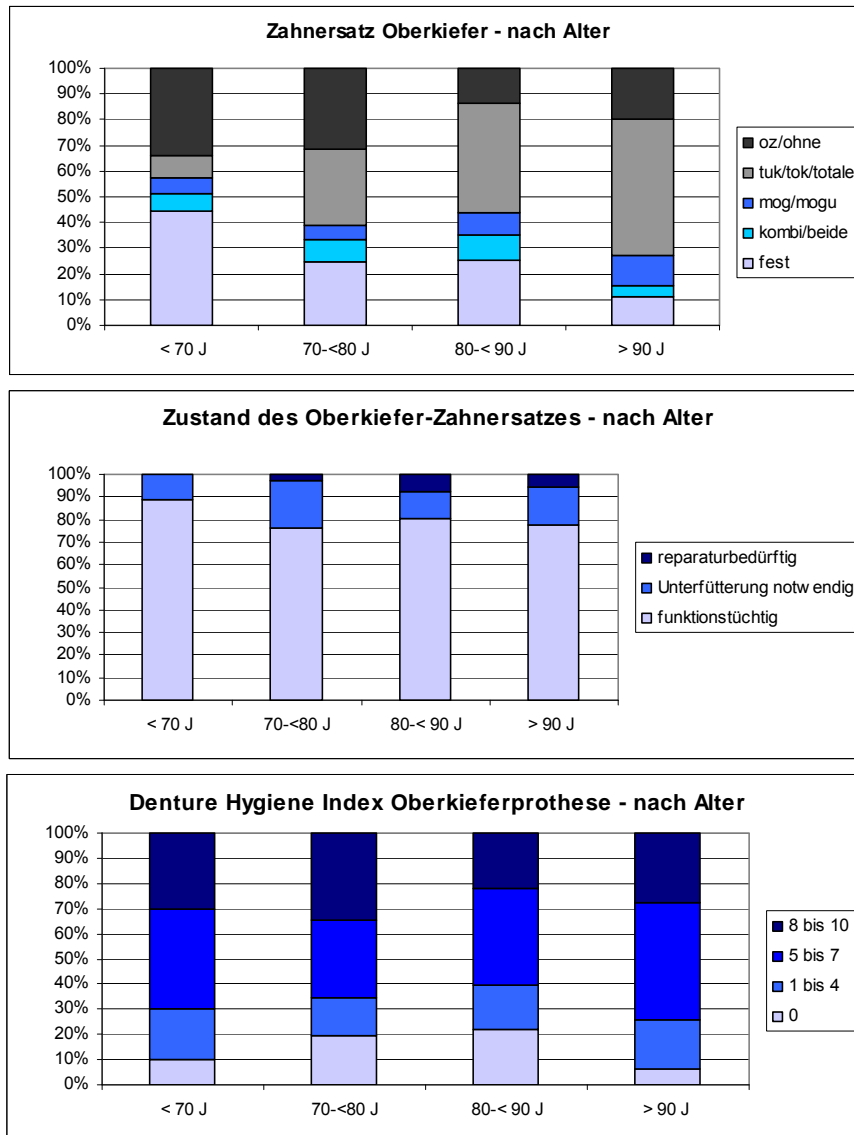


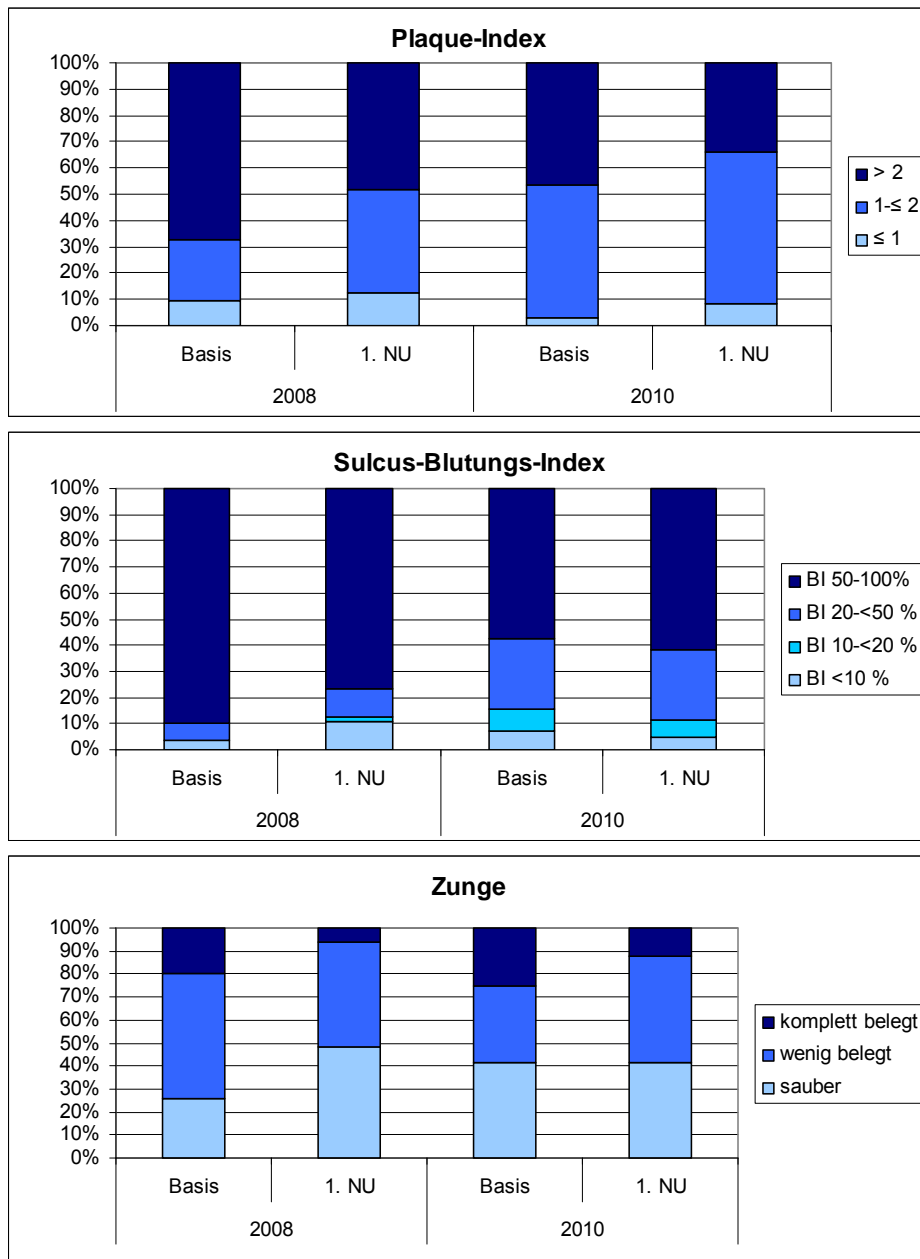
Abb. 25 zeigt den Vergleich der Nachuntersuchung nach 4–6 Monaten mit der Basisuntersuchung. Die Anzahl der Restzähne hatte sich nicht verändert. Dies ist plausibel, da in der Studie auf eine Empfehlung zu zahnmedizinischer Versorgung verzichtet wurde; der Anteil der kariösen und zerstörten Zähne war leicht angestiegen von 10% auf 15% resp. von 8% auf 10%. Der Blutungs-Index war unverändert, der CPITN konnte leicht verbessert werden, jedoch war die Änderung nicht signifikant. Demgegenüber zeigte sich eine signifikante Verbesserung des Plaque-Index: Der Anteil der Bewohner mit Plaque-Index ≤ 1 konnte von 3% auf 8% gesteigert werden, der Plaque-Index 1–2 von 51% auf 58%; parallel dazu ging der Plaque-Index > 2 von 46% auf 34% zurück. Auch die starken Zungenbeläge konnten deutlich reduziert werden. Die Verbesserungen bei Plaque-Index und der Sauberkeit der Zunge waren signifikant.

Auch der Denture-Hygiene-Index sowohl der Oberkiefer- als auch der Unterkieferprothesen konnte zwischen der Erstuntersuchung vor der Schulung des Pflegepersonals und der Nachuntersuchung 4–6 Monate nach der Schulung signifikant verbessert werden. Der Anteil der Gebisse mit einem Plaque-Index < 2 nahm um mehr als 20 % zu.

Im Vergleich mit der Pilotstudie, die mit der gleichen Methode im Jahre 2007/8 in drei Heimen im Rhein-Main-Gebiet vorgenommen worden war (Jahresbericht 2006–08 und Fachpublikation) fällt auf, dass bei der jetzigen Untersuchung – drei Jahre später – sehr viel weniger Bewohner zahnlos waren (31% im Vergleich mit 53% im Jahr 2007) und dass sehr viel mehr Teilnehmer mehr als neun resp. mehr als 16 eigene Zähne hatten (47% vs. 20% bzw. 32% vs. 10%). Der durchschnittliche Anteil kariöser Zähne betrug 2010 10% im Vergleich mit 23 % im Jahre 2007; der mittlere Anteil zerstörter Zähne lag 2010 bei 8% verglichen mit 21% im Jahre 2007. Im Jahre 2010 hatten 3% der untersuchten Bewohner einen Plaque-Index von > 2 (2007: 10%) und 51 % einen Plaque-Index von 1–2 (2007: 23%). Wurde 2007 bei 90 % der Untersuchten ein Sulcus-Blutungs-Index von > 50 % gefunden, waren solche Befunde im Jahr 2010 „nur“ noch bei 58% der Untersuchten feststellbar. 42% der im Jahr 2010 Untersuchten hatten eine saubere Zunge im Vergleich mit 26% im Jahr 2007 (Abb. 25).

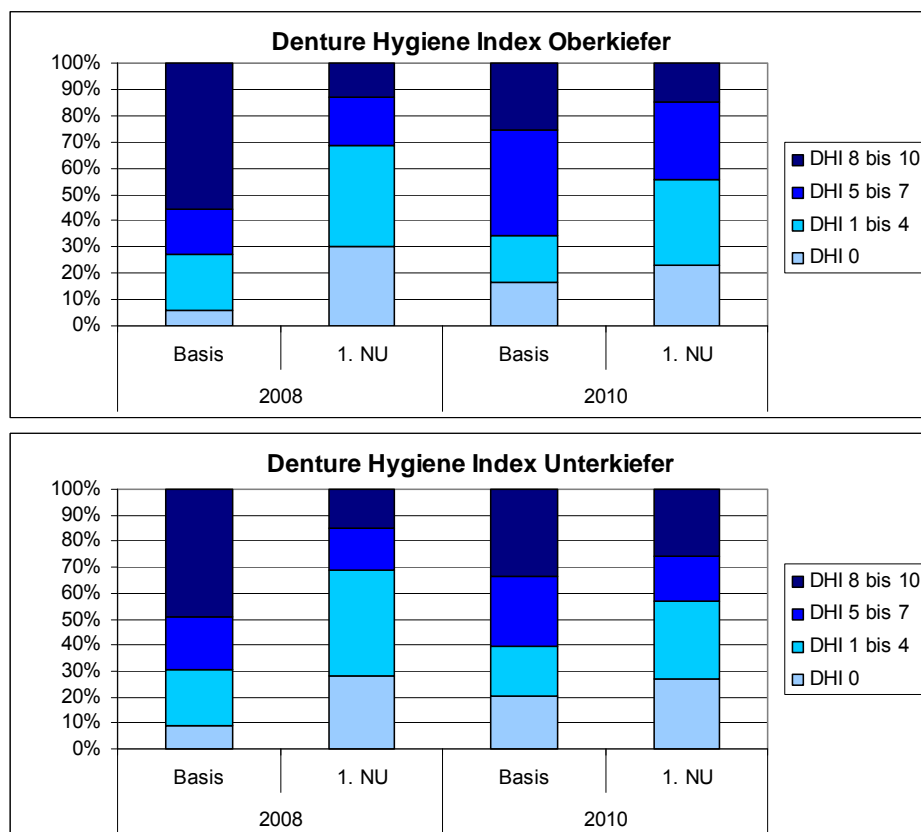
Auch die Prothesenhygiene war im Jahr 2010 signifikant besser als im Jahr 2007: 17% der Oberkieferprothesen waren im Jahr 2010 sauber, bei 26% wurde ein DHI von 8–10 vermerkt. Die Vergleichszahlen im Jahr 2007 betragen 6% und 56%. Ähnliche Unterschiede wurden auch bei den Unterkieferprothesen gefunden: 21% DHI 0 und 34% DHI 8–10 im Jahr 2010 verglichen mit 9% und 49%. Demgegenüber fielen die erreichten Verbesserungen zwischen der Erst- und der Nachuntersuchung im Jahr 2007 deutlich besser aus als 2010.

Abb. 25: Mundhygiene und Mundgesundheit von Altenpflegeheimbewohnern in Frankfurt am Main – jeweils vor und nach Schulung des Pflegepersonals – Pilotuntersuchung 2007/08 und Auswirkungen des Schulungsprogramms 2010



Es zeigte sich bei den von uns untersuchten Altenpflegeheimbewohnern eine signifikante Abhängigkeit der Anzahl der Restzähne vom Alter; die Rate der Zahnlosigkeit nahm zu und der Anteil der Personen mit mehr als 16 eigenen Zähnen signifikant ab. Nur dieser Parameter wies eine signifikante Altersabhängigkeit auf, alle anderen untersuchten Indices – kariöse oder zerstörte Zähne, Plaque-Index, Sulcus-Blutungs-Index, CPITN oder Sauberkeit der Zunge – nicht. Diese wurden von anderen Faktoren wie z. B. Handmotorik oder Pflegestufe beeinflusst. Jüngere Altenpflegeheimbewohner hatten hochwertigeren Zahnersatz als ältere, d. h. sie hatten eher einen festen Zahnersatz wie Implantate und viel seltener eine Totalprothese. Die Funktionstüchtigkeit des Zahnersatzes nahm bei höheren Altersgruppen ab und die Reparaturbedürftigkeit des Zahnersatzes nahm stark zu.

Abb. 26: Hygiene des Zahnersatzes bei Altenpflegeheimbewohnern in Frankfurt am Main – jeweils vor und nach Schulung des Pflegepersonals – Pilotuntersuchung 2007/08 und Auswirkungen des Schulungsprogramms 2010



Der Vergleich mit der drei Jahre zuvor in drei Altenpflegeheimen im Rhein-Main-Gebiet durchgeführten Untersuchung, die mit derselben Methode vorgenommen worden war (Jäger et al., 2009), ist bemerkenswert: 2010 waren sehr viel weniger Altenpflegeheimbewohner zahnlos, sie hatten viel mehr Restzähne, einen besseren Plaque- und Sulcus-Blutungs-Index, einen deutlich höherwertigeren Zahnersatz und einen besseren Pflegezustand der Prothesen als die drei Jahre zuvor Untersuchten, und dies, obwohl die im Jahr 2010 Untersuchten älter waren, einen höheren Pflegebedarf und eine schlechtere Handmotorik hatten als die 2007 Untersuchten. Unklar bleibt, ob dies einen allgemeinen Trend darstellt. Eher unwahrscheinlich erscheint, dass dies schon Folgen der speziellen Kurse im Rahmen der Altenpflegeausbildung sind.

Der Zahnstatus (Anzahl Zähne und Anteil kariöser Zähne) sowie die Mundgesundheit (Plaque-Index und Sulcus-Blutungs-Index) waren bei der Erstuntersuchung 2010 sogar besser als bei der ersten Nachuntersuchung drei Monate nach der Schulung 2007. Allerdings fiel die durch die Schulung erreichte Verbesserung der Mundhygiene im Jahr 2010 geringer aus als 2007. Aber es bleibt festzuhalten: Auch 2010 waren nach der Schulung signifikante Verbesserungen des Plaque- und Denture-Hygiene-Index sowie der Sauberkeit der Zunge erreicht.

Zusammenfassend zeigen die Interventions-Studien aus dem In- und Ausland insgesamt – trotz einiger negativer Studienergebnisse – einen positiven Effekt von Schulungsprogrammen für Pflegepersonal in Altenpflegeeinrichtungen für die Mundgesundheit der Bewohner. Auch das Schulungsprogramm der Landes Zahnärztekammer Hessen erwies sich als erfolgreich, nicht nur in der Pilot-

Untersuchung in drei Altenpflegeheimen, sondern auch in der Umsetzung in der Breite, in 20 Altenpflegeheimen. Dies spricht dafür, die Schulungen fortzusetzen und das Angebot auszuweiten.

Für die Zahngesundheit von Kindern und Jugendlichen hat die Weltgesundheitsorganisation Ziele formuliert, die in den Mitgliedsländern in bestimmten Fristen zu erreichen sind. Vor diesem Hintergrund wurden auch in Deutschland zahlreiche Maßnahmen ergriffen, u. a. wurde ein gesetzlicher Anspruch auf Maßnahmen zur Erkennung und Verhütung von Zahnerkrankungen in Kindergärten und Schulen festgelegt. Diese umfassen die Untersuchung der Mundhöhle und des Zahnstatus, die Zahnschmelzhärtung, Ernährungsberatung und Anleitung zur Mundhygiene. Zur Umsetzung dieses Rechtsanspruchs wurden Rahmenvereinbarungen zwischen Krankenkassen, Zahnärzten und dem öffentlichen Gesundheitsdienst geschlossen, in denen die Krankenkassen verpflichtet wurden, sich an den Kosten der Durchführung zu beteiligen.

Die Jugendzahnpflege und Gruppenprophylaxe im Kindes- und Jugendalter ist gesetzlich festgelegte Aufgabe der Gesundheitsämter in vielen Bundesländern, so auch in Hessen (Hess. ÖGD-Gesetz 2007). Angesichts des demografischen Wandels wurde die Forderung aufgestellt, dass der Öffentliche Gesundheitsdienst sich auch der Prävention von Zahn- und Munderkrankungen im Alter widmen soll, u. a. im Rahmen der Gesundheitsförderung bei Senioren, der Seniorengesundheitsberichterstattung (analog der Kindergesundheitsberichterstattung) und von Beratungs- und Informationsangeboten und Schulungsaufgaben – wie z. B. den hier geschilderten Schulungen von Altenpflegeschülern und Pflegegedienstmitarbeitern in Altenpflegeheimen.

Vor diesem Hintergrund werden in Frankfurt die Schulungseinheiten in den Altenpflegeschoolen durch die Zahnärztin des Amtes für Gesundheit weiter fortgeführt. Angesichts der Nachfrage vieler Heime nach Wiederholung der Schulungen in ihren Heimen wird sie auch hier weitere Schulungen anbieten.

Die hier vorgestellte Untersuchung hat einmal mehr – in Übereinstimmung mit der Literatur – die Notwendigkeit von Verbesserungsmaßnahmen erkennen lassen; sie hat darüber hinaus auch gezeigt, dass der beschrittene Weg der Schulung in Aus- und Fortbildung von Pflegepersonal als ein geeigneter Weg zur Verbesserung der Zahn- und Mundgesundheit pflegebedürftiger Senioren in Altenpflegeheimen weiter beschritten werden soll. Die Strukturen hierfür sollen geschaffen werden.

Publikationen aus der Arbeit der Abteilung:

Jäger, S., Köster-Schmidt, A., Schade, M., Heudorf, U.: Mundhygiene und Mundgesundheit bei Bewohnern von Altenpflegeheimen – Auswirkung eines Trainingsprogramms für Pflegekräfte auf die Mundgesundheit der Bewohner. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz (2009) 52: 972-935

Köster-Schmidt, A., Bausback-Schomakers, S., Frank, M., Heudorf, U.: Schulung von Pflegepersonal in Altenpflegeheimen zur Verbesserung der Mundhygiene bei den Bewohnern – Interventionsstudie in Frankfurt am Main 2010. Teil 1: Auswirkungen auf Kenntnisse und Einstellung des Pflegepersonals. Eingereicht bei: Bundesgesundheitsblatt

Czarkowski, G., Allroggen, S., Köster-Schmidt, A., Bausback-Schomakers, S., Frank, M., Heudorf, U.: Schulung von Pflegepersonal in Altenpflegeheimen zur Verbesserung der Mundhygiene bei den Bewohnern – Interventionsstudie in Frankfurt 2010. Teil 2: Auswirkungen auf den Zahn- und Mundgesundheitsstatus der betreuten Senioren. Eingereicht bei: Bundesgesundheitsblatt

Händehygiene in Frankfurter Altenpflegeheimen

„Aktion Saubere Hände“ und Händedesinfektionsmittelverbrauch

Bei allen pflegerischen Tätigkeiten ist korrekte Händehygiene und Händedesinfektion unabdingbar, um Keimverbreitung und damit Infektionen zu vermeiden – im Krankenhaus, aber ganz besonders auch im Altenpflegeheim. Vor diesem Hintergrund hat das Amt für Gesundheit die Altenpflegeheime aufgefordert, Initiativen zur Verbesserung der Händehygiene zu ergreifen und auch an der bundesweiten „Aktion Saubere Hände“ teilzunehmen. Die meisten Frankfurter Altenpflegeheime haben im Herbst 2009 ihre Teilnahme an der „Aktion Saubere Hände“ (ASH) erklärt (Abb. 27) (s. auch ASH im Krankenhaus S. 35).

Abb. 27: Feierliche Erklärung der Altenpflegeheime zur Teilnahme an der „Aktion Saubere Hände“ (ASH) – November 2009



In diesem Zusammenhang verpflichten sie sich, die Händehygiene in ihren Einrichtungen durch Aktionen, Schulungen etc. zu verbessern. Darüber hinaus werden jährlich der Händedesinfektionsmittelverbrauch und die Pflage tage erfasst und dem Amt für Gesundheit übermittelt. In der nachfolgenden Abbildung (Abb. 28) sind die Verbräuche in ml pro Pflage tag in den Altenpflegeheimen in Frankfurt im Trend dargestellt. Der Verbrauch 2006–08 war retrospektiv zu Beginn des Jahres 2009 erhoben worden. Ab dem Jahr 2009 waren Aktivitäten zur Verbesserung der Händehygiene ergriffen worden, erkennbar an höherem Verbrauch.

Das Amt für Gesundheit bietet regelmäßig Fortbildungsmaßnahmen für Altenpflegeheime an, insbesondere auch zur Händehygiene. Neben einer theoretischen Information wird dabei großer Wert auf die Praxis gelegt und das richtige Desinfizieren der Hände wird geübt – mit fluoreszierendem Händedesinfektionsmittel. Mit einem Schwarzlichtkoffer kann dann festgestellt werden, wie gut die Händedesinfektion durchgeführt wurde und ob Stellen an den Händen nicht ausreichend desinfiziert wurden (Abb. 29).

Abb. 28: Verbrauch an Händedesinfektionsmittel pro Pfl egetag in den Frankfurter Altenpflegeheimen 2006–2010

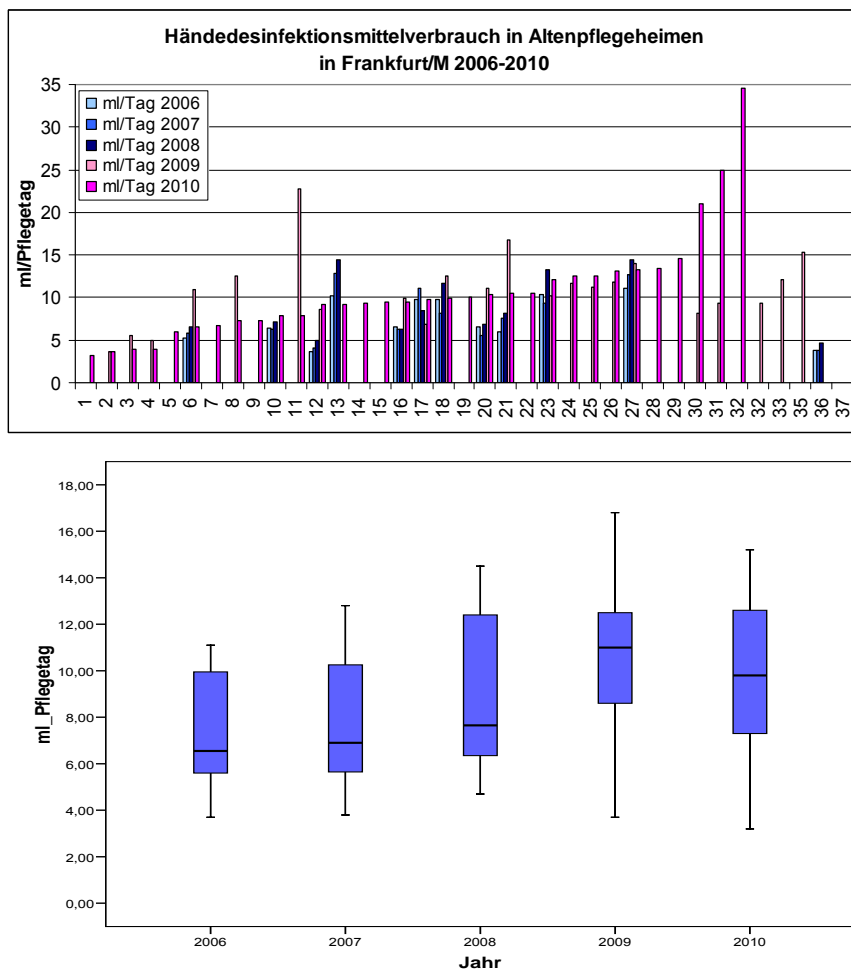


Abb. 29: Überprüfung der sachgerechten Händedesinfektion mit fluoreszierendem Händedesinfektionsmittel mittels Schwarzlichtkoffer



Hygiene in Schulen

Altbekannte Probleme nach wie vor aktuell

Einleitung und Überblick

Über mangelnde Hygiene und über Schmutz in Schulen wird allenthalben geklagt, von Eltern, aber insbesondere auch von Hygienikern. *„Schmutzige Schulen sind ein Zeichen für fehlendes hygienisches Problembewusstsein im öffentlichen Bereich“*, so der Titel eines Editorials. Meldungen über mangelnde Reinigung von Schulen gehören inzwischen zum Alltag und müssen als Zeichen gewertet werden, *„dass früher selbstverständliches Wissen und Handeln nach den Grundregeln der Hygiene bei den Behörden offenbar mehr und mehr abhandenkommt bzw. – überwiegend aufgrund mangelnder finanzieller Ressourcen – nicht mehr die angemessene Beachtung findet“*. Die gute Tradition der Schulhygiene, die vor 100 Jahren in Deutschland durchaus vorhanden war, scheint verloren zu sein.¹¹

Auch in Frankfurt wird über mangelnde Sanitärhygiene, schlechte Raumlufthaltigkeit und schlechte Reinigungszustände in Schulen geklagt. Diese Klagen können in aller Regel bei entsprechenden beschwerdebezogenen Begehungen durch das Gesundheitsamt bestätigt werden. Und dies, obwohl erhebliche finanzielle Mittel für die Sanierung der Sanitärräume, für die Bauunterhaltung und die Reinigung aufgewendet werden – Frankfurt ist nach unserer Kenntnis die einzige Stadt in Deutschland, in welcher die Klassenräume wieder täglich gereinigt werden. Die Stadt tut hier einiges und sucht auch nach tragfähigen Lösungen für das immer wiederkehrende Problem der Sanitärhygiene (u. a. Workshop „Toilettenhygiene in Schulen“). Aber auch in Frankfurt ist – wie in anderen Regionen – zu beobachten, dass die Verantwortung für die eigene Schule immer weniger beachtet wird. So sind oft schon nach kurzer Zeit erhebliche Zerstörungen durch Vandalismus in neuen Sanitärtrakten zu beobachten, werden die Reinigungskräfte mit unnötigen Aufräumarbeiten beschäftigt oder die Lüftungsempfehlungen von den Raumnutzern (aus welchen Gründen auch immer) nicht umgesetzt.

Das oben erwähnte Argument des fehlenden Geldes hingegen kann die Ursache der oft vorgefundenen ungünstigen hygienischen Zustände nicht sein, werden doch Schulen allenthalben aufwendig saniert, wenn Schadstoffe gemessen wurden, wie z. B. PCP, Asbest, PCB. Hier gibt es einen gesellschaftlichen Konsens über deren Beseitigung, es gibt Sanierungsverordnungen und -vorschriften. Dieser gesellschaftliche Konsens ist offenbar bei Fragen der Hygiene in Schulen in dieser Form nicht gegeben, weder in entsprechenden Bau- noch in Reinigungsvorschriften. Bei Planung und Bau stehen Belange der Architektur – und in zunehmendem Maße auch der Energieeinsparung – im Vordergrund. Letztere können aber den Forderungen der Hygiene diametral entgegengesetzt sein; dies zeigen Ergebnisse der Warmwasseraufbereitung und der Legionellenproblematik oder Daten zur Raumlufthaltigkeit in Klassenräumen von Schulneubauten in Energiespar- und Passivhaustechnik.

Die in den Jahren 2009/10 durchgeführten Untersuchungen zur Raumlufthygiene sowie zur Ausstattung der Waschbecken und das Programm „Hygiene Tipps für Kids“ werden nachfolgend vorgestellt.

Publikationen aus der Arbeit der Abteilung (Auszug):

Heudorf, U., Exner, M.: Hygiene in Schulen. Altbekannte Probleme nach wie vor aktuell. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz (2008) 51: 1297–1303
Heudorf, U.: Hygiene in Schulen – (k)eine Utopie? Hessisches Ärzteblatt (2006): 747–748
Heudorf, U., Hentschel, W.: Wasserhygiene in Schulen. Umweltmed Forsch Prax (2008) 13: 227–233
Heudorf, U.: Bringt die Passivhausschule die Lösung der raumlufthygienischen Probleme in Schulen? Gesundheitswesen (2007) 69: 408–14

¹¹ Eikmann, T., Herr, C.: Schmutzige Schulen sind ein Zeichen für fehlendes hygienisches Problembewusstsein im öffentlichen Bereich. Umweltmed Forsch Prax (2005) 10: 5–6.

Raumluft-Hygiene in Schulen

Häufig wird über schlechte Luft in Klassenräumen geklagt. Als Indikator für schlechte, verbrauchte Luft hat sich der Kohlendioxidgehalt der Luft als geeignet erwiesen. Kohlendioxid selbst ist nicht hochtoxisch, bei hohen Kohlendioxidkonzentrationen kommt es jedoch zu einer pH-Verschiebung im Blut mit zu geringer Sauerstoffsättigung im Blut. In der Folge können Abgeschlagenheit, Müdigkeit und Kopfschmerzen auftreten.

Schon im 19. Jahrhundert hat Pettenkofer¹² sich intensiv mit Fragen der Innenraumhygiene beschäftigt und zu erreichende Standards formuliert. Die „Pettenkoferzahl“ 1000 ppm Kohlendioxid bezeichnet seither den lufthygienisch akzeptablen Bereich. Bereits vor mehr als 150 Jahren klagte Pettenkofer über unzureichende Luftqualität und hohe Kohlendioxidbelastungen in Klassenräumen und stellte fest:

„Ich bin auf das Lebendigste überzeugt, dass wir die Gesundheit unserer Jugend wesentlich stärken würden, wenn wir in den Schulhäusern, in denen sie durchschnittlich fast den fünften Theil des Tages verbringt, die Luft stets so gut und rein erhalten würden, dass ihr Kohlensäuregehalt nie über 1 pro mille anwachsen könnte“... „der Kohlensäuregehalt alleine macht die Luftverderbnis nicht aus, wir benutzen ihn bloß als Maßstab, wonach wir auch noch auf den größeren und geringeren Gehalt an anderen Stoffen schließen, welche zur Menge der ausgeschiedenen Kohlensäure sich proportional verhält“ (Pettenkofer 1858).

Diese Problematik hoher Kohlendioxidbelastungen in Klassenräumen besteht bis heute unvermindert fort. So zeigen viele Untersuchungen, dass in Klassenräumen in der Regel sehr hohe Kohlendioxidkonzentrationen bestehen: Medianwerte zwischen 1000 bis 1500 ppm sind publiziert – mit Maximalwerten bis 10.700 ppm CO₂. Da jeder Mensch pro Stunde bei sitzender Tätigkeit ca. 15–20 Liter CO₂ ausatmet, können diese Werte in Klassenräumen sehr rasch erreicht werden, wenn nicht ausreichend gelüftet wird. Leider wird diesem aus umwelt- und präventivmedizinischer Sicht so wichtigen Thema oft nicht genug Beachtung geschenkt, obwohl hohe Kohlendioxidbelastungen nicht nur der Gesundheit, sondern auch der Lernfähigkeit der Kinder abträglich sind. Darüber hinaus bedeuten sie eine zusätzliche gesundheitliche Belastung für Lehrer. Die aus arbeitsrechtlicher Sicht maximale Arbeitsplatzbelastung soll unter 5000 ppm liegen (MAK-Wert).

Zur Bewertung der Innenraumluftbelastung wurde bis vor wenigen Jahren die DIN 1946-2 zugrunde gelegt (obwohl diese rein rechtlich nur für technisch belüftete Räume galt); demnach wurden CO₂-Konzentrationen unter 1000 ppm als gut bewertet, während der Wert von 1500 ppm nicht überschritten sein sollte (quasi Grenzwert). Nach der neuen DIN EN 13779 gelten vier Kategorien:

RAL 1: besondere Raumluftqualität < 800 ppm CO₂

RAL 2: hohe Raumluftqualität 800–1000 ppm CO₂

RAL 3: mittlere Raumluftqualität 1000–1400 ppm CO₂

RAL 4: niedrige Raumluftqualität > 1400 ppm CO₂

Bereits in den Jahren 2006 bis 2008 hat das Amt für Gesundheit gemeinsam mit dem Stadtschulamt umfangreiche Untersuchungen zur Raumluftqualität in Schulen durchgeführt. Im nachfolgenden Kästchen sind die wesentlichen Ergebnisse aus diesen Untersuchungen 2006–2008 zusammengefasst.

¹² Pettenkofer, M. v.: Über den Luftwechsel in Wohngebäuden. Literarisch-artistische Anstalt der Cotta'schen Buchhandlungen, München 1858

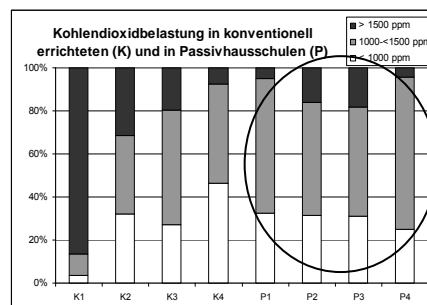
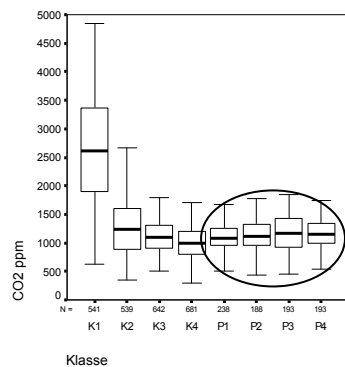
Raumluftqualität in Frankfurter Schulen 2006–2008 (Wintermonate)

In allen Schulen wurden hohe **Feinstaubkonzentrationen** festgestellt, mit erheblichen Differenzen an verschiedenen Tagen, aber auch zwischen den Klassenräumen insgesamt. Die höchsten Werte waren verursacht durch Kerzengießen (Maximalwerte von über $1000\mu\text{g}/\text{m}^3$) bzw. konnten auf Basteln mit Wolle zurückgeführt werden. Die detaillierten Tagesbeispiele zeigen, dass stets bei Anwesenheit der Kinder in der Klasse höhere Feinstaubbelastungen gemessen wurden, die oft zum Ende der Schulstunde anstiegen und in den Pausen – während sich die Kinder bewegten – weiter zunahmen, um während der Lüftung bzw. nach Unterrichtsende langsam abzufallen. In der statistischen Auswertung zeigten sich hochsignifikante Zusammenhänge zwischen der Feinstaubbelastung im Klassenraum, der Anzahl der Personen im Raum und deren Aktivitäten sowie zum Kohlendioxidgehalt (als Marker für die Anwesenheit von Personen im Raum), darüber hinaus waren negative Zusammenhänge zwischen der Feinstaubbelastung und der Intensität der Reinigung nachweisbar. In der Gesamtauswertung über Wochenmittel zeigte sich, dass die Zusatzbelastung durch Schulbetrieb im Mittel ca. $30\mu\text{g}/\text{m}^3$ betrug, während sie vor der intensivierten Reinigung im Mittel über $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ lag.

Umfangreiche Untersuchungen zur **Kohlendioxidbelastung** in acht Klassenräumen (vier konventionelle Klassenräume K1–K4) sowie vier Klassenräumen in Passivhausschulen (P1–P4) zeigten während der Anwesenheit der Klassen im Raum generell eine hohe Kohlendioxidbelastung (Median) über dem Pettenkoferwert, mit Maximalwerten über 2000 ppm. In einer Grundschulklasse K1 jedoch lag die mittlere Belastung über 2500 ppm, mit einem Maximalwert von 4850 ppm, d. h. knapp unter dem MAK-Wert. Dies sind Belastungen, die bei den Raumnutzern zu Müdigkeit und Konzentrationsstörungen führen müssen. In diesem Klassenraum war nachweislich über eine Woche kein Fenster geöffnet worden. In Klassenräumen mit Passivhausstandard wurden geringere Maximalwerte erreicht, jedoch war die mittlere Kohlendioxidbelastung vergleichbar.

Fazit der gesamten raumlufthygienischen Untersuchungen 2006 bis 2008:

- Die **Feinstaubbelastung** in Klassenräumen ist deutlich höher als in der Außenluft; sie ist im Wesentlichen abhängig von der Anzahl und der Aktivität der Personen im Raum.
- Die Feinstaubbelastung in Klassenräumen kann durch vermehrtes Reinigen und Lüften vermindert werden.
- Die **Kohlendioxidbelastung** in Klassenräumen ist in aller Regel viel zu hoch, kann aber durch Lüften wirkungsvoll vermindert werden.
- Die Raumluftqualität in **Passivhausschulen** ist nicht generell besser als in konventionell gelüfteten Schulen; auch hier ist eine Fensterlüftung in den Pausen notwendig. Im Sommer ist im Passivschulhauskonzept eine ausschließliche Fensterlüftung vorgesehen, im Winter ist eine Pausenlüftung über die Fenster unabdingbar, nicht nur zusätzlich zur mechanischen Lüftungsanlage, sondern insbesondere auch in den Phasen technischer Probleme mit der Gebäudeleittechnik oder der Lüftungsanlage selbst.



Raumluftqualität in Frankfurter Schulen 2009

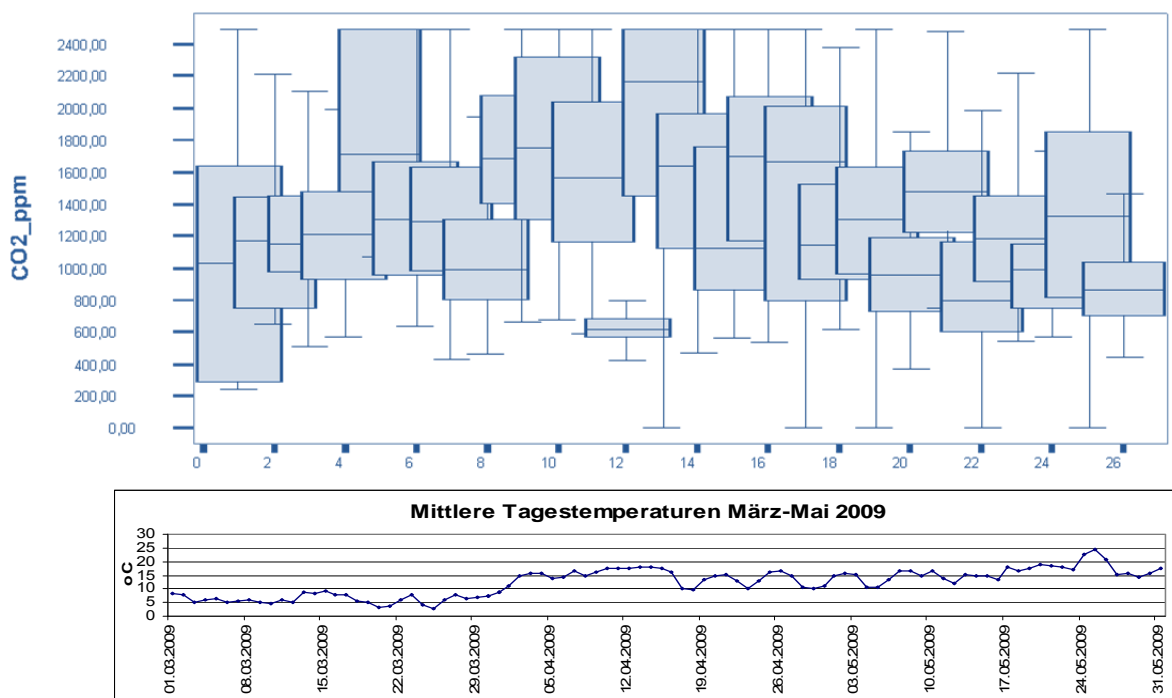
Im Jahr 2009 hat das Gesundheitsamt in 26 Schulen jeweils über ein bis zwei Tage die Raumluftqualität und die Güte der Lüftung untersucht. Die Untersuchungen wurden zwischen dem 17. Februar und dem 26. Mai 2009 durchgeführt. Die Lehrer wurden gebeten zu dokumentieren, wann die Klassenräume mit wie vielen Schülern belegt waren. Für die Auswertung wurden ausschließlich die Phasen mit Anwesenheit von Kindern im Raum berücksichtigt – auch zur Vergleichbarkeit mit den früheren Untersuchungen (s. vorige Seite). Die Geräte messen den Kohlendioxidgehalt genau, zeichnen jedoch Werte über 2500 ppm ausschließlich als „> 2499 ppm“ auf. Vor diesem Hintergrund können Mittelwerte nicht sinnvollerweise gerechnet werden, jedoch durchaus Perzentilwerte und Bereiche – auch im Vergleich mit den früheren Untersuchungen (Tab. 23). Dabei zeigt sich, dass der Medianwert in den 26 Schulen im Jahr 2009 tendenziell noch schlechter war als in den 2006 bis 2008 untersuchten Schulen. Dies zeigt einen weiterhin bestehenden, dringenden Handlungsbedarf zur Verbesserung der Raumluftqualität in Schulen.

Tab. 23: Kohlendioxidbelastung in Klassenräumen während Anwesenheit der Schüler – Untersuchungen in 26 Schulen im Jahr 2009 – im Vergleich mit früheren Untersuchungen in konventionellen Schulen

	2009 26 Schulen	2006 2 Schulen
Klassenzimmer	26	4
Kohlendioxid (Angaben in ppm)		
P 25	874	900
P 50	1254	1200
P 75	1731	1700
Maximalwert	*	4850
Kohlendioxid (Angaben in %)		
Unter 1000 ppm	34,2%	28,5%
1000–< 1500 ppm	29,2%	37,7%
1500–< 2000 ppm	21,2%	14,6%
> 2000 ppm	15,4%	19,2%

* Maximalwertangabe wurde vom Gerät nicht gespeichert, deswegen hier nicht möglich

Abb. 30: Kohlendioxidbelastung in 26 Frankfurter Schulen 2009



Probleme mit der Lüftung von Klassenräumen – neue Beobachtungen des Amtes für Gesundheit 2010 (Auszug aus einem Schreiben an das Stadtschulamt 2010)

... das Problem der Lüftungsmöglichkeit an sich, d. h. ausreichende zu öffnende Fensterflächen.

In älteren Schulbauten gibt es in der Regel ausreichende Fensterflächen zum Öffnen, die dann bei richtiger Pausenlüftung eine gute Raumluftqualität ermöglichen können.

1. Leider wird bei unseren Begehungen immer wieder beobachtet, dass die Fensterbänke als Ablage für Bücher und anderes Schulmaterial umorganisiert oder mit anderen Gegenständen zugestellt wurden. Die Erfahrung zeigt, dass niemand diese belegten Fensterbänke regelmäßig freiräumt, um eine Lüftung in den Pausen vorzunehmen. ...

2. Bei Begehungen haben wir in Schulen, in denen derzeit Wärmedämmungs-Maßnahmen an den Außenwänden vorgenommen werden, festgestellt, dass die Fenster so verschlossen werden, dass nur noch eine Kipp-Lüftung einfach möglich ist. Das Abschließen der Fenster wird aus Gründen der Unfallverhütung vorgenommen, um zu vermeiden, dass Kinder die durch die Dämmmaßnahmen breiteren Fensterbänke als Sitzgelegenheit nutzen und dann aus dem Fenster stürzen könnten. Die Fenster können – theoretisch – von Lehrern oder vom Hausmeister mit einem Schlüssel wieder entsperrt werden, damit sie ganz geöffnet werden können. Ohne die Bedeutung der Unfallverhütung zu verkennen, müssen wir darauf verweisen, dass ein solches Verfahren im Alltag nicht praktikabel ist und damit zwingend einer guten Raumluftqualität entgegensteht. Das „Sperren“ der Fenster ist aus raumlufthygienischer Sicht seitens des Amtes für Gesundheit nicht akzeptabel. ...

3. Die Stadt errichtet neue Schulgebäude im Passivhausstandard. Nach dieser Konzeption wird im Winter eine kontrollierte Lüftung vorgenommen, im Sommer unterscheidet sich die Lüftung nicht von der „konventionellen Lüftung“ in anderen Schulen. D. h. auch in Passivhausschulen muss eine ausreichende Lüftungsmöglichkeit dadurch gegeben sein, dass eine ausreichende Fensterfläche zu Lüftungszwecken zu öffnen ist. Unsere bisherigen Untersuchungen in den Passivhausschulen Preungesheim (s. Bericht 2008) und Riedberg (s. Bericht 2007) zeigte hier Verbesserungsbedarf auf. In den Schulen wurde eine gute Raumluftqualität in der Sommerphase nur dann erreicht, wenn fast alle Fenster dauerhaft geöffnet waren; eine Pausenlüftung alleine war nicht ausreichend. Vor diesem Hintergrund fordert das Amt für Gesundheit, genug Fensterlüftungsflächen für eine angemessene Pausenlüftung der Klassenräume im Sommer sicherzustellen. (In der Riedbergschule stehen nur zwei relativ schmale Fensterflügel und zwei Oberlichter, in der Preungesheimer Schule drei Fensterflügel (ca. 80 cm Breite) und keine Oberlichter zur Verfügung.) Damit wäre auch im Winter eine ausreichende Möglichkeit für eine die maschinelle Grundlüftung ergänzende Zusatzlüftung bzw. bei Ausfall der Gebäudeleittechnik etc. ausreichende Grundlüftung ermöglicht.

Insgesamt müssen hier Lösungen gefunden werden. Der Einbau von automatischen Lüftungssystemen erscheint aus Sicht des Amtes für Gesundheit keine gute generelle Lösung, da hier regelmäßige Wartungen oder Instandhaltungen erforderlich sind und die Erfahrung gezeigt hat, dass diese Systeme seitens der Raumnutzer oft wegen der Geräuschbelastung abgelehnt oder ausgeschaltet werden.

Abb. 31: Zugestellte Fenster in Klassenräumen: Pausenlüftung nicht möglich



Raumluftqualität in Schulen – einzelne Beispiele

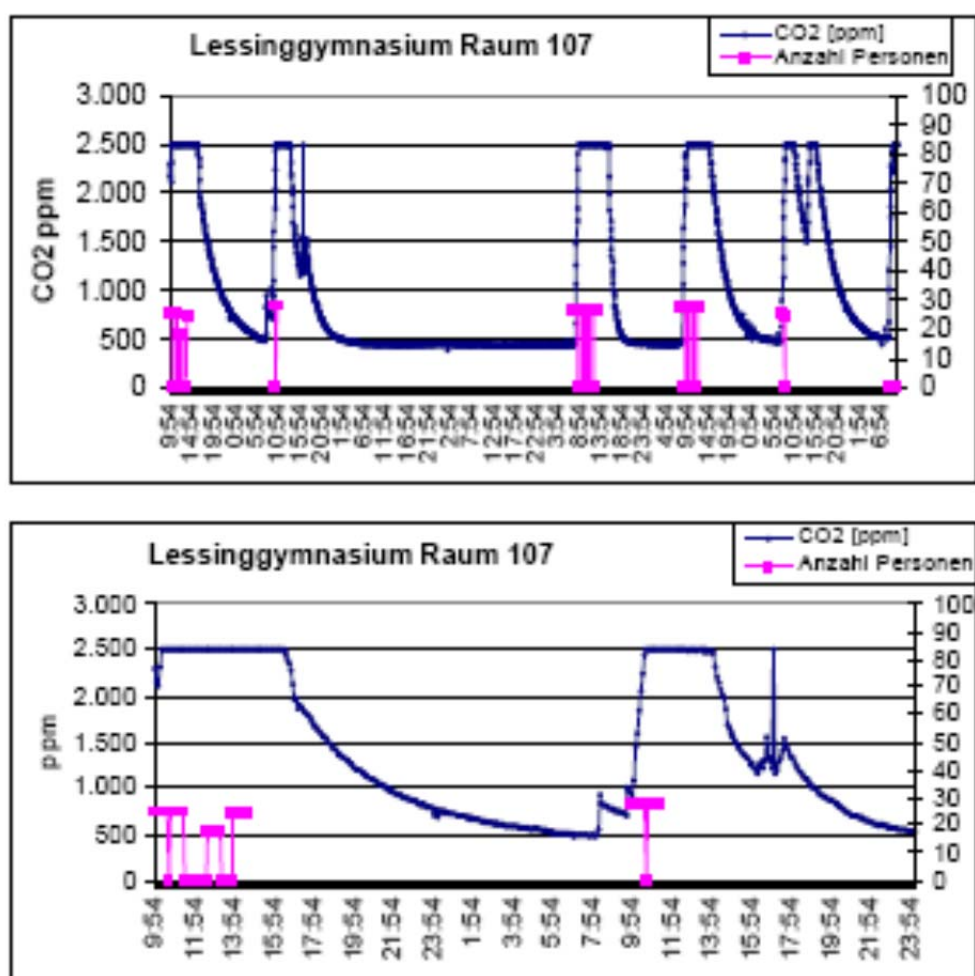
Beispiel 1: Kaputte, zugeschraubte Fenster, d. h. fehlende Lüftungsmöglichkeit generell (Lessing-Gymnasium)

Am 27.11.2009 berichtete die Frankfurter Allgemeine Zeitung über bauliche Probleme und Sanierungsstau in Frankfurter Schulen, u. a. dem Frankfurter Lessing-Gymnasium: „Kaputte Fenster werden zugeschraubt“. Daraufhin suchten Mitarbeiter der Abteilung „Medizinische Dienste und Hygiene“ die Schule auf und vereinbarten, über eine Woche einen CO₂- und Temperatur-Monitor inkl. Datenlogger auszulegen. Dabei wird über eine Woche kontinuierlich der CO₂-Gehalt aufgezeichnet. Die Lehrer wurden gebeten, über die Nutzung der Räume Buch zu führen. Messprinzip: Der Telaire-7001-CO₂- und Temperatur-Monitor arbeitet nach dem Prinzip der Zweistrahl-Absorption im infraroten Bereich. Der HOBO-Datenlogger speichert die ermittelten Werte alle fünf Minuten. Aufgezeichnet wurden die Parameter CO₂, Temperatur, rel. Luftfeuchtigkeit und Lichtintensität.

Aus messtechnischen Gründen kann das Gerät Werte über 2500 ppm nicht detailliert anzeigen. Am Vormittag des 17.12.2009 wurden die Geräte und die ausgefüllten Berichte zur Raumnutzung abgeholt. Beim Auslesen der Geräte stellte sich heraus, dass in der Klasse 105 das Gerät am Freitagnachmittag abgeschaltet worden war, sodass hier nur zwei Schultage erfasst wurden. In der Klasse 107 lief das Gerät über die gesamte Woche, sodass hier Daten über fünf Unterrichtsvormittage zur Verfügung stehen.



Abb. 32: Kohlendioxidkonzentration in einem Klassenraum der Lessingschule mit zugeschraubten Fenstern (Anwesenheit der Klassen rosa gekennzeichnet)



In beiden Räumen zeigte sich nach Eintreffen der Schüler in den Klassen ein rasanter Anstieg der Kohlendioxidbelastung, wobei stets innerhalb von weniger als 60 Minuten der Wert von 2500 ppm überschritten wurde und während der weiteren Unterrichtszeit kontinuierlich überschritten blieb. Erst zwei bis drei Stunden, nachdem die Kinder die Klasse verlassen hatten, wurde der Wert von 2500 ppm wieder unterschritten, und es dauerte bis nach 21 Uhr, bis der Pettenkoferwert von 1000 ppm eingehalten wurde.

In der statistischen Auswertung über die Zeit der dokumentierten Anwesenheit von Schülerinnen und Schülern im Klassenraum zeigte sich, dass der Pettenkoferwert an manchen Tagen gar nicht, an anderen Tagen maximal für 20 Minuten unterschritten wurde und dass jede weitere Stunde eine Kohlendioxidbelastung von mehr als 2500 ppm herrschte. Nur in insgesamt 4 % der Zeit, in der Schüler im Raum waren, wurde der Pettenkoferwert unterschritten, in weniger als 20 % der Zeit herrschten CO₂-Belastungen unter 1500 ppm, aber in zwei Drittel der Zeit waren die Kinder über 2000 ppm CO₂ ausgesetzt, in 44 % der Zeit sogar Werten über 2500 ppm (Tab. 24)! Da die Schule bereits im März 2009 im Rahmen der Routineuntersuchung mit erfasst worden war, können die Werte bei verschlossenen Fenstern denen bei intakter Fensterlüftungsmöglichkeit gegenübergestellt werden. Damals war in mehr als 50 % der Zeit der Pettenkoferwert von 1000 ppm unterschritten und in mehr als drei Viertel der Zeit waren 1500 ppm eingehalten. Diese vergleichsweise gute Raumluftqualität war möglicherweise auch durch undichte Fenster mitbedingt, quasi durch „Zwangslüftung“ (Tab. 24).

Tab. 24: Raumluftqualität im Lessing-Gymnasium – Kohlendioxidbelastung in Räumen mit verschraubten Fenstern (Dezember 2009) sowie in Räumen mit zu öffnenden Fenstern (März 2009)

Kohlendioxidwerte	Messung Dezember 2009 verschlossene Fenster	Routinemessung März 2009
P 25	1718ppm	810ppm
P 50	2372ppm	998ppm
P 75	> 2499ppm	1305ppm
< 1000 ppm	4,4%	50,3%
1000–< 1500 ppm	14,9%	26,4%
1500–< 2000 ppm	16,8%	9,1%
2000–< 2500 ppm	19,9%	3,5%
> 2500 ppm	44,0%	0,7%

Nach der Messung im Dezember 2009 sind diese Klassen inzwischen in Container umgezogen, und das Gebäude wird renoviert. Insofern sind diese Kinder und Lehrer nicht mehr solchen Raumluftbelastungen ausgesetzt – vorausgesetzt, sie nutzen die Lüftungsmöglichkeiten in den Containern.

Exemplarisch an diesem Beispiel ist: Das Gesundheitsamt hat aufgrund der Zeitungsmeldung über verschlossene Fenster selbst eine Untersuchung initiiert. Weder Schüler und Eltern noch Lehrer hatten sich über die unhaltbaren Zustände im Hinblick auf das Raumklima und damit den Gesundheitszustand bzw. die Lernmöglichkeiten beschwert.

Abb. 33: Neue Schulcontainer des Lessing-Gymnasiums



Beispiel 2: Raumluftbelastung mit Feinstaub und Kohlendioxid nach Einsturz der Decken (Comeniusschule)

Die Comeniusschule wurde 1886 errichtet und bietet derzeit 20 Klassenräume auf vier Etagen (UG, EG, 1. und 2. OG) zum Unterricht von ca. 430 Kindern. Im Herbst 2009 stürzte in dem Klassenraum 23 im 2. Obergeschoss die alte, aus Lehm und Schilf gebaute Decke in den Raum. Eine sofortige Sperrung der Räume wurde vorgenommen. Da die endgültigen Sanierungsarbeiten aber nicht umgehend vorgenommen werden konnten, wurden von verschiedenen Firmen provisorische Schutzmaßnahmen vorgenommen – in unterschiedlicher Ausführung. Im 2. Obergeschoss wurden Lehm und Schilf komplett ausgeräumt und die Decken wieder verschlossen. Im EG und 1. OG wurden nur die abgehängten Decken entfernt, das ursprüngliche Deckenmaterial aber belassen. Die Decken wurden zum Schutz vor herabrieselndem Staub mit Folien abgeklebt. Parallel dazu wurde die Reinigung in diesen Räumen intensiviert. Bald hatten sich in den Folien kleine Löcher gebildet bzw. wurden die Abklebungen an den Rändern undicht, sodass Staub in die Klassenräume gelangte. Aus der Schulgemeinde kamen Klagen über eine hohe Staubbelastung in den Klassenräumen aufgrund der undichten Abklebungen. Darüber hinaus wurde – trotz intensiver Reinigung – ein feiner Staubfilm auf allen horizontalen Oberflächen beschrieben.

Vor diesem Hintergrund wurde die Feinstaubbelastung in der Raumluft von fünf Klassenräumen (Räume 1 und 3 im Erdgeschoss, Raum 18 im 1. OG und Räume 23 und 27 im 2. Obergeschoss) und des Raums der Schulleiterin (Raum 14) untersucht. Die nachfolgend vorgestellten Messungen wurden vom 26. bis 28. Januar 2010 durch das Institut Fresenius vorgenommen.

In Tab. 25 sind die Ergebnisse zusammengefasst und alle Räume im Vergleich dargestellt, wobei nur die Messwerte bei Anwesenheit von mehr als fünf Personen im Raum erfasst sind. Es ist erkennbar, dass die Lehrer und Schüler generell sehr hohen Kohlendioxid- und teilweise auch sehr hohen Feinstaubbelastungen ausgesetzt sind.

Abb. 34: Mit Folien abgedichtete Decken zum Schutz vor rieselnden Stäuben



Tab. 25: Feinstaub- und Kohlendioxidbelastung in den untersuchten Räumen – nur Messwerte bei Anwesenheit von Klassen im Raum (> 5 Personen)

	Raum 1	Raum 3	Raum 14	Raum 18	Raum 26	Raum 27
	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Feinstaub	µg/m ³	µg/m ³	-	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Mittelwert	189,6	164,9	-	165,4	48,8	92,3
Standardabweichung	117,0	164,3	-	19,2	9,4	20,4
Minimum	127	67	-	138	34	49
Maximum	534	651	-	209	74	125
P 25	131	78	-	147	41	75
P 50	141	101	-	166	48	94
P 75	167,5	151	-	181	56	110
Kohlendioxid	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Mittelwert	1800,9	1551,1	-	1522,0	1862,8	1949,0
Standardabweichung	713,6	521,1	-	516,8	420,9	495,5
Minimum	470	620	-	620	930	930
Maximum	3020	2300	-	2520	2520	3020
P 25	1297,5	1110	-	1090	1560	1660
P 50	1815	1530	-	1475	1955	1825
P 75	2397,5	2065	-	1990	2157,5	2375

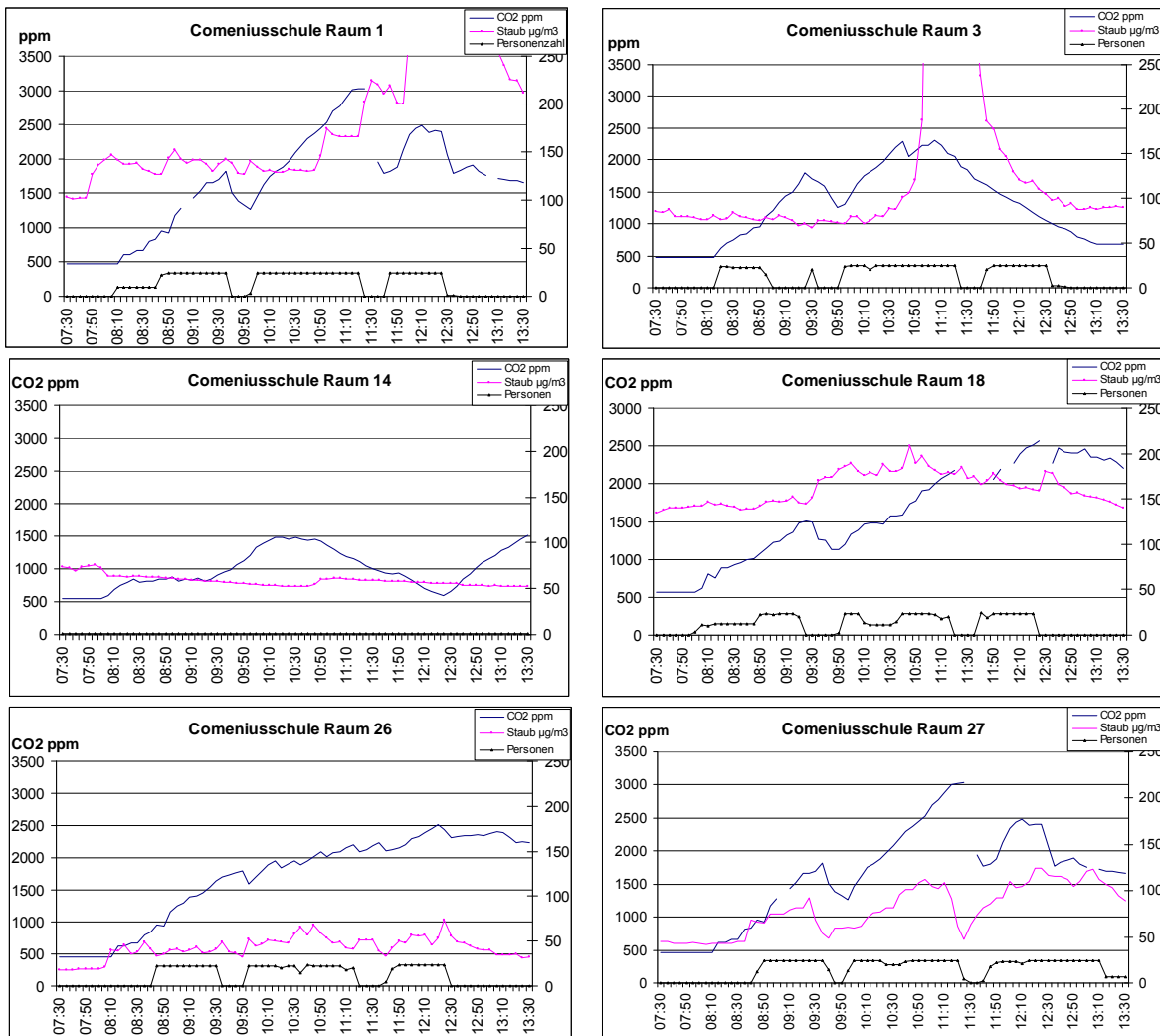
„-“ = kein Klassenraum, deswegen keine Phasen mit mehr als fünf Personen im Raum

Die nachfolgende Abbildung (Abb. 35) zeigt den Verlauf der Kohlendioxid- und Feinstaubbelastung sowie die Anzahl der Personen im Raum in den sechs untersuchten Räumen im direkten Vergleich – an je einem Untersuchungstag. Dabei ist zu beachten, dass bei allen Grafiken die Skala der CO₂-Belastung bei Werten von 0–3500ppm liegt – bei der Feinstaubbelastung ist hier der Vergleichbarkeit der Abbildungen wegen die Skala einheitlich von 0–250µg/m³ gewählt – mit der Folge, dass – bedingt durch Experimente mit Feuer in Raum 1 und 3 – die maximale Feinstaubbelastung, die über 600µg/m³ lag, in der Abbildung nicht mehr erkennbar ist.

In allen Klassenräumen waren die Kinder im überwiegenden Teil des Unterrichts **CO₂-Konzentrationen** über 1500ppm, häufig auch über 2000ppm ausgesetzt, mit Maximalwerten in den Räumen 18 und 26 von 2500ppm und in den Räumen 1 und 27 von über 3000ppm.

Die **Feinstaubkonzentration** lag in den Klassenräumen im **Erdgeschoss** – vor Beginn der Versuche – bei ca. 135µg/m³ (Raum 1) und ca. 80µg/m³ (Raum 3). Sie blieb im **ersten Obergeschoss**, Raum 14 (kein Klassenraum) vergleichsweise niedrig und nahm über den Vormittag von ca. 70 auf ca. 50µg/m³ ab. Im Raum 18 jedoch – ebenfalls 1. Obergeschoss – nahm sie bei Anwesenheit der Kinder von 135µg/m³ auf über 200µg/m³ zu, um danach wieder auf unter 150µg/m³ abzusinken. Im **zweiten Obergeschoss**, wo die vorläufigen Schutzmaßnahmen das Entfernen der alten Deckenmaterialien umfassten, lagen die Feinstaubkonzentrationen zunächst unter 40µg/m³ (Raum 26 und Raum 27), bei Anwesenheit der Kinder waren im Raum 26 nur geringe Schwankungen und Zunahmen auf maximal 74µg/m³ erkennbar, wohingegen im Raum 27 deutliche Schwankungen und Zunahmen auf maximal 125µg/m³ gefunden wurden.

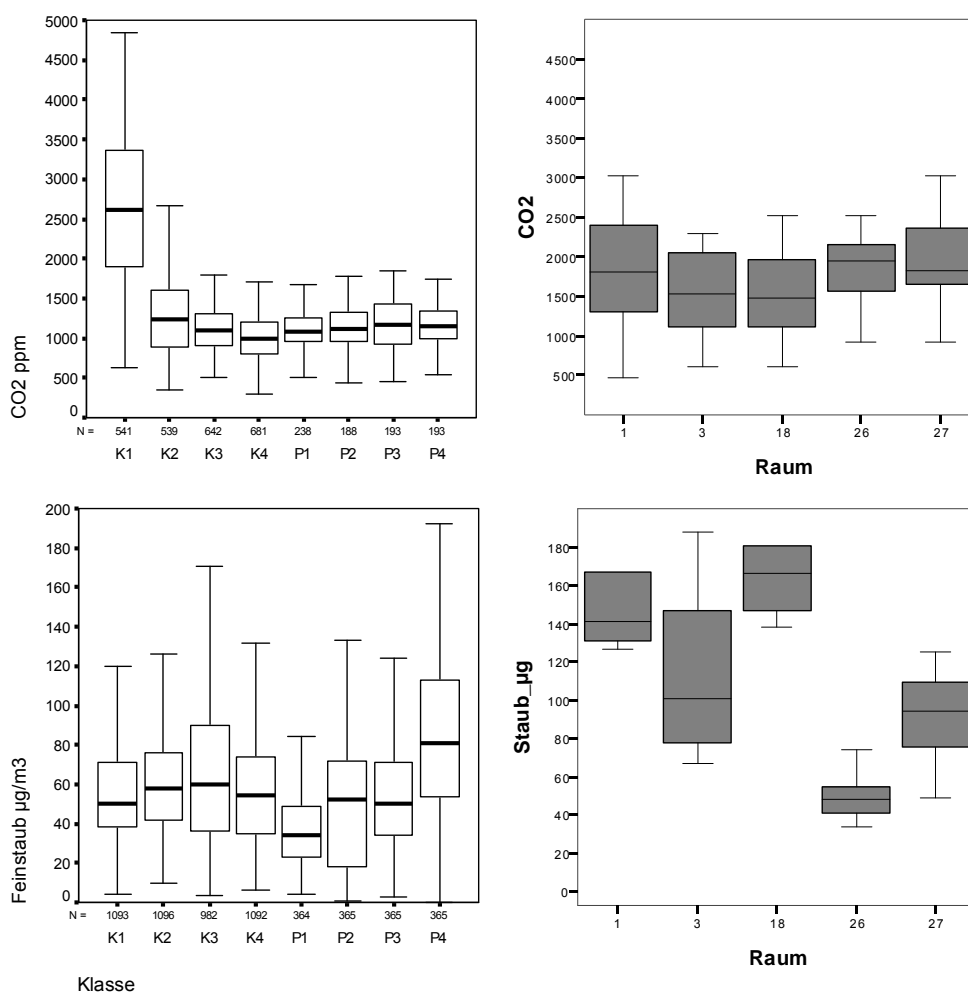
Abb. 35 Feinstaub- und Kohlendioxidbelastung in sechs Räumen der Comeniussschule – jeweils Verlauf über einen Vormittag – in Abhängigkeit von der Anwesenheit von Personen im Raum



Vergleich der Messergebnisse aus der Comeniussschule mit Messwerten aus anderen Schulen

Da die Messungen und Erhebungen in der Comeniussschule nach dem identischen Verfahren wie frühere Untersuchungen durchgeführt wurden, können die hier erhaltenen Ergebnisse mit den Daten dieser früheren Untersuchungen aus Frankfurt verglichen werden. In der Gegenüberstellung als Boxplots (nur Messwerte bei Anwesenheit der Kinder) ist erkennbar: Wenn man aus den früheren Untersuchungen eine Klasse, in welcher nachweisbar über zwei Wochen nie gelüftet wurde, unberücksichtigt lässt, sind die Kinder in der Comeniussschule sehr viel höheren Kohlendioxidkonzentrationen während des Unterrichts ausgesetzt (Abb. 36). Mit Ausnahme des Klassenraums 26 sind auch die Feinstaubkonzentrationen in der Comeniussschule deutlich höher als in den früheren Untersuchungen (Abb. 36).

Abb. 36: Kohlendioxid- und Feinstaubkonzentrationen in acht Klassenräumen (80 Messtage) 2006–2008 (links) sowie in Klassenräumen der Comeniuschule (fünf einzelne Tage)



Zusammenfassend zeigten sich im Vergleich mit umfangreichen früheren Untersuchungen in Klassenräumen (Bericht: Innenraumklima in Schulen; Amt für Gesundheit, 2008):

- Deutlich höhere **Kohlendioxidbelastungen** in den Klassenräumen der Comeniuschule (Medianwerte zwischen 1475 und 1955ppm CO₂/m³; Maximalwerte 2300–3020ppm CO₂/m³) im Vergleich mit den Ergebnissen anderer konventionell gelüfteter Klassenräume¹³ (Medianwerte 1000–1230ppm/m³; Maximalwerte 2100–2890ppm CO₂/m³)
- Deutlich höhere **Feinstaubbelastungen** in den Klassenräumen im EG und 1. OG (Medianwerte 101–166µg/m³; Maximalwerte 209–651µg/m³)
 - o im Vergleich mit den bereits sanierten Klassenräumen im 2. OG (Medianwerte 48 und 94µg/m³ Maximalwerte: 74 und 125µg/m³) und
 - o im Vergleich mit den Ergebnissen anderer Klassenräume in der Phase täglicher Feuchtreinigung (Medianwerte 47–51µg/m³; Maximalwerte 171–193µg/m³)
- Die Feinstaubbelastung in den Klassenräumen im 2. OG lag demgegenüber in dem aus den Voruntersuchungen in anderen Schulen erwarteten Bereich (s. o.).

¹³ bei Nichtberücksichtigung eines Klassenraums, in welchem über eine Woche kein Fenster geöffnet wurde

Darüber hinaus untersuchte das Amt für Gesundheit die Zusammensetzung des Feinstaubes in drei Klassenräumen mittels Partikelzähler. Mit diesem Gerät können Partikel unterschiedlicher Größe bestimmt werden: Partikel 0,3–0,5µm, Partikel 0,5–1µm, Partikel 1–5µm und solche mit einer Größe von über 5µm.

Im Sommer 2010 wurde dann die Sanierung der Decken weiter vorangetrieben, sodass im Herbst 2010 eine weitere Untersuchung der Partikelzahlen in drei Klassenräumen vorgenommen wurde. Die Ergebnisse sind in Tab. 26 den Ergebnissen der Untersuchungen vor der Sanierung – also Januar 2010 – gegenübergestellt. Es zeigt sich, dass in den inzwischen sanierten Räumen die sehr kleinen Partikel unter 5µm deutlich abgenommen hatten und unter der Hälfte der Werte vor der Sanierung lagen. Die Konzentration der größeren Partikel (5–10µm) war dagegen im gleichen Bereich geblieben.

Nach früheren Untersuchungen des Amtes handelt es sich bei den Partikeln > 5 µm in der Regel um solche, die eng mit der Anwesenheit und der Aktivität der Kinder im Raum assoziiert sind und gut durch Lüften entfernt werden können.

Tab. 26: Partikelkonzentrationen in drei Klassenräumen der Comeniuschule – Vergleich Erstuntersuchung im Januar 2010 und Zweituntersuchung im Herbst 2010

		Erst	Zweit	Erst	Zweit	Erst	Zweit	Erst	Zweit	Erst	Zweit
		0.3um	0.3um	0.5um	0.5um	1.0um	1.0um	5.0um	5.0um	Summe	Summe
3	Mittelwert	202.427	84497	60550	18900	15803	3367	227	192	279.007	106.956
	Sdev.	32416	12588	24662	3401	10585	691	143	90	67806	16770
	Minimum	164.777	58772	42190	11428	8275	2064	73	84	215.315	72348
	Maximum	275.801	118.043	136.999	27717	49684	4885	683	411	463.167	151.056
18	Mittelwert	192.585	89535	45623	19471	7905	3587	119	155	246.232	112.748
	Sdev.	7782	9871	3296	2947	650	420	50	64	11778	13302
	Minimum	181.244	79465	40907	16299	6926	2778	15	12	229.092	98554
	Maximum	212.415	114.560	52948	28225	9357	4239	233	257	274.953	147.281
26*	Mittelwert	67869	51983	13149	8730	4366	2420	268	207	85652	63340
	Sdev.	7417	17404	932	2567	789	776	78	85	9216	20831
	Minimum	55579	22216	11429	2608	3057	636	140	20	70205	25480
	Maximum	84423	102.990	15342	11537	6182	3632	511	508	106.458	118.667

*Im Herbst 2010 wurde statt des Raums 26 der Raum 22 untersucht.

Beispiel 3: Geruchsbelastung durch leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe in Containern (Hellerhofscheule)

Von der Schulgemeinde der Hellerhofscheule wurde über belästigende Gerüche in den im Sommer 2010 bezogenen Containern geklagt; dies konnte bei den Begehungen durch das Amt für Gesundheit bestätigt werden: In den einzelnen Containerräumen wurden teilweise deutliche Gerüche festgestellt, in unterschiedlicher Qualität. Deswegen wurden am 06.09.2010 von der Firma SakostaCAU Messungen auf leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe durchgeführt. Die Messungen wurden gemäß der Vorgaben der Ad-hoc-Arbeitsgruppe der Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes und der Obersten Landesgesundheitsbehörden (2007) unter Nutzungsbedingungen vorgenommen; d. h. es wurde nach dem Wochenende am Montag früh gelüftet und die Luftproben wurden mittels aktiver Probenahme am Montagnachmittag genommen, nachdem die Räume nach Lüftung ca. vier Stunden geschlossen gewesen waren.

Zur Bewertung der Luftkontaminationen in Innenräumen liegen nur wenige Leit-/Richtwerte vor. Im Innenraum gibt es nur einen einzigen Grenzwert: $0,1\text{mg}/\text{m}^3$ für Perchlorethylen in der Nachbarschaft von Chemischreinigungen (2. BImSchV). Als weitere Beurteilungswerte können herangezogen werden: Benzol in der Außenluft: $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ (BImSchV 2007), Formaldehyd in der Raumluft: $0,1\text{ppm}/\text{m}^3$ (BGA, 1992). Darüber hinaus sind gesundheitliche Bewertungen auf der Grundlage der toxikologisch abgeleiteten Richtwerte der Innenraumkommission des Umweltbundesamtes möglich (s. Exkurs). Diese Bewertungen liegen derzeit nur für wenige Stoffe vor. In Tab. 27 sind diese Richtwerte zusammengefasst dargestellt – im Vergleich mit den Ergebnissen aus der Hellerhofscheule. Alle Richtwerte waren in den Messungen in der Hellerhofscheule deutlich unterschritten worden.

Tab. 27: Richtwerte der Innenraumkommission des Umweltbundesamtes – Vergleich mit den Ergebnissen aus der Hellerhofscheule

	Richtwert I	Richtwert II	Hellerhof 07/1. OG	Hellerhof 09/1. OG	Hellerhof 10/1. OG
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Alkane (n-Nonan bis n-Tetradecan)	200	2000	4,5	17,5	36,6
Toluol	300	3000	4,7	21,4	17,6
Styrol	300	3000	<1	<1	<1
Naphthalin	2	20	<1	<1	<1
Terpene Summe	200	2000	26,6	60,7	48,8

Eine weitere Bewertungsgrundlage für leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe sind die Empfehlungen der Innenraumlufth-Kommission. Diese sind nicht toxikologisch begründet, sondern stellen eine hygienische Gesamtbeurteilung für VOC dar.

Bewertung von Schadstoffen in der Raumluft – insbes. leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe

Der **Richtwert I (RW I)** ist die Konzentration eines Stoffes in der Innenraumluft, bei der im Rahmen einer Einzelstoffbetrachtung nach gegenwärtigem Erkenntnisstand auch bei lebenslanger Exposition keine gesundheitlichen Beeinträchtigungen zu erwarten sind. ... Unter dem Gesichtspunkt der Verhältnismäßigkeit sind im Konzentrationsbereich zwischen RW I und RW II zunächst keine baulichen oder sonstigen quellenbezogenen Veränderungen vorzunehmen, sondern es ist vor allem verstärkt zu lüften und einzelfallbezogen verstärkt zu reinigen.

Der **Richtwert II (RW II)** ist ein wirkungsbezogener, begründeter Wert, der sich auf die gegenwärtigen toxikologischen und epidemiologischen Kenntnisse zur Wirkungsschwelle eines Stoffes unter Einführung von Unsicherheitsfaktoren stützt. Er stellt die Konzentration eines Stoffes dar, bei deren Erreichen bzw. Überschreiten unverzüglich Handlungsbedarf besteht, da diese Konzentration geeignet ist, insbesondere für empfindliche Personen bei Daueraufenthalt in den Räumen eine Gefahr darzustellen. Die Überschreitung des RW II sollte umgehend mit einer Kontrollmessung unter üblichen Nutzungsbedingungen und – soweit möglich und sinnvoll – einer Bestimmung der inneren Belastung der Raumnutzer verbunden werden.

TVOC-Konzept

Die Ad-hoc-AG IRK/AOLG hat darüber hinaus für den Gesamtgehalt an flüchtigen organischen Verbindungen (TVOC) Empfehlungen zur Begrenzung der Raumluftkonzentrationen erarbeitet. Für die Bewertung von TVOC-Konzentrationen wird ein in fünf Stufen gegliedertes Schema empfohlen. Dies ist nicht toxikologisch begründet, sondern stellt eine hygienische Gesamtbeurteilung für VOC dar. Voraussetzung für die Anwendung des Schemas ist, dass toxikologisch begründete Richtwerte von Einzelstoffen oder Stoffgruppen dabei nicht überschritten werden.

Stufe 1: TVOC-Konzentrationen unterhalb von $0,3\text{mg}/\text{m}^3$ sind hygienisch unbedenklich, sofern keine Einzelstoffrichtwerte überschritten werden.

Stufe 2: TVOC-Konzentrationen zwischen $> 0,3$ und $1\text{mg}/\text{m}^3$ können als hygienisch noch unbedenklich eingestuft werden, sofern keine Einzelstoffrichtwerte überschritten werden. Dieser Konzentrationsbereich weist z. B. auf noch nicht völlig ausgelüftete Lösemiteleinträge hin und zeigt die Notwendigkeit verstärkten Lüftens an.

Stufe 3: TVOC-Konzentrationen zwischen > 1 und $3\text{mg}/\text{m}^3$ sind als hygienisch auffällig zu beurteilen und gelten befristet (< 12 Monate) als Obergrenze für Räume, die für einen längerfristigen Aufenthalt bestimmt sind. In normal genutzten Wohn-, Schul- oder Büroräumen ohne kürzlich erfolgte Renovierung oder Neumöblierung sollte eine TVOC-Konzentration unter Nutzungsbedingungen von $1\text{mg}/\text{m}^3$ nicht dauerhaft überschritten werden. Dies wäre nämlich als Hinweis auf einen zusätzlichen und ggf. unerwünschten VOC-Eintrag zu werten. Die gesundheitliche Relevanz auffälliger Referenzwertüberschreitungen sollte geprüft werden. Eine toxikologische Einzelbewertung zumindest der Stoffe mit den höchsten Konzentrationen wird empfohlen. Die Nachmessung zur Überprüfung der Innenraumluftqualität erfolgt unter Nutzungsbedingungen.

Stufe 4: Räume mit TVOC-Konzentrationen zwischen 3 und $10\text{mg}/\text{m}^3$ werden als hygienisch bedenklich beurteilt und sollten, sofern keine Alternativen zur Verfügung stehen, nur befristet (maximal 1 Monat) und bei Durchführung verstärkter regelmäßiger Lüftungsmaßnahmen genutzt werden. Es ist eine toxikologische Einzelstoff- bzw. Stoffgruppenbewertung vorzunehmen. Die Nachmessung zur Überprüfung der Innenraumluftqualität erfolgt unter Nutzungsbedingungen.

Stufe 5: TVOC-Konzentrationen zwischen 10 und $25\text{mg}/\text{m}^3$ werden als hygienisch inakzeptabel eingestuft. Die Raumnutzung ist in der Regel zu vermeiden, ein Aufenthalt ist allenfalls vorübergehend (pro Tag weniger als eine Stunde) und bei Durchführung verstärkter regelmäßiger Lüftungsmaßnahmen zumutbar. Die Nachmessung zur Überprüfung der Innenraumluftqualität erfolgt unter Nutzungsbedingungen.

(www.umweltbundesamt.de/gesundheit/innenraumlufthygiene/irk.htm#4)

Die Messergebnisse von September 2010 aus der Hellerhofschule sind in Tab. 28 zusammengestellt und dort auch schon den Kontrollmessungen nach den Herbstferien 2010 und nach verstärkter Lüftung gegenübergestellt. Darüber hinaus sind dort die im Sommer 2010 erschienenen Referenzwerte aus dem Kinder-Umwelt-Survey aufgeführt. Es handelt sich hierbei um die aktuellen Daten des repräsentativen Surveys der VOC-Konzentrationen in ca. 600 Kinderzimmern. Der Referenzwert ist definitionsgemäß die 95. Perzentile aller Werte, d. h. 95% der Werte liegen darunter und 5% liegen darüber. Es ist jedoch zu betonen, dass die Referenzwerte mittels Passivsammler über mehrere Tage ermittelt wurden, während die Ergebnisse aus der Hellerhofschule Messungen mittels aktiver Probenahme in Anlehnung an die DIN EN ISO 16000-3 erhalten wurden. Mangels anderer geeigneter aktueller Vergleichswerte werden dennoch diese Werte zum Vergleich herangezogen.

Die weitaus meisten Parameter waren im Vergleich mit diesen verfügbaren Referenzwerten aus Haushalten mit Kindern in Deutschland unauffällig, d. h. die gesamte Gruppe der Alkane, Terpene, halogenorganischen Verbindungen (CKW). Dies betrifft insbesondere auch Formaldehyd. Die Summe der TVOC in der Hellerhofschule liegt zwar unter dem Referenzwert von $1100\mu\text{g}/\text{m}^3$; dieser Vergleich ist aber methodisch nicht „erlaubt“, da in die Summenberechnung aus den Untersuchungen der Hellerhofschule andere bzw. weitere Stoffe mit eingehen, die über 30% bis zu 50% der Gesamt-TVOC ausmachen, für die aber keine Referenzwerte aus den Kinderzimmern zur Verfügung stehen. Es zeigten sich beim Vergleich mit den o. g. Referenzwerten auffällige Befunde in der Hellerhofschule im Bereich verschiedener aromatischer Verbindungen, wobei die toxikologisch abgeleiteten Richtwerte für Toluol und Styrol sowie der Grenzwert in der Außenluft für Benzol deutlich unterschritten wurden. Darüber hinaus zeigten sich in Raum 09/1. OG bei Butylacetat und Hexanal Referenzwertüberschreitungen. Auffällig waren hohe Werte für längerkettige Alkohole, die zwischen 40% und 50% der Gesamtbelastung TVOC ausmachen. Hier liegen keine publizierten Referenzwerte vor, sodass ein Vergleich mit Referenzwerten nicht erfolgen konnte. Nach dem TVOC-Konzept soll zumindest bei den Stoffen mit den höchsten Konzentrationen eine toxikologische Bewertung versucht werden. Der Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten hat für die längerkettigen Alkohole (C4–C10 gesättigte n- und iso-Alkohole) einen NIK-Wert von $1100\mu\text{g}/\text{m}^3$ abgeleitet; d. h. bei Unterschreitung dieses Wertes wird kein toxikologisch begründetes Risiko gesehen (NIK-Liste 2010).

Zusammenfassung und Bewertung:

Alle verfügbaren Grenz- oder Richtwerte wurden in den Messungen der Hellerhofschule deutlich unterschritten.

Bei Zugrundelegung des TVOC-Konzepts der Innenraumkommission des Umweltbundesamtes, das nicht toxikologisch begründet ist, sondern eine hygienische, also vorsorgliche Gesamtbewertung für VOC darstellt, lagen die gefundenen Messwerte im Bereich der Stufe 2, waren also „hygienisch noch unbedenklich“.

Der Vergleich mit aktuellen Referenzwerten aus der repräsentativen Untersuchung in Haushalten mit Kindern im Rahmen des Kinder-Umwelt-Surveys 2003/6 zeigte für die meisten der untersuchten Substanzen Referenzwertüberschreitungen, einige aromatische Verbindungen sowie Butylacetat und Hexanal lagen aber über den Referenzwerten. Dabei gilt: Referenzwerte sind statistisch abgeleitete Werte aus idealerweise (wie hier) repräsentativen Untersuchungen; ihnen kommt per se keine toxikologische Bedeutung zu. D. h. eine Referenzwertüberschreitung bedeutet nicht automatisch ein gesundheitliches Risiko, umgekehrt schließt eine Referenzwertüberschreitung nicht automatisch ein solches aus.

Tab. 28: Referenzwerte aus dem Kinder-Umwelt-Survey – im Vergleich mit den in den Klassenräumen der Hellerhofschule gemessenen Werten (Auszug aus den gemessenen Parametern)

Angaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	"Referenzwert"	Hellerhofschule September 2010			Hellerhofschule Oktober 2010		
		07/1. OG	10/1. OG	09/1. OG	07/1. OG	10/1. OG	09/1. OG
Räume							
Alkane Summe 14		4,5	36,6	17,5	3	3,6	2,5
Aromatische Verbindungen Summe 16	123	36,8	82,1	156	39,3	66	43,1
Benzol	7,7	<	<	<	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Toluol	57,6	4,7	17,6	21,4	11	14,5	13,8
Ethylbenzol	6,8	3,1	10,7	19,8	4,6	6,5	4,5
m, p, Xylol	16	7,3	14,5	31,8	6,8	12,6	6,9
o-Xylol	5,5	6,3	7,9	24	4,2	8	3,7
Isopropylbenzol	1,3	<	<	<	< 1,0	< 1,0	< 1,0
n-Propylbenzol	2,6	<	1,2	2,9	< 1,0	< 1,0	< 1,0
2-Ethyltoluol	2,3	7	14,7	20,3	6,3	11,1	8,1
3-Ethyltoluol	5,5	2,5	3,3	11,7	1,9	3,9	1,5
1, 2, 3-Trimethylbenzol	2,9	2,1	2,9	5,1	1,4	2,3	1,4
1,2,4-Trimethylbenzol	10,3	3,8	8,1	15,7	3,1	5,8	3,2
1, 3, 5-Trimethylbenzol	2,9	<	1,2	3,1	< 1,0	1,3	< 1,0
Styrol	4,8	<	<	<	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Naphthalin	1,2	<	<	<	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Sauerstoffhaltige Verbindungen	194						
darunter Ethylacetat und Butylacetat	70,8 30,7	2,2 15,2	<1 3,2	22,9 91,2	2,7 12,6	4,8 24,1	< 1,0 1,9
Summe Alkohole		70,7	150	128	30,7	40,6	43,7
Summe Terpene	184	26,6	48,8	60,7	21,3	34,1	30,6
Summe Cycloalkane		17,7	6,2	6,8	8	5,6	6,8
Summe CKW	5,4	<1,0*	<1,0*	<1,0*	<1,0*	<1,0*	<1,0*
Summe Ester		17,4	3,2	114	15,3	28,9	1,9
Summe Aldehyde/Ketone		12,1	24	72,3	20,2	26,2	13,8
Hexanal	30	8,1	17,4	54,9	15,6	11,3	26,2
Summe Alkohole		70,7	150	128	30,7	40,6	43,7
Summe Glycole		<	<	<	<	<	<
Summe sonstige		371	605	935	81,7	94,9	63,6
i-Octanol		19,7	22,8	37,8	8,1	10,3	6,4
n-Octanol		5,3	6,4	12	2,4	2,6	1,7
i-Nonanol		137	179	268	59,7	68,2	46,3
n-Nonanol		23,4	46,4	62	11,5	13,8	9,2
Sonstige		<5	<5	<5	< 5,0	< 5,0	< 5,0
TVOC gesamt		371	605	935	220	310	206

Blau unterlegt: Überschreitungen der Referenzwerte

Die auffälligen Gehalte an länger-kettigen Alkoholen lagen unterhalb den unter toxikologischen Aspekten abgeleiteten NIK-Werten.

Auf dieser Grundlage konnte eine Gesundheitsgefährdung aus den o. g. Messwerten aus umweltmedizinisch-toxikologischer Sicht nicht abgeleitet werden. Unzweifelhaft bestand in den untersuchten Containern aber eine starke Geruchsbelastung, die aus umweltmedizinisch-präventivmedizinischer Sicht nicht zu tolerieren ist. Auch wenn also kein gesundheitliches Risiko toxikologisch abgeleitet werden kann, war aus präventivmedizinischer Sicht, aus Gründen der Vorsorge, diese Geruchsbelastung nicht zu tolerieren. Vor diesem Hintergrund war aus Sicht des Amtes für Gesundheit die Lüftung umgehend zu verbessern. Darüber hinaus sollte die Quelle der Geruchsbelastung gesucht und unter dem Gesichtspunkt der Verhältnismäßigkeit (Ad-hoc-Arbeitsgruppe 2007) möglichst beseitigt werden.

In Materialproben wurden Hinweise darauf gefunden, dass die Geruchsbelastung durch einen Schutzlack der Stahlkonstruktion der Container hervorgerufen wurde. Die Probenahme musste von der Außenwand erfolgen, da dieser Lack vom Innenraum aus nicht beprobt werden konnte. Nach intensiver Querlüftung der Container über mehrere Wochen wurden nach den Herbstferien 2010 Kontrollmessungen durchgeführt. Im Ergebnis waren die TVOC-Konzentrationen deutlich abgesunken, sie lagen jetzt überwiegend im Bereich der Stufe 1, in einem Raum nur knapp darüber. Auch die Geruchswahrnehmung hatte abgenommen (Tab. 28).

Unabhängig von der speziellen Problematik der leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffe in den neuen Containern zeigte sich aber auch in dieser Schule ein generelles, erhebliches Lüftungsproblem, erkennbar an hohen Kohlendioxidwerten in den Klassenräumen: Bei Messungen im September 2010 waren die Kinder und Lehrer in Klassenräumen in mehr als die Hälfte der Zeit CO_2 -Konzentrationen über 1500ppm ausgesetzt, und nur in einem Viertel der Zeit hielten sie sich in Raumluftkonzentrationen von weniger als 1000ppm auf. Fast ein Viertel der Zeit mussten sie mehr als 2000ppm CO_2 atmen und in 8% der Zeit betrug die Kohlendioxidkonzentration bei Nutzung der Räume über 2500ppm (Obergrenze der Angabe des Gerätes). Die Ergebnisse können mit dem umfangreichen Messprogramm im Winter 2006 in anderen konventionell belüfteten Klassenräumen verschiedener Schulen verglichen werden (Tab. 29).

Tab. 29: Vergleich der Kohlendioxidkonzentrationen in Klassenräumen (Container) der Hellerhofschule im September und Oktober 2010 im Vergleich zu umfangreichen Messungen in Klassenräumen anderer konventionell belüfteter Räume – nur Daten bei Anwesenheit von mehr als fünf Personen

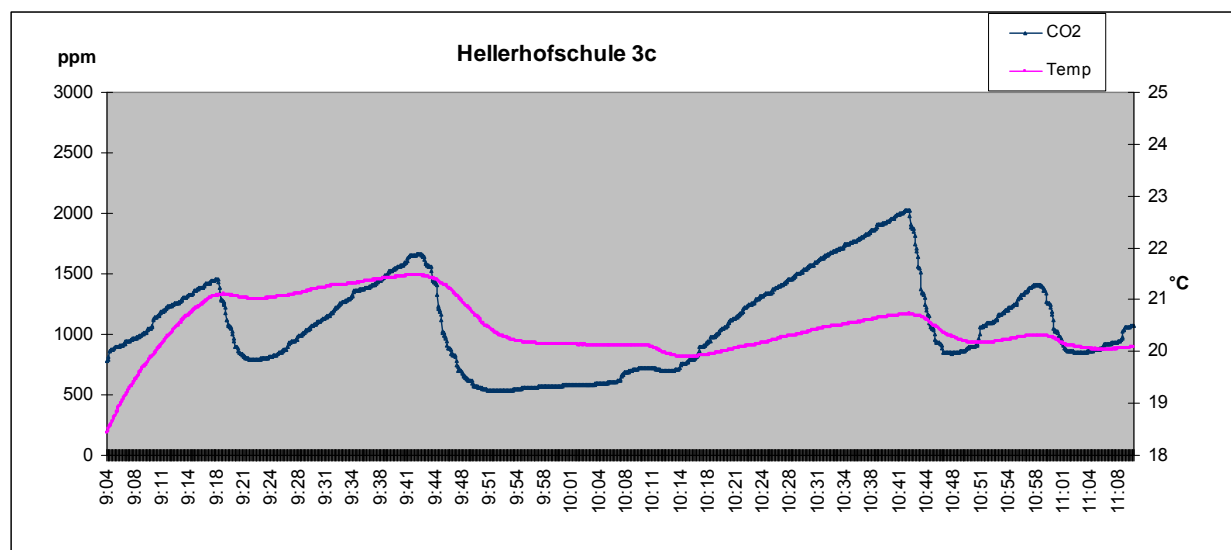
		4 Schulen (Winter 2006)	26 Schulen (Frühjahr 2009)	Hellerhofschule (Container)	
				Sept. 2010	Okt. 2010
Messwerte n		2403		431	327
Personen im Raum n	x ± sdev (max.)	21,1 ± 4,6 32	k.A	14,7 ± 3,9 18	20,5 ± 4,7 27
CO ₂ ppm	P 25	900	874	971	1196
	P 50	1200	1254	1427	1651
	P 75	1700	1731	1948	2388
	Max.	4850	*	> 2500	4717
	< 1000	28,5%	34,2%	26,9%	14,4%
	1000–< 1500	37,7%	29,2%	28,3%	26,0%
1500–< 2000	14,6%	21,2%	20,9%	23,8%	
2000–< 2500	6,2%	15,4%	15,8%	13,8%	
> 2500	13,0%		8,1%	22,0%	

* Messwerte über 2500 werden vom Gerät als > 2499ppm angegeben.

Obwohl die Messungen in der Hellerhofschule im Spätsommer (Anfang September) und mit im Mittel 15 Personen im Raum durchgeführt wurden, waren die Kohlendioxidgehalte deutlich schlechter als in den zum Vergleich herangezogenen anderen Klassenräumen (Wintermessung). Der Medianwert und die 75-er Perzentile lagen jeweils mehr als 200ppm CO₂ höher als in den Vergleichsuntersuchungen (im strengen Winter). Dies zeigt die sehr schlechte Lüftung der Räume (Container) der Hellerhofschule an. Bei weiteren Kontrollen im Oktober zeigte sich ein noch schlechteres Bild. Die im Mittel 20 Personen im Raum waren zu mehr als einem Drittel der Zeit Kohlendioxidkonzentrationen über 2000 ppm ausgesetzt, in mehr als einem Fünftel der Zeit Werten über 2500ppm.

Im Dezember wurden Lüftungsversuche durchgeführt, um ein optimiertes Lüftungsregime zu ermitteln und messtechnisch zu stützen. Die nachfolgende Grafik zeigt die CO₂- und Temperaturwerte im Klassenraum der Klasse 3c.

Abb. 37: Lüftungsversuch in einem Klassenraum der Hellerhofschule



In dem Klassenraum wurde nach Erreichen von 1500ppm CO₂ und 2000ppm CO₂ so lange quer- gelüftet, bis der CO₂-Gehalt unter 1000ppm lag. Hierzu wurden die Fenster, welche frei zugänglich waren, vollständig geöffnet. Bereits nach zehn Minuten war bei einer Klassenbelegung mit 25 Schülern und geschlossenen Fenstern ein CO₂-Anstieg von 1000ppm auf 1500ppm zu verzeichnen. Entsprechend lagen die Werte für Kohlendioxid nach etwa 20 Minuten im Bereich von über 2000ppm. Durch die oben beschriebene Lüftung ist bei Werten um 1500ppm innerhalb von zwei Minuten eine Reduktion der CO₂-Werte auf unter 1000ppm zu erreichen, eine Absenkung von 2000ppm auf unter 1000ppm ist nach etwa drei Minuten Lüftung zu erreichen. Nach 35 Minuten Unterricht bei geschlossenen Fenstern werden CO₂-Konzentrationen von über 2500ppm gemessen, eine Senkung auf unter 1000ppm CO₂ wird dann erst nach acht Minuten Lüftung erreicht.

Fazit: In den Klassenzimmern der Container muss aus raumlufthygienischer Sicht bei einer Klassen- stärke von etwa 25 Kindern alle 10–15 Minuten für etwa zwei Minuten gründlich (min. ein großes-, alle kleinen Fenster, optimal: Türe geöffnet) gelüftet werden. Die vorhandenen CO₂-Ampeln springen ab etwa 1500 ppm CO₂ von Grün auf Gelb und unterstützen somit ein raumlufthygienisch sinnvolles Lüftungsregime.

Dicke Luft in Frankfurts Schulen

Gesundheitsamt setzt jetzt Mess-Station ein, die bei zu viel Kohlendioxid im Raum Alarm schlägt

Müde Schüler und abgspannte Lehrer: In Frankfurter Schulen wird zu wenig gelüftet. Das belegt eine aktuelle Studie. Mit einem Warnsystem gegen dicke Luft will das Gesundheitsamt jetzt Abhilfe schaffen. Ein erster Test im Gallus verlief erfolgreich.

■ Von Bastian Klein

Frankfurt. Kopfschmerzen, Probleme mit der Konzentration und eine scheinbar unerklärliche Müdigkeit – wenn Grundschullehrerin Lisa Dehio früher aus dem Unterricht nach Hause kam, war sie oft richtig fertig. Das ist heute nicht mehr so. „Die Kopfschmerzen sind weg, und ich bin auch nicht mehr so müde wie früher“, sagt die junge Lehrerin.

Das deutlich verbesserte Befinden der Pädagogin liegt nicht etwa an kleineren Klassen, beaverten Schülern oder weniger Unterricht. Es ist die Luft. Die Luft in ihrem Klassenzimmer in der Hellerhofschule (Gallus) ist einfach besser geworden. „Seit wir regelmäßig und konsequent alle zehn Minuten lüften, sind auch die Kinder viel konzentrierter“, erklärt Dehio.

Im Unterricht eingedöst

Früher hätten viele Mädchen und Jungen schon nach einer halben Stunde Unterricht über Übelkeit und Kopfschmerzen geklagt. „Da ist der Lehrer erst einmal gereizt, das den üblichen Schülerausreden zuzurechnen. Aber einige sind sogar eingedöst“, berichtet die Lehrerin.

Damit alle daran denken, regelmäßig das Fenster aufzumachen, um für einen ordentlichen Luftaustausch zu sorgen, hat das Gesundheitsamt in ih-



Fenster auf, und zwar regelmäßig, das erledigen die Schüler an der Hellerhofschule immer dann, wenn das neue Meldegerät piepst.

Foto: Rainer Ruffer



So sieht es aus, der kleine Luftmesser, der in der Hellerhofschule getestet wird.

rem Klassenzimmer zu Testzwecken ein Gerät installiert, das es in sich hat. In einem kleinen Kasten verbirgt sich eine Messstation, die bei schlechter Luft Alarm schlägt – noch bevor die Schüler wegen Sauerstoffmangels Missbilligkeiten wie Übelkeit erlitten oder auf ihren Tischen eingedöst sind.

Das Luftproblem mit High-Tech zu lösen, klingt zunächst übertrieben. Man könnte doch einfach daran denken, öfter zu lüften. Doch genau da liegt der Haken.

Die meisten Lehrer vergessen einfach, das Fenster ein bis zwei Mal pro Schulstunde zu öffnen. Das belegt eine kleine Studie des Gesundheitsamtes. Kurz zusammengefasst: In fast allen Klassenzimmern in Frankfurt herrscht dicke Luft. Zu wenig Sauerstoff und zu viel Kohlendioxid aus der verbrauchten Luft wurden in fast allen Klassenzimmern gemessen. Das fand das Gesundheitsamt heraus.

Zu viel Kohlendioxid

„Im Durchschnitt lagen die Werte bis zu 50 Prozent über der empfohlenen Grenze“, sagt Uwe Heudorf, Arztin beim Stadtgesundheitsamt. In einigen Klassen habe die Konzentration von Kohlendioxid sogar das Fünffache betragen. „Es wird in den Frankfurter Schulen zu wenig gelüftet.“ Kein Wunder also, dass Schüler und Lehrer müde würden und über Kopfschmerzen klagten.

Das Warngerät, das das Gesundheitsamt zum Testen in der Hellerhofschule eingesetzt hat, scheint Erfolg zu zel-

gen. „Zuerst hat mich der Alarm genervt, weil er mich immer wieder unterbrach. Jetzt haben wir einen Lüftungsdienst eingeteilt – pro Tag sind zwei Kinder dafür verantwortlich, die Fenster aufzumachen, wenn das Gerät piepst“, sagt Grundschullehrerin Lisa Dehio.

Auch Schulleiterin Marina von der Linden ist begeistert: „Die Resonanz von Schülern, Eltern und Lehrern ist sehr positiv. Wir werden für alle Klassen solche Luftqualitäts-Messgeräte organisieren.“

Dass man von schlechter Luft nicht nur müde und unkonzentriert, sondern sogar krank werden kann, ist so gut wie erwiesen. Entscheidend ist immer der Gehalt von ausgetatemt Kohlendioxid in der Raumluft. Studien aus Amerika zeigen: Wo es viel Koh-

lendioxid gibt, werden auch besonders viele Keime gefunden – gleichzeitig stecken sich Menschen, die zu wenig Sauerstoff einatmen, leichter mit Grippe- oder Erkältungsviren an.

Nicht aufs Gerät verlassen

Eine dauerhafte Lösung könnte das Passivhaus-Konzept sein, wie es die Stadt in dem neuen Gymnasium auf dem Riedberg umsetzen will: Eine Belüftungsanlage sorgt beständig für frische Luft – und spart gleichzeitig Heizkosten.

„Allerdings sollte man sich nicht alleine auf diese Geräte verlassen“, warnt Uwe Heudorf vom Gesundheitsamt. „Wenn sie ausfallen, muss man immer noch in Eigenregie lüften können.“ Und auch in den restlichen Schulen Frankfurts hilft nun Fenster auf.

Ausstattung von Waschbecken in Frankfurter Schulen

Nicht zuletzt seit der Influenza-Pandemie 2009 wurde intensiv auf die Bedeutung des Händewaschens zur Verminderung von Keimübertragungen hingewiesen. In der Broschüre „Selbstverteidigung gegen die Grippe. Neun Techniken, wie Sie sich und andere schützen können“¹⁴, die das Robert Koch-Institut gemeinsam mit der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung herausgegeben hat, wird regelmäßiges Händewaschen an erster Stelle genannt. Gerade auch im Hinblick auf die neue Grippe ist dies eine der Vorsorgemaßnahmen, die man „selbst in der Hand“ hat, ohne auf Dritte, wie z. B. Arzneimittelhersteller (z. B. Tamiflu) oder Impfstoffhersteller angewiesen zu sein. Außerdem wirkt diese Methode immer, da hier nicht wie bei Medikamenten mit Resistenzentwicklungen zu rechnen ist.

Vor diesem Hintergrund hat das Amt für Gesundheit vor Beginn des Schuljahres 2009/2010 das Stadtschulamt über Präventionsmaßnahmen zur Verhütung der Influenza informiert, insbesondere zur Ausstattung von Waschbecken mit Flüssigseife und Einmalhandtüchern – Papierhandtücher oder Handtuchrollen mit Rückholmechanismus – und intensivierten Kontrollen ab 14 Tage nach Schulbeginn angekündigt. Das Stadtschulamt seinerseits hat die Schulleitungen informiert und es wurde in vielen Schulen eine Verbesserung der Ausstattung vorgenommen. Vom 31.08. bis zum 22.09.09 besuchte eine Mitarbeiterin des Amtes für Gesundheit 62 Schulen in Frankfurt und erhob die Situation der Handwaschmöglichkeiten für Schüler und Lehrer. Insgesamt wurden 455 Waschbecken im Hinblick auf die Ausstattung mit Flüssigseife, Einmalhandtüchern (Papier oder Rolle) und Abfallbehältern kontrolliert.

In der **Gesamtauswertung** waren 70% der Waschbecken mit Flüssigseife, 77% mit Einmalhandtüchern und 93% mit Abfallbehältern ausgestattet (Tab. 30). Es ergaben sich teilweise deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Schularten (Tab. 30 und Abb. 39). Die größten Unterschiede wurden bei der Ausstattung mit **Flüssigseife** beobachtet: Während in Grund- und in Förderschulen mehr als 80% der Waschbecken damit ausgestattet waren, traf dies nur auf 45% der Waschbecken in Hauptschulen zu. In allen anderen Schul(art)en insgesamt lag die Ausstattung mit Flüssigseife zwischen 60 und 70%. Auch die Ausstattung mit **Handtüchern** variierte deutlich zwischen den Schultypen, von unter 60% in Haupt- und Realschulen bis 87% in den betrachteten Grundschulen. Zwei Drittel der Waschbecken in Integrierten Gesamtschulen, Berufsschulen und Förderschulen waren mit Handtüchern ausgestattet, 61% in Gymnasien und 78% in Gymnasialen Oberstufen. Generell war die Ausstattung mit **Abfallbehältern** am besten, sie lag mit Ausnahme der Realschulen (86%) über 90% und in Haupt- und Förderschulen und in den Gymnasien bei 100%.

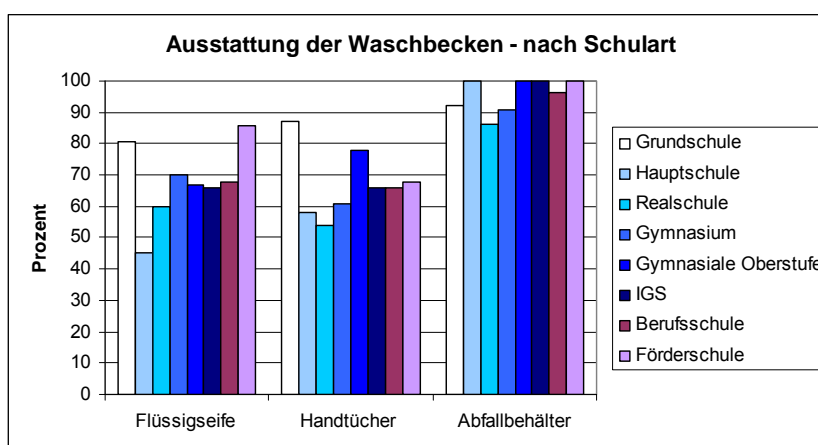
Abb. 38: Gut ausgestattetes Waschbecken in ordentlichem Zustand



¹⁴ Robert Koch-Institut und Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung: Selbstverteidigung gegen die Grippe. Neun Techniken, wie Sie sich und andere schützen können“. Flyer, 2009

Tab. 30: Ausstattung der Waschbecken mit Flüssigseife, Einmalhandtüchern und Abfallbehältern – nach Schultyp

	alle	Flüssigseife		Handtücher		Abfallbehälter	
		n	%	n	%	n	%
Grundschule	202	163	80,7	176	87,1	186	92,1
Hauptschule	31	14	45,2	18	58,1	31	100,0
Realschule	50	30	60,0	27	54,0	43	86,0
Gymnasium	77	54	70,1	47	61,0	70	90,9
Gymnasiale Oberstufe	9	6	66,7	7	77,8	9	100,0
IGS	44	29	65,9	29	65,9	44	100,0
Berufsschule	28	19	67,9	29	65,9	27	96,4
Förderschule	14	12	85,7	19	67,9	14	100,0
	455	327	70,0	352	77,4	424	93,2

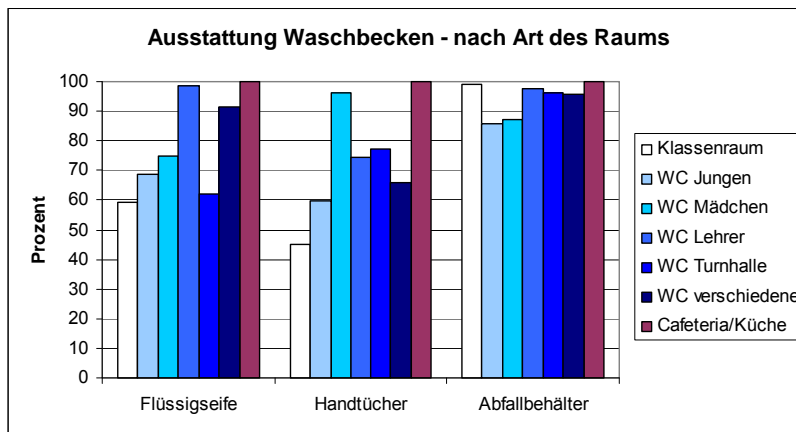
Abb. 39: Ausstattung der Waschbecken mit Flüssigseife, Einmalhandtüchern und Abfallbehältern – nach Schultyp

In einem zweiten Schritt wurden die Waschbecken klassifiziert, in Waschbecken im Klassenraum, Waschbecken in Jungen-, Mädchen- oder Lehrertoiletten, Waschbecken in Toilettenanlagen bei Turnhallen, in nicht weiter zuordenbaren Toiletten sowie Waschbecken in Cafeterien/Küchen (Tab. 31, Abb. 40). Die Waschbecken in Klassenräumen waren generell am schlechtesten ausgestattet (59% Flüssigseife, 45% Einmalhandtücher), die Becken in Cafeterien am besten (100%). Die Waschbecken in den WCs der Jungen waren seltener mit Flüssigseife und Handtüchern bestückt als die in den WCs der Mädchen und Lehrer. Auffällig war die Beobachtung, dass Waschbecken in Jungen- und Mädchentoiletten in weniger als 90% der Fälle Abfallbehälter aufwiesen, alle anderen Waschbecken zu nahezu 100%.

Tab. 31: Ausstattung der Waschbecken mit Flüssigseife, Einmalhandtüchern und Abfallbehältern – nach Raum

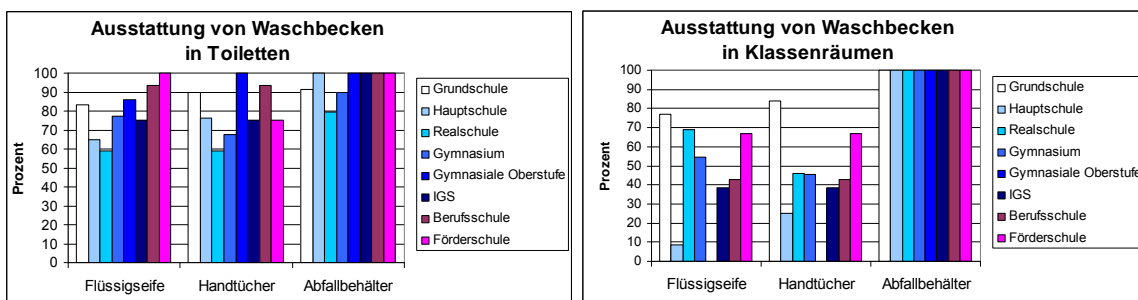
	alle	Flüssigseife		Handtücher		Abfallbehälter	
		n	%	n	%	n	%
Klassenraum	132	78	59,1	9	45,0	131	99,2
WC Jungen	70	48	68,6	79	59,8	60	85,7
WC Mädchen	71	53	74,6	75	96,2	62	87,3
WC Lehrer	78	77	98,7	52	74,3	76	97,4
WC Turnhalle	53	33	62,3	55	77,5	51	96,2
WC verschiedene	23	21	91,3	35	66,0	22	95,7
Cafeteria/Küche	8	8	100,0	8	100,0	8	100,0
	435	318	73,1	313	71,9	410	94,2

Abb. 40: Ausstattung der Waschbecken mit Flüssigseife, Einmalhandtüchern und Abfallbehältern – nach Raum



Angesichts der großen Unterschiede zwischen der Ausstattung der Waschbecken in Klassenräumen und in den unterschiedlichen Toilettenanlagen wurden die Unterschiede in der Waschbeckenausstattung in den einzelnen Schultypen weiter untersucht, differenziert nach Waschbecken in Klassenräumen und in Toilettenanlagen insgesamt (Tab. 31, Abb. 41).

Abb. 41: Ausstattung der Waschbecken mit Flüssigseife, Einmalhandtüchern und Abfallbehältern in Toilettenanlagen (links) und Klassenräumen (rechts) – nach Schultyp



Zusammenfassende Bewertung der Begehungen im September 2009: Es bestätigte sich ein Verbesserungsbedarf der **Waschbeckenausstattung in Toilettenanlagen** von Schulen. Dort waren in den Haupt-, Real-, Gesamtschulen und Gymnasien etwa ein Drittel der Waschbecken nicht korrekt ausgestattet. Positiv fielen hier lediglich Grund- und Förderschulen auf.

Generell war bei den Begehungen in den meisten Schulen nur ein geringer Teil der **Waschbecken in Klassenräumen** mit Flüssigseife und Handtuchspendern ausgestattet; dies ist darauf zurückzuführen, dass diese Waschbecken bislang zumeist nur zum Auswaschen des Tafelschwamms, nicht aber für das Händewaschen der Kinder genutzt wurden. Oft fanden sich bei früheren Begehungen nur (private) Stoffhandtücher der Klassenlehrer; das Gesundheitsamt forderte dann stets deren Entfernung und Ersatz durch Einmalhandtücher. Nicht zuletzt durch die aktuelle Kampagne zur verbesserten Händehygiene in Schulen ist ein Umdenken in der Nutzung von Waschbecken im Klassenraum festzustellen: Kinder sollen sich auch hier die Hände waschen können, nicht nur im Sanitärbereich. In vielen Schulen waren diese Waschbecken im Klassenraum erst kurz vor der Begehung besser ausgestattet worden bzw. es wurde angegeben, dass Materialien bestellt waren und kurzfristig erwartet würden.

Bei Nachkontrollen von 100 Waschbecken in 20 Schulen im November 2009 gab es keine Beanstandungen! Zu diesem Zeitpunkt ging die Influenza-Pandemie in Deutschland gerade ihrem Höhepunkt entgegen, die Notwendigkeit von Händehygiene war bekannt und die Forderungen nach Ausstattung aller Waschbecken waren umgesetzt. Eine weitere Nachkontrolle nach einem Jahr, also im September 2010, zeigte jedoch wieder eine Tendenz zur Verschlechterung. Insbesondere wurden die Waschbecken in Klassenräumen offenbar wieder nur als Lehrerwaschbecken genutzt.

Tab. 32: Ausstattung der Waschbecken – Vergleich der Begehungen im September 2009 und November 2009 mit September 2010

		Flüssigseife		Einmalhandtuch		Abfallbehälter	
		n	%	n	%	n	%
Alle Waschbecken	2009 September	327	70,0	352	77,4	424	93,2
	2009 November	100	100	100	100	100	100
	2010 September	126	86,3	134	91,8	141	96,6
Klassenraum	2009 September	78	59,1	59	45,0	132	100,0
	2009 November	39	100,0	39	100,0	39	100,0
	2010 September	36	81,8	34	77,3	39	88,6
kein Klassenraum	2009 September	249	78,8	254	80,4	292	92,4
	2009 November	60	100,0	60	100,0	60	100,0
	2010 September	90	80,2	100	98,0	102	100,0

Aus hygienischer Sicht ist die Waschbeckenausstattung der Sanitäreinrichtungen insgesamt weiterhin deutlich besser als bei der Ersterhebung vor der Influenza-Pandemie; es sollte angesichts dieser Ergebnisse noch mehr auf die Waschbeckenausstattung in den Schulturnhallen geachtet werden. Bei den Klassenräumen scheint sich eine „Rückumwidmung“ in Lehrer- resp. „Tafelschwamm“-Waschbecken zu vollziehen; etwa 40 % der Waschbecken in Klassenräumen sind nicht mehr für die Händehygiene der Kinder ausgestattet, obwohl dies im Herbst 2009 anders war und die Kinder diese Waschbecken nutzen konnten (Influenza-Pandemie). Aus hygienischer Sicht sollten die Waschbecken in den Klassenräumen wieder nachgerüstet werden und den Kindern zur Verfügung stehen.

Abb. 42: Ausstattung der Waschbecken in Schulen 2009 und 2010 – getrennt nach Waschbecken in Klassenräumen und anderen Waschbecken (WC, Cafeterien etc.)

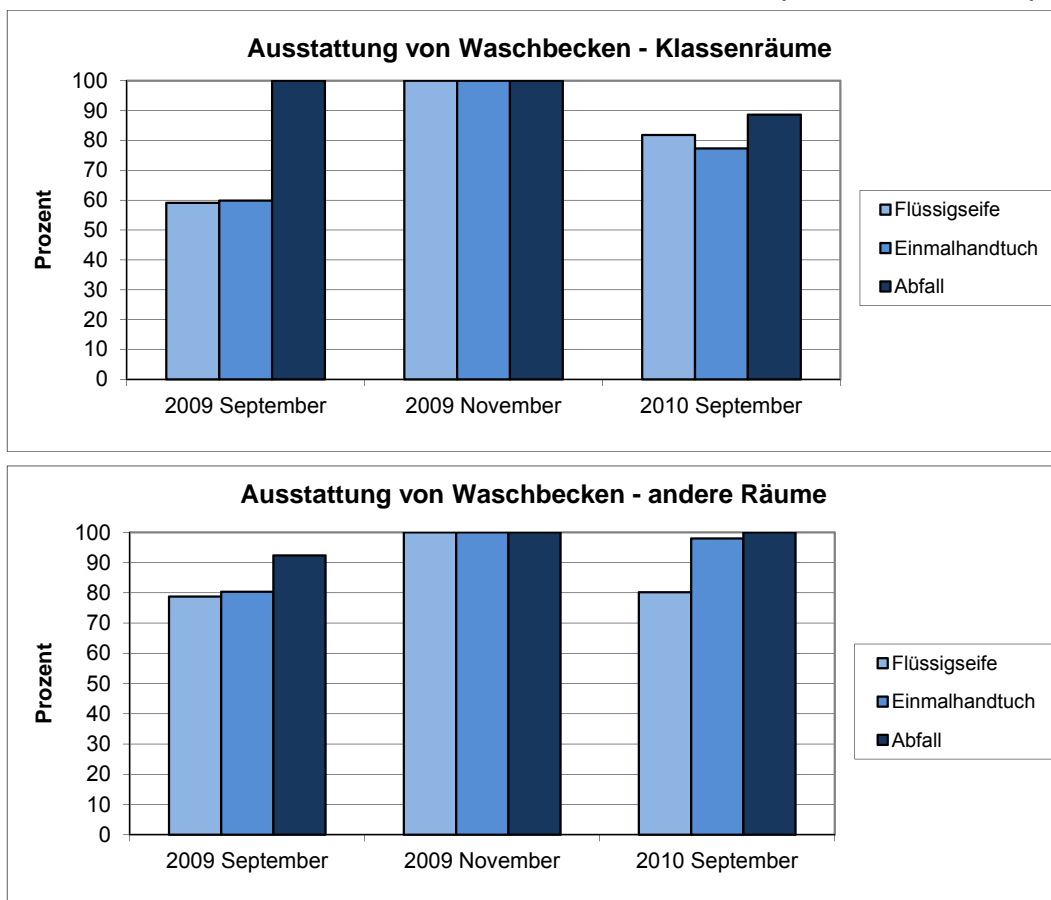


Abb. 43: Für die Händehygiene gut geeignetes Waschbecken



Händehygiene – „Hygiene Tipps für Kids“

Nicht nur im medizinischen Bereich ist Infektionsprävention durch (Hände-) Hygiene wichtig. Auch der außerklinische, der häusliche Bereich und seine Infektionsrisiken und die erforderlichen Hygienemaßnahmen geraten in letzter Zeit (wieder) zunehmend ins Blickfeld. Insbesondere in Kindereinrichtungen sollte das Thema Händehygiene (Händewaschen) wieder eine größere Bedeutung erhalten. Vor diesem Hintergrund hat das Gesundheitsamt Frankfurt das von der Universität Bonn in Zusammenarbeit mit der Weltgesundheitsorganisation entwickelte und in verschiedenen Regionen Deutschlands bereits mit Erfolg durchgeführte Programm „Hygiene Tipps für Kids“ im Herbst 2008 in einem Pilotprojekt in ca. 20 Kindereinrichtungen für Frankfurt erprobt. Nachdem es dort sehr gut angenommen wurde, wurde dieses Programm ab dem Jahre 2009 allen Kindereinrichtungen in Frankfurt angeboten. Dabei sollen Kinder spielerisch die Bedeutung der Händehygiene erfahren und erlernen und mit dem „Zaubertrichter“ testen.

Abb. 44: Materialien für "Hygiene Tipps für Kids"



Abb. 45: „Hygiene Tipps für Kids“ – Impressionen aus einer Frankfurter Kindertagesstätte – 2008



Impressionen von der Preisverleihung – „Hygiene Tipps für Kids“ 2010

Die Kindergärten mit den besten Ideen zur Händehygiene, d. h. die besten „Hygiene-Kids“, wurden im April 2010 im Rahmen einer Pressekonferenz von der Gesundheitsdezernentin der Stadt, Frau Dr. Rottmann, ausgezeichnet.



Hygiene in Kindereinrichtungen – Schulungen für Mitarbeiter/innen in KiTas und Kindergärten

Auch Kindereinrichtungen, Schulen, Kindergärten etc. sind nach § 36 Infektionsschutzgesetz verpflichtet, Hygienepläne aufzustellen und Infektionsprävention durch Hygiene zu betreiben. Die Leiter/innen der Schulen und Kindereinrichtungen wurden nach Inkrafttreten des Gesetzes im Jahr 2001 umfassend zu ihren gesetzlichen Pflichten informiert und es wurde ihnen viel Informationsmaterial überlassen, u. a. auch ein eigens für diese Einrichtungen vom Amt für Gesundheit erstellter Musterhygieneplan. Dieser war von den Schulen und Kindereinrichtungen nur noch auf die individuellen Belange anzupassen.

Angesichts der Bedeutung des Themas Hygiene in Kindereinrichtungen plant die Abteilung „Medizinische Dienste und Hygiene“ intensivere Beratungen und auch Routinekontrollen. Die Kontrollen sollten – wie bei allen anderen Begehungen in medizinischen Einrichtungen – nicht geschehen, ohne dass die Mitarbeiter der Einrichtungen gut auf die Begehungen und die Anforderungen vorbereitet werden. Deswegen hat die Hygiene-Abteilung alle Leiter von Kindergärten und KiTas im Sommer zu Fortbildungen eingeladen. Insgesamt 694 Einrichtungen wurden angeschrieben, 282 (40 %) der Einrichtungen haben teilgenommen und 467 Personen wurden angemeldet, wobei bei Schulungsterminen im Mai/Juni 2010 insgesamt 341 Personen geschult wurden.

Fortbildungsinhalte, die teilweise in Zusammenarbeit mit weiteren Abteilungen des Amtes (Abteilung Infektiologie und Abteilung Zahnmedizin) angeboten wurden:

Hygiene – Hygieneplan – Hygienemaßnahmen (§ 36 IfSG)

inkl. „Hygiene Tipps für Kids“, Lüftung
Abteilung Hygiene

Infektionserkrankungen in Kindereinrichtungen §§ 34, 35 IfSG

Rechtsvorschriften im Lebensmittelbereich §§ 42, 43 IfSG

Meldepflicht, Meldewege, Wiederzulassungsempfehlungen
Abteilung Infektiologie

Zahn- und Mundhygiene

Präventionsangebote des Amtes
Abteilung Zahnmedizin

Wir haben sehr positive Rückmeldungen erhalten, es gab intensive Diskussionen und Gespräche; im Nachgang gibt es zahlreiche Kontakte und Anfragen seitens der Kindereinrichtungen bei den Mitarbeitern der Hygieneabteilung.

Die Teilnehmer wurden um ihre Bewertung der Veranstaltung gebeten (standardisierter Fragebogen, Schulnotensystem). Die Notenverteilung für die Fortbildung insgesamt, Dauer, Konzeption, Raum, Organisation etc. im Mittel zeigt Abb. 46; neben einer insgesamt sehr guten Bewertung ist insbesondere die positive Rückmeldung zur Hilfsbereitschaft zu vermerken. Weiterhin wurden die Teilnehmer gebeten, standardisiert die Beiträge zu den verschiedenen Themenkomplexen mit Schulnoten zu bewerten. Die Ergebnisse sind in Abb. 47 zusammengefasst. Insgesamt erhielten alle sehr positive Bewertungen.

Abb. 46: Notenverteilung zur Fortbildung insgesamt

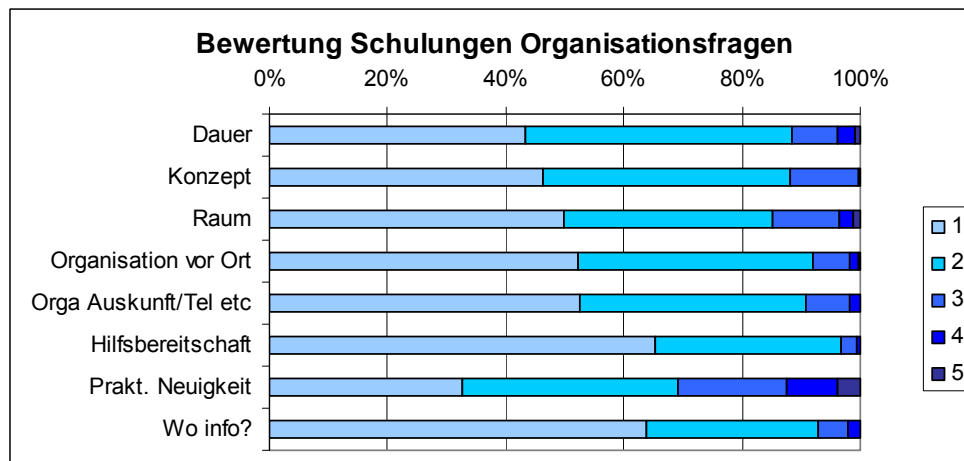
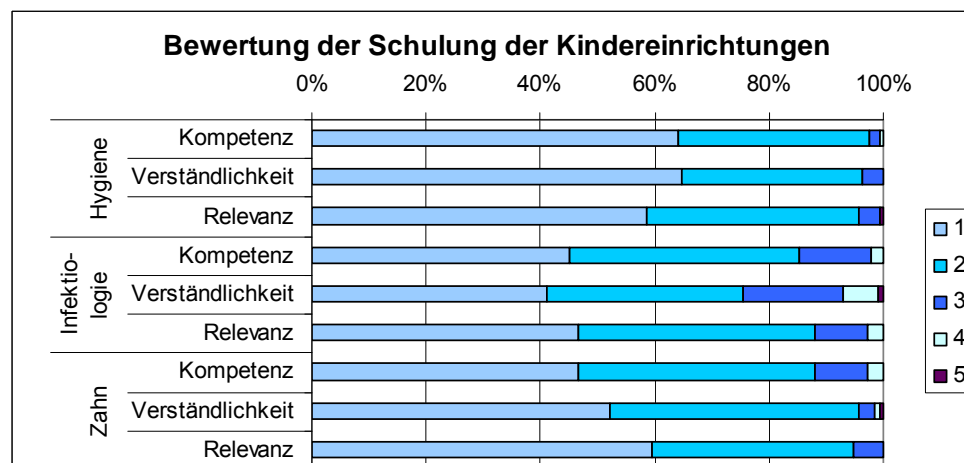


Abb. 47: Bewertung der Beiträge und Fortbildungsinhalte



Hygiene in anderen Einrichtungen

Infektionshygieneverordnung

Nicht nur im medizinischen Bereich, im Bereich der (Alten-) Pflege oder in den Kindergemeinschaftseinrichtungen sind Anforderungen der Hygiene zu beachten, auch in vielen anderen Bereichen, z. B. in der Fußpflege, in Kosmetikstudios, im Friseurbetrieb und insbesondere beim Tätowieren und Piercen.

Alle diese Betriebe unterliegen der infektionshygienischen Überwachung durch das Gesundheitsamt – auf der Grundlage der Infektionshygieneverordnung¹⁵ des Landes Hessen (Auszug s. u.).

"§ 2 Infektionshygieneverordnung Land Hessen 18. März 2003 (GVBl. I S. 121)

(1) Wer Eingriffe am Menschen durchführt, die eine Verletzung der Haut oder Schleimhaut vorsehen, muss für den Betrieb einen Hygieneplan erstellen. Der Hygieneplan muss alle hygienerlevanten Maßnahmen, die mit dem Eingriff am Menschen in Verbindung stehen, mit den jeweiligen Präventions- (insbesondere Desinfektion, Sterilisation, Wundbehandlung, Reinigung, Versorgung, Lagerung) und Personalschutzmaßnahmen differenziert auführen.

(2) Unmittelbar vor jedem Eingriff haben Ausführende die Hände zu desinfizieren und sind verpflichtet, bei Durchführung des Eingriffs Einmalhandschuhe zu tragen. Nach Ablegen der Einmalhandschuhe ist abschließend eine hygienische Händedesinfektion durchzuführen.

(3) Vor jedem Eingriff nach Abs. 1 ist die zu behandelnde Haut- oder Schleimhautfläche wirksam zu desinfizieren beziehungsweise antiseptisch zu behandeln.

(4) Eingriffe nach Abs. 1 und die medizinische Fußpflege dürfen nur mit sterilen Instrumenten oder Geräten vorgenommen werden.

(5) Alle Gegenstände und Materialien, die dauerhaft an der Haut oder Schleimhaut angebracht werden sollen, sind zuvor wirksam zu desinfizieren. Alle Gegenstände und Materialien, die in oder unter der Haut oder Schleimhaut angebracht werden, müssen steril sein.

(6) Die für Eingriffe nach Abs. 1 und die medizinische Fußpflege mehrfach verwendbaren Instrumente und Geräte sind nach jedem Gebrauch zuerst zu desinfizieren, zu reinigen, zu trocknen und anschließend in geeigneter Verpackung zu sterilisieren, so dass von ihnen bei erneuter Verwendung keine Gefahr für Gesundheitsschäden ausgeht (Aufbereitung). Die Sterilgutverpackung muss die Sterilisation ermöglichen und die Sterilität bei entsprechender Lagerung gewährleisten. Bis zur nächsten Verwendung hat die Lagerung des Sterilguts in geeigneten Behältnissen zu erfolgen. Die von der Lagerungsart abhängigen Lagerungsfristen sind zu berücksichtigen. Sterile Einwegartikel dürfen nach Gebrauch nicht wieder verwendet werden.

..."

Generell muss eine gute Sauberkeit gewährleistet sein und die sachgerechte Reinigung, ggf. Desinfektion der Utensilien sichergestellt sein. Instrumente, die eine Verletzung der Haut ermöglichen oder vorsehen und dann mit Blut in Kontakt kommen, müssen sterilisiert werden. Dies betrifft insbesondere Instrumente zum Piercen und Tätowieren, zur Fußpflege, aber auch zur Verwendung für Permanent-Make-up. Bei allen diesen Tätigkeiten sind Übertragungen von Infektionserkrankungen beschrieben, z. B. Hepatitis etc. Vor diesem Hintergrund ist die infektionshygienische Beratung und Überwachung dieser Betriebe eine Infektionsprävention für die Bevölkerung.

¹⁵ Infektionshygieneverordnung Land Hessen vom 18. März 2003 (GVBl. I S. 121).
Mit Verordnung zur Änderung der Infektionshygieneverordnung vom 22. Oktober 2008

Die Überwachung der Tattoo- und Piercingstudios in Frankfurt wird schon seit 1995 routinemäßig durchgeführt und seit 1997 werden auch Tattoo- und Piercing-Stände auf den einschlägigen Messen in Frankfurt infektionshygienisch überwacht. Seit 2006 werden Friseure, Kosmetik- und Fußpflegestudios beraten und begangen. Wie auch im medizinischen Bereich haben wir zunächst Musterhygienepläne erstellt und diese mit Vertretern der Institutionen wie z. B. der Friseur-Innung oder Podologenverbänden abgestimmt. Diese Pläne haben wir ins Internet eingestellt (www.frankfurt.de Suchwort: „Musterhygieneplan Friseur“ oder „Musterhygieneplan Podologen“) und wir verteilen diese auch direkt in Einrichtungen im Rahmen oder im Vorfeld unserer Begehungen. So konnte insgesamt eine gute Akzeptanz für die Belange der Hygiene und unsere – kostenpflichtigen – Begehungen erzielt werden.

Hygiene beim Tätowieren und Piercen

Schon seit Jahrtausenden in den verschiedensten Kulturen zu unterschiedlichen Zwecken angewendet, wurde das Tätowieren in den letzten Jahr(zehnt)en auch in Deutschland zunehmend populär. Die steigende Zahl der Tattoo-Studios und -Messen zeigt das zunehmende Interesse an Tattoos auch in Deutschland, genauere Zahlen über die Verbreitung von Tattoos in der Bevölkerung liegen nicht vor.

Auch das Piercing geht bereits bis in vorgeschichtliche Zeiten zurück und ist aus den verschiedensten Kulturen bekannt: Nicht nur in Afrika, in Asien, bei den Mayas in Südamerika oder unter den Pharaonen wird bzw. wurde gepierct, sondern auch bei den Römern. In den westlichen Kulturen war bis vor Kurzem das Ohrlochstechen nahezu die einzige Piercing-Methode, die gesellschaftlich allgemein anerkannt und weit verbreitet war. In den letzten Jahren wird sowohl in Nord-Amerika als auch in Europa zunehmend das Piercing verschiedener Körperstellen durchgeführt.

Über die Komplikationsmöglichkeiten bei beiden Methoden liegt eine Fülle von Berichten und Arbeiten vor^{16,17}. Bereits ab den 50er Jahren des 20. Jh. wurde über Wundinfektionen beim Ohrlochstechen berichtet, z. B. über Staphylokokken-, Streptokokken- und Pseudomonaden-Infektionen bis hin zu Allgemein-Komplikationen wie toxischem Schock-Syndrom und Poststreptokokken-Glomerulonephritis. Es liegen auch Berichte über Syphilis- oder Tuberkuloseübertragung beim Tätowieren vor. Darüber hinaus können sich beim Piercing zusätzliche mechanische Komplikationen ergeben, z. B. beim oralen Piercing Zahnschäden und -frakturen, parodontale Rezessionen; beim Zungenpiercing kann es durch Schwellung zur Verlegung der Atemwege kommen.

Auch über Hepatitis-B-Ausbrüche und Hepatitis-C-Infektionen wurde berichtet. Obwohl zur Übertragung von AIDS eine deutlich größere Virusmenge erforderlich ist, muss auch von der Möglichkeit der Übertragung des HI-Virus beim Piercen und Tätowieren ausgegangen werden. Angesichts der langen Inkubationszeit und nicht immer sicher auszuschließender weiterer Risikofaktoren ist der eindeutige Nachweis einer Übertragung durch Piercing oder Tätowieren allerdings oft schwer zu führen.

Angesichts dieser Infektionsrisiken haben bis Ende der 1980er Jahre nahezu alle Bundesländer die Einhaltung der Hygiene beim Tätowieren und Ohrlochstechen sowie bei der Akupunktur und in der Kosmetik allgemein in speziellen Hygieneverordnungen vorgeschrieben. Auf der Grundlage der Hessischen Verordnung (1987, novelliert 2003 und 2008) hat das Gesundheitsamt der Stadt Frankfurt

¹⁶ Long, G. E., Riackman, L. S.: Infectious Complications of Tattoos. Clin Inf Dis (1994) 18: 610–619.

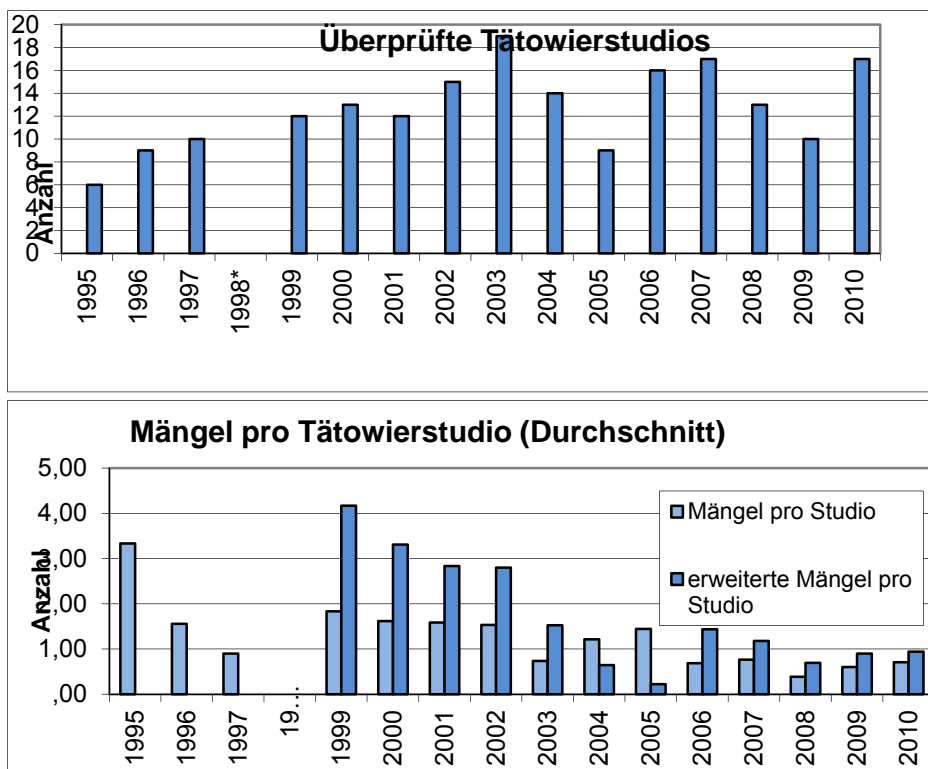
¹⁷ Tweeten, S. S. M., Rickman, L. S.: Infectious Complications of Body Piercing. Clin Inf Dis (1998) 26: 735–740.

am Main ab 1995 sämtliche Tattoo-Studios, aber auch Tattoo-Messen u. Ä. im Hinblick auf Hygiene-Probleme überwacht.

Tätowierer bedürfen keiner Ausbildung zur Ausübung ihres Berufs, sie brauchen lediglich einen Eintrag in das Gewerbeamt. Tattoo-Messen müssen vom Ordnungsamt genehmigt werden. Vor diesem Hintergrund vereinbarte das Gesundheitsamt mit dem Kassen- und Steueramt, dass Gewerbeanmeldungen von Studios an das Gesundheitsamt weitergeleitet werden. Darüber hinaus wurde mit dem Ordnungsamt vereinbart, dass die Organisatoren von Tattoo-Messen die Infektionshygieneverordnung sowie ein Schreiben des Gesundheitsamtes erhalten, das sie darüber informiert, welche Anforderungen vor Ort einzuhalten sind und dass diese als Auflagen in die Genehmigung übernommen werden.

Das Gesundheitsamt erarbeitete eine Checkliste zur Überwachung und kontrolliert die Studios und Messen regelmäßig. Tab. 33, Abb. 48 zeigen die Ergebnisse der Überprüfungen der Tattoo-Studios von 1995 bis 2010; 1998 konnten wegen Stellenvakanz keine Überprüfungen durchgeführt werden. Zwischen 1995 und 1997 nahm die absolute Zahl der Beanstandungen trotz Zunahme der Studios von sechs auf zehn deutlich ab. Nach der einjährigen Unterbrechung der Überwachung war jedoch wieder ein starker Anstieg der Beanstandungen zu verzeichnen. 1999 haben wir die Qualitätsanforderungen erweitert: Insbesondere wurden die Verwendung nicht DGHM-/VAH-gelisteter Desinfektionsmittel, das Fehlen von Hilfen zum Ansetzen der Desinfektionsmittel, der Einsatz von Sprühdessinfektionen statt Scheuer-/Wischdesinfektionen beanstandet, ebenso das Fehlen von Wandspendern für Händedesinfektionsmittel oder das Umfüllen von Hände- oder Hautdesinfektionsmitteln. Mit diesen Kriterien verdoppelte sich die Summe der Beanstandungen. Seither konnte jedoch – nicht zuletzt als Folge der regelmäßigen Begehungen – auch hier wieder eine Abnahme der Beanstandungen insgesamt festgestellt werden. Waren 1999 im Mittel noch vier verschiedene Mängel pro Studio festgestellt worden, so waren es im Jahre 2003 noch 1,5 und im Jahre 2010 noch 0,9 (Abb. 48).

Abb. 48: Begangene Tattoo-Studios 1995–2010 sowie Durchschnitt der dort festgestellten Hygienemängel



Tab. 33: Ergebnisse der Überprüfung von Tätowierstudios in Frankfurt am Main 1995–2010

	1995	1996	1997	1998*	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Anzahl der überprüften Einrichtungen	6	9	10		12	13	12	15	19	14	9	16	17	13	10	17
Beanstandungen																
Desinfektionsmittel																
Kein Händedesinfektionsmittel	1	0	0		2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
Kein Hautdesinfektionsmittel	1	0	0		0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0
Kein Flächendesinfektionsmittel	1	1	0		0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	3
Kein Instrumentendesinfektionsmittel	2	2	2		2	0	0	2	3	1	1	0	0	0	0	1
Keine Einmalrasierer																
Keine Einmalrasierer	1	0	0		1	1	0	1	0	1	0	1	3	1	0	1
Kein geeigneter Abwurfbehälter																
Kein geeigneter Abwurfbehälter	1	2	2		0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0
Kein Sterilisator																
Kein Sterilisator	1	0	1		1	2	2			5	4	2	4	1	0	0
Keine Sterilisatorüberprüfung																
Keine Sterilisatorüberprüfung	5	6	2		7	9	9	10	5	3	2	3	4	1	2	1
Keine Einmalhandschuhe																
Keine Einmalhandschuhe	1	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Keine Einmalnadeln																
Keine Einmalnadeln	3	3	2		*	1	2	2	1	0	0	0	0	0	1	1
Keine fachgerechte Verpackung/Lagerung																
Keine fachgerechte Verpackung/Lagerung	2	0	0		7	2	1	4	2	4	4	3	1	2	1	1
Mangelhafte Sauberkeit																
Mangelhafte Sauberkeit	1	0	0		2	3	3	3	2	1	2	0	0	0	0	0
Beanstandungen	20	14	9		22	21	19	23	14	17	13	11	13	5	6	12
Neue Kriterien (erweiterte Checkliste)																
Kein Wandspender für Händedesinfektionsmittel																
Kein Wandspender für Händedesinfektionsmittel					4	2	1	1	1	4	1	1	1	1	1	0
Umfüllen von Hände-/Haut-Desinfektionsmittel																
Umfüllen von Hände-/Haut-Desinfektionsmittel					5	5	5	6	5	2	0	3	1	1	1	0
Sprühdesinfektion																
Sprühdesinfektion					7	6	4	9	6	2	0	3	3	1	0	1
Verwendung ungelisteter Mittel																
Verwendung ungelisteter Mittel					6	1	1	2	1	0	1	3	1	0	0	1
Kein Messbecher zum Ansetzen von Desinfektionsmitteln																
Kein Messbecher zum Ansetzen von Desinfektionsmitteln					6	8	4	1	2	1	0	2	1	1	1	2
Beanstandungen, erweitert					50	43	34	42	29	9	2	23	20	9	9	16

Ab 1999 wurde nach Desinfektionsmitteln aus der Liste der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Medizin gefragt.

* keine Begehungen, Personalprobleme

Nach unserer Erfahrung sind die meisten gewerbsmäßig tätigen Tätowierer und Piercer durchaus für Hygienefragen zu interessieren. Allerdings zeigt die Zunahme der Beanstandungen nach der einjährigen Unterbrechung der Überwachung im Jahr 1998 aber auch die Notwendigkeit der regelmäßigen Kontrolle. In den letzten Jahren gab es bei einem Studio regelmäßig die Notwendigkeit zur Nachkontrolle und nur nach Androhung ordnungsrechtlicher Verfahren wurden die Forderungen des Amtes nach Erstellung eines Hygieneplans und Testung des Sterilisators umgesetzt.

Was die **Messen** anbelangt, in deren Rahmen auch Tätowierungen oder Piercings angeboten werden, hat sich das Verfahren bewährt, dass in dem Genehmigungsbescheid die Einhaltung der Infektionshygieneverordnung explizit zur Auflage gemacht wird. Im Jahre 2001 mussten wir erstmals einen Anbieter auf einer Messe „sperren“, da hier trotz wiederholter Aufforderungen in den Jahren zuvor erneut relevante Fehler bei der Aufbereitung festzustellen waren. 2007 und 2008 konnten wir wegen personeller Probleme keine Stände auf der Tattoo-Messe kontrollieren. Im Jahre 2009 wurden diese Kontrollen wieder in vollem Umfang aufgenommen. Leider lässt sich hier keine eindeutige Tendenz zum Besseren ausmachen, insbesondere im Hinblick auf das Vorhandensein von Desinfektionsmitteln. Dies liegt u. a. daran, dass viele Tätowierer auf den Messen aus vielen verschiedenen

Ländern kommen (2009: 27% europäische Länder, 4% USA, Kanada und 6% Asien, Australien, Afrika; „nur“ 63% aus Deutschland) und entweder keine Desinfektionsmittel oder für die Mitarbeiter des Amtes nicht erkennbare Mittel benutzen. Aufgrund dieser Erfahrungen haben wir mit dem Veranstalter vereinbart, dass auf den Messen auch Stände von Desinfektionsmittelherstellern vorhanden sind, bei denen die Aussteller ggf. vor Ort die entsprechenden gelisteten Desinfektionsmittel kaufen können.

Tab. 34: Ergebnisse der Überprüfungen von Tätowierern auf Tattoo-Messen o. Ä.

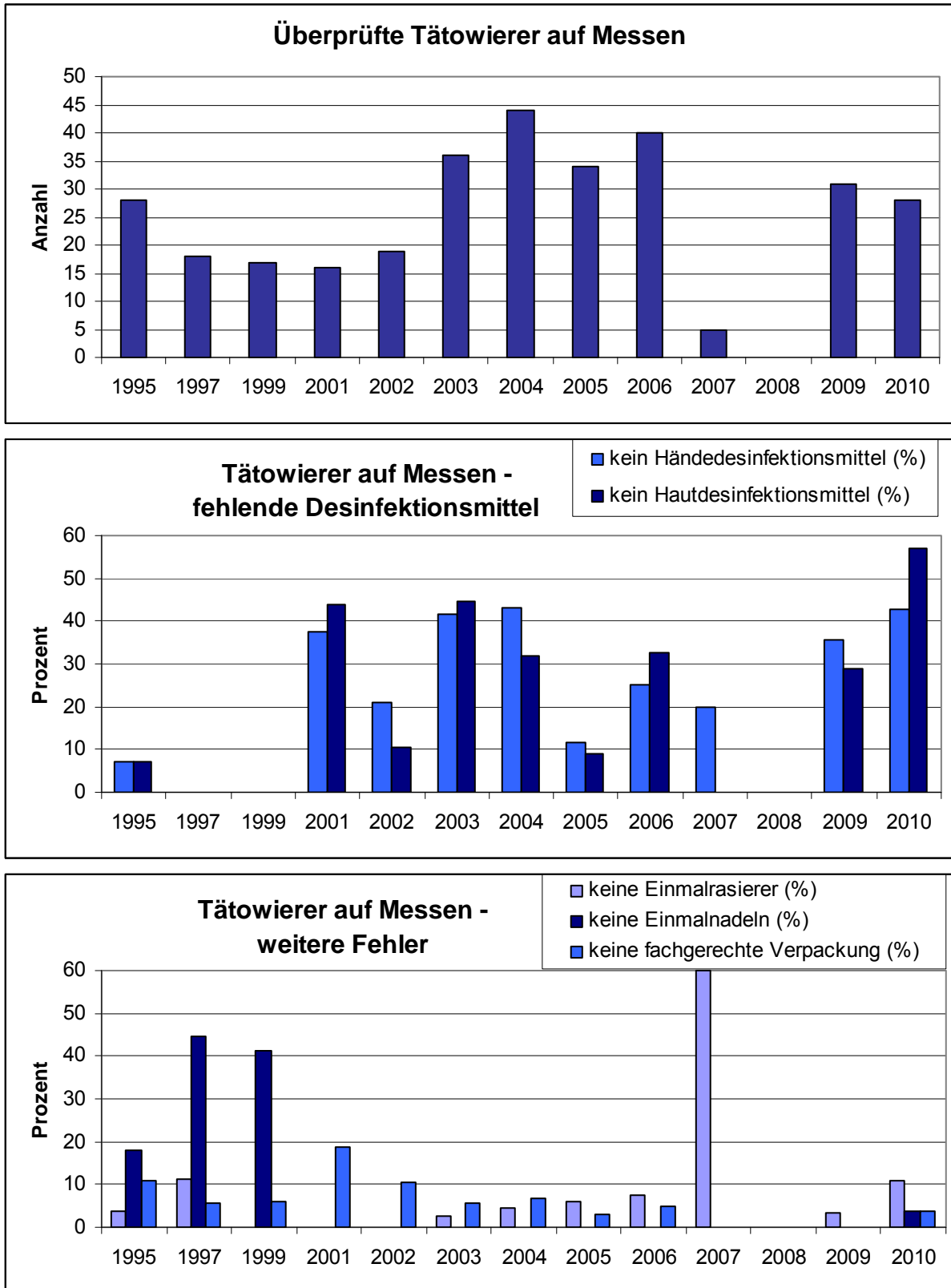
	1995	1997	1999	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Anzahl der überprüften Tätowierer	28	18	17	16	19	36	44	34	40	5	*	31	28
Beanstandungen													
Desinfektionsmittel													
Kein Händedesinfektionsmittel	2	0	0	6	4	15	19	4	10	1		11	12
Kein Hautdesinfektionsmittel	2	0	0	7	2	16	14	3	13	0		9	16
Keine Einmalrasierer	1	2	0	0	0	1	2	2	3	3		1	3
Keine Einmalhandschuhe	0	0	0	1	8	0	0	0	0	0		1	0
Keine Einmalnadeln	5	8	7	0	0	0	0	0	0	0		0	1
Keine fachgerechte Verpackung	3	1	1	3	2	2	3	1	2	0		0	1
Summe dieser Beanstandungen	13	11	8	17	16	34	28	10	28	4		22	33

*In diesem Jahr wurden wegen Stellenvakanz keine Überprüfungen auf den Messen durchgeführt.

Abb. 49: Ausstattung beim Tätowieren



Abb. 50: Anzahl der überwachten Tattoo-Stände auf Messen sowie Mängel



Hygiene im Friseurbetrieb

Auch im Friseurbetrieb ist ein Infektionsrisiko gegeben. So sind die Übertragung von Viren (HIV, HBV, HCV) durch winzige Blutmengen an den Steckköpfen von Haarschneidemaschinen oder am Rasiermesser möglich oder auch die Übertragung von Kopfläusen oder von Pilzkrankheiten an Haut, Haaren und Nägeln. Dieses Infektionsrisiko muss durch Einhaltung geeigneter Hygienemaßnahmen minimiert werden (z. B. TRGS 530 „Friseurhandwerk“; Hessische Infektionshygieneverordnung). Die Gesundheitsämter können die Einhaltung dieser Hygienevorgaben auf der Grundlage einschlägiger Landesverordnungen überwachen.

In Abstimmung mit der lokalen Friseur-Innung wurde zunächst ein Merkblatt zur Hygiene im Friseurhandwerk erarbeitet und über das Internet zur Verfügung gestellt. Folgende Forderungen wurden u. a. aufgestellt: Für die Händehygiene ist eine entsprechende Ausstattung mit Waschbecken, Flüssigseife und Einmalhandtüchern unabdingbar; darüber hinaus sollte – nach evtl. Schnittverletzungen oder Kontakt mit Blut o. Ä. – die Möglichkeit zur Händedesinfektion gegeben sein. Schmuck (Ringe, Armreifen etc.) sind vor der Tätigkeit am Kunden abzulegen, da sie die Händehygiene beeinträchtigen können. Eine präventive tägliche Flächendesinfektion aller Kontaktflächen (z. B. Nacken-/Kopfstützen, Armlehnen etc.) sowie eine sachgerechte Aufbereitung der Arbeitsmaterialien inkl. möglichst täglicher Desinfektion werden empfohlen. Kundenhandtücher sind bei mindestens 60 C zu waschen, bei Einsatz von Mehrwegumhängen sind Papierhalskrausen zu verwenden.

Nach entsprechender Information erfolgte eine standardisierte, Checklisten-basierte, kostenpflichtige Begehung der Betriebe durch eine Mitarbeiterin des Gesundheitsamtes. Bei Bedarf wurden kurzfristig Nachkontrollen durchgeführt.

Abb. 51: Beispiel eines Friseursalons



Von 2006 bis 2010 wurden 181 Betriebe begangen: 16 im Jahr 2006, 57 im Jahr 2007, 44 im Jahr 2008, 26 im Jahr 2009, 38 im Jahr 2010. Nachdem es sich in den Betrieben herumgesprochen hatte, dass das Gesundheitsamt Hygienekontrollen durchführt, konnte eine gute Zunahme der Akzeptanz für die Beratung und Begehung sowie zunehmende Hygienekompetenz in den Betrieben festgestellt werden.

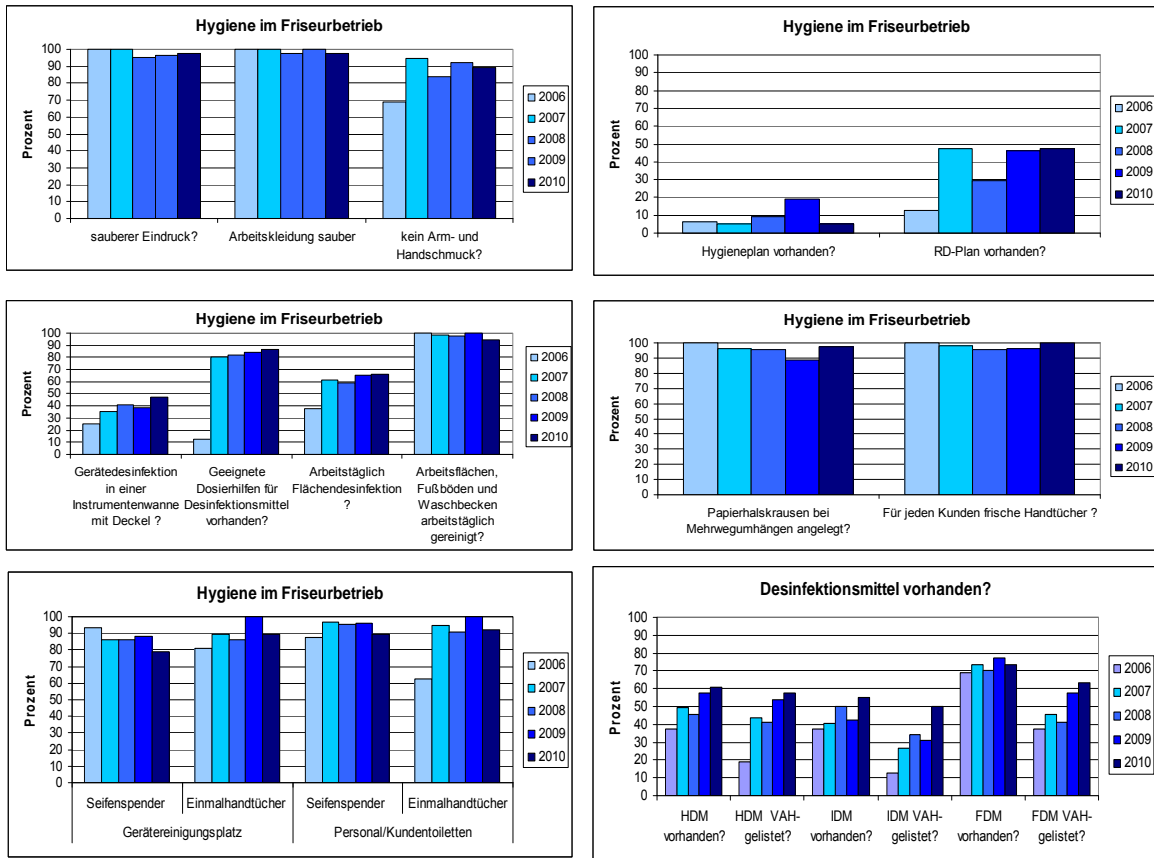
Insgesamt war den Betrieben eine gute Sauberkeit zu bescheinigen. Über den Verlauf der Zeit zeigte sich eine Tendenz zu Verbesserung, insbesondere was das Nicht-Tragen von Schmuck und das Vorhandensein gelisteter Desinfektionsmittel anbetrifft. Die Voraussetzungen für die Reinigung und Desinfektion der Geräte zeigten ebenfalls eine Tendenz zum Besseren. Aber immer noch erhält nicht jeder Kunde ein frisch gewaschenes Handtuch.

Tab. 35: Hygiene im Friseurbetrieb – Ergebnisse Begehungen 2006–2010 (Auszug)

	2006		2007		2008		2009		2010	
Begangene Einrichtungen	16		57		44		26		38	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Allgemeines										
Hygieneplan vorhanden?	1	6,3	3	5,3	4	9,1	5	19,2	2	5,3
RD-Plan vorhanden?	2	12,5	27	47,4	13	29,5	12	46,2	18	47,4
sauberer Eindruck?	16	100,0	57	100,0	42	95,5	25	96,2	37	97,4
Arbeitskleidung sauber	16	100,0	57	100,0	43	97,7	26	100,0	37	97,4
kein Arm- und Handschmuck?	11	68,8	54	94,7	37	84,1	24	92,3	34	89,5
Desinfektionsmittel										
HDM vorhanden?	6	37,5	28	49,1	20	45,5	15	57,7	23	60,5
HDM VAH-gelistet?	3	18,8	25	43,9	18	40,9	14	53,8	22	57,9
IDM vorhanden?	6	37,5	23	40,4	22	50,0	11	42,3	21	55,3
IDM VAH-gelistet?	2	12,5	15	26,3	15	34,1	8	30,8	19	50,0
FDM vorhanden?	11	68,8	42	73,7	31	70,5	20	76,9	28	73,7
FDM VAH-gelistet?	6	37,5	26	45,6	18	40,9	15	57,7	24	63,2
Gerätereinigungsplatz										
Seifenspende	15	93,8	49	86,0	38	86,4	23	88,5	30	78,9
Einmalhandtücher	13	81,3	51	89,5	38	86,4	26	100,0	34	89,5
Arbeitsflächen										
Arbeitsflächen gut zu reinigen/desinfizieren	16	100,0	56	98,2	43	97,7	25	96,2	37	97,4
Arbeitsflächen, Fußböden und Waschbecken arbeitstäglich gereinigt	16	100,0	56	98,2	43	97,7	26	100,0	36	94,7
Instrumente/Geräte										
Instrumente mit Verletzungsgefahr desinfiziert	9	56,3	51	89,5	38	86,4	21	80,8	32	84,2
Gerätedesinfektion in einer Instrumentenwanne mit Deckel	4	25,0	20	35,1	18	40,9	10	38,5	18	47,4
Geeignete Dosierhilfen für Desinfektionsmittel vorhanden	2	12,5	46	80,7	36	81,8	22	84,6	33	86,8

HDM: Händedesinfektionsmittel; IDM: Instrumentendesinfektionsmittel; FDM: Flächendesinfektionsmittel

Abb. 52: Ergebnisse der infektionshygienischen Überwachung in Friseurbetrieben in Frankfurt am Main 2006–2010



Hygiene in Kosmetikstudios und bei der Fußpflege

Seit 2008 werden auch die Kosmetik- und die Fußpflegestudios in Frankfurt durch das Gesundheitsamt routinemäßig in infektionshygienischer Hinsicht beraten und begangen. Zunächst wurde ein Musterhygieneplan erstellt (auch im Internet einsehbar: www.frankfurt.de). Die Betriebe erhalten bei einem nicht angekündigten ersten Besuch sämtliche erforderlichen Unterlagen (Infektionshygieneverordnung, Musterhygieneplan etc.). Bei einem weiteren, angekündigten Besuch wird dann die Hygiene in den Einrichtungen standardisiert erfasst und bewertet. Ggf. werden Nachbegehungen vorgenommen

2008 wurden 61 Einrichtungen begangen, in den darauf folgenden Jahren 74 resp. 62 Studios, d. h. von 2008 bis 2010 insgesamt 197 Einrichtungen. Insgesamt kann den meisten Einrichtungen zwar eine gute Sauberkeit bescheinigt werden; dennoch waren in 16% der Studios Nachbegehungen erforderlich. Hier war über die Jahre 2008–2010 keine Tendenz zum Besseren zu verzeichnen. Die erforderlichen Desinfektionsmittel waren in mehr als 90% vorhanden. Mehr als 95% der Waschbecken waren mit Flüssigseife und Einmalhandtuchspendern ausgestattet, jedoch nur weniger als 80% der Waschbecken mit Händedesinfektionsmittel. Instrumente wurden zu etwa 90% sachgerecht aufbereitet, jedoch oft nicht sachgerecht, d. h. nicht kontaminationsgeschützt gelagert.

Instrumente, z. B. in der medizinischen Fußpflege, bei welcher eine Hautverletzung des Kunden vorgesehen ist, müssen sterilisiert werden. Deswegen werden in diesen Einrichtungen, die Fußpflege oder invasive Kosmetik (Permanent-Make-up o. Ä.) anbieten, auch die Möglichkeit und das Verfahren zur Sterilisation überprüft. Von insgesamt 197 begangenen Einrichtungen nahmen 83 (42%) Fußpflege und/oder Permanent-Make-up vor. In zwei dieser Einrichtungen war kein Sterilisator vorhanden, in einem Viertel der Einrichtungen wurde das Sterilgut nicht sachgerecht verpackt und der Sterilisator nicht mikrobiologisch getestet. Hier mussten die Umstellungen nachgewiesen und die entsprechenden Untersuchungen durchgeführt und dem Amt gegenüber nachgewiesen werden.

Abb. 53: Hygiene in der Fußpflegepraxis



Tab. 36: Hygiene in Kosmetik- und in Fußpflege-Einrichtungen in Frankfurt 2008–2010 (n = 197)

Begangene Einrichtungen	2008		2009		2010	
	n	%	n	%	n	%
Allgemeines						
Hygieneplan vorhanden	12	19,7	22	29,7	19	30,6
Reinigungs- und Desinfektionsplan vorhanden	48	78,7	62	83,8	56	90,3
Arbeitskleidung sauber	63	103,3	72	97,3	54	87,1
kein Arm- und Handschmuck	60	98,4	69	93,2	57	91,9
Boden gut zu reinigen und desinfizierbar	61	100,0	73	98,6	58	93,5
Personal- und Kundentoilette vorhanden	61	100,0	72	97,3	60	96,8
Seifenspender in Personal- und Kundentoilette	60	98,4	71	95,9	59	95,2
Einmalhandtücher in Personal- und Kundentoilette	60	98,4	71	95,9	60	96,8
Händedesinfektionsmittel						
vorhanden	59	96,7	69	93,2	60	96,8
VAH-gelistet	57	93,4	69	93,2	59	95,2
Spender-/Pumpaufsatz	29	47,5	42	56,8	42	67,7
Originalgebinde	56	91,8	68	91,9	60	96,8
Kenntnisse Händedesinfektion	58	95,1	71	95,9	59	95,2
andere Desinfektionsmittel						
Hautdesinfektionsmittel vorhanden	58	95,1	68	91,9	55	88,7
Hautdesinfektionsmittel VAH gelistet	58	95,1	68	91,9	55	88,7
Instrumentendesinfektionsmittel vorhanden	59	96,7	68	91,9	55	88,7
Instrumentendesinfektionsmittel VAH gelistet	58	95,1	67	90,5	54	87,1
Flächendesinfektionsmittel vorhanden	60	98,4	68	91,9	60	96,8
Flächendesinfektionsmittel VAH gelistet	56	91,8	63	85,1	57	91,9
Flächenreinigung/-desinfektion						
Arbeitsflächen gut zu reinigen und desinfizieren	60	98,4	72	97,3	60	96,8
Flächendesinfektion der Arbeitsflächen nach jedem Kunden	59	96,7	64	86,5	57	91,9
Desinfektion Instrumente/Geräte						
Instrumentenwanne mit Deckel	58	95,1	66	89,2	55	88,7
Dosierhilfen für Desinfektionsmittel	42	68,9	60	81,1	48	77,4
Kenntnisse über Umgang mit Desinfektionsmitteln	58	95,1	67	90,5	57	91,9
Instrumente und Geräte nach jedem Kunden sachgerecht aufbereitet	58	95,1	63	85,1	53	85,5
Sterilisation von Instrumenten/Geräten						
Arbeiten mit Verletzung der Haut/Schleimhaut	27		30		26	
Sterilisator vorhanden	27	100,0	30	100,0	24	92,3
Sterilgut verpackt	17	63,0	25	83,3	20	76,9
Sterilisator bakteriologisch getestet	16	59,3	28	93,3	17	65,4

Abb. 54: Hygienestatus in Kosmetik- und Fußpflegestudios in Frankfurt/M 2008–2010 (n = 197)

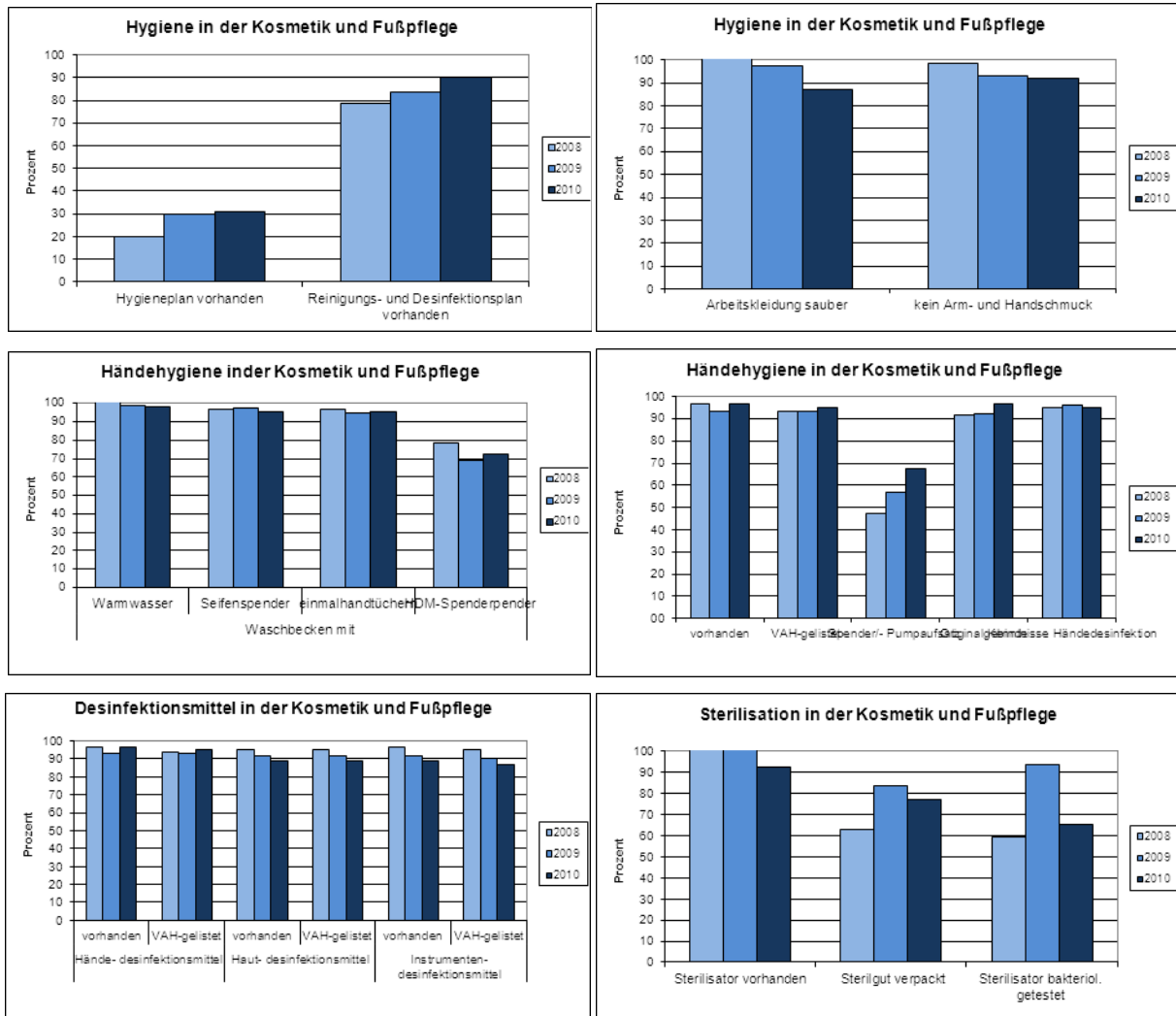


Abb. 55: Beispiel einer gut eingerichteten „Aufbereitungsecke“ in einer podologischen Praxis



Hygiene des Trinkwassers

Trinkwasserbedingte Seuchen-/Infektionsausbrüche sind heute in den Ländern der westlichen Welt durch eine entsprechende Trinkwasseraufbereitung und -überwachung sehr selten. Die früher häufigen trinkwasserbedingten Ausbrüche durch Fäkalkeime wie Cholera und Typhus kommen heute nicht mehr vor, dafür sind in den letzten Jahren neue trinkwasserbedingte Krankheitserreger aufgetreten und Ausbrüche publiziert worden, insbesondere durch Legionellen. Die Wasserversorger sind verpflichtet, engmaschige Kontrollen des Trinkwassers durchzuführen, darüber hinaus werden sie zusätzlich durch die Gesundheitsämter überwacht. Bei auffälligen Befunden muss das Gesundheitsamt unverzüglich Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung anordnen, z. B. Abkochempfehlung oder Ersatz-Wasserversorgung etc. Durch diese Regelungen sind größere Seuchen weitgehend zu verhindern.

Die Problematik der Veränderung der Trinkwasserqualität durch Hausinstallationen ist aus Studien hinlänglich bekannt: So können aus entsprechenden Materialien der Leitungen und Armaturen ggf. Blei, Kupfer und Nickel oder auch Cadmium freigesetzt werden. Schwerwiegender als die chemischen Kontaminationen ist das Problem des Wachstums von Legionellen, einer wärmeliebenden Bakterienart, in Hausinstallationen (s. S. 125).

Die Überwachung des Trinkwassers auf Grundlage des Infektionsschutzgesetzes und der Trinkwasserverordnung ist eine der zentralen Aufgaben der Gesundheitsämter. Diese wurde mit Inkrafttreten der neuen Trinkwasserverordnung 2001¹⁸ im Jahr 2003 erheblich ausgeweitet. Demnach hat das Gesundheitsamt Wasserversorgungsanlagen zu überwachen, „aus denen Wasser für die Öffentlichkeit, insbesondere in Schulen, Kindergärten, Krankenhäusern, Gaststätten und sonstigen Gemeinschaftseinrichtungen, bereitgestellt wird“ (TVO § 18). Durch die Novellierung der Trinkwasserverordnung hat sich in Frankfurt am Main die Zahl der zu überwachenden Einrichtungen von ca. 300 auf ca. 4700 erhöht. Da nicht alle jährlich begangen werden müssen, bedeutet dies eine Steigerung von ca. 300 auf ca. 1600 jährlich zu überwachende Anlagen.

Die neu hinzugekommenen Untersuchungspflichten wurden ab 2003/4 umgesetzt. In allen Liegenschaften wurden im kalten Trinkwasser chemische Stoffe (**Blei, Nickel und Kupfer**) sowie **Nitrit, Koloniezahlen bei 22 C und 36°C** sowie die **Fäkalindikatoren (E. coli, Enterokokken, coliforme Bakterien)** untersucht. Sofern auch Duschen und eine zentrale Trinkwassererwärmung vorhanden waren, wurde zusätzlich Warmwasser auf **Legionellen** beprobt und analysiert.

Einrichtungen mit Wasser für die Öffentlichkeit

2003–2005 wurden insgesamt 826 Liegenschaften (546 Kindereinrichtungen, 193 Schulen, 21 Krankenhäuser, 32 Altenpflegeheime, 7 Hotels, 1 Sportanlage und 26 sonstige Gebäude) untersucht. In den Jahren 2006–2007 wurden weitere 675 Liegenschaften untersucht, wobei der Schwerpunkt bei den Hotels (n = 212) und den Sportanlagen (n = 73) lag. Sofern die Hausinstallation einer Liegenschaft mehrere separate Systeme umfasste, wurde jedes System für sich beprobt. Die Anzahl der Probenahmen lag daher erheblich höher als die Anzahl der untersuchten Liegenschaften. Tab. 37 gibt einen Überblick über sämtliche Untersuchungen in Einrichtungen, die „Wasser für die Öffentlichkeit“

¹⁸ TVO (2001) Verordnung zur Novellierung der Trinkwasserverordnung vom Mai 2001; Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung TrinkwV 2001); Bundesgesetzblatt Jahrgang 2001, Teil I Nr. 24, ausgegeben zu Bonn am 28. Mai 2001

abgeben. Es ist leicht erkennbar, dass im Jahr 2006 besonders die Hotels und Sportstätten untersucht wurden. Krankenhäuser und Altenpflegeheime wurden in allen Jahren routinemäßig überprüft.

Tab. 37: Trinkwasseruntersuchungen in Einrichtungen in Frankfurt, aus denen „Wasser für die Öffentlichkeit“ abgegeben wird – 2003 bis 2010

	KiTa	Schulen	Krankenhäuser	Altenpflegeheime	Hotels	Sportstätten	Verschiedene	Alle
2003	2	0	1	0	1	0	2	6
2004	113	51	13	13	4	0	15	209
2005	431	142	7	19	2	1	9	611
2006	15	0	17	35	189	46	75	377
2007	17	10	16	36	2	22	14	117
2008	16	13	32	37	21	5	58	182
2009	29	11	42	41	19	4	67	213
2010	40	15	46	41	35	2	67	246
Gesamt	663	242	174	222	273	80	307	1961
2003-2005	546	193	21	32	7	1	26	826
2006-2008	48	23	65	108	212	73	146	675
2009-2010	69	26	88	82	54	6	134	459

Die Ergebnisse der Untersuchungen der Metalle Blei, Nickel, Kupfer, von Cadmium und Nitrit im Kaltwasser sind in Tab. 38 zusammengefasst dargestellt. Der Grenzwert der TrinkwV 2001 für Blei liegt derzeit bei 0,025mg/l, für Kupfer bei 2mg/l, für Nickel bei 0,02mg/l und für Cadmium bei 0,005mg/l. Bei der Beprobung von über 1500 Systemen wurden in den S2-Proben 7 Grenzwertüberschreitungen für Blei (> 0,025mg/l) (4 Hotels, 2 Krankenhäuser, 1 Versch.), 11 für Kupfer (7 Hotels und je 1 Sportstätte, KiTa, Krankenhaus und Verschiedene) und 25 für Nickel festgestellt. Der Grenzwert für Cadmium in der S2-Probe war in sechs Einrichtungen überschritten (2 Kindereinrichtungen und 4 Schulen). Bei Nitrit war der Grenzwert in allen Analysen unterschritten, der höchste Messwert lag bei 0,06mg NO₂/l.

Die Liegenschaften mit erhöhten Bleigehalten im Trinkwasser wurden in das Bleiprojekt übernommen. Bei Kupfer, Nickel und Cadmium ergaben sich nur in weniger als 2% der Proben geringfügige Grenzwertüberschreitungen und somit ein Handlungsbedarf des Gesundheitsamtes. Da effektive Sanierungsmöglichkeiten fehlen, können die Gesundheitsämter in diesen Fällen nur das Ablaufenlassen von Trinkwasser vor dem menschlichen Genuss empfehlen.

Die Ergebnisse der mikrobiologischen Untersuchungen aus Kalt- und Warmwasser (ohne Legionellen) sind in Tab. 39 zusammengefasst dargestellt. Im Kaltwasser wurde E. coli in 3 von 2253 (0,1%) Proben (3 x Kindereinrichtung) nachgewiesen, Enterokokken wurden 2 x nachgewiesen. Die Koloniezahl bei 20°C wies in 71 von 2650 (2,7%) Kaltwasserproben und in 88 von 859 (10,8%) Warmwasserproben mehr als 100 KBE/ml auf, die Koloniezahl bei 36°C lag in 130 von 2650 Proben (4,9%) Kaltwasser und 224 von 817 (26,1%) Warmwasserproben über 100 KBE/l. In allen Gebäuden, in denen Duschwasser vorhanden war, wurden Warmwasserproben auf Legionellen untersucht (s. S. 125).

Untersucht wurden Keimzahlen sowie Escherichia coli, coliforme Bakterien und Enterokokken, die als Fäkalindikatoren gelten (Ausnahme bestimmte Gattungen der Coliformen und der Enterokokken),

weshalb bei Grenzwertüberschreitungen sofort Schutzmaßnahmen eingeleitet werden müssen. Die Ergebnisse der Routineuntersuchung der Hausinstallationen waren hier insgesamt unproblematisch. In wenigen Einzelfällen wurden Grenzwertüberschreitungen für *E. coli* und Coliforme gefunden; die seitens des Amtes umgehend durchgeführten Nachkontrollen blieben ohne Beanstandung. Unsere Untersuchungen haben keine Hinweise erbracht, dass diese Parameter außerhalb von anlass- bzw. beschwerdeabhängigen Untersuchungen sinnvollerweise und zwingend im Rahmen von Routineuntersuchungen von Hausinstallationen durchgeführt werden sollten.

Obwohl die Trinkwasserverordnung engmaschigere Überwachungen (jährlich, max. 2-jährlich) vorschreibt, erscheint es aus fachlicher Sicht vor dem Hintergrund der erhaltenen Ergebnisse vertretbar, diese Hausinstallationen im Hinblick auf Metalle, Nitrit und Mikrobiologie in sehr weiten Überwachungsrythmen zu kontrollieren. Demgegenüber erscheint die Untersuchung auf Legionellen sowie die Besichtigung der Hausinstallationen und die Erfassung wesentlicher hygienerelevanter technischer Daten mit potenziellen trinkwasserhygienischen Risiken vordringlich (s. S. 125).

Pseudomonas aeruginosa (*P. a.*) ist ein sogenannter Nasskeim, der sich auch in nährstoffarmen Wässern massenhaft vermehren kann. Als primär krankenhaushygienischer Problemkeim stellt er für immungeschwächte Patienten eine große Bedrohung dar. Ebenso sind *Pseudomonas*-Infektionen der Haut und des Mittelohrs als so genannte „Badeinfektionen“ bekannt.

Die bisherigen Untersuchungen des Amtes für Gesundheit zeigen, dass *Pseudomonas aeruginosa* bei Untersuchungen, die mit den gemäß der TrinkwV 2001 anzuwendenden Probenahmen mit Desinfektion des Entnahmehahns durchgeführt werden, nur selten nachweisbar ist. Die hohen Anteile positiver Befunde der Tab. 39 rühren von wiederholt positiven Untersuchungsergebnissen immer der gleichen Hausinstallationen her und verfälschen das Bild insgesamt.

Abb. 56: Beprobung einer Hausinstallation



Tab. 38: Ergebnisse der Trinkwasseruntersuchungen auf Metalle 2003–2010

		KiTa			Schulen			Kranken- häuser			Altenpflegeheime			Hotels			Sport- stätten			Verschiedene			Alle			
		GW	alle	> GW	alle	> GW	alle	> GW	alle	> GW	alle	> GW	alle	> GW	alle	> GW	alle	> GW	alle	> GW	alle	> GW	alle	> GW		
		mg/l	n	n	%	n	n	%	n	n	%	n	n	%	n	n	%	N	n	%	n	n	%	n	n	%
Blei	S0	0,025	643	0	0,0	266	0	0,0	86	2	2,3	88	0	0,0	234	0	0,0	102	0	0,0	153	1	0,7	1572	3	0,2
	S1	0,025	641	1	0,2	220	0	0,0	86	3	3,5	89	0	0,0	222	11	5,0	97	1	1,0	151	3	2,0	1506	19	1,3
	S2	0,025	640	0	0,0	220	0	0,0	86	2	2,3	88	0	0,0	223	4	1,8	96	0	0,0	152	1	0,6	1505	7	0,5
Kupfer	S0	2	644	0	0,0	270	4	1,5	85	0	0,0	89	0	0,0	233	0	0,0	102	0	0,0	176	0	0,0	1599	4	0,3
	S1	2	642	1	0,2	220	2	0,9	85	1	1,2	90	0	0,0	222	10	4,5	97	2	2,1	173	5	2,9	1529	21	1,4
	S2	2	640	1	0,2	220	0	0,0	85	1	1,2	89	0	0,0	223	7	3,1	96	1	1,0	174	1	0,6	1527	11	0,7
Nickel	S0	0,02	648	3	0,5	268	3	1,1	88	1	1,1	95	1	1,1	240	1	0,4	102	1	1,0	172	2	1,2	1613	12	0,7
	S1	0,02	646	28	4,3	221	11	5,0	88	28	31,8	91	10	11,0	228	23	10,1	97	11	11,3	169	27	20,8	1540	108	7,0
	S2	0,02	645	2	0,3	221	3	1,4	88	3	3,4	89	4	4,5	229	4	1,7	96	4	4,2	130	5	3,8	1538	25	1,6
Cd	S2	0,005	569	2	0,4	202	4	2,0	55	0	0,0	82	0	0,0	208	0	0,0	90	0	0,0	115	0	0,0	1321	6	0,5
Nitrit		0,5	525	0	0,0	196	0	0,0	5	0	0,0	11	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	8	1	0,0	745	0	0,0

S0: Repräsentiert die vom Wasserversorger angelieferte Trinkwasserqualität.

S1: Repräsentiert den Einfluss der Entnahmeapparatur.

S2: Repräsentiert den Einfluss des hausinternen Leitungsmaterials.

Pro Probe wurde je 1 l Trinkwasser entnommen.

Tab. 39: Ergebnisse der mikrobiologischen Trinkwasseruntersuchungen 2003–2010

		KiTa			Schulen			Kranken- häuser			Altenpflege- eime			Hotels			Sport- stätten			Verschiedene			Alle		
		GW	alle	> GW	alle	> GW	alle	> GW	alle	> GW	alle	> GW	alle	> GW	alle	> GW	alle	> GW	alle	> GW	alle	> GW	alle	> GW	
			n	n	%	n	n	%	n	n	%	n	n	%	n	n	%	n	n	%	n	n	%	n	n
KW																									
EC	0	585	3	0,5	287	0	0	354	0	0	233	0	0	313	0	0	97	0	0	384	0	0	2253	3	0,1
EK	0	596	0	0,0	214	0	0	114	0	0	106	0	0	256	1	0,4	97	0	0	231	1	0,4	1597	2	0,1
PA	0	18	1	0,5	12	0	0	438	46	10,5	300	14	4,7	48	2	4,2	1	0	0	189	12	6,3	1006	75	7,5
KBE 20°C	100	636	4	0,6	343	2	0,6	424	18	4,2	307	21	6,8	340	8	2,4	98	3	3,1	502	15	3,0	2650	71	2,7
KBE 36°C	100	636	9	1,4	343	8	2,3	424	39	9,2	307	24	7,8	340	16	4,7	98	4	4,1	502	30	6,0	2650	130	4,9
WW																									
KBE 20°C	100	309	9	2,9	22	1	4,5	60	1	1,7	82	1	1,2	190	46	24,2	86	6	7,0	110	24	21,8	859	88	10,2
KBE 36°C	100	309	29	9,4	22	1	4,5	60	1	1,7	82	3	3,7	190	121	63,7	86	23	26,7	110	49	44,5	859	224	26,1

EC: E. coli; EK: Enterokokken; PA: Pseudomonas aeruginosa; KBE: koloniebildende Einheiten; KW: Kaltwasser; WW: Warmwasser

Blei im Trinkwasser

Das Frankfurter Blei-Projekt „Frankfurt trinkt bleifrei!“

Bereits früh in der Zivilisationsgeschichte wurde Blei vielfältig verwandt: Is Farbe, als Schreibmaterial und auch im Haus- und Schiffsbau. Bis ins 19. Jahrhundert wurde Blei häufig verarbeitet, bleihaltige Glasuren auf Gefäßen für den täglichen Gebrauch waren weit verbreitet. Im Rahmen der Verstärkung und des Ausbaus der zentralen Wasserversorgungen wurden häufig bleihaltige Trinkwasserleitungen eingebaut. In der Folge kam es zu zahlreichen Bleiepidemien, u. a. auch 1911 in Frankfurt am Main. Auch die bleihaltigen Antiklopfmittel im Benzin führten zu einer erheblichen Umweltbelastung. Erst durch die vom Gesetzgeber veranlassten Luftreinhaltemaßnahmen, allen voran das Benzin-Bleigesetz, war eine deutliche Abnahme der Bleibelastung in der Umwelt, aber auch in der Bevölkerung festzustellen. Letztere beträgt heute weniger als 1/10 der noch in den 1980er Jahren gemessenen Werte.

Unter umweltmedizinischen Aspekten spielen chronische Bleiwirkungen im Niedrigdosisbereich auf das Nerven- und Blutbildungssystem sowie auf die Nieren eine Rolle. Das Nervensystem ist gegenüber Blei besonders empfindlich; bei Kindern mit einem Blutbleigehalt von 100–300µg/l sind neuropsychologische Veränderungen zu beobachten, die sich als persistierende, möglicherweise irreversible Intelligenzdefizite und psychomotorische Defizite äußern. Bei Kindern wurden subtile Nierenfunktionsstörungen ebenfalls ab etwa 100µg Pb/l Blut festgestellt. Blei beeinträchtigt die Synthese des roten Blutfarbstoffs Hämoglobin ab etwa 200µg/l Blut.

Die Weltgesundheitsorganisation hat einen Richtwert für Blei im Trinkwasser von 10µg/l vorgeschlagen, der über die neue Trinkwasserverordnung bis zum Jahre 2013 in Deutschland als Grenzwert umgesetzt wird. Heute ist in Deutschland das in Häusern mit bleihaltigen Trinkwasserleitungen vorhandene bleihaltige Trinkwasser noch die letzte relevante Quelle für eine Bleibelastung in der Allgemeinbevölkerung. Nach Erkenntnissen aus den 1980er Jahren sollten in Frankfurt am Main noch ca. 7800 Liegenschaften mit 55.000 Wohnungen über Trinkwasserinstallationen aus Blei verfügen. Demnach muss davon ausgegangen werden, dass ca. 10% aller Frankfurter Bürger zumindest zeitweilig Trinkwasser mit erhöhtem Bleigehalt zu sich nehmen. In Frankfurt am Main sind zwar die im städtischen Besitz befindlichen bleihaltigen Hauseinführungsleitungen vom Versorgungsunternehmen bis Anfang der 1990er Jahre praktisch gänzlich entfernt worden, viele privateigene Hauseinführungsleitungen und Hausinstallationen bestehen aber noch aus Blei. Die Bleikonzentration des Frankfurter Trinkwassers nach Passage des Verteilungsnetzes liegt bei < 0,002mg/l. In Hausinstallationen waren hingegen aus früheren Untersuchungen Bleigehalte bis zu 1,980mg/l bekannt. Folglich bestand beim Stadtgesundheitsamt Frankfurt am Main ein großes Interesse an einer Revision dieser Daten mit dem Ziel, Zug um Zug alle bleihaltigen Trinkwasser-Hausinstallationen in Frankfurt am Main der Sanierung zuzuführen. Um dieses Ziel zu erreichen, wurde im Jahr 1996 im Stadtgesundheitsamt das Blei-Projekt entwickelt. Das Projekt begann nach einiger Vorbereitungszeit im März 1997, die erste Probenahmeserie lief ab September 1997.

Als Maßnahme zum Verbraucherschutz wird streng darauf geachtet, dass die Eigentümer ihre Mieter umgehend über die Bleikonzentrationen ihres Trinkwassers schriftlich informieren. Damit soll sichergestellt werden, dass die Mieter sich bis zu einer Sanierung gegen die Aufnahme von Blei über das Trinkwasser durch Ablaufenlassen oder durch Substitution schützen können. Darüber hinaus wurde die Öffentlichkeit über Flyer und Internet über die Problematik bleihaltiger Hausinstallationen informiert.

Im Rahmen des Blei-Projektes wurden zunächst die aktuellen Eigentumsverhältnisse über ein Anschreiben an die Eigentümer ermittelt, verbunden mit der Aufforderung, Auskunft über die derzeitigen Werkstoffe der Hausinstallation zu geben. Konnte eindeutig nachgewiesen werden, dass keine Trinkwasser-Bleileitungen in der betreffenden Liegenschaft mehr vorhanden sind, wurden die weiteren Ermittlungen eingestellt. Falls jedoch der Verdacht auf bleihaltige Hausinstallationen nicht sicher auszuschließen war, wurde eine amtliche Wasseruntersuchung angeordnet mit Probenahme an der am ungünstigsten gelegenen Küchenzapfstelle des betreffenden Hauses. Bei einer Grenzwertüberschreitung wurden die Hauseigentümer aufgefordert, ihre Mieter über die Grenzwertüberschreitung zu informieren und die Trinkwasserinstallation ihres Hauses innerhalb eines Jahres zu sanieren. In einigen Fällen, insbesondere zu Beginn des Projektes, mussten Rechtsverfahren eingeleitet werden, um die Forderungen durchzusetzen.

Die Ergebnisse der Arbeiten des Blei-Projektes von 1997 bis Ende 2008 sind in Tab. 40 und Abb. 58 zusammengefasst. Da auch Häuser in die Überwachung mit einbezogen werden, die dem Amt durch Anfragen/Hinweise von Bewohnern bekannt werden, hat die Gesamtzahl der „abzuarbeitenden“ Liegenschaften in den letzten Jahren leicht zugenommen.

Insgesamt 4456 der 8348 angeschriebenen Liegenschaften (53,5%) waren bereits vor dem Anschreiben saniert, in weiteren 1391 Liegenschaften (16,7%) wurden freiwillig Sanierungsmaßnahmen nach dem Anschreiben durchgeführt – auch um die Untersuchungskosten zu sparen. In 2875 Liegenschaften wurden Trinkwasserproben entnommen und analysiert, in 846 Liegenschaften wurden Überschreitungen des Grenzwerts für Blei im Trinkwasser gefunden; dies entspricht einer „Positiv-Quote“ von 10 % der angeschriebenen, aber 30 % der untersuchten Liegenschaften.

Da die Trinkwasserverordnung im Jahre 2013 eine Absenkung des derzeit gültigen Grenzwerts für Blei von 25 auf 10µg/l vorsieht, muss das Projekt noch weitergeführt werden, da erst dann Liegenschaften mit Werten über 10µg/l, aber unter 25µg/l sanierungspflichtig sein werden.

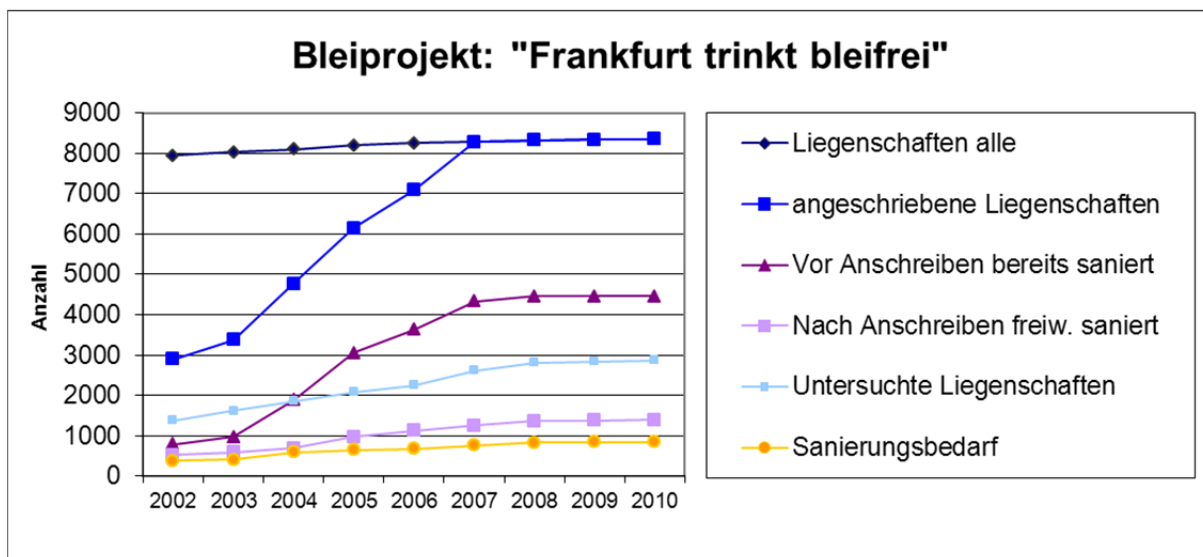
Abb. 57: Typische Bleileitungen und Verbindungen zu anderen Leitungsmaterialien



Tab. 40: Frankfurter Blei-Projekt – Bearbeitungsstand jeweils zum Jahresende 2004 bis 2010

Bis Ende:	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	n	n	n	n	n	n	n
Liegenschaften alle	8092	8199	8250	8283	8326	8337	8348
Angeschriebene Liegenschaften	4771	6139	7085	8283	8326	8337	8348
Vor Anschreiben bereits saniert	1888	3048	3632	4327	4456	4456	4456
Nach Anschreiben freiwillig saniert	690	969	1129	1256	1369	1380	1391
Noch nicht saniert/nicht beweisbar	2193	2122	1734	2329	2456	2456	2456
Untersuchte Liegenschaften	1861	2078	2259	2623	2810	2849	2875
Sanierungsbedarf	601	648	681	758	837	842	846
Liegenschaften (Prozent)	% alle	% alle	% alle	% alle	% alle	% alle	% alle
Angeschriebene Liegenschaften	59	74,9	85,9	100	100	100	100
Vor Anschreiben bereits saniert	23,3	37,2	44	52,2	53,5	53,4	53,4
Nach Anschreiben freiwillig saniert	8,5	11,8	13,7	15,2	16,4	16,6	16,7
Noch nicht saniert/nicht beweisbar	27,1	25,9	21,9	28,11	29,5	29,5	29,4
Untersuchte Liegenschaften	23,0	25,3	27,4	31,7	33,7	34,2	34,4
Sanierungsbedarf	7,4	7,9	8,3	9,2	10,1	10,1	10,1
Angeschriebene Liegenschaften (Prozent)	%	%	%	%	%	%	%
Vor Anschreiben bereits saniert	39,6	49,6	51,3	52,2	53,5	53,4	53,4
Nach Anschreiben freiwillig saniert	14,5	15,8	15,9	15,2	16,4	16,6	16,7
Noch nicht saniert/nicht beweisbar	46	34,6	24,5	28,1	29,5	29,5	29,4
Untersuchte Liegenschaften	39,0	33,8	31,9	31,7	33,7	34,2	34,4
Sanierungsbedarf	12,6	10,6	9,6	9,2	10,1	10,1	10,1

Abb. 58: Frankfurter Blei-Projekt – Bearbeitungsstand jeweils zum Jahresende 2002 bis 2010



Legionellen

Legionellen sind im Wasser lebende Bakterien, die weltweit im Süßwasser, nicht aber im Salzwasser vorkommen. In kaltem Wasser können sie sich kaum vermehren, in warmem Wasser finden sie aber ideale Bedingungen für ihr Wachstum und ihre Vermehrung vor. Deshalb findet man sie bevorzugt in Warmwassersystemen, schlecht gewarteten Klimaanlage usw. Die Legionellen verursachen im Wesentlichen zwei verschiedene Krankheitsbilder, nämlich die oft sehr schwer verlaufende Legionellen-Lungenentzündung („Legionärskrankheit“), die in etwa 10–20% der Fälle zum Tode führt, und das Pontiac-Fieber, eine mit Fieber einhergehende grippeähnliche Erkrankung, die auch ohne spezifische Behandlung nach kurzer Zeit ohne Folgen überstanden wird (Tab. 41). Das Expertennetzwerk CapNet² schätzt, dass in Deutschland jährlich 20.000–30.000 legionellenbedingte Lungenentzündungen auftreten. Es wird darüber hinaus angenommen, dass das grippeähnliche Pontiac-Fieber etwa 10-mal häufiger auftritt.

Tab. 41: Durch Legionellen verursachte Erkrankungen

	Legionärskrankheit	Pontiac-Fieber
Erstmals festgestellt	1976: Philadelphia	1968: Pontiac
Erkrankungsrate	1–5% der Exponierten	95% der Exponierten
Inkubationszeit	2–10 Tage	1–2 Tage
Symptome	Fieber, Husten, Auswurf, Schüttelfrost, Kopf-, Brust- und Gliederschmerzen, ggf. Durchfall, Verwirrheitszustände	Fieber, Husten, Kopf-, Brust- und Gliederschmerzen, ggf. Verwirrheitszustände
Lunge (Röntgen)	geringe interstitielle Infiltrate bis ausgedehnte Verschattungen, basal betont, meist einseitig	keine
Beteiligung anderer Organe	Leber, Niere, Magen-Darm-Kanal (Toxinwirkung?)	keine
Letalität (tödlicher Ausgang)	15–20%	keine

Empfehlungen zum Umgang mit dem Legionellenproblem in Warmwassersystemen

In der Trinkwasserverordnung 2001 gibt es keine Untersuchungspflicht und keinen Grenzwert für Legionellen. Dies mag u. a. mit Problemen der Standardisierung der Untersuchungsmethode zu erklären sein, aber auch mit nach wie vor bestehenden Unklarheiten über die infektionsrelevante Dosis. So werden in der Literatur unterschiedliche „Schwellenwerte“ für eine Infektion angegeben: 1.000.000 KBE/l bis 1.000 KBE/l. Durch Trinken von Wasser, in dem sich Legionellen befinden, besteht für Personen mit normalem Immunsystem kein Gesundheitsrisiko; sie können aber durch Aufnahme einer größeren Zahl von Erregern in den Körper durch Einatmen bakterienhaltigen Wassers als Aerosol (z. B. beim Duschen) erkranken. Hierbei sind insbesondere mit Legionellen infizierte Amöben (Einzeller) im Wasser wichtig, da die Legionellen durch Vermehrung in den Amöben eine stärkere infektionsauslösende Wirkung entwickeln (ihre Virulenzantigene intrazellulär aktivieren). Die Infektion durch infizierte Amöben und Freisetzung der aktivierten Legionellen im Körper erklärt das bekannte „Dosis-Wirkungs-Paradoxon“ beim Auftreten von Legionellose, d. h. fehlende Infektion trotz kontaminierter Wassersysteme oder Infektion trotz minimaler Kontamination.

Zur Bewertung von Legionellenbefunden im Trinkwasser werden die nachfolgenden Empfehlungen des DVGW zugrunde gelegt (DVGW, 1993 und 1996):

Tab. 42: DVGW: Empfehlungen zur Bewertung u. Sanierung bei Legionellennachweis im Wassersystem

Legionellen (KBE/l)	Bewertung	Maßnahmen	Weitergehende Untersuchung	Nachuntersuchung
> 100.000	Extrem hohe Kontamination	Unverzögliche Desinfektion bzw. Nutzungseinschränkung, z. B. Duschverbot; Sanierung ist angezeigt	Umgehend	-
> 10.000	Hohe Kontamination	Sanierung ist angezeigt	Umgehend	-
≥ 1.000	Kontamination	Keine	Innerhalb von 14 Tagen	-
Nicht nachweisbar in 1 ml	Keine nachweisbare Kontamination	Keine	Keine	Nach 1 Jahr (nach 3 Jahren)

Tab. 43: DVGW: Bewertung der Befunde bei einer weitergehenden Untersuchung

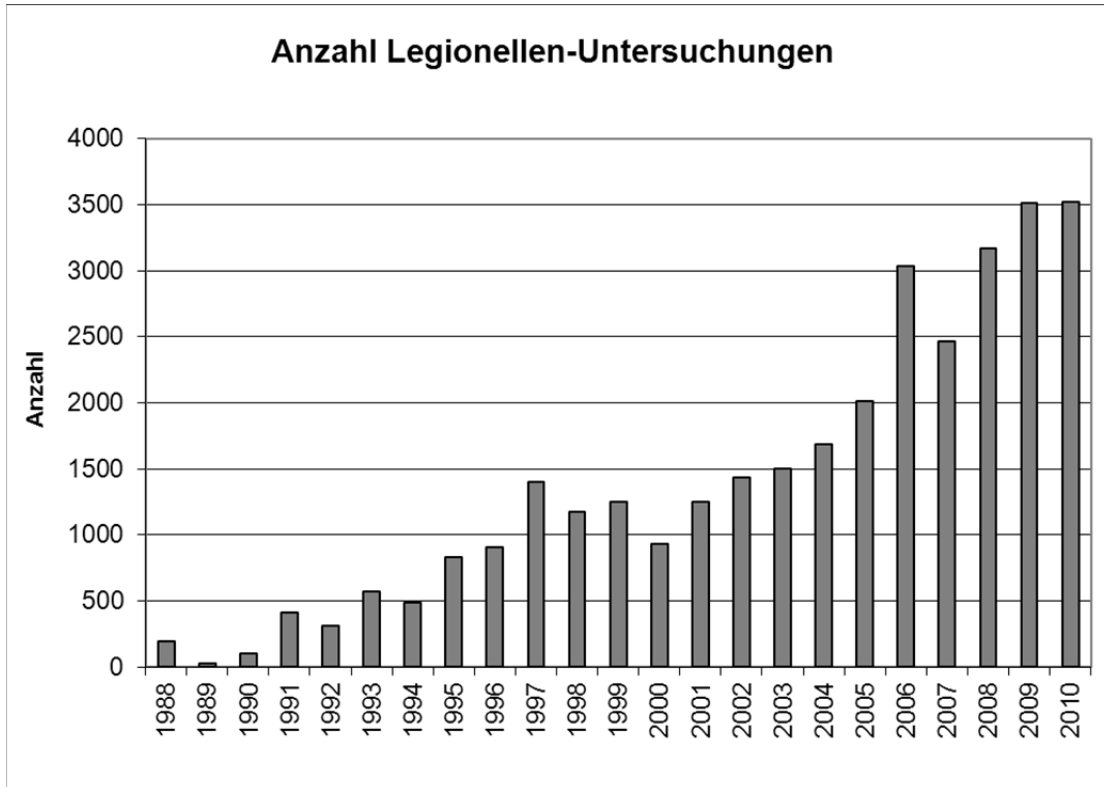
Legionellen (KBE/l)	Bewertung	Maßnahmen	Nachuntersuchung
> 100.000	Extrem hohe Kontamination	Unverzögliche Desinfektion bzw. Nutzungseinschränkung, z. B. Duschverbot; Sanierung ist angezeigt	1 Woche nach Desinfektion bzw. Sanierung
> 1.000	Kontamination	Sanierung ist erforderlich	1 Woche nach Desinfektion bzw. Sanierung
Nicht nachweisbar in 1 ml	Keine nachweisbare Kontamination	Keine	Nach einem Vierteljahr

Ergebnisse der Legionellenüberwachung in Frankfurt am Main

Das Sachgebiet Umwelthygiene im Amt für Gesundheit Frankfurt arbeitet seit Ende der 1980er Jahre auf dem Gebiet der Legionellenüberwachung von Wasserversorgungsanlagen. Erste größere systematische Untersuchungen fanden 1988 statt. Bei positiven Legionellenbefunden werden die Eigentümer der Liegenschaften zu entsprechenden Sanierungs- und Abhilfemaßnahmen aufgefordert, die allerdings meist sehr schwierig und langwierig sind. In jedem Fall werden Termine für die nächste Kontrolluntersuchung vorgeschlagen. Eine Durchsetzung der Vorschläge und Terminsetzungen war bis auf wenige Fälle, in denen konkrete Erkrankungen oder entsprechende Verdachtsmomente vorlagen, nicht möglich. Die Bereitschaft zur Befolgung unserer Hinweise war sehr unterschiedlich.

Bis Ende 2010 lagen dem Amt 32.325 Befunde von Legionellenuntersuchungen der verschiedensten Wässer vor. 95,5% der Proben stammten aus warmem Trinkwasser (Duschwasser), 4% aus kaltem Trinkwasser und weniger als 1% aus Zisternen, Luftwäschern etc. Die Probenahmefrequenzen waren unterschiedlich und reichten von mehreren Probenahmen pro Jahr bis hin zu nur einer Probenahme in mehreren Jahren.

Abb. 59 zeigt die Anzahl der in der Abteilung vorliegenden Legionellenuntersuchungen aus Frankfurt am Main in den Jahren 1988–2010. Jeweils mehr als 20% der Untersuchungen stammen aus Krankenhäusern oder auch aus Schul(turnhall)en, 16% aus Hotels, 14% aus Altenpflegeheimen. Alle anderen Bereiche erreichten weniger als 10% der Proben.

Abb. 59: Anzahl der Legionellenuntersuchungen in den Jahren 1988–2010

Über die letzten 20 Jahre ergibt sich ein differenzierteres Bild. In Krankenhäusern wurden in den Jahren 1988, 1991 und 1993 bereits größere Untersuchungsserien mit insgesamt deutlich über 100 (bis 400) Proben vorgenommen; demgegenüber waren die Probenzahlen in Duschen von Altenpflegeheimen geringer, obwohl in Frankfurt mehr Altenpflegeheime betrieben werden als Krankenhäuser. Allerdings waren in den Krankenhäusern mit ihrem oft weit verzweigten Trinkwassernetz auch deutlich mehr Proben pro Warmwassersystem notwendig. In allen drei Einrichtungsarten (Krankenhaus, Altenpflegeheim und Bäder) nahm insbesondere in den letzten Jahren die Anzahl der jährlich genommenen Proben zu.

Erst ab Mitte der 1990er Jahre wurden auch andere Einrichtungen, wie z. B. Schulturnhallen, Hotels und Wohnheime, beprobt. 1996 war das Amt informiert worden, dass es bei einem Schüler nach dem Schulsport offenbar zu einer schweren Legionellenpneumonie gekommen war (diese Erkrankung konnte nicht gesichert werden, da damals die diagnostischen Möglichkeiten in dem Krankenhaus noch nicht etabliert waren). Daraufhin untersuchte das Amt das Warmwassersystem der Schule und stellte > 100.000 KBE Legionellen/l fest. Die Schule hatte ein neues, modernes, energiesparendes Warmwassersystem für das Duschwasser eingebaut. Es wurden sofort Sanierungen vorgenommen und parallel dazu wurde mit dem Stadtschulamt vereinbart, alle Schulturnhallen systematisch auf Legionellen zu untersuchen. Die seither regelmäßigen Probennahmen in Schul(turnhall)en sind in Abb. 60 erkennbar. Da nach drei Jahren nicht zu beanstandender Ergebnisse die Routinekontrollen in einem mehrjährigen Rhythmus erfolgen können, konnten 2000–2002 weniger Proben genommen werden. Seit Mitte der 1990er Jahre kamen verschiedene Hotels auf das Amt mit der Bitte um Beratung und Kontrolle zu, im Jahre 2006 ließ das Amt alle Frankfurter Hotels mit mehr als 12 Betten auf der Grundlage der 2003 in Kraft getretenen neuen Trinkwasserverordnung (§18 „Wasser für die Öffentlichkeit“) untersuchen.

Abb. 60: Anzahl Legionellenproben im Warmwasser (Duschwasser) von Krankenhäusern, Altenpflegeheimen und Bädern (oben) sowie von Schulturnhallen, Hotels und Wohnheimen (unten)

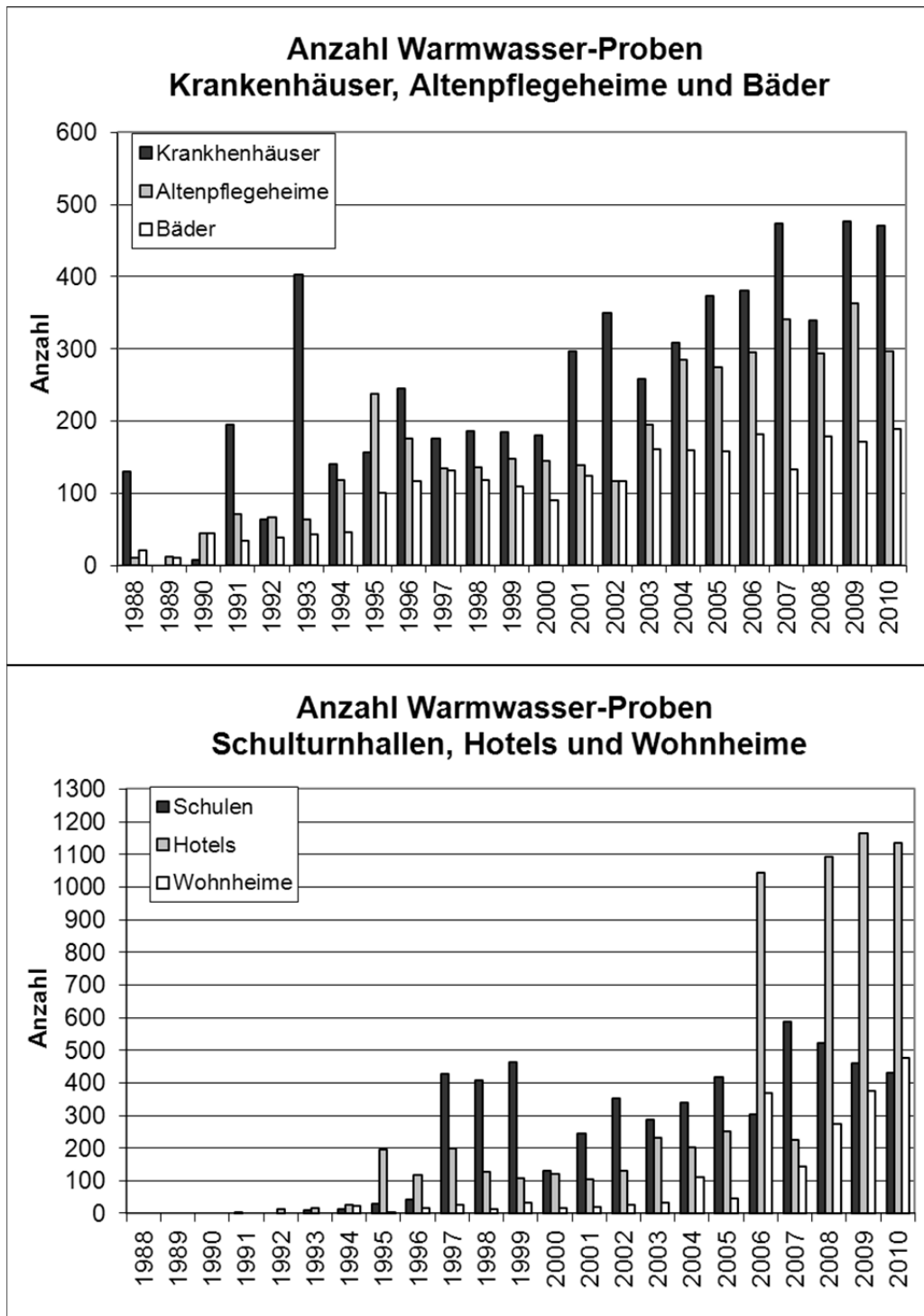
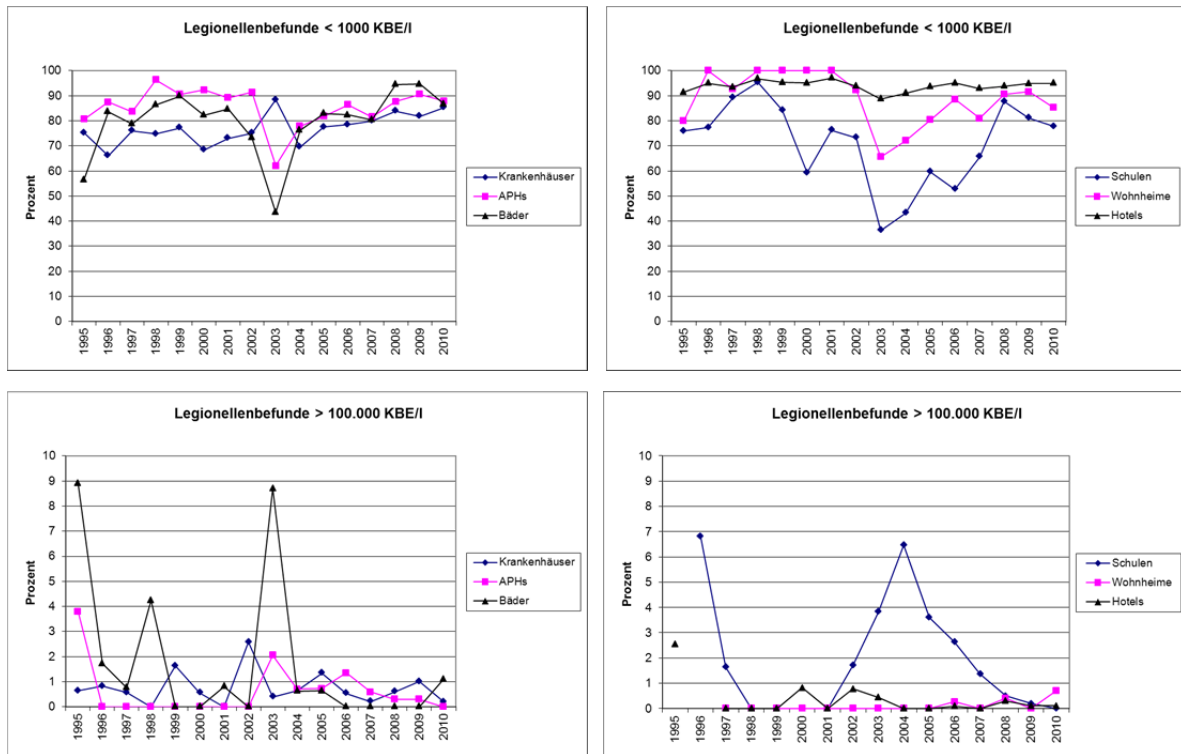


Abb. 61 zeigt die Ergebnisse aller bisher erhaltenen Legionellenbefunde von 1995 bis 2010. Dargestellt sind die beanstandungsfreien Befunde in den verschiedenen Einrichtungen (Krankenhäuser, Altenpflegeheime, öffentliche Bäder, Schulen, Wohnheime und Hotels) (oben) und der Anteil der Befunde, die zur Gefahrenabwehr ein sofortiges Nutzungsverbot (Duschverbot) erfordern und Sanierungsbedarf bedeuten (unten). In den Jahren 2003 und 2004 ist ein deutlich höherer Anteil legionellenpositiver Befunde zu erkennen. (Mit-) Ursache hierfür ist eine Änderung des Analyseverfahrens, das nach einer aktuellen Publikation des Umweltbundesamtes umgestellt wurde.

Abb. 61: Legionellenbefunde in Warmwassersystemen in verschiedenen Einrichtungen in Frankfurt am Main 1995–2010 – beanstandungsfreie Befunde (oben) und Befunde, die ein sofortiges Nutzungsverbot bedingen (unten)

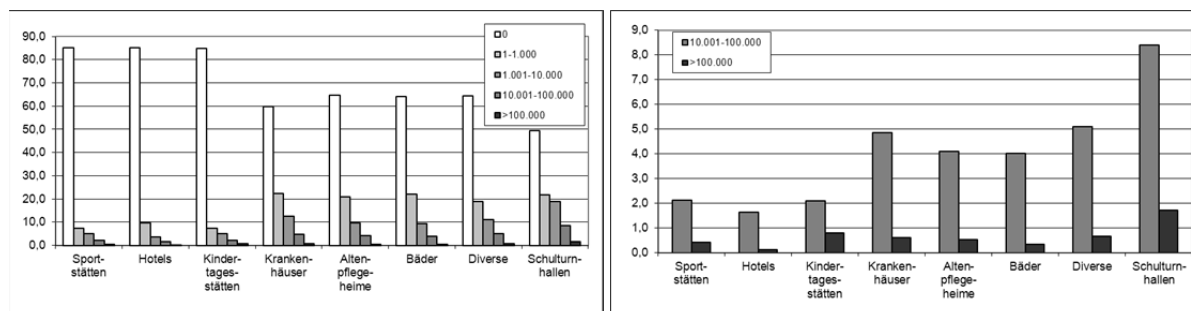


In Krankenhäusern und Altenpflegeheimen ähnelt sich der Verlauf der Kontaminationsklassen über die Jahre etwas, doch die Belastungshöhe ist in Altenpflegeheimen in der Regel deutlich geringer. In Altenpflegeheimen, Bädern und Schulturnhallen ist nach 2003 (auch) infolge der geänderten Analytik eine Verschlechterung der Situation erkennbar, aber in der vergleichenden Betrachtung weisen die Schulturnhallen mit großem Abstand die ungünstigsten Befunde auf. Nicht selten werden gerade in Schulturnhallen Befunde > 100.000 KBE/l gefunden, die dann ein sofortiges Nutzungsverbot und Sanierungsgebot zur Folge haben. Die mit Abstand besten Befunde weisen Hotels auf. Dies kann auch darauf zurückgeführt werden, dass dort – nicht zuletzt wegen der öffentlichen Diskussion um reiseassoziierte Legionellenerkrankungen nach Hotelaufhalten – von vielen, vor allem international operierenden Hotelbetreibern Maßnahmenpläne gegen die Besiedelung der Hausinstallation mit Legionellen umgesetzt werden und die Warmwassersysteme gut gewartet und regelmäßig kontrolliert werden.

Auf der Grundlage der bis 2002 geltenden Trinkwasserverordnung aus dem Jahre 1990 konnte mit Ausnahme der sehr wenigen Fälle, in denen ein konkreter Infektionsverdacht bestand, seitens der Gesundheitsbehörde kein Druck auf die Anlagenbetreiber zur Durchführung der Untersuchungen ausgeübt werden. Die seit 2003 gültige novellierte Trinkwasserverordnung sieht vor, dass die Betreiber öffentlicher Einrichtungen das von ihnen abgegebene Trinkwasser routinemäßig untersuchen lassen müssen. Demnach hat das Gesundheitsamt Wasserversorgungsanlagen zu überwachen, „aus denen Wasser für die Öffentlichkeit, insbesondere in Schulen, Kindergärten, Krankenhäusern, Gaststätten und sonstigen Gemeinschaftseinrichtungen, bereitgestellt wird“. In diesem Zusammenhang ließ das Gesundheitsamt – neben den seit 1988 bereits in der routinemäßigen Legionellenüberwachung befindlichen Einrichtungen wie Krankenhäuser, Altenpflegeheime, Bäder und seit 1995/6 Schulturnhallen – in den Jahren 2004–2006 auch das Trinkwasser in allen Kindereinrichtungen

(Kindertagesstätten, Kindergärten, Kinderkrippen etc.), Hotels über 12 Betten und Sportstätten untersuchen. Der zusätzliche Untersuchungsumfang betraf mehr als 594 Kindereinrichtungen, 212 Hotels und 71 Sportstätten. Die Ergebnisse sind in Abb. 62 zusammengefasst: Es ist leicht erkennbar, dass die jetzt erstmals in großem Umfang untersuchten Einrichtungen keine große Legionellenproblematik aufweisen. Vor diesem Hintergrund wird das Gesundheitsamt weiter sein Konzept der Überwachung der sog. Risikoeinrichtungen wie Krankenhäuser, Altenpflegeheime, Bäder und Schulumhallen fortsetzen.

Abb. 62: Legionellenkontaminationsklassen (KBE/l) in den 2004–2010 in Frankfurt am Main untersuchten Wasserversorgungsanlagen, die Wasser für die Öffentlichkeit bereitstellen (angegeben sind Prozentwerte)



Darüber hinaus erscheint eine stärkere Übernahme der Verantwortung für präventive Legionellenuntersuchungen und Sanierungsmaßnahmen in Risikoeinrichtungen durch die Betreiber solcher Anlagen notwendig. Dies muss durch die Entwicklung einer „Kultur“ flankiert werden, die die Beschäftigung mit dem Legionellenproblem durch die Betreiber und Installateure ähnlich selbstverständlich möglich macht wie beispielsweise die Auseinandersetzung mit dem Korrosionsproblem.

Trinkwasser, kalt oder erwärmt, ist nach deutschem Rechtsverständnis ein Lebensmittel. Im Bereich der Lebensmittelüberwachung ist die Praxis des HACCP-Konzeptes (**H**azard **A**nalysis and **C**ritical **C**heck **P**oints) üblich geworden. Danach ist der Betreiber/Hersteller eines Lebensmittels verpflichtet, den Prozess der Lebensmittelherstellung durch Messungen und Kontrollen an entsprechend geeigneten Stellen zu prüfen und zu dokumentieren. Als Lösung des Legionellenproblems ist aus unserer Sicht die Anwendung des HACCP-Konzeptes auf den Prozess der Erwärmung und Verteilung von Trinkwasser vorstellbar, u. a. mit:

- regelmäßigen präventiven Legionellenuntersuchungen in Risikoeinrichtungen gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 551
- Installation von Wärmefühlern in der Peripherie von Warmwasserversorgungsanlagen mit Übertragung in eine entsprechende Dokumentationseinheit
- Installation von Strömungswächtern in der Peripherie von Warmwasserversorgungsanlagen mit Übertragung in eine entsprechende Dokumentationseinheit
- Schaffung eines Dokumentationssystems, das den Verlauf der Legionellenkontamination jederzeit als Zeit-Wert-Reihe verfügbar hält

Allerdings sind nicht alle auf dem Markt befindlichen Legionellenbekämpfungsmaßnahmen zielführend; vor diesem Hintergrund soll nachfolgend ein besonderes Positivbeispiel aus einem Schulkomplex in Frankfurt beispielhaft dargestellt werden.

Legionellensanierung in einem großen Schulgebäudekomplex in Frankfurt

In einem Frankfurter Schulgebäudekomplex, der aus drei Schulen besteht und über eine zusammenhängende Trinkwasserversorgung verfügt, traten zu Beginn des Jahres 2007 in einer der Schulen inakzeptable Legionellenkontaminationen im kalten und warmen Trinkwasser auf. In einer der Schulen erfolgt die Kaltwassereinführung und Trinkwassererwärmung (TWE) für den gesamten Komplex, die Warmwasserversorgung wird über einen 2-m³-Trinkwassererwärmer und Zirkulationsleitungen hergestellt. Zwischen dem TWE in der Schule A und der am weitesten entfernt gelegenen Warmwasser-Zapfstelle der Schule B liegt eine Entfernung von ca. 250 m.

Aufgrund der Zusammensetzung der Schüler, zu denen auch mehrfach Schwerstbehinderte mit Immundefiziten und z. T. umfangreicher Medikation – wie z. B. auch Cortison – gehören, ist das erforderliche Schutzniveau hinsichtlich Legionellen für die Schüler der Schule A erheblich höher anzusetzen als für die Schüler in anderen Schulen. Hinzu kommt, dass die gegebenen therapeutischen und pflegerischen Notwendigkeiten die Verfügbarkeit von Warmwasser unabdingbar machen.

Der Gesamtzustand der Hausinstallation vor Sanierung war durch schlechte Wartung, unsystematische technische Gestaltung, schlechte Zirkulation, Korrosionsprobleme und zu geringe Warmwassertemperaturen gekennzeichnet. Es wurde seitens der Nutzer berichtet, dass das gezapfte Trinkwasser häufig mit Partikeln (Sand, Korrosionsprodukte, Kalkgeriesel) verunreinigt war.

Die Legionellenkontamination der Schule A reichte im Februar 2007 bis über 100.000 KBE/l, die anderen Schulen waren deutlich geringer belastet. Es wurden Legionella pneumophila der Serogruppen 1 und 2–14 nachgewiesen.

Eine Schulschließung der Schule A kam nicht in Frage, da die meisten der dort unterrichteten Kinder neben der schulischen Betreuung auch auf die pflegerische und rehabilitative Versorgung in diesen Einrichtungen angewiesen sind.

Es wurde folgender Sanierungsplan entwickelt:

1. Anbringen von Sterilfiltern an ausgewählten Zapfstellen, um den sicheren Betrieb der Einrichtungen zu gewährleisten
2. Durchführung einer Druckimpulsspülung („Comprex-Verfahren“) des gesamten Komplexes (April 2007) zur Reinigung des Systems
3. Erstellung eines Bestandsplans, da ein solcher nicht vorhanden war
4. Technische Ursachenrecherche und darauf aufbauend Erstellung des Sanierungsplans
5. Sukzessive Durchführung der technischen Sanierungsmaßnahmen
6. Intensive Begleitung der Sanierung durch Legionellenuntersuchungen des Stadtgesundheitsamtes von Anfang an

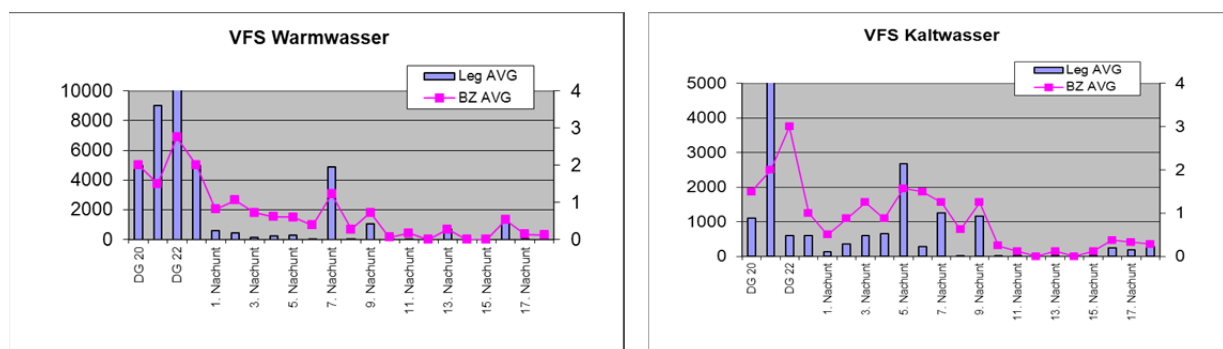
Sanierung: Die Anwendung des „Comprex-Verfahrens“ erfolgte noch im April 2007 innerhalb der Osterferien, die weiteren Schritte im direkten Anschluss daran. Insgesamt wurden in der Zeit vom 02.04.2007 bis 12.04.2007 824 Zapfstellen beaufschlagt und 245 m³ Spülwasser verbraucht, wobei der Impulsdruck im Mittel 4,5 bar betrug. Die weitere Sanierung wurde gemäß den vorgenannten Punkten nach und nach umgesetzt. Die technische Durchsicht nach Erstellung der Bestandspläne ergab ca. 200 Mängel unterschiedlicher Schwere, die allerdings Ende 2010 noch nicht in allen Fällen behoben waren.

Die intensive messtechnische Begleitung des Projektes erbrachte folgende Ergebnisse:

- Direkt nach der Impulsspülung im April 2007 nahmen die Legionellenkonzentrationen kontinuierlich ab, erreichten aber nicht an allen beprobten Stellen das Sanierungsziel von 1000 KBE/l.
- Im Herbst 2007 wurde klar, dass das Kaltwassersystem permanent mit Legionellen kontaminiert ist und damit einen laufenden Nachschub an Legionellen liefert, was dem nachhaltigen Erfolg der bisherigen Sanierungsmaßnahmen im Wege stand. Als einzige Gegenmaßnahme hierfür wurde eine Trinkwasserdesinfektion des Kaltwassersystems gesehen.
- Aus den zur Verfügung stehenden Methoden wurde die Chlordioxid-Desinfektion („Reaxan“-Anlage der Fa. BWT) ausgewählt und Mitte November 2007 installiert. Im Verlauf der Nachuntersuchungen gingen die Legionellenkontaminationen immer weiter zurück.

Bis Ende 2010 wurden 18 Legionellen-Untersuchungsserien in ca. 3 ½ Jahren durchgeführt und dabei 673 Legionellenproben untersucht. Die Ergebnisse zeigten, dass die Legionellenkontaminationen sowohl im Kaltwasser als auch im Warmwasser bis auf einen bekannten Brennpunkt (Gymnastikhalle einer Schule) bei „nicht nachweisbar“ bzw. auf einem sehr niedrigen Niveau lagen und die Sanierungsmaßnahmen in ihrer Summe sehr gut gegriffen hatten.

Abb. 63: Schule A – Legionellenkonzentrationen im Warmwasser und im Kaltwasser



avg Leg: Legionellenmittelwert; avg BZ: Mittelwert Bewertungsziffer

Die kommende Aufgabe wird sein, durch sorgfältige Wartung, bestimmungsgemäße Nutzung und weitere Optimierung der Trinkwasserinstallation nach Maßgabe des Sanierungskonzeptes den erzielten Sanierungserfolg nachhaltig zu sichern. Sofern alle technischen Sanierungsvorschläge des Gutachters abgeschlossen sind, soll die Chlordioxid-Desinfektion außer Betrieb genommen werden; sie könnte an anderer Stelle genutzt werden. Die Kontrollmessungen werden im hier dargestellten Umfang bis auf Weiteres im halbjährlichen Abstand weiter fortgeführt werden. Mittelfristig sollte eine Umstrukturierung des gesamten Systems in Richtung Dezentralisierung erfolgen.

Legionellose-Meldungen auf der Grundlage der Meldepflicht nach Infektionsschutzgesetz

Erst seit Inkrafttreten des Infektionsschutzgesetzes 2001 sind Legionellosen meldepflichtig. Im Jahre 2001 wurden dem Robert Koch-Institut 274 Erkrankungsfälle gemeldet, im Jahre 2010 waren es 685¹⁹ (Tab. 44). Es muss nach wie vor von einer erheblichen Untererfassung der Legionellenerkrankungen ausgegangen werden, da nach Angaben niedergelassener Ärzte in den Praxen bei Pneumonien mit der Differentialdiagnose Legionellose pragmatisch vorgegangen und ein geeignetes Antibiotikum verwendet wird. Angesichts des begrenzten Budgets wird dabei häufig auf die spezifische Legionellendiagnostik verzichtet, weshalb auch eine Meldung nicht erfolgen kann.

Bis 2001 wurden dem Gesundheitsamt 0–2 Fälle pro Jahr bekannt, mit Inkrafttreten der Meldepflicht erhöhte sich diese Zahl stetig. Bezogen auf die Frankfurter Bevölkerung lag die – anhand dieser Meldungen zu errechnende – Neuerkrankungsrate zwischen 0,3 (im Jahr 2002) und 1,9 (im Jahr 2010) pro 100.000 Einwohner. Insgesamt gingen 69 Meldungen von Frankfurter Bürgern (bis Ende 2010) und 22 Meldungen von Personen mit Wohnsitz außerhalb Frankfurts ein. Zu Letzteren gehörte zum einen ein Reisegast aus Holland, der über EWGLI (European Working Group for Legionella Infections) gemeldet wurde und offenbar nach dem Aufenthalt in einem Frankfurter Hotel erkrankte. Die meisten Nicht-Frankfurter wurden aber z. B. seitens der Labore oder der Kliniken zunächst an das Gesundheitsamt Frankfurt als nächstgelegenes Amt gemeldet und von dort – nach Abklärung einer möglichen Infektionsursache in Frankfurt – an das für den Wohnort der Patienten zuständige Gesundheitsamt weitergemeldet.

Tab. 44: Dem Stadtgesundheitsamt Frankfurt gemeldete Legionellose-Fälle – von 1996 bis Ende 2010 – im Vergleich mit den Meldungen bundesweit

Jahr	Meldungen an GA Frankfurt		Meldungen an RKI ges. IFSG – BRD
	Frankfurt	Nicht Frankfurt	
	n	n	n
1996	2		*
1997	1		*
1998	0		*
1999	2		*
2000	1		*
ab hier Meldepflicht			
2001	2		274
2002	5		413
2003	7	2	395
2004	5	1	475
2005	1	7	554
2006	11		576
2007	8	5	529
2008	5	3	522
2009	6	0	503
2010	13	4	685
Gesamt	69	22	4926

* keine Meldepflicht

¹⁹ Brodhun, B.: Legionellose im Jahr 2006. Epidemiol. Bulletin (2007) 50: 469–473

Alter und Geschlecht der Patienten sind in Tab. 45 und Abb. 64 dargestellt. Sowohl unter den Gemeldeten mit Wohnsitz Frankfurt als auch unter den Gemeldeten mit Wohnsitz außerhalb waren deutlich mehr Männer als Frauen – in Übereinstimmung mit den allgemeinen Meldedaten. Bundesweit erkranken Männer 2,5-fach häufiger an Legionellose als Frauen. Es waren nur wenige Kinder unter den Gemeldeten. Mehr als ein Drittel der gemeldeten Frankfurter waren zwischen 40 und 49 Jahre alt, bei den Nicht-Frankurtern überwiegen die 50–59-Jährigen mit ca. 25%. Der älteste Frankfurter Patient war 86 Jahre alt, der älteste gemeldete Nicht-Frankfurter 72 Jahre. Das Durchschnittsalter lag mit 51 Jahren etwas unter dem bundesweiten Altersdurchschnitt der Meldungen (57 Jahre).

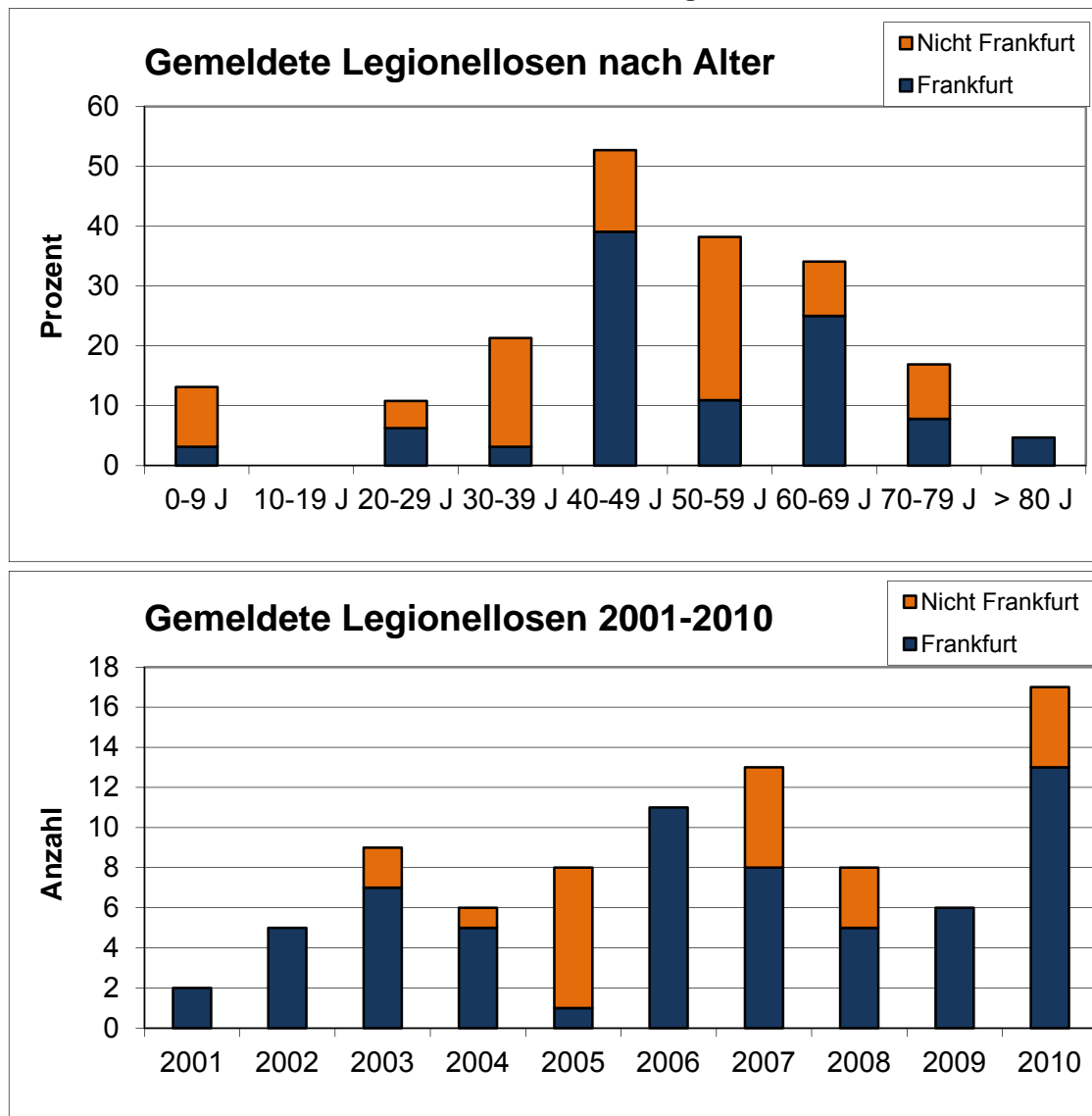
Tab. 45: Dem Stadtgesundheitsamt Frankfurt gemeldete Legionellose-Fälle – nach Alter und Geschlecht – 2001–2010

	Frankfurt		Nicht Frankfurt		alle	
	n	%	n	%	n	%
Geschlecht						
m	35	59,3	13	59,1	48	59,3
w	24	40,7	9	40,9	33	40,7
	59	100,0	22	100,0	81	100,0
Alter						
0–9 J	2	3,1	2	10,0	4	4,8
10–19 J	0	0,0	0	0,0	0	0,0
20–29 J	4	6,3	1	4,5	5	6,0
30–39 J	2	3,1	4	18,2	6	7,1
40–49 J	25	39,1	3	13,6	28	33,3
50–59 J	7	10,9	6	27,3	13	15,5
60–69 J	16	25,0	2	9,1	18	21,4
70–79 J	5	7,8	2	9,1	7	8,3
> 80 J	3	4,7	0	0,0	3	3,6
	64		20		84	100,0

Die weitaus überwiegende Zahl der Fälle betraf *Legionella pneumophila* Serogruppe 1, was auch auf die kommerziellen Testmöglichkeiten zurückzuführen ist. Der sehr häufig durchgeführte Urin-Antigentest diagnostiziert nur diese Serogruppe sicher. Insofern sind diese Ergebnisse durch die Testmöglichkeiten beeinflusst und lassen keinen Rückschluss auf die tatsächliche Situation zu. – Dieses Ergebnis stimmt wieder tendenziell mit den bundesweiten Daten überein, auch dort sind andere Legionellenspezies oder andere Serogruppen selten.

Etwa 30% der dem Amt bekannt gewordenen Legionellenerkrankungen bei Bürgern von Frankfurt waren reiseassoziiert, d. h. die Erkrankung wurde während einer Reise – in der Regel im Ausland – erworben. Die entsprechenden Hotels werden der europäischen Arbeitsgruppe für Legionellen gemeldet (EWGLI, European Working Group for Legionella Infections), die für weitere Untersuchungen und entsprechende Maßnahmen dort sorgt. – Ergeben sich Hinweise, dass eine Legionellose während eines Krankenhausaufenthaltes, Schwimmbad- oder Zahnarztbesuchs etc. erworben wurde, führt das Gesundheitsamt in den jeweiligen Einrichtungen Untersuchungen des Trinkwassers durch, um die Ursache zu finden und Maßnahmen zur Verhinderung weiterer Erkrankungen einzuleiten. In vielen Fällen allerdings gelingt es nicht, die Quelle klar auszumachen.

Abb. 64: Dem Stadtgesundheitsamt Frankfurt gemeldete Legionellose-Fälle – nach Alter der Erkrankten und nach Jahr der Meldung



Sehr viele Fälle betreffen Menschen mit Risikofaktoren und schweren Vorerkrankungen; auch unter den dem Frankfurter Gesundheitsamt gemeldeten Fällen waren zahlreiche Patienten mit Krebserkrankungen oder mit Immunsuppression nach Transplantationen. Die Legionellose ist keine harmlose Erkrankung, die Sterblichkeit – insbesondere bei Älteren und bei Menschen mit schweren Vorerkrankungen – liegt über 10% – in Frankfurt und bundesweit.

Laut bundesweiter Statistik werden etwa die Hälfte der Legionellosen im Privathaushalt erworben, etwa ein Drittel reisebedingt während eines Hotelaufenthalts, 16% im Krankenhaus, 4% in Pflegeheimen. Mit Ausnahme einer Legionellose-Erkrankung einer Altenpflegeheimbewohnerin im Jahre 1991 und einer Legionellose im Krankenhaus 2010 wurden dem Amt keine Legionellose-Erkrankungen bekannt, die in Frankfurter Altenpflegeheimen und Krankenhäusern erworben wurden. Dies bestärkt uns in den Bestrebungen, in diesen Einrichtungen engmaschig Trinkwasseruntersuchungen auf Legionellen durchzuführen, um legionellenbedingte Ausbrüche, wie sie durchaus aus anderen Kliniken berichtet wurden, zu vermeiden.

Hygiene des Badebeckenwassers

Hygiene in öffentlichen Bädern

„Schwimm- oder Badebeckenwasser ... muss so beschaffen sein, dass durch seinen Gebrauch eine Schädigung der menschlichen Gesundheit, insbesondere durch Krankheitserreger, nicht zu besorgen ist“, so lautet § 37 des Infektionsschutzgesetzes (IfSG); damit wurde der alte § 11 des Bundesseuchengesetzes (BSeuchG) nahezu unverändert übernommen. Da jedoch jeder Badegast in einem Schwimm- und Badebecken 2,3–2,6 Milliarden Keime abgibt, kann mit Schwimmen in öffentlichen oder gewerblichen Bädern ein erhebliches Infektionsrisiko verbunden sein. Dieses betrifft nicht nur Erkrankungen des Magen-Darm-Traktes, sondern auch der Haut und der Schleimhäute (Ohren, Atemwege, Augen) bis hin zu Erkrankungen des Gehirns, der Leber oder der Harnwege, wobei Letztere eher durch Baden in Oberflächengewässern erworben werden. Während aus Deutschland nur wenige Daten zu badewasserbedingten Infektionen vorliegen²⁰, werden in Ländern wie England und insbesondere den USA epidemiologische Daten über badewasserassoziierte Erkrankungsausbrüche erhoben und regelmäßig publiziert, wobei etwa die Hälfte der Ausbrüche nach Baden in Oberflächengewässern auftrat, die andere Hälfte in künstlich angelegten Badeeinrichtungen²¹. Insgesamt überwiegen Cryptosporidien und Lamblien-Zysten als Auslöser. In Einzelkasuistiken wurden auch Ausbrüche nach Fehlern in der Chlorung, z. B. ein Shigellen-Ausbruch, beschrieben. Pseudomonaden verursachen häufig eine Otitis externa, das „swimmer’s ear“, und die badewasserassoziierte „Pseudomonas-Folliculitis“²², die – angesichts der veränderten Freizeit- und Badegewohnheiten – in der Bevölkerung die „neue Freizeitdermatose“ genannt wurde. Eine neue, durch Pseudomonaden verursachte, sehr schmerzhafte, aber selbst limitierende Hauterkrankung ist das „Pseudomonas hot-foot/hot-palm syndrome“²³. Aus Deutschland liegen bislang kaum Beschreibungen über badebeckenwasserassoziierte Infektionen vor. Interessant ist jedoch – vor dem Hintergrund der Diskussion um die sog. Naturbäder oder Bioteiche – die Beschreibung eines Meningitisausbruchs in Nordhessen nach Besuch einer solchen neu angelegten Einrichtung²⁴.

Um den Forderungen des Infektionsschutzgesetzes gerecht zu werden, muss eine sach- und fachgerechte Aufbereitung des Badebeckenwassers inkl. Chlorung gewährleistet sein. Hierzu existiert ein technisches Regelwerk in Form der DIN 19643. Trotz Vorliegens einer Ermächtigung in § 38 Abs. 2 IfSG, die es in ähnlicher Form bereits im alten Bundesseuchengesetz gegeben hat, und zahlreicher Entwürfe für eine Schwimm- und Badebeckenwasserverordnung wurde eine entsprechende Rechtsverordnung bislang nicht verabschiedet. Die Gesundheitsämter kontrollierten die Bäder auf der Grundlage der vorliegenden Entwürfe bzw. der Empfehlungen der Badewasserkommission des Umweltbundesamts sowie der DIN 19643 (Tab. 46). Die Qualitätssicherung der Bäderhygiene basiert auf dem Grundsatz der Eigenüberwachung des Betreibers und der behördlichen Überwachung durch das Gesundheitsamt.

²⁰ Kautek, L., Chorus, I., Deuckert, I.: Erkrankungen nach dem Baden in Berlin und Umland 1991/1992. Bundesgesundhbl. (1993) 10: 405–409

²¹ N.N.: Surveillance for waterborne disease outbreaks 1993–1994. MMWR 1996; 45 (SS1): 1–33; 1995–1996. MMWR 1998; 47 (SS5): 1–34; 1997–1998. MMWR 2000; 49 (SS4): 1–36

²² Mueller, R. L.: Badewasserhygiene: Die Ohrbeschwerden des Schwimmers – Eine Literaturstudie. Öff. Gesundh.-Wes. 1985; 47: 575–577; Seeber, E.: HNO-Relevanz unter dem Aspekt der Schwimmbadhygiene. Bundesgesundhbl. 1984; 27: 361–366

²³ Fiorillo, L., Zucker, M., Sawyer, D., Lin, A. N.: The pseudomonas hot-foot syndrome. N Engl J Med 2001; 345: 335–8

²⁴ N.N.: Ein Meningitis-Ausbruch durch ECHO-Virus 30 in Nordhessen. Ausbruchuntersuchung ergab Zusammenhang mit dem Besuch eines Kleinbadeteiches. Epidemiologisches Bulletin 2002; Heft 20: 163–167

Tab. 46: Anforderungen an das Reinwasser und Beckenwasser gemäß DIN 19643 –1 „Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser; allgemeine Anforderungen“, Stand April 1997 (Auszug)

Nr.	Parameter	Einheit	Beckenwasser	
			unterer Wert	oberer Wert
5.3.1	Mikrobiologische Anforderungen			
5.3.1.1	Pseudomonas aeruginosa bei (36 ± 1)°C	1/ (100ml)	-	n.n. ²⁾
5.3.1.2	Escherichia coli bei (36 ± 1)°C	1/ (100ml)	-	n.n. ²⁾
5.3.1.3	Legionella pneumophila bei (36 ± 1)°C	1/ml 1/ (100ml)	- -	n.n. ^{2), 4)} -
5.3.1.4	Koloniebildende Einheiten (KBE) bei (20 ± 2)°C	1/ml	-	100
5.3.1.5	Koloniebildende Einheiten (KBE) bei (36 ± 1)°C	1/ml	-	100
5.3.2	Physikalische und chemische Anforderungen			
5.3.2.4	pH-Wert ⁶⁾ a) Süßwasser b) Meerwasser	- -	6,5 6,5	7,6 7,8
5.3.2.6	Oxidierbarkeit Mn VII → II über dem Wert des Füllwassers ⁸⁾ als KmnO ₄	mg/l	-	0,75
	KMnO ₄ -Verbrauch über dem Wert des Füllwassers ⁸⁾ als KmnO ₄	mg/l	-	3
5.3.2.7.1	Redox-Spannung ⁹⁾ gegen Ag/AgCl 3,5 m KCl für Süßwasser a) 6,5 < pH-Wert < 7,3 b) 7,3 < pH-Wert < 7,6	mV mV	750 770	- -
	freies Chlor ^{6), 14)} a) Allgemein b) Warmsprudelbecken	mg/l mg/l	0,3 ¹⁰⁾ 0,7 ¹⁰⁾	0,6 ¹⁰⁾ 1,0 ¹⁰⁾
5.3.2.10	gebundenes Chlor ^{11), 13), 14)}	mg/l	-	0,2
5.3.2.11	Trihalogenmethane berechnet als Chloroform ^{11), 13), 14)}	mg/l	-	0,020 ¹²⁾

²⁾ n.n.: Nicht nachweisbar

³⁾ Im Filtrat bei Beckenwassertemperatur ≥ 23°C

⁴⁾ Im Beckenwasser von Warmsprudelbecken sowie Becken mit zusätzlichen aerosolbildenden Wasserkreisläufen und Beckenwassertemperaturen ≥ 23°C

⁶⁾ Sofern in den weiteren Normen der Reihe DIN 19643 keine strengeren Anforderungen genannt sind

⁸⁾ Liegt die Oxidierbarkeit des Filtrats bei unbelasteter Anlage unter der des Füllwassers, so ist dieser niedrigere Wert als Bezugswert zu benutzen; liegt jedoch die Oxidierbarkeit des Füllwassers unter 0,5mg/l O₂ bzw. unter 2mg/l KmnO₄, gelten 0,5mg/l O₂ bzw. 2mg/l KmnO₄ als Bezugswerte. Bei Verfahren mit Ozon: doppelte Werte.

¹⁰⁾ Diese Konzentrationen gelten nur, sofern nicht in den weiteren Normen der Reihe DIN 19643 für die Verfahrenskombinationen niedrigere Konzentrationen angegeben sind. Unter bestimmten Betriebsbedingungen können höhere Konzentrationen erforderlich sein, um die mikrobiologischen Anforderungen einzuhalten. In diesen Fällen ist den Ursachen nachzugehen und für Abhilfe zu sorgen. Die erhöhten Konzentrationen an freiem Chlor im Beckenwasser dürfen jedoch 1,2mg/l nicht überschreiten.

¹¹⁾ Bestehende Anlagen, die diese Anforderungen nicht erfüllen, sollten innerhalb von fünf Jahren nach Erscheinen dieser Norm nach- oder umgerüstet werden.

¹²⁾ Bei Freibädern während höherer Chlorung zur Einhaltung der mikrobiologischen Anforderungen dürfen höhere Werte auftreten.

¹³⁾ Gilt nicht für Kaltwassertauchbecken ≤ 2m³, die kontinuierlich mit Füllwasser durchströmt werden.

¹⁴⁾ Bei bromid- und iodidhaltigen Wässern: freies bzw. gebundenes Halogen als Chlor

Aufgaben des Badbetreibers sind: tägliche Chlor- und pH-Wert-Messungen und deren Aufzeichnung, Führen eines Betriebsbuches, Durchführen regelmäßiger Betriebskontrollen und Wartungsarbeiten, Beauftragung externer Institute oder Firmen mit der routinemäßigen Entnahme von Badewasserproben inkl. der Durchführung chemischer und bakteriologischer Analysen sowie mit der Fachberatung, ggf. Fehlersuche und Fachplanung. Die Häufigkeit der Untersuchungen durch externe Institute reicht dabei von monatlich bis ¼-jährlich.

Aufgaben und Überwachungskonzept des Gesundheitsamtes sind: regelmäßige hygienische Kontrollen, ggf. amtliche Nachuntersuchungen, ggf. Bäderschließungen und weitere Auflagen. Grundlage der Bewertung sind die Angaben der DIN 19643, insbesondere Chlor-, pH-Werte und mikrobiologische Befunde (Auszug Tab. 46). Bei den amtlichen Routinekontrollen (in Hallenbädern alle zwei Monate, in Freibädern alle 14 Tage) werden die Chlor- und pH-Werte gemessen und das Bad insgesamt optisch auf Sauberkeit kontrolliert sowie das Betriebsbuch eingesehen. Darüber hinaus können anlassbezogen weitere amtliche Proben genommen werden und ggf. Badschließungen kurzfristig erfolgen.

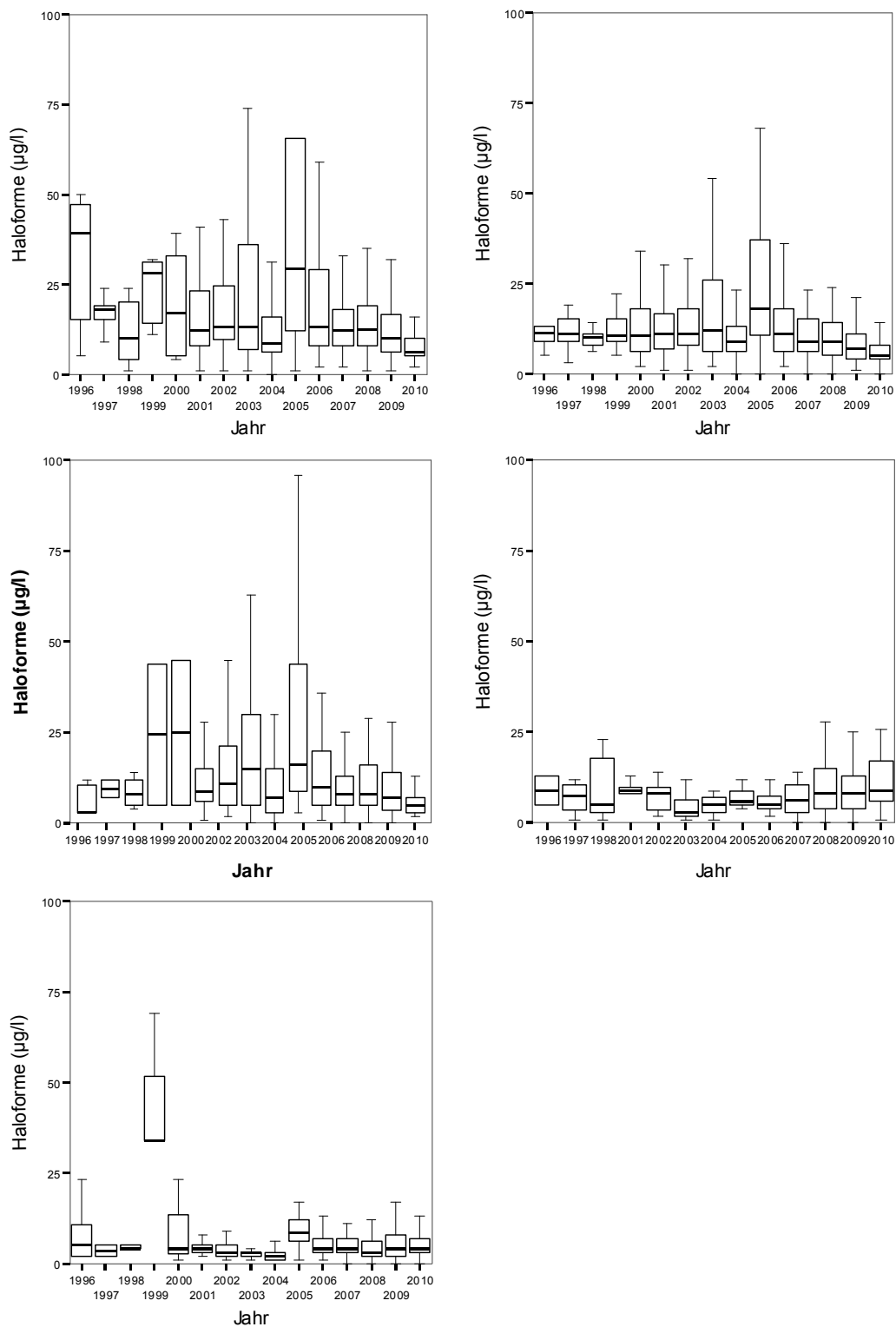
Ergebnisse der hygienischen Bäderüberwachung in Frankfurt am Main

Es gibt in der Stadt sieben öffentliche Hallen- und sieben Freibäder, die durch das Gesundheitsamt regelmäßig überwacht werden. Insgesamt werden in Frankfurt jedoch derzeit 166 Becken in 81 Bädern betrieben, wobei sich sieben Bad-Arten unterscheiden lassen: öffentliches Freibad, öffentliches Hallenbad, gewerbliches Hallenbad, Schulbad, Therapiebad, Vereins-Freibad, Waldspielparks (Sprühfelder). Eine Übersicht über die Ergebnisse seit 1995 ist in Tab. 47 zusammengefasst – gruppiert nach der Zeit vor 2005 und den Jahren 2006–2008 sowie 2009–2010, also den diesem Bericht zugrunde liegenden Jahren. Insgesamt ist eine Verbesserung der Desinfektion (zu niedrige Werte für freies Chlor und zu hohe Werte für gebundenes Chlor bzw. Haloforme, Chlorungsnebenprodukte) festzustellen. Demgegenüber haben sich die mikrobiologischen Befunde kaum verändert.

Tab. 47: Zusammengefasste Ergebnisse der Badebeckenwasseruntersuchungen 1990–2005, 2006–2008 und von 2009–2010

	Bis 2005		2006–2008		2009–2010	
	n	%	n	%	n	%
Freies Chlor						
Zu wenig	1054	12,1	280	6,7	89	3,4
In Ordnung	5075	58,1	2856	68,5	1825	69,7
Zu hoch	2612	29,8	1033	24,8	702	26,8
Gebundenes Chlor						
In Ordnung (< 0,2mg/l)	7291	84,0	3611	88,1	2304	86,7
Zu hoch (> 0,2mg/l)	1386	16,0	489	11,9	352	13,3
Keimzahl bei 20 °C						
In Ordnung (< 100/ml)	8254	98,5	4224	98,7	2549	99,6
Zu hoch (> 100/ml)	123	1,5	54	1,3	10	0,4
Keimzahl bei 36 °C						
In Ordnung (< 100/ml)	8187	97,7	4161	97,3	2510	98,0
Zu hoch (> 100/ml)	189	2,3	116	2,7	50	2,0
Haloforme						
In Ordnung (< 20µg/l)	2970	79,1	2308	86,7	1984	90,8
Zu hoch (> 20µg/l)	784	20,9	354	13,3	200	9,2
Legionellen						
In Ordnung (n.n.)	4068	96,3	2877	95,8	2530	98,1
Zu hoch (>1/ml)	157	3,7	125	4,2	50	1,9

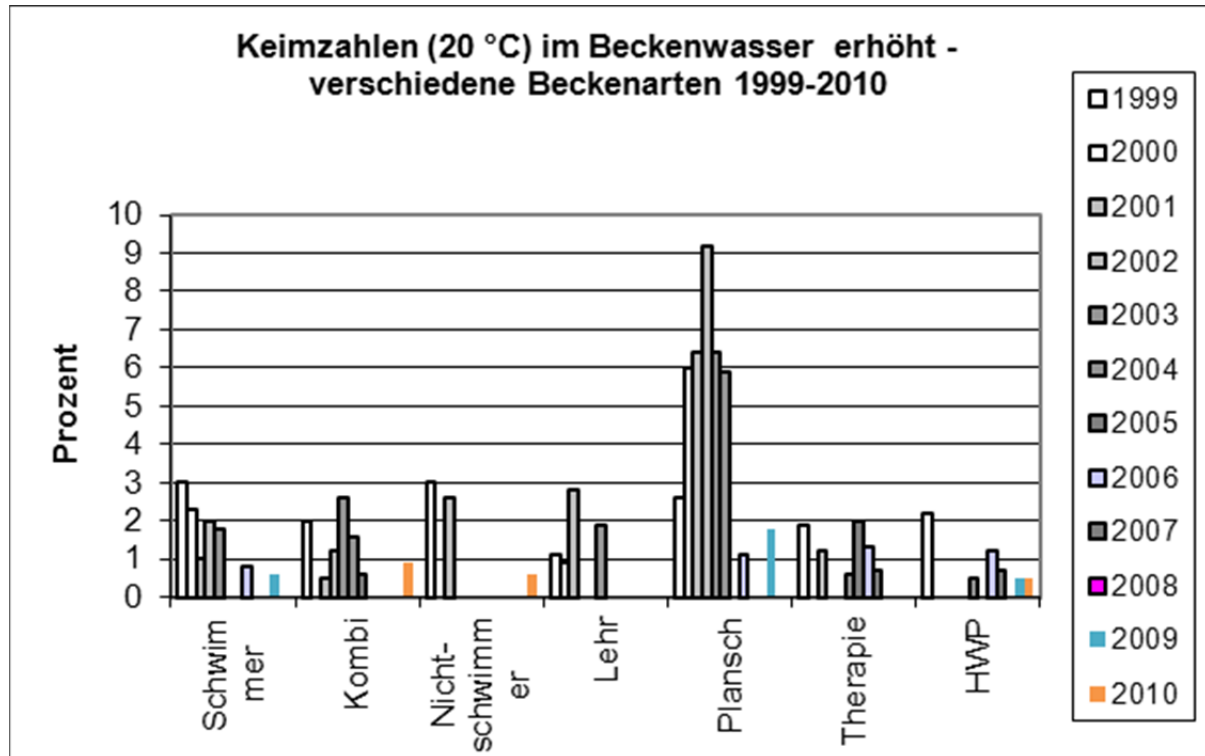
Abb. 65: Haloforme in Schwimmer- und Kombibecken (oben links), Lehr- und Nichtschwimmerbecken (oben rechts), Planschbecken/Rutschbecken und Sprühfeldern (Mitte links), Therapiebecken (Mitte rechts) und Hot-Whirl-Pools (unten links) – Trend über die Jahre



Über die Jahre ist eine Verbesserung bei Schwimmer-, Lehr- und Nichtschwimmerbecken sowie bei Planschbecken zu erkennen, nicht jedoch bei den Therapiebecken.

Bei Betrachtung der Keimzahlen aller Becken konnten keine erheblichen Unterschiede zwischen den Ergebnissen 2009/2010 und denen früherer Jahre gefunden werden (Abb. 66). Auch hier gibt es deutliche Unterschiede nach Beckenarten. So wurden bis 2005 am häufigsten Keimzahlüberschreitungen in Planschbecken gefunden. In den letzten Jahren war aber auch hier eine deutliche Verbesserung zu verzeichnen.

Abb. 66: Erhöhte Keimzahlen im Badebeckenwasser (Prozentwerte) – nach Beckenarten



Auch die Eltern können mithelfen, ein gesundheitszuträgliches Badebeckenwasser für die Kleinkinder zu erhalten. Nachdem uns im Jahre 2001 bekannt geworden war, dass sich mehrere Kinder – sehr wahrscheinlich – nach Baden in einem Planschbecken eine Durchfallerkrankung zugezogen hatten, initiierte das Sport- und Bäderamt der Stadt auf Anregung des Gesundheitsamtes die Aktion „Badehöschen, aber sicher!“ mit entsprechender Werbung und Öffentlichkeitsarbeit sowie mit dem Angebot, wasserfeste Windelhöschen zum Selbstkostenpreis an Eltern abzugeben. Dieses Angebot wurde von den Eltern sehr gut angenommen.

Ein weiteres Problemfeld stellen die Warmsprudelbecken, so genannte Hot-Whirl-Pools, dar, die wegen der höheren Temperatur ein besonderes Legionellenrisiko beinhalten. Während in den übrigen Becken fast nie Legionellen nachweisbar waren, wurden bei 3% der Proben aus Warmsprudelbecken Legionellen gefunden. In den letzten Jahren auffälliger geworden sind Kombi- und Therapiebecken. Hier wurden in zusammen knapp 10% der Proben Legionellen festgestellt. Diese Rate ist 10-fach höher als die in Schwimmer-, Nichtschwimmer- und Lehrbecken. Laut DIN 19643 sollen Legionellen nicht nur im Badebeckenwasser untersucht werden, sondern auch im Filtrat. Insgesamt fast 14% der Filtrate hatten einen positiven Legionellennachweis (zu Legionellen s. S. 125).

Tab. 48: Legionellen im Badebeckenwasser und in Filtratproben in Frankfurt am Main

	alle (n)			Legio + (n)			Legio + (%)		
	bis 2005	2006–2008	2009–2010	bis 2005	2006–2008	2009–2010	bis 2005	2006–2008	2009–2010
alle	4225	3002	2909	157	125	196	3,7	4,2	6,7
ausgewählte Proben:									
Filtrat	514	596	1238	75	98	170	14,6	16,4	13,7
Hot-Whirl-Pool	553	355	307	43	17	9	7,8	4,8	2,9
Planschbecken	347	220	132	13	3	1	3,7	1,4	0,8
Sonderbecken	88	62	52	0	0	1	0	0	1,9
Therapiebecken	152	101	190	4	2	8	2,6	2,0	4,2
Kombibecken	188	92	127	1	1	7	0,5	1,1	5,5
Lehrbecken	406	226	98	1	0	0	0,2	0	0
Nichtschwimmerbecken	281	182	122	1	0	0	0,4	0	0
Schwimmerbecken	452	259	176	6	0	0	1,3	0	0

Abb. 67: Hallenbad



Floatingtanks hygienische Entspannung?

Im Sommer 2006 wurde dem Gesundheitsamt ein Konzept für Floatingtanks vorgestellt. Als Floating wird eine Entspannungsmethode bezeichnet, bei der Personen mit Hilfe von konzentriertem Salzwasser in einem speziellen Becken quasi schwerelos an der Wasseroberfläche treiben, abgeschottet von Außenreizen.

Die Floatingtanks sind meistens eiförmige ovale Kapseln mit Deckel, die gegen Licht und Geräusche abgeschottet sind. Das Fassungsvermögen dieser Tanks beträgt zwischen 300 und 800 l, in denen ca. 500 kg Bittersalz gelöst sind (Salzlösung leicht viskös). Die Wassertiefe liegt bei mindestens 20cm, damit der „Floatende“ nicht mit dem Boden in Berührung kommt. Die Wassertemperatur beträgt 34°C, was in etwa der Temperatur der Hautoberfläche entspricht.

Mittlerweile werden in Frankfurt am Main in zwei Einrichtungen Floatingtanks betrieben und durch das Amt für Gesundheit regelmäßig überwacht. Die erste Einrichtung eröffnete im April 2007 mit zwei Floatingtanks, die zweite Einrichtung im Mai 2008 mit drei Floatingtanks (einer der Tanks in der letzten Einrichtung ist für zwei Personen ausgelegt).

Zuvor waren in mehreren Gesprächen mit den Betreibern und Vertretern der Herstellerfirmen die Möglichkeiten der Umsetzung eines solchen Pilotprojektes in Frankfurt am Main in Abweichung von der DIN 19643 (Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser) besprochen worden.

Abb. 68: Floatingtank



Die Aufbereitungstechnik ist in Deutschland nicht speziell geregelt, technische Regelwerke fehlen. Bei den in Frankfurt betriebenen Anlagen besteht die Aufbereitungstechnik im Wesentlichen aus drei Schritten: einer Filterung über einen nicht näher spezifizierten Zellulosefilter, einer H₂O₂-Dosierung und einer UV-Einheit.

Nach jedem Badegast wird die Sole für ca. 10–20 min durch den Aufbereitungsprozess geleitet. Wenn es keine Badegäste gibt, wird die Aufbereitung automatisch in regelmäßigen Abständen gestartet. Dabei wird theoretisch das komplette Tankvolumen einmal durch den Aufbereitungsprozess geleitet. Nachts gibt es in einer der Einrichtungen eine Langzeitreinigung (zweimal vier Stunden mit einer einstündigen Pause).

Die Aufbereitungstechnik entspricht nicht den Vorgaben der DIN 19643. Es fehlt beispielsweise eine Flockung, ein konventionell messbares Desinfektionspotenzial sowie eine Mess- und Regeltechnik. Die Dosierung des Desinfektionsmittels erfolgt mengenproportional. Die Zugabe von Frischwasser wird nach dem Wasserverlust, nicht nach der Anzahl der Badegäste, berechnet. Die Zudosierung des Bittersalzes richtet sich nach der Dichte der Sole, die täglich gemessen wird. Die Filter und die UV-Lampe werden nach Betriebsstunden bzw. nach einem festgelegten Zeitraum gewechselt. Entsprechend den Messwerten wird die Sole komplett ausgetauscht, mindestens jedoch einmal jährlich, wobei es hierbei keine festgelegten Werte gibt, bei deren Auftreten die Sole ausgetauscht werden müsste.

Überwachung durch das Gesundheitsamt und Eigenüberwachung des Betreibers

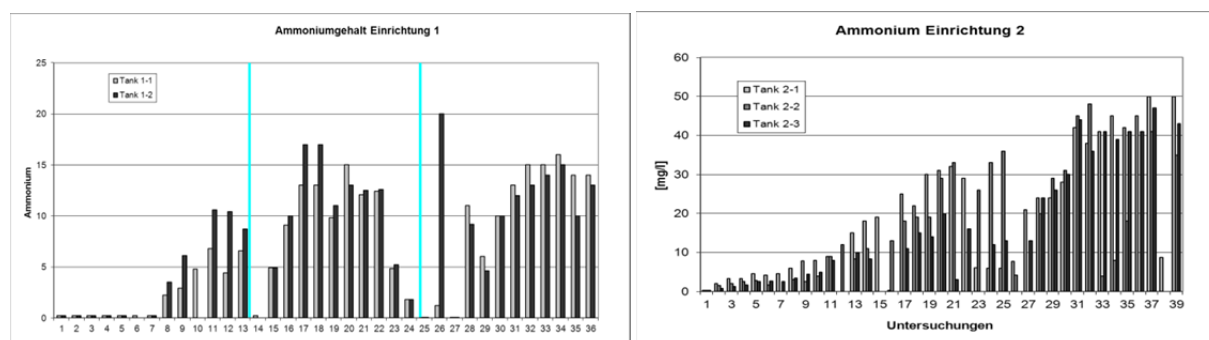
Da die Anlagen nicht den geltenden technischen Regeln (DIN 19643) entsprechen und auch bei der Befragung anderer Gesundheitsämter bisher praktisch keine Erfahrungen mit diesen Einrichtungen vorlagen, wurde in Zusammenarbeit mit dem Hygieneinstitut in Bonn eine engmaschige Überwachung der Einrichtungen durch das Stadtgesundheitsamt vorgenommen.

Es fand zunächst eine zweiwöchentliche Beprobung durch das Stadtgesundheitsamt statt, diese wurde dann entsprechend den Untersuchungsergebnissen sukzessive auf eine monatliche Beprobung ausgeweitet. Neben der Vorortmessung (Wasserstoffperoxidkonzentration, Temperatur und pH-Wert) wurden durch das Stadtgesundheitsamt Proben entnommen. Diese Proben wurden auf chemische und bakteriologische Parameter untersucht. Bei den bakteriologischen Parametern wurden E. coli, Enterokokken (wird auf Grund der Ergebnisse nicht mehr untersucht), coliforme Bakterien, Legionellen, Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus aureus und Koloniezahlen bei 20°C und 36°C untersucht. Als chemische Parameter wurden Trübung, Färbung, Geruch, TOC-Gehalt, Oxidierbarkeit (wird auf Grund der Ergebnisse nicht mehr untersucht) und Ammonium erfasst.

Durch den Betreiber werden zusätzlich täglich folgende Parameter ermittelt: Anzahl der Badegäste, die Betriebsweise der Tanks durch die Besucher (z. B. Floaten mit offenem oder geschlossenem Deckel), ob es sich um einen Stammgast oder Erstbesucher handelt, die Floatzeit und Uhrzeit, die Frischwasser- und Salzzufuhr und wann der Filter bzw. die UV-Lampe gewechselt wurde. Außerdem werden täglich der Salzgehalt, die H₂O₂-Konzentration (vor und nach dem Floaten sowie nach der Reinigung) und der pH-Wert gemessen.

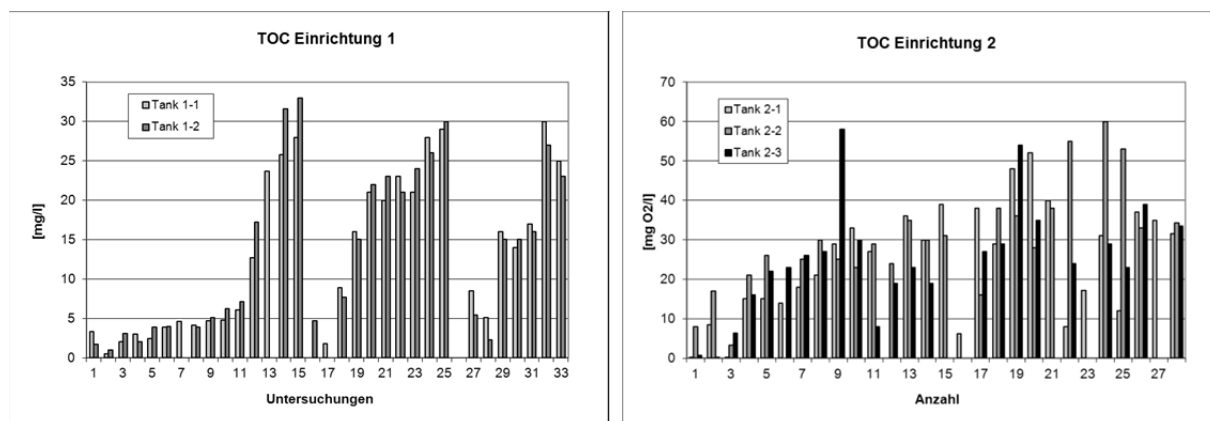
Ammonium: Mit steigender Besucherzahl bzw. über den Zeitraum der Nutzung ist der Ammoniumgehalt in beiden Einrichtungen stetig angestiegen. Eine Reduktion des Ammoniumgehaltes konnte lediglich durch den Austausch der Sole in Einrichtung 1 erreicht werden (Abb. 69). Durch die mittlerweile wesentlich größere Besucherzahl stieg hier der Ammoniumgehalt gleich wieder stark an. Der Ammoniumgehalt des Füllwassers in beiden Einrichtungen liegt bei < 0,03mg/l.

Abb. 69: Ammoniumgehalt im Badebeckenwasser der Tanks in den Floateinrichtungen 1 (links) und 2 (rechts)



TOC (total organic carbon – gesamter organischer Kohlenstoff): Analog zum Ammoniumgehalt steigt auch der TOC-Gehalt in beiden Einrichtungen an (Abb. 70). In Einrichtung 1 konnte durch den Solewechsel eine Reduktion erreicht werden; es kam auf Grund der erhöhten Besucherzahl jedoch erneut zu einem starken Anstieg. – Das Füllwasser in Einrichtung 1 hat einen TOC-Gehalt von 0,8–1,6mg/l, in Einrichtung 2 von < 0,1mg/l.

Abb. 70: TOC-Gehalt im Badebeckenwasser der Tanks in den Floateinrichtungen 1 (links) und 2 (rechts)



Mikrobiologie: In keiner der untersuchten Proben konnten bisher E. Coli, coliforme Keime, Enterokokken, Staphylococcus aureus und Legionellen nachgewiesen werden. In beiden Einrichtungen werden gelegentlich Koloniezahlen bei 20°C und 36°C nachgewiesen. Die höchste Konzentration lag bei 10 KBE/ml. Die DIN 19643 gibt für KBE einen Orientierungswert von 100 KBE/ml an.

In der Floateinrichtung 2 wurde im Badebeckenwasser eines Tanks *Pseudomonas aeruginosa* nachgewiesen. Zum Zeitpunkt der Probenahme gab es bei diesem Tank einen Defekt bei der H₂O₂-Dosierung und es war kein H₂O₂ in dem betroffenen Tank messbar. In einem anderen Tank in dieser Einrichtung gab es bei der sogenannten Nullprobe, d. h. mit frischer Sole, bevor die Wannen genutzt wurden, einen Nachweis von 40 KBE/100ml Koagulase-negative Staphylokokken. Zu diesem Zeitpunkt war die Aufbereitung noch nicht in Betrieb. Die nachfolgenden Proben waren nicht mehr zu beanstanden.

Bei allen Untersuchungsergebnissen (mikrobiologisch wie chemisch) ist zu beachten, dass keine Aussage über die Beeinflussung der Analytik durch den hohen Salzgehalt gemacht werden kann. Diese Problematik ist bis heute ungeklärt.

Fazit

Die bisherigen Ergebnisse geben keine konkreten Anhaltspunkte für eine Gesundheitsbeeinträchtigung, auch sind dem Amt für Gesundheit keine Beschwerden von Besuchern bekannt. Die Parameter Ammonium und TOC zeigen eine mit längerer Betriebszeit stark ansteigende Konzentration organischer Stoffe im Solebad an, die in anderen öffentlichen Bädern nicht toleriert würde. Derzeit werden diese Einrichtungen nur zu Wellnesszwecken genutzt und angeboten, es ist jedoch unklar, welchen Einfluss die Nutzung der Wannen auf die Behandlung von Hauterkrankungen (z. B. Psoriasis) hätte und wie vermieden werden kann, dass diese Einrichtungen überproportional zur Behandlung solcher Erkrankungen genutzt werden.

Es gibt noch keine technischen Vorgaben für das Betreiben solcher Anlagen. Da immer mehr dieser Einrichtungen in Deutschland eröffnet werden, ist es wichtig, dass Desinfektion und Messtechnik validiert werden.

Umwelthygiene

Einleitung/Definition

Hygiene umfasst viele verschiedene Teilgebiete, u. a. allgemeine Hygiene, Ernährungs- und Lebensmittelhygiene, Krankenhaushygiene, Wohnungs-, Siedlungs- und Städtehygiene, Schulhygiene, Umwelthygiene mit Wasser-, Boden- und Lufthygiene. In den vorangegangenen Kapiteln wurden im Wesentlichen Daten zur Schulhygiene und zur Krankenhaushygiene vorgestellt, die selbstverständlich auch die Hygiene in ambulanten medizinischen Einrichtungen, aber auch in der (Alten-) Pflege umfassen. Die vorgestellten Daten zur Trinkwasser- und Badebeckenwasserhygiene hätten nach der genannten Definition auch im Kapitel Umwelthygiene abgehandelt werden können, als „bearbeitetes“ Wasser werden sie jedoch nicht in diesem Kapitel „Umwelthygiene“ besprochen.

Umwelthygiene – oft auch Wasser-, Boden- und Lufthygiene genannt –, beschäftigt sich mit physikalischen, chemischen und biologischen Wirkungen aus diesen Bereichen auf die Gesundheit der Menschen. Unter den physikalischen Ursachen sind u. a. Lärm und Hitze zu nennen. Chemische Einwirkungen können Verunreinigungen in Lebensmitteln sein, Luftverschmutzung durch Luftschadstoffe oder auch Exposition gegenüber Schadstoffen nach einem Chemiestörfall. Biologische Wirkungen können Folgen von mikrobiellen Gewässerverunreinigungen sein, aber auch Auswirkungen neuer Allergene in sich neu ansiedelnden Pflanzen (z. B. Ambrosia) oder irritativ-toxische Wirkungen beispielsweise durch die Larven der Eichenprozessionsspinner.

Die meisten Untersuchungen zu umweltmedizinischen Fragestellungen in der Kommune werden vom Amt selbst durchgeführt. Dies sind u. a. die seit Mitte der 1980er Jahre regelmäßig durchgeführten Analysen der hygienischen Qualität der Oberflächengewässer, insbesondere mit der Frage der Nutzungsmöglichkeit als Bewässerungswässer oder als Badegewässer (s. S. 153), oder die regelmäßige Überwachung der Hitzemortalität zur Überprüfung der Präventionsbemühungen infolge der großen Hitzewelle 2003 (s. S. 156). Ein weiteres, gemeinsam mit dem Grünflächenamt der Stadt bearbeitetes Thema ist die Prävention von Erkrankungen durch den Eichenprozessionsspinner; hier gibt es Hinweise aus den niedergelassenen Arztpraxen, dass die Präventionsmaßnahmen tatsächlich zu verminderten Symptomen in der Bevölkerung führen (s. S. 158).

Das Gesundheitsamt beauftragte in den letzten Jahren zwei Umwelt-epidemiologische Untersuchungen, deren Ergebnisse 2009/10 vorgelegt wurden: Zur Beantwortung der Frage, inwieweit der Fluglärm im Rhein-Main-Gebiet krank macht, wurden differenziertere Auswertungen der Befragungen vorgenommen, die 2005 im Auftrag des Regionalen Dialogforums durchgeführt worden waren (s. S. 160) Darüber hinaus beauftragte das Amt 15 Jahre nach dem Gelber-Regen-Störfall der Höchst AG vom 22.2.1993 eine Vitalstaterhebung und Mortalitätsanalyse (s. S. 166).

Hygienische Qualität der Frankfurter Oberflächengewässer

Die Güte eines Gewässers ist bestimmend für die Nutzungsmöglichkeiten durch den Menschen. Zu Beginn der 1980er Jahre führte das Stadtgesundheitsamt Frankfurt anlassbezogene Untersuchungen zur Frage der hygienischen Eignung einzelner Gewässer für die **Bewässerung** von Kleingartenanlagen durch. Vor dem Hintergrund des Risikos für die menschliche Gesundheit beim Verzehr von möglicherweise kontaminiertem Obst und Gemüse untersuchte das Stadtgesundheitsamt die Frankfurter Oberflächengewässer dann seit 1987 regelmäßig. Neben der Beurteilung der hygienischen Qualität zur Bewässerung von Kleingartenanlagen, Sport- und Tennisplätzen sowie zum Zweck der landwirtschaftlichen Ertragssteigerung wurde Anfang der 1990er Jahre die Eignung von Main und Nidda für wassersportliche Aktivitäten bis hin zur Nutzung zum **Baden** diskutiert. In den letzten Jahren stellte sich die Frage nach der hygienischen Eignung des Mains als Badegewässer im Rahmen der Durchführung großer sportlicher Ereignisse mit mehr als zweitausend Beteiligten (z. B. Triathlon). Darüber hinaus ist das Konzept des **Grundwasserschutzes** bei der Infiltration von Oberflächenwasser zu nennen, das zum Beispiel im Rahmen der natürlich vorkommenden Uferfiltration (Infiltration von Oberflächenwasser in den Grundwasserraum) oder bei künstlicher Infiltration zur Regulierung der Grundwasserpegel zu berücksichtigen ist.

Seit 1996 wird die hygienische Gewässergüte gemäß POPP ermittelt, der eine 7-stufige hygienische Bewertung auf der Basis der Beurteilung der Konzentrationen der gesamtcoliformen Keime und der fäkalcoliformen Keime beschreibt, die sich an die Gütebegriffe der biologischen Güte nach Saprobienindex anlehnt (Tab. 49). Aus der Beurteilung der Anzahl der fäkalcoliformen Keime und der gesamtcoliformen Keime kann ermittelt werden, ob eine bestimmte Art der menschlichen Gewässernutzung möglich ist.

Tab. 49: Hygienische Bewertung nach Wachs/POPP für fäkalcoliforme Keime und allgemeine Keimzahlen bei 20 und 36°C

Beschreibung	Gütezahl STGA	E. coli-Titer STGA n. Wachs bis 1995	Bewertung nach POPP ab 1996	
			Fäkalcoliforme Keime [KBE/100 ml]	Koloniezahl Median [KBE/ml]
unbelastet	1	1000	< 1	< 200
gering belastet	2	100	1–10	[50–100]
mäßig belastet	3	10	11–100	> 200–5.000
kritisch belastet	4	1	101–1000	[> 1.000–30.000]
stark verschmutzt	5	0,1	1.001–10.000	> 5.000–200.000
sehr stark versch.	6	0,01	10.001–100.000	[> 30.000–200.000]
übermäßig	7	< 0,001	> 100.000	> 200.000

STGA: Stadtgesundheitsamt

Kriterien zur Beurteilung der Eignung eines Gewässers zur Bewässerung von Sport-, Spiel-, Obst- und Gemüseanbauflächen sind in der DIN 19650 „Hygienisch-mikrobiologische Klassifizierung von Bewässerungswasser“ (Tab. 50) festgelegt; Ziel ist es, eine Gefährdung der Gesundheit von Mensch und Tier, der mit dem Bewässerungswasser in Kontakt gekommenen Ernteprodukte sowie des Grundwassers, besonders in Trinkwasserschutzgebieten, auszuschließen.

Tab. 50: DIN 19650: Hygienisch-mikrobiologische Klassifizierung von Bewässerungswasser

Eignungs-Klasse	Anwendung	Fäkal-Streptokokken-Koloniezahl / 100 ml (nach TrinkwV [51] bzw. Badegewässerrichtlinie ¹⁾)	E.-coli-Koloniezahl / 100 ml (nach TrinkwV [51] bzw. Badegewässerrichtlinie ¹⁾)	Salmonellen/ 1000 ml (nach DIN 38414-13)	Potenziell infektiöse Stadien von Mensch- und Haustierparasiten ²⁾ in 1000 ml
1 (Trinkwas.)	- alle Gewächshaus- und Freilandkulturen ohne Einschränkung	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
2 ³⁾	- Freiland- und Gewächshauskulturen für den Rohverzehr - Schulsportplätze, öffentliche Parkanlagen	< 100 ⁴⁾	< 200 ⁴⁾	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
3 ³⁾	- nicht zum Verzehr bestimmte Gewächshauskulturen - Freilandkulturen für den Rohverzehr bis Fruchtansatz bzw. Gemüse bis 2 Wochen vor der Ernte - Obst und Gemüse zur Konservierung - Grünland bzw. Grünfütterpflanzen bis 2 Wochen vor dem Schnitt oder der Beweidung - alle anderen Freilandkulturen ohne Einschränkung - sonstige Sportplätze ⁵⁾	< 400	< 2000	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
4 ^{3,5)}	- Wein- und Obstkulturen zum Frostschutz - Forstkulturen, Polterplätze und Feuchtbiotope - Zuckerrüben, Stärkekartoffeln, Ölfrüchte und Nichtnahrungspflanzen zur industriellen Verarbeitung und Saatgut bis 2 Wochen vor der Ernte - Getreide bis zur Milchreife (nicht zum Rohverzehr) - Futter zur Konservierung bis 2 Wochen vor der Ernte	Abwasser, das mindestens eine biologische Reinigungsstufe durchlaufen hat			- für Darm-Nematoden keine Standardempfehlung möglich - Für Stadien von Taenia: nicht nachweisbar

1) Mikrobiologische Untersuchungen nach den für Badegewässer üblichen Verfahren.
 2) Soweit dies für die Sicherung der Gesundheit von Mensch und Tier erforderlich ist, kann eine Untersuchung des vorgesehenen Bewässerungswassers auf Darm-Nematoden (Ascaris- und Trichuris-Arten sowie Hakenwürmer) und/oder Bandwurm-Lebensstadien (insbesondere Taenia) nach WHO-Empfehlung angeordnet werden.
 3) Wenn durch das Bewässerungsverfahren eine Benetzung der zum Verzehr geeigneten Teile der Ernteprodukte ausgeschlossen ist, entfällt eine Einschränkung nach hygienisch-mikrobiologischen Eignungsklassen.
 4) Richtwert, der analog der TrinkwV § 2 Abs. 3 so weit unterschritten werden sollte, „wie dies nach dem Stand der Technik mit vertretbarem Aufwand unter Berücksichtigung der Umstände des Einzelfalles möglich ist“. Zur Verbesserung der Wasserqualität siehe 5.4.
 5) Bei der Beregnung muss durch Schutzmaßnahmen sichergestellt werden, dass Personal und Öffentlichkeit keinen Schaden nehmen.

Seit 1986 werden die in Tab. 51 und Abb. 71 aufgeführten Oberflächengewässer regelmäßig untersucht. In den Jahren 1990, 1996, 2002 und zuletzt 2009 hat das Amt für Gesundheit zusammenfassende Bewertungen der bis dahin vorliegenden Befunde veröffentlicht.

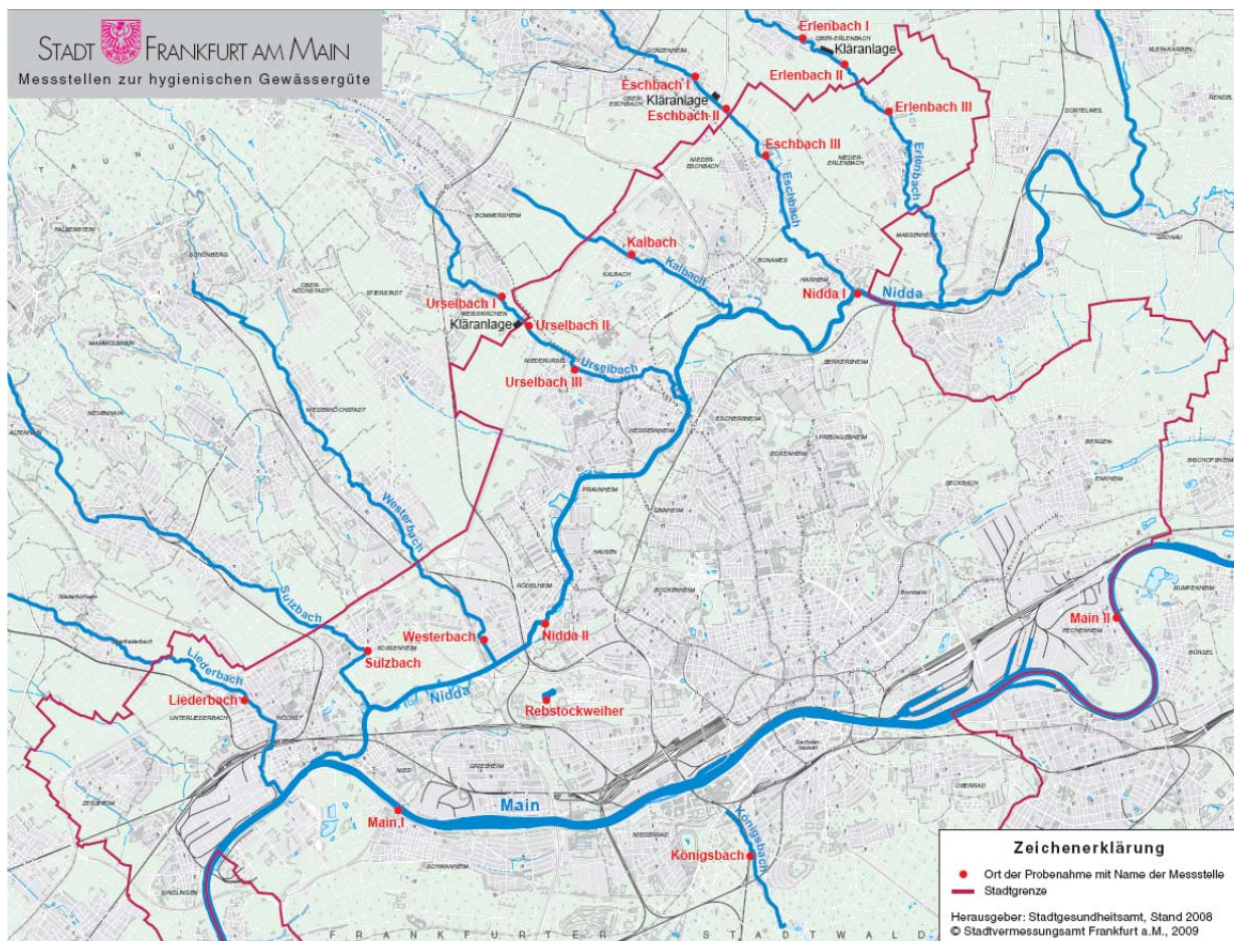
Main und Nidda werden beim Eintritt in die und beim Verlassen der Frankfurter Gemarkung beprobt. Erlenbach, Eschbach und Urselbach, deren Gewässerqualität durch Abwasserreinigungsanlagen wesentlich beeinflusst wird, werden jeweils kurz vor dem Kläranlageneinlauf, kurz nach dem Kläranlageneinlauf sowie 1000 m nach dem Kläranlageneinlauf beprobt. Kalbach, Westerbach, Sulzbach, Liederbach und Königsbach werden an einer für die Ortslage typischen Stelle beprobt. Der Rebstockweiher wird an einer festgelegten Uferstelle beprobt.

Tab. 51: Gewässer und Probenahmestellen-Bezeichnung

Gewässer	Entnahme-Bezeichnung	Entnahmestelle
Main	Main-1	bei Fechenheim
	Main-2	bei Höchst
Nidda	Nidda-1	bei Harheim
	Nidda-2	bei Rödelheim
Erlenbach	Erlenbach-1	direkt vor der ARA Ober-Erlenbach
	Erlenbach-2	direkt nach der ARA Ober-Erlenbach
	Erlenbach-3	Ortslage Nieder-Erlenbach
Eschbach	Eschbach-1	direkt vor der ARA Nieder-Eschbach
	Eschbach-2	direkt nach der ARA Nieder-Eschbach
	Eschbach-3	Ortslage Harheim
Urselfbach	Urselfbach-1	direkt vor der ARA Weißkirchen
	Urselfbach-2	direkt nach der ARA Weißkirchen
	Urselfbach-3	Ortslage Niederurself
Kalbach	Kalbach	Kalbach-Stadtpark
Königsbach	Königsbach	Straßenbahnhaltestelle „Louisa“
Liederbach	Liederbach	Park Unterliederbach
Rebstockweiher	Rebstockweiher	Rebstock-Park
Sulzbach	Sulzbach	unterhalb Ortslage Sulzbach
Westerbach	Westerbach	Rödelheim, Nähe Niddamündung

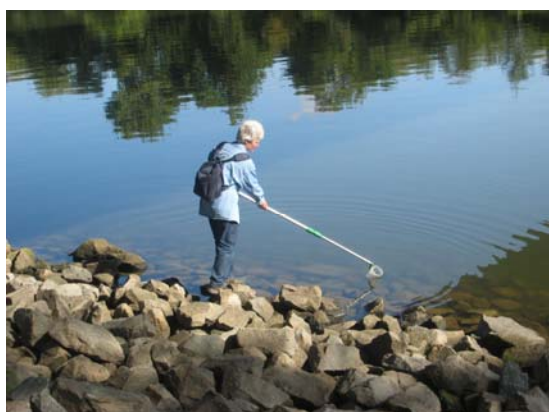
ARA: Abwasserreinigungsanlage

Abb. 71: Messstellen der Frankfurter Oberflächengewässer



Untersuchungsparameter und Methoden

Die physikalisch-chemischen Parameter elektrische Leitfähigkeit, Temperatur, Sauerstoffgehalt, pH-Wert und die Strömungsgeschwindigkeit werden durch den Probenehmer des Amtes für Gesundheit am Probenahmeort bestimmt. Koloniezahl, E. coli, Fäkalstreptokokken, Salmonellen und E. coli O157 werden von einem beauftragten Institut analysiert. Sauerstoffsättigung, BSB₅, Ammoniumstickstoff, Nitrat-Stickstoff, Ortho-Phosphat-P, Chemischer Index, Nitrit-Stickstoff, TOC und die Pestizide analysiert das Umweltlabor der Stadt Frankfurt.



Mittels einer Probenahmestange werden die Proben in ca. 1 m Entfernung vom Ufer, kurz unterhalb der Wasseroberfläche, in eine sterile 1-Liter-Klarglasflasche abgefüllt und umgehend an das Untersuchungsinstitut weitergeleitet.

Untersuchte Parameter:

Mikrobiologische Untersuchungen	Chemische und physikalisch-chemische Parameter und Untersuchungen
Escherichia coli	Aussehen
Coliforme Keime	Geruch
Keimzahl bei 20 °C	pH-Wert
Keimzahl bei 36 °C	Temperatur
Salmonellen	Elektr. Leitfähigkeit
Escherichia coli (E. coli) O157	Sauerstoffgehalt
Fäkalstreptokokken	Sauerstoffsättigung
	Biologischer Sauerstoffbedarf (BSB ₅)
	Ammonium
	Nitrat-Stickstoff
	Nitrit-Stickstoff
	o-Phosphat
	Chemischer Index

Ergebnisse

Die Entwicklung über die letzten 23 Jahre zeigt für die Oberflächengewässer keine deutliche Verbesserung der hygienischen Gewässergüte (Tab. 52); dies betrifft Gewässer erster Ordnung – mit Schifffahrt und multiplen Einleitern –, aber auch die Gewässer nach einer Abwasserreinigungsanlage.

Tab. 52: Hygienische Gewässergüte 1987–2010: Mittelwerte der Gütezahlen nach POPP


Jahr	Erlen- bach I	Erlen- bach II	Erlen- bach III	Esch- bach I	Esch- bach II	Esch- bach III	Kal- bach	Königs- bach	Lieder- bach	Main I	Main II	Nidda I	Nidda II	Reb- stock	Sulz- bach	Ursel- bach I	Ursel- bach II	Ursel- bach III	Wester- bach
87	5,7		6,1	4,5	6,3	5,3	6,5		5,3			6,2	6,4	5,0	5,0	6,0	6,6	6,3	5,8
88	5,3		6,1	4,3	6,5	5,5	4,8		4,6	5,5	5,3	5,9	5,7	4,2	5,6	5,0	6,3	6,1	5,0
89	4,7	6,7	6,3	5,5	6,7	5,5	4,5	4,0	4,8	5,7	5,4	6,3	6,5	4,5	5,3	5,5	6,8	6,5	5,0
90	5,0	5,5	6,0	5,5	5,8	5,3	4,3	4,3	5,3	5,3	4,8	6,0	6,0	4,5	5,8	4,8	7,0	6,5	5,8
91	4,3	5,3	3,3	4,0	5,5	5,5	4,3	5,0	5,0	5,0	3,8	4,5	4,5	3,5	5,0	3,8	7,0	7,0	4,3
92	5,0	5,5	4,5	5,5	6,8	5,0	4,3	4,8	3,3	5,3	3,8	5,5	4,8	3,8	6,0	5,3	5,8	6,0	5,0
93	4,5	5,3	5,5	5,0	5,8	5,3	4,0	4,3	3,8	3,8	3,3	5,3	5,0	4,0	6,0	5,8	5,5	6,0	5,5
94	4,8	4,5	5,0	2,8	5,8	5,5	4,0	3,3	5,3	4,3	5,7	4,8	6,0	4,5	5,3	5,0	5,3	5,3	5,5
95	3,5	3,8	6,0	6,0	5,5	5,8	4,5	3,7	5,3	5,0	3,8	5,3	5,8	4,0	4,5	6,0	6,5	5,5	5,0
96	2,8	5,0	5,8	5,0	6,0	5,8	3,3	3,8	3,5	4,3	4,0	4,3	3,8	3,3	4,3	4,3	5,0	4,5	4,3
97	6,0	5,8	5,5	4,8	5,3	6,0	4,8	4,3	4,8	3,8	4,5	5,0	3,8	3,0	4,8	4,5	5,0	5,0	4,8
98	3,8	5,5	4,3	5,5	5,8	6,0	5,0	3,8	5,0	5,0	5,0	5,8	5,3	3,5	5,5	4,8	5,3	5,3	6,3
99	5,0	5,5	6,0	4,5	6,3	5,8	5,0	4,0	5,0	4,8	5,0	5,5	5,5	3,3	5,5	4,8	5,8	5,3	5,3
00	5,3	6,0	6,3	5,0	6,0	5,8	5,8	5,3	5,5	5,0	4,0	5,8	5,3	3,0	6,3	4,8	5,0	4,8	5,3
01	4,0	5,8	5,8	4,8	6,3	6,0	4,8	4,0	4,3	5,0	4,8	5,3	4,0	3,5	5,5	4,8	5,5	5,0	4,5
02	5,0	6,0	6,0	4,8	6,0	6,0	5,5	4,5	5,8	4,8	4,8	6,0	6,3	3,3	6,3	5,0	6,0	6,0	6,3
05	4,7	6,0	5,5	5,5	5,0	5,5	5,0	4,5	4,5	4,8	4,7	5,5	5,0	4,0	6,0	4,5	4,5	6,3	5,3
06	4,3	5,3	5,3	5,6	4,8	5,5	4,8	4,3	5,5	3,5	4,3	5,5	5,8	3,3	5,8	4,5	5,5	5,5	5,3
07	5,3	6,0	6,0	5,8	6,5	5,8	4,0	4,3	5,8	4,8	5,3	5,0	5,0	4,0	5,3	5,3	6,8	6,3	5,0
08	5,0	6,3	5,0	4,3	5,5	6,0	4,3	4,7	4,5	4,8	4,5	6,0	6,0	3,8	5,8	5,6	6,8	5,8	4,5
09	6,3	6,7	6,0	4,3	5,8	5,3	5,3	4,0	4,3	4,0	4,0	5,0	4,5	3,3	5,3	5,0	6,0	5,5	4,7
10	5,7	6,2	5,7	5,5	6,8	6,5	4,3	3,7	5,3	5,8	5,0	6,3	5,0	3,5	5,3	4,3	6,0	6,5	5,0

Zu Gütezahlen s. Tab. 49

Seit 2005 ist eine Häufung positiver Salmonellen- und E. coli O157-Befunde festzustellen (Tab. 54). In dieser Zeit wurden die Proben von drei verschiedenen Laboren untersucht.

Tab. 54: Positive Salmonellen- und E. coli O157-Befunde in Frankfurter Oberflächengewässern

Jahr	1997				1998				1999				2000				2001				2002				2004	2005				2006				2007				2008				2009				2010			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Erlenbach I																																																	
Erlenbach II																																																	
Erlenbach III																																																	
Eschbach I																																																	
Eschbach II																																																	
Eschbach III																																																	
Kalbach																																																	
Königsbach																																																	
Liederbach																																																	
Main I																																																	
Main II																																																	
Nidda I																																																	
Nidda II																																																	
Rebstock																																																	
Sulzbach																																																	
Urselbach I																																																	
Urselbach II																																																	
Urselbach III																																																	
Westerbach																																																	

 : Positiver Salmonellenbefund **X** : Positiver E. coli O157-Befund in 100 ml

Baden in Main und Nidda?



Viele Gewässer werden gerne für verschiedene Freizeitaktivitäten, insbesondere zum Baden, genutzt; dazu wurden vielerorts Badestellen mit der dazugehörigen Infrastruktur eingerichtet. Für das Jahr 2009 sind in Hessen 62 Badegewässer mit 66 Badestellen registriert, für die die Qualitätskriterien der Europäischen Badegewässer-Richtlinie gelten. Was sind die Kriterien, damit ein Gewässer zum anerkannten EU-Badegewässer wird?

Die Wasserqualität muss stimmen, es muss eine entsprechende Infrastruktur vorhanden sein und das Gewässer muss eine vergleichsweise große Zahl von Besuchern erwarten lassen. Erfüllt ein Gewässer diese Punkte, wird es vom Gesundheitsamt an die EU gemeldet. Als anerkanntes EU-Badegewässer unterliegt es dann der Badegewässerverordnung, die bestimmte Anforderungen an die Überwachung, Einstufung, an Bewirtschaftungsmaßnahmen und die Information der Öffentlichkeit stellt. Deshalb werden z. B. Badeseen während der Badesaison in regelmäßigen Abständen durch die Gesundheitsämter unter anderem auf mikrobielle Verunreinigungen untersucht.

Im Frankfurter Stadtgebiet gibt es keine Badegewässer, auch Main und Nidda sind keine anerkannten EU-Badegewässer. Immer wieder stellt sich jedoch die Frage, ob und inwieweit sich Main und Nidda für wassersportliche Aktivitäten oder auch für einzelne Groß- und leistungssportliche Veranstaltungen eignen.

Man geht von der Annahme aus, dass jeder Badende ca. 50ml des ihn umgebenden Badewassers schluckt, speziell beim Leistungsschwimmen werden jedoch noch größere Wassermengen verschluckt und auch als Aerosol von den Athleten eingeatmet, was das potenzielle Infektionsrisiko erhöht.

Systematische Untersuchungen zeigen: Hauptauslöser von badewasserbedingten Infektionen sind Keime, die zu Darmerkrankungen führen können, wie Cryptosporidien, Escherichia coli (E. coli) oder Noroviren. Unabhängig von den Untersuchungsergebnissen ist festzustellen, dass Main und Nidda aufgrund der gegebenen regionalen Bedingungen über eine Vielzahl von Einleitmöglichkeiten verfügen, über die laufend unkontrollierbare Einträge der verschiedensten menschlichen Krankheitserreger stattfinden. So dienen beide Gewässer als Vorflut mehrerer kommunaler Kläranlagen, es existieren eine Vielzahl von Oberflächenwasserabläufen von Verkehrsflächen sowie Einleitstellen von Regenwasserentlastungsbauwerken, durch die, zumal bei oder nach Starkregen, kurzfristig erhebliche Mengen stark schadstoff- und keimbelasteten Oberflächenwassers und Abwasser sowie sonstige Schadstoffe aus Schadensfällen (z. B. Öl) in die Gewässer gelangen können.

Es ist davon auszugehen, dass Oberflächengewässer, wie Main und Nidda, neben den genannten Mikroorganismen noch eine Vielzahl anderer potenziell krankmachender Erreger mit sich führen. Beispielhaft können hier verschiedene Virenspezies, unterschiedliche Bakteriengattungen sowie Parasitenzyten (vor allem Giardia-Arten aus Abwässern) genannt werden. Unsere mikrobiologischen Untersuchungen des Main- und Nidda-Wassers auf Salmonellen und E. coli (O157) aus den letzten

sechs Jahren bestätigen diese Aussage (Tab. 54): In jeder zweiten bis dritten Wasserprobe wurden Salmonellen oder E. coli O157 nachgewiesen.

Wenngleich Main und Nidda keine anerkannten EU-Badegewässer sind, haben wir zur Beurteilung unserer Befunde die EU-Badegewässerrichtlinie herangezogen. Seit der Badesaison 2008 werden alle europäischen Badegewässer nach der neuen Richtlinie beurteilt. Für die Einstufung nach den Vorgaben der neuen Richtlinie benötigt man Daten aus vier Jahren; die erste Einstufung kann daher Ende 2011 erfolgen. Das Umweltbundesamt (UBA) empfiehlt für die Übergangszeit folgende Leit- und Grenzwerte (UBA-Empfehlung zur praktischen Umsetzung der EG-Badegewässerrichtlinie, Szewzyk, Juli 2009).

Bewertungsgrundlage Badegewässer

	Bewertung	E. coli [/100ml]	Fäkalstreptokokken [/100ml]
UBA, Juli 2009	Leitwert	100	100
	Grenzwert	2000	-

Ergebnisse

In Anlehnung an die Empfehlung des Umweltbundesamtes wurden aus unseren Daten jährlich zwei Proben aus Mai und August ausgewertet, bei den E. coli von 1996 bis 2010, bei den Fäkalstreptokokken von 2005 bis 2010.

Für beide Gewässer ist eine deutliche Überschreitung des Leit- und Grenzwertes für E. coli (s. Grafik: Abb. 72) und des Leitwertes für Fäkalstreptokokken (s. Grafik: Abb. 73) festzustellen. Vor diesem Hintergrund und angesichts der bekannten Literatur zu Infektionen von Schwimmern und zur erhöhten Gefährdung von Triathleten wird durch das Amt für Gesundheit in infektionspräventiver Hinsicht vom Schwimmen in Main und Nidda abgeraten.

Weitere Informationen und die detaillierten Daten sind zusammengestellt in:

Götz, E., Hentschel, W.: Oberflächengewässer in Frankfurt am Main. Hygienische Qualität 1987–2008. Amt für Gesundheit, Februar 2009

Abb. 72: E. coli-Konzentrationen in Main und Nidda (Messwerte 1996–2010)

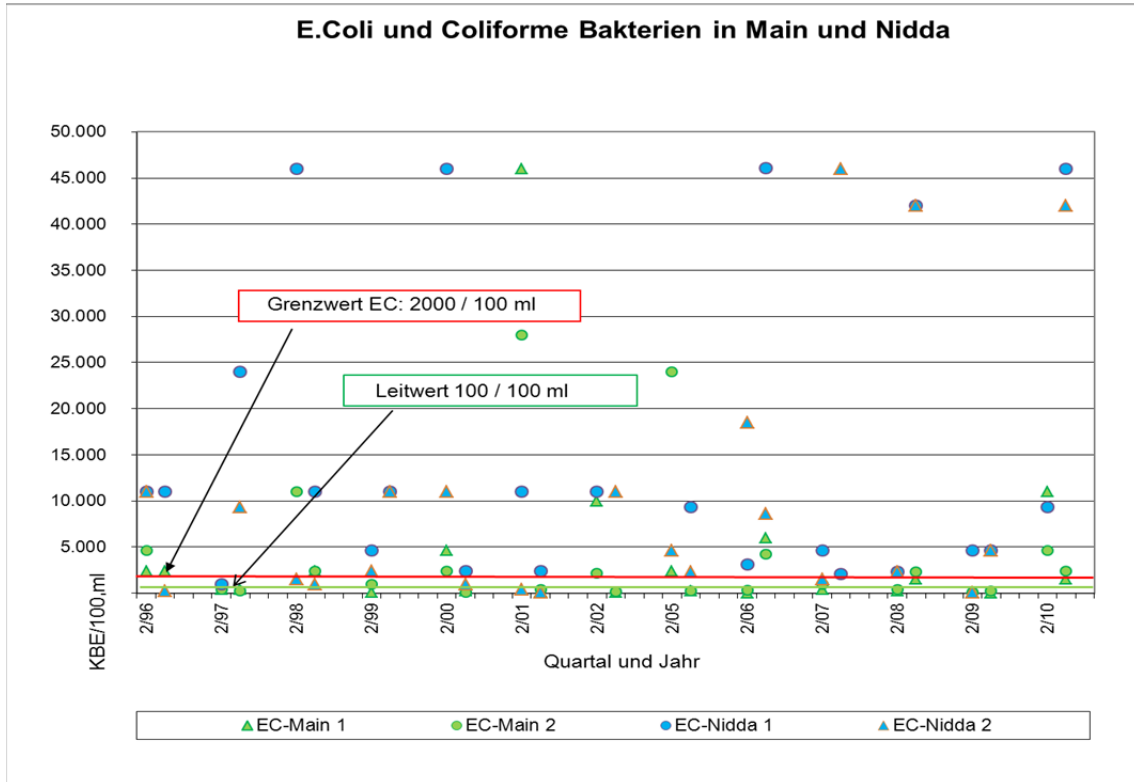
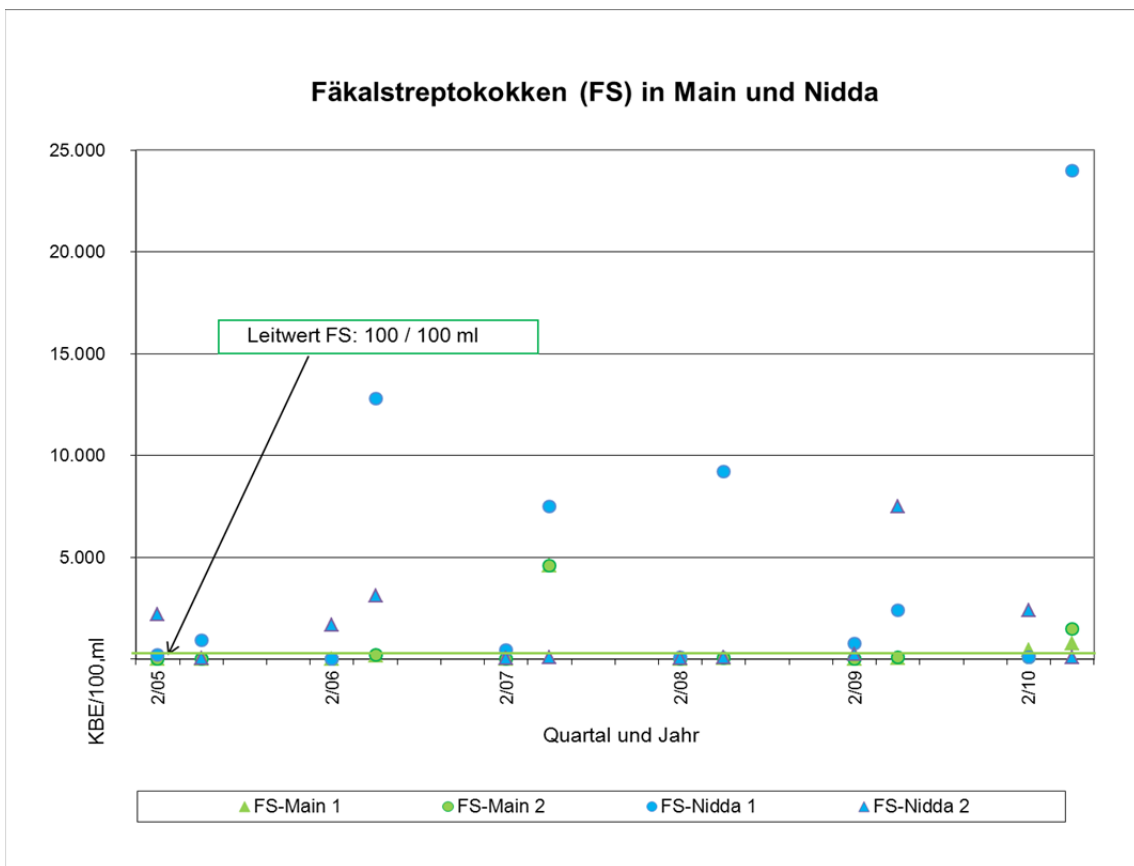


Abb. 73: Fäkalstreptokokken-Konzentrationen in Main und Nidda (Messwerte 2005–2010)



Hitzesterblichkeit 2010 im Vergleich mit 2003

Im Jahre 2003 kam es im Rahmen der Hitzewelle im August zu einer nachweisbar und signifikant höheren Sterblichkeit insbesondere bei älteren Menschen in Südwest-Europa. Insgesamt kam es schätzungsweise zu mehr als 80.000 Todesfällen. Aber auch in Frankfurt wurde eine Übersterblichkeit bei älteren Menschen festgestellt; innerhalb weniger Tage war ein enormer Anstieg der Sterblichkeit zu beobachten, von im Mittel 15 Verstorbenen pro Tag auf bis zu 51 Verstorbenen pro Tag (Abb. 74a). Insgesamt verstarben in den Tagen der Hitzeperiode Anfang August 2003 in Frankfurt etwa 200 Menschen mehr, als nach den Daten der Vorjahre zu erwarten gewesen wäre. In Hessen insgesamt lag die Übersterblichkeit bei ca. 1500 Toten. Bei älteren Menschen war die Übersterblichkeit besonders hoch.

Vor diesem Hintergrund wurden in Hessen und insbesondere auch in Frankfurt erhebliche Anstrengungen unternommen, vor eventuellen weiteren Hitzewellen vorzusorgen. Das Land Hessen richtete in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Wetterdienst ein **Hitzewarnsystem** ein, mit dem Krankenhäuser, Altenpflegeheime und andere medizinische Einrichtungen bei zu erwartenden hohen Temperaturen mehr als drei Tage vorher unterrichtet werden, damit sie intern Vorsorge treffen können. Die Versorgungsämter kontrollieren in den Zeiten der Hitzewarnungen besonders intensiv, ob die Vorsorgemaßnahmen in den Altenpflegeheimen auch eingehalten werden. Bei zahlreichen Kontrollen konnten keine wesentlichen Fehler festgestellt werden.

Amt für Gesundheit
Abt. Medizinische Dienste und Hygiene



Extreme Hitze Tipps zur Vermeidung von Gesundheitsschäden

Reichlich das Richtige trinken

- Nehmen Sie mehr Getränke zu sich (kein Alkohol), unabhängig von Ihrem Aktivitätsgrad. Warten Sie nicht damit, bis Sie sehr durstig sind. **Warnhinweis:** Falls Ihr Arzt Ihnen wegen einer Grundkrankheit empfiehlt, die Flüssigkeitsmenge zu reduzieren oder falls Sie entwässernde Medikamente zu sich nehmen müssen, fragen Sie ihn, wie viel Sie trinken sollen, wenn es sehr heiß ist.
- Nehmen Sie keine Getränke zu sich, die Koffein, Alkohol oder große Mengen Zucker enthalten - diese führen zu einem vermehrten Flüssigkeitsverlust des Körpers. Vermeiden Sie auch sehr kalte Getränke, da diese Magenkrämpfe auslösen können.
- Achten Sie auf ausreichende Salz- / Mineralienzufuhr

Im Haus bleiben und auf richtige Kleidung achten

- Bleiben Sie möglichst im Haus (ggf. in klimatisierten Räumen). Auch der Besuch klimatisierter Einkaufsmöglichkeiten oder Bibliotheken kann empfohlen werden, da auch ein nur stundenweiser Aufenthalt in klimatisierten Räumen den Körper kühler hält, wenn Sie wieder zurückgehen in die Hitze.
- Elektrische Ventilatoren können Erleichterung bringen, aber bei Temperaturen über 35 °C können sie vor hitzebedingten Gesundheitsschäden nicht mehr schützen.
- Tragen Sie leichte, helle und nur lose anliegende Kleidung
- Lassen Sie **niemals** jemand in einem geschlossenen geparkten Auto zurück.

Besonders gefährdete Personengruppen

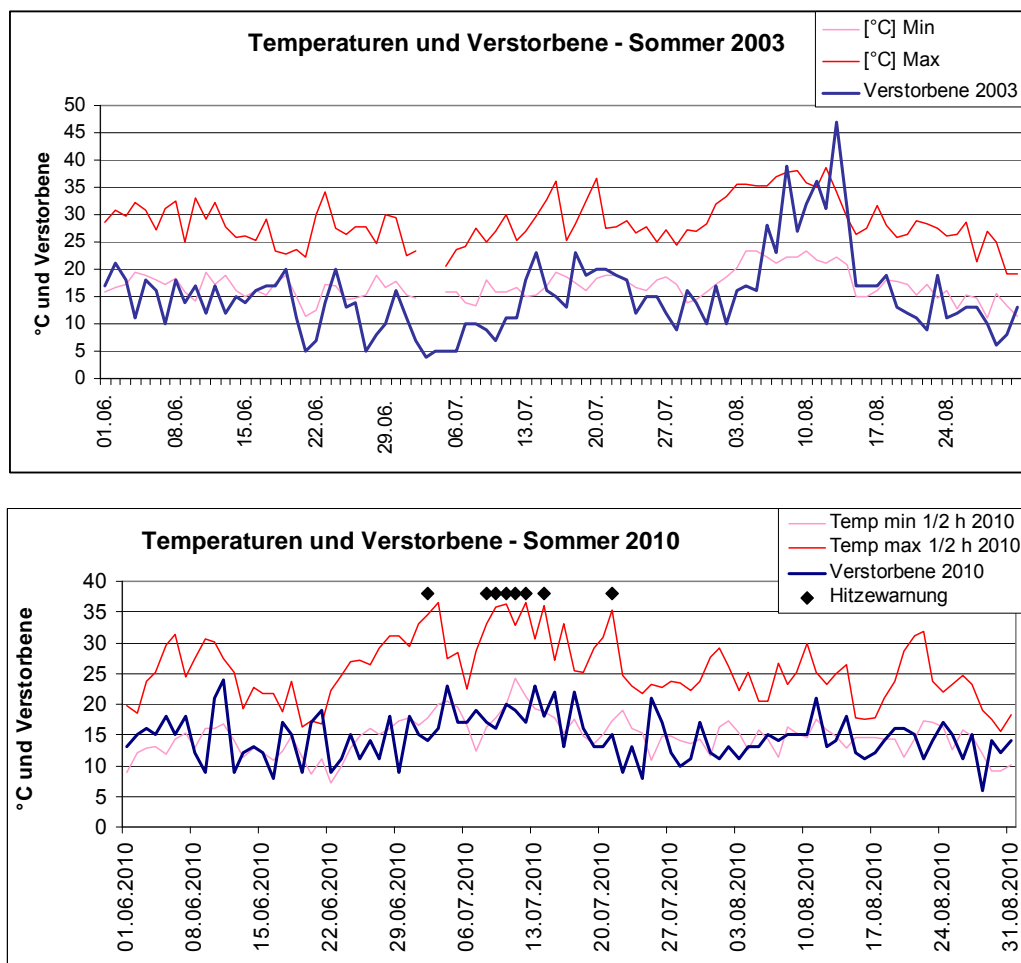
- Obwohl jeder unter großer Hitze leidet, sind manche Menschen bei Hitze gesundheitlich besonders gefährdet. Dabei ist besonders zu achten auf:
 - Kleinkinder
 - Menschen über 65 Jahre
 - Menschen mit psychischen Erkrankungen
 - Menschen mit körperlichen Erkrankungen, insbesondere mit Diabetes, Herz-Kreislauf-Erkrankungen und mit hohem Blutdruck.

Es folgten umfangreiche Informationen für die Bevölkerung über Gesundheitsrisiken durch extreme Hitze und Präventionsmöglichkeiten – über verschiedene Wege: Zeitung, Radio, Fernsehen, Informations-Flyer in allen Seniorentreffpunkten und -einrichtungen, Internet (www.Frankfurt.de).

Im Jahre 2006 kam es erneut zu einer Welle mit extremer Hitze, dem „Jahrhundertjuli 2006“. Die Behörden und Einrichtungen waren besser vorbereitet, das Hitzewarnsystem funktionierte. Die Auswertung der Sterblichkeit zeigte, dass eine Übersterblichkeit diesmal nicht zu beobachten war (s. Jahresbericht 2006–8). Hierfür sind zwei Ursachen denkbar, zum einen war die Hitzeperiode nicht ganz so schlimm wie 2003, insbesondere kam es zu besserer nächtlicher Abkühlung mit Minimalwerten unter 20 °C. Zum anderen kann es durchaus sein, dass die Präventivmaßnahmen und die Informationen für die Bevölkerung gewirkt haben.

Im Juli 2010 kam es wiederum zu einer starken Hitzewelle; an insgesamt acht Tagen wurden Hitzewarnungen für Frankfurt ausgerufen, einmal an fünf Tagen in Folge. Das Amt für Gesundheit informierte alle Altenpflegeeinrichtungen und legte Informationsmaterial in allen Senioreneinrichtungen aus. Mehr als 2000 Flyer wurden verteilt. Erfreulicherweise trat auch in diesem Jahr keine Übersterblichkeit auf (Abb. 74b).

Abb. 74 a, b: Sterblichkeit in Frankfurt während der Hitzewellen im August 2003 (oben) und im Juli 2010 (unten)



Eichenprozessionsspinner

Die zunehmende Verbreitung des Eichenprozessionsspinners wird im Zusammenhang mit dem Klimawandel gesehen. Der wärmeliebende Falter hat sich in den letzten Jahren von Süden her – Bayern, Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz – in Südhessen und besonders im Rhein-Main-Gebiet verbreitet. In Frankfurt waren 2006 die ersten 12 Fundstellen bekannt geworden, ein Jahr später waren es bereits mehr als 600. Seit 2007 werden in Frankfurt deswegen intensive vorbeugende Bekämpfungsmaßnahmen durchgeführt. Eichen in Grünanlagen von Schulhöfen, Kindereinrichtungen und Sportstätten werden präventiv einzeln mit einem die Raupen schädigenden, aber für den Menschen unschädlichen Bakterium (*Bacillus thuringiensis*) besprüht, darüber hinaus werden Waldgebiete u. a. im Stadtwald vom Hubschrauber aus besprüht. Dennoch breitete sich die Raupe im Jahr 2009 weiter aus: Alleine in Frankfurt mussten von 1334 befallenen Bäumen die Nester von Eichenprozessionsspinnern abgesaugt werden – im Vergleich mit 582 im Jahre 2007 und 380 im Jahr 2008. Im Jahr 2010 wurden durch das Grünflächenamt vorsorglich mehr Eichen des Stadtgebiets präventiv mit *B. thuringiensis* behandelt, in diesem Jahr traten dann erstmals auch wieder weniger Eichenprozessionsspinner auf und es mussten weniger befallene Bäume abgesaugt werden.



Abb. 75, links: "prozessionsartige" Wanderung der Raupen; rechts: durch Raupenhärchen hervorgerufene Hauterscheinungen

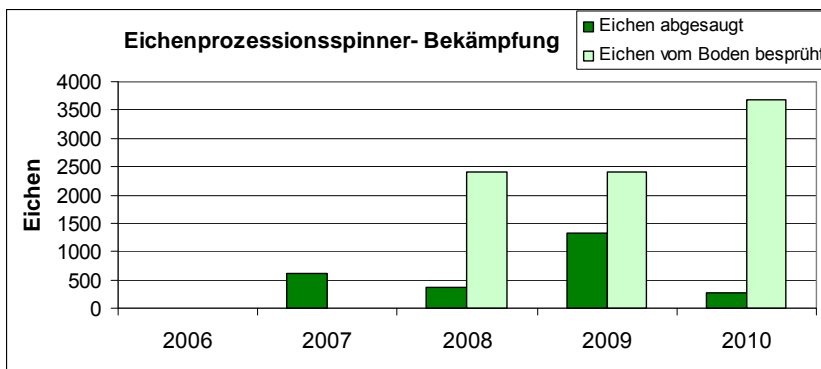


Kurz das Wichtigste: Eichenprozessionsspinner

Die Raupen des Falters ernähren sich von Blättern der Eichen und wandern auf den Bäumen „prozessionsartig“ entlang. Dies gab dem Falter seinen Namen Eichenprozessionsspinner.

Die kleinen, bis zu 0,2mm langen Härchen der Raupen können abbrechen und vom Wind weitergetragen werden. Bei der geringsten Berührung brechen die Härchen und setzen den Giftstoff Thaumatopeitin frei, der sehr stark juckende Hauterscheinungen hervorruft, die an viele kleine Insektenstiche oder andere Kontaktallergien erinnern. Darüber hinaus können bei Schleimhautkontakt auch eine juckende Augenreizung, Niesreiz und Nasenlaufen sowie Hustenreiz, in sehr seltenen Fällen bis hin zu Symptomen der Atemwege, auftreten. Die Symptome sind in der Regel toxisch-irritativ ausgelöst, können aber auch auf einer echten Typ-1-Allergie beruhen – Ärzte sollten bei solchen Patienten auch nach möglichem Kontakt mit Raupenhaaren fragen. In der Regel sind die Symptome zwar sehr heftig, aber eher kurz. In den meisten Fällen genügt eine Behandlung mit Antihistaminika und/oder Cortisonsalben.

Abb. 76: Bekämpfung des Eichenprozessionsspinners in Frankfurt am Main – Aktivitäten des Grünflächenamts: präventive Besprühung von Eichen resp. Absaugen befallener Eichen

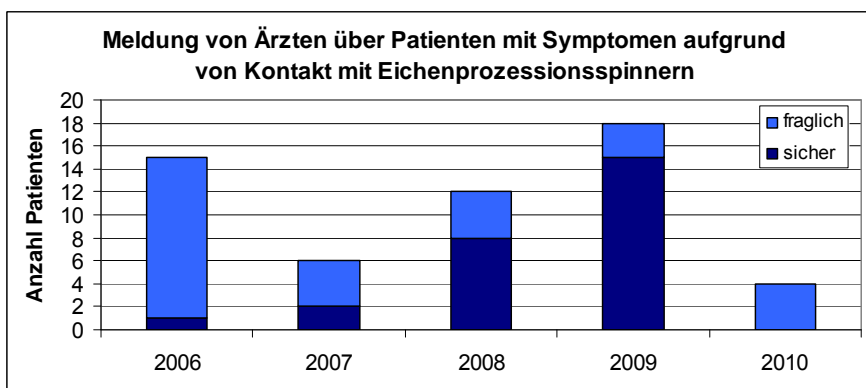


Während außerhalb Frankfurts, insbesondere in Bayern, aber auch in den direkt südlich angrenzenden Gebieten (z. B. Neu-Isenburg und Offenbach) Waldspielarks, öffentliche Freibäder etc. teilweise wegen Befall mit Eichenprozessionsspinnern über längere Zeit gesperrt werden mussten, konnte dies in Frankfurt nicht zuletzt wegen der umfangreichen Bekämpfungsmaßnahmen im Sinne der Primär- bzw. Sekundärprävention (vorbeugende Bekämpfung bzw. rasche Entfernung bekannt gewordener Raupenbestände) bislang vermieden werden.

Da nur ein abgestimmtes und koordiniertes regionales und überregionales Vorgehen nachhaltigen Erfolg in der Bekämpfung des Eichenprozessionsspinners haben kann, ist eine Abstimmung der Bekämpfungsmaßnahmen in der Rhein-Main-Region für das kommende Jahr vorgesehen.

Die Frankfurter Bevölkerung wurde und wird durch Pressearbeit, Internetauftritt und Flyer (Grünflächenamt und Amt für Gesundheit) informiert, die Ärzte wurden wiederholt im Hessischen Ärzteblatt auf das Problem hingewiesen und gebeten, das Auftreten von gesundheitlichen Problemen durch Eichenprozessionsspinner bei ihren Patienten anonymisiert zu melden. Von Ärzten eines Qualitätszirkels wurde von einer Zunahme der Problematik bei den Patienten bis 2009 berichtet. Im Jahre 2010 waren offensichtlich nur weniger Patienten betroffen (Abb. 77).

Abb. 77: Von den Ärzten eines dermatologischen Qualitätszirkels gemeldete Patienten mit Symptomen aufgrund von Kontakt mit Eichenprozessionsspinnern in Frankfurt/M 2006–2010



Publikationen aus der Arbeit der Abteilung:

Heudorf, U.: Der Eichenprozessionsspinner – Raupenhaare als Krankheitserreger. Hessisches Ärzteblatt (2006): 402–403

Heudorf, U., Alberternst, B., Heldmann, S., Nawrath, S.: Klimawandel und die Folgen – Eichenprozessionsspinner und Ambrosia als neue Plagen? Hessische Ärzte um Unterstützung gebeten. Hessisches Ärzteblatt (2010) 70: 364–367

Fluglärm und Gesundheit

Im Jahr 2008 beauftragte das Amt für Gesundheit eine ergänzende Auswertung der im Jahre 2005 durchgeführten „Fluglärm-Belastigungsstudie“. Damals waren im Auftrag des Regionalen Dialogforums Flughafen Frankfurt (RDF) die Auswirkungen des Fluglärms auf die Lebensqualität der im Umfeld des Frankfurter Flughafens lebende Bevölkerung untersucht worden (sog. "RDF-Belastigungsstudie"; Schreckenbergs & Meis, 2006).

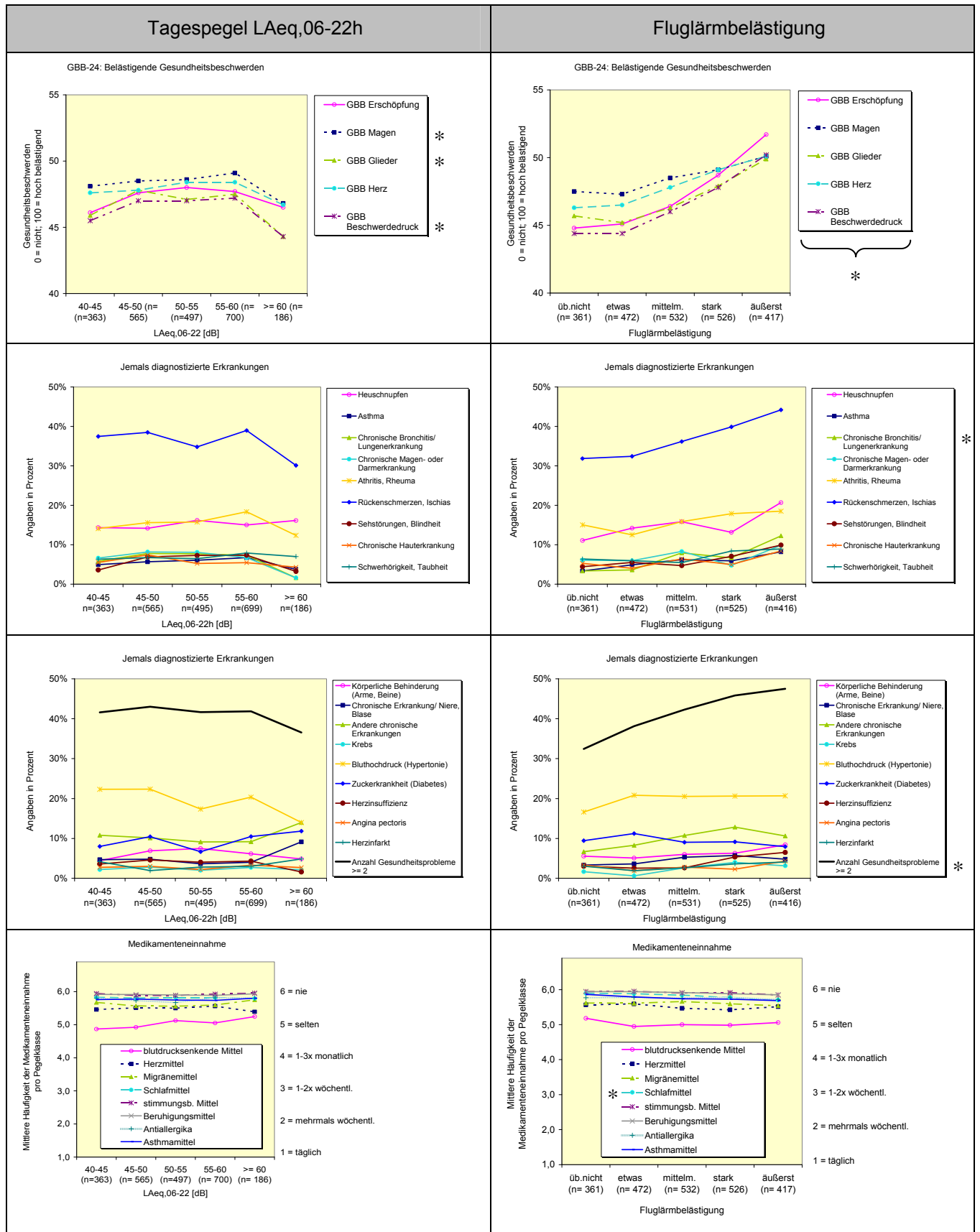
Im Einzelnen wurden die Assoziationen zwischen dem berichteten Gesundheitszustand (Beschwerden, diagnostizierte Erkrankungen, Medikamenteneinnahme) der befragten Anwohner einerseits und der Flugverkehrsgeräuschbelastung an ihrer jeweiligen Wohnadresse, der von ihnen berichteten Fluglärmbelastung sowie personenbezogenen Faktoren wie Alter, Geschlecht, Sozialstatus und individueller Lärmempfindlichkeit (eine vermutlich angeborene Disposition, die Menschen nicht selbst beeinflussen können) andererseits untersucht. Die Ergebnisse wurden mit Erwartungswerten aus den Bundesgesundheitsveys 1998 und 2003 sowie mit Resultaten aus anderen internationalen Fluglärmwirkungsstudien verglichen. Nachfolgend wird aus der Zusammenfassung zitiert.

Fluglärmbelastung und Fluglärmbelastung sowie Lärmempfindlichkeit: Von den 2312 Personen der damaligen Stichprobe lebten 59,8 Prozent in Wohngebieten mit einem energieäquivalenten Dauerschallpegel von tagsüber 50 dB(A) und darüber. Bei 31,4 Prozent der Personen wurde der Pegel von 50 dB(A) auch nachts erreicht oder überschritten.

Den Teilnehmern waren u. a. Fragenkomplexe zur Fluglärmbelastung und zu ihrer Empfindlichkeit gegenüber Lärm im Allgemeinen gestellt worden. Zur Belästigung durch Fluglärm nach eigener Wahrnehmung gaben 22,8 Prozent an, sich stark durch Fluglärm belästigt zu fühlen, und für 18,1 Prozent war Fluglärm eine Quelle „äußerster“ Belästigung. Bezüglich ihrer Empfindlichkeit gegenüber Lärm waren 13,9 Prozent der Personen „ziemlich“ empfindlich gegenüber Lärm, 5,2 Prozent hielten sich persönlich für „sehr“ lärmempfindlich, 64,8 Prozent der lärmempfindlichen Personen fühlten sich von dem Fluglärm belästigt.

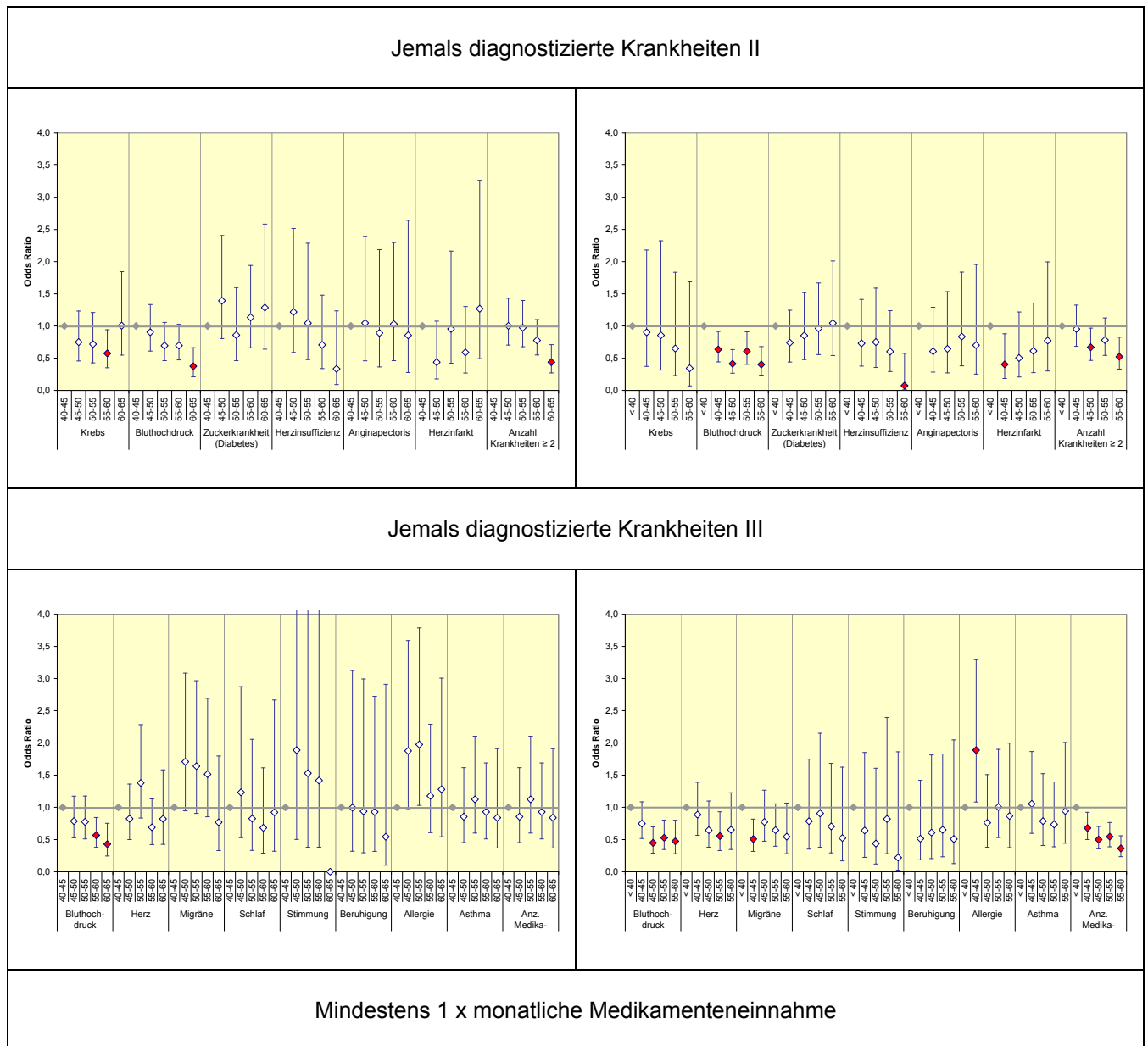
Fluglärm und allgemeiner Gesundheitszustand: Die höchste Rate von Gesundheitsbeschwerden wurden im Umfeld des Frankfurter Flughafens bei Menschen mit einer Fluglärmbelastung tagsüber von 50–55 dB(A) gefunden, bei höheren und niedrigeren Fluglärmbelastungen waren geringere Beschwerderaten zu verzeichnen (Tab. 1). Insgesamt ergab sich keine lineare Zunahme des Gesamtbeschwerdedrucks oder der Beschwerdeguppen Erschöpfung, Magenbeschwerden, Gliederschmerzen und Herzbeschwerden in Abhängigkeit der Fluglärmexposition. Unter Berücksichtigung von Alter, Geschlecht und soziodemographischen Variablen waren mit zunehmender Fluglärmbelastung am Tage oder in der Nacht keine höheren Erkrankungsrisiken festzustellen. Alle diese Beschwerden erwiesen sich jedoch hochsignifikant mit der angegebenen Belästigung durch den Fluglärm assoziiert. So stieg mit zunehmender Fluglärmbelastung die Häufigkeit von Erschöpfungssymptomen wie übermäßiges Schlafbedürfnis, Müdigkeit und Mattigkeit und die Häufigkeit von Kopfschmerzen bzw. Druckgefühl im Kopf, Brustschmerzen und ärztlich diagnostizierter chronischer Bronchitis. Deutlicher noch waren die Assoziationen zwischen der individuellen Lärmempfindlichkeit und den berichteten Gesundheitsproblemen, insbesondere bei Erschöpfungssymptomen, Magen-/Darmbeschwerden und Gliederschmerzen. Außerdem gaben lärmempfindlichere Personen gegenüber den unempfindlicheren als diagnostizierte Gesundheitsprobleme häufiger Asthma-, Arthritisbeschwerden, Hauterkrankungen und Rückenschmerzen an.

Abb. 78: Indikatoren des (berichteten) Gesundheitszustands in Abhängigkeit von der Flugverkehrsgeräuschbelastung (Tagespegel LAeq, 06–22 Uhr) und in Abhängigkeit von der Fluglärmbelastigung



* p < 0,01

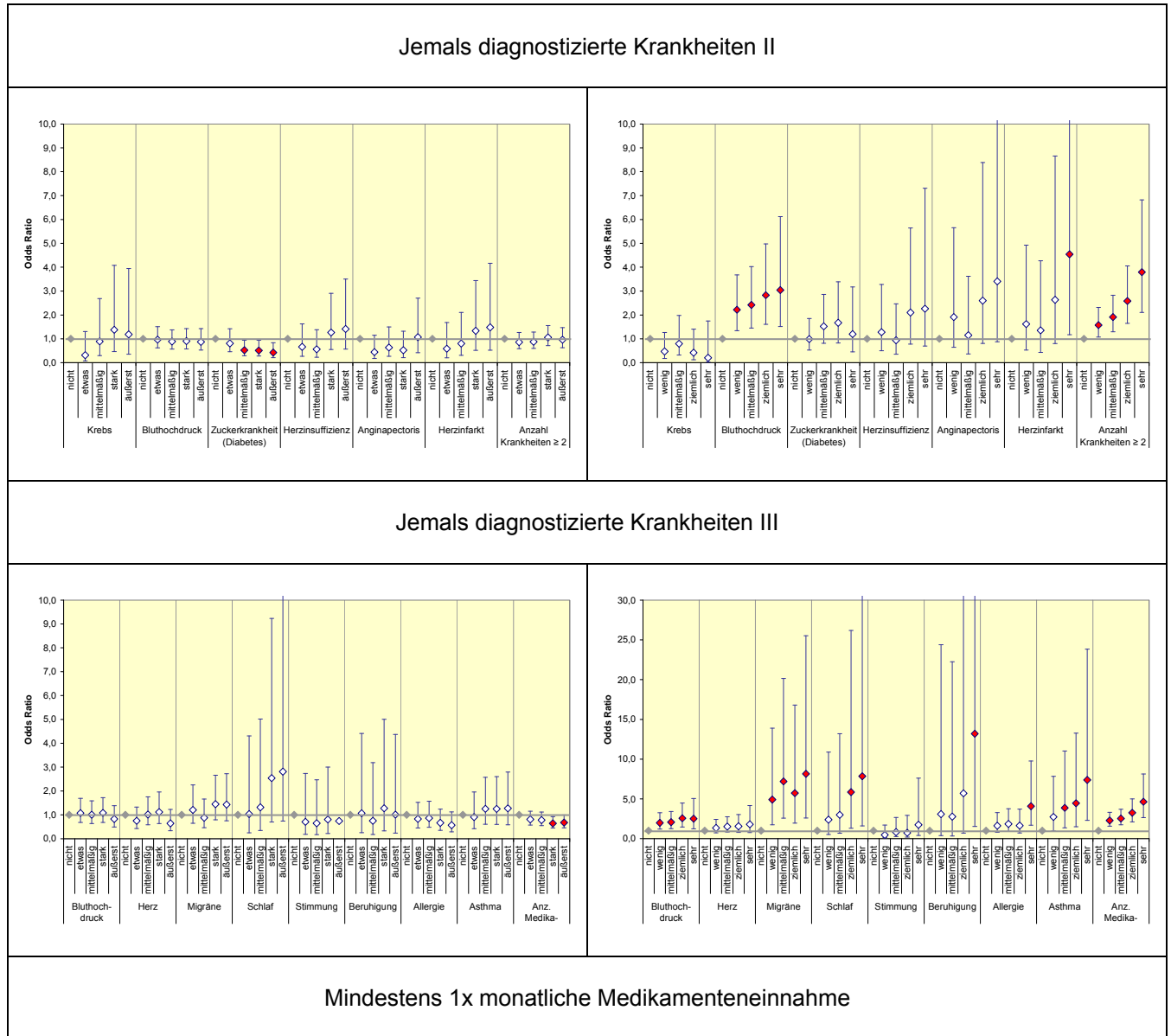
Abb. 79: Ausgewählte Erkrankungen sowie Medikamenteneinnahme – Ergebnisse logistischer Regressionsanalysen – Odds-Ratio-Werte für Flugverkehrsgeräusche tagsüber (LAeq, 06–22 Uhr) und nachts (LAeq, 22–06 Uhr). Bezugsbasis für OR: Flugverkehrsgeräuschbelastung tagsüber



Fluglärm und Bluthochdruck: Für fluglärmbelastete Anwohner (Expositionsgruppen mit einem $L_{Aeq} > 45$ dB(A) tagsüber bzw. > 40 dB(A) nachts) ergab sich keine Erhöhung des ärztlich diagnostizierten Bluthochdrucks (Odds-Ratio) gegenüber Kontrollgruppen, die durch Fluglärm unter 45 dB(A) am Tag und unter 40 dB(A) in der Nacht exponiert waren (unter Berücksichtigung von Alter, Geschlecht und soziodemografischen Faktoren). In der vorliegenden Studie ließen sich bei nächtlichem Fluglärm keine signifikant positiven Assoziationen zum angegebenen Bluthochdruck erkennen, die Assoziationen waren vielmehr signifikant negativ, d. h. mit zunehmendem nächtlichem Fluglärm wurde weniger häufig Bluthochdruck angegeben. Entsprechend gaben die Studienteilnehmer auch an, dass mit zunehmender Fluglärmbelastung tagsüber oder nachts auch weniger häufig Medikamente gegen Bluthochdruck eingenommen werden. Es zeigten sich keine Assoziationen zwischen Fluglärmbelastung und Bluthochdruck, aber sehr enge und signifikant positive Assoziationen zwischen der Lärmempfindlichkeit und dem angegebenen Bluthochdruck. Ebenso waren keine Assoziationen zwischen der Fluglärmbelastung und der Einnahme von blutdrucksenkenden

Medikamenten zu erkennen, jedoch signifikante Zusammenhänge zwischen der angegebenen Lärmempfindlichkeit und der Einnahme von Bluthochdruckmedikamenten (Abb. 79 und Abb. 80).

Abb. 80: Ausgewählte Erkrankungen sowie Medikamenteneinnahme – Ergebnisse logistischer Regressionsanalysen – Odds-Ratio (OR) für Fluglärmbelästigung (linke Spalte) und individuelle Lärmempfindlichkeit (rechte Spalte). Bezugsbasis für OR: "nicht belästigt" bzw. "nicht empfindlich" (OR = 1)



◆ Bezugsgröße (OR = 1); ◆ stat. signifikant (p < .05)

Fluglärm und Herz-Kreislauf-Erkrankungen: Es zeigten sich keine signifikant erhöhten Risiken für die ärztlich diagnostizierten Herzerkrankungen Herzinsuffizienz, Angina pectoris und Herzinfarkt mit zunehmendem Fluglärm am Tage oder in der Nacht – oft wurden geringere Risiken erhalten insbesondere bei nächtlichem Fluglärm. Dies gilt ebenso für die Einnahme von Herzmitteln. Im Hinblick auf Fluglärmbelastung ergab sich keine signifikant höhere Nennung von Herzinsuffizienz und Angina pectoris, es zeigten sich aber nicht signifikante Zunahmen dieser Gesundheitsprobleme bei der höchsten angegebenen Lärmbelastung. Auch das Herzinfarkttrisiko nimmt bei der höchsten angegebenen Belastung zu, bei nächtlichem Fluglärm erweist sich diese Zunahme als signifikant. Generell zeigten sich stets deutlichere Zusammenhänge zur Lärmempfindlichkeit, auch hier signifikant für ein höheres Herzinfarkttrisiko bei den Teilnehmern mit sehr hoher Lärmempfindlichkeit. Mit steigender Lärmempfindlichkeit wurden zwar zunehmend häufiger Herzmittel eingenommen, allerdings war diese Zunahme relativ gering und nicht signifikant (Abb. 79).

Fluglärm und Medikamente: Mit Ausnahme von Antiallergika in zwei verschiedenen Belastungsklassen (tagsüber: 50–55 dB(A), nachts: 40–45 dB(A)) fanden sich keine signifikant positiven Odds-Ratios zwischen den erfragten Medikamenteneinnahmen (mindestens einmal monatlich) und der Fluglärmbelastung. Auch zeigten sich – mit Ausnahme der Schlafmittel – keine signifikant positiven Assoziationen zwischen der Medikamenteneinnahme und der Fluglärmbelastung. Demgegenüber waren verschiedene Medikamentengruppen signifikant positiv mit zunehmender Lärmempfindlichkeit assoziiert: Bluthochdruckmittel, Migränemittel, Schlaf- oder Beruhigungsmittel, Antiallergika, Asthmamittel sowie die Anzahl der Medikamente insgesamt (Abb. 79).

Bewertung der Ergebnisse: Die Annahme, dass die Flugverkehrsgeräuschbelastung am Frankfurter Flughafen neben anderen Faktoren direkt auf die Gesundheit der exponierten Bevölkerung einwirkt, konnte in der vorliegenden Studie insgesamt nicht bestätigt werden. Das bedeutet allerdings nicht, dass damit gesundheitliche Auswirkungen einer Fluglärmexposition widerlegt sind, zumal in einer Reihe von anderen Lärmwirkungsstudien fluglärminduzierte Gesundheitseffekte aufgezeigt wurden.

Die Studie „Fluglärm und Gesundheit in der Rhein-Main-Region“ zeigt, dass der Faktor Lärmbelastung mit der Gesundheit assoziiert ist. Noch mehr Aufmerksamkeit verdient der Faktor Lärmempfindlichkeit. Hier gibt es die engsten Zusammenhänge zu den Gesundheitsparametern. Lärmempfindliche Personen leiden öfter unter den abgefragten Gesundheitsbeschwerden, einzelnen Erkrankungssymptomen und nehmen öfter Medikamente der abgefragten Gruppen ein als Personen unter vergleichbarer Fluglärmbelastung, die diese Disposition nicht haben.

Welche Bedeutung haben die Ergebnisse dieser Studie für die Rhein-Main-Region?

Die im Rahmen der Belästigungsstudie erhobenen Daten wurden mit den Ergebnissen der repräsentativen Bundesgesundheits surveys 1998 und 2003 verglichen. Dass der Gesundheitszustand der befragten Anwohner in der Region um den Frankfurter Flughafen (Stand 2005) trotz überdurchschnittlicher Fluglärmbelastung nicht negativ vom Bundesdurchschnitt (Stand 1998) abweicht, ist grundsätzlich ein positives Signal.

Dennoch hat sich der Flugverkehr und hier insbesondere der Fluglärm als ein wesentlicher Stressor erwiesen, der zunächst direkt die Alltagstätigkeiten von Menschen in ihrem Wohnumfeld stört, entsprechende Belästigungsreaktionen auslöst und dies umso mehr, je intensiver die Geräuschbelastung (höhere Lärmpegel, höhere Flugbewegungszahl) ist. Dies ist vor allem im Bericht zur RDF-Belästigungsstudie dargestellt worden.

Dem in dieser Studie aufgezeigten Zusammenhang zwischen den Stressreaktionen auf den Fluglärm – allen voran der Fluglärmelastigung, aber auch weiteren Reaktionen wie der erlebten Ruhe-, Kommunikations- und Schlafstörung sowie der Häufigkeit von Lärmbewältigungsmaßnahmen – und dem berichteten generellen Gesundheitszustand sollte weiterhin Beachtung geschenkt werden. Im Blickpunkt sollten dabei vor allem die Menschen stehen, die stärker unter dem Fluglärm leiden, generell empfindlicher auf Stressoren aus der Umwelt reagieren und häufiger unter gesundheitlichen Problemen leiden.

Anhand der vorliegenden Studie kann allerdings nicht völlig ausgeschlossen werden, dass auch die übrigen fluglärmexponierten Anwohner langfristig mit körperlichen Gesundheitsbeeinträchtigungen auf den fluglärminduzierten Stress reagieren.

Es wird angeregt, die weitere Entwicklung der Fluglärmsituation in der Region um den Frankfurter Flughafen nicht allein anhand von akustischen Kenngrößen zu beschreiben. Im Sinne der Gesundheitsvorsorge sollten diese Daten durch ein periodisches Gesundheits-Monitoring zu den Auswirkungen des Fluglärms ergänzt werden.

Die ausführlichen Ergebnisse wurden in einem Bericht des Amtes für Gesundheit zusammengefasst („Fluglärm und Gesundheit in der Rhein-Main-Region 2005“, ISBN 978-3-941782-00-6), der im Amt bestellt werden kann, aber auch im Internet eingesehen und heruntergeladen werden kann (www.frankfurt.de → Frankfurt von A-Z → Amt für Gesundheit → Publikationen).

Der Störfall der Hoechst AG vom 22.02.1993 – Vitalstatus und Mortalität 1993–2008

Im Jahre 1993 ereignete sich in Frankfurt am Main einer der schwersten Chemie-Störfälle in der Geschichte der Bundesrepublik Deutschland. In Folge einer Reihe von Bedienungsfehlern im Werk Griesheim der Hoechst AG wurden bei der Synthese von o-Nitroanisol aus o-Nitrochlorbenzol am 22.02.1993 etwa 11,8 Tonnen eines chemischen Gemischs von zunächst unbekannter Zusammensetzung freigesetzt (vorwiegend Nitroaromaten und verschiedene Azoverbindungen; Hauptkontaminant o-Nitroanisol). Ein Teil dieses Gemischs schlug sich im Wohngebiet Schwanheim nieder (Abb. 82: Folgende Straßen sind in dem Kegel vorhanden: Am Börnchen, Bruno-Stürmer-Straße, Ferdinand-Dirichs-Weg, Harthweg, Henriette-Fürth-Straße, Im Hirschländchen, Rheinlandstraße, Sauerackerweg).

Umfassende Sanierungsarbeiten – Reinigung glatter Oberflächen wie Fenster, Austausch des Spielsandes in Sandkästen, Abtragung der oberflächlichen Bodenschichten in den betroffenen Schrebergärten, Rückschneiden von Bäumen und Büschen, Waschen der Hausdächer, Sandstrahlen der Gehwege und Abtragen der obersten Schicht der Straße – waren innerhalb von vier Wochen abgeschlossen.

Abb. 81: Sanierungsarbeiten im kontaminierten Gebiet in Schwanheim nach dem Störfall 1993



Exkurs

Dokumentation von akuten und subakuten Symptomen nach dem Störfall

*In den ersten Wochen nach dem Störfall gingen **Ärzte-Meldungen über gesundheitliche Störungen** bei 83 Erwachsenen und 15 Kindern im Zusammenhang mit dem Störfall ein: Bei Erwachsenen waren vornehmlich Reizungen der Nase und des Rachens, der Augen und Haut sowie Kopfschmerzen beobachtet worden, während bei Kindern eher Übelkeit/Erbrechen und Hautreizungen im Vordergrund standen. Alle Symptome waren rasch wieder abgeklungen. Die in der Literatur beschriebenen substanzspezifischeren Wirkungen wie neurotoxische und kardiale und insbesondere hämatologische Symptome wie Methämoglobinämie wurden nicht beobachtet. Zwischen 1993 und 2001 wurden zusammen mit der Landesärztekammer Hessen vier standardisierte Umfragen bei mehreren hundert niedergelassenen Ärzten in Frankfurt durchgeführt. Dabei wurden die akuten und subakuten Symptome bestätigt, aber es zeigten sich keine klaren Hinweise auf Langzeitfolgen.*

*Die 1994/5 durchgeführten **Untersuchungen von Kindern aus Schwanheim auf Symptome der Haut und der Atemwege** ergaben nach Zusammenfassung der Gutachter folgende wesentliche Ergebnisse: „Es wurden keine Hinweise auf schwere Erkrankungen gefunden. Milde Formen der atopischen Dermatitis wurden bei den 6–12 Jahre alten Kindern, nicht jedoch bei den Kindern unter 6 Jahren etwas häufiger gefunden. Es gibt Hinweise, dass Symptome des asthmatischen Komplexes etwas häufiger aufgetreten sind.“ Der Verdacht auf vermehrte Häufigkeit von asthmatischen Symptomen und atopischer Dermatitis wurde in den schulärztlichen Einschulungsuntersuchungen retro- und prospektiv für die Jahre 1991–1998 überprüft. Insgesamt zeigte sich kein statistisch abgesicherter Hinweis auf eine höhere Erkrankungsrate an Asthma und Ekzem bei den Schwanheimer Kindern im Vergleich zu den Gleichaltrigen aus Frankfurt.*

Verschiedene Untersuchungen beschäftigten sich mit den akuten und subchronischen Wirkungen auf die Gesundheit der Anwohner (s. Exkurs). Da ein Teil der freigesetzten Substanzen als krebserregend im Tierversuch eingestuft ist, wurde beschlossen, eine Untersuchung zu Krebserkrankungen bei den Exponierten durchzuführen. Angesichts der noch nicht ausreichenden Vollständigkeit des Hessischen Krebsregisters konnte der für 2003, also zehn Jahre nach dem Störfall, vorgesehene Abgleich zwischen Expositionsregister und Krebsregister nicht vorgenommen werden. Vor diesem Hintergrund wurde beschlossen, eine Vitalstatusrecherche und Mortalitätsanalyse durchführen zu lassen.

Störfall Höchst: Vitalstatusrecherche und Mortalitätsanalyse 1993–2008

Nach begrenzter Ausschreibung wurden von dem Auftragnehmer TNS Healthcare für alle Personen, die laut Melderegisterauskunft zum Zeitpunkt des Störfalls in den Stadtgebieten Schwanheim und Goldstein als wohnhaft gemeldet waren (Studienpopulation), in den Jahren 2008/9 der Vitalstatus und für die Verstorbenen der Zeitpunkt des Todes und die Todesursache ermittelt. Mit dem statistischen Modell der Cox-Regression wurde der Zusammenhang zwischen Exposition und Sterblichkeit unter Berücksichtigung der wichtigsten Einflussgrößen Alter und Geschlecht untersucht. Die „Studienpopulation“ umfasste 20.170 Personen, darunter 8068 Personen, die ohne Unterbrechung unter derselben Adresse gemeldet waren, 4926 Personen waren innerhalb Frankfurts umgezogen, 4524 Personen waren von Frankfurt weggezogen, 2648 Personen waren in Frankfurt verstorben.

Für die Vitalstatuserhebung der aus Frankfurt Verzogenen wurden Melderegisteranfragen zur Ermittlung der letzten bekannten Wohnadresse bei den Einwohnermeldeämtern eingereicht. Dabei wurden in insgesamt sieben Erhebungswellen 5908 Melderegisteranfragen bei bundesweit 1144 Ämtern gestellt. Die Vitalstatuserhebung wurde erfolgreich abgeschlossen; für weniger als 3,4 % der Studienpopulation konnten keine genauen Angaben gefunden werden. Dieser Prozentsatz liegt deutlich unter den für Follow-up-Studien geforderten maximalen 5% „Lost to Follow-up“.

Zur Ermittlung der genauen Todesursache der 3200 Verstorbenen wurden insgesamt 274 Gesundheitsämter um Auskunft zu den Todesursachen gebeten, teilweise mit mehrfachem Nachfragen. Die offizielle Todesursachenstatistik für Deutschland im Jahr 2005 diente als Anhaltspunkt für die Bildung von drei Kategorien, unter denen sich alle Todesursachen subsumieren ließen, nämlich: Krankheiten des Herz-Kreislauf-Systems einschl. Myocardinfarkt (I00–I99), bösartige Neubildungen insgesamt (C00–C97) und restliche Todesursachen (Tab. 55). Die Krebssterblichkeit wurde weiter differenziert, um auch die Sterblichkeit an Krebserkrankungen bestimmter Organe darstellen zu können. Die Ergebnisse wurden hinsichtlich der Alters- und Geschlechterverteilung gewichtet (Tab. 55).

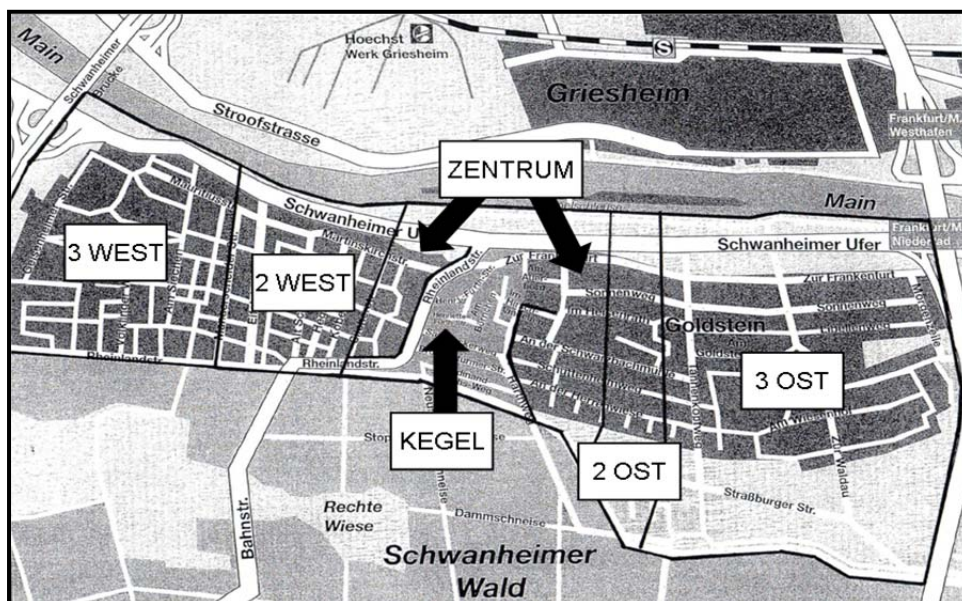
Die prozentualen Anteile der Todesursachen unterschieden sich nur wenig von denen der Standardbevölkerung Hessens. Der Anteil der Herz-Kreislauf-Toten in der Studienpopulation lag um 0,4 Prozentpunkte unter dem der Standardbevölkerung Hessens und der der Krebstoten um 0,2 Prozentpunkte niedriger. Auch die prozentualen Anteile der Todesursachen durch bösartige Erkrankungen wichen für alle ICD-Positionen in der Größenordnung nur geringfügig voneinander ab (Tab. 55).

Tab. 55: Altersstandardisierte Todesursachenstatistik der häufigsten Todesursachen sowie ausgewählter Krebstodesursachen in der Studienpopulation in Schwanheim/Goldstein im Vergleich zur Standardbevölkerung Hessens

Todesursache (kategorisiert)	Studienpopulation (n = 3200)	Standardbevölkerung Hessen 1987 (n = 59.137)
Herz-Kreislauf-Erkrankungen	40,8%	41,2%
Bösartige Neubildungen	25,6%	25,8%
Übrige und keine Angabe	33,6%	33,0%
Einzelne bösartige Neubildungen:		
C34: Bösartige Neubildungen der Bronchien und Lunge	5,03 %	4,78 %
C18: Bösartige Neubildungen des Dickdarms	1,84 %	2,28 %
C20: Bösartige Neubildungen des Rektum	0,95 %	0,87 %
C67: Bösartige Neubildungen der Harnblase	0,72 %	0,60 %
C71: Bösartige Neubildungen der ZNS	0,49 %	0,64 %
C64: Bösartige Neubildungen der Niere	0,52 %	0,58 %

In einem weiteren Schritt wurde untersucht, ob Menschen, die zum Zeitpunkt des Störfalls in dem Gebiet wohnten, das dem gelben Regen stärker ausgesetzt war, ein höheres Sterberisiko und insbesondere ein höheres Krebsrisiko aufwiesen als Nicht-Exponierte. Dabei wurde die Lage des Wohnorts zur Quelle der Exposition als Indikator für eine Exposition verwendet. Hierfür wurde auf bestehende Einteilungen des Expositionsgebiets in Zonen durch das Bremer Institut für Prävention und Sozialmedizin (BIPS) zurückgegriffen (Abb. 82).

Abb. 82: Zoneneinteilung nach Bremer Institut für Prävention und Sozialmedizin (BIPS)



Das mit „Kegel“ bezeichnete Gebiet war am stärksten durch den Störfallniederschlag betroffen. Nur in diesem Gebiet konnte die Kontamination durch Bodenproben messtechnisch bzw. analytisch nachgewiesen werden²⁵. Für die Auswertung wurden alle Personen (n = 2049), die zum Zeitpunkt des Störfalls mit einer Adresse in dem mit „Kegel“ bezeichneten Gebiet gemeldet waren, als exponiert gewertet. Für die weiteren Auswertungen wurden die im Zentrum (n = 5525) und der Randzone (n = 5577) zum Zeitpunkt des Störfalls gemeldeten Personen ebenfalls als exponiert definiert. Die Gebiete 3 West und 3 Ost wurden in der Auswertung als „Referenzzonen“ (n = 8579) herangezogen. Die Auswertung erfolgte für 19.730 Personen, da 440 Personen mit Meldeadressen außerhalb des definierten Untersuchungsgebiets für diese Auswertungen nicht berücksichtigt werden konnten.

Bei den Männern lag die altersangepasste Sterblichkeit in den exponierten Regionen mit 13,6% um 1,1 Prozentpunkte höher als in den nicht exponierten Regionen (12,5%). Bei den Frauen lag die altersangepasste Sterblichkeit in den exponierten Regionen mit 13,5% um 0,8 Prozentpunkte niedriger als die adjustierte Sterblichkeit bei nicht Exponierten (14,3%). Zusammenfassend lässt sich für die exponierten Gebiete keine statistisch signifikant erhöhte Sterblichkeit feststellen.

Darüber hinaus wurde eine vergleichende Überlebensdaueranalyse der Exponierten und Nichtexponierten unter Berücksichtigung von Alter und Geschlecht mit Hilfe des Coxschen Regressionsmodells gerechnet. Das Cox-Modell berechnet das Sterberisiko einer potenziell exponierten Personengruppe im Vergleich zu Personen mit Wohnort in nicht-exponierten Gebieten unter Berücksichtigung der Überlebenszeiten. Das Risiko wird als „Hazard Ratio“ (HR) ausgedrückt. Eine HR = 1,0 bedeutet, dass das Sterberisiko einer potenziell exponierten Person genau gleich dem Risiko einer nicht-exponierten Person ist. HR = 1,5 bedeutet, dass das Risiko einer potenziell exponierten Person um das 1,5-fache höher ist als das einer nicht-exponierten Person. Für jede Person wird die Überlebenszeit beobachtet. Für diejenigen, die am Ende des Beobachtungszeitraums als "lebend" recherchiert werden konnten, beträgt die Überlebenszeit (im Datensatz und bei Berechnungen auch als Risikozeit bezeichnet) exakt 15 Jahre. Für die Personen, die den Vitalstatus „Lost to Follow-Up“ haben, wurde für die Berechnung der Überlebenszeit die letzte Information des letzten bekannten Vitalstatus herangezogen. In das Modell konnten Datensätze von 3031 Todesfällen übernommen werden.

²⁵ Heudorf, U., Peters, M.: Der Störfall in der Fa. Hoechst AG vom 22. 2. 1993. Ausmaß der Umweltbelastung und Sanierungsverlauf. Das Gesundheitswesen (1994) 56: 347–352.

Tab. 56: Ergebnisse der Cox-Regression: Gesamt- und Krebssterblichkeit sowie Sterblichkeit an definierten Krebserkrankungen in Zonen unterschiedlicher Exposition unter Berücksichtigung von Alter und Geschlecht

Tumorart	n	Hazard-Ratio (Kegel) mit 95% CL	Hazard-Ratio (Zentrum) mit 95% CL	Hazard-Ratio (2 Ost/West) mit 95% CL
Sterblichkeit gesamt	3031	0,97 (0,86–1,10)	1,14 (1,03–1,25)	1,14 (1,04–1,24)
Sterblichkeit Krebs	778	0,88 (0,68–1,13)	1,15 (0,96–1,39)	1,10 (0,93–1,32)
darunter				
Darmkrebs	87	1,12 (0,58–2,17)	0,65 (0,33–1,25)	1,05 (0,63–1,75)
Harnorgane	28	0,79 (0,18–3,56)	1,61 (0,63–4,16)	1,51 (0,61–3,74)
Leberkrebs	16	1,07 (0,23–5,06)	0,63 (0,14–2,99)	0,79 (0,21–2,99)
Nierenkrebs	16	0,73 (0,09–6,02)	2,49 (0,80–7,73)	0,99 (0,25–3,97)
Leukämie	33	0,34 (0,04–2,56)	1,75 (0,75–4,10)	1,60 (0,70–3,66)
Lunge/Bronchien	153	0,94 (0,53–1,67)	1,18 (0,77–1,81)	1,28 (0,87–1,88)
ZNS	15	0,98 (0,21–4,51)	0,56 (0,12–2,58)	0,43 (0,09–2,01)

Bei dem Cox-Modell wird für Alter und Geschlecht kontrolliert, so dass geschlechts- und altersspezifische Unterschiede in den Regionen keinen Einfluss auf das Ergebnis haben können. Die für Alter und Geschlecht adjustierten Ergebnisse der Cox-Regression zeigen im Vergleich zur Referenzzone 3 Ost/West für die Gesamtsterblichkeit im Kegel ein um 3% leicht verringertes (statistisch nicht signifikant) und in den Regionen Zentrum und Randzone ein um ca. 13% größeres (statistisch signifikant) Risiko zu versterben im Vergleich zur Referenzzone 3 Ost/West. Für die Krebssterblichkeit ergibt das Cox-Modell im Kegel ein um 12,5% geringeres, in den Zonen Zentrum und 2 Ost/West ein um 15,2% bzw. 10,3% höheres Risiko, an Krebs zu versterben, als in der Referenzzone 3 Ost/West (alle statistisch nicht signifikant).

Die Berechnungen nach dem Cox-Modells zeigen, dass es weder für die Gesamtsterblichkeit noch für die Krebssterblichkeit einen eindeutigen signifikanten Zusammenhang mit einem potenziell exponierten Wohnort zum Zeitpunkt des Störfalls Hoechst gibt. Somit können bis 15 Jahre nach dem Störfall keine statistisch gesicherten Unterschiede der Sterblichkeit zwischen der Personengruppe, die zum Zeitpunkt des Störfalls in den potenziell exponierten Gebieten wohnte, und derjenigen in den nicht-exponierten Gebieten festgestellt werden.

Diese Ergebnisse bestätigen die Bewertungen der unmittelbar nach dem Störfall befragten Gutachter und der Expertengruppe, die angesichts der toxikologischen Stoffeigenschaften einiger der bei dem Chemiestörfall freigesetzten Substanzen zwar von einem höheren Krebsrisiko der Exponierten ausgingen, das allerdings angesichts der Höhe, des Umfangs und der Dauer der Belastungen epidemiologisch nicht darstellbar sein würde. Mit der hier vorgelegten Mortalitätsanalyse ist jedoch gewissermaßen nur die „Spitze des Eisbergs“ zu erfassen. Insofern wird weiterhin das Ziel verfolgt, die Krebs(neu)erkrankungen zu untersuchen – durch Abgleich mit dem Hessischen Krebsregister, sobald die ausreichende Vollständigkeit gegeben sein wird.

Publikationen aus der Arbeit der Abteilung:

Amt für Gesundheit (Hrsg.): Störfall Höchst 1993. Vitalstatus und Mortalität 1993–2008. TNS Healthcare GmbH. Frankfurt, Dezember 2009 (ISBN 978-3-941782-09-9)

Heudorf, U., Cholmakow-Bodechtel, C., Bendelack, T., Blettner, M.: Der Störfall der Hoechst AG vom 22. Februar 1993 – Vitalstatus und Mortalität 1993–2008. Hessisches Ärzteblatt (2010) 70: 211–216

Publikationen aus der Arbeit der Abteilung 2009/10

Hygiene und Infektionsprävention

Berichte für die Stadt

Amt für Gesundheit Frankfurt am Main: Medizinische Dienste und Hygiene 2006–2008 (ISBN 978-3-941782-08-2)

Amt für Gesundheit: Oberflächengewässer in Frankfurt am Main – Hygienische Qualität 1987–2008. Frankfurt, Februar 2009

Amt für Gesundheit: Kindergesundheit in Frankfurt. Daten des Amtes für Gesundheit 2002–2008 (ISBN 978-3-941782-05-1)

Amt für Gesundheit: Fluglärm und Gesundheit – Literaturübersicht. Frankfurt, Dezember 2008

Amt für Gesundheit (Hrsg.): Fluglärm und Gesundheit in der Rhein-Main-Region 2005. Frankfurt, März 2009 (ISBN 978-3-941782-00-6)

Amt für Gesundheit (Hrsg.): Störfall Höchst 1993. Vitalstatus und Mortalität 1993–2008. TNS Healthcare GmbH. Frankfurt, Dezember 2009 (ISBN 978-3-941782-09-9)

Wissenschaftliche Publikationen

2009

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

Heudorf, U., Hartmann, E., Angerer, J.: Acrylamide in children – exposure assessment via urinary acrylamide metabolites as biomarkers. Int. J. Hyg. Environ Health (2009) 212: 135–141

Schulz, C., Angerer, J., Ewers, U., Heudorf, U., Wilhelm, M.: On behalf of the Human Biomonitoring Commission of the German Federal Environment Agency. Revised and new reference values for environmental pollutants in urine or blood of children in Germany derived from the German Environmental Survey on Children 2003–2006 (GerES IV). Int. J. Hyg. Environ Health, 2009, Jul 7 (epubl. ahead of print)

Heudorf, U., Stark, S.: Umsetzung der Händehygiene in Frankfurter Kliniken. Hygiene und Medizin (2009) 34: 12–18

Heudorf, U.: Überwachung der Infektionshygiene im stationären und ambulanten medizinischen Bereich durch die Gesundheitsämter – Strategien, Ziele und Zielerreichung. Gesundheitswesen (2009) 71: 87–93

Heudorf, U., Hofmann, H., Kutzke, G., Otto, U.: Hygiene beim Operieren – Ergebnisse der infektiologisch-hygienischen Überwachung von Operationseinheiten in Frankfurter Krankenhäusern 2007 im Vergleich mit 2000. Gesundheitswesen (2009) 71: 299–305

Heudorf, U., Schulte, D.: Surveillance nosokomialer Infektionen in einem Altenpflegeheim – Inzidenz und Risikofaktoren. Bundesgesundheitsbl. Gesundheitsforsch. Gesundheitsschutz (2009) 52: 735–744

Schreckenber, D., Heudorf, U., Eikmann, T., Herr, C., zur Nieden, A., Meis, M.: Aircraft noise and health of residents living in the vicinity of Frankfurt Airport. Euronoise 2009

Jäger, S., Köster-Schmidt, A., Schade, M., Heudorf, U.: Mundhygiene und Mundgesundheit bei Bewohnern von Altenpflegeheimen – Auswirkung eines Trainingsprogramms für Pflegekräfte auf die

Mundgesundheit der Bewohner. Bundesgesundheitsbl. Gesundheitsforsch. Gesundheitsschutz (2009) 52: 972–935

Engelhart, S., Lauer, A., Simon, A., Exner, D., Heudorf, U., Exner, M.: Repeated prevalence investigations of nursing home associated infections as a tool to assess the hygienic quality of care. Bundesgesundheitsbl. Gesundheitsforsch. Gesundheitsschutz (2009) 52: 936–944

2010

Heudorf, U., Carstens, A., Exner, M.: Heilpraktiker und öffentliches Gesundheitswesen. Gesetzliche Grundlagen sowie Erfahrungen aus den Überprüfungen und der infektionshygienischen Überwachung im Rhein-Main-Gebiet 2004–2007. Bundesgesundheitsblatt. Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz (2010) 53: 245–257

Heudorf, U., Cholmakow-Bodechtel, C., Bendelack, T., Blettner, M.: Der Störfall der Hoechst AG vom 22. Februar 1993 – Vitalstatus und Mortalität 1993–2008. Hessisches Ärzteblatt (2010) 70: 211–216

Heudorf, U., Alberternst, B., Heldmann, S., Nawrath, S.: Klimawandel und die Folgen – Eichenprozessionsspinner und Ambrosia als neue Plagen? Hessische Ärzte um Unterstützung gebeten. Hessisches Ärzteblatt (2010) 70: 364–367

Heudorf, U.: Auftaktveranstaltung des MRE-Netzes Rhein-Main. Erfreulicher Anlaß mit ernstem Hintergrund. Hessisches Ärzteblatt (2010) 70: 493–495

Heudorf, U., Jahn-Mühl, B.: Multiresistente Erreger in der Praxis. Was tun? Hessisches Ärzteblatt (2010) 70: 618–621

Heudorf, U.: Eichenprozessionsspinner – ein Thema auch für die kinderärztliche Praxis. Pädiatr. Allergologie (2010) 14: 31–32

Bausback-Schomakers, S., Schade, M.: Zahngesundheit in der Altenpflegeausbildung. Schulungen für bessere Mundhygiene. Die Schwester/der Pfleger plus+ (2010) 04: 56–59

2011

Koch, H. M., Wittassek, M., Angerer, J., Heudorf, U.: Exposure to phthalates in 5 to 6 year old primary school starters in Germany – a human biomonitoring study. Internat .J. Hygiene Environmental Health (publ. ahead of print)

Hentschel, W., Heudorf, U. Allgemein anerkannte Regeln der Technik und Legionellen im Trinkwasser. Bundesgesundheitsblatt (2011) 54: 717–723

Heudorf, U., Exner, M.: Personelle und organisatorische Voraussetzungen zur Prävention nosokomialer Infektionen: Richtlinie und Realität 2009 – Ergebnisse aus Frankfurt am Main. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz (2011) 54: 372–377

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

Heudorf, U., Mauritz, I., Sold, M.: Personelle und organisatorische Voraussetzungen zur Prävention nosokomialer Infektionen: Positive Erfahrungen mit dem Konzept Hygienebeauftragte in der Pflege. Hygiene und Medizin (2011) 36: 134–140

Heudorf, U., Otto, U., Gottschalk, R.: MRSA in Blutkulturen in Frankfurter Krankenhäusern 2010. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz (2011) 54: 1126–1134

Anhang

Amtsärztlicher und Sozialmedizinischer Dienst

Amtsärztliche Untersuchungen

Der amtsärztliche Dienst arbeitet ausschließlich auf der Grundlage von Gesetzen und Verordnungen; die Gutachtaufträge kommen von Institutionen – nicht von Einzelpersonen – und umfassen u. a.: Untersuchung von Beamten mit Gutachten zur Einstellungsuntersuchung/Verbeamtung, Beihilfe, Unfallbegutachtung, Begutachtung zur Dienstfähigkeit und – als Sonderfall bei Lehrern – Gutachten zur Stundenermäßigung, Untersuchung von Feuerwehrleuten nach der Rettungsdienstbetriebsverordnung, Vorauswahl Sehvermögen – zusätzlich zu anderen beamtenrechtlichen Begutachtungen, Gutachtaufträge von Gerichten oder Prüfungsämtern, Gutachten zur Arbeits-/Erwerbsfähigkeit/Arbeitsversuch.

Bei diesen gesetzlich/rechtlich vorgegebenen amtsärztlichen Untersuchungen bleibt dem Amt wenig Gestaltungsspielraum, alle Untersuchungsaufträge werden bearbeitet. Die Zahl und die Art der durchgeführten Gutachten werden ausschließlich durch die Auftraggeber vorgegeben und unterliegen u. a. ökonomischen und rechtlichen externen Bedingungen.

Tab. 57: Gutachtaufträge des amtsärztlichen Dienstes 2001–2010 (Auswahl)

Jahre	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
§ 3 Hess. Rettungsdienst-betriebsVO	76	70	65	106	90	129	269	147	275	197
Arbeits-/Erwerbsfähigkeit/Arbeitsversuch	51	32	69	110	81	110	144	120	125	202
Ausländerangelegenheiten	465	435	156	84	15	1	2	1	2	0
Beihilfe	260	234	227	275	273	301	283	270	272	239
Dienstfähigkeit/Stundenermäßigung	555	422	345	344	415	335	411	399	418	332
Einstellung/Verbeamtung	1459	1400	1276	1024	1074	998	1041	1083	1233	1285
Fahreignung	30	22	9	9	18	21	14	13	10	0
Gerichtl. Untersuchung	54	56	52	69	47	43	46	47	39	47
Unfallbegutachtung	130	157	141	132	160	123	107	140	107	133
Vorauswahl FW Sehvermögen	150	164	254	285	349	222	253	175	205	220
Finanzamt	92	101	76	67	66	58	49	57	47	52
Prüfungsamt	274	294	276	325	358	327	290	349	405	386
	3596	3387	2946	2830	2946	2668	2909	2801	3138	3093

Die mit Abstand häufigsten Untersuchungen sind die beamtenrechtlichen Einstellungsuntersuchungen (Verbeamtung auf Probe/Ablauf der Probezeit/Verbeamtung auf Lebenszeit). Hier war ab 2001 eine stetige Abnahme zu verzeichnen, die im Jahre 2005 zum Stillstand kam. Seither nehmen diese Anforderungen wieder zu. Die nächsthäufigen Gutachten sind beamtenrechtliche Untersuchungen wie Gutachten zur Beihilfe, Begutachtung von Anträgen auf Stundenermäßigung bei Lehrern und Gutachten zur Dienstfähigkeit. Die Zahl der Anforderungen für diese Untersuchungen ist in den letzten

Jahren weitgehend gleich geblieben, jedoch wurden die Begutachtungen zu Stundenermäßigungen für Lehrer im Jahre 2010 vorübergehend dem Versorgungsamt zugewiesen.

Eine gewisse Sonderstellung nehmen die Gutachten und Stellungnahmen für die Branddirektion ein, u. a. die „Vorauswahl Sehvermögen“ vor der eigentlichen Einstellungsuntersuchung. Nach § 3 der Hessischen Rettungsdienstbetriebsverordnung muss das Einsatzpersonal gesundheitlich geeignet sein; insbesondere darf von ihm keine Gefahr der Infektionsübertragung ausgehen. In den letzten zwei Jahren wurden 472 Untersuchungen nach dieser Verordnung durchgeführt.

Einen weiteren relativ großen Anteil machen die Gutachten zur Prüfungsfähigkeit im Auftrag der Prüfungsämter auf der Grundlage verschiedener Prüfungsordnungen aus. Diese haben in den letzten Jahren deutlich zugenommen, was u. a. mit der Zunahme der Bachelor-Studiengänge zusammenhängen kann. Relativ konstant blieben auch die gerichtlichen Untersuchungsaufträge zur Verhandlungs- und Haftfähigkeit.

Amtsärztliche Untersuchungen in Frankfurt – im Vergleich mit Hessen gesamt

Im Jahr 2010 hat das Regierungspräsidium Darmstadt alle Gesundheitsämter gebeten, die Zahl ihrer amtsärztlichen Untersuchungen aus dem Jahr 2009 mitzuteilen. Insgesamt wurden im Jahre 2009 in den 24 Hessischen Gesundheitsämtern über 41.000 amtsärztliche Untersuchungen erstellt. Der Vergleich einiger ausgewählter beamtenrechtlicher Untersuchungen zeigte, dass in Frankfurt bezogen auf Hessen gesamt 12% aller beamtenrechtlichen Einstellungsuntersuchungen, 16% der Untersuchungen zur Stundenreduzierung (Pflichtstunden-Verordnung) und jeweils mehr als 20% der Untersuchungen zu Dienstunfähigkeiten und Dienstunfällen, aber auch der nicht-beamtenrechtlichen Untersuchungen zur Prüfungsfähigkeit durchgeführt wurden. Da die Bevölkerung in Frankfurt mit 667.000 Einwohnern etwa 11% der Bevölkerung von Hessen (6.060.000 Einwohner) ausmacht, ist erkennbar, dass in Frankfurt überdurchschnittlich viele amtsärztlich-beamtenrechtliche Untersuchungen anfallen – mit Ausnahme der Untersuchungen zur Beihilfe (Tab. 58).

Tab. 58: Amtsärztliche Untersuchungen in Frankfurt im Vergleich mit Hessen – 2009

	Hessen		Frankfurt	
	Untersuchungen (n)	Untersuchungen (n)	Frankfurt/Hessen (%)	
Einstellung	10119	1239	12,2	
Dienstunfähigkeit	955	198	20,7	
Pflichtstunden-Verordnung	1390	220	15,8	
Dienstunfälle	491	107	21,8	
Beihilfe	2945	272	9,2	
Prüfungen	1881	405	21,5	
Rettungsdienst-BV	1003	275	27,4	

Die Interpretation der Daten ist nicht einfach, soll aber hier versucht werden. Der vergleichsweise große Anteil an Untersuchungen zur Prüfungsfähigkeit ist leicht durch die hohe Zahl der Studenten (Universität, Fachhochschulen, Berufsakademien) in Frankfurt zu erklären. Die Rate der Untersuchungsanträge zur Beihilfe liegt im erwarteten Bereich. Die hohe Zahl der Untersuchungen nach Rettungsdienst-Betriebsverordnung ist sicher auf die Größe der Frankfurter Berufsfeuerwehr zurückzuführen. Möglicherweise ist gerade durch die Frankfurter Berufsfeuerwehr auch die hohe Rate an Dienstunfällen mitbedingt, da dort beim Training häufiger Dienstunfälle auftreten. Die relativ hohe Rate bei den Untersuchungen zur Dienstunfähigkeit könnte einerseits darauf zurückzuführen sein, dass für die Beamten der Stadt Frankfurt vergleichsweise häufig Anträge zu Dienstunfähigkeiten gestellt

werden. Andererseits könnte in Frankfurt aber auch eher engmaschiger untersucht werden, bis tatsächlich die Entscheidung Dienstunfähigkeit gefällt wird.

Sozialärztlicher Dienst

Das Gesundheitsamt gibt seine Stellungnahmen und Gutachten in Amtshilfe an das Sozialamt. Durch Gesetzesänderungen, insbesondere die Hartz-IV-Gesetze und die Pflicht zur Krankenversicherung, fielen die meisten Anforderungen weg. Im Jahre 2008 kam auf Wunsch des Sozialamts die gesundheitliche Untersuchung von Personen, die ein Pflegekind aufnehmen wollen, hinzu. Insgesamt haben – nach der erheblichen Abnahme der Leistungen bis 2005 – die Anforderungen seit 2006 wieder etwas zugenommen.

Tab. 59: Sozialmedizinischer Dienst – Stellungnahmen und Gutachten 2001–2010 (Auszug)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Ernährungszulage	190	136	149	97	140	141	149	118	154	137
Sachbeihilfe/Krankenhilfe	762	973	785	138	85	63	40	43	41	24
Stat. Behandlung	251	293	226	12	10	12	8	19	190	102
Pflege nach Aktenlage	56	55	91	81	60	57	70	72	62	61
Pflege nach Hausbesuch	152	168	213	256	222	260	266	231	237	69
Eingliederung, Sonstige	77	94	93	95	27	14	21	19	26	25
Sonstiges	868	832	961	1092	345	42	81	95	126	113
Pflegekindaufnahme								39	117	72
Summe der aufgeführten Leistungen	2356	2551	2518	1771	889	589	635	636	953	603
Summe aller Leistungen*	8229	8571	6925	4563	1325	596	655	717	960	611

* ab 2005 entfielen durch Gesetzesänderungen viele Aufträge (u. a. Arbeits-/Erwerbsfähigkeit, § 39 SBSHG)

Pflegegutachten – sowohl nach Aktenlage, d. h. kurzfristig zur Krankenhausentlassung vor Aufnahme in ein Altenpflegeheim, als auch Pflegegutachten mit zeitaufwendigem Hausbesuch – haben in den letzten Jahren einen erheblichen Teil der Arbeitszeit des sozialmedizinischen Dienstes beansprucht. Nachdem im Jahr 2009 ein weiterer Mitarbeiter des sozialmedizinischen Dienstes in den Ruhestand verabschiedet wurde und diese Stelle nicht mehr für den Bereich zur Verfügung steht, wurden diese zeitaufwendigen Gutachten nicht mehr weitergeführt und das Sozialamt wurde gebeten, diese Aufträge an andere Stellen zu vergeben. Deshalb kam es bei den Pflegegutachten durch Hausbesuch im Jahr 2010 zu einer deutlichen Abnahme.

Funktionstests

Für die gutachterlichen Aufgaben des amts- und sozialmedizinischen Dienstes, aber auch für die humanitäre Sprechstunde werden Funktions-Untersuchungen wie EKG, Lungenfunktionsmessung oder Hörtests im Gesundheitsamt durchgeführt, damit die zu Untersuchenden nicht zusätzlich andere Stellen aufsuchen müssen. Während die EKG-Anforderungen weitgehend stabil blieben, nahmen die Anforderungen bzgl. der anderen Funktionstests in den letzten Jahren etwas ab.

Tab. 60: Untersuchungen und Funktionstests – 2001–2010

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
EKG	45	80	27	61	48	82	62	76	66	52
Sehtest	297	383	245	221	195	172	198	103	186	173
Hörtest	103	85	129	115	101	98	72	65	61	70
Lungenfunktion	92	108	159	125	106	97	76	77	51	82

Leichenwesen – Bearbeiten von Leichenschauscheinen

Es ist gesetzlich festgelegte Aufgabe der Gesundheitsämter, die Leichenschauscheine der Verstorbenen im Hinblick auf Vollständigkeit sowie auf Plausibilität zu überprüfen, eine Ausfertigung an das statistische Landesamt für die statistische Bearbeitung weiterzuleiten und eine Ausfertigung im Gesundheitsamt zu archivieren. Seit Inkrafttreten des Hessischen Krebsregistergesetzes müssen die Ämter darüber hinaus Kopien der Leichenschauscheine an die Vertrauensstelle der Landesärztekammer weiterleiten. Außerdem müssen auf Antrag z. B. von Versicherungsträgern Auskünfte zu Todesursachen gegeben werden oder es werden amtliche Stellungnahmen zur Aufbahrung, Auslands-Überführung oder Umbettung von Verstorbenen angefordert. Auskünfte zur Todesursache haben in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Die Leistungsdaten sind in Tab. 61 zusammengefasst.

Tab. 61: Bearbeitung von Leichenschauscheinen 2001–2010

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Leichenschauscheine	7210	7040	7766	7455	7118	7368	6821	7431	7392	7360
Recherche zur Todesursache	1491	1530	1107	874	1093	1322	1364	1241	1192	1270
Recherche Sterbebuchnummer	544	745	464	385	353	391	746	452	341	312
Auskunft zur Todesursache	479	401	356	871	1124	1253	1368	1286	1168	1339

Heilpraktikerüberprüfungen

Heilpraktiker ist kein staatlich anerkannter Ausbildungsberuf. Voraussetzungen für die Ausübung der Tätigkeit sind: Alter über 25 Jahre, mindestens Hauptschulabschluss, keine Vorstrafen sowie eine „Überprüfung“ durch die Gesundheitsämter. Eine Ausbildung oder der Nachweis praktischer Erfahrung bei Menschen ist nicht zwingend erforderlich. Die Überprüfung von Heilpraktikeranwärtern ist eine gesetzlich festgelegte Aufgabe der Gesundheitsämter. Sie setzt sich aus einem schriftlichen und einem mündlichen Teil zusammen. Die Ergebnisse der in Frankfurt erfolgten Überprüfungen der letzten Jahre sind in Tab. 62 dargestellt.

Tab. 62: Heilpraktiker-Überprüfungen 2001–2010 und Bestehensquote

	alle (n)	HP schriftl. bestanden	schriftl. bestanden (%)	HP mündl. bestanden	insgesamt bestanden (%)
2001	51	25	49,0	19	37,3
2002	54	27	50,0	17	31,5
2003	53	37	69,8	33	62,3
2004	69	34	49,3	31	44,9
2005	68	26	38,2	29	42,6
2006	70	45	64,3	44	62,9
2007	71	30	42,3	29	40,8
2008	65	37	56,9	36	55,4
2009	62	27	43,5	26	41,9
2010	69	28	40,6	26	37,7

Publikation aus der Arbeit der Abteilung:

Heudorf, U., Carstens, A., Exner, M.: Heilpraktiker und öffentliches Gesundheitswesen. Gesetzliche Grundlagen sowie Erfahrungen aus den Überprüfungen und der infektionshygienischen Überwachung im Rhein-Main-Gebiet 2004–2007. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz (2010) 53: 245–257

Gesundheitsberichterstattung

Gesundheitsberichterstattung als Grundlage für Präventionsarbeit des Gesundheitsamtes

Gesundheitsberichterstattung ist eine wichtige Aufgabe des öffentlichen Gesundheitsdienstes, als gesetzliche Aufgabe festgeschrieben im Hessischen Landesgesundheitsdienstgesetz von 2007. Insbesondere die Kindergesundheitsberichterstattung wurde dabei vom Gesetzgeber als vorrangig betrachtet. Basis der Berichterstattung sind im Wesentlichen die Schuleingangsuntersuchungen der Einschüler. Da hier eine Untersuchungspflicht besteht, stehen die Daten von allen Kindern eines Jahrgangs zur Betrachtung zur Verfügung – und mit einigen demografischen Angaben sowie mit Angaben zum Stadtteil können differenziertere Aus- und Bewertungen – stadtteilbezogen, gruppenbezogen – vorgelegt werden, als Basis für weitere Präventionsbemühungen des Amtes für Gesundheit bzw. auch anderer Ämter.

Kindergesundheit in Frankfurt – auf Basis der Einschulungsuntersuchungen

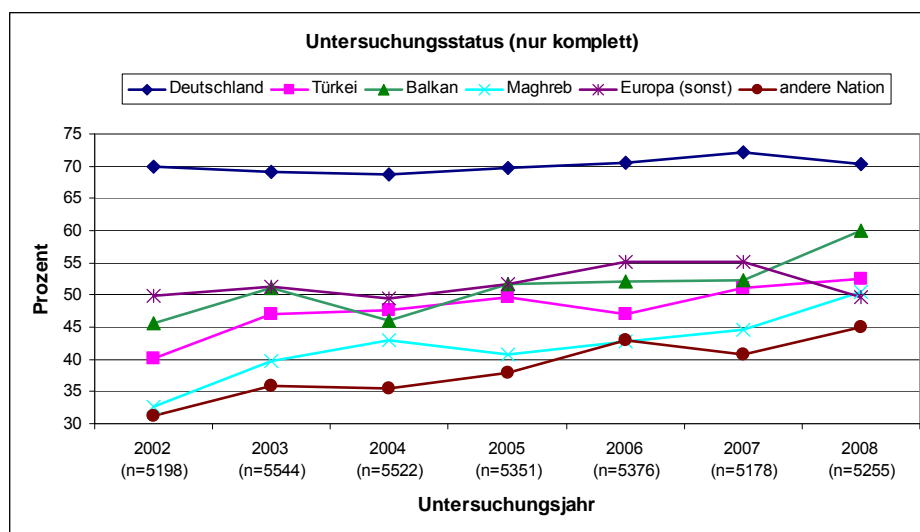
Bereits im Jahre 2008 wurde der erste größere Kindergesundheitsbericht vorgelegt, auf Basis der Daten der Einschulungsuntersuchungen 2002 bis 2006. Im Mai 2009 wurde die neu geschaffene Stelle Gesundheitsberichterstattung besetzt, und in kurzer Zeit konnte ein zweiter Kindergesundheitsbericht vorgelegt werden, der nun die Schuleingangsuntersuchungen der Jahre 2002 bis 2008 umfasste. In dieser Zeit wurden insgesamt 37.424 Kinder untersucht. Bei der Auswertung der vorhandenen Datensätze wurde jeweils der Trend über die Jahre 2002–2008 aufgezeigt, ggf. wurden vorhandene Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen dargestellt sowie der Einfluss des Migrationshintergrundes. Darüber hinaus wurden die Daten zumeist nach Stadtteilen aufgeschlüsselt, mit Darstellung der spezifischen Arbeitslosendichte und des Migrationsanteils im Stadtteil (aggregierte Daten der Stadt Frankfurt am Main). Wenn möglich, erfolgte ein Vergleich mit Daten aus Hessen bzw. mit bundesweiten Daten. Nachfolgend werden nur einige wesentliche Ergebnisse vorgestellt; der vollständige Bericht kann im Amt für Gesundheit bestellt oder von der Internetseite des Amtes kostenlos heruntergeladen werden.

Vorsorgeuntersuchungen

Jedes Kind hat ein Recht auf kostenlose Vorsorgeuntersuchungen. Leider nehmen viele Eltern insbesondere die späteren Vorsorgeuntersuchungen U8 und U9 im vierten bis sechsten Lebensjahr für ihre Kinder nicht mehr wahr. So werden möglicherweise Probleme nicht rechtzeitig erkannt und keiner Therapie zugeführt.

Im Untersuchungszeitraum 2002 bis 2008 hat der Anteil der Kinder mit vollständig dokumentierten Vorsorgeuntersuchungen erfreulicherweise von 53,7% auf 58,7% zugenommen. Hierbei konnten keine Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen festgestellt werden, jedoch werden die Ergebnisse vom vorliegenden Migrationshintergrund beeinflusst. Während bei 70% der Kinder ohne Migrationshintergrund die Vorsorgeuntersuchungen vollständig dokumentiert sind (Abb. 83), war dies bei Kindern mit Migrationshintergrund Europa und Balkan noch zu 51% der Fall. Bei Kindern mit Migrationshintergrund Türkei, Maghreb und andere Nationen lag die Rate unter 50%. Gleichwohl ist bei allen Kindern mit unterschiedlichem Migrationshintergrund ein positiver Trend zu verzeichnen.

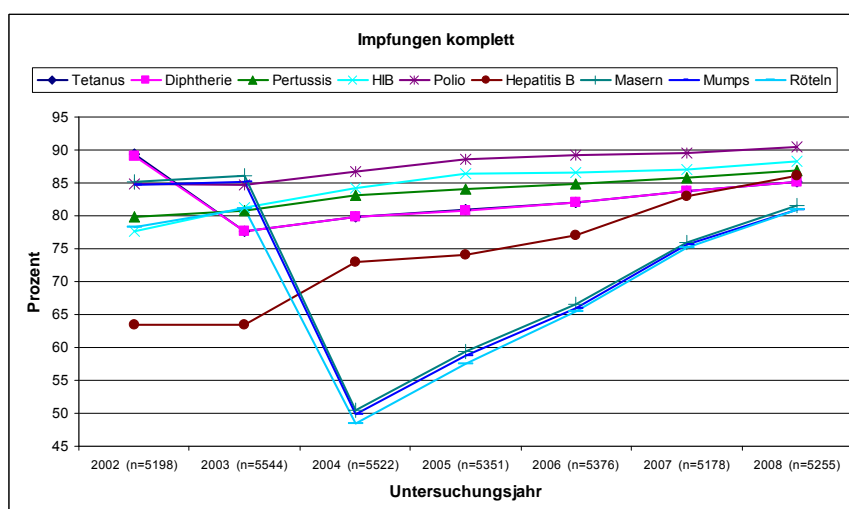
Abb. 83: Vollständiger Vorsorgestatus der Einschulungskinder nach Jahrgang in Abhängigkeit vom Migrationshintergrund mit vollständigem Vorsorgestatus in Frankfurt am Main



Impfungen

Impfungen zählen zu den wichtigsten Präventionsmaßnahmen überhaupt. Der Anteil der Einschulungskinder, die alle von der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut (STIKO) empfohlenen Impfungen dokumentiert erhalten haben, hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen, von 49% im Jahre 2002 auf 74% im Jahre 2008. (Der Einbruch der Impfraten in den Jahren 2003 bei Diphtherie und Tetanus sowie im darauffolgenden Jahr bei Masern/Mumps/Röteln (MMR) ist auf die Erhöhung der notwendigen Impfdosen durch die STIKO zurückzuführen, nicht auf weniger Impfungen in absoluten Zahlen.) Die höchsten Impfraten (bezogen auf alle Kinder) konnten im Jahr 2008 bei der Impfung gegen Kinderlähmung (90%), Hämophilus influenzae (88%) und Keuchhusten (87%) erzielt werden; die Impfraten gegen Tetanus, Diphtherie und Hepatitis B lagen bei 85% und 86%; die niedrigste Rate vollständiger Impfungen wurde bei Masern, Mumps und Röteln gefunden (knapp über 80%).

Abb. 84: Vollständige Immunisierungen je Impfung und Untersuchungsjahr

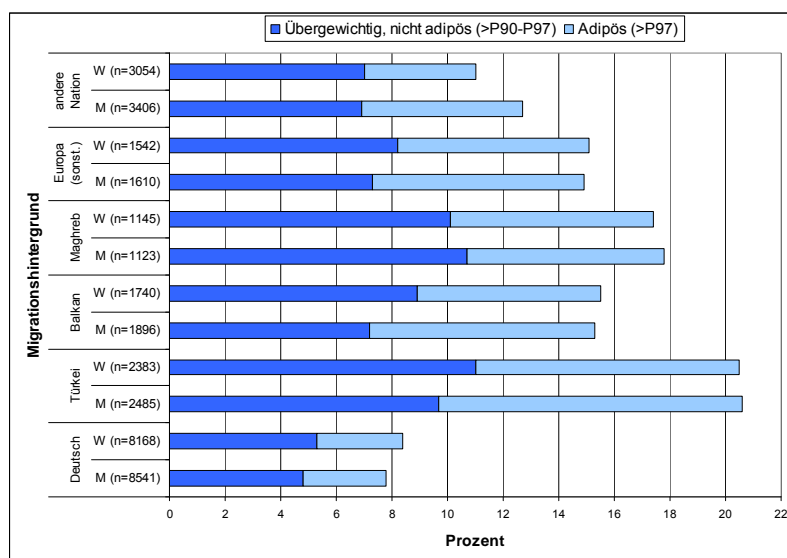


Übergewicht und Adipositas

Übergewicht und Fettleibigkeit (Adipositas) mit den Folgekrankheiten Bluthochdruck, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Schlaganfall sowie degenerative Knochen- und Gelenkerkrankungen gelten in fast allen industrialisierten Ländern als eine wichtige Krankheitsbedrohung für die Bevölkerung. Vor diesem Hintergrund wurde der seit Jahren zunehmende Trend an Übergewicht und Adipositas auch im Kindesalter seitens des Gesundheitsamtes mit Sorge beobachtet und es wurden verschiedene Präventionsprogramme eingeleitet.

Insgesamt waren in den Untersuchungsjahren 6,9% der Kinder übergewichtig und weitere 5,4% adipös (fettleibig). Von 2002 bis 2008 ist eine Abnahme des durchschnittlichen Body Mass Index (BMI) bei Jungen und Mädchen gleichermaßen ersichtlich (von 15,92 auf 15,69 kg/m²). Auch der Anteil an übergewichtigen und adipösen Kindern hat über die Jahre eher abgenommen, von 12,4% im Jahre 2002 auf 11% im Jahre 2008. Deutsche Kinder ohne Migrationshintergrund sind seltener (unter 10%) übergewichtig oder fettleibig als solche mit Migrationshintergrund (vgl. Abb. 85).

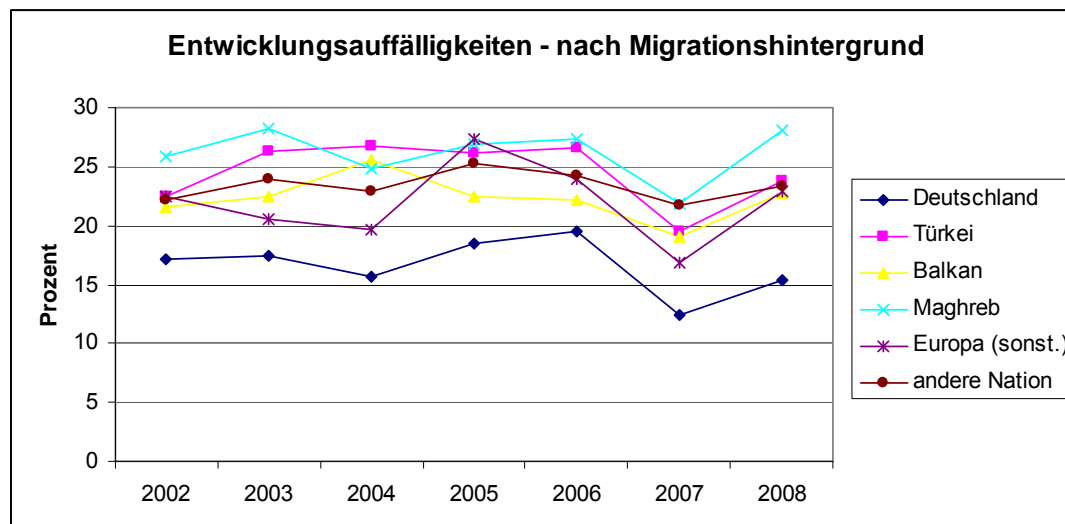
Abb. 85: Übergewicht und Adipositas bei Jungen und Mädchen nach Migrationshintergrund



Entwicklungsauffälligkeiten

Ein wesentliches Ziel der Schuleingangsuntersuchungen ist – neben der Überprüfung der allgemeinen Gesundheit und des Impfschutzes – die Erfassung möglicher Entwicklungsauffälligkeiten, um hier noch rechtzeitig vor Schulbeginn Therapie- und Förderungsmöglichkeiten zu empfehlen und zu beginnen, bzw. um ggf. besondere Schulpfehlungen für diese Kinder auszusprechen. Ziel dabei ist, für jedes Kind individuell die beste Förderung festzustellen und zu initiieren.

Im Rahmen der Einschulungsuntersuchung wurde bei jedem fünften Kind (20,5%) mindestens eine umschriebene Entwicklungsauffälligkeit festgestellt. Am häufigsten werden Auffälligkeiten in der Sprachentwicklung diagnostiziert. Kinder aus Familien mit Migrationshintergrund weisen signifikant häufiger auffällige Befunde in den Entwicklungsbereichen auf als Kinder deutscher Herkunft. Besonders hoch ist der prozentuale Anteil an Auffälligkeiten bei Kindern türkischer und maghrebischer Herkunft, gefolgt von Kindern aus der restlichen Welt (exempl. Sprachauffälligkeiten: Kinder ohne Migrationshintergrund 8,9% im Vergleich zu Kindern mit Herkunft aus Maghreb 17,1%, der Türkei 16,1% und einer anderen Nation 15,6%).

Abb. 86: Entwicklungsauffälligkeiten von Einschulungskindern nach Migrationshintergrund

Projekt „Lernen vor Ort“ – Koordinierungsgruppe Bildungsmonitoring

Die Daten des Kindergesundheitsberichts und weitere Spezialauswertungen im Bereich Entwicklungs- und Sprachauffälligkeiten dienen auch der Initiative „Lernen vor Ort“ zur Einschätzung der Lage in den einzelnen Stadtteilen und Schulen und liefern so einen Beitrag zur ganzheitlichen Erfassung von Problemlagen in der Bildungslandschaft innerhalb Frankfurts.

Durch „Lernen vor Ort“ soll in Frankfurt am Main ein umfassendes Steuerungsmodell für das kommunale Bildungswesen entwickelt werden. Dabei soll aus einer Vielfalt an unübersichtlichen und vielfältigen Bildungsangeboten ein vernetztes, ganzheitliches und in seinen Bestandteilen aufeinander aufbauendes Gesamtsystem entstehen. Dabei ist das Bildungsmonitoring als langfristiges Planungs- und Koordinierungsinstrument angedacht, damit ein gutes kommunales Bildungsmanagement forciert werden kann. Dabei wird das Ziel verfolgt, bessere Steuerungsmöglichkeiten für eine bedarfsgerechte und abgestimmte Angebotsstruktur im Bildungsbereich zu erlangen und Problemstellungen ressortübergreifend bearbeiten zu können. Dazu arbeiten in der Koordinierungsgruppe viele Vertreter aus den einzelnen Ressorts der Stadtverwaltung zusammen. Neben der Projektgruppe „Lernen vor Ort“ sind dies unter anderem das staatliche Schulamt, das städtische Schulamt, das Bürgeramt Statistik und Wahlen, das Sozial- und Jugendamt, das Amt für multikulturelle Angelegenheiten und das Amt für Gesundheit. Durch das Amt für Gesundheit (Gesundheitsberichterstattung) werden vor allem Datenauswertungen zu Entwicklungs- und Sprachauffälligkeiten bei Einschulern an das Netzwerk geliefert.

Publikation aus der Arbeit des Amtes für Gesundheit:

Amt für Gesundheit: Kindergesundheit in Frankfurt. Daten des Amtes für Gesundheit 2002–2008. (ISBN 978-3-941782-05-1), s. auch www.frankfurt.de

MRE-Netz Rhein-Main

Die Europäische Gesundheitsbehörde ECDC hat festgestellt (2007): „Die bedeutendste Krankheitsbedrohung in Europa sind Multiresistente Keime. Die Rate der Infektionen mit diesen Keimen ist hoch und nimmt nicht nur in Krankenhäusern rasch zu, sondern auch im Alltag draußen. Jährlich erwarben ca. 3 Millionen Menschen eine Krankenhausinfektion in Europa und mit etwa 50.000 Toten“ (ECDC, 2007). Bereits im Jahre 2006 hatten die Gesundheitsminister der deutschen Bundesländer die Bildung von regionalen Netzwerken unter Federführung der Gesundheitsämter angeregt – mit dem Vorbild des EUREGIO MRSA-Net.

Diese Anregung wurde von den beratenden Hygienikern der Frankfurter Krankenhäuser und den Gesundheitsämtern der Region aufgegriffen. Bereits im Jahre 2008 wurde der Beschluss gefasst, ein MRE-Netzwerk im Rhein-Main-Gebiet zu gründen. In verschiedenen Treffen und in kleinen Arbeitsgruppen wurden einzelne Themen vorbereitet, wie z. B. die Festlegung von Teilnahmevoraussetzungen und -bedingungen für Krankenhäuser, Altenpflegeheime, ambulante Pflegedienste etc., die Erarbeitung einfach verständlicher Informationsflyer zu MRSA, ESBL und VRE für Patienten und deren Angehörige, die Erarbeitung von Empfehlungen zum MRE-Screening in Kliniken und zur Dekolonisation von MRSA-Patienten, sowie zum Umgang mit MRE-Patienten in der Rehabilitation etc.

Unter Federführung des Amtes für Gesundheit der Stadt Frankfurt am Main wurden Förderanträge an die Pitzerstiftung und das Bundesgesundheitsministerium gestellt. Als diese bewilligt waren und auch ein Förderverein zur Verwaltung der Gelder gegründet war, konnte im Mai 2010 eine Pflegewissenschaftlerin, Frau Mischler, eingestellt und ein Informationstelefon eingerichtet werden.

MRE: Bakterien, gegen die viele Antibiotika nicht mehr wirken, werden **multiresistente Erreger MRE** genannt. Die bekanntesten MRE sind MRSA, VRE und ESBL.

MRSA: *Staphylococcus aureus* ist ein typischer Hautkeim. Viele gesunde Menschen sind Träger von *Staphylococcus-aureus*-Bakterien auf der Haut und Schleimhaut, ohne dass sie es wissen und ohne dass es nachteilige Auswirkungen hätte. Kommt es jedoch zu einer Infektion mit diesen Keimen, lässt sich diese in der Regel gut behandeln. **MRSA (Methicillinresistenter Staphylococcus aureus)** sind Bakterien, bei denen bestimmte Antibiotika wirkungslos geworden sind. Auch diese Bakterien bleiben in der Regel zunächst unbemerkt auf der Haut oder Schleimhaut (insbesondere im Nasen-Rachenraum), d.h. man sieht, riecht oder schmeckt sie nicht. MRSA sind nicht häufiger krankmachend als normale Staphylokokken. Im Falle einer Infektion sind MRSA aber sehr viel schwieriger zu behandeln. –Staphylokokken und MRSA werden im wesentlichen über die Hände und über Hautkontakte übertragen. Händehygiene ist deswegen auch die wichtigste Maßnahme zur Verhinderung der Weiterverbreitung.

VRE: Enterokokken sind ein normaler Bestandteil der Darmflora des Menschen, ein typischer Darmkeim. Gelegentlich können sie aber auch Ursache einer Infektion sein. Diese Infektionen werden, unter anderem, mit dem Antibiotikum Vancomycin behandelt. In den letzten Jahren wurden Enterokokken zunehmend resistent gegen Vancomycin, sie wurden zu **VRE (Vancomycinresistente Enterokokken)**. Diese können, insbesondere bei Schwerkranken zu sehr schwer behandelbaren Infektionen führen. VRE werden viel schneller und einfacher übertragen als MRSA. Händehygiene ist die wichtigste Maßnahme zur Verhinderung der Weiterverbreitung.

ESBL: Enterobakterien sind als typische Darmkeime normalerweise in der Darmflora angesiedelt. Manche dieser Keime haben eine bestimmte Form der erweiterten Resistenz gegenüber Antibiotika entwickelt: **ESBL (extended-spectrum-beta-lactamase bildende Enterobakterien)**. ESBL sind, wie auch MRSA und VRE, keine obligaten Infektionserreger, d.h. sie können auch lediglich als Besiedlung unerkannt vorkommen. Die Übertragung erfolgt überwiegend über Hände im Sinne einer Schmier- und Kontaktinfektion. ESBL sind sehr viel schwieriger auf andere Personen zu übertragen als beispielsweise MRSA oder VRE. Wichtige Gegenmaßnahmen sind gute allgemeine Hygiene und insbesondere Händehygiene.

Am 11.06.2010 konnte das MRE Netz Rhein-Main im Rahmen einer offiziellen Auftaktveranstaltung im Amt für Gesundheit aus der Taufe gehoben werden. Redebeiträge von Staatsminister Banzer, Gesundheitsminister des Landes Hessen sowie Vertretern der Hessischen Krankenhausgesellschaft, des Forums für Altenpflege, der Kassenärztlichen Vereinigung und der Landesärztekammer Hessen zeigten die gute Vernetzung des Netzwerks und den Willen aller, gemeinsam das Problem der multiresistenten Keime anzugehen.

Auftaktveranstaltung des MRE-Netzes Rhein-Main: Erfreulicher Anlass – mit ernstem Hintergrund

Minister Banzer kündigt Hygieneoffensive an



Hessischer Minister für Arbeit, Familie und Gesundheit Jürgen Banzer

tern in der Region (Städte Frankfurt, Offenbach, Wiesbaden; Kreise Hochtaunuskreis, Main-Taunus-Kreis, Landkreis Offenbach, Wetteraukreis) unter der Schirmherrschaft des Hessischen Ministeriums für Arbeit, Familie und Gesundheit. In dieser Region werden alle medizinischen und pflegerischen Einrichtungen – stationär und ambulant – zur Mitarbeit aufgerufen. Gemeinsame Ziele sind, die Rate der MRE-Entstehung und deren Verbreitung in der Region zu vermindern, die Behandlung und die Rehabilitation der MRE-Patienten

... und Hygieneoffensive des Landes Hessen

Der Hessische Gesundheitsminister Banzer lobte das Netzwerk als wichtigen Schritt, der steigenden Zahl von Infektionen durch MRE entgegenzutreten, und kündigte an, dass die Bekämpfung von MRE Teil der Novelle des Hessischen Krankenhausgesetzes, der Novelle des Hessischen Rettungsdienstgesetzes und des neuen Hessischen Pflegeschutzgesetzes sein soll. Zusätzlich plane er eine Hessische Hygieneverordnung. „Mein Ziel ist es, die gesamte

Das MRE-Netz Rhein-Main umfasst inzwischen sieben Gesundheitsämter in der Region (Städte Frankfurt, Offenbach, Wiesbaden; Kreise Hochtaunuskreis, Main-Taunus-Kreis, Landkreis Offenbach, Wetteraukreis). Weitere Mitglieder oder Partner sind Krankenhäuser, Altenpflegeheime, ambulante Pflegedienste, Krankentransporte, Rettungsdienste der Netzwerk-Region, sowie die Landesärztekammer Hessen, Kassenärztliche Vereinigung Hessen und, Krankenkassen.

Ziele des Netzwerks sind,

- die Rate der MRE-Entstehung und deren Verbreitung in der Region zu vermindern
- die Behandlung und die Rehabilitation der MRE-besiedelten oder -infizierten Patienten zu verbessern
- einer Stigmatisierung von Menschen mit MRE entgegen zu wirken.

Wege zur Zielerreichung sind neben Standardsetzung – z. B. im Hinblick auf Screening und Dekolonisierung, Umgang mit MRE in der Rehabilitation – insbesondere **Informationen auf allen Ebenen:**

- **Fachfortbildungen** für Ärzte, für Mitarbeiter von Pflegeeinrichtungen und Pflegediensten, aber auch Informationsveranstaltungen für Patienten und deren Angehörige
- **Internetauftritt** (www.mre-rhein-main.de)
- **Informationstelefon** für Betroffene, Angehörige, aber auch Fachleute (Ärzte, Pflegepersonal etc.) 069 212-48884; mre-rhein-main@stadt-frankfurt.de

Bis Ende 2010 waren u. a. über 50.000 Flyer verteilt worden, über 50 Fortbildungsveranstaltungen für ca. 700 Pflegekräfte durchgeführt worden. Das Informationstelefon war mehr als 150-mal zu Rate gezogen worden.



Mit Stand Juli 2011 hatte das Netzwerk über 140 Mitglieder aus Einrichtungen der Gesundheitsversorgung, darunter 30 Krankenhäuser, 4 Arztpraxen, 55 Altenpflegeheime, 38 Pflegedienste, 13 Rettungsdienste/Krankentransporte und 1 Rehabilitationseinrichtung.

Im Jahr 2010 wurde eine Untersuchung zu MRSA in der Geriatrie sowie in einer Schwerpunktpraxis für Diabetes vorgenommen, für das Jahr 2011 sind weitere Aktivitäten geplant, u. a. eine Untersuchung von Dialysepatienten mit dem Angebot, Patienten, bei denen MRSA festgestellt wird, bei der Dekolonisierung zu unterstützen und eine Untersuchung zu MRE im Krankentransport.

Aktuelles wird stets auf der Homepage des MRE-Netz Rhein-Main eingestellt (www.mre-rhein-main.de).



Haben Sie Fragen zu MRSA, VRE oder ESBL? Wir stehen Ihnen unter **069 212-48884** oder mre-rhein-main@stadt-frankfurt.de gern zur Verfügung.

Startseite	Gemeinsam gegen antibiotikaresistente Keime MRE-Netz Rhein-Main	Weitere Informationen
Aktuelles Presse	<p>Multiresistente Erreger (MRE) sind Bakterien, gegen die die meisten Antibiotika unwirksam sind. Dazu gehören u.a. MRSA (Methicillinresistenter Staphylococcus aureus), VRE (Vancomycinresistente Enterokokken) und ESBL (extended-spectrum-beta-lactamase bildende Enterobakterien).</p> <p>Diese MRE haben sich in den letzten Jahren zu einem enormen Problem entwickelt. Nach Einschätzung der Europäischen Gesundheitsbehörde (ECDC) sind MRE die bedeutendste Krankheitsbedrohung in Europa. Die Rate der Infektionen mit diesem Keimen ist hoch und hat in den letzten Jahren teilweise rasant zugenommen. Jährlich erwerben ca. 3 Millionen Menschen in Europa eine Krankenhausinfektion mit etwa 50.000 Toten.</p> <p>Um diesen Problemen wirksam entgegen zu wirken, wurde das MRE-Netzwerk Rhein-Main gegründet. Unter der Schirmherrschaft des Hessischen Ministeriums für Arbeit, Familie und Gesundheit sowie der organisatorischen Leitung von sieben Gesundheitsämtern der Region (Städte Frankfurt, Offenbach und Wiesbaden sowie Kreise Main-Taunus-Kreis, Offenbach Land, Wetteraukreis und Hochtaunuskreis) arbeiten medizinische Einrichtungen (Kliniken), Einrichtungen der ambulanten und der stationären Pflege (Pflegedienste und Altenpflegeheime), sowie die Landesärztekammer Hessen, die kassenärztliche Vereinigung, Einrichtungen des Rettungsdienstes und Krankentransports und Labore zusammen.</p>	Informationen zum MRE-Netz Rhein-Main
Termine		Multiresistente Keime - MRSA, MRE, VRE etc. Hessisches Ärzteblatt 11/2008
Hintergrund MRSA VRE ESBL		MRSA in Deutschland Epidemiologisches Bulletin 17/2009
Häufig gestellte Fragen		Informationen des RKI Bildung regionaler Netzwerke
MRE im/in der: Krankenhaus Arztpraxis Alten-/Pflegeheim ambulante Pflege Rettungsdienst Dialyse		MRSA Richtlinie 1999 Kommentar zur MRSA Richtlinie 1999 (August 2008)
Gesundheitsämter	Kurzinformationen für Betroffene und Angehörige	
Teilnehmer		
Teilnehmer werden		

Publikationen aus der Arbeit des MRE-Netz Rhein-Main

Heudorf U. Auftaktveranstaltung des MRE-Netztes Rhein-Main. Erfreulicher Anlaß mit ernstem Hintergrund. Hessisches Ärzteblatt (2010) 70: 493-495

Heudorf U, Jahn-Mühl B: Multiresistente Erreger in der Praxis. Was tun? Hessisches Ärzteblatt (2010) 70: 618-621

Heudorf U, Schimmelpfennig M, Holz-Bremer A, Breitbach B. MRE Netzwerke in Hessen – Fast alle Regionen sind inzwischen in Netzwerken zusammengeschlossen. Hessisches Ärzteblatt (2011) 71: 549-551

Heudorf U. Multiresistente Erreger – Was gibt es Neues? Bericht über Fortbildungen für Ärzte. Hessisches Ärzteblatt (2011) 71: 544-548

Mitarbeiter der Abteilung „Medizinische Dienste und Hygiene“ 2009–2010

Abteilung

Frau PD Dr. Heudorf, Leiterin der Abteilung
Frau Leim, Sekretariat

Sachgebiet: Amtsärztlicher und Sozialmedizinischer Dienst

Frau Dr. Tiarks-Jungk, Sachgebietsleiterin (Teilzeit)
Frau Dr. Nolting (Teilzeit)
Frau Dr. Kleinschmidt
Herr Dr. Schmitt
Frau Dr. Valerian-Gerhards (Teilzeit)
Herr Jötten, Arzt (Teilzeit) bis 2009
Frau Kohlmann, Geschäftszimmer
Frau Bodem, Geschäftszimmer (Teilzeit)
Frau Görl, Geschäftszimmer (Teilzeit) bis 2010
Frau Hennig (Teilzeit)
Frau Christian (Teilzeit)
Frau Schmidt, Funktionstest
Frau Schweizer, Leichenschauschein (Teilzeit)
NN, Geschäftszimmer (seit 2009 vakant)

Sachgebiet: Hygiene in medizinischen Einrichtungen

Frau Dr. Otto, Sachgebietsleiterin (Teilzeit)
Frau Kutzke, Gesundheitsaufseherin
Herr Hofmann, Hygienefachkraft

Sachgebiet: Umwelthygiene

Frau Voigt, Gesundheitsingenieurin, Sachgebietsleiterin
Herr Becht, Gesundheitsaufseher
Frau Börner, Schulhygiene
Frau Götz, Gesundheitsingenieurin (Teilzeit)
Frau Gasteyer, Gesundheitsaufseherin
Frau Hertzog, Gesundheitsaufseherin
Herr Krieg, Gesundheitsingenieur (Teilzeit)
Frau Leipold (Teilzeit) bis 2010
Frau Müller, Gesundheitsaufseherin, seit 01.01.2010
Herr Neuberger, Gesundheitsaufseher
Frau Saltuari, Hygiene bei Frisören, Kosmetikern, Fußpflegern (Teilzeit)
Frau Sauer (Teilzeit)
Frau Schebb, Geschäftszimmer (Teilzeit)
Frau Schönfelder (Teilzeit)
Frau Skirla, Gesundheitsaufseherin
Herr Weller, Gesundheitsaufseher
Frau Walther, Gesundheitsaufseherin
Herr Westphal, Gesundheitsingenieur

Gesundheitsberichterstattung

Frau Schade, Diplom-Pflegewissenschaftlerin (seit Mai 2009)

MRE-Netz Rhein-Main

Frau Mischler, Pflegewissenschaftlerin (seit Mai 2010)