

AMT FÜR GESUNDHEIT FRANKFURT AM MAIN

MEDIZINISCHE DIENSTE UND HYGIENE
2006 - 2008



**Amt für Gesundheit Frankfurt am Main
Abteilung Medizinische Dienste und Hygiene
Jahresbericht 2006-2008**

PD Dr. Ursel Heudorf
Amt für Gesundheit
Abteilung medizinische Dienste und Hygiene
Breite Gasse 28
60313 Frankfurt am Main

Layout der Titelseite: Heike Märtens
Layout des Berichtes: Dipl.-Ing. Tim Westphal

Frankfurt am Main, im Dezember 2009

ISBN 978-3-941782-08-2

Bild auf der Titelseite mit freundlicher Genehmigung der BäderBetriebe Frankfurt GmbH (BBF)
Bilder im Bericht mit freundlicher Genehmigung © dpa Picture-Alliance GmbH

Allen unseren Partnern möchten wir für die gute Zusammenarbeit danken. Den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern meiner Abteilung sei an dieser Stelle herzlich für ihren Einsatz, ihr Engagement und ihre Arbeit gedankt.

Vorwort und Überblick

Hiermit legen wir den dritten Jahresbericht der im Jahre 2003 neu gebildeten Abteilung Medizinische Dienste und Hygiene vor, der nach dem Jahresbericht 2003, dem Bericht 2004-2005 nun drei Jahre umfasst, nämlich 2006 bis 2008. Es ist uns ein Anliegen, in diese Berichten nicht nur Daten zum Aufgabenspektrum und -umfang der Abteilung vorzustellen, sondern auch detaillierte Auswertungen zu einzelnen Themenbereichen im Sinne einer **Gesundheitsberichterstattung** in der Kommune.

Die Auswertungen der **beamtenrechtlichen Untersuchungen** aus den früheren Berichten, insbesondere zur Dienst-(un)fähigkeit von Beamten werden fortgeschrieben (S. 4); die Hauptursachen der Dienstunfähigkeit sind weiterhin zunehmend psychi(atri)sche Krankheiten, ein ganz allgemeiner Trend. Im Bereich **Sozialmedizin** (S. 9) war es im Jahre 2005 im Zusammenhang mit der Hartz- IV Gesetzen zu einer Verlagerung von Aufgaben von dem Sozialamt zur Agentur für Arbeit gekommen, weshalb auch die in Amtshilfe für das Sozialamt zu erstellenden Gutachten und Stellungnahmen rückläufig waren; hier ist in den letzten Jahren wieder eine leichte Zunahme der Aufträge festzustellen.

Aus dem Bereich der Bearbeitung der **Leichenschauheine** (S. 18) wird über eine Auswertung der Sterblichkeit im Zusammenhang mit einer Hitzeperiode im „Jahrhundertjuli“ 2006 berichtet – im Vergleich mit der großen Hitzeperiode von August 2003. Während in der Hitzewelle 2003 ca. 200 mehr Menschen in Frankfurt verstarben als erwartet, war im Juli 2006 keine erhöhte Sterblichkeit festzustellen – möglicherweise ein Effekt der nach 2003 etablierten Hitzewarnungen und weiterer Präventionsmaßnahmen.

Erstmals wird in diesem Bericht nicht nur ein Überblick über die **Überprüfung der Heilpraktiker** zur Erlangung der Heilpraktikererlaubnis gegeben, sondern es werden auch detailliertere Daten zu den Heilpraktikeranwärtern und den Überprüfungsergebnissen vorgestellt (S. 12).

Ein wichtiger Schwerpunkt der Abteilung ist die **infektionshygienische Überwachung von medizinischen und Gemeinschaftseinrichtungen**, die in § 36 Infektionsschutzgesetz als Pflichtaufgabe des Gesundheitsamtes festgeschrieben ist. Die Krankenhausbegehungen werden themenzentriert vorgenommen, die Begehungen der ambulanten medizinischen Einrichtungen risikobasiert. In dem vorliegenden Bericht wird ein Schwerpunkt gelegt auf die **Erfassung von Infektionserkrankungen** und insbesondere Häufungen von Infektionserkrankungen in Kliniken (S. 31), die Überprüfung der **Hygiene in den Operationseinheiten** (S. 26) sowie bei der **Aufbereitung der Medizinprodukte (Instrumentenaufbereitung) in Kliniken und Arztpraxen** (S. 24 und 39). Die Nachkontrollen zeigen, dass hier in den Einrichtungen deutliche Verbesserungen vorgenommen wurden, was den Schluss zulässt, dass die Situation für Patienten sicherer wurde.

Händehygiene – im medizinischen Bereich die Händedesinfektion – ist die wichtigste Maßnahme zur Verhütung von Infektionen, nicht nur in Kliniken, sondern auch in Altenpflegeheimen – aber auch in Kindereinrichtungen. Vor diesem Hintergrund freuen wir uns, dass **alle Kliniken** bei der bundesweiten **Aktion Saubere Hände** mitmachen, und dass der Händedesinfektionsmittel-Verbrauch in Frankfurt etwas über dem Bundesdurchschnitt liegt (S. 46). Wir berichten hier auch über den Verbrauch an Händedesinfektionsmitteln in **Altenpflegeheimen** (S. 68) und im **Rettungsdienst** (S. 71).

In den **Altenpflegeheimen** haben wir nicht nur unsere infektionshygienischen Überwachungen in bewährter Weise fortgesetzt (**Hygiene-Ranking**) (S. 51), sondern auch im Rahmen von Doktorarbei-

ten weitere Themen bearbeitet. So wurde im Rahmen einer Erhebung zu **antibiotikaresistenten Keimen** (S. 55) festgestellt, dass neben dem bekannten MRSA (methicillinresistenter Staphylokokkus aureus) auch weitere antibiotikaresistente Keime bei Bewohnern von Altenpflegeheimen zu finden waren, insbesondere ESBL (Enterobakterien mit β -Laktamasen mit breitem Wirkungsspektrum). Eine weitere Doktorarbeit zeigte, dass die **Bedeutung von Infektionen bei Altenpflegeheim-Bewohnern** (S. 60) nicht unterschätzt werden darf, was die Bedeutung von Hygienemaßnahmen unterstreicht.

Im Rahmen einer weiteren Doktorarbeit wurde ein Pilot-Projekt zur **Verbesserung der Mund- und Zahnhygiene bei Altenpflegeheim-Bewohnern** in zwei Frankfurter Heimen durchgeführt: Durch Schulung des Pflegepersonals konnte dieses die alten Menschen bei der Mundhygiene besser unterstützen, bzw. bei vollständig hilfbedürftigen Menschen die Mundhygiene ganz übernehmen (S. 64). Die Erfolge waren so gut, dass ab 2010 dieses Projekt gemeinsam mit der Landes Zahnärztekammer Hessen allen Altenpflegeheimen angeboten werden wird.

In diesem Jahr können wir erstmals auch über zahlreiche Aktivitäten zur Verbesserung der **Hygiene in Schulen** berichten. So wurden die Schulen auf die Notwendigkeit von Hygieneplänen hingewiesen (S. 89), und im Rahmen der Pandemievorsorge wurden Reinigungsmitarbeiter zur hygienischen Flächenreinigung und -desinfektion geschult (S. 87). In Zusammenarbeit mit dem Stadtschulamt wurden umfangreiche Messungen zur Raumluftqualität in Schulen vorgenommen: diese zeigten sehr häufig hohe **Kohlendioxid- und Feinstaubgehalte in der Raumluft** an (S. 72). Deshalb hat die Stadt eine Lüftungs- und Reinigungsinitiative gestartet. Die Notwendigkeit, durch Lüften die Raumluftqualität zu verbessern, gilt auch für **Passivhausschulen** (S. 80).

Auch in Schulen und anderen Kindereinrichtungen ist die Händehygiene – hier das **Händewaschen** – sehr wichtig; das Programm **Hygienetipps für Kids**, das Kinder spielerisch an die Notwendigkeit des Händewaschens heranführt, setzt hier an. Die Kinder waren mit Feuereifer dabei (S. 85).

Auch **Tatto- und Piercingstudios** (S. 92), **Friseurbetriebe** (S. 96), **Kosmetikstudios und Fußpflegeeinrichtungen** (S. 98) werden im Hinblick auf die **Einhaltung der Hygiene** beraten und überwacht – zur Sicherheit der Kunden. Die Ergebnisse der letzten Jahre sind in diesem Bericht zusammengestellt.

Nach Infektionsschutzgesetz ist auch die **Hygiene des Trinkwassers** eine zentrale Aufgabe der Gesundheitsämter. Hier hat die novellierte Trinkwasserverordnung, die im Jahre 2003 in Kraft trat, zu einer erheblichen Aufgabenausweitung für die Gesundheitsämter geführt. Erstmals mussten Einrichtungen, die Wasser für die Öffentlichkeit abgeben, durch die Gesundheitsämter überprüft werden. Über die Ergebnisse der **flächendeckenden Überprüfungen der Kindereinrichtungen, Schulen, Krankenhäuser, Altenpflegeheime, Hotels und Sporteinrichtungen** etc. (S. 100) wird berichtet. Das **Frankfurter Bleiprojekt** (S. 104), d.h. die Untersuchung des Trinkwassers auf Blei in Liegenschaften, wo Hinweise auf bleihaltige Trinkwasserleitungen bestehen, wurde insoweit abgeschlossen, als im Oktober 2008 alle uns bekannten Liegenschaften angeschrieben waren; da die novellierte Trinkwasserverordnung eine Reduzierung des Grenzwerts für Blei im Trinkwasser von derzeit 25 $\mu\text{g/l}$ auf 10 $\mu\text{g/l}$ ab 2013 vorsieht, kann das Projekt erst nach 2013 endgültig abgeschlossen werden. Aber nicht nur Blei sondern auch **Kupfer** kann aus entsprechenden Trinkwasserinstallationen freigesetzt werden; eine Untersuchungsserie in Frankfurt wird in diesem Bericht vorgestellt (S. 107).

Legionellose und Pontiak-Fieber sind in unseren Breiten wahrscheinlich die häufigsten trinkwasserbedingten Infektionen. Die Ergebnisse von mehreren Tausend Legionellen-Untersuchungen im Trinkwasser in Frankfurter Einrichtungen (Krankenhäuser, Altenpflegeheimen, Schulturnhallen, Hotels etc.) werden vorgestellt (S. 113). Erfreulich ist eine generelle Verbesserung in den letzten Jahren, insbesondere auch in den bislang sehr problematischen Duschen aus Schulturnhallen. Dies wird anschaulich einem Beispiel einer erfolgreichen Legionellensanierung gezeigt (S. 118). Nach Infektionsschutzgesetz sind Legionellen-Nachweise in Blut oder Urin meldepflichtig; die in den letzten 12 Jahren dem Amt bekannt gewordenen Legionellen-Erkrankungsfälle werden vorgestellt (S. 120).

Auch die **Badebeckenwasser-Qualität** wird regelmäßig überprüft, in öffentlichen Hallen- und Freibädern aber auch in Schulschwimmbädern, Therapiebecken und anderen gewerblichen Bädern, z.B. in Hotels (S. 123). Im Sommer 2006 wurden wir hier mit einer neuen Herausforderung im Hinblick auf Hygiene-Überwachung konfrontiert: der Bewertung der sog. **Floating-Tanks** (S. 130).

Die hygienisch-mikrobiologische Untersuchung der **Oberflächengewässer** wird seit 1987 regelmäßig durchgeführt; die Daten bis Ende 2008 werden hier zusammengefasst dargestellt (S. 133). Trotz einer Besserung der biologischen Wasserqualität ist kein Trend zur Verbesserung der hygienischen Gewässerqualität über die letzten Jahre festzustellen, so dass beispielsweise das Schwimmen im Main aus hygienischer Sicht weiterhin nicht empfohlen werden kann. In Zusammenarbeit mit dem Umweltbundesamt wurden weitergehende Untersuchungen zu **Parasiten – Gardien und Cryptosporidien** – durchgeführt. Demnach weisen die Frankfurter Oberflächengewässer insbesondere zu hohe Konzentrationen an Gardien auf, teilweise auch an Cryptosporidien (S. 143).

Viele Menschen in Frankfurt und Umgebung klagen über die Lärmbelastung durch den Flughafen und den Flugverkehr. Vor diesem Hintergrund wurde eine umfassende Literaturrecherche zu den Wirkungen von **Fluglärm** auf die **Gesundheit** der Bevölkerung vorgenommen (S. 145) und in einem ausführlichen Bericht veröffentlicht (S. Literaturverzeichnis). Im Jahr 2008 wurde darüber hinaus die weitere Auswertung der gesundheitsbezogenen Daten der Fluglärmbelastungsstudie des regionalen Dialogforums in Auftrag gegeben; die Ergebnisse wurden im Frühsommer 2009 veröffentlicht.

Im Zusammenhang mit der Gesundheitsberichterstattung Kinder in Frankfurt wurde im Frühjahr 2007 eine freiwillige **Untersuchung mit über 100 Einschülerkindern auf Acrylamid, Phthalate und Passivrauch** durchgeführt (S. 148). Alle Kinder wiesen Belastungen mit Acrylamid und Weichmachern (Phthalaten) auf: Die Höhe der Acrylamidbelastung war assoziiert mit dem Genuss von Pommes frites und anderer frittierten Lebensmittel, bei den Weichmachern konnte keine spezielle Quelle gefunden werden. Kinder, die in der Wohnung dem Passivrauch ausgesetzt sind, hatten signifikant höhere Belastung mit Cotinin, einem Abbauprodukt von Nikotin.

Die Abteilung hat auch zu neuen natürlichen Gesundheitsrisiken Stellung genommen, wie z.B. dem **Eichenprozessionsspinner** (S. 155) und der neu hier aufgetretenen **Pflanze Ambrosia**, deren Pollen ein sehr starkes Allergen enthalten (S. 156).

Bei alledem ist die gesundheitsfördernde Wirkung von Grünanlagen, Gärten und Parks nicht zu unterschätzen. Mit **Grün und Gesundheit** schließt der Bericht (S. 157).

Zahlreiche der hier vorgestellten Daten sind in ausführlichen **Themenberichten für die Stadt** oder auch in **wissenschaftlichen Publikationen** veröffentlicht worden; siehe Literaturverzeichnis (S. 165).

Inhaltsverzeichnis	
Amtsärztlicher Dienst	1
Statistiken	1
Dienst(un)fähigkeit bei Beamten	4
Sozialärztlicher Dienst	9
Statistiken	9
Funktionstests	11
Statistiken	11
Heilpraktiker-Überprüfung	12
Bestehensquote der Heilpraktikerüberprüfungen 2004-8	12
Leichenwesen - Bearbeiten von Leichenschauscheinen	18
Statistik	18
Hitzesterblichkeit 2006 im Vergleich mit 2003	19
Hygiene in Klinik und Praxis	21
Einleitung	21
Aufbereitung von Ultraschallsonden im Krankenhaus	24
Hygiene in Operationseinheiten in Kliniken 2007 vs. 2000	26
Infektionserkrankungen im Krankenhaus – Meldungen sog. Ausbrüche 2004-2008	31
Hygiene in der Urologie in Klinik und Praxis – Cystoskop-Aufbereitung	39
Hygiene in Praxen von Internisten, Allgemeinmedizinern und praktischen Ärzten	43
Händehygiene in Frankfurter Kliniken	46
Aktion saubere Hände in Frankfurt	50
Hygiene in Altenpflegeheimen	51
Infektionshygienische Überwachung - APH-Ranking	51
Multiresistente Erreger MRSA, VRE, ESBL	55
Infektionen bei Bewohnern von Altenpflegeheimen	60
Zahn- und Mundhygiene bei Bewohnern von Altenpflegeheimen	64
Händehygiene in Altenpflegeheimen	68
Hygiene im Rettungsdienst und Krankentransport	69
Infektionshygienische Überwachung	69
Händehygiene im Rettungsdienst und Krankentransport	71
Hygiene in Schulen und Kindergärten	72
Raumlufthygiene: Feinstaub und Kohlendioxid	72
Bringen Passivhausschulen die Lösung?	80
Händehygiene – Hygiene Tipps für Kids	85
Vorbereitung auf Influenzapandemie – Reinigung und Desinfektion	87
Hygienepläne in Schulen	89
Hygiene in anderen Einrichtungen	91
Hygiene beim Tätowieren und Piercen	92

Hygiene im Friseurbetrieb	96
Hygiene in Kosmetikstudios und bei der Fußpflege	98
Hygiene des Trink-, Badebecken-, und Oberflächenwassers	100
Untersuchungen von Einrichtungen mit Trinkwasser für die Öffentlichkeit	100
Blei im Trinkwasser	104
Kupfer im Trinkwasser	107
Trinkwasser auf Volksfesten und ähnlichen Veranstaltungen	109
Legionellen	112
Badebeckenwasser	123
Hygiene in öffentlichen Bädern	123
Floatingtanks hygienische Entspannung?	130
Hygienische Qualität der Frankfurter Oberflächengewässer	133
Umweltfaktoren und Gesundheit	145
Fluglärm und Gesundheit	145
Belastung von Kindern mit Acrylamid, Weichmachern (Phthalaten) und Passivrauch	148
Eichenprozessionsspinner – seit 2007 auch in Frankfurt	155
Ambrosia – hochallergene Pollen	156
Grün und Gesundheit	157
Fortbildungen 2006 - 2008	161
Publikationen 2006 - 2008	165
Mitarbeiter der Abteilung Medizinische Dienste und Hygiene 2006 - 2008	170

Amtsärztlicher Dienst

Statistiken

Der amtsärztliche Dienst arbeitet ausschließlich auf der Grundlage von Gesetzen und Verordnungen; die Gutachtaufträge kommen von Institutionen - nicht von Einzelpersonen - und umfassen u. a.

- Einstellungsuntersuchungen
- Untersuchung von Beamten mit Gutachten zur 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. Seit 2002 wurde zur Frage der Dienstfähigkeit von Hessischen Landesbeamten (überwiegend Lehrer) ein Gutachten des Versorgungsamtes gefordert, nicht mehr ein amtsärztliches Gutachten. Dies hatte eine deutliche Abnahme der Untersuchungsaufträge an das Gesundheitsamt ab 2002 zur Folge, danach blieben diese Untersuchungszahlen konstant. Aber auch Änderungen in Verordnungen/ Ausführungsbestimmungen/ weiteren Regelungen schlagen sich in einem veränderten Auftragsumfang nieder.

Tab. 1 Gutachtaufträge des amtsärztlichen Dienstes 2001-2008 (Auswahl)

Jahre	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
§ 3 Hess. RettungsdienstbetriebsVO	76	70	65	106	90	129	269	147
Arbeits-/Erwerbsfähigkeit/ Arbeitsversuch	51	32	69	110	81	110	144	120
Ausländerangelegenheiten	465	435	156	84	15	1	2	1
Beihilfe	260	234	227	275	273	301	283	270
Dienstfähigkeit/ Stundenermäßigung	555	422	345	344	415	335	411	399
Einstellung / Verbeamtung	1459	1400	1276	1024	1074	998	1041	1083
Fahreignung	30	22	9	9	18	21	14	13
Gerichtl. Untersuchungsauftrag	54	56	52	69	47	43	46	47
Unfallbegutachtung	130	157	141	132	160	123	107	140
Vorauswahl FW Sehvermögen	150	164	254	285	349	222	253	175
Finanzamt	92	101	76	67	66	58	49	57
Prüfungsamt	274	294	276	325	358	327	290	349
	3596	3387	2946	2830	2946	2668	2909	2801

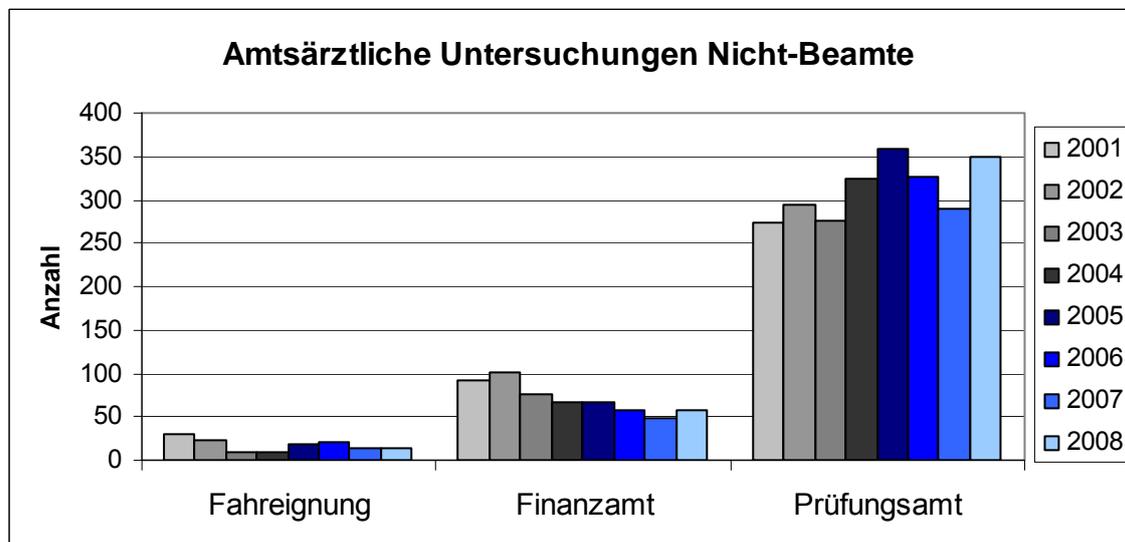
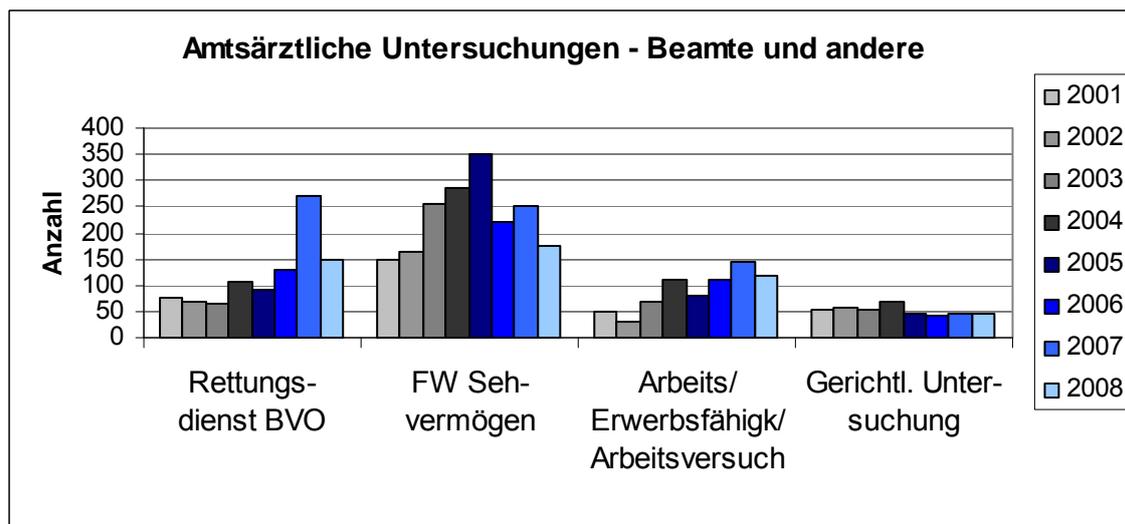
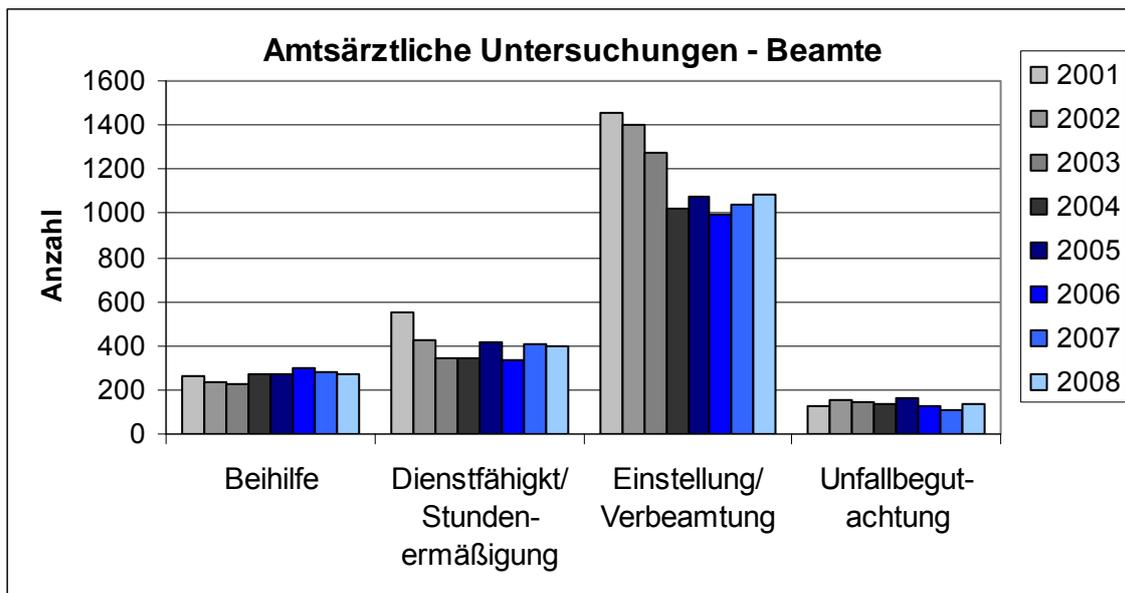
Die mit Abstand häufigsten Untersuchungen sind die beamtenrechtlichen Einstellungsuntersuchungen (Verbeamtung auf Probe / Ablauf der Probezeit / Verbeamtung auf Lebenszeit). Hier war – einerseits durch ökonomische Bedingungen, zum anderen wegen Abgabe aller vertrauensärztlichen Aufträge und der strengen Konzentration auf Dienstaufgaben, die nicht durch andere erledigt werden können - in den letzten Jahren eine stetige Abnahme zu verzeichnen, die im Jahre 2005 zum Stillstand kam. Im Jahre 2008 wurden 1083 Untersuchungen zur Einstellung/Verbeamtung durchgeführt, etwa ebenso viele wie 2005 (1074).

Die nächst häufigen Gutachten sind beamtenrechtliche Untersuchungen wie Gutachten zur Beihilfe, Begutachtung von Anträgen auf Stundenermäßigung bei Lehrern und Gutachten zur Dienstfähigkeit. Anforderungen für diese Untersuchungen sind in den letzten Jahren weitgehend gleich geblieben.

Eine gewisse Sonderstellung nehmen die Gutachten und Stellungnahmen für die Branddirektion ein, u. a. die „Vorauswahl Sehvermögen“ vor der eigentlichen Einstellungsuntersuchung. Darunter wird eine erste Stellungnahme zu diesem in früheren Untersuchungen oft als kritisch zu bewertenden Bereich verstanden; Probleme in diesem Bereich können relativ einfach frühzeitig festgestellt und damit die weiteren zeit- und kostenaufwendigen differenzierten Untersuchungen zur Feststellung der Eignung als Feuerwehrbeamter vermieden werden. Diese Stellungnahmen nahmen seit 2001 auf mehr als das Doppelte auf 349 Anträge zu, halbierten sich danach wieder bis auf 175. Nach der Hessischen Rettungsdienstbetriebsverordnung muss das Einsatzpersonal gesundheitlich geeignet sein; insbesondere darf von ihm keine Gefahr der Infektionsübertragung ausgehen. In den letzten drei Jahren wurden 545 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 bis 2005 zugenommen und blieben danach in etwa konstant. Relativ konstant blieben auch die gerichtlichen Untersuchungsaufträge zur Verhandlungs- und Haftfähigkeit. Gutachten zur Fahreignung nach Fahrerlaubnisverordnung liegen in den letzten Jahren durchweg unter 20 pro Jahr.

Abb. 1 a-c Gutachtenaufträge an den amtsärztlichen Dienst 2001 - 2008



Dienst(un)fähigkeit bei Beamten

Ergebnisse der amtsärztlichen Sprechstunde des Amtes für Gesundheit Frankfurt 2001-2008

Im Zusammenhang mit der steigenden Lebenserwartung wird auch die Forderung nach Erhöhung des Rentenalters gestellt. Allerdings erreichen schon heute viele Menschen nicht die Regelaltersgrenze. So liegt der Anteil krankheitsbedingter Frühpensionierungen bei Lehrern seit mehr als 10 Jahren bei 50-60%; nur weniger als 10% (6-9%) erreichen die Regelaltersgrenze. Etwa 15% der sonstigen Beamten (Nicht-Lehrer) und etwa 20% aller Versicherten erreichen derzeit noch die Altersgrenze von 65 Jahren. Die allgemeine Erwerbsquote der 55-65-Jährigen in Deutschland liegt bei ca. 39% (Schweiz 72%, Norwegen 67%). Frühpensionierung ist ein multidimensionaler Prozess, für den (sozial-)medizinische, gesellschaftliche, normativ-rechtliche und individuelle Rahmenbedingungen maßgeblich sind.

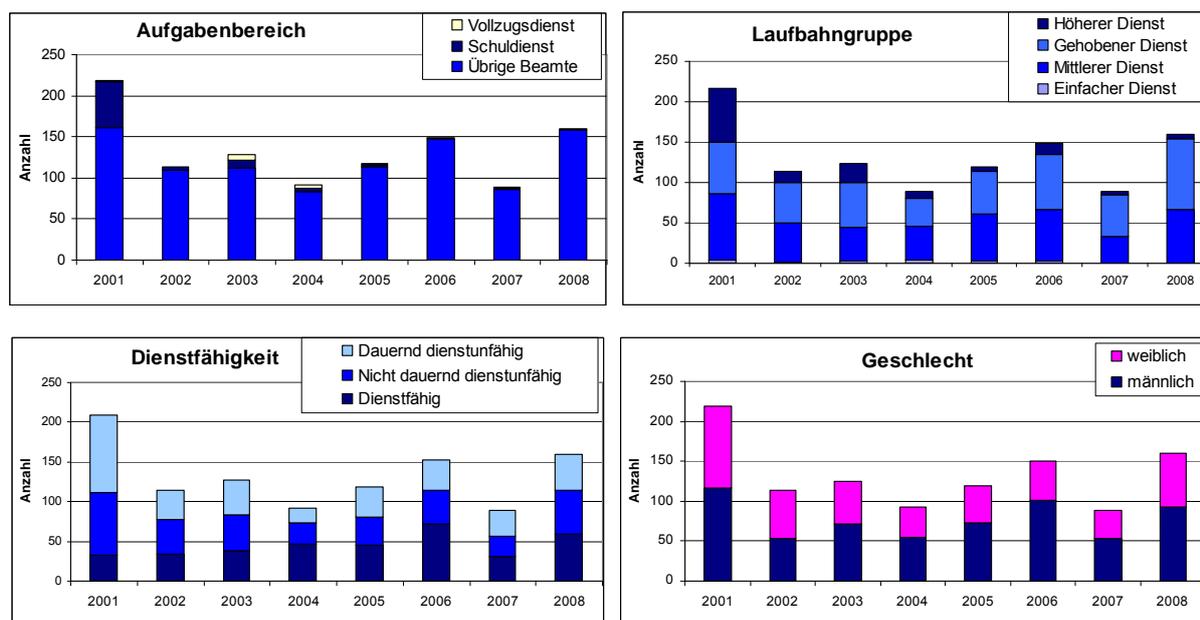
Von 2001 bis 2008 wurden durch den amtsärztlichen Dienst der Abteilung Medizinische Dienste und Hygiene insgesamt 1076 Gutachten mit der Frage der Dienstfähigkeit von Beamten durchgeführt. Daten zum Alter, Geschlecht, Aufgabenbereich, Laufbahngruppe und Ergebnis der Begutachtung wurden in einem Erfassungsbogen erhoben und dokumentiert. Die Daten wurden anonymisiert ausgewertet und die Ergebnisse werden nachfolgend dargestellt.

Nach 2001 nahmen die Untersuchungsanforderungen deutlich ab. Insbesondere wurden praktisch keine Lehrer mehr vorgestellt, aber es gingen auch weniger Aufträge zur Begutachtung der „übrigen Beamten“ ein. Männer und Frauen waren 2001 etwa gleich häufig vertreten, seither stellen sich mehr Männer mit der Frage Dienstunfähigkeit vor. Im Jahre 2001 wurden nahezu die Hälfte der Vorgestellten als dienstunfähig und nur 17% als dienstfähig eingestuft. Ab 2002 wurden jeweils ca. ein Drittel der Vorgestellten als dienstfähig, teilweise dienstunfähig und als dienstunfähig eingestuft. Im Jahr 2008 waren 38 % der Vorgestellten dienstfähig, 34 % nicht dauernd dienstunfähig und 28 % dauernd dienstunfähig (Tab. 2; Abb. 2 a-d).

Tab. 2 Dienst(un)fähigkeitsuntersuchungen bei Beamten – 2001-2008

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Alle	219	114	128	92	119	150	89	160
Aufgabenbereich								
Schuldienst	56	4	10	3	3	1	1	0
Vollzugsdienst	1	1	6	4	1	1	2	1
Übrige Beamte	161	109	112	84	113	147	86	159
Richter	1	-	-	-	-			
Laufbahngruppe								
Höherer Dienst	67	14	23	9	5	13	4	6
Gehobener Dienst	64	50	55	34	53	69	52	87
Mittlerer Dienst	82	48	42	42	58	63	33	67
Einfacher Dienst	4	2	3	4	3	3		
Dienstfähigkeit								
Dienstfähig	33	34	38	47	45	72	31	60
Nicht dauernd dienstunfähig	79	43	45	27	36	42	25	55
Dauernd dienstunfähig	97	37	44	18	38	38	33	45
Geschlecht								
männlich	117	54	71	55	73	101	53	93
weiblich	102	60	54	37	46	49	36	67

Abb. 2 a-d – Dienststunfähigkeitsuntersuchungen 2001-2008 - nach Laufbahngruppe, nach Aufgabenbereich, nach Geschlecht und nach Ergebnis



Generell sind als dienstfähig eingestufte Beamte signifikant jünger als zeitweise dienstunfähig eingestufte Beamte und diese haben wiederum ein signifikant geringeres Durchschnittsalter als die dienstunfähigen Beamten. Bei der Betrachtung über die Jahre 2001-2008 zeigt sich, dass das Alter der als dienstfähig und der als dienstunfähig eingestuften Beamten weitgehend konstant blieb, während das Alter der als nicht dauerhaft dienstunfähig eingestuften Beamten mit den Jahren eine zunehmende Tendenz zeigte (Abb. 3 a-c).

Darüber hinaus lässt sich ein signifikanter Einfluss des Geschlechts, der Dienst- und Laufbahngruppe (Abb. 4) und des Aufgabenbereichs finden. Es gibt ein klares Altersgefälle zwischen den vorgestellten Beamten des höheren, des gehobenen und des mittleren Dienstes (da nur sehr wenige Beamte des einfachen Dienstes vorgestellt wurden, sind deren Daten sehr schwierig zu interpretieren); die Beamten des mittleren Dienstes sind bei der Feststellung der dauernden oder nicht dauerhaften Dienstunfähigkeit signifikant jünger als die der anderen Dienstgruppen. Möglicherweise ist dies dadurch bedingt, dass häufig Feuerwehrleute – mittlerer Dienst – mit höheren gesundheitlichen Anforderungen untersucht wurden.

Bis 2005 betrafen mehr als 50% der Fälle Erkrankungen aus dem Bereich der Psyche und des Verhaltens als Grund für die Vorstellung bzw. Hauptgrund der Beurteilung*, gefolgt von Erkrankungen des Muskel- und Skelettsystems (16%). Alle anderen Krankheitsgruppen waren wesentlich seltener vertreten – Infektionen und Parasiten (0,4%), Neubildungen (2,4%), Blut und blutbildendes System (0,6%), Endokrine/ Ernährungs- und Stoffwechselstörungen (3,0%), Krankheiten der Nerven- und der Sinnesorgane (10,5%), des Kreislaufsystems (4,7%), des Atmungssystems (1,7%), des Verdauungssystems (1,7%), der Haut und Unterhaut (0,2%) und des Urogenitalsystems (2,6%); in den Jahren 2006-2008 wurde diese Verteilung im Wesentlichen bestätigt, wobei allerdings der Anteil der wegen psych(iatr)ischer Probleme Vorgestellten noch weiter anstieg (Tab. 3). Bei dieser Verteilung waren keine signifikanten Unterschiede im Hinblick auf das Geschlecht oder den Aufgabenbereich (Lehrer,

* Hier werden in der Regel Zusatzgutachten durch die Fachärzte der Abteilung Psychiatrie des Gesundheitsamtes durchgeführt.

übrige Beamte) der Untersuchten feststellbar. Beamte des einfachen Dienstes litten häufiger an Krankheiten des Herz-Kreislauf-Systems und an solchen des Muskel- und Skelettsystems als Beamte der anderen Dienstgruppen, wobei die Daten wegen der kleinen Zahl der vorgestellten Beamten im einfachen Dienst nicht überbewertet werden dürfen. Beamte, die als dauerhaft dienstunfähig eingestuft wurden, litten tendenziell häufiger an psych(iatr)ischen Erkrankungen, während Erkrankungen des Muskel- und Skelettsystems tendenziell häufiger bei nicht dauernd dienstunfähigen Beamten vorlagen (Abb. 5).

Abb. 3 a-c Alter bei Vorstellung 2001 – 2008 – Beamte, die als dienstfähig (links oben), nicht dauernd dienstunfähig (rechts oben) bzw. dienstunfähig (unten) eingestuft wurden

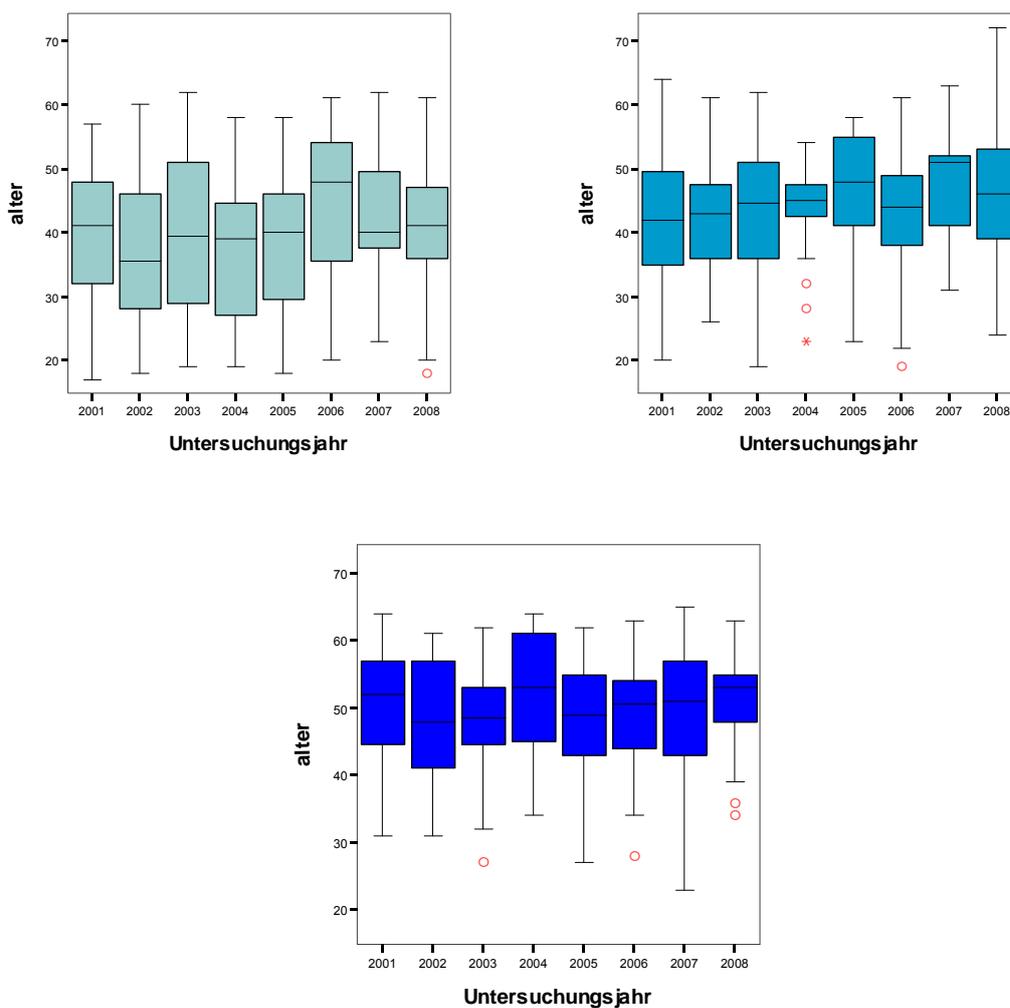
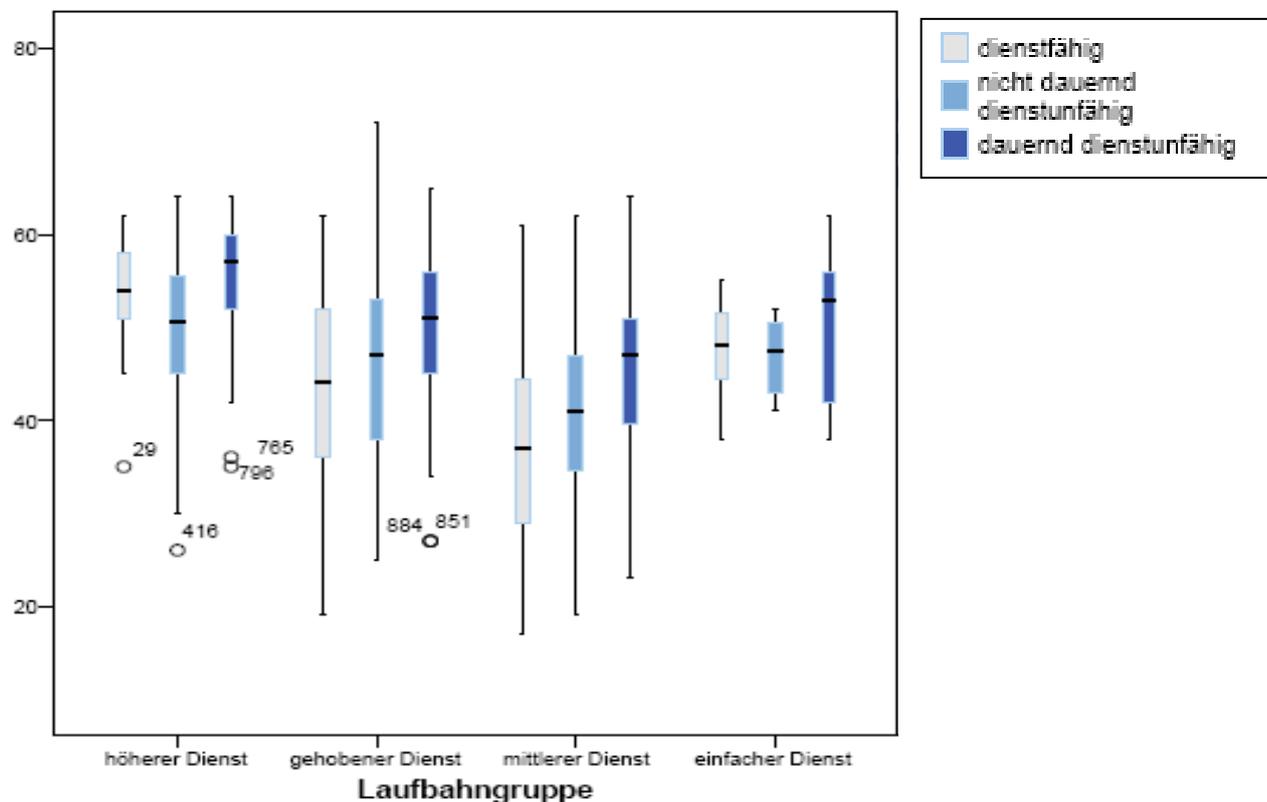


Abb. 4 Alter bei Feststellung der Dienst(un)fähigkeit in Abhängigkeit der Laufbahngruppe

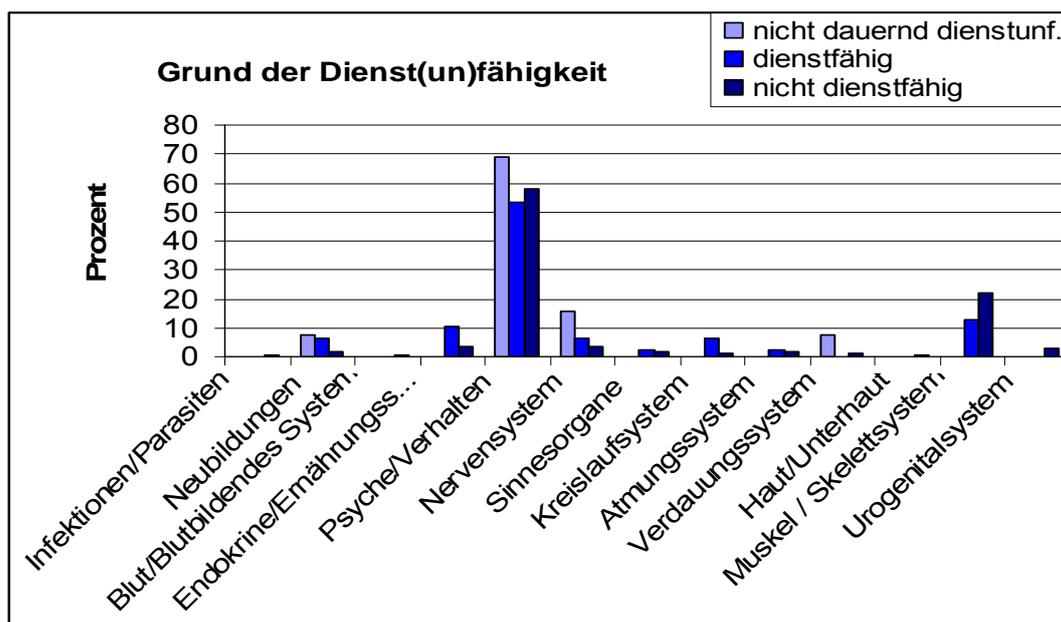
(Box-Plot-Darstellung; die mittlere Linie bezeichnet den mittleren Wert, d.h. 50 % liegen darüber, 50 % darunter; die untere Begrenzung der „Box“ zeigt die 25. Perzentile, d.h. 25 % der Werte liegen darunter, 75 % darüber; die obere Begrenzung der „Box“ weist die 75. Perzentile aus)



Tab. 3 Ursachen der Dienstunfähigkeit bei Beamten 2001-5 und 2006-8

	Prozent 2001-2005	Prozent 2006-2008
Infektionen/Parasiten	0,4	0,4
Neubildungen	2,4	2,8
Blut/Blutbildendes System	0,6	0,8
Endokrine/Ernährungsstörungen	3,0	4,4
Psyche/Verhalten	55,8	68,1
Nervensystem	9,2	3,2
Sinnesorgane	1,3	0,8
Kreislaufsystem	4,7	2,0
Atmungssystem	1,7	0,4
Verdauungssystem	1,7	0,4
Haut/Unterhaut	0,2	0,0
Muskel / Skelettsystem	15,6	15,5
Urogenitalsystem	2,6	0,8

Abb. 5 Grund der Dienst(un)fähigkeiten – nach Ergebnis der beamtenrechtlichen Untersuchung



Ohne detailliert auf Problematiken der amtsärztlichen Begutachtung zu Dients(un)fähigkeiten einzugehen, soll darauf hingewiesen werden, dass selbstverständlich vor einer Frühpensionierung immer Rehabilitationsmaßnahmen erfolgen sollen, um eine Frühpensionierung möglichst zu vermeiden bzw. hinauszuzögern. Die dabei entstehende Problematik sei mit nachfolgendem Zitat aus der Publikation „Nicht zu früh aufgeben“ angedeutet:

*„Die Begutachtung von Beamten mit psychosomatischen Störungen und mit Abhängigkeitsproblemen gehört zu den schwierigsten Aufgaben der Tätigkeit im Gesundheitswesen. Die Betroffenen selber halten oft mit Vehemenz an ihren jeweiligen Symptomen fest, sie sehen mit subjektiv schwer korrigierbarer Überzeugung die Berufsumwelt, evtl. einige Vorgesetzte als Quelle ihrer Beschwerden. Aus Sicht der erkrankten Beamten bleibt oft nur eine „Patentlösung“: die Frühpensionierung. Willig nehmen sie dafür diverse Begutachtungsprozeduren auf sich, legen eine solche Fülle von Symptomen, Bescheinigungen, Fehltagen vor, dass man als Arzt/Ärztin eingeladen wird, sich vorschnell auf dieses Ziel ebenfalls festzulegen, mit ungünstigen Konsequenzen sowohl für den erkrankten Beamten wie auch für die Allgemeinheit. Nicht selten entpuppt sich der als sorgenfrei erträumte Zustand der Pensionierung mit 40, 45 oder 50 Jahren als Sackgasse, aus der eine Umkehr kaum noch möglich ist. Die Symptome verstärken sich, das Selbstwertgefühl erreicht u. U. einen bedrohlichen Tiefstand und die fehlende Tagesstruktur tut ein Übriges. Der Versuch, die Pensionierung rückgängig zu machen, ja selbst diverse Gerichte und Gutachter hierfür zu bemühen, ist selten erfolgreich. ...oftmals werden aussichtsreiche Behandlungsansätze nicht durchgeführt. Eine Schlüsselstellung haben dabei die Ärzte des öffentlichen Gesundheitswesens ...“***

** Stärk C, Mäulen B, Gottschaldt M: Nicht zu früh aufgeben. Rehabilitation statt Frühpensionierung bei Beamten mit psychosomatischen und Suchtproblemen. Gesundheitswesen (1997), 573-576.

Sozialärztlicher Dienst

Statistiken

Das Gesundheitsamt gibt seine Stellungnahmen und Gutachten in Amtshilfe an das Sozialamt; alle Anträge des Sozialamtes werden bearbeitet. Die häufigsten Gutachten betrafen bis Ende 2003 den sog. Eilfall, d.h. die Prüfung vorgelegter Klinikberichte im Hinblick auf die Eilbedürftigkeit einer stationären Aufnahme. Durch Veränderungen in der Sozialversicherung der Klienten, d.h. Krankenversicherung ab 1.1.2004 fiel diese Aufgabe – bis auf wenige Ausnahmen – weg. Parallel dazu kam es zu einer Abnahme der Aufgaben nach § 39 BSHG (Bundes-Sozialhilfegesetz), d.h. Prüfung vorliegender Arztberichte im Hinblick auf das Vorhandensein von Behinderten-Kriterien im Sinne des BSHG. Im Vorfeld von Hartz IV / ALG II (ALG: Arbeitslosengeld) ließ das Sozialamt im Jahre 2004 sehr viele Sozialhilfeempfänger im Hinblick auf ihre Arbeits- und Erwerbsfähigkeit (AU/EU) untersuchen; hier wurden nahezu eine Verdoppelung der Aufträge im Vergleich mit dem Jahre 2001 erreicht. Ab 2005 war für diese Untersuchungen nicht mehr das Sozialamt, sondern infolge Hartz IV die Agentur für Arbeit zuständig. Damit fiel diese Aufgabe in Amtshilfe für das Sozialamt weg, sodass inzwischen die – arbeits- und zeitaufwendigen – Pflegegutachten durch Hausbesuche den Großteil der sozialmedizinischen Leistungen in der Abteilung ausmachen (Tab. 4, Abb. 6). Im Jahre 2008 kam – auf Wunsch des Sozialamtes – 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.

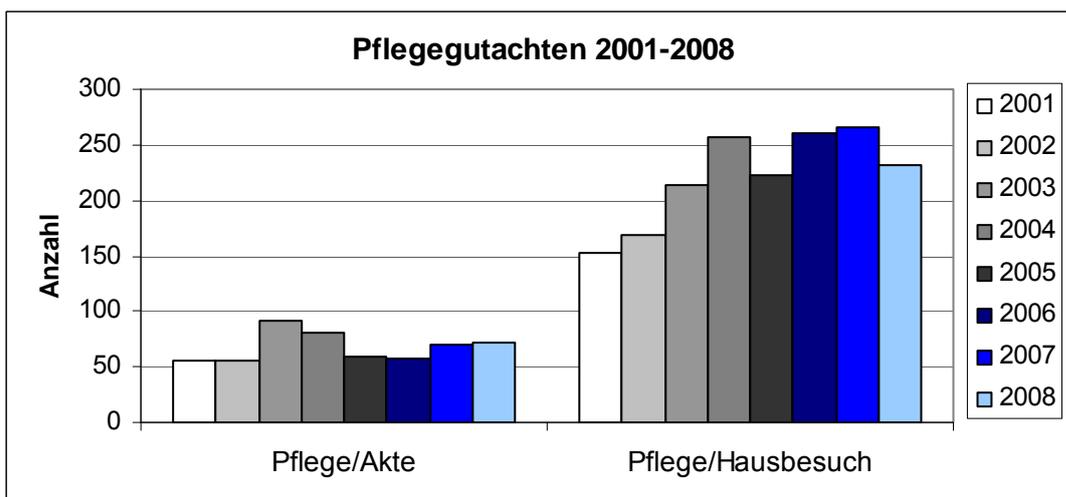
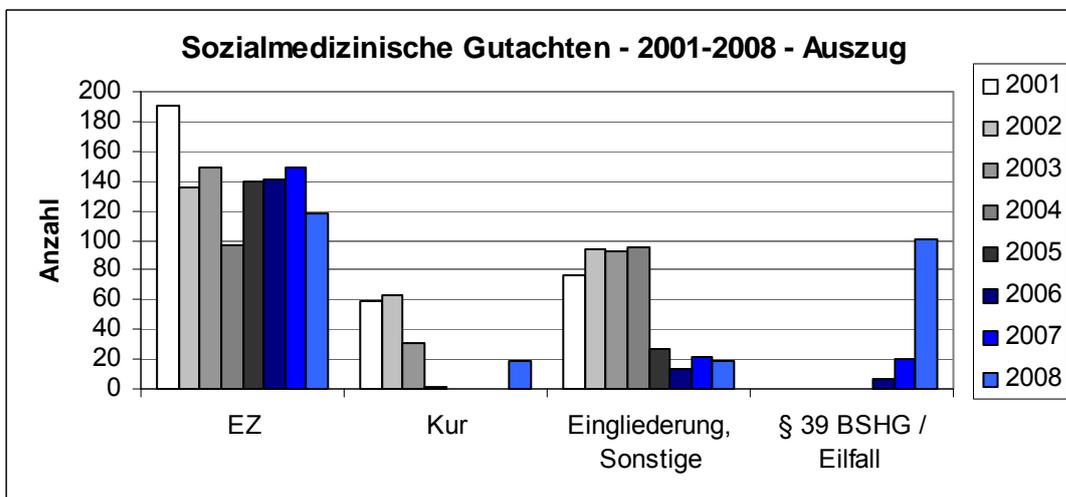
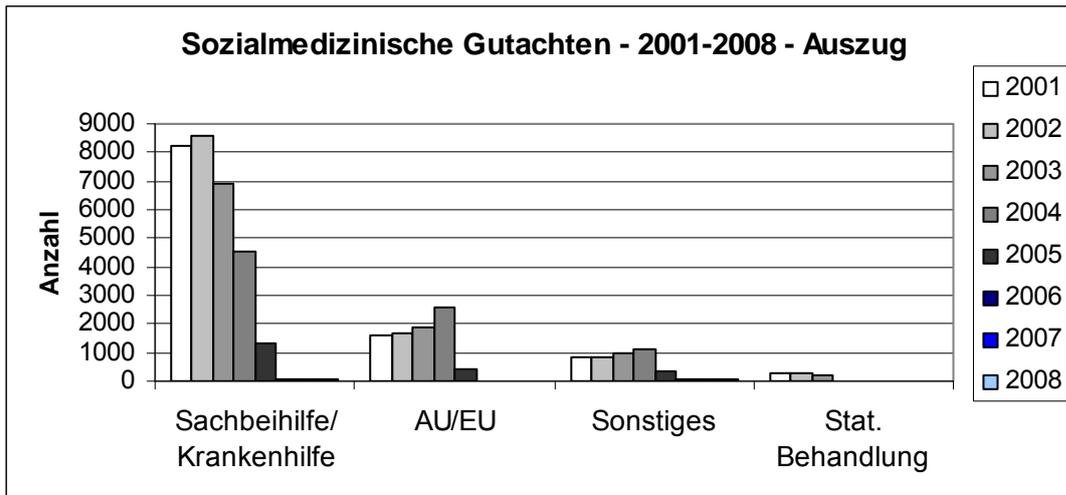
Tab. 4 Sozialmedizinischer Dienst - Stellungnahmen und Gutachten 2001-2008 (Auszug)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Arbeits- und Erwerbsfähigkeit	1575	1677	1886	2581	396	0	0	0
Ernährungszulage	190	136	149	97	140	141	149	118
Kur	59	63	31	1	0	0	0	19
Sachbeihilfe/Krankenhilfe	762	973	785	138	85	63	40	43
Stat. Behandlung	251	293	226	12	10	12	8	19
§ 39 BSHG / Eilfall	4239	4280	2490	210	40	7	20	101
Pflege/Akte	56	55	91	81	60	57	70	72
Pflege/Hausbesuch	152	168	213	256	222	260	266	231
Eingliederung, Sonstige	77	94	93	95	27	14	21	19
Sonstiges	868	832	961	1092	345	42	81	95
Pflegekindaufnahme								39
Summe	8229	8571	6925	4563	1325	596	655	717

Abb. 6 a zeigt nochmals die Entwicklung der sozialmedizinischen Stellungnahmen unter dem Einfluss der Hartz-Gesetze. Ab 2004 wurden die Sozialhilfeempfänger in die Allgemeine Krankenversicherungspflicht übernommen und Stellungnahmen des Sozialärztlichen Dienstes waren demnach, von Einzelfällen abgesehen, nicht mehr erforderlich. Ab 2005 war die Agentur für Arbeit für die Fragen der Arbeits- und Erwerbslosigkeit zuständig; in der vorangehenden Zeit wurden seitens des Sozialamtes zunehmend Untersuchungsaufträge an das Gesundheitsamt gestellt (Zunahme von ca. 1500 auf ca. 2500), im Jahre 2005 wurden dann praktisch nur noch einige „Nachzügler“ untersucht.

Pflegegutachten sowohl nach Aktenlage, d.h. kurzfristig zur Krankenhausentlassung vor Aufnahme in ein Altenpflegeheim, haben in den letzten Jahren nicht zugenommen, während die Pflegegutachten mit zeitaufwendigem Hausbesuch bis 2005 im Vergleich zu den Vorjahren deutlich zugenommen haben und seither auf diesem hohen Niveau konstant blieben (Abb. 6 c).

Abb. 6 a-c Sozialmedizinische Gutachten und Stellungnahmen 2001 – 2008 (Auszug)



AU = Arbeitsunfähigkeit, EU = Erwerbsunfähigkeit, EZ = Ernährungszulage

Funktionstests

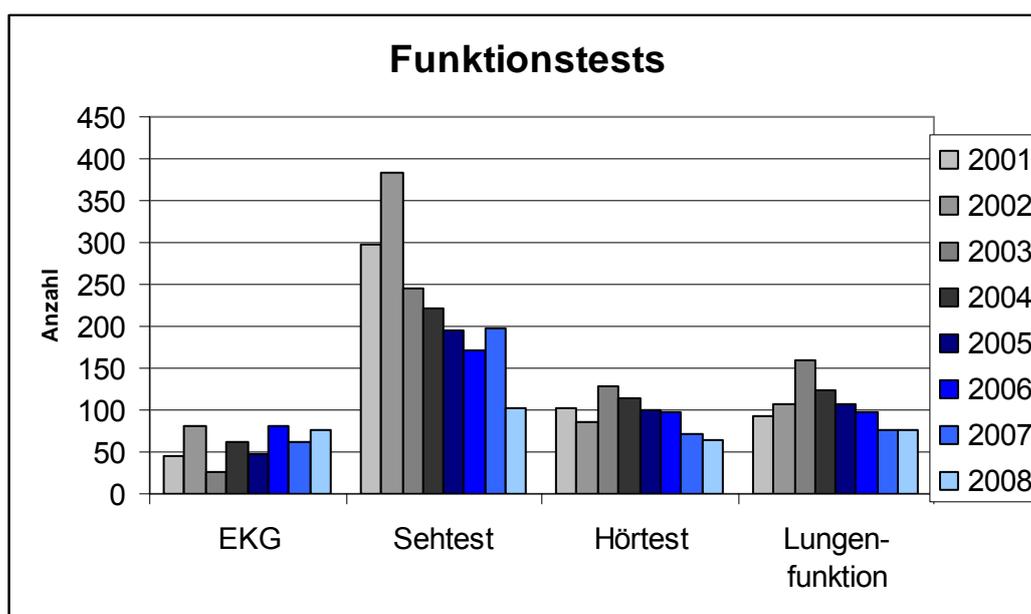
Statistiken

Für die gutachterlichen Aufgaben des amts- und sozialmedizinischen Dienstes, aber auch für die humanitäre Sprechstunde werden oft Funktions-Untersuchungen wie EKG, Lungenfunktionsmessung oder Hörtests gefordert. Diese werden – auch nach der Organisationsüberprüfung des Amtes und dem „outsourcing“ des Labors – im Gesundheitsamt durchgeführt, damit die zu Untersuchenden nicht zusätzlich andere Stellen aufsuchen müssen (das Blut wird während der Vorstellung bei den Ärzten des Amtes abgenommen und in beauftragten Laboren analysiert). Während die EKG-Anforderungen weitgehend stabil blieben, nahmen die Anforderungen bzgl. der anderen Funktionstests in den letzten Jahren etwas ab.

Tab. 5 Untersuchungen und Funktionstests – 2001-2008

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
EKG	45	80	27	61	48	82	62	76
Sehtest	297	383	245	221	195	172	198	103
Hörtest	103	85	129	115	101	98	72	65
Lungenfunktion	92	108	159	125	106	97	76	77

Abb. 7 Untersuchungen und Funktionstests – 2001-2008



Heilpraktiker-Überprüfung

Bestehensquote der Heilpraktikerüberprüfungen 2004-8

Diese Überprüfung von Heilpraktikeranwärtern ist eine gesetzlich festgelegte Aufgabe der Gesundheitsämter. Sie setzt sich aus einem schriftlichen und einem mündlichen Teil zusammen. Die Überprüfungen finden zweimal im Jahr statt, am dritten Mittwoch im März und am zweiten Mittwoch im Oktober. Die Fragen für die schriftliche Überprüfung werden aus einem Fragenpool der Bundesländer zusammengestellt. Bei bestandener schriftlicher Überprüfung folgt die individuelle mündliche Überprüfung, die in den Gesundheitsämtern selbst durchgeführt wird.

Heilpraktiker ist kein staatlich anerkannter Ausbildungsberuf, Voraussetzungen für die Anmeldung der Überprüfung ist Alter über 25 Jahre, mindestens Hauptschulabschluß, keine Vorstrafen. Der schriftliche Teil der Überprüfung soll sich (Richtlinie zur Durchführung des Heilpraktikergesetzes, 1997) auf folgende Sachgebiete erstrecken:

- Erkennung und Unterscheidung von Volkskrankheiten, insbes. der übertragbaren Krankheiten, der Stoffwechselkrankheiten, der Herz-Kreislauf-Krankheiten und der degenerativen Erkrankungen
- Deutung grundlegender Laborwerte
- Grundkenntnisse der Anatomie und Physiologie
- Hygiene, Desinfektions- und Sterilisationsmaßnahmen
- Erkennung und Erstversorgung akuter lebensbedrohlicher Zustände und Notfälle
- Gesetzeskunde, insbes. rechtliche Grenzen der Heilkundenausübung ohne Bestallung.

Die mündliche Überprüfung muss sich darüber hinaus erstrecken auf:

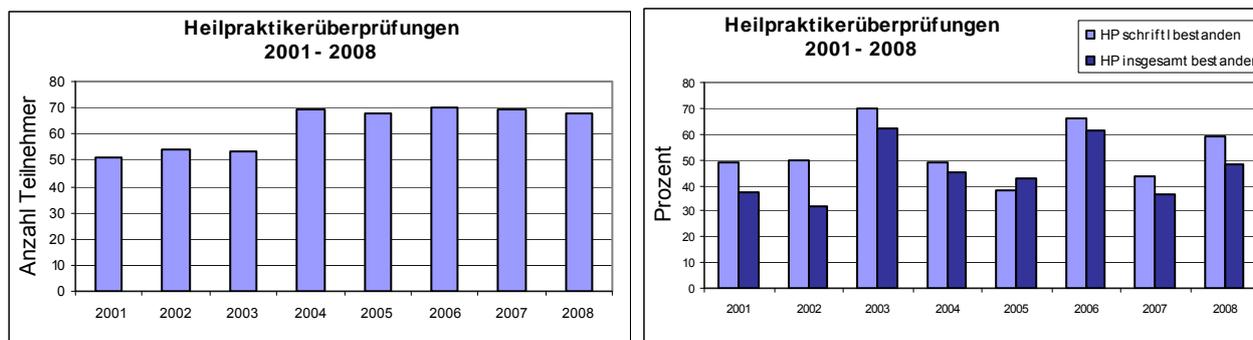
- Technik der Anamneseerhebung und Methoden der unmittelbaren Krankenuntersuchung
- Diagnostische Verfahrensweisen
- Injektionstechniken.

Heilpraktiker dürfen beispielsweise bestimmte Infektionserkrankungen nicht therapieren, weshalb gerade hier Kenntnisse abgefragt werden, um sicherzustellen, dass diese Krankheiten auch sicher von den Heilpraktikern erkannt werden.

Für Personen, die ausschließlich psychotherapeutisch arbeiten wollen und die eine Vorausbildung/Vorkenntnisse im Bereich Psychologie/Psychotherapie haben, gibt es die Möglichkeit, heilpraktischer Psychotherapeut zu werden. Für diese Personen wird eine schriftliche Überprüfung angeboten. In der mündlichen Überprüfung müssen sie ausreichende Kenntnisse in psychologischer Diagnostik, Psychopathologie und klinischen Psychologie sowie ausreichende diagnostische Fähigkeiten in Bezug auf die einschlägigen Krankheitsbilder haben und die Befähigung besitzen, die Patienten entsprechend der Diagnose psychotherapeutisch zu behandeln. Diese mündlichen Überprüfungen werden nicht von Ärzten des amtsärztlichen Dienstes, sondern von Fachärzten aus der Abteilung Psychiatrie des Gesundheitsamtes vorgenommen.

Abb. 8 zeigt die Anzahl der Heilpraktikerüberprüfungen der letzten Jahre. In den letzten Jahren treten im Mittel ca. 70 Kandidaten zur Überprüfung an, die Bestehensquote liegt für die schriftliche Überprüfung bei ca. 50%. Die schriftliche Überprüfung ist die wesentliche Hürde, denn die meisten Heilpraktikeranwärter, die den schriftlichen Teil bestanden haben, bestehen in den letzten Jahren auch den mündlichen Teil (Abb. 8).

Abb. 8 Anzahl der Heilpraktikerüberprüfungen von 2001 bis 2008 – Bestehensrate nach der schriftlichen Überprüfung und nach beiden Überprüfungsteilen



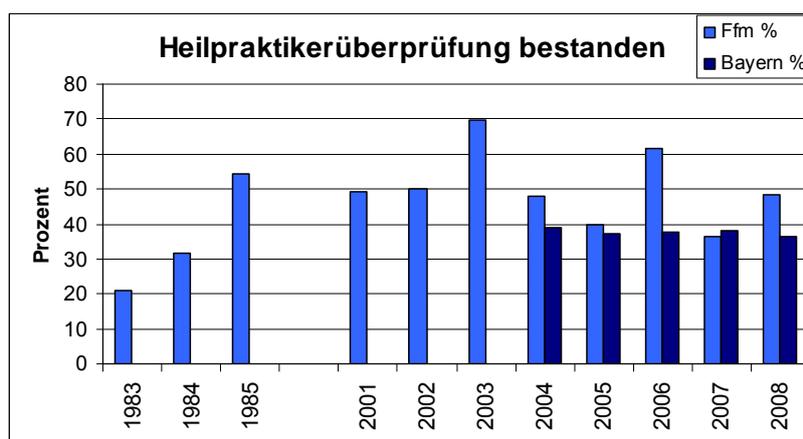
Überprüfungen im Vergleich mit Ergebnissen aus anderen Regionen

Es liegen leider nur wenige veröffentlichte Daten zu den Ergebnissen von Heilpraktikerüberprüfungen vor. Es zeigt sich, dass die Bestehensquote in der Regel bei ca. 38-56 % der Überprüften liegt und sich seit den 1980er Jahren, als die Überprüfung noch nicht standardisiert war, bis heute wenig geändert hat (Tab. 6). Interessant ist der Vergleich der Daten aus Frankfurt aus den 1980er Jahren mit den heutigen Daten, wobei die Heilpraktikeranwärter heute tendenziell etwas besser abschneiden.

Tab. 6 Ergebnisse von Heilpraktiker-Überprüfungen in verschiedenen Regionen in Deutschland, ab 1980 bis heute

Region	Zeit	Überprüfungen	Bestanden %	Quelle
Norddeutschland	1983-1985	1262	42,6	Eberhardt et al., Gesundheitswesen 1988
Märkischer Kreis	1980-1986	44	40,9	Vollbrecht Amtsarzt-Arbeit
RP Detmold	1980-1991	439	37,9	Lubbe R, Gesundheitswesen 1993
Köln	1988-1991	137	52,0	Harrandt, Amtsarzt-Arbeit
Frankfurt/M	2001-2003	158	56,3	Jahresbericht 2004/5
Bayern	2004-2008	10252	37,6	Pers- Mitteilung RP Ansbach, 2009
Frankfurt	2004-2007	130	49,0	Carstens, Dissertation

Ebenso interessant ist auch der Vergleich mit den Ergebnissen aus Bayern aus den letzten Jahren; hier hatten alle Überprüften dieselben Fragen in der schriftlichen Überprüfung zu beantworten; insgesamt war die Bestehensquote der Frankfurter Heilpraktikeranwärter etwas besser als die der Bayerischen. Ob dies auf unterschiedliche Kenntnisse der Anwärter oder auf unterschiedlich schwierige mündliche Überprüfung zurückzuführen ist, bleibt zu klären.

Abb. 9 Bestehensquoten der Heilpraktikerüberprüfungen in Frankfurt und in Bayern

Heilpraktikerüberprüfung – Detailliertere Daten 2004-2007

Im Jahr 2008 wurden im Rahmen einer durch die Abteilungsleiterin betreuten Doktorarbeit die Ergebnisse der Heilpraktikerüberprüfungen von 2004 bis 2007 in Frankfurt und einem benachbarten Kreis ausgewertet. Die Daten der Frankfurter Heilpraktikeranwärter werden nachfolgend zusammengefasst dargestellt. Die Prüfungsfragen der schriftlichen Überprüfung wurden retrospektiv nach den Themenbereichen Allgemeine Krankheitslehre, Krankheitssymptome, psychiatrische Erkrankungen, Vorgehen bei Notfällen, Untersuchungsverfahren, Deutung grundlegender Laborwerte, Hygiene, Berufs- und Gesetzeskunde kategorisiert, die Ergebnisse der einzelnen Fragen wurden in einer Excel-Tabelle erfasst und der Anteil richtiger Fragen insgesamt, aber auch im Hinblick auf die jeweiligen Themenbereiche für die einzelnen Jahre ausgewertet. Angaben zum Geburtsort und -jahr, Geschlecht, zu höchster abgeschlossener Schul- und Berufsausbildung resp. Studium, bisheriger Berufserfahrung (ja, nein, ja med. Fachberuf) sowie zur angegebenen Art der Vorbereitung auf die Überprüfung (autodidaktisch/unbekannt, Kurse/tageweise Ausbildung, Heilpraktikerschule 1-2 Jahre bzw. über 2 Jahre) wurden erfasst. Die Auswertung umfasste über die prozentuale Bestehensquote insgesamt und in einzelnen Themenbereichen hinaus Betrachtungen möglicher Unterschiede in den einzelnen Orten, nach Alter, Geschlecht und Vorbildung der Heilpraktikeranwärter und zwischen den einzelnen Jahren von 2004 bis 2007.

Über alle Jahre von 2004 bis 2007 waren drei Viertel der Heilpraktikeranwärter/innen Frauen, wobei in den letzten Jahren der Anteil der Männer leicht steigt. Insgesamt 32 % der Anwärter waren unter 35 Jahre, 38 % zwischen 35 und 45 Jahre und 29% über 45 Jahre alt. Jeweils 42 % der Antragsteller waren in Frankfurt und Umgebung bzw. in Deutschland geboren, 15 % im Ausland. Nur 11 % hatten Volksschulabschluss, also die Mindestanforderung (s. Kästchen) erfüllt, zwei Drittel besaßen Abitur bzw. Fachabitur. Jeweils ca. ein Drittel konnte einen abgeschlossenen Lehrberuf, einen abgeschlossenen Lehrberuf im medizinischen Bereich bzw. ein abgeschlossenes Studium nachweisen. 42% der Anwärter gaben an, Berufserfahrung in einem medizinischen Beruf zu verfügen (Krankenpfleger, MTA o.ä.). 22 % der Teilnehmer bereiteten sich autodidaktisch auf die Überprüfung vor bzw. es ging aus den Akten nichts anderes hervor, 37 % hatten angegeben, Wochenendkurse zu besuchen, 27 % hatten eine Heilpraktikerschule über 1-2 Jahre besucht und 13 % hatten sich mehr als 2 Jahre auf einer Heilpraktikerschule auf die Überprüfungen vorbereitet.

Entwicklung der Heilkunde und des Heilpraktikerwesens

Während die Heilkunde in der Antike weitgehend unregelt war, wurde die ärztliche Ausbildung ab dem Mittelalter staatlich geregelt; erste Medizinalordnungen regelten Studium, Ausbildung, Prüfung, Tätigkeit und Bezahlung der Ärzte. Vorstellungen aus der Antike, z.B. humoral-pathologische Konzepte wurden zunehmend von einer empirisch-experimentellen Medizin abgelöst. Ende des 18. Jahrhunderts wurde u.a. die Pockenimpfung entwickelt und im 19. Jahrhundert etablierte sich die Hygiene, Bakteriologie und Infektiologie.

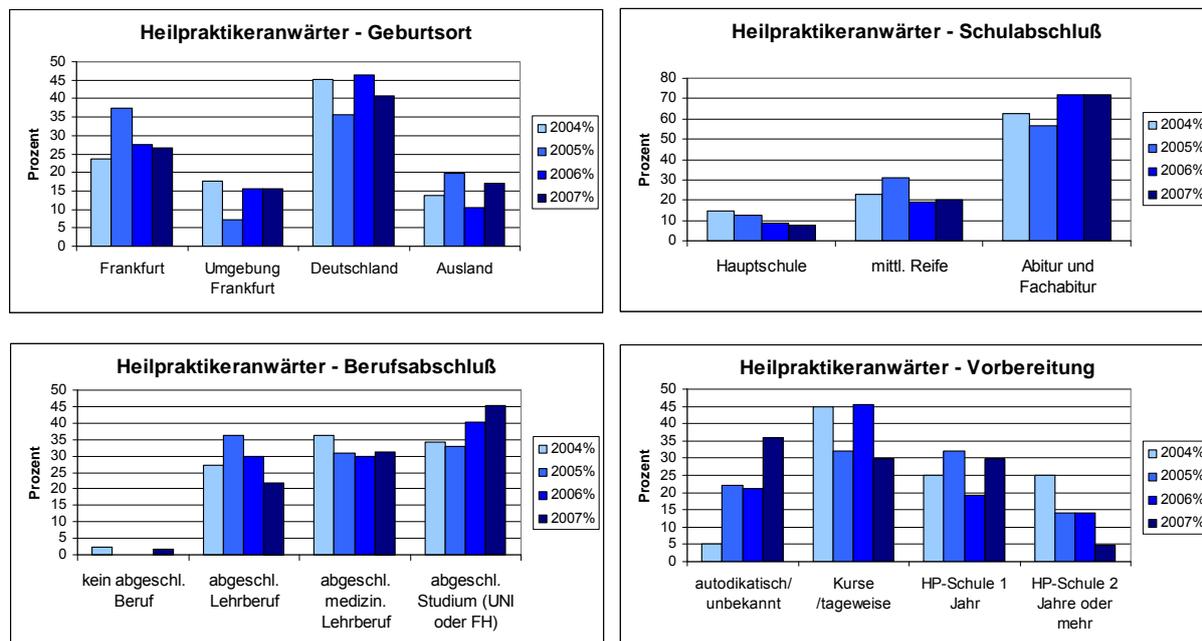
Mit der 1871 im deutschen Reich eingeführten Gewerbeordnung (Gewerbeordnung 1871) wurde das Prinzip der Gewerbefreiheit auch auf medizinische Berufe ausgedehnt; in § 29 Abs. IV wurde ausdrücklich auch nichtapprobrierte Personen die Durchführung von Heilbehandlungen erlaubt („Kurierfreiheit“). Allerdings waren durch verschiedene Spezialgesetze bestimmte Tätigkeiten ausschließlich Ärzten vorbehalten, so die Durchführung der Pockenschutzimpfung (Reichsimpfgesetz 1874), die Behandlung von Geschlechtskrankheiten (Geschlechtskrankengesetz 1927), die Abgabe verschreibungspflichtiger Arzneimittel und Betäubungsmittel (Arzneimittelrecht; § 48, 49 AMG Arzneimittelgesetz; § 13 BtMG Betäubungsmittelgesetz), die Behandlung von Seuchen und ansteckenden Erkrankungen (Reichsseuchengesetz 1900), die Ausübung der Geburtshilfe (§ 4 Hebammengesetz), die Ausübung der Zahnheilkunde (§ 1 ZHKG Zahnheilkundengesetz).

In der NS-Diktatur wurden zunächst 1934 alle zuvor bestehenden Heilpraktikerverbände im „Heilpraktikerbund Deutschlands Reichsverband e.V.“ zusammengeschlossen und „gleichgeschaltet“. 1939 wurde das Heilpraktikergesetz (Heilpraktikergesetz 1939) erlassen, mit dem Ziel, diesen Beruf aussterben zu lassen: § 1 Abs. 1: „Wer die Heilkunde, ohne als Arzt bestellt zu sein, ausüben will, bedarf dazu der Erlaubnis“... § 1 Abs. 3: „Wer die Heilkunde bisher berufsmäßig ausgeübt hat und weiterhin ausüben will, erhält die Erlaubnis nach Maßgabe der Durchführungsbestimmungen; er führt die Bezeichnung „Heilpraktiker“.“ Da die Erlaubnis nur den bisher tätigen Heilpraktikern mit Berufserfahrung (mit wenigen definierten Ausnahmen) zu geben war, keine neuen Heilpraktiker mehr ausgebildet werden durften und die Ausbildungsstätten für Heilpraktiker verboten wurden (§ 4 Heilpraktikergesetz) sollte das Ziel des Gesetzes, die Kurierfreiheit aufzuheben, allmählich erreicht werden. Nach der ersten Durchführungsverordnung vom 18.02.1939 (1. DVO zum HPG 1939) war die Erlaubniserteilung darüber hinaus an folgende Voraussetzungen gebunden (§ 2, Abs. 1): Alter über 25 Jahre (a), deutsche Staatsbürgerschaft (b), deutschen oder artverwandten Blutes (c), mindestens abgeschlossene Volksschulbildung (d), im Besitz der bürgerlichen Ehrenrechte (e), politische und sittliche Zuverlässigkeit insbesondere keine strafrechtlichen oder sittlichen Verfehlungen (f), körperliche und geistige Eignung, Abwesenheit von Sucht (g), Annahme, dass die Heilkunde nicht neben einem anderen Beruf ausgeübt wird (h). Erst mit der Zweiten Durchführungsverordnung vom 03.02.1941 (2. DVO zum HPG, 1941) wurde eine fachliche Bedingung für die Erlaubniserteilung eingefügt: „wenn sich aus einer Überprüfung der Kenntnisse und Fähigkeiten des Antragstellers durch das Gesundheitsamt ergibt, dass die Ausübung der Heilkunde durch den Betreffenden eine Gefahr für die Volksgesundheit bedeuten würde“ (i). - In der 1. Durchführungsverordnung zum Heilpraktikergesetz war auch die Gründung eines Berufsverbands mit Pflichtmitgliedschaft (§ 12) und rechtsverbindlicher Berufsordnung (§ 14) vorgeschrieben.

Der Erlaubnisvorbehalt „deutschen oder artsverwandten Blutes“ und „politische Zuverlässigkeit“ wurden bereits durch die Gesetze des alliierten Kontrollrats aufgehoben. Nach Gründung der Bundesrepublik Deutschland galt das Heilpraktikergesetz zwar fort, allerdings wurden bestimmte Punkte wegen Unvereinbarkeit mit dem Grundgesetz gestrichen, u.a. das Verbot der Ausbildung von Heilpraktikern und der Unterhaltung von Ausbildungsstätten (Unvereinbarkeit mit Art. 7 Abs. 4 Grundgesetz GG (Garantie der Einrichtung von Privatschulen), insbesondere aber die Beschränkung der Erteilung der Heilpraktikererlaubnis auf Personen, die den Beruf bereits im Jahr 1939 ausgeübt hatten (Unvereinbarkeit mit Art. 12 GG Freiheit der Berufswahl). D.h. der Beruf des Heilpraktikers, dessen allmähliche Abschaffung durch das Heilpraktikergesetz von 1939 intendiert war, wurde mit dem neu gefassten Heilpraktikergesetz in der Bundesrepublik fortgeschrieben und rechtlich gesichert. - Gleichzeitig wurden die § 12 ff abgeschafft, d.h. Gründung eines Berufsverbands mit Pflichtmitgliedschaft sowie eine rechtsverbindliche Berufsordnung.

Bei der Überprüfung der Versagenstatbestände für die Erlaubniserteilung wurden durch höchstrichterliche Rechtsprechung nur folgende Bedingungen mit dem Grundrecht vereinbar erklärt: Mindestalter 25 Jahre (§ 2 Abs. 1 a), Mindestvoraussetzung Hauptschulabschluss (§ 2 Abs. 1 d), sittliche Zuverlässigkeit und Fehlen strafrechtlicher Verfehlungen (§ 2 Abs. 1 f), die gesundheitliche Eignung (§ 2 Abs. 1 g) sowie die „bestandene“ Überprüfung durch das Gesundheitsamt, d.h. Fehlen einer Gefahr für die Volksgesundheit (§ 2 Abs. 1 i). Weitere fachliche Voraussetzungen, insbesondere die Forderung nach einer Ausbildung mit geregelter Ausbildungskatalog, fachlicher Weiterbildung werden nicht gefordert. Somit kommt in dem heute gültigen Heilpraktikergesetz (Heilpraktikergesetz, in der gültigen Fassung von 1974) der Überprüfung durch das Gesundheitsamt als einzige fachliche Hürde bei der Erlaubniserteilung eine zentrale Bedeutung zu.

Abb. 10 Heilpraktikeranwärter in Frankfurt am Main 2004-2007 – nach Geburtsort, Schulabschluss, Berufsabschluß und Vorbereitung auf die Überprüfung



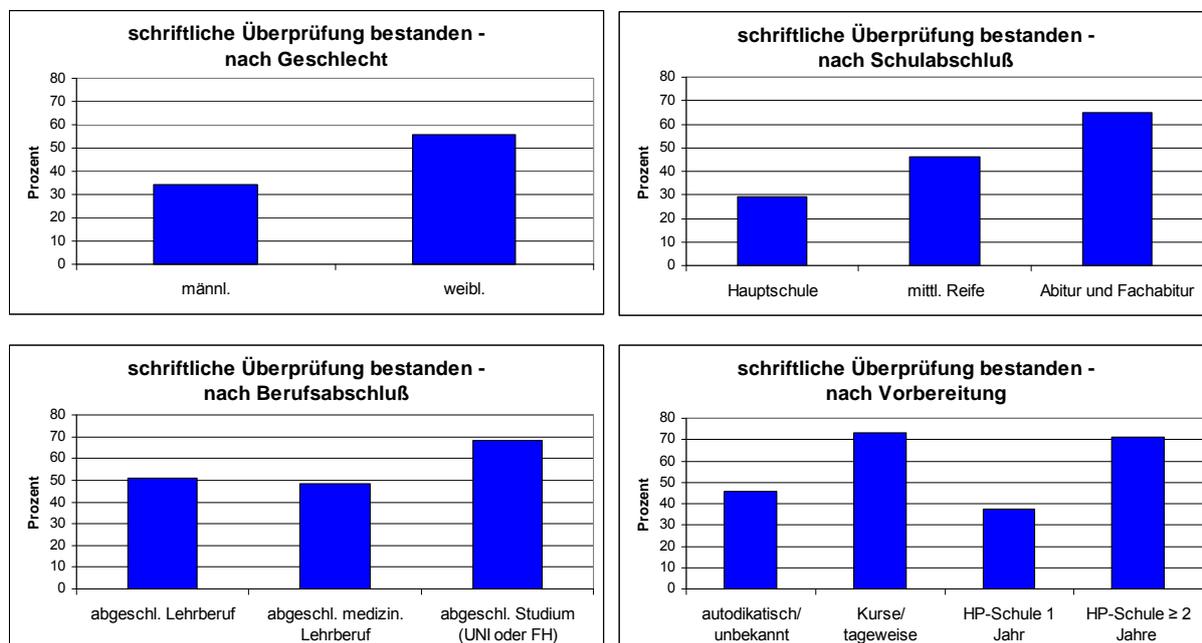
Tab. 7 Heilpraktikeranwärter in Frankfurt am Main 2004-2007 im Vergleich mit früheren Untersuchungen - nach Geschlecht, Alter, Schulabschluss und Vorbereitung auf die Überprüfung

Untersuchungsgebiete	Märkischer Kreis	Köln	Frankfurt
Untersuchungsjahre	1980-1986	1988-1991	2004-2007
	Vollbrecht; AA, 1986	Harrandt; AA 1992	Carstens, Dissertation
Anzahl Überprüfungen	44	137	263
	Prozent	Prozent	Prozent
Geschlecht			
männl.	n.a.	39,0	23,2
weibl.	n.a.	61,0	76,4
Altersverteilung			
< 35 J	n.a.	47,7	31,6
35-< 45 J	n.a.	28,0	37,5
≥ 45 J	n.a.	24,3	30,7
Schulbildung			
Hauptschule	45,5	n.a.	10,7
mittl Reife	13,6	n.a.	23,2
Abitur/Fachabitur	40,9	n.a.	66,1
Berufsausbildung abgeschl.	72,7	n.a.	99,1
Vorbereitung auf Überprüfung			
autodidakt/Fernstudium	25	n.a.	22,7
Wochenendkurse	6,8	n.a.	37,4
Heilpraktikerschule	56,8	n.a.	39,8
unbekannt	11,4	n.a.	In autodidakt. enthalten

Diese Daten können nur mit zwei Amtsarztarbeiten aus den 1980er Jahren verglichen werden. Auch damals nahmen mehr Frauen als Männer an den Überprüfungen teil. Damals hatten die Heilpraktikeranwärter eine geringere Schul- und Berufsausbildung (ca. 45 % Hauptschule und 40 % Abitur, 72 % abgeschlossene Berufsausbildung) als heute (ca. 10 % Hauptschule und 66 % Abitur; 99 % abgeschlossene Berufsausbildung). Demzufolge waren früher die Heilpraktikeranwärter deutlich jünger als heute (damals knapp 50 % unter 35 J. im Vergleich mit ca. ein Drittel heute). Interessant ist, dass früher offenbar mehr Anwärter sich durch den mehrjährigen Besuch einer Heilpraktikerschule vorbereitet hatten, während heute offenbar eine Tendenz zur berufsbegleitenden Vorbereitung besteht.

Bei der Auswertung der schriftlichen Überprüfungen in Frankfurt 2004-2007 zeigte sich, dass Frauen erfolgreicher waren als Männer. Auch ein höherer Schulabschluß war mit einer höheren Erfolgsrate verbunden. Personen mit einem abgeschlossenen medizinischen Lehrberuf waren nicht erfolgreicher als solche mit einem anderen abgeschlossenen Lehrberuf, während Personen mit einem abgeschlossenen Studium signifikant häufiger erfolgreich waren. Personen, die sich in Wochenendkursen bzw. durch einen mehr als 2-jährigen Besuch einer Heilpraktikerschule auf die Überprüfung vorbereitet hatten, bestanden die schriftliche Überprüfung häufiger als solche, die sich entweder autodidaktisch oder durch kürzeren Besuch einer Heilpraktikerschule vorbereitet hatten. Dabei hatten Kandidaten mit einem geringeren Schulabschluss häufiger die 2-Jahres-Kurse, Kandidaten mit Abitur oder Studium eher Wochenendkurse besucht.

Abb. 11 Ergebnisse der schriftlichen Überprüfung der Heilpraktiker-Anwärter 2004-2007



Leichenwesen - Bearbeiten von Leichenschauscheinen

Statistik

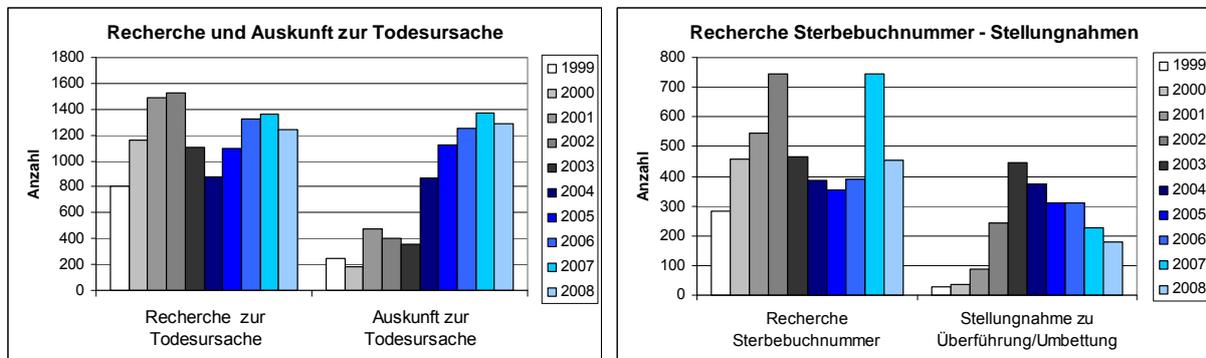
Es ist gesetzlich festgelegte Aufgabe der Gesundheitsämter, die Leichenschauscheine der Verstorbenen mit Erstwohnsitz in Frankfurt am Main im Hinblick auf Vollständigkeit sowie auf Plausibilität zu überprüfen, eine Ausfertigung an das statistische Landesamt für die statistische Bearbeitung weiter zu leiten, 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 etc. Auskünfte zu Todesursachen gegeben werden oder es werden amtliche Stellungnahmen zur Aufbahrung, Auslands-Überführung oder Umbettung von Verstorbenen angefordert. Auskünfte zur Todesursache und Stellungnahmen zu Überführung/Umbettung haben in den letzten Jahren deutlich zugenommen.

Tab. 8 Bearbeitung von Leichenschauscheinen 1999- 2008

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Leichenschauscheine	7877	7402	7210	7040	7766	7455	7118	7368	6821	7431
Recherche zur Todesursache	800	1162	1491	1530	1107	874	1093	1322	1364	1241
Recherche Sterbebuchnummer	281	459	544	745	464	385	353	391	746	452
Auskunft zur Todesursache	245	181	479	401	356	871	1124	1253	1368	1286
Stellungnahme zu Überführung/Umbettung	28	34	89	242	444	375	312	311	225	179

Tab. 8 und Abb. 12 zeigen, dass in den letzten drei Jahren stets bei mehr als 1200 der Leichenschauscheine Recherchen wegen unklarer/ unvollständiger Diagnosen und bei ca. 350-400 Scheinen Nachforschungen wegen fehlender Sterbebuchnummern vorgenommen werden mussten. Im Vergleich zu früheren Jahren haben sich die Auskunftersuchen zur Todesursache vervielfacht (1999: 245; 2005: 1124, 2006-2008: stets über 1200). Im Hinblick auf Stellungnahmen zu Auslands-Überführungen und Umbettungen wurde nach einer erheblichen Zunahme bis 2005 in den drei Folgejahren bis 2008 eine deutliche Abnahme festgestellt; dies ist u.a. durch neue Vorgaben des novellierten Friedhofs- und Bestattungsgesetzes bedingt, wodurch die Verfahren vereinfacht wurden.

Abb. 12 Recherchen der Abteilung medizinische Dienste und Hygiene wegen Unklarheiten in den Leichenschauscheinen, Auskünfte, Stellungnahmen – 1999-2008



Hitzesterblichkeit 2006 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 war eine Übersterblichkeit bei älteren Menschen festgestellt worden; 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. Insgesamt verstarben in den Tagen der Hitzeperiode Anfang August 2003 etwa 200 Menschen mehr in Frankfurt 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 über mehr als 3 Tage vorab unterrichtet werden, damit sie intern bessere 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.

Es folgten umfangreiche Information der 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

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

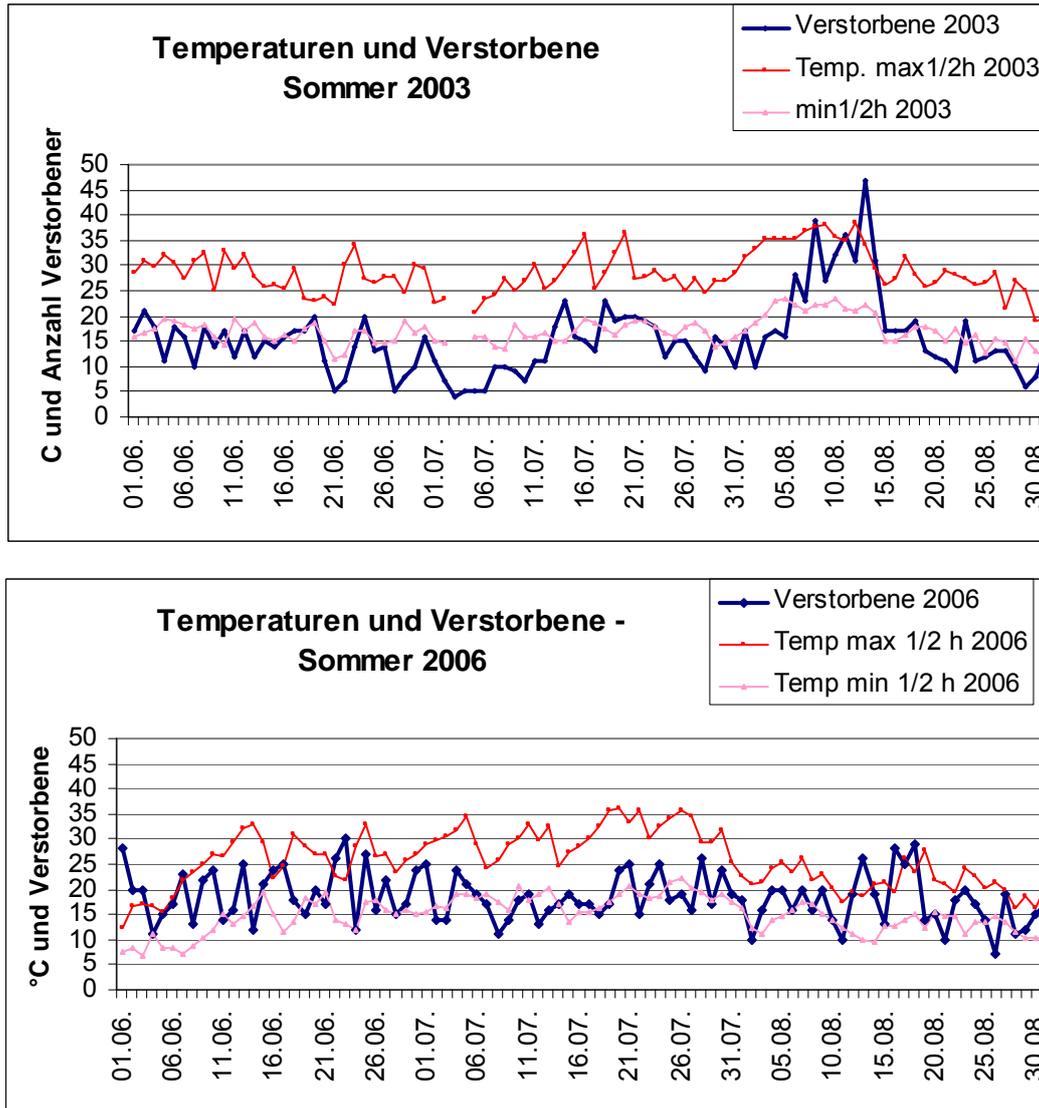
- Bleiben Sie möglichst im Haus (ggf. in klimatisierten Räumen). Auch der Besuch klimatisierter Einkaufsmöglichkeiten oder Bibliotheken kann empfohlen werden, da auch ein nur stundenweiser Aufenthalt in klimatisierten Räumen den Körper kühler hält, wenn Sie wieder zurückgehen in die Hitze.
- Elektrische 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.

Im Jahre 2006 kam es erneut zu einer Welle mit extremer Hitze, dem „Jahrhundertjuli 2006“. Die Behörden und die Einrichtungen waren besser vorbereitet, das Hitzewarnsystem funktionierte. Die Auswertung der Sterblichkeit zeigte, dass eine Übersterblichkeit diesmal nicht zu beobachten war. 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, die Informationen der Bevölkerung gewirkt haben.

Abb. 13 Sterblichkeit in Frankfurt während der Hitzewellen im August 2003 (oben) und im Juli 2006 (unten)



Hygiene in Klinik und Praxis

Einleitung

Es ist Aufgabe des Gesundheitsamtes, die Hygiene in medizinischen Einrichtungen der Stadt zu kontrollieren. Wir sehen hierbei zunächst eine Beratungsauftrag an das Amt, in zweiter Linie die Kontrolle 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 hat die Abteilung eine risikobasierte, themenzentrierte Begehungsstrategie entwickelt: Bis 2005 wurden die ambulanten Operateure, die Endoskopierer, die Heilpraktiker begangen. In den Jahren 2006 bis 2008 wurden schwerpunktmäßig die urologischen Praxen sowie die Praxen von Allgemeinmedizinern, Internisten und praktischen Ärzten begangen. Dabei werden diese Einrichtungen zunächst durch Fortbildungen, Internetauftritte und schriftliches Material informiert, damit die Begehungen selbst konstruktiv und möglichst wenig zeitintensiv verlaufen können. Die Ergebnisse wurden in Jahresberichten, aber auch in Fachpublikationen veröffentlicht und so der (Fach)-Öffentlichkeit, aber auch den Einrichtungen selbst zur Verfügung gestellt.

Auch in den Kliniken werden die Begehungen themenzentriert vorgenommen, in den letzten 3 Jahren lagen die Schwerpunkte bei der Aufbereitung von Ultraschallsonden, der Händehygiene sowie der

Hygiene in den Operationsbereichen. Die Überprüfung der Hygiene in den OP-Bereichen wurde nach derselben Checkliste vorgenommen wie im Jahre 2000, was interessante Vergleiche ermöglichte.

Einen Überblick über die infektionshygienischen Kontrollen in Kliniken und Praxen gibt Tab. 9.

Tab. 9 Infektionshygienische Überwachung in medizinischen Einrichtungen seit 2000

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 Medizinproduktaufber. - Nacherhebung: Endoskopie	Jahresbericht 2004/5 Bundesgesundheitsblatt 2005, Hess. Ärzteblatt 2005
2005	- Intensivstationen mit Prävention nosokomialer Pneumonie u. Harnwegsinfektionen - Nacherhebung Medizinproduktaufbereitung (ZSVA und dezentral)	Jahresbericht 2004/5
2006	- Urologische Abteilungen	Dieser Bericht (S. 31 f)
2006	- Aufbereitung von Ultraschallsonden	Dieser Bericht (S. 24 f) Hygiene und Medizin 2007
2007	- Hygiene beim Operieren – Wiederholung der Untersuchung 2000	Dieser Bericht (S. 26 f) Das Gesundheitswesen 2009
2006/ 2008	- Händehygiene – Aktion saubere Hände	Dieser Bericht (S. 46 f) Das Gesundheitswesen 2008 Hygiene und Medizin 2009
Ambulante Einrichtungen		
2002/3 2004/5	Ambul. Operieren* - Praxen Erstbegehung (n=96) Nachkontrollen	Jahresberichte 2003, 2004/5 Bundesgesundheitsblatt 2003 Hygiene und Medizin 2005
2003 2004	Ambul. Endoskopie Erstbegehung (n=23) Nachkontrollen (n=20)	Jahresberichte 2003, 2004/5 Z. Gastroenterologie 2004, Hess. Ärzteblatt 2004 Bundesgesundheitsblatt 2005 Hess Ärzteblatt 2005
2003	Heilpraktiker Erstbegehung (n=76)	Jahresbericht 2003 Gesundheitswesen 2004 und 2005
2005 2008	Zahnarztpraxen – Pilotprojekt Projekt mit Landes Zahnärztekammer(n=127)	Jahresbericht 2004/5 Bundesgesundheitsblatt 2006
2005/6	Urologen - Aufbereitung von Cystoskopen	Dieser Bericht (S. 31 f) Das Gesundheitswesen 2007 Der Urologe 2007
2005/8	Allgemeinmediziner/Internisten Beginn im Herbst 2005	Dieser Bericht (S. 43 f)

* weitere ambulante Operationszentren werden jährlich überwacht

Tab. 10 Infektionshygienische Kontrollen von medizinischen und Gemeinschaftseinrichtungen (§ 36 IfSG) 2001- 2008

Überwachungen nach § 36 Infektionsschutzgesetz und nach Infektionshygieneverordnung:	Kontrollen							
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Medizinische Einrichtungen								
Krankenhäuser	55	76	46	74	65	50	106	59
Privatkliniken	25	23	16	22	13	12	13	17
Tageskliniken/Dialyse	1	2	4	8	1	9	1	9
Sanitätsdienst	29	2	25	10	29	24	2	32
Einrichtung für ambulantes Operieren	0	76	44	38	21	17	31	24
Arzt/Zahnarztpraxen	17	25	25	7	40	98	63	96
Andere Praxen - Heilpraktiker	0	0	79	13	2	3	4	5
Gesamt	127	204	239	172	171	213	220	242

In Tab. 10 sind die infektionshygienischen Kontrollen der wesentlichen Einrichtungen dargestellt. Es ist erkennbar, dass nach Inkrafttreten des Infektionsschutzgesetzes am 1.1.2001 zunächst noch keine Kontrollen der ambulant operierenden Ärzte durchgeführt wurden; diese wurden zunächst über die Neuerungen des Infektionsschutz-Gesetzes und die Anforderungen nach den Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention informiert, 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 im Jahre 2003 dann die Praxen der Heilpraktiker begangen wurden; Ende 2005 wurde mit den Begehungen der Praxen für Allgemeinmedizin / Innere Medizin begonnen.

**Abb. 14 Hygiene in Arztpraxen
Desinfektion und Sterilisation**

Aufbereitung von Ultraschallsonden im Krankenhaus

Ultraschall-Untersuchungen sind ein fester Bestandteil klinischer bildgebender Diagnostik. Der Aufbereitung der Schallköpfe wird allerdings erst in den letzten Jahren die erforderliche Aufmerksamkeit zuteil. So zeigten Erhebungen des Referats Gesundheit und Umwelt in München, dass transvaginale Sonden, d.h. Ultraschallsonden, die bei gynäkologischen (frauenärztlichen) Untersuchungen über die Vagina eingeführt werden, über die Anwendung von Schutzhüllen hinaus in aller Regel keiner Desinfektion zugeführt werden. Bei undichter Schutzhülle oder bei Abstreifen der Schutzhülle können die Ultraschallsonden jedoch mit Krankheitserregern (z.B. MRSA, Hepatitisviren, Herpesviren bis hin zu HIV) kontaminiert werden und stellen dann eine nicht zu unterschätzende Infektionsquelle für die nächste untersuchte Patientin dar. Die kritischen Befunde aus München veranlassten das Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte und das Robert Koch-Institut, eine gemeinsame Stellungnahme zur Aufbereitung von Ultraschallsonden für die Anwendung in der Gynäkologie zu publizieren (BfArM, 2005). Darin wurden die Hersteller der Sonden aufgefordert, geeignete Aufbereitungsverfahren in Herstelleranweisungen anzugeben; die Anwender wurden aufgefordert, die Sonden während der Untersuchung mit einer Schutzhülle zu versehen und nach Entfernung der Hülle „einer Desinfektionsmaßnahme mit bakterizider, fungizider und viruzider Wirkung zu unterziehen“.

In Frankfurt wurde diese Empfehlung umgehend nach Erscheinen im Jahre 2005 allen Kliniken und gynäkologischen Arztpraxen von dem Gesundheitsamt zugesandt mit der dringenden Aufforderung, diese Empfehlungen umzusetzen. Im Jahre 2006 wurde die Aufbereitung von Ultraschallsonden als ein Schwerpunktthema der Begehungen des Stadtgesundheitsamtes Frankfurt in den Frankfurter Kliniken gewählt. Dabei wurden alle Ultraschallsonden in die Überprüfung mit einbezogen, unabhängig davon, ob sie auf der intakten Haut oder auf der Schleimhaut angewandt werden, d.h. z.B. Sonden zur Abdominal- und Schilddrüsensonographie etc. oder vaginal (über die Scheide) und rectal (über den Darm) und insbesondere transösophageal (über die Speiseröhre) angewandte Sonden.

Insgesamt 53 Sonographiegeräte wurden überprüft, d.h. im Mittel 3,3 Geräte pro Haus, mit einer Bandbreite von 1-12 Geräte. Einige Geräte wurden für mehrere Bereiche genutzt, 45 dieser Geräte wurden für Sonographien auf der Haut eingesetzt, 9 für transösophageale Sonographien, 9 für transvaginale Sonographien und 8 für transrektale Untersuchungen.

Nur für die Hälfte der Geräte lagen Herstellerangaben vor; diese waren darüber hinaus in mehr als der Hälfte der Fälle entweder fehlerhaft oder nicht zu verwerten. D.h., die Herstellerangaben waren nur in einem Viertel der Fälle vorhanden bzw. fachlich korrekt. In der Mehrzahl (76%) der Reinigungs- und Desinfektionspläne der Einrichtungen waren Angaben zur Aufbereitung der Sonden vorhanden. 45 (85%) der überprüften Geräte waren optisch sauber, alle (100%) der transösophageal eingesetzten Sonden, aber nur 5 (63%) der Rektalsonden.

Bei allen Geräten wurden Desinfektionsmittel mit nachgewiesener Viruswirksamkeit eingesetzt. Bei 50 (94%) der Sonden war das angewandte Aufbereitungsverfahren fachlich korrekt: Mit Ausnahme eines Gerätes wurden die auf der Haut eingesetzten Sonden nach der Untersuchung einer Wischdesinfektion unterzogen; ein Haus gab an, nach Untersuchung auf intakter Haut nicht zu desinfizieren, nur bei Hautläsionen. Auch die transösophageal eingesetzten Sonden wurden entweder einer Tauch- oder einer Wischdesinfektion unterzogen; ein Haus hatte kein gelistetes Desinfektionsmittel. Die in der Gynäkologie verwendeten Transvaginal-Sonden wurden allesamt korrekt mittels Wischdesinfektion

aufbereitet. Die Rektalsonden wurden wisch- oder tauchdesinfiziert; ein Haus gab an, nur arbeitstäglich eine Tauchdesinfektion vorzunehmen. Bei 4 (7,5 %) Geräten wurde noch Gel aus einem Kanister ohne Datum oder Chargennummer eingesetzt. Die empfohlene Umstellung auf Einmalgebinde bei den Kontaktgelen wurde rasch in allen Kliniken umgesetzt.

Zusammenfassend war die vorgefundene Praxis zur Aufbereitung der Abdominal-, Schilddrüsen-sonden und der transvaginal eingesetzten Sonden mit wenigen Ausnahmen korrekt. Transvaginal-Sonden wurden stets mit Schutzhüllen eingesetzt und nach Entfernung derselben wischdesinfiziert. Da die gefundenen Methoden der Wischdesinfektion mit vorkonfektionierten, desinfektionsmittelgetränkten Tüchern einfach und wenig zeitaufwendig ist, kann davon ausgegangen werden, dass diese Maßnahmen im Alltag auch tatsächlich durchgeführt werden.

Ein Drittel der überprüften transrektal eingesetzten Sonden bzw. deren Aufbewahrungsmulden waren optisch verschmutzt; dies behindert den Erfolg einer – an sich ausreichenden – Wischdesinfektion. Hier wurde auf die Bedeutung der Reinigung vor Desinfektion nachdrücklich hingewiesen.

Bei unserer Begehung der Frankfurter Kliniken waren in 6 von 9 Kliniken, die transösophageale Echokardiographien durchführen, Herstelleranweisungen vorhanden. Vier Häuser gaben an, nach jedem Patienten eine Tauchdesinfektion vorzunehmen, eine Klinik nutzte nach Herstellerangaben einen Desinfektionsschaum und vier setzten desinfektionsmittelgetränkte Wischtücher ein. In einem Haus wurde auf Wunsch der untersuchenden Ärzte auf eine Schutzhülle verzichtet und stattdessen eine Tauchdesinfektion nach jedem Patienten durchgeführt.

Tab. 11 Aufbereitung von Ultraschallsonden in Frankfurter Krankenhäusern, 2006

	Alle Geräte n (%)	Sono auf Haut n (%)	Trans- ösophageal n (%)	Tans- vaginal n (%)	Trans-rectal n (%)
Anzahl	53 (100)	45 (100)	9 (100)	9 (100)	8 (100)
Herstellerangaben					
- vorhanden	27 (51)	23 (51)	6 (67)	5 (56)	5 (63)
- <i>davon falsch/nicht verwertbar</i>	15 (56)	13 (56)	3(50)	3 (60)	4 (80)
RD-Plan mit Angaben zur Aufbereitung	40 (76)	34 (76)	5 (56)	7 (78)	6 (75)
Viruswirksamkeit des DM	53 (100)	45 (100)	9 (100)	9 (100)	8 (100)
Schallkopf /Aufbereitungsmulde sauber	45 (85)	38 (85)	9 (100)	8 (89)	5 (63)
Aufbereitungsverfahren fachlich korrekt	51 (96)	44 (98)*	8 (89)** (3 Wisch-, 6 Tauch- desinfektio n)	9 (100) alle Wisch- desinfekti on	8 (100) 7 Wischdes- infektion, davon 1x zusätzlich arbeitstäg- l. Tauchdesinf ektion# 1 Tauchdes- infektion

* 1x keine Desinfektion nach Untersuchung auf intakter Haut; ** 1x kein gelistetes Mittel

bei guter Reinigung und sachgerechter Wischdesinfektion erscheint arbeitstägliche Tauchdesinfektion entbehrlich.

Hygiene in Operationseinheiten in Kliniken 2007 vs. 2000

In Krankenhäusern in Deutschland treten ca. 500.000 bis 800.000 nosokomiale Infektionen pro Jahr auf. Ein Drittel davon wäre durch Hygienemaßnahmen zu vermeiden. Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes werden in Deutschland jährlich ca. 6,4 Millionen Operationen stationär durchgeführt. Den Daten des seit 1997 bestehenden Krankenhaus-Infektions-Surveillance-Systems (KISS) ist zu entnehmen, dass mit ca. 2 Wundinfektionen pro 100 operierter Patienten zu rechnen ist, das entspricht bei ca. 6,4 Millionen Operationen ca. 130.000 postoperativen Wundinfektionen. Nosokomiale Infektionen verursachen nicht nur Leid bei den Patienten, sie führen auch zu einer verlängerten Krankenhausaufenthaltsdauer und zu erheblichen Kosten für das Gesundheitswesen.

Viele Faktoren beeinflussen das Risiko einer operationsassoziierten Infektion: Neben der sachgerechten Hygiene sind auch beispielsweise Art und Dauer der Operation, Alter und Vorerkrankungen des Patienten, Temperaturführung während der Operation, Antibiotikaphylaxe von Bedeutung. Spezielle Empfehlungen zur Hygiene beim Operieren hat die Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention publiziert. Deren Umsetzung in den medizinischen Einrichtungen wird u.a. durch die Gesundheitsämter im Rahmen der infektionshygienischen Begehungen nach Infektionsschutzgesetz überprüft.

Nachdem das Gesundheitsamt der Stadt Frankfurt im Jahr 2000 erstmals die Struktur- und Prozessqualität der Hygienemaßnahmen in den Operationsbereichen der Frankfurter Krankenhäuser detailliert und standardisiert erhoben hatte, wurde im Jahr 2007 eine standardisierte Nacherhebung vorgenommen – mit dem identischen Erfassungsinstrument wie sieben Jahre zuvor. Dies gibt die Möglichkeit, die Situation im Jahr 2007 mit der im Jahr 2000 zu vergleichen und vergleichend zu diskutieren.

Im Jahr 2000 war eine Checkliste zur Befragung und Begehung der OP-Bereiche entwickelt worden auf der Basis der detaillierten Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention. Die Checkliste umfasst einen Fragebogen mit 30 Fragen zum Raumprogramm und zu den raumluftechnischen Anlagen, der den Kliniken vorab mit der Bitte um Bearbeitung zugesandt wurde. Die Begehung selbst wurde nach Vorankündigung und Abstimmung mit den Häusern von Mitarbeitern des Gesundheitsamtes mit einer Begehungscheckliste vorgenommen, die 80 Punkte zur Hygiene des Operations-Personals, Hygiene beim Umgang mit den Patienten, Reinigung und Desinfektion der Räume, Aufbereitung des Anästhesiematerials und der OP-Instrumente (Medizinprodukte) umfasst.

Die Ergebnisse wurden im Rahmen der Begehung protokolliert. Darüber hinaus erhielt jede Klinik zeitnah einen ausführlichen Begehungsbericht, ggf. mit Forderungen zur Abstellung von festgestellten Mängeln. Nachfolgend werden die Ergebnisse der Begehungen aus dem Jahr 2007 vorgestellt und mit denen aus dem Jahr 2000 verglichen.

Tabelle 12 zeigt die im Jahr 2007 in Frankfurt am Main betriebenen Krankenhäuser im Vergleich mit der Situation im Jahr 2000: Zwischen 2000 und 2007 hatten 3 kleinere Krankenhäuser (100-299 Betten) geschlossen, zwei Häuser, die im Jahre 2000 mehr als 300 Betten aufwiesen, haben durch Bettenabbau jetzt weniger als 300 Betten, die Universitätsklinik (> 500 Betten) war im Jahr 2000 – vor Inkrafttreten des Infektionsschutzgesetzes – mangels Zuständigkeit des Gesundheitsamtes noch nicht begangen worden. Insgesamt wurden im Jahre 2007 weniger Häuser begangen als 2000 (16 vs. 18).

Infolge eines Zentralisierungsprozesses innerhalb der Häuser wurden im Jahre 2007 auch weniger OP-Bereiche als im Jahr 2000 betrieben. Die Zunahme der OP-Bereiche in den Häusern mit mehr als 500 Betten ist durch die im Jahre 2007 miterfasste Begehung der Universitäts-Klinik mit 6 OP-Bereichen verursacht; bei Betrachtung der 2000 begangenen Häuser waren in der Zwischenzeit durch Zentralisierung 4 OP-Bereiche geschlossen worden. Insbesondere wurden die häufig schlechter ausgestatteten septischen OP-Bereiche geschlossen; hatten im Jahre 2000 noch fünf Häuser septische OP-Bereiche mit insgesamt 6 Sälen, so hielten im Jahre 2007 nur noch zwei Häuser einen septischen OP vor. Insgesamt wurden 2007 mehr OP-Säle erfasst als 2000; dies ist im Wesentlichen durch die Miterfassung der Universitäts-Klinik mit 30 OP-Sälen bedingt, bei erheblicher Reduktion der OP-Säle in den Kliniken mit 300-499 Betten und Neubauten in den kleineren Kliniken mit weniger als 300 Betten.

Zwischen 2000 und 2007 hatte eine erhebliche Neubautätigkeit von OP-Bereichen stattgefunden, mehr als ein Viertel der im Jahre 2007 verfügbaren OP-Säle waren nach 2000 neu gebaut worden; in den kleineren Kliniken waren mehr als die Hälfte der OP-Säle in den letzten Jahren neu gebaut, in den größeren Kliniken etwa ein Drittel.

Tab. 12 Vergleich der in den Jahren 2000 und 2007 überprüften Krankenhäuser, OP-Bereiche und OP-Säle – insgesamt und differenziert nach Bettenzahl der Häuser

Betten pro Haus	Einrichtungen		OP-Bereiche		OP-Säle		
	2000	2007	2000	2007	2000	2007	
Jahr	n	n	n	n	n	n	davon nach 2000 erbaute Säle n (%)
≥ 500	3	4	10	13	35	64	20 (31,3)
≥ 300-<500	6	4	15	7	41	24	8 (33,3)
≥ 100-<300	9	8	11	9	30	34	18 (52,9)
alle	18	16	36	29	106	122	46 (37,7)

Raumprogramm: Lediglich Operationssäle waren in allen erfassten Operations-Bereichen vorhanden, alle anderen von der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO 2000a^{*}) geforderten Räume oder Bereiche waren nicht in allen OP-Bereichen vorgehalten. Am häufigsten fanden sich in den 29 Bereichen: Personalaufenthaltsraum (93,1 %), in 80-90 % Einleitungsraum, Waschraum, Aufwachraum, Sterilgutlager, Personalschleuse und Dienstraum, in 70-80 % Patientenschleuse, Materiallager und Putzraum, in 50-60 % Raum für Geräte-Aufbereitung und Gerätelager, Sterilgutflur, Platz für unreine Betten und in weniger als 50 % ein Ausleitungsraum, Versorgungs- sowie eine Entsorgungsschleuse, Platz für reine Betten (Tab. 13). In 7 OP-Bereichen fanden sich keine selbstschließenden OP-Türen, dort wurde jedoch beobachtet, dass die Türen geschlossen gehalten wurden. In einem OP-Bereich wurde ein OP-Raum gleichzeitig als Durchgangsraum für zwei weitere OP-Säle genutzt.

Konsistente Unterschiede in der Ausstattung der OP-Bereiche in Abhängigkeit von der Bettenzahl der Häuser ergaben sich nicht. Jedoch zeigten sich – wie auch schon bei der ersten Untersuchung im Jahr 2000 – erhebliche Unterschiede im Raumprogramm zwischen den Zentral-OP-Bereichen und den peripheren Bereichen, z.B. Augen-OP, HNO-OP, septischer OP. In den Zentral-OP-Bereichen war die Ausstattung mit Personal- und Patienten- und Entsorgungsschleusen sowie mit einem

^{*} KRINKO Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert Koch-Institut: Anforderungen der Hygiene bei Operationen und anderen invasiven Eingriffen. Bundesgesundheitsblatt 2000; 43: 644-648.

Sterilgutflur, Aufwachraum, Dienst- und Personalaufenthaltsraum signifikant besser als in den peripheren OP-Bereichen ($p < 0,005$). In den in den letzten Jahren neu erbauten OP-Bereichen wurden für die Patienten-Ein- und Ausleitung sowie für das Händewaschen der Operateure seltener Räume, sondern nur Flächen vorgehalten. Ansonsten war die räumliche Ausstattung, insbesondere auch mit Schleusen und Nebenräumen, besser als in den vor dem Jahr 2000 errichteten OP-Bereichen, signifikant für Patienten-, Personal- und Entsorgungsschleuse, Aufwach- und Putzraum ($p < 0,05$).

Tab. 13 Raumausstattung der im Jahre 2007 begangenen OP-Bereiche – insgesamt und differenziert nach zentralen und peripheren OP-Bereichen sowie nach vor und nach dem Jahr 2000 errichteten OP-Bereichen

bezogen auf Bereiche	Alle OP-Bereiche		Alte OPs (vor 2000)		Neue OPs (nach 2000)	
	n	%	n	%	n	%
alle	29		20		9	
Einleitung	24	82,8	17	85,0	7	77,8
Ausleitung	14	48,3	11	55,0	3	33,3
Waschraum	26	89,7	19	95,0	7	77,8
Aufwachraum	25	86,2	16	80,0	9	100,0
Raum für Geräteaufbereitung	15	51,7	9	45,0	6	66,7
Gerätelager	17	58,6	11	55,0	6	66,7
Sterilgutlager	25	86,2	6	30,0	9	100,0
Sterilgutflur	16	55,2	9	45,0	7	77,8
Materiallager	22	75,9	14	70,0	8	88,9
Versorgungsschleuse	14	48,3	7	35,0	7	77,8
Putzraum	23	79,3	14	70,0	9	100,0
Entsorgungsschleuse	13	44,8	6	30,0	7	77,8
Platz für reine Betten	11	37,9	6	30,0	5	55,6
Platz für unreine Betten	17	58,6	10	50,0	7	77,8
Patientenschleuse	23	79,3	14	70,0	9	100,0
Personalschleuse	25	86,2	16	80,0	9	100,0
Einkammer	10	34,5	8	40,0	2	22,2
Mehrkammer	13	44,8	7	35,0	6	66,7
Dienstraum	25	86,2	16	80,0	9	100,0
Personalaufenthaltsraum	27	93,1	18	90,0	9	100,0

Fett gedruckte Parameter: Unterschiede signifikant (Mann-Whitney-Test, $p < 0,005$)

Personalvorbereitung: Soweit Personaleinschleusungsvorgänge beobachtet wurden, legte das Personal die Oberbekleidung korrekt ab und führte eine Händedesinfektion vor Anlegen der Bereichskleidung durch, allerdings behielten zwei Anästhesisten ihren Ehering weiter an, was eine korrekte Händehygiene beeinträchtigt. Das Anlegen der keimarmen Bereichskleidung erfolgte in aller Regel (mit Ausnahme zweier Studenten) korrekt im reinen Bereich der Umkleide, jedoch waren in zwei Bereichen räumliche Probleme insofern gegeben, als kein abgetrennter reiner Bereich vorhanden war bzw. dieser gleichzeitig als Waschbereich fungierte.

Soweit beobachtet, wurde die chirurgische Händedesinfektion korrekt vorgenommen - bei einer Person waren die Hände- und Unterarme nicht vollständig mit dem Desinfektionsmittel benetzt. Die OP-Kleidung bestand entweder aus Einwegmaterial oder aus normgerechtem Mehrwegmaterial, das durch eine externe Firma sachgerecht wieder aufbereitet wurde. Gepuderte Latexhandschuhe wurden in keinem Haus mehr vorgefunden (Tab. 14).

Patientenvorbereitung: Falls erforderlich – nicht bei augenärztlichen Operationen – wurde morgens auf der Station bzw. kurz vor der Operation, teilweise erst im Operationsraum der OP-Bereich des Patienten einer Rasur unterzogen, in der Regel mit Einmalrasierern, in drei OP-Bereichen wurden (aber) auch elektrische Rasierer eingesetzt. Soweit beobachtet, wurde die Hautdesinfektion der Patienten im Hinblick auf Art des Auftragens und Beachtung der Einwirkzeit korrekt vorgenommen, allerdings wurde vor einer Gallen-Operation zu kurz desinfiziert (3 min). Das verwendete Abdeckmaterial war in allen Bereichen normgerecht (Tab. 14).

Reinigungspersonal / Zwischenreinigung: Die Zwischenreinigung zwischen zwei Operationen umfasst nach KRINKO-Richtlinie die desinfizierende Reinigung der patientennahen Flächen, aller sichtbar kontaminierten Flächen sowie des gesamten begangenen Fußbodens. Eine Zwischenreinigung wurde in 18 OP-Bereichen gesehen: In 15 Fällen war sie nicht zu beanstanden, in drei Fällen wurden Fehler gesehen, so wurde einmal die OP-Leuchte vergessen, in zwei Augen-OP-Bereichen wurde nur der OP-Tisch bzw. dieser auch nur nach jedem dritten Patienten desinfiziert. Das Desinfektionsmittel wurde in 23 der 26 begangenen OP-Bereiche aus Desinfektionsmitteldosiergeräten zur Verfügung gestellt. Mit Ausnahme eines OP-Bereichs besaß das Reinigungspersonal ausreichend Deutsch- und Fachkenntnisse, um diese Aufgabe sachgerecht zu erledigen. Bis auf eine Ausnahme (verschiedene Bereiche betroffen) waren die OP-Säle und die Nebenräume sauber.

Anästhesiezubehör: Bei allen Beatmungsgeräten wurden Bakterienfilter verwendet, die Narkoseschläuche wurden in der Regel täglich, in 2 Bereichen wöchentlich gewechselt, in einem Bereich wurde ausschließlich Einmalmaterial eingesetzt. In 16 OP-Bereichen wurde das gesamte aufzubereitende Anästhesiematerial in der Zentralen Sterilgut-Versorgungseinheit, in 10 OP-Bereichen teilweise auch dezentral im OP-Bereich aufbereitet, z.B. Spatel-, Laryngoskope oder Laryngoskop-Griffe.

Instrumentenaufbereitung (MP-Aufbereitung): Unmittelbar nach der OP wurden die Instrumente direkt entsorgt und einer validierten Aufbereitung zugeführt. Diese wurde in der Regel in den zentralen Sterilgutversorgungseinheiten durchgeführt. Lediglich in einem OP-Bereich wurden die Reinigung und Desinfektion der Instrumente maschinell im OP-Bereich vorgenommen und die Medizinprodukte verpackt in eine externe Zentralsterilisation transportiert. In drei Augen-OP-Bereichen wurden die Instrumente im OP-Bereich selbst aufbereitet und sterilisiert – nach validierten Verfahren.

Diskussion: Der Vergleich der im Jahre 2007 erhobenen Daten mit den im Jahr 2000 mit identischer Begehungscheckliste erhobenen Daten zeigte interessante Ergebnisse. Strukturänderungen im Krankenhauswesen hatten zu Bettenabbau und zur Schließung von zwei kleineren Häusern geführt. Gleichzeitig war eine erhebliche Innovation und Neubautätigkeit zu erkennen. Mehr als ein Drittel der im Jahre 2007 erfassten Operationssäle waren seit 2000 neu gebaut worden. Insgesamt waren die 2007 erfassten OP-Bereiche räumlich besser ausgestattet als 2000. Dies war zum einen auf die zwischenzeitliche Schließung ehemals vorhandener und schlecht ausgestatteter dezentraler OP-Bereiche (wie z.B. septische OP-Bereiche), aber auch durch die inzwischen erfolgten Neubaumaßnahmen zurückzuführen.

Im Hinblick auf die Personalhygiene wurden vereinzelt Ringe getragen (Anästhesiepersonal), was einer sachgerechten Händedesinfektion entgegensteht; insgesamt hatte sich die Situation aber leicht gebessert. Auch die Patientenvorbereitung war insgesamt gut. Soweit beobachtet, hatten sich die Verfahren zur Zwischen- und Endreinigung/Desinfektion ebenfalls verbessert. Deutliche Verbesserung

ergaben sich auch bei den OP-Materialien – OP-Kleidung und Abdeckmaterialien sowie Handschuhen. Angesichts mangelnder Barrierefunktion von Baumwollmaterialien wurden flüssigkeits- und durchlässige Materialien gefordert. Gepuderte Latexhandschuhe, die im Jahre 2000 noch in mehr als der Hälfte der OP-Bereiche vorgefunden worden waren, wurden in Übereinstimmung mit den Richtlinien und Empfehlungen in keinem OP-Bereich mehr eingesetzt.

Tab. 14 Hygiene in den OP-Bereichen – Jahr 2007 im Vergleich mit dem Jahr 2000
OP-Materialien, Flächenreinigung und -desinfektion, Aufbereitung der Medizinprodukte

bezogen auf begangene Bereiche	Jahr 2000 alle Häuser		Jahr 2007 alle Häuser	
	n	%	n	%
alle	26		26	
Materialien				
Operationsabdeckung regelrecht*	25	96,2	26	100
OP-Kleidung regelrecht**	n.u.	n.u.	26	100
Handschuhe latexfrei (nicht gepudert)	14	53,8	26	100
Reinigung/Desinfektion				
Desinfektionsmittel-Dosierautomat vorhanden	22	84,6	23#	88,5
Zwischenreinigung korrekt	21	80,8	15/18	83,3
Endreinigung korrekt	19	73,1	18/18	100
Anästhesiezubehör				
Aufbereitung im OP-Bereich	15	57,7	10	38,5
Manuelle Aufbereitung Spatel etc.	13	50,0	10	38,5
Instrumentenaufbereitung				
Reinigung/Desinfektion im OP-Bereich	17	65,4	4##	15,4
Sterilisation im OP-Bereich	12	46,2	3	11,5
Blitzsterilisator im OP-Bereich in Betrieb	12	46,2	0	0
Validierte Aufbereitung	0	0	26	100

* 2000 wurden noch Mischabdeckungen akzeptiert, d.h. Baumwolltücher außerhalb des unmittelbaren OP-Felds

** Einmalmaterial bzw. DIN-gerechtes Mehrwegmaterial

in drei dezentralen OP-Bereichen während Begehung noch keine Dosierautomaten, diese wurden inzwischen nach Umbau angeschafft.

in einem Bereich Aufbereitung mit RDG, dann Transport zur Sterilisation in der ZSVA; in drei augenärztlichen Bereichen Aufbereitung und Sterilisation im OP-Bereich, validierte Verfahren.

Die größten Verbesserungen seit 2000 wurden bei der Aufbereitung der Medizinprodukte, und hier insbesondere der chirurgischen Instrumente, gesehen. Im Jahr 2000 war noch in zwei Drittel der Bereiche eine Aufbereitung im OP-Bereich und in der Hälfte auch eine Sterilisation innerhalb des OP-Bereichs – oft in einem sog. „Blitzsterilisator“ - die Regel und sämtliche Verfahren waren nicht validiert. Demgegenüber waren im Jahre 2007 keine Blitzsterilisatoren mehr vorhanden. Die Instrumente wurden von wenigen speziellen Ausnahmen (Augenheilkunde) abgesehen in den zentralen Sterilisationseinheiten aufbereitet. Alle Aufbereitungsverfahren waren inzwischen validiert, nicht nur in den zentralen Sterilisationseinheiten sondern auch in den peripheren OP-Bereichen; d.h. die Empfehlungen zur Aufbereitung von Medizinprodukten waren umgesetzt.

Infektionserkrankungen im Krankenhaus – Meldungen sog. Ausbrüche 2004-2008

Krankenhäuser müssen erstmals seit Inkrafttreten des Infektionsschutzgesetzes¹ im Jahre 2001 Keime mit Multiresistenzen und auch bestimmte, definierte Krankenhausinfektionen dokumentieren und bewerten und diese auf Verlangen dem Gesundheitsamt vorlegen (§ 23 IfSG). Darüber hinaus sind sie 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 veröffentlicht². Für das Management von Ausbrüchen in Kliniken hat die Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) Empfehlungen herausgegeben (s.u.)³

Diese Empfehlungen sehen ein Fließschema in 10 Punkten vor, das die Kliniken im Sinne eines **Maßnahmenplanes** in ihren Einrichtungen implementieren sollen.

1. **Feststellen eines Auslöseereignisses**

Beurteilung der aktuellen Situation aufgrund der bereits vorliegenden Erkenntnisse und Entscheidung über die Einberufung eines Ausbruchmanagement-Teams

2. **Einberufung des Ausbruchmanagement-Teams, Fallermittlung und ggf. Bestätigung eines Ausbruchs** und *entsprechende Mitteilung (§ 6 Abs. 3 IfSG)*

3. **Erste krankenhaushygienische Ortsbegehung** und Festlegung des aktuellen Handlungsbedarfs

4. **Festlegung von ersten Interventionsmaßnahmen** zur Verhütung der Weiterverbreitung (Schadensbegrenzung)

5. **Ermittlung der Infektionsursache** (Ursachenfindung)

- ggf Einbeziehung weiterer Experten

- detaillierte krankenhaushygienische Ortsbegehung, Analyse von Handlungsabläufen, Umgebungsuntersuchungen, medizinisch-mikrobiol. Untersuchungen

6. Bewertung der Befunde und Festlegung gezielter (**ursächlicher**) **Interventionsmaßnahmen**

7. Abschluß des Ausbruchmanagements und Festlegung **absichernder Maßnahmen**

8. Abschließende Evaluierung, Defizitanalyse, Festlegung der **zukünftigen Präventionsstrategien**

9. Abschließende **Dokumentation**.

Das Gesundheitsamt Frankfurt hat nach dem Erscheinen dieser Empfehlung diese mit den Kliniken besprochen und alle Häuser haben ein entsprechendes, an die Belange ihrer Häuser angepasstes Verfahren eingeführt. Von 2004 bis 2008 wurden aus den Kliniken insgesamt 84 Ausbrüche gemeldet mit 800 betroffenen Patienten und 151 erkrankten Mitarbeitern.

¹ Infektionsschutzgesetz. Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen. Bundesgesetzblatt (2000) S. 1045-1077.

² Leitlinien Robert Koch Institut: Empfehlungen zur Untersuchung von Ausbrüchen nosokomialer Infektionen. RKI, 2001.

³ KRINKO Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut: Ausbruchmanagement und strukturiertes Vorgehen bei gehäuftem Auftreten nosokomialer Infektionen. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz (2002) 45: 180-186

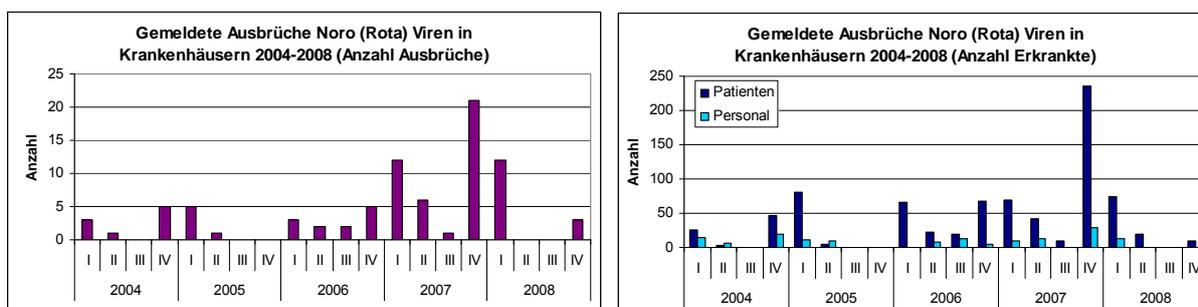
Der überwiegende Teil der gemeldeten Ausbrüche betraf Magen-Darm-Infektionen und hier insbesondere die seit einigen Jahren stets im Winterhalbjahr in großer Anzahl auftretenden Infektionen durch Noroviren. Diese Viren sind besonders infektiös, d.h. es genügt eine sehr geringe Anzahl von 10 Viren, um eine schwere Magen-Darm-Infektion mit Erbrechen und Durchfall auszulösen. Die Inkubationszeit, d.h. die Zeit zwischen Aufnahme der Viren bis zum oft sehr abrupt 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. Wichtig ist für die medizinischen Einrichtungen, dass die betroffenen Patienten sofort isoliert gepflegt werden – möglichst im Einzelzimmer mit eigener Nasszelle – und dass die Routine-Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen in der Klinik rasch erhöht und auf geeignete Desinfektionsmittel mit nachgewiesener Wirksamkeit auch gegen diese Noroviren umgestellt werden. Inzwischen liegen in allen Häusern auch spezielle Pläne zum Umgang mit Noroviren-Infektionen vor, die dann rasch umgesetzt werden.

Tab. 15 Aus den Kliniken in Frankfurt gemeldete Ausbrüche an Infektionserkrankungen – 2004 bis 2008

	Quartale	Ausbrüche an Magen-Darm-Infektionen Insbes. Noroviren und Rotaviren				Ausbrüche an anderen Infektionen
		Ausbrüche	Patienten	Personal	Auslöser	
2004	I	3	26	15	2x Noro, 1x Rota	
	II	1	4	7		1x Pseudomonas
	III	0				1x Endophthalmitiden
	IV	5	47	19	4x Noro, 1x Rota	
2005	I	5	80	11	2x Noro, 2x Rota, 1x Gastro	
	II	1	5	9	1x Noro	
	III	0				1x Acinetobacter
	IV	0				
2006	I	3	66		3x Rota	
	II	2	23	8	2x Noro	
	III	2	20	13	2x Noro	1x Acinetobacter
	IV	5	67	5	5x Noro	
2007	I	12	70	9	9x Noro, 2x Rota, 1x Gastro	1x Clostr. diff.
	II	6	42	13	6x Noro	1x Clostr. diff.
	III	1	10	0	1x Noro	1x Acinetobacter
	IV	21	236	29	21x Noro	
2008	I	12	74	13	12x Noro	1x Serratia marc.
	II	2	20	0	2x Noro	
	III	0				1x MRSA (n=2) 1x Serratia marc. (n=5)
	IV	3	10	0	2x Noro 1x Rota	1x Clostr. Diff. (n=9 Neugeborene.)
		84	800	151		

Weitere Keime für Magen-Darm-Infektionen wie z.B. Rotaviren wurden seltener als Ausbrüche in den Kliniken gemeldet. Salmonellen oder Campylobakter, die die häufigsten Erreger der nach Infektionsschutz zu meldenden Magen-Darm-Infektionen darstellen, treten als Erreger von Infektionsausbrüchen in Krankenhäusern nicht in Erscheinung, u.a. da für eine Weiterverbreitung hier sehr viel mehr Keime erforderlich sind als bei den Noroviren.

Abb. 15 Aus den Kliniken in Frankfurt gemeldete Ausbrüche an Magen-Darm-Infektionen– 2004 bis 2008



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

Fallbeispiel 1: Pseudomonas-Infektionen auf einer hämatologischen Station (Krebsstation) (2004)

Der sog. „Indexpatient“, d.h. der Patient, bei welchem zuerst *Pseudomonas aeruginosa* festgestellt wurde, hatte 2,5 Wochen im Vierbettzimmer gelegen und dort eine Infektion entwickelt. Unmittelbar nachdem bei ihm *Pseudomonas aeruginosa* im Stuhl nachgewiesen wurde, wurde er in ein Zweibettzimmer, nach weiteren 3 Tagen in ein Einbettzimmer verlegt.

Alle drei Kontaktpatienten im Vierbettzimmer wurden ebenfalls untersucht, alle waren kolonisiert, ebenso ein weiterer Patient, der in dem Vierbettzimmer gelegen, aber keinen direkten Kontakt mit dem Indexpatienten hatte. Zwei dieser Patienten verstarben an P.a. Sepsis. Weitere Kolonisationen oder Infektionen traten nicht auf.

Pseudomonas aeruginosa ist ein typischer Feuchtkeim, der zuweilen im Trinkwassernetz nachgewiesen werden kann. Allerdings waren auf dieser Station - wie auf vielen Krebsstationen - wegen der schwerkranken Patienten grundsätzlich an allen Waschbecken Pall-Filter angebracht, die Waschbecken hatten alle keinen Überlauf; beides Maßnahmen zur Prävention von wasserbürtigen Infektionen. Weder gab es Hinweise, dass die Filter nicht ordnungsgemäß gewartet und gewechselt worden waren, noch waren in den umgehend entnommenen Proben aus dem Trinkwasser und dem Syphon *Ps. aeruginosa* nachweisbar. Die Routinedesinfektionen waren gewissenhaft (2x/Tag) mit einem aus einem regelmäßig gewarteten Dosierautomat entnommenen Desinfektionsmittel korrekt durchgeführt worden. Das Pflegepersonal der Station ist sehr routiniert, gut geschult und achtet darauf, dass Hygienemaßnahmen bei Personal, Patienten und Besuchern strikt eingehalten werden. Es gab keine Hinweise auf Personalengpässe.

Bei der weiteren Suche wurden in einem Abstrich des Pall-Filters von außen: P.a. nachgewiesen. Die Typisierung [Med Hochschule Hannover] zeigte einen Stamm, der mit dem von 2 Patienten identisch war, bei zwei weiteren Patienten wurde allerdings ein anderer Stamm erhalten. Dies führte zu der Arbeitshypothese, dass der Pall-Filter durch den Index-Patienten von außen kontaminiert wurde, da ein zu geringer Abstand zwischen Pall-Filterauslauf und Händewaschbereich bestand – mit der Folge, dass weitere Patienten sich kontaminieren konnten. Das Haus nahm eine sehr aufwändige Sanierung im darauffolgenden Jahr vor: Alle Steig-Stränge wurden ausgetauscht und die Wasserentnahmestellen höher gesetzt, um genügend Platz für das Händewaschen zu erhalten. Weitere Fälle traten seither nicht mehr auf.

Fallbeispiel 2: Augenentzündungen in einer Augenklinik

Im September 2004 erreicht das Amt die Meldung über eine Häufung von Endophthalmitiden bei 6 Patienten im Sommer 2004; nach einer Pause von mehreren Wochen waren weitere Patienten erkrankt. Alle Patienten wurden sofort isoliert und besserten sich klinisch nach Antibiotika-Therapie. Sämtliche Umgebungsuntersuchungen erbrachten keinen Keimnachweis. Die Hygienefachkraft des Hauses hatte schon alle Arbeitsabläufe auf den Stationen und im Operationsbereich überprüft incl. Untersuchungsablauf, Aufbereitung der Tonometrie-Köpfe, Umgang mit Augentropfen und –salben; Händehygiene sowie Vorbereitung des Instrumentiertisches, OP-Kleidung, OP-Abdeckung, Reinigung, Instrumentenaufbereitung (Spülschläuche sind Einwegmaterial) – ohne Hinweis auf Fehler. Untersuchung der Raumluftechnischen-Anlage im OP war ohne Befund, der Sterilisator war regelmäßig überprüft worden, zuletzt 3 Monate vor dem Ausbruch. Auch die Anfrage bei der Herstellerfirma für Methocel-Kontaktgel nach möglichem Chargenfehler blieb ebenso ohne Hinweis auf die Ursache wie die Abstriche sämtlicher im OP tätigen Personen (Nase/Rachen).

Bei einer weiteren OP-Begehung mit Hygieniker und Gesundheitsamt wurden kleinere Fehler gefunden: So wurden Augentropfen aus einem Mehrweggebinde entnommen, es erfolgte eine Umstellung auf Einmalgebinde. Die Tupfer zum Tropfen lagen in offenen Schalen, es erfolgte eine Umstellung auf einzeln verpackte Tupfer. Einige Mitarbeiter trugen Ringe an den Händen, es erfolgte eine erneute Schulung. Statt der manuellen Aufbereitung wurde eine thermische maschinelle Aufbereitung empfohlen. Das Vitrektom wurde bislang plasmasterilisiert, die Umstellung auf Dampfsterilisation (incl. Chargenindikatoren) wurde empfohlen. - Weitere Fälle traten nicht mehr auf, die Ursache der Erkrankungen blieb ungeklärt.

Fallbeispiele 3 – 5 : Clostridium difficile Infektionen

Clostridium difficile ist ein Darmkeim, der Sporen bilden kann. Etwa 3 bis 5 % der gesunden Erwachsenen sind mit diesem Keim besiedelt, ohne Symptome zu zeigen. Da eine Antibiotika-Therapie die anderen Darmkeime schädigt, sind bei Krankenhauspatienten, die häufig Antibiotika erhalten, etwa 16-35 % der stationären Patienten besiedelt, ebenfalls ohne Symptome zu haben. Dies erklärt, warum dieser Keim sich gerade im Krankenhaus rasch verbreiten kann⁴.

Die Bakterienstämme können Toxine (Giftstoffe) bilden, so dass eine Clostridien-Infektion entweder asymptomatisch verlaufen kann, es können aber auch schwerste Durchfallerkrankungen entstehen mit Darmdurchbrüchen und Todesfällen. Risikofaktoren für schwere Erkrankungen sind neben der be-

⁴ Reichardt C, Chaberny IF, Kola A, Mattner F, Vonberg RP, Gastmeier P. Dramatischer Anstieg von Clostridium-difficile-assoziiertes Diarrhoe in Deutschland. Deutsche Med. Wochenschrift (2007) 132: 223-228.

reits genannten Antibiotika-Therapie Alter über 65 Jahre, Grunderkrankungen des Magen-Darm-Trakts sowie Leber und Nieren-Erkrankungen.

Erstaunlicherweise ist die Besiedelungsrate am höchsten bei kleinen Kindern und insbesondere bei Neugeborenen. Nach der Geburt werden bis zu zwei Drittel der Neugeborenen mit Clostridien besiedelt, ohne Symptome zu entwickeln. Die hohe Besiedelungsrate mit asymptomatischen Verläufen erklärt sich u.a. dadurch, dass nach der Geburt der Darmtrakt mit anderen Bakterien noch nicht besiedelt ist, die das Wachstum von *Clostridium difficile* hemmen können; andererseits entwickeln die Neugeborenen in der Regel keine Symptome, weil ihr Immunsystem noch unreif ist und sie noch keine Rezeptoren für die Toxine haben, die damit ihre Wirkung nicht entfalten können.⁵

Die Sporen der Clostridien können durch die üblichen viren- und bakterientötenden Desinfektionsmittel nicht unschädlich gemacht werden, weshalb bei solchen Infektionen immer das übliche Desinfektionsregime geändert werden muss: Die Flächendesinfektionsmittel müssen auf sporenabtötende Präparate umgestellt werden. Zur Händehygiene muss zusätzlich zur Händedesinfektion eine Händewaschung vorgenommen werden.

Das Amt erreichte in den letzten Jahren drei Meldungen über Häufungen von Clostridien-Infektionen aus verschiedenen Kliniken: Zunächst kam aus einem Haus eine Meldung über drei erkrankte Patienten in einem Zimmer. Der erste Patient entwickelte 14 Tage nach Aufnahme eine Durchfallsymptomatik. In seinem Stuhl wurde *Cl. difficile* gefunden. Eine zweite und ein dritter Patient im selben Zimmer erkrankten 3 Tage nach dem ersten Patienten. Da keine weiteren Patienten erkrankten, wurde als wahrscheinlicher Infektionsweg der direkte Kontakt zwischen den Patienten angenommen.

In einem anderen Fall erkrankten auf zwei Stationen gleichzeitig 5 und 6 Patienten an *Clostridium difficile*. Es musste demnach von einem hohen Infektionsrisiko ausgegangen werden, als wahrscheinlicher Infektionsweg wurde eine fäkal/orale bzw. eine Kontakt- oder Schmierinfektion über die Hände und/oder Geräte angenommen. Nach Einleitung intensiver hygienischer Maßnahmen wie Kittel/Handschuhpflege, Händedesinfektion und zusätzliches Händewaschen nach Arbeit am Patienten (um *Clostridium diff.*-Sporen, die durch die Händedesinfektion nicht abgetötet werden, zu beeinträchtigen), (Kohorten)isolierung, Umstellung der Flächendesinfektion auf sporenabtötendes Desinfektionsmittel, sowie außerplanmäßiger Prüfung der Steckbeckenspülgeräte, die einen einwandfreien Befund lieferte, traten keine neuen Infektionen mehr auf.

Eine dritte Fallserie wurde aus einer Neugeborenen-Station berichtet; dort hatten über mehrere Wochen insgesamt 9 Kinder blutige Durchfälle entwickelt. Die Kinder waren in verschiedenen Kliniken zur Welt gekommen, es waren Frühgeborene der 25. bis 36. Schwangerschaftswoche. Sieben der Kinder hatten vor Beginn der Symptome Antibiotika erhalten, zwei nicht. Bei 5 Kindern konnte der Keim aus dem Stuhl der Kinder angezüchtet werden, bei 6 Kindern war der Toxinnachweis positiv. Nach Umstellung auf sporenabtötende Desinfektionsmittel, strikte Handschuhpflege und Händehygiene, intensiven Desinfektionsmaßnahmen auf Station traten keine weiteren symptomatischen Fälle mehr auf. Leider wurde keine Typisierung der Keime vorgenommen.

⁵ Mc Farland LV, Brandmaker SA, Guandalini S: Pediatric *clostridium difficile*: A Phantom Menace or Clinical reality? *J Pediatr Gastroenterology and Nutrition* (2000) 31: 220-231.

Fallbeispiele 6-8: *Acinetobacter baumannii*

Im Jahr 2005 wurden von einer Klinik 3 Patienten mit *Acinetobacter baumannii* auf einer neurologischen Intensivstation gemeldet. Der „Index-Patient“ war aus einer auswärtigen Klinik mit MRSA übernommen und von Beginn an streng isoliert worden. Dennoch kam es im weiteren Verlauf bei zwei weiteren Patienten zu A *baumannii*-Nachweis im Trachealsekret bzw. Bronchiallavage. Der KH-Hygieniker hatte unter der Hypothese einer Aerosolübertragung beim Absaugen die Entnahme von Wasserproben, die Umstellung auf geschlossene Absaugsysteme und die Schließung der Station für Neuaufnahmen empfohlen. Da die weiteren Intensiv-Patienten alle beatmet wurden, konnten sie nicht verlegt werden.

Noch am gleichen Tag erfolgte eine gemeinsame erneute Begehung mit dem Gesundheitsamt auf der Intensivstation und in der Radiologie, da der Index-Patient einmal aus seinem Isolierzimmer zur Computer-Tomographie gefahren wurde. Bei der Begehung der Intensivstation wurden wiederum einige Mängel gefunden, u.a. keine staubgeschützte Lagerung von Sterilgut am Arbeitstresen, nicht sicher korrekte manuelle Aufbereitung der Waschschüsseln durch das Reinigungspersonal (DM in Routinefall aus Automat, teilweise auch selbst angesetzt), aufgezoogene Medikamente ohne Anbruchsdatum, manuelle Aufbereitung der Flowsensoren auf Station (lt. Herstellerangaben Einlegen in Alkohol), während die Beatmungs-Schläuche aus Einwegmaterial bestanden und sämtliche weiteren Medizinprodukte in der zentralen Sterilisationseinheit aufbereitet wurden. An der Wasserentnahmestelle am Arbeitsstützpunkt in der Raummitte (also deutliche Entfernung von Patienten) wurden *Pseudomonas aeruginosa* gefunden.

Bei der Begehung des CT-Bereichs hingen dort Anweisungen zum Umgang mit MRSA aus. Zum Zeitpunkt der Begehung wurde eine korrekt durchgeführte Scheuer-Wisch-Desinfektion beobachtet. Allerdings wurden im zentralen Putzraum feuchte Wisch-Mopps in einem Netz auf dem Boden gelagert vorgefunden.

Fazit: Es wurden zwar verschiedene Schwachpunkte im Hygienemanagement gefunden und abgestellt (korrekte Aufbereitung der Waschschüsseln sowie Pall-Filter an den Wasserentnahmestellen), die genaue Ursache der Infektionen blieb jedoch unklar. Weitere Fälle traten nicht mehr auf.

Im Herbst 2006 wurde *Acinetobacter baumannii* in einem Haus bei 6 Patienten zunächst sporadisch, dann aber gehäuft auf zwei Intensivstationen nachgewiesen⁶. Das wahrscheinliche Infektionsrisiko wurde seitens des Krankenhaushygienikers als mittel, der wahrscheinliche Infektionsweg als Kontaktinfektion eingestuft. Die umgehend eingeleiteten Hygienemaßnahmen umfassten: Kohorten/Einzelzimmerisolierung der betroffenen Patienten, Kittel- Handschuhpflege, Mundschutz, Schleusung, Intensivierung der Desinfektionsmaßnahmen incl. Händedesinfektion, umfangreiche Umgebungsuntersuchung sowie Schließung der Stationen für Neuaufnahmen. Danach traten keine weiteren Fälle mehr auf.

⁶ K.-P. Hunfeld, Th. Bingold, Ch. Brandt, W. Witte, V. Brade, H. Wissing. Multiresistenter *Acinetobacter baumannii* auf einer anästhesiologisch-operativen Intensivstation: Epidemiologie, Ausbruchmanagement und Therapieoptionen. Abstractband, 7. Ulmer Symposium Krankenhausinfektionen, Ulm, 17.- 20.04.2007.

Stuhlproben des gesamten Personals (n=25) blieben ohne richtungsweisenden Befund, jedoch wurde bei den Umgebungsuntersuchungen von einem Telefonhörer im Vorraum eines Patientenzimmers *A. baumannii* isoliert - ident. Spezies und Antibiogramm.

Im Jahr 2007 kam es nach Aufnahme eines Patienten direkt aus einer Intensivstation aus Ägypten mit einem multiresistenten *Acinetobacter baumannii* (nur noch gegen Colistin sensibel) zu Kolonisationen/Infektionen bei weiteren 5 Patienten, obwohl der „Index“-Patient sofort isoliert worden war. Nach Verlegung eines Patienten war kurz darauf auch eine weitere Intensivstation betroffen. Das wahrscheinliche Infektionsrisiko wurde demzufolge als hoch angesehen, als wahrscheinlicher Infektionsweg Hände und Gegenstände angegeben. Beide Intensivstationen wurden für Neuaufnahmen geschlossen, die Hygienemaßnahmen wurden intensiviert und das Personal, insbesondere das EKG-, EEG-, Röntgenpersonal nochmals intensiv kontrolliert und in Hygienemaßnahmen geschult. Weitere Kolonisationen/Infektionen traten in der Folge nicht mehr auf.

Fallbeispiele 9 und 10: *Serratia marcescens*

Im März 2008 erreichte das Amt die Meldung über 2 Patienten mit Lungenentzündung durch *Serratia marcescens*. Das wahrscheinliche Infektionsrisiko wurde als mäßig angegeben, d.h. Erregerübertragung sollte bei konsequenter Anwendung der Standardhygiene ausgeschlossen sein und eine räumliche Isolierung wurde nicht für erforderlich gehalten. Als wahrscheinlicher Infektionsweg wurde der Kontakt über Hände, med. Geräte, evtl. falscher Umgang mit Flüssigkeiten angenommen.

Die mikrobiologischen Untersuchungen in Stationsumgebung (Wasserfallen, Medikamente, Ultraschall-Gel) erbrachten sämtlich keinen Erregernachweis. Es wurde darauf geachtet, dass der erforderliche Stellenschlüssel beim Pflegepersonal eingehalten wurde und das Pflegepersonal wurde nochmals auf konsequente Einhaltung der Standardhygiene konsequent hingewiesen. Weitere Fälle traten nicht auf.

Im Herbst diesen Jahres kam es zu weiteren *Serratia marcescens*-Infektionen auf einer Station in dieser Klinik; auch hier blieben die Umgebungsuntersuchungen ohne Hinweise auf die Ursachen und der Ausbruch konnte durch Intensivierung der Standardhygienemaßnahmen wieder beendet werden.

Fallbeispiel 11: Methicillinresistenter *Staphylokokkus aureus*

Krankenhausinfektionen, insbesondere solche mit multiresistenten Keimen wie MRSA aber auch VRE, ESBL etc., werden als eine der größten Herausforderungen im Europäischen Gesundheitswesen angesehen; zahlreiche Publikationen belegen die MRSA-Problematik in nahezu allen Ländern der Erde – allerdings mit unterschiedlicher Häufigkeit. Während in Süd- und Südwest-Europa und in Großbritannien die Mehrzahl der *Staphylokokkus aureus*-Stämme gegen Methicillin resistent sind und in Holland der Resistenz-Anteil bei ca. 1 % liegt, nimmt Deutschland hier eine Zwischenstellung ein mit ca. 25 % resistenter *S. aureus*-Stämme in klinisch relevantem Material. Besiedelungen von Patienten im Krankenhaus sind nicht selten; auch können – eher selten - schwere systemische Infektionen (Blutvergiftung, Lungenentzündung) auftreten. Besiedelungen, auch nosokomial erworbene Besiedelungen, sind nicht meldepflichtig. In den letzten Jahren wurde nur einmal ein Ausbruch an MRSA-Infektionen bei insgesamt drei Patienten einer Klinik gemeldet. Nach Intensivierung der Hygienemaßnahmen traten dort keine weiteren MRSA-Infektionen mehr auf.

Selbstverständlich ist es das Ziel der Krankenhaushygiene, Krankenhausinfektionen – Infektionen von einzelnen Patienten, aber auch Ausbrüche an Infektionen zu vermeiden. Dass dies leider nicht immer gelingt, zeigen die genannten Beispiele. Gleichwohl ist es wichtig, dass diese Beispiele trotz ggf. Furcht vor Negativ-Image oder staatsanwaltschaftlichen Ermittlungen – in der (Fach)öffentlichkeit bekannt gemacht und diskutiert werden. Nur so kann daraus gelernt werden, im eigenen Haus, aber auch darüber hinaus.

Das nationale Referenzzentrum für Krankenhausinfektionen (NRZ) hat inzwischen eine Datensammlung mit Publikationen über Ausbrüche von Krankenhausinfektionen im Internet eingestellt (outbreak database <http://outbreak-database.charite.de/Outbreak/Home.aspx>), die bei neuen Ausbruchssituationen in einer Klinik rasch zu Rate gezogen werden kann, als Hilfe bei der eigenen Ursachensuche und dem Ausbruchsmanagement. Dort sind jeweils mehr als 200 Arbeiten zu Pseudomonas- und zu MRSA-Ausbrüchen zusammengestellt, aber beispielsweise nur 3 Publikationen aus den 1990er Jahren zu Acinetobacter-Ausbrüchen. Vor diesem Hintergrund ist es besonders zu erwähnen, dass einer der hier in Frankfurt aufgetretenen Acinetobacter-Ausbrüche auf einem Hygienekongress vorgestellt und diskutiert wurde. Die Fall-Vorstellung hat auf dem Kongress große Aufmerksamkeit in der Fachöffentlichkeit erhalten. Bei weiteren Begehungen wurde dem Amt mitgeteilt, dass in verschiedenen Frankfurter Kliniken in der Folge vergleichbare Patienten mit diesem multiresistenten Acinetobacter aus dem Ausland aufgenommen wurden. In Kenntnis des Fallberichts waren sofort die maximalen Schutzmaßnahmen ergriffen worden und es traten keine weiteren Besiedelungen oder Infektionen mit diesem hochresistenten Keim auf.

Die Lektionen waren gelernt worden.

Hygiene in der Urologie in Klinik und Praxis – Cystoskop-Aufbereitung

Endoskopische Methoden sind ein wichtiger Bestandteil der medizinischen Diagnostik und Therapie. Endoskope sind komplexe Medizinprodukte. Die sachgerechte und hygienisch korrekte Aufbereitung dieser Instrumente ist aufwendig, zur Verhütung von Infektionen aber unabdingbar. Entsprechende detaillierte Empfehlungen zur Aufbereitung von Endoskopen wurden in den letzten Jahren von der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert Koch-Institut veröffentlicht; vor diesem Hintergrund hatte das Gesundheitsamt bereits im Jahre 2003 alle Abteilungen für Endoskopie in den Frankfurter Kliniken, aber auch alle Praxen, in denen endoskopische Untersuchungen im Magen-Darm-Trakt (Magenspiegelung, Darmspiegelung) und der Lunge durchgeführt werden, überprüft (s. Literaturverzeichnis).

Medizinische Instrumente, die in sterile Körperhöhlen eingeführt werden, müssen steril sein. Für die Aufbereitung starrer Cystoskope (Endoskope zur Blasenspiegelung) bedeutet dies eine Aufbereitung im Sterilisator mittels Dampfsterilisation. Da flexible Cystoskope nicht dampfsterilisierbar sind, kommt formal nur eine (nur an wenigen Zentren verfügbare) Niedertemperatursterilisation mit Ethylenoxid oder Formaldehyd in Betracht. Aufgrund zahlreicher Rückfragen hinsichtlich der Aufbereitung flexibler Cystoskope hat die Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert Koch-Institut die auch für die urologische Endoskopie gültigen Empfehlungen zur Aufbereitung flexibler Endoskope bezüglich der geeigneten Desinfektionsmittel präzisiert und 2005 eine Empfehlung zur Aufbereitung flexibler Cystoskope publiziert. Demnach „erscheint eine Aufbereitung flexibler Endoskope für die Zystoskopie ohne abschließende Sterilisation unter der Voraussetzung vertretbar, dass geeignete Verfahren der Reinigung, Desinfektion und Nachspülung nach schriftlich festgelegten Standardarbeitsanweisungen angewendet werden“.

Im Juli 2005 informierte das Stadtgesundheitsamt Frankfurt alle Krankenhäuser sowie alle urologischen Praxen über die neue RKI-Empfehlung zur Aufbereitung flexibler Cystoskope. Gleichzeitig wurden die Einrichtungen gebeten, einen zweiseitigen Fragebogen zu beantworten und per Fax an das Amt zurück zu schicken. Gefragt wurde nach der Art der verwendeten Cystoskope und der Anzahl der mit flexiblen und mit starren Cystoskopen durchgeführten Cystoskopien pro Quartal. Des Weiteren wurde gefragt, wie die Cystoskope aufbereitet werden, wer hierfür zuständig ist und ob die aufbereitende Person über eine spezielle Fortbildung zur Aufbereitung der Endoskope verfügt und Kenntnisse zum Personenschutz bei der Aufbereitung (incl. einen entsprechenden Impfschutz gegen Hepatitis B) besitzt. Auf der Grundlage der Antworten wurden von Herbst 2005 bis Frühjahr 2006 Begehungen der urologischen Praxen in Frankfurt und von Januar bis Juni 2006 Begehungen der urologischen Krankenhausabteilungen in Frankfurt durchgeführt. Hierbei wurden die im Fragebogen gemachten Angaben überprüft und bei Bedarf anhand der aktuell vorgefundenen Situation korrigiert.

Im Jahr 2006 betrug die Gesamtzahl der Frankfurter Krankenhäuser 17, die der urologischen Praxen 26. Fünf Krankenhäuser hatten keine urologischen Abteilungen und führten keine Cystoskopien durch, in weiteren 5 Krankenhäusern wurde nur mit starren Cystoskopen untersucht, in 7 Krankenhäusern kamen sowohl starre als auch flexible Cystoskope zum Einsatz. Demgegenüber wurden in ausnahmslos allen urologischen Praxen Cystoskopien vorgenommen: In 18 urologischen Praxen wurden ausschließlich starre Cystoskope, in 4 Praxen werden ausschließlich flexible Cystoskope eingesetzt; 4 weitere Praxen verwendeten sowohl starre als auch flexible Cystoskope.

Tab. 16 Anzahl der Einrichtungen in Klinik und Praxis, die Cystoskopien durchführen sowie Anzahl der im Mittel in den Einrichtungen vorgenommenen cystoskopischen Untersuchungen (Fragebogenerhebung)

	Krankenhaus	Praxis
Einrichtungen gesamt	17	26
Cystoskopien starr (davon ausschließlich starr)	12 (5)	23 (18)
Cystoskopien flexibel (davon ausschließlich flexibel)	7 (0)	8 (4)
Keine Cystoskopien	5	0
Anzahl Cystoskopien/Jahr		
starr	4676	5360*
starr/Einrichtung (Mittelwert)	390	298
flexibel	288	880**
flexibel/Einrichtung (Mittelwert)	41	147

* Antwort von 18 Praxen; ** Antwort von 6 Praxen

Im Durchschnitt wurden in den urologischen Krankenhausabteilungen pro Quartal pro Einrichtung ca. 100 starre und ca. 10 flexible Endoskopien durchgeführt. In den urologischen Praxen wurden pro Quartal ca. 75 Untersuchungen mit starren und ca. 36 mit flexiblen Cystoskopen pro Praxis vorgenommen. Unter der Annahme, dass die Praxen, die keine Angaben zur Zahl der Cystoskopien / Quartal gemacht haben, sich nicht signifikant von den anderen urologischen Praxen unterscheiden, kann davon ausgegangen werden, dass in Frankfurt pro Jahr ca. 4700 Blasenspiegelungen mit starren Cystoskopen in urologischen Krankenhausabteilungen und ca. 6800 weitere in urologischen Praxen durchgeführt werden. Für flexible Cystoskopien ergeben sich ca. 290 Untersuchungen jährlich in Kliniken und ca. 1150 Untersuchungen in Praxen. D.h. die flexible Cystoskopie kommt wesentlich häufiger in der Praxis zum Einsatz als im Krankenhaus.

Die Aufbereitung der starren Cystoskope inklusive Sterilisation in Sterilgutverpackung erfolgte laut Angaben im Fragebogen in den **urologischen Krankenhausabteilungen** in der krankenhauseigenen Zentralsterilisationseinheit bzw. bei einem externen Aufbereiter mit standardisierten und validierten Verfahren. Endoskopisches Zusatzinstrumentarium wurde in allen Krankenhäusern im Autoclaven sterilisiert. Die Aufbereitung flexibler Cystoskope erfolgte in 5 Kliniken maschinell im Reinigungs- und Desinfektionsgerät für Endoskope (RDG-E), in 2 Krankenhausabteilungen wurde eine manuelle Aufbereitung durchgeführt (Tab. 17).

In den **Praxen** ergaben sich demgegenüber deutliche Unterschiede (Tab. 17). Insgesamt 16 (72,7%) der 22 Praxen, die starre Cystoskope einsetzen, gaben an, diese in Sterilgutverpackung verpackt zu sterilisieren, in 13 Praxen wurde das Sterilisationsverfahren dokumentiert und der Sterilisationsprozess mittels Bioindikatoren kontrolliert. 15 Praxen gaben an, dass ihr Sterilisator getestet sei. Nur 17 Praxen machten Angaben zur Aufbereitung des endoskopischen Zusatzinstrumentariums. In 7 Praxen erfolgte bei der Reinigung auch eine Behandlung im Ultraschallbad, in 12 Praxen erfolgte eine Sterilisation in Sterilgutverpackung.

Von 7 der 8 Praxen, die flexible Cystoskope einsetzen, wurde angegeben, dass diese manuell aufbereitet werden. Eine Praxis, deren Arzt auch als Belegarzt in einer Klinik tätig ist, ließ ihr flexibles Cystoskop maschinell in der Krankenhaus-internen Sterilisationseinheit aufbereiten.

Tab. 17 Aufbereitung starrer und flexibler Cystoskope in Klinik und Praxis – Ergebnisse der Fragebogenerhebung

	Krankenhäuser (Prozent)	Praxen (Prozent)
Aufbereitung starre Cystoskope	N = 12	N = 22
verpackt sterilisiert	12 (100)	16 (72,7)
Dokumentation / Kontrolle Sterilisationsverfahren	12 (100)	13 (59,1)
Sterilisator validiert (Klinik) / zumindest mit Bioindikatoren getestet (Praxen)	12 (100)	15 (68,2)
Aufbereitung Zusatzinstrumentarium	N = 12	N = 17
im Ultraschall aufbereitet	9 (75,0)	7 (41,1)
verpackt sterilisiert	12 (100)	12 (70,6)
Aufbereitung flexibler Cystoskope	N = 7	N = 8
maschinell	5 (71,4)	1 (12,5)
manuell	2 (28,6)	7 (87,5)
Bürsten	3 (42,8)	6/7 (85,8)
Sterile (medizinische Druckluft)	5 (71,4)	0/7 (0)

Bei der Begehung der **urologischen Krankenhausabteilungen** zeigten sich insgesamt wenige Probleme. Die **starrten Cystoskope** wurden alle sachgerecht mit validierten Verfahren aufbereitet; in allen Frankfurter Kliniken sind nicht nur die Geräte (RDGs und Sterilisatoren), sondern die gesamten Verfahren validiert. Die **flexiblen Cystoskope** wurden in 5 Häusern maschinell, in 2 Häusern manuell aufbereitet und in 5 Häusern anschließend im Plasmasterilisator sterilisiert. Die in zwei Häusern festgestellten Fehler bei der Aufbereitung konnten umgehend abgestellt werden.

Bei der Begehung der **Praxen** (Tab. 18) zeigte sich, dass 19 der 22 Praxen ihre **starrten Cystoskope** manuell und 3 maschinell in einem Reinigungs- und Desinfektionsgerät aufbereiten. Die Desinfektion wurde in 18 Praxen korrekt durchgeführt, in 4 Praxen waren Fehler zu verzeichnen, u.a. falsche Desinfektionsmittelkonzentration und –Einwirkzeit. Diese Probleme wurden nach Information und Erörterung mit dem Praxisinhaber umgehend korrigiert. Die Sterilisation starrer Cystoskope erfolgte in 19 Praxen in der Praxis selbst, drei Praxen ließen ihre starrten Cystoskope extern sterilisieren, teilweise fand die erstmalige Beauftragung eines externen Aufbereiters erst unmittelbar vor der angekündigten Begehung der Praxis statt. In 11 Praxen (50%) erfolgte keine sachgerechte Sterilisation, teils aufgrund eines ungeeigneten Sterilisators, teils aufgrund fehlender Sterilgutverpackung. Im Anschluß an die Begehung entschlossen sich deswegen 8 Praxen, ihre starrten Cystoskope extern (bei einem Kollegen, im einem Krankenhaus oder bei einem externen Dienstleister) aufbereiten zu lassen, in einer Praxis wurde ein B-Sterilisator angeschafft. Eine weitere Praxis verzichtet auf eine Sterilisation der starrten Cystoskope und nimmt stattdessen eine zweimalige Desinfektion vor – auf der Grundlage eines externen Hygienegutachtens, das dieses Vorgehen, (mit den Auflagen: genaue Arbeitsanweisungen, Dokumentation und häufige mikrobiologische Kontrolle des Aufbereitungsverfahrens) für angemessen befunden hatte.

Die Überprüfung der Aufbereitung der **flexiblen Cystoskope** erbrachte in 2 **Praxen** keine Beanstandungen. In den übrigen Praxen wurden VAH-gelistete Mittel eingesetzt, in 5 Praxen in den in der Liste angegebenen Konzentrationen und Einwirkzeiten, in einer Praxis wurde statt eines aldehyd-basierten Mittels ein Mittel auf Basis quarternärer Ammoniumverbindungen eingesetzt. Allen Praxen wurde empfohlen, umgehend auf ein in den RKI-Empfehlungen zur Aufbereitung flexibler Cystoskope [8] aufgeführtes Desinfektionsmittel zu wechseln bzw. auf Desinfektionsmittel, die laut Herstellergutachten die Anforderungen der RKI-Empfehlung erfüllen. Bei den manuellen Verfahren wurde darüber

hinaus auf die Bedeutung des sterilen Schlusspülwassers hingewiesen. Darüber hinaus wurden ein Trockenblasen der Endoskopkanäle und eine hängende, staubgeschützte Lagerung der aufbereiteten flexiblen Cystoskope, am besten in einem speziellen Endoskopschrank, empfohlen. Bei der Möglichkeit einer Rekontamination nach Aufbereitung, insbesondere aber nach längerem Nichtgebrauch, sollten diese zur Sicherheit nochmals unmittelbar vor dem nächsten Eingriff desinfiziert werden.

Tab. 18 Aufbereitung der starren Cystoskope in urologischen Praxen – Erhebungen bei der Erstbegehung vor Ort sowie Verfahren nach Umstellung nach den Begehungen (n=22 Praxen)

Aufbereitung Cystoskop starr (N=22)	Praxis bis Begehung	Praxis nach Begehung
Desinfektion		
Aufbereitung manuell	19	19
Aufbereitung maschinell	3	3
Desinfektion korrekt	18	22
Desinfektion nicht korrekt*	4	0
Sterilisation		
Sterilisation in Praxis	19	12
Sterilisation extern	3	10
Sterilisation sachgerecht	11	21
Sterilisation nicht sachgerecht**	11	1

* nicht gelistetes Desinfektionsmittel, falsche Konzentrationen/Einwirkzeiten

**ungeeigneter Sterilisator, offene Sterilisation, falsche Verpackung, Sterilisator nicht getestet

Tab. 19 Aufbereitung flexibler Cystoskope in den Praxen - Erhebungen bei der Erstbegehung vor Ort sowie Verfahren nach Umstellung nach den Begehungen

Aufbereitung Cystoskop flexibel (N=8)	Praxis bis Begehung	Praxis nach Begehung
Desinfektion		
Aufbereitung manuell	7	7
Aufbereitung maschinell	1	1
Aufbereitung korrekt	2	8
Desinfektion nicht korrekt* (nur nach VAH-Konzentration und Einwirkzeit)	5	0

* kein gelistetes Mittel, bzw. kein Nachweis/Gutachten des Herstellers für die Eignung der Aufbereitung von Cystoskopen; zu geringe Konzentration und Einwirkzeit

Insgesamt zeigten die Kontrollen, dass in einigen urologischen Praxen Verbesserungen bei der Aufbereitung der Cystoskope erforderlich waren, diese wurden nach Beratung durch das Gesundheitsamt rasch umgesetzt. Im Rahmen des Qualitätszirkels urologischer Praxen wurden die notwendigen Aufbereitungsverfahren besprochen, ein Musterhygieneplan erstellt und in der wissenschaftlichen Zeitschrift der Fachgesellschaft veröffentlicht. Auch die Ergebnisse der infektionshygienischen Überwachung wurden im Bundesgesundheitsblatt veröffentlicht (siehe Literaturverzeichnis S. 165).

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, Zahnarztpraxen (in Zusammenarbeit mit der Zahnärztekammer). Seit 2005 werden auch Internisten und Allgemeinmediziner beraten und deren Praxen begangen.

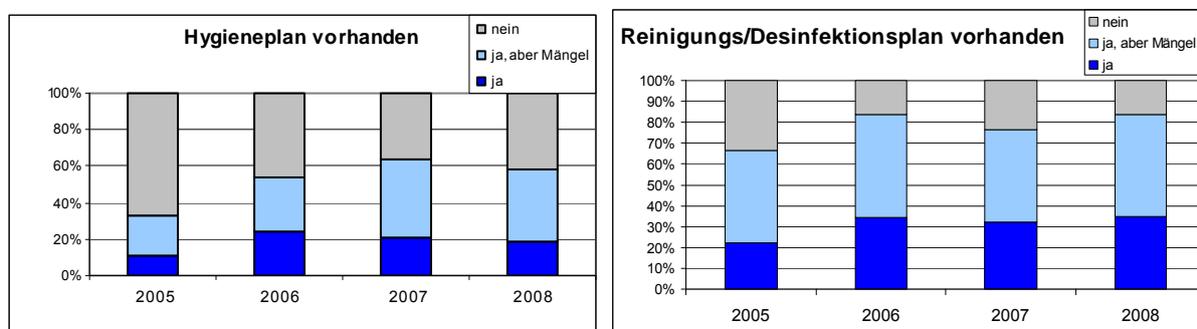
Alle 537 internistischen und allgemein-medizinischen Ärzte in Frankfurt wurden vorab schriftlich zu ihrem Tätigkeitsspektrum an invasiven Maßnahmen befragt. Angegeben wurden:

- 77 % Blutentnahmen,
- 76 % Injektionen,
- 55 % Wundversorgung,
- 27 % Akupunktur,
- 7 % Oxygentherapie und
- 5 % Schröpfen.

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 (s. S. 45).

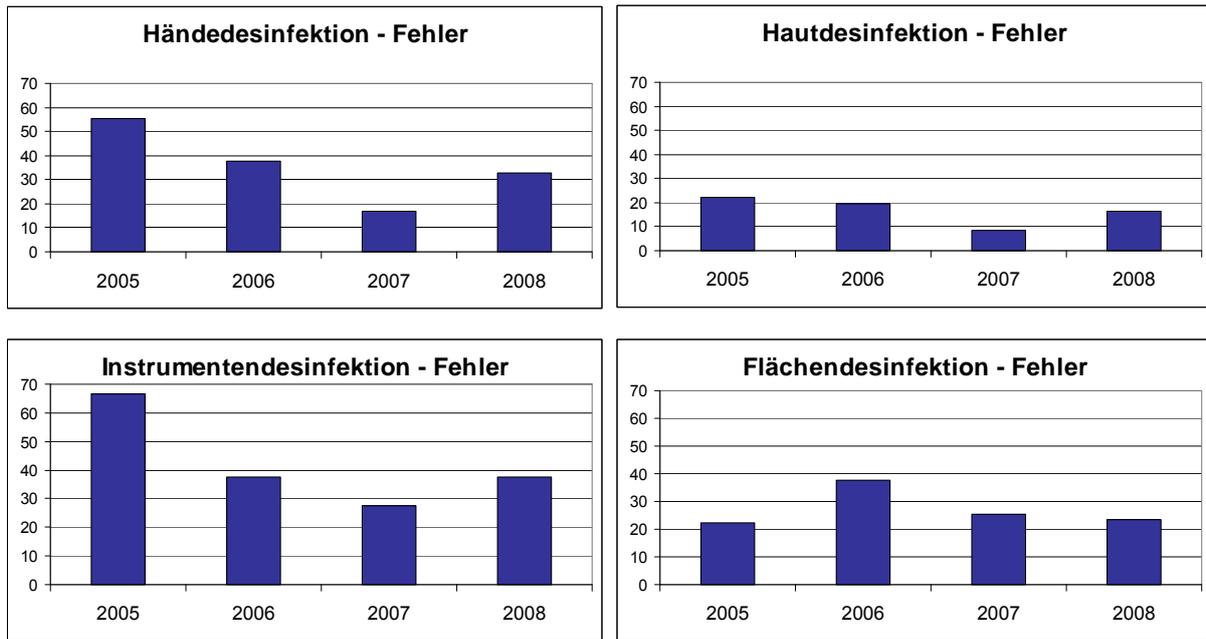
Bis Ende 2008 wurden 207 Ärzte (38% von 537) in 161 Praxen überwacht (2005: 10; 2006: 61; 2007: 47; 2008: 43). In 79 % der Praxen fehlte ein Hygieneplan bzw. war dieser nicht korrekt oder ergänzungsbedürftig, dies traf auch in 67 % der Praxen auf den Reinigungs- und Desinfektionsplan zu. Es war praktisch keine Tendenz zur Verbesserung über die Jahre erkennbar (Abb. 16).

Abb. 16 Hygiene in Arztpraxen - Hygieneplan und Reinigungs- und Desinfektionsplan - 2005-2008



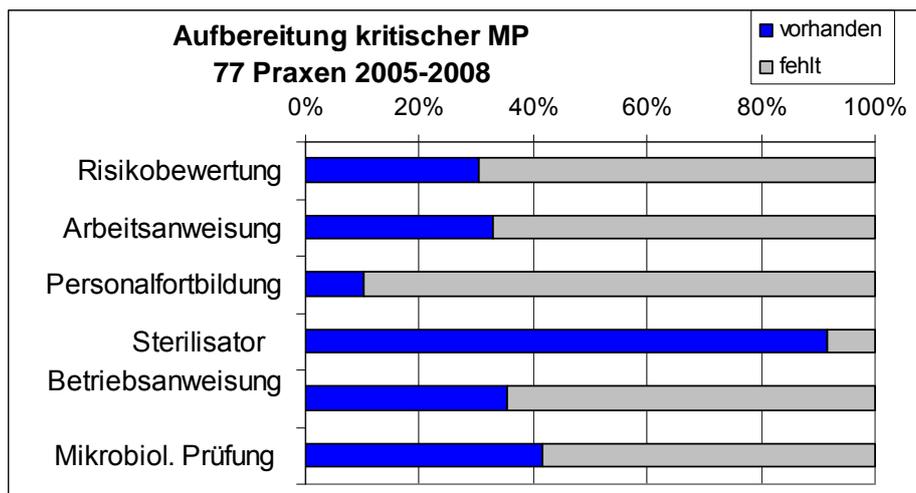
In vielen Praxen wurden Fehler bei der Hände-, Haut-, Flächen- und Instrumentendesinfektion festgestellt, u. a. nicht gelistete Hände- und Hautdesinfektionsmittel, keine Originalgebinde, teilweise wurde 70%iger Alkohol aus der Apotheke besorgt und umgefüllt als Hände- oder Hautdesinfektionsmittel genutzt.

Abb. 17 Begehungen von Arztpraxen in Frankfurt am Main 2005-2008 – festgestellte Fehler (Angaben in Prozent)



54 Praxen (33%) hatten nach der Fortbildung die Aufbereitung kritischer Medizinprodukte abgeschafft und bereits vor der Begehung vollständig auf Einmalprodukte umgestellt. In den 77 Praxen (48%), die noch kritische Medizinprodukte aufbereiteten (5 davon ließen extern aufbereiten), fehlte in mehr als der Hälfte die Betriebsanweisung des Sterilisators bzw. die mikrobiologische Prüfung, in zwei Drittel der Praxen fehlte die Risikobewertung und die Arbeitsanweisung für die Medizinprodukte-Aufbereitung und in 87 % der Praxen war keine ausreichende Personalfortbildung sichergestellt. In den meisten Praxen wurden noch Heißluftsterilisatoren eingesetzt. In einer Praxis fehlte eine Sterilisationsmöglichkeit völlig, die Medizinprodukte wurden unsteril verwendet.

Abb. 18 Hygiene in Arztpraxen – Aufbereitung kritischer Medizinprodukte (MP) (2005-2008)



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 Flächendesinfektion konnten i. d. R. nach individueller und nachdrücklicher Information rasch behoben werden.

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 zeigen (nicht aus Frankfurt), 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 Influenzapandemie.

✓ Fortbildung

Zertifizierte Fortbildung

**Hygiene in der Arztpraxis –
Teil 1 Grundlagen und Händehygiene**

U. Heudorf (Stadtgesundheitsamt Frankfurt), H. Herholz (KVH), R. Kaiser (LÄKH)

Fortbildung ✓

**Hygiene in der Arztpraxis –
Teil 2 Flächendesinfektion und Umgang mit Abfällen**

U. Heudorf (Stadtgesundheitsamt Frankfurt), H. Herholz (KVH), R. Kaiser (LÄKH)

Fortbildung ✓

**Hygiene in der Arztpraxis –
Teil 3 Instrumentenaufbereitung und
Checkliste „Hygiene in der Arztpraxis“**

U. Heudorf (Stadtgesundheitsamt Frankfurt), H. Herholz (KVH), R. Kaiser (LÄKH)

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.

Händehygiene in Frankfurter Kliniken

Eine wesentliche, wenn nicht die bedeutendste Maßnahme zur Infektionsprävention schlechthin, ist die Händedesinfektion. Bei der infektionshygienischen Überprüfung der Krankenhäuser in Frankfurt nach § 36 Infektionsschutzgesetz wurden Ärzte und Pflegekräfte im Jahre 2006 durch Mitarbeiter des Gesundheitsamtes zu Grundfragen der Händehygiene befragt und gebeten, eine hygienische Händedesinfektion durchzuführen. Im Ergebnis zeigte sich, dass insbesondere bei Ärzten Fehler zu beobachten waren, weniger beim Pflegepersonal. So hatten 40-50 % der Ärzte Schmuck und Ringe an den Händen getragen im Vergleich mit ca. 20 % des Pflegepersonals; etwa drei Viertel der Ärzte, die gebeten wurden, eine Händedesinfektion zu demonstrieren, nahmen diese korrekt vor, im Vergleich mit neun von zehn Mitarbeitern des Pflegedienstes.

Darüber hinaus erfragt das Amt seit einigen Jahren auch den Händedesinfektionsmittelverbrauch der Häuser als Indikator für die Umsetzung der Anforderungen an die Händehygiene. Zunächst wurde der Gesamtverbrauch pro Haus erhoben, der allerdings nur einen großen Überblick geben kann und sich als stark abhängig von den OP- und Funktionsbereichen erwiesen hat. Seit zwei Jahren werden die Kliniken gebeten, den Verbrauch bereichsbezogen anzugeben. Zusätzlich werden die Pflergetage pro Station erfragt.

Die Ergebnisse des Gesamtverbrauchs an Händedesinfektionsmitteln pro Jahr und Haus sind in Abb. 19, geordnet nach abnehmender Bettenzahl der Häuser, dargestellt. Es zeigt sich, dass größere Häuser tendenziell einen höheren Verbrauch an Händedesinfektionsmitteln haben als die kleineren Häuser, und dass bei der Mehrzahl der Häuser der Verbrauch an Händedesinfektionsmitteln über die Jahre zugenommen hat. Krankenhaus Nr. 1 hat seit Jahren den Verbrauch an Händedesinfektionsmitteln differenziert nach Stationen und pro Pflergetag übermittelt, nicht aber den Gesamtverbrauch des Hauses, weshalb es in dieser Abbildung nicht mit Daten zum Gesamtverbrauch aufgeführt ist.

Abb. 19 Verbrauch an Händedesinfektionsmitteln in den Krankenhäusern in Frankfurt am Main – 2004 bis 2007 – Gesamtverbrauch anhand der Einkaufszahlen der Häuser

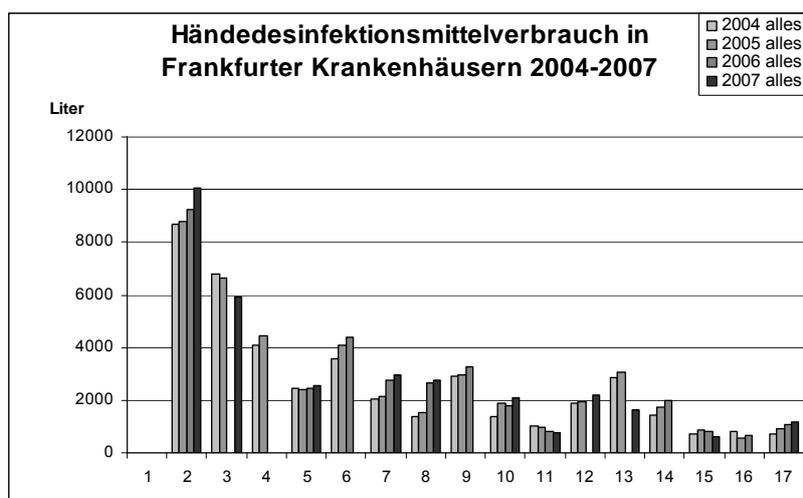
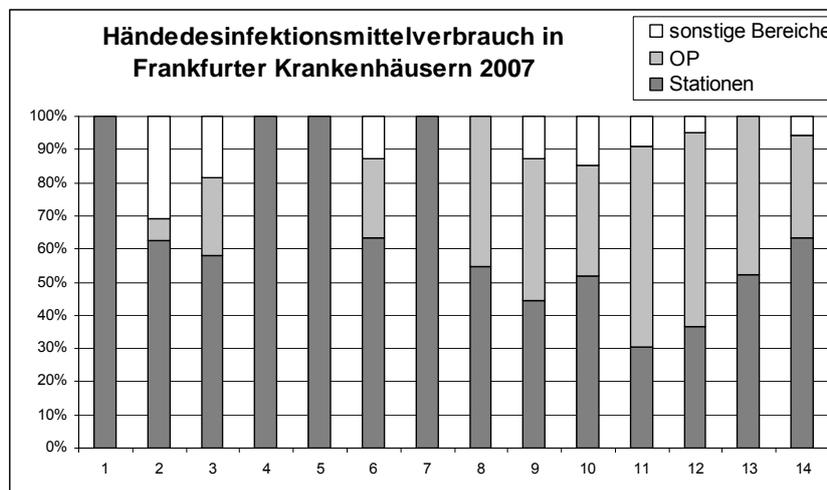


Abb. 20 zeigt den Verbrauch an Händedesinfektionsmitteln aus 14 Häusern aus dem Jahre 2007, unterteilt in prozentuale Anteile des stationsbezogenen Verbrauch, des Verbrauchs im Operationsbereich sowie des Verbrauchs in sonstigen Bereichen wie z.B. Ambulanzen, Endoskopieabteilung,

Labor etc. Es ist erkennbar, dass vier Häuser nur den stationsbezogenen Verbrauch mitgeteilt haben. Bei den anderen Häusern zeigt sich, dass der operationsbereichbezogene Verbrauch zwischen < 10 bis > 60 Prozent des Gesamtverbrauchs ausmacht, der Verbrauch außerhalb von Stationen und OP-Bereichen variiert zwischen < 5 bis > 30 Prozent des Gesamtverbrauchs.

Abb. 20 Händedesinfektionsmittelverbrauch in Frankfurter Krankenhäusern – prozentuale Anteile in verschiedenen Bereichen



Tab. 20 zeigt die Zusammenstellung des pflegetagebezogenen Händedesinfektionsmittelverbrauchs auf 212 Stationen in verschiedenen Frankfurter Krankenhäusern aus dem Jahr 2007. Erfasst sind dabei 1367148 Pfl egetage. Demnach wurden – bezogen auf Stationen für erwachsene Patienten - auf Intensivstationen im Median 82 ml Händedesinfektionsmittel pro Pfl egetag verwendet. Auf den „normalen“ Pfl egetagen wurden 18 ml Händedesinfektionsmittel pro Pfl egetag eingesetzt, wobei sich wenige Unterschiede bei der Differenzierung operative und konservative Fächer insgesamt zeigten. Bei der Betrachtung der einzelnen Fachgebiete fielen lediglich HNO-, Infektions- und onkologische Stationen mit einem etwas höheren mittleren Händedesinfektionsmittelverbrauch (20-25 ml/Pfl egetag) und verschiedene orthopädische Stationen mit 60 ml/Behandlungstag auf. Demgegenüber wurden auf psychiatrischen Stationen im Median < 5 ml Händedesinfektionsmittel pro Pfl egetag eingesetzt. Auf Kinderstationen wurde generell mehr Händedesinfektionsmittel verbraucht als auf Erwachsenenstationen. Dies betraf nicht nur die Intensivstationen (Median 108 vs. 82 mg/Pfl egetag), sondern auch die allgemeinen Stationen (43 vs. 18 ml/Pfl egetag), insbesondere aber auch die onkologischen Stationen (141 vs. 24 ml/Pfl egetag); auf den kinderpsychiatrischen Stationen war der Händedesinfektionsmittelverbrauch mit dem der Erwachsenen-Psychiatrie vergleichbar (Tab. 20).

Tab. 21 zeigt den Vergleich des Händedesinfektionsmittelverbrauchs auf den ausgewerteten 212 Stationen in Frankfurter Kliniken mit den Daten aus 1748 im Hand-KISS erfassten Stationen – ebenfalls aus dem Jahre 2007. Es ist erkennbar, dass in Frankfurter Kliniken der Händedesinfektionsmittelverbrauch etwas höher liegt als in den bundesweiten Daten der KISS-Studie.

Händehygiene ist die wichtigste Maßnahme zur Verhütung von Krankenhausinfektionen. Schon vor mehr als 150 Jahren hat Semmelweis die überragende Bedeutung dieser Maßnahme eindrucksvoll gezeigt. 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 aber 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 soviel wie ein gesamtes Krankenhaus-Jahresbudget für Händehygiene-Produkte.

Tab. 20 Händedesinfektionsmittelverbrauch auf 212 Stationen in Frankfurter Krankenhäusern 2007 – in Bezug auf die Pflegetage*

	Station	Station	Pflegetage	Händedesinfektionsmittelverbrauch pro Pflegetag ml/d		
		N	N	P 25	P 50	P 75
Erwachsene	Intensiv	20	67269	60,3	81,7	103,6
	nicht intensiv	144	1040335	13,3	17,9	24,1
	onkologisch	10	58874	11,2	24,1	62,3
	psychiatrisch	20	132429	3,0	4,5	7,3
Kinder	Intensiv	4	11183	91,9	107,7	143,9
	nicht intensiv	5	26195	19,1	43,0	63,7
	onkologisch	2	7120	115,8	140,5	165,2
	psychiatrisch	3	9971	2,2	3,7	5,8
	neonatologisch	4	13772	53,0	59,5	82,3
Summe		212	1.367.148			

P 25, P 50 und P 75: jeweils 25., 50. und 75. Perzentile, d. h. in jeweils 25, 50 und 75 % der Stationen liegt der Verbrauch unter dem angegebenen Wert.

Tab. 21 Händedesinfektionsmittelverbrauch im Jahre 2007 in 212 Stationen in Frankfurter Krankenhäusern im Vergleich mit den bundesweiten Daten des Hand-KISS aus 1748 Stationen – ml Händedesinfektionsmittel / Pflegetag*

	Frankfurt				KISS			
	Stationen	Händedesinfektionsmittel ml/Behandlungstag			Stationen	Händedesinfektionsmittel ml/Behandlungstag		
	n	P25	P50	P75	n	P25	P50	P75
Intensivstationen								
Innere	9	37	70	91	39	40	59	84
Interdisziplinär	1		#		106	45	66	26
Chirurgie	7	64	102	129	36	51	78	102
andere operative Fächer					15	38	56	74
andere konservative Fächer	3	71	93	139	8	28	59	87
Pädiatrie	3	88	111	155	12	51	107	127
Neonatologie	1		#		25	65	88	162
alle Abteilungen	24	66	90	109	241	45	68	98
Nicht-Intensivstationen								
Innere	44	14	18	25	411	12	15	21
Interdisziplinär	7	15	18	19	124	9	13	19
Chirurgie	28	14	19	23	287	10	15	19
andere operative Fächer	53	10	18	25	327	9	12	18
andere konservative Fächer	44	5	11	21	255	6	12	19
Pädiatrie	13	8	33	64	89	19	30	48
Neonatologie	4	53	59	82	14	17	37	68
alle Abteilungen	193	11	17	25	1507	10	14	20

aus Datenschutzgründen wird der Händedesinfektionsmittelverbrauch bei < 3 Stationen nicht angegeben

P 25, P 50 und P 75: jeweils 25., 50. und 75. Perzentile, dh. in jeweils 25, 50 und 75 % der Stationen liegt der Verbrauch unter dem angegebenen Wert.

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

Eine Reihe von Konzepten zur Verbesserung der Händehygiene in Krankenhäusern erwies sich in der praktischen Umsetzung erfolgreich – nicht nur im Hinblick auf eine Verbesserung der Händehygiene, sondern auch im Hinblick auf nachgewiesenermaßen verminderte Infektionsraten oder auf Besiedlungsraten mit multiresistenten Keimen. Dies sind u.a. leichte Verfügbarkeit eines alkohol-basierten 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. 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.

In der orientierenden Übersicht zeigte sich, dass in der Mehrzahl der Häuser zwischen 2004 und 2007 der Händedesinfektionsmittelverbrauch zugenommen hat. Mögliche Ursachen hierfür waren höhere Pflagestage, höhere Fallzahlen – insbesondere bei den Operationen – evtl. aber auch verstärkte Interventionen der Hygienefachkräfte auf der Grundlage der erhobenen Controlling-Daten. In den wenigen Fällen mit deutlicher Abnahme des Verbrauchs konnten organisatorische und strukturelle Veränderungen und abnehmende Fallzahlen eindeutig als wesentliche Ursache ausgemacht werden. Aufgrund der bisherigen Erfahrungen mit den Händedesinfektionsmittel-Verbrauchsdaten als Diskussionsgrundlage für die Umsetzung der Anforderungen an die Händehygiene wird das Amt diese regelmäßige Erhebung weiter fortführen.

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** 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 das Plakat „Wir machen mit“ unterstrichen. 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!

Abb. 21 „Aktion Saubere Hände – alle Frankfurter Krankenhäuser machen mit!“



Hygiene in Altenpflegeheimen

Infektionshygienische Überwachung - APH-Ranking

Die hygienische Beratung und Überwachung von Altenpflegeheimen auf Grundlage von § 36 Infektionsschutzgesetz wird seit vielen Jahren sehr intensiv durchgeführt. Im Rahmen der stetigen abteilungsinternen Diskussionen zur Verbesserung der Hygieneberatung und -überwachung der Altenpflegeheime wurde das so genannte Hygiene-Ranking entwickelt, das seit 2004 flächendeckend eingesetzt wird. Es bestand der Wunsch, die Resultate der Überwachung in einer einfach verständlichen und schnell überschaubaren Weise zu aggregieren, ohne dabei die gebotene fachliche Differenzierung außer Acht zu lassen (externe Qualitätssicherung). Das Design des APH-Rankings ermöglicht zum einen den direkten Vergleich der in den einzelnen Frankfurter Altenpflegeheimen in den jeweiligen Hygienebereichen erzielten Leistungen, zum anderen kann durch die Gewichtung und die daraus ermittelte Gesamtbewertung ein schneller und umfassender Überblick über die gesamte hygienische „Leistung“ gewonnen werden.

Die Beurteilung der Hygiene in Altenpflegeheimen erfolgt nach Überprüfungen in insgesamt 7 auf die Hygiene bezogenen Prüfbereichen mit über 60 Einzelfeststellungen, die im Anhang aufgeführt werden. Da die verschiedenen Fachbereiche eine unterschiedliche konkrete hygienische Bedeutung haben, wurden Bewertungsfaktoren vergeben und letztlich auf dieser Basis eine gewichtete Gesamtbeurteilung erstellt. So gehen z.B. die baulichen und organisatorischen Voraussetzungen mit maximal je 5% in die Gesamtwertung ein, währenddessen die aktuelle Hygiene mit 30% eingeht. So soll erreicht werden, dass die konkrete Hygienepaxis bei der Bewertung einen Vorrang vor der Bewertung sekundärer Hygieneparameter erhält, ohne diese jedoch zu vernachlässigen. Die Gewichtungsfaktoren sind innerhalb des Stadtgesundheitsamtes nach ausführlicher Fachdiskussion festgesetzt worden.

Tab. 22 Im Rahmen des APH-Rankings berücksichtigte Prüfbereiche und zugehörige Gewichtungsfaktoren

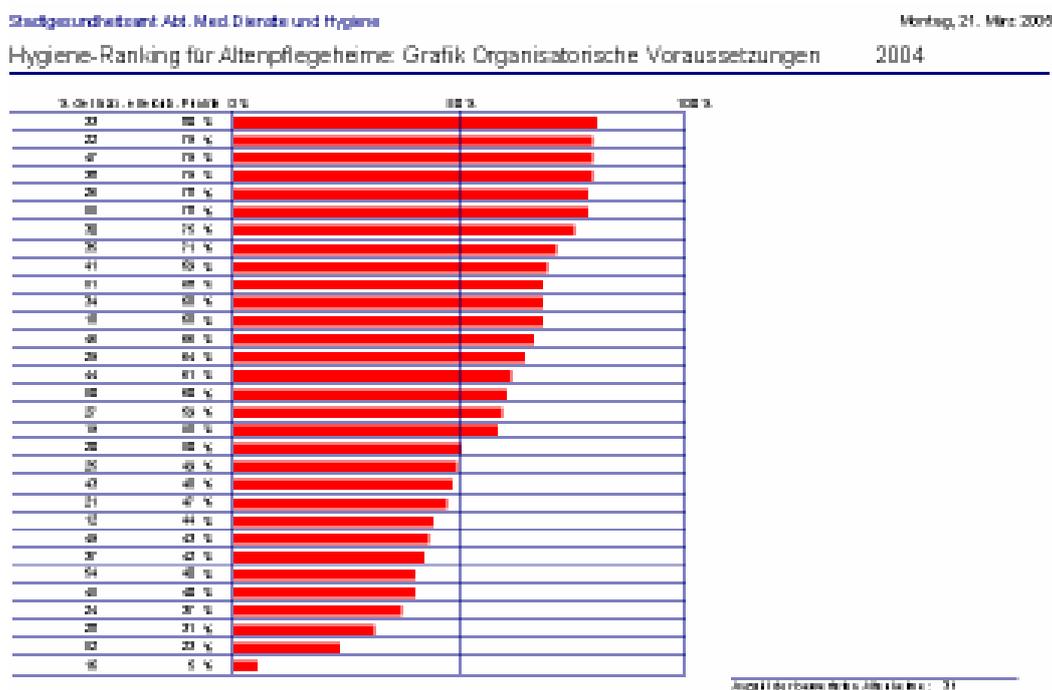
Bereich	%	Faktor
Bauliche Voraussetzungen	5	1
Organisatorische Voraussetzungen	5	1
Fort- und Weiterbildung	10	2
Aktuelle Hygiene	30	6
Wiederholt auftretende Mängel	10	2
Küchenhygiene	20	4
Trinkwasserhygiene	20	4

Gute bauliche Voraussetzungen können sich begünstigend auf die konkrete Hygienepaxis auswirken. Doch auch bei Vorliegen suboptimaler baulicher Voraussetzungen ist eine gute Hygienepaxis möglich, sofern diese durch besonderes Engagement der Mitarbeiter kompensiert werden. Unter „organisatorischen Voraussetzungen“ werden Hygienestrukturen insgesamt erfasst. Auch wenn eine Hygienekommission oder Hygienebeauftragte - im Gegensatz zum Hygieneplan - derzeit in Altenpflegeheimen nicht gesetzlich gefordert werden, sind diese aus unserer Sicht aber durchaus sinnvoll für die Hygienepaxis, ebenso wie regelmäßige Fort- und Weiterbildungen des Personals. Die Küchenhygiene in den Frankfurter Alten- und Pflegeheimen wird weiterhin- wie schon seit vielen Jahren - nach erprobten Checklisten durch das Stadtgesundheitsamt intensiv überprüft. Ausgehend von der Folgerung, dass ein Hygieneregime eines Hauses dann wahrscheinlich als wenig effizient

anzusehen ist, wenn bei den jährlichen Kontrollen immer wieder die gleichen Beanstandungen festgestellt werden, wurde der Prüfpunkt der wiederholt auftretenden Mängel geschaffen. Sind wiederholt auftretende Mängel festzustellen, werden entsprechend der Relevanz des Mangels oder der Mängel Punktabzüge vorgenommen. Die „Aktuelle Hygiene“ ist der relevanteste Bereich der Bewertung. Er besteht aus 31 Detailfragen sowie aus dem subjektiv zu bewertenden Punkt „Allgemeiner Eindruck/Sauberkeit“. Die Trinkwasserhygiene wird nach der Trinkwasserverordnung beurteilt und berücksichtigt „Legionellenstatus“, „mikrobiologische Parameterüberschreitungen“ und „chemische Parameterüberschreitungen“.

In jedem der 7 Prüfbereiche kann ein Haus maximal 100 Punkte erreichen. Auf diese Weise lassen sich die Ergebnisse der verschiedenen Häuser in den einzelnen Bereichen ohne weiters leicht vergleichen. Hierzu werden die jeweils erreichten Punkte in Beurteilungsnoten gemäß des üblichen Schulnotensystems (Noten von 1-6 mit Zwischennoten „+“ und „-“) umgesetzt. Zur Ermittlung der Gesamtbewertung werden die erreichten Punktzahlen der einzelnen Bereiche mit den entsprechenden Gewichtungsfaktoren multipliziert, addiert und ebenfalls benotet. Die hierfür eingesetzte EDV-Lösung ist im Stadtgesundheitsamt selbst erstellt worden und bietet neben der automatischen Ermittlung der Bewertungen auch die Möglichkeit, die gewünschten Berichte in kurzer Zeit auszudrucken. Dieses umfasst neben dem Statusbericht eines einzelnen Heimes auch den Quervergleich der in den einzelnen Prüfbereichen erzielten Leistungen aller überprüften Heime (Abb. 22) sowie die Ergebnisse in den einzelnen Prüfbereichen eines Heimes über mehrere Jahre.

Abb. 22 Hygieneranking in Altenpflegeheimen in Frankfurt am Main – Quervergleichsmöglichkeit der einzelnen Fachthematiken



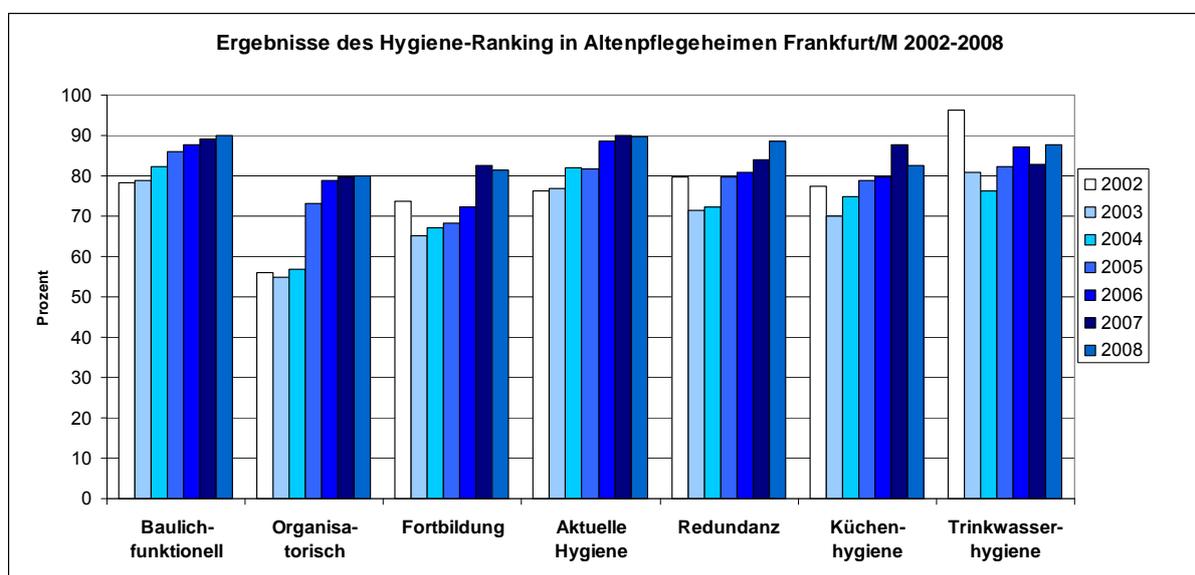
Anlage 1: Hygiene Ranking Altenpflegeheime	Detailprüfungspunkte	Punkte (ungewichtet)
1. Baulich-funktionell		
Ausstattung mit Personalumkleide-, -Duschen und -Toiletten		30
Ist eine Schwarz-Weiß-Trennung in der Personalumkleide vorhanden?		10
Ausstattung mit Seifen-, Handtuch- und Desinfektionsmittelspendern		30
Raumprogramm		15
baulicher Zustand		15
2. Organisatorisch		
Ist ein Hygienebeauftragter bestellt?		15
Gibt es eine Hygienekommission?		15
Ist der Hygieneplan vorhanden?		5
Wundverbandwechsel?		4
Katheterpflege / Katheterwechsel?		4
Stomapflege?		4
Injektionen / Punktionen / invasive Eingriffe?		4
Umgang mit PEG Sonden?		4
Umgang mit Atemwegbefeuchtung und Absaugern?		4
Umgang mit MRSA?		4
Umgang mit infektiösen Erkrankungen z. B. Skabies?		4
Hamweginfektionen / Inkontinenzpflege?		4
Pneumonien / Prophylaxe?		4
Dekubitus / Prophylaxe?		4
Mundpflege / Soor und Parotitisprophylaxe?		4
Umgang mit Abfällen?		4
Umgang mit Wäsche?		4
Werden interne/externe Fortbildungen dokumentiert?		4
Umgang mit der Reinigung und Desinfektion		5
3. Fortbildung		
Bestehen für den Hygienebeauftragten Fortbildungsmöglichkeiten?		30
Werden jährliche Hygieneschulungen für Pflege-, Reinigungs- und Betreuungspersonal angeboten?		30
% der Fortgebildeten im letzten zurückliegenden Kalenderjahr		40
4. Aktuelle Hygiene		
Hängen aktuelle Reinigungs- und Desinfektionspläne in den Funktionsräumen aus?		3
Befinden sich die Stöckbeckenspülen in einem hygienisch einwandfreien Zustand?		3
Werden Zwangsentwürfungen regelmäßig gewartet und gereinigt?		3
Allgemeiner Eindruck/Sauberkeit		10
Lagerung geschlossen und trocken?		3
First in First out Prinzip verwirklicht?		3
Werden die Verfalldaten kontrolliert? Wurde Verfallenes vorgefunden?		3
Werden personengebundene Rasierer oder Einmalrasierer eingesetzt?		3
Werden personengebundene Waschlüsseln eingesetzt?		3
Ist ein Pflegewagen vorhanden?		3
Sind nur personengebundene Pflegeutensilien auf den Pflegewagen vorhanden?		3
Ist eine Abfallhaltung am Pflegewagen vorhanden?		3
Sind Halterungen für Schmutzwäschesäcke am Pflegewagen oder ein extra Wäschewagen vorhanden ?		3
Ist ein Händedesinfektionsmittelspender am Pflegewagen installiert?		3
Werden die Pflegehilfsmittel geschlossen im Pflegewagen vorgehalten?		3
Werden medizinische Geräte trocken und staubgeschützt gelagert?		3
Wird die Schmutzwäsche getrennt (fäkal / nicht fäkal verschmutzt etc..) gesammelt?		3
Fachgerechter Umgang mit angebrochenen Medikamentenflaschen (Kanülenstecker, Anbruchdatum)		3
Gibt es Medikamentenkühlschränke?		3
Gibt es Thermometer in den Kühlschränken zur Medikamentenlagerung?		3
Werden die Medikamente im Stationszimmer verschlossen gelagert?		3
Siehen abdeckbare Instrumentenwannen zur Verfügung?		3
Gibt es Dosierhilfen und -tabellen an den entsprechenden Arbeitsplätzen?		3
Wurden nur die im Hygieneplan aufgeführten Desinfektionsmittel vorgefunden?		3
Wurden nur die im Hygieneplan aufgeführten Prozeduren praktiziert?		3
Gibt es Dosiergeräte für Flächendesinfektionsmittel?		3
Ergebnis der Befragung / Demonstration einer richtigen hygienischen Händedesinfektion		3
korrekten Flächendesinfektionsmittellösung		3
Durchstichsichere Behälter zur Entsorgung von spitzen Gegenständen (Nadelboxen)		3
Umgang mit medizinischen Stationsabfällen		3
Aktuelle Hygiene: Umgang mit sonstigen Abfällen		3
Redundanz:		
Stationen + Pflege (Keine Redundanz = 50 Punkte)		50
Redundanz: Küche (Keine Redundanz = 50 Punkte)		50
Küchenhygiene		
Baulich		30
Organisatorisch		30
Aktuelle Hygiene		40
Trinkwasserhygiene		
Legionellenstatus		60
Mikrobiologische Parameterüberschreitungen		20
Chemische Parameterüberschreitungen		20

Das Konzept hat sich nun bereits seit einigen Jahren bewährt; das Konzept selbst und erste Ergebnisse wurden in einer fachwissenschaftlichen Zeitschrift veröffentlicht. Der Initiator des Hygiene-Rankings, der Leiter des Sachgebiets, Herr Hentschel, (im Bild rechts) erhielt hierfür im Jahre 2008 den Stiftungspreis der Krankenhaus-Hygiene-Kongress-Stiftung (KHK-Stiftungspreis) im Rahmen des wissenschaftlichen Jahreskongresses der Ärzte und Ärztinnen des öffentlichen Gesundheitswesens in Braunschweig.



Abb. 23 Übergabe des Krankenhaus-Hygiene-Kongress-Preises an Dipl.-Ing. Wolfgang Hentschel

Abb. 24 Ergebnisse des Hygienerankings in den Altenpflegeheimen in Frankfurt – 2002 bis 2008



Seit Jahren bietet das Gesundheitsamt **Fortbildungen zu Hygienethemen in Altenpflegeheimen** an. Praktisch alle Heime haben eine Fortbildungseinheit zur Händehygiene und Händedesinfektion erhalten, in welcher über einen Vortrag hinaus auch die korrekte Händedesinfektion mit einem fluoreszierenden Händedesinfektionsmittel geübt wird. Bereits im Jahre 2000 wurden in allen Altenpflegeheimen größere Fortbildungen zur Frage MRSA (s. S. 55) veranstaltet. Darüber hinaus werden kurzfristig bei Bedarf auch kleine Gruppen anhand konkreter Problemfälle informiert, z.B. zum Umgang mit gerade einem auf dem Wohnbereich neu aufgenommenen MRSA-besiedelten Bewohner oder zum Umgang mit Krätze oder mit Noroviren etc. (zu Händehygiene s. S. 68).

Die Überwachung (und Förderung) der Hygiene in Alten- und Pflegeheimen ist eine wichtige, gesetzlich festgelegte Aufgabe des ÖGD. Ziel muss eine bestmögliche Hygiene und Infektionsprävention für die Bewohner in Alten- und Pflegeheimen sein – wobei nicht vergessen werden darf, dass das Altenheim die Wohnung, der Lebensraum für die Bewohner, ein Heim, eine Heimat ist, wo sie sich wohl fühlen und gerne leben sollen: „Beim Infektionskontrollprogramm ist vor allem die primäre Aufgabe der Langzeit- und Altenpflege zu respektieren, nämlich ihren Patienten/Bewohnern einen Lebensraum – und häufig auch einen Ort des Sterbens (in Würde) – zu bieten“ (Bühler).

Multiresistente Erreger MRSA, VRE, ESBL

MRSA bei Bewohnern von Altenpflegeheimen

Gegen Antibiotika resistente Staphylokokken (methicillinresistente Staphylokokken MRSA) haben sich in den letzten beiden Jahrzehnten in Krankenhäusern in der ganzen Welt stark verbreitet, insbesondere in Süd- und Westeuropa (Mittelmeeranrainer incl. Türkei, Frankreich, England), während in Holland und den skandinavischen Ländern angesichts eines strengen Hygiene- und Antibiotikaregimes die MRSA-Raten in Krankenhäusern unter 5% gehalten werden konnten. Im europäischen Vergleich war in Deutschland in den letzten 10 Jahren eine rasante Zunahme der MRSA-Problematik in Krankenhäusern festzustellen, inzwischen sind etwa ein Viertel der *S. aureus*-Stämme in Blut- oder Urinkulturen MRSA.

MRSA Methicillin-resistenter Staphylokokkus aureus

Staphylokokken sind als Besiedler der Haut sowie der Schleimhäute von Nase und Rachen beim Menschen und bei Tieren weit verbreitet. Auf der unverletzten Haut sind sie nicht krankmachend, ist die Hautbarriere verletzt, können diese Keime jedoch Infektionen auslösen: Wundinfektionen, Furunkel, Lungenentzündung, Blutvergiftung, Knochenentzündungen etc.

Bereits bald nach dem umfangreichen Einsatz von Penicillinen in den 1940-50er Jahren waren die *S. aureus* Stämme resistent gegen Penicilline, und bereits wenige Jahre nach Einführung des neuen Antibiotikums Methicillin wurden 1961 erstmals Methicillin-resistente Staphylokokkus-aureus-Stämme gefunden. Gegen diese sind nur noch wenige Antibiotika – mit einer relativ hohen Nebenwirkungsrate – wirksam. Und auch hier sind erste Resistenzen beschrieben ...

Seit Mitte der 1990er Jahre wird die Problematik multiresistenter Staphylokokken (MRSA) bei Bewohnern von Alten- und Pflegeheimen diskutiert. Studien aus anderen Ländern zeigten, dass MRSA dort auch in den Alten- und Pflegeheimen ein Problem sein kann; in den USA waren bis zu 50% der untersuchten Altenheimbewohner MRSA-positiv. In Holland hingegen mit seinem extrem restriktiven Hygieneregime im Hinblick auf MRSA lag die MRSA-Rate bei 0%.

Bis 1999 lagen keine Daten zur MRSA-Häufigkeit außerhalb von Krankenhäusern bzw. in Alten- und Pflegeheimen in Deutschland vor. Vor diesem Hintergrund suchte das Gesundheitsamt Frankfurt Partner, um das Ausmaß der Problematik überhaupt erstmals zu untersuchen und nahm im Jahre 1999 an einer überregionalen Untersuchung des Robert Koch-Instituts Berlin zur Ermittlung von MRSA bei Bewohnern in Alten- und Pflegeheimen teil. Im Jahre 2000/2001 führte es gemeinsam mit dem Institut für medizinische Mikrobiologie der Universität Frankfurt eine weitere Untersuchung zur MRSA-Häufigkeit in Alten- und Pflegeheimen, einer geriatrischen Rehabilitationsklinik und bei ambulanten Pflegediensten durch. Im Jahre 2007/8 wurde eine weitere Untersuchung zu MRSA, aber auch zu weiteren multiresistenten Bakterien (VRE und ESBL) im Rahmen einer Doktorarbeit vorgenommen.

Die Untersuchungen waren als freiwillige Querschnitts-Untersuchungen angelegt. Nach Information der Einrichtungen und ihrer Bewohner (Betreuer) und nach Vorlage der Einverständniserklärungen wurden zwischen Sommer 1999 und Januar 2000 bzw. zwischen Oktober 2000 und April 2001 (Dissertation Herr Brune, Betreuer: PD Dr. Wichelhaus, Universitätsklinikum) Nasen- und Rachenabstriche entnommen und auf Vorhandensein Methicillin-resistenter Staphylokokkus aureus-Stämme untersucht. Im Jahre 2007 wurden (Dissertation Frau Gruber, Betreuer PD Dr. Wichelhaus) wiederum Nasen-, Rachen und ggf. Wund-Abstriche entnommen (incl. Analabstriche, die auf weitere multiresistente Keime, VRE und ESBL, untersucht wurden, s. S. 58).

Tab. 23 Ergebnisse verschiedener Untersuchungen zu MRSA bei Bewohnern von Altenpflegeheimen und in anderen medizinischen Einrichtungen für ältere und pflegebedürftige Menschen in Frankfurt am Main

	Altenpflegeheime			Geriatric		
	Unter-sucht	MRSA +	MRSA +%	Unter-sucht	MRSA +	MRSA +%
1999/2000	359	8	2,2	42	2	4,8
2001	319	1	0,3	92	8	8,7
2007	178	16	8,9			

Die MRSA-Besiedelungsrate bei Alten- und Pflegeheimbewohnern in Frankfurt 1999/2000 und 2000/2001 ist gut vergleichbar mit den Ergebnissen aus anderen Bereichen in Deutschland aus dieser Zeit. Leider ist unsere Untersuchung aus dem Jahre 2007 die erste seit 2002 publizierte Studie mit aktuelleren Ergebnissen. Zwar kann nicht davon ausgegangen werden, dass es sich tatsächlich um repräsentative Daten handelt, da eine „Verzerrung“ angenommen werden muss, weil viele Betroffene mit bekannter MRSA-Anamnese bzw. deren Betreuer die Gelegenheit genutzt haben, Kontrollabstriche durchzuführen. Dennoch scheint ein gewisser Anstieg der MRSA-Problematik auch in Altenpflegeheimen in den letzten Jahren erkennbar. Dieser Befund ist plausibel, da die MRSA-Problematik in Kliniken in dieser Zeit deutlich zugenommen hat und somit auch mehr MRSA-besiedelte Bewohner in Altenpflegeheimen aufgenommen werden.

Tab. 24 Untersuchungsergebnisse verschiedener Studien zur MRSA-Besiedelung bei Bewohnern von Altenpflegeheimen in Deutschland 1999-2007

Jahr	Altenpflegeheime	Bewohner	MRSA positiv		Autoren
		n	n	%	
1999/2000	Frankfurt/O	159	1	2,5	Heuck et al., 2000
	Berlin	579	17	2,9	
	Höxter, NRW	121	0	0	
	Köln, NRW	82	1	1,2	
	Frankfurt/M	401	10	2,4	
2000/2001	NRW	1057	32	3,1	Neuhaus et al., 2002
	Niedersachsen	33	8	21,0	Höpken et al., 2001
	Frankfurt/M	319	1	0,3	Heudorf et al., 2002
	Heidelberg/Mannheim	3236	49	1,6	v Baum et al., 2002
2007	Frankfurt/M	178	16	8,9	Gruber et al., 2007
		6165	135		

Sehr positiv ist zu bewerten, dass bei der Nachuntersuchung von 8 der im Jahre 2007 festgestellten insgesamt 16 MRSA-positiven Bewohner 7 (87,5%) MRSA-frei waren. Diese waren in den Heimen saniert und bereits als MRSA-negativ getestet worden, was bei der Nachuntersuchung bestätigt werden konnte. Dies zeigt: MRSA Sanierungen im Altenpflegeheim sind möglich!

„Risikofaktoren“ für eine MRSA-Besiedelung sind: Krankenhausaufenthalt in den letzten Monaten, Antibiotikatherapie in den letzten Monaten, Hautbarriere verletzt, entweder durch Erkrankungen wie Ulcus, Decubitus, Ekzem oder durch medizinische Maßnahmen wie Katheter, Infusionen, Dialyse etc. Auf Wunsch wurden auch Mitarbeiter untersucht, die – in der Regel ihnen unbekannt – MRSA-besiedelte Bewohner gepflegt hatten. In den ersten beiden Untersuchungen war keiner der insgesamt ca. 300 getesteten Mitarbeiter MRSA-positiv. In der dritten Untersuchung waren 2 Mitarbeiter (4,6%) MRSA-positiv (Tab. 25).

Tab. 25 MRSA-Besiedelung bei Mitarbeitern von Altenpflegeheimen in Deutschland (1999-2007)

Jahr	Altenpflegeheime	Mitarbeiter	MRSA positiv		Autoren/Jahr
		n	n	Prozent	
1999	multizentr. Studie	327	0	0	Heuck et al., 2000
	darunter Frankfurt/M	148	0	0	Heudorf et al., 2002
2000/1	NRW	193	1	0,5	Neuhaus et al., 2002
	Frankfurt/M	148	0	0	Heudorf et al., 2002
	Heidelberg/Mannheim	173	4	2,3	v Baum et al., 2002
2002/3	Osnabrück	262	11	4,2	Huesmann, 2005
2007	Frankfurt/M	48	2	4,6	Gruber et al., 2007
		1151	18	1,6	

Bei genauerer Betrachtung der Befunde bei Heimbewohnern und bei den Mitarbeitern der Heime ergab sich kein Anhalt, dass MRSA innerhalb der Heime gestreut hätte – weder direkt von Bewohner zu Bewohner noch über die Mitarbeiter des Pflegepersonals. Dabei ist zu betonen, dass bei den meisten der MRSA-besiedelten Heimbewohner die Besiedelung zuvor nicht bekannt war und demzufolge keine über das übliche Maß hinausgehenden Hygienemaßnahmen in den Heimen ergriffen worden waren. Diese Daten lassen die Schlussfolgerung zu, dass die Gefahr der Weiterverbreitung von MRSA innerhalb der Alten- und Pflegeheime bei insgesamt niedriger Besiedelungsrate derzeit (noch) gering ist. Gleichwohl ist nicht auszuschließen, dass bei Zunahme der MRSA-Problematik in Krankenhäusern das MRSA-Problem in Alten- und Pflegeheimen auch zunehmen wird. Darüber hinaus zeigt der Nachweis von MRSA bei Bewohnern von Alten- und Pflegeheimen, dass auch dort hohe Hygienestandards und entsprechend ausgebildetes Personal erforderlich sind.

In der Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention zum Umgang mit der MRSA-Problematik in Krankenhäusern und medizinischen Einrichtungen¹ wird betont, dass Patienten baldmöglichst aus dem Krankenhaus entlassen werden sollen, ggf. auch trotz MRSA-Besiedelung. Angesichts der besonderen Situation Krankenhaus ist auch und gerade für MRSA-Besiedelte oder –Infizierte jeder Ort günstiger als das Krankenhaus – zum einen ist die Möglichkeit der Streuung innerhalb des Krankenhauses dann reduziert, zum anderen haben die antibiotikaresistenten Keime außerhalb des Krankenhauses oder der medizinischen Einrichtungen mit hohem Antibiotikaeinsatz keinen Selektionsvorteil.

Da die Gefahr MRSA-bedingter Erkrankungen in Alten- und Pflegeheimen offenbar wesentlich geringer ist als in Akutkrankenhäusern, ist inzwischen in der Richtlinie „Infektionsprävention in Heimen“ aus dem Jahre 2005² festgelegt, dass Händehygiene bei Mitarbeitern und Bewohnern die zentrale infektionsverhütende Maßnahme darstellt und dass besiedelte Bewohner in Pflegeheimen durchaus an Gruppenaktivitäten teilnehmen sollen. Eine Isolierung der Bewohner – wie im Krankenhaus – wird, von Ausnahmen abgesehen (z.B. große Hautläsionen, die nicht abgedeckt oder verbunden werden können, produktiver Husten und Tracheostoma), nicht empfohlen. Bei guter Basishygiene und insbesondere bei konsequenter Einhaltung sachgerechter Händehygiene allgemein erscheinen in der Regel keine Einschränkungen für Bewohner erforderlich.

¹ Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention: Empfehlungen zur Prävention und Kontrolle von Methicillin-resistenten Staphylococcus aureus-Stämmen (MRSA) in Krankenhäusern und anderen medizinischen Einrichtungen. Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz (1999) 42: 954-958. (www.rki.de)

² Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention: Infektionsprävention in Heimen. Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz (2005) 48: 1061-1080 (www.rki.de)

Weitere MRE bei Bewohnern in Altenpflegeheimen (ESBL, VRE)

In den letzten Jahren wird zunehmend auch über weitere Keime mit Multiresistenzen berichtet, in der Regel aus dem Krankenhausbereich. Vor diesem Hintergrund wurde im Rahmen der Doktorarbeit von Frau Gruber im Jahre 2007 nicht nur Nasen-/Rachen- und ggf. Wundabstriche auf MRSA, sondern auch Analabstriche auf VRE und ESBL untersucht. Aus dem Ausland liegen hier vereinzelt Daten vor; nach unserer Kenntnis ist dies die erste Untersuchung zur Problematik dieser neuen Keime mit Multiresistenzen in Altenpflegeheimen in Deutschland.

ESBL (extended spectrum β -lactamase enterobacteriaceae, Enterobakterien mit β -Laktamasen mit breitem Wirkungsspektrum) sind nicht nur gegen Penicilline, Drittgenerations-Cephalosporine sondern auch gegen Chinolone und oft auch Aminoglycoside und/oder Carbapeneme resistent. Diese 1983 erstmals in Frankreich nachgewiesenen Keime haben sich inzwischen weltweit ausgebreitet. Mehr als 120 verschiedene auf Plasmiden codierte Enzyme können für die Resistenz verantwortlich sein. Über die Plasmide kann die Information der erweiterten Antibiotikaresistenz auch an andere Keim-Spezies weitergegeben werden, z.B. von *E. coli* auf Klebsiellen oder Pseudomonaden. ESBL-Infektionen sind immer mit erheblich verlängerter Liegedauer im Krankenhaus, bis zu 50% Therapieversagen und erhöhter Sterblichkeit verbunden. – Hauptübertragungswege sind die Hände.

VRE, Vancomycinresistente Enterokokken, nehmen nach MRSA und ESBL Platz 3 der multiresistenten Erreger von Krankenhausinfektionen in Deutschland ein. Auch diese Keime wurden in den 1980er Jahren erstmals beschrieben und sind inzwischen weltweit verbreitet. Risikofaktoren für VRE-Kolonisationen sind: Aufenthalt auf Intensivstationen, medical devices (zentralvenöse oder Harnwegskatheter), hochgradige Immunsuppression, Breitspektrum-Antibiotika sowie Nähe zu VRE-besiedelten/infizierten Patienten. VRE werden vor allem in Urin, aber auch in Wundabstrichen und Stuhlproben sowie in Bronchialsekret, Blut und Sputum nachgewiesen. Gefürchtet sind die deutlich erhöhte Sterblichkeit bei immunsupprimierten Patienten sowie die Übertragung der Resistenzgene von Enterokokken auf MRSA. Hauptübertragungswege sind wieder Hände, weshalb auch bei diesem multiresistenten Keim die Händedesinfektion, aber auch die Hygienemaßnahmen unabdingbar sind zur Verhütung weiterer Ausbrüche.

Insgesamt wurden 178 Bewohner aus verschiedenen Altenpflegeheimen in Frankfurt, 46 geriatrische Patienten in zwei Frankfurter Kliniken sowie 64 Patienten ambulanter Pflegedienste untersucht. Während bei MRSA davon ausgegangen werden muss, dass die Daten durch die (Selbst)-Auswahl der Untersuchungsteilnehmer beeinflusst sind, da MRSA bei einigen von ihnen bereits bekannt war, ist dies für die anderen multiresistenten Keime nicht anzunehmen. Den Teilnehmern bzw. ihren Betreuern waren diese Keime bislang nicht bekannt und bei keinem Teilnehmer waren diese bisher nachgewiesen worden. Die Ergebnisse (Tab. 26) waren erstaunlich und unerwartet.

Bei den untersuchten Bewohnern aus Altenpflegeheimen wurden entgegen der Erwartung keine VRE, aber mehr als 10% ESBL gefunden, oft im Abstrich von der Harnwegskatheter-Austrittsstelle. Diese ESBL-Rate war höher als bei den Geriatrie-Patienten und Patienten der ambulanten Pflegedienste. Offenbar wird diese ESBL-Problematik durch die Antibiotika-Verschreibung im ambulanten medizinischen Bereich gefördert. Hier sollten die entsprechenden Antibiotika mit größerer Vorsicht gegeben und möglichst auf andere geeignete Mittel ausgewichen werden. Erfreulich war, dass bei der angebotenen freiwilligen Nachkontrolle der Heimbewohner mit multiresistenten Keimen mehr als 85% der MRSA- und ESBL-Besiedelung (7/8 MRSA und 11/13 ESBL) nicht mehr nachweisbar waren. Auch in den geriatrischen Kliniken zeigten sich insgesamt recht hohe Werte für antibiotikaresistente Keime.

Tab. 26 Multiresistente Keime bei Bewohnern von Altenpflegeheimen und bei Patienten von geriatrischen Kliniken sowie von ambulanten Pflegediensten in Frankfurt am Main, 2007 (Gruber et al., 2007)

	Getestet	MRSA positiv		VRE positiv		ESBL positiv	
	n	n	%	n	%	n	%
APH	178	17	9,6	0	0,0	21	11,8
Geriatric	46	7	15,2	8	17,4	3	6,5
ambulant	64	3	4,7	4	6,3	2	3,1

Angesichts der zunehmenden Problematik multiresistenter Keime (MRE) in Deutschland haben die Gesundheitsminister der Länder empfohlen, regionale Netzwerke zu bilden, in denen die regionale MRE-Problematik sektorenübergreifend bearbeitet werden soll. Bislang gibt es immer wieder erhebliche Probleme für MRSA/MRE-besiedelte Patienten, die nach Krankenhausentlassung kaum in eine Rehabilitation zu vermitteln sind. Das früher bestehende Problem einer Aufnahme in ein Altenpflegeheim konnte in Frankfurt durch viele Fortbildungen und Informationen in den letzten Jahren abgebaut werden. Nach wie vor bestehen Probleme für MRSA-besiedelte Menschen auch im ambulanten Bereich, u.a. da Vorgehen und Vergütung für Screening- und Sanierungsmaßnahmen bislang nicht angemessen geregelt sind. An diesen Schnittstellen und organisatorischen Problemen wird das MRE-Netz Rhein-Main arbeiten. Nach intensiven Vorarbeiten im Jahr 2008 wurde dieses im Jahre 2009 gegründet. Informationen unter www.mre-rhein-main.de.



Main-Taunus-Kreis Wetteraukreis
Altenpflegeheime Krankenkassen
Wiesbaden Rettungsdienst
Kassenärztliche Vereinigung Hessen

MRE NETZ RHEIN-MAIN
ambulante Pflege

Landkreis Offenbach
Frankfurt am Main Krankenhäuser
Stadt Offenbach Krankentransport
Arztpraxen

Landesärztekammer Hessen
Frankfurt am Main
Krankenhäuser
Stadt Offenbach
Krankentransport
Arztpraxen

Gemeinsam gegen antibiotikaresistente Keime
MRE-Netz Rhein-Main

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).

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.

Um diesen Problemen wirksam entgegen zu wirken, wird das MRE-Netzwerk Rhein-Main gegründet. Unter der Schirmherrschaft des Hessischen Ministeriums für Arbeit, Familie und Gesundheit sowie der organisatorischen Leitung von sechs Gesundheitsämtern der Region (Städte Frankfurt, Offenbach und Wiesbaden sowie Kreise Main-Taunus-Kreis, Offenbach Land und Wetteraukreis) arbeiten medizinische Einrichtungen (Kliniken), Einrichtungen der ambulanten und der stationären Pflege (Pflegerdienste und Altenpflegeheime), sowie die Landesärztekammer Hessen, die kassenärztliche Vereinigung, Einrichtungen des Rettungsdienstes und Krankentransports und Labore zusammen.

Einige weitere Informationen finden Sie nebenstehend. Diese Informationen werden in nächster Zeit erweitert werden.

Weitere Informationen

Informationen zum MRE-Netz Rhein-Main

Multiresistente Keime - MRSA, MRE, VRE etc. Hessisches Ärzteblatt 11/2008

MRSA in Deutschland Epidemiologisches Bulletin 17/2009

Informationen des RKI

Bildung regionaler Netzwerke

MRSA Richtlinie 1999

Kommentar zur MRSA Richtlinie 1999 (August 2008)

[Startseite](#)

[Aktuelles](#)

[Hintergrund](#)

[Häufig gestellte Fragen](#)

MRE im:
[Krankenhaus](#)
[Alten-/Pflegeheim](#)
[ambulante Pflege](#)
[Rettungsdienst](#)

[Gesundheitsämter](#)

[Teilnehmer](#)

[Teilnehmer werden](#)

[Impressum/Kontakt](#)

[Login Verwaltung](#)

webmaster@mre-rhein-main.de

[Impressum/Kontakt](#)

[\[top\]](#)

© mre-rhein-main.de

Infektionen bei Bewohnern von Altenpflegeheimen

Das Infektionsschutzgesetz sieht für Altenpflegeheime - im Gegensatz zu Krankenhäusern und Einrichtungen für ambulantes Operieren (§ 23 IfSG) - keine Pflicht zur Erfassung und Bewertung der nosokomialen Infektionen vor. Die für den Krankenhausbereich etablierten Definitionen für Infektionen, die stets Labor- und ggf. auch Röntgenparameter enthalten, sind in Altenpflegeheimen nicht anwendbar, gibt es dort doch in der Regel keine apparativ-technischen und laborchemischen Untersuchungskapazitäten. Vor diesem Hintergrund wurden 1991 von McGeer et al. Kriterien zur Infektionserfassung in Altenpflegeheimen entwickelt, die weitgehend auf Labor- und Röntgenuntersuchungen verzichten¹.

Aus Deutschland liegt bisher eine einzige Studie vor, die diese Kriterien zur Erfassung der Infektionsinzidenzen in einem Altenpflegeheim angewandt hat. Das untersuchte Altenheim wurde über ein Jahr von 1998-1999 mehrfach wöchentlich aufgesucht und das Pflegepersonal aktiv nach Infektionssymptomen befragt². Dieses sehr aufwendige Verfahren entsprach quasi der Infektionserfassung/-epidemiologie durch eine Hygienefachkraft. Das Vorhandensein einer Hygienefachkraft wird zwar in der neuen Richtlinie „Infektionsprävention in Heimen“ (KRINKO 2005) und von der deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene (DGKH 2002) empfohlen, ist aber (noch) nicht durchgängig Realität.

Vor diesem Hintergrund wurde die vorliegende Studie konzipiert und durchgeführt. In einem Altenpflegeheim sollten die Infektionssymptome der Bewohner erhoben werden, ohne den Routineablauf zu beeinflussen und ohne zeitaufwändige direkte Befragung des Pflegepersonals. Deswegen wurde ein Heim ausgewählt, das die gesamte Dokumentation auf elektronischen Datenträgern vornimmt – Verwaltungs-, Pflege- und soweit notwendig auch Arztdokumentation incl. Medikamentendokumentation.

Die Studie hatte drei zentrale Fragestellungen:

- Wie hoch ist die Inzidenz an nosokomialen Infektionen in einer stationären Altenpflegeeinrichtung?
- Sind die Kriterien nach McGeer et al. für die Erfassung der Infektionsinzidenz in einem Altenpflegeheim mit EDV-gestützter Dokumentation geeignet bzw. können aus den Daten Änderungsvorschläge für die Infektionserfassung abgeleitet werden?
- Welche Risikofaktoren sind mit den verschiedenen definierten Infektionserkrankungen assoziiert bzw. ergeben sich aus der Assoziation zu Risikofaktoren Hinweise auf Präventionsstrategien für die Heime?

Aus der Pflegedokumentation wurden vom 01.01.06 bis 30.06.06 1-2mal wöchentlich alle relevanten Angaben zu den Bewohnern entnommen. Neben den nach McGeer et al. zu erfassenden neu aufgetretenen Symptomen wurden Angaben zum Alter, Geschlecht, Pflegestufe, Grunderkrankungen, Datum des Einzugs in das Heim, ggf. Auszugs- und Sterbedatum, Abwesenheitstage wegen

¹ McGeer A, Campbell B, Emori TG, Hierholzer WJ, Jackson MM, Nicolle LE, Pepler C, Rivera A, Schollenberger DG, Simor AE, Smith PW, Wang E EL: Definitions of infection for surveillance in long-term care facilities Am J Infect Control. (1991) 19: 1-7.

² Engelhart ST, Hanses-Dehrendorf L, Exner M, Kramer MH: Prospective surveillance for health care-associated infections in German nursing home residents. J Hosp Infection (2005) 60: 46-50.

Krankenhausaufenthalt, Art und Dauer eventueller Antibiotikatherapien, Anwendung und Dauer medizinischer Devices wie Harnwegskatheter; PEG-Sonden oder Trachealkanülen erfasst.

Alle 278 Bewohner, die zwischen 01.01.06 und 30.06.06 im Heim wohnten, wurden in der Studie erfasst. Das durchschnittliche Alter der Bewohner betrug $81,2 \pm 13,7$ Jahre. Insgesamt drei Viertel der Bewohner waren Frauen, ein Viertel Männer. Die männlichen Bewohner waren signifikant jünger und waren signifikant häufiger in höheren Pflegestufen (Stufen 3 und 3+) eingestuft; die pflegeintensiven Wachkomapatienten waren zum größten Teil Männer (Tab. 27).

Drei Viertel der Bewohner wiesen eine Harninkontinenz und die Hälfte eine Stuhlinkontinenz auf. Bettlägerig waren 15,3% der Bewohner. Insgesamt 34 (12,1%) der Bewohner (32,9% der Männer und 5,3% der Frauen) hatten einen Harnwegskatheter und 13,2% eine PEG-Sonde (30% der Männer und 7,7% der Frauen). Diese medical devices wurden insbesondere bei den jüngeren und männlichen Bewohnern mit apallischem Syndrom und Pflegestufe 3 und 3+ eingesetzt. Bei ihnen erfolgte die Harnableitung auch meist dauerhaft über einen suprapubischen Harnwegskatheter. Im Vergleich mit anderen publizierten Studien aus Deutschland weisen die hier untersuchten Bewohner höhere Pflegestufen auf (viele Apalliker) und haben mehr PEG-Sonden (Apalliker), aber weniger Harnwegskatheter.

Tab. 27 Verteilung der Pflegestufen und verschiedener Risikofaktoren der in die vorliegende Studie einbezogenen Bewohner im Vergleich mit publizierten Daten bei Bewohnern von Altenpflegeheimen in Deutschland

	BRD 2003 Statistisches Bundesamt, 2005	APHs Frankfurt 1999 Heudorf et al., 2001	APHs Duisburg 1998/9 Martin et al., 1999	APH Bonn 1998 Engelhart et al., 2005	APH Frankfurt 2006
alle	ca. 612.000	ca. 1100	3860	103	278
Pflegestufe					
0		9,2	16,0	24,3	0,7
1	33,3	26,2	21,0	30,1	34,2
2	44,3	34,7	35,0	23,3	36,0
3	21,3	29,9	28,0	22,3	24,1
3+	-	-	-		5,0
	%	%	%	%	%
Harnwegskatheter	n.u.	11,4	16	21	12,1
PEG-Sonde	7,8 *	3,3	9	1	13,2
Dekubitus	n.u.	5,3	3	n.u.	2,8
Bettlägerigkeit	13,4	20	12	16	15,3
Harninkontinenz	73	60	63	34	76,2
Stuhlinkontinenz	45	40	43	15	51,2

* Bremen, Becker und Hilbert, 2004

Unter den erhobenen Grunderkrankungen machten neurologisch/psychiatrische Erkrankungen mit 68% den größten Anteil aus, an zweiter Stelle standen Herz-Kreislauf-Erkrankungen mit 58%. Gastrointestinale Erkrankungen waren mit 18% deutlich seltener. Lungen-, Nieren- oder Krebserkrankungen wurden bei weniger als 10% der Bewohner vermerkt.

Die am häufigsten verschriebenen Medikamente waren Analgetika; diese wurden meistens wegen Beschwerden des Bewegungsapparates verschrieben. Die zweithäufigste Medikamenten-Gruppe waren Herzmedikamente, besonders Antihypertensiva und Antikoagulantien (33,1%). Diuretika

nahmen 17,3% der Bewohner ein. Insgesamt 60 Bewohner (21,7%) erhielten Neuroleptika. Sedativa nahmen 11,2% der Bewohner regelmäßig ein. Antidepressiva wurden 27 Bewohnern verschrieben. Antidementiva erhielten 2,5% der Bewohner.

Zwischen 01.01.06 und 30.06.06 wurden bei den 278 Bewohnern 45710 Bewohnertage im Heim und 857 Tage im Krankenhaus gezählt, 4413 Katheter-Tage (9,7%) bei 34 Bewohnern mit Harnwegskathetern und 6009 (13,1%) PEG-Tage bei 37 Bewohnern mit PEG-Sonden sowie insgesamt 796 (1,75%) Antibiotika-Tage, d.h. Tage, an welchen ein Bewohner ein Antibiotikum erhielt.

Am häufigsten traten Magen-Darm-Infektionen auf (1,9/1000 Tage), gefolgt von Bronchitis/Pneumonie (0,95/1000 Tage) und Harnwegsinfektionen (0,43/1000 Tage). Erkältungen, Infektionen der Augen und der Atemwege traten häufiger in den Wintermonaten auf.

Tab. 28 Infektionsinzidenzen (pro 1000 Bewohnertage) in Altenpflegeheimen – Daten aus unterschiedlichen Ländern und Jahren

	Nicolle und Garibaldi 1995	Jackson 1992	Steven-son 1999	Steven-son 2005	Engel-hart 2005	Frankfurt 2006
Untersuchungszeit:	Vor 1995	1984/7		2001/2	1998	2006
pro 1000 Bewohnertage	Inzidenz	Inzidenz	Inzidenz	Inzidenz	Inzidenz	Inzidenz
Infektionen insgesamt	1,8-9,4	7,1	3,82	3,64	5,98	5,07
Atemwege		3,33	1,15	1,75	2,16	1,33
Bronchitis, Pneumonie	0,3-4,7				1,46	0,96*
Sinusitis, Otitis	0,0-2,3				0,89	0,37
Erkältung/Influenzähnl.						
Augen	0,2-1,0				0,29	0,37
Harnwege	0,2-2,2	1,28	1,51	0,60	1,01	0,28 – 0,44#
Magen-Darm-Trakt	0 – 2,5		0,27		1,24	1,90

mind. 2 oder mind. 1 Symptom; * mind. 2 Symptome

Risikofaktoren: Bewohner mit Harnwegskatheter hatten nicht nur ein erhöhtes Risiko für Harnwegsinfektionen (OR 9,4), sondern auch für Infektionen der unteren Atemwege (OR 3,0); PEG-Sondenträger war assoziiert mit Augeninfektionen und Infektionen der Atemwege (OR 5,4 und OR 3,6).

Im Rahmen der Doktorarbeit wurden leichte Veränderungen der McGeerschen Kriterien zur Infektionserfassung vorgenommen. Die erhaltenen Ergebnisse konnten mit anderen veröffentlichten Studien verglichen werden und lassen insgesamt verlässliche Daten erkennen. Die gute Eignung der von McGeer et al. (1991) erstellten Kriterien für die Infektionssurveillance in Altenpflegeeinrichtungen auch in Deutschland wurde – mit leichten Modifikationen – bestätigt.

Die abgeschlossene Doktorarbeit ist im Internet eingestellt (www.frankfurt.de) und wurde im Bundesgesundheitsblatt (Juli 2009) publiziert.

Gastroenteritis (nach McGeer et al., 1991)

Mindestens eines der Kriterien muss zutreffen:

- akutes Einsetzen von Diarrhö: mindestens 2* oder mehr ungeformte oder flüssige Stühle in 24 h – „über das für den Bewohner normale hinaus“
- zwei- oder mehrmaliges Erbrechen in 24 h
- Stuhlkultur oder Toxinanalyse positiv und mindestens ein Symptom, das mit einer gastrointestinalen Infektion kompatibel ist (Übelkeit, Erbrechen, Durchfall, Abdominalschmerzen).

Kommentar: Eine nicht-infektiöse Ursache, wie eine medikamenten-induzierte Diarrhö, sollte ausgeschlossen sein.

* modifiziert nach Engelhart et al. (2005): mindestens 3

Harnwegsinfektionen (nach McGeer et al., 1991)

Symptomatisch ohne Katheter

Der Bewohner muss mindestens 3* der folgenden Symptome aufweisen:

- Fieber (≥38°C) oder Schüttelfrost
- neu aufgetretene/vermehrte Dysurie oder Pollakisurie
- neu aufgetretener suprapubischer Schmerz
- Veränderungen des Urins:
 - o blutiger Urin
 - o fauliger Geruch
 - o vermehrtes Sediment
 - o oder laut Laborbericht mikroskopische Hämaturie oder Leukozyturie
- Verschlechterung des Allgemeinzustandes oder der mentalen Funktionen

Modifikationsvorschlag aus unserer Studie: mindestens eines der Symptome Dysurie/Pollakisurie, suprapubische Schmerzen, Veränderungen des Urins

Symptomatisch mit Katheter

Der Bewohner muss mindestens 2 der folgenden Symptome aufweisen

- Fieber (≥38°C) oder Schüttelfrost
- neu aufgetretener Flankenschmerz oder suprapubischer Schmerz
- Verschlechterung des Allgemeinzustandes oder der mentalen Funktionen
- Veränderungen des Urins:
 - o blutiger Urin
 - o fauliger Geruch
 - o vermehrtes Sediment
 - o oder laut Laborbericht
 - o mikroskopische Hämaturie oder Leukozyturie
- Verschlechterung des Allgemeinzustandes oder der mentalen Funktionen

Kommentar McGeer et al.: Urinkulturen sind nicht in den Kriterien beinhaltet. Nur symptomatische Harnwegsinfektionen sollen erhoben werden. Die Erhebung von asymptomatischen Infektionen wird nicht empfohlen.

Infektionen der oberen Atemwege (nach McGeer et al., 1991)

Erkältungskrankheiten

Der Bewohner muss mindestens 2 der folgenden Symptome aufweisen:

- Schnupfen (laufende Nase oder Niesen)
- verstopfte Nase
- Halsschmerzen oder Heiserkeit oder Schluckbeschwerden
- trockener Husten
- cervicale Lymphknotenschwellung

Kommentar McGeer et al.: Fieber kann oder kann nicht auftreten. Die Symptome müssen neu aufgetreten sein und dürfen keine allergische Genese haben.

Infektionen der unteren Atemwege (nach McGeer et al., 1991)

Bronchitis

Der Bewohner muss mindestens 3 der folgenden Symptome aufweisen:

- neuer oder stärker gewordener Husten
- neue oder erhöhte Sputumproduktion
- Fieber (≥38°C)
- Pleuraschmerzen*
- neuer oder veränderter Auskultationsbefund
- (trockene Rasselgeräusche (Giemen, Brummen), klingende Rasselgeräusche, Bronchialatmen)
- eines der folgenden Hinweise auf Veränderungen des mentalen oder respiratorischen Zustandes: *neue/vermehrte Kurzatmigkeit oder erhöhte Atemfrequenz >25 Atemzüge pro Minute oder Verschlechterung des mentalen Status

Kommentar McGeer et al.: Diese Diagnose kann nur gestellt werden, wenn keine Röntgen-Thorax-Aufnahme gemacht wurde oder die Diagnose einer Pneumonie nicht durch eine Aufnahme gestellt wurde.

*modifiziert nach Engelhart et al., (2005): Pleuraschmerzen, Kurzatmigkeit (neu oder vermehrt) oder >25 Atemzüge/min wurden weggelassen.

Pneumonie (Lungenentzündung)

Beide Kriterien müssen zutreffen:

Röntgen-Thorax: Das Röntgenbild muss eine Pneumonie oder den V.a. eine Pneumonie zeigen oder ein Infiltrat aufweisen (bei Vorhandensein eines vorherigen Röntgenbildes muss das Infiltrat neu sein)

und

die genannten Kriterien der Bronchitis aufweisen (mindestens 2 der folgenden Symptome)

- neuer oder stärker gewordener Husten
- neue oder erhöhte Sputumproduktion
- Fieber (≥38°C)
- Pleuraschmerzen*
- neuer oder veränderter Auskultationsbefund
- (trockene Rasselgeräusche (Giemen, Brummen), klingende Rasselgeräusche, Bronchialatmen)
- eines der folgenden Hinweise auf Veränderungen des mentalen oder respiratorischen Zustandes: *neue/vermehrte Kurzatmigkeit oder erhöhte Atemfrequenz >25 Atemzüge pro Minute oder Verschlechterung des mentalen Status

Kommentar McGeer et al.: Nichtinfektiöse Ursachen müssen ausgeschlossen sein. Insbesondere sollte an ein kardiales Lungenödem gedacht werden, das ähnliche Zeichen verursachen kann.

*modifiziert nach Engelhart et al., (2005): Pleuraschmerzen, Kurzatmigkeit (neu oder vermehrt) oder >25 Atemzüge/min wurden weggelassen.

Zahn- und Mundhygiene bei Bewohnern von Altenpflegeheimen

Aus zahlreichen Untersuchungen ist bekannt, dass alte Menschen und insbesondere alte, pflegebedürftige Menschen in Altenpflegeheimen eine schlechte Zahn- und Mundhygiene aufweisen, was wiederum mit einem erhöhten Risiko für schlechte Ernährung und höhere Infektionen verbunden ist.

Im Jahre 2006 berichtete das Gesundheitsamt Heidelberg über eine Befragung zur Mund- und Zahnhygiene in den Altenpflegeheimen seines Bereiches. Die Daten wurden von den Pflegedienstleitungen bzw. den Heimleitungen erfragt. Jeweils 11% der Altenpflegeheimbewohner hatten entweder Restzähne oder gar keine Zähne und gleichzeitig keine Prothesenversorgung. Abgesehen von der damit verbundenen Unmöglichkeit, richtig zu kauen, bedeutet dies für die Betroffenen oft die „soziale Isolation“; sie meiden den Kontakt zu anderen. Bei der Hälfte der Bewohner war ein Transport zum Zahnarzt entweder gar nicht oder nur unter hohem Aufwand möglich. Nur ein Drittel hatte in den letzten 12 Monaten Kontakt zu einem Zahnarzt. Drei Viertel der Bewohner benötigten ausschließliche oder zumindest teilweise Hilfe bei der Mundhygiene. Dennoch bewerteten viele Mitarbeiter des Pflegepersonals die Zahngesundheit der Bewohner als mindestens zufrieden stellend.

In Frankfurt führten wir unmittelbar danach eine Umfrage mit demselben Fragebogen durch; 21 der Heime antworteten, das betrifft ca. 50% der Altenpflegeheimbewohner in Frankfurt. Die Ergebnisse waren mit denen aus den Heidelberger Heimen vergleichbar. 12 der 21 Heime gaben an, dass (mindestens) ein Zahnarzt ins Heim komme. Die zahnärztliche Versorgung wurde im Mittel mit der „Note 2,8“ (Bereich 1-5) bewertet. Angesichts der Daten aus Heidelberg, wonach in der Mehrzahl der Fälle der Pflegedienst die Mundhygiene der Bewohner (mit)übernimmt, hatten wir die Heime auch nach Schulungswünschen für ihre Mitarbeiter gefragt. Die meisten Heime in Frankfurt zeigten sich hier sehr interessiert.

Tab. 29 Umfrage in Altenpflegeheimen zur Zahn- und Mundhygiene sowie zur zahnärztlichen Versorgung der Bewohner – Heidelberg (2000) und Frankfurt (2006)

	Heidelberg	Frankfurt/M
Anzahl Bewohner insgesamt	77% von 6000	50% von 4000
Zahnstatus	(%)	(%)
Restzähne ohne Prothesenversorgung	11	14,2
Restzähne mit Prothese oder Teilprothese	62	70,9
Keine Zähne, keine Prothese	11	9,6
keine Angabe	16	0
Erreichen des Zahnarztes		
Selbständig / mit Begleitperson	50	39,2
Aufwändiger Transport erforderlich	30	44,5
Transport unmöglich	20	26,3
Kontakt zum Zahnarzt in vergangenen 12 Monaten		
hat Kontakt	32	27,7
Durchführung der Mund-Zahnhygiene		
Selbständig / mit Begleitperson	25	29
Benötigt teilweise Hilfe	30	30
Auf Hilfe vollständig angewiesen	45	41

Auswirkungen eines intensiven Schulungsprogramms auf die Zahn- und Mundgesundheit der Bewohner

Angesichts der aus verschiedenen Studien bekannten Daten zu mangelnder Mund-/Zahnhygiene bei Altenpflegeheimbewohnern, der Tatsache, dass viele alte Menschen gar nicht mehr selbstständig ihre Mundhygiene vornehmen können, sondern auf die kompetente Hilfe des Pflegepersonals angewiesen sind und dem seitens der Frankfurter Altenpflegeheimen geäußerten Wunsch nach Fortbildung ihrer Pflegedienstmitarbeiter im Hinblick auf Zahnhygiene suchten wir nach Lösungsmöglichkeiten.

In Zusammenarbeit mit der Landes Zahnärztekammer Hessen konnte eine erfahrene Zahnärztin für eine Doktorarbeit gewonnen werden. Statt einer weiteren Erhebung des (voraussichtlich) ungünstigen Zahnhygiene-Status bei Altenpflegeheimbewohnern wurde eine sog. Interventionsstudie konzipiert. Die Mitarbeiter in der Altenpflege wurden in mehreren Einheiten intensiv im Hinblick auf die Mundhygiene der von ihnen Gepflegten geschult und der Erfolg dieser Schulungen wurde kurzfristig sowie über einen längeren Zeitraum bis ein Jahr nachuntersucht.

In Frankfurt nahmen insgesamt 98 Bewohner, darunter 30% Männer und 70% Frauen, in zwei angesprochenen Heimen teil. 43% der Teilnehmer waren zwischen 80 und 90 Jahre und 15% über 90 Jahre alt. Ein Drittel hatten Pflegestufe 1, die Hälfte Pflegestufe 2 und 17% Pflegestufe 3. 31% gaben an, einen Zahnarzt zu haben. Neben einer ausführlichen Anamnese zur Krankengeschichte, aber auch zu Möglichkeiten und Grenzen der Mitarbeit und insbesondere der Handmotorik, wurde bei den Bewohnern eine Basiserhebung zur Zahn- und Mundhygiene vorgenommen. Vier, 8 und 12 Monate nach der Basiserhebung mit nachfolgender Hygieneschulung der Mitarbeiter resp. der Betroffenen selbst wurden Nachuntersuchungen nach dem identischen Schema vorgenommen.

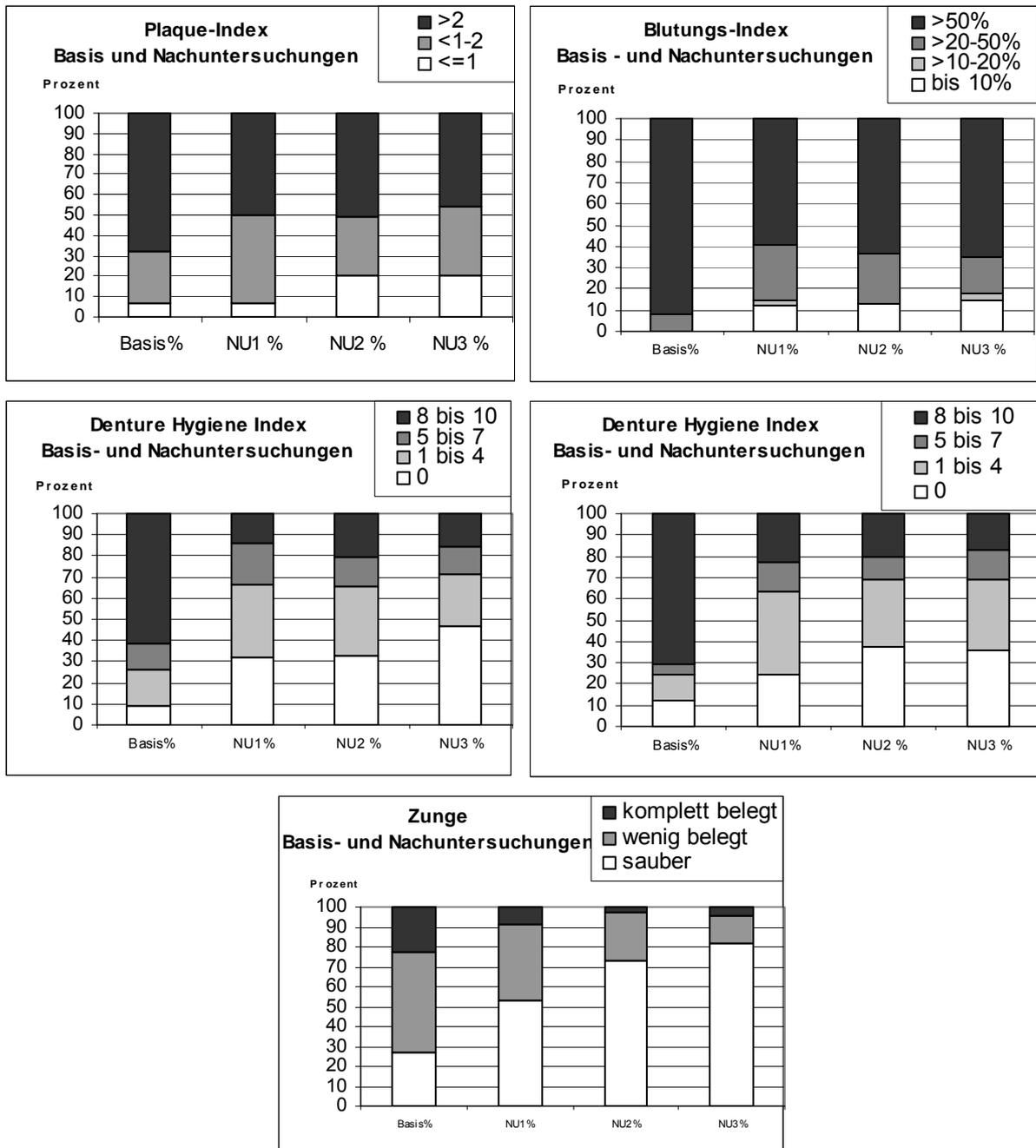
Unter anderem wurde der Zahnstatus erhoben, der sog. Plaque-Index, d.h. die Plaquebildung an den (Rest)-Zähnen, der Blutungs-Index als Zeichen des Pflegezustands des Zahnfleisches, der sog. Denture Hygiene-Index, d.h. der Pflege- und Hygienezustand der herausnehmbaren Prothesen sowie die Sauberkeit der Zunge. Für die Details sei auf die ausführliche Dissertationsarbeit von Frau Susanne Jäger hingewiesen.

Die Ergebnisse wurden zunächst in der Zeitreihe – d.h. Basisuntersuchung, 1.-3. Nachuntersuchung nach 4 bis 12 Monaten (Abb. 25) ausgewertet. Dabei zeigte sich – wie aus anderen Untersuchungen zu erwarten – ein erheblicher Verbesserungsbedarf. Die Hälfte der Bewohner war zahnlos, ein Viertel hatte noch 1-8 Restzähne und jeweils ca. 10% 9-16 resp. über 16 Zähne. Jeweils ca. 20% der Restzähne waren kariös oder ganz zerstört. Ca. 70% der Bewohner mit (Rest)Zähnen wiesen einen hohen Plaque-Index (≥ 2) auf, woraus bei mehr als 90% ein Blutungs-Index ($\geq 50\%$) in Form einer Gingivitis resultierte. Auch die Pflege der herausnehmbaren Prothese musste in mehr als 50% bzw. mehr als 70% als sehr ungünstig eingestuft werden ($DHI \geq 8-10$). Die Zunge war bei drei Viertel der Teilnehmer belegt, bei einem Viertel mit starken Belägen.

Bis zur ersten Nachuntersuchung waren sehr gute Verbesserungen in allen Indices zu erkennen, die über die nächsten 8 Monate auch gehalten, teilweise sogar gesteigert wurden. Der Plaque-Index konnte bei jedem fünften auf besser als 1 vermindert werden, ebenso der Blutungs-Index auf unter 20%, parallel dazu nahm der Anteil der Bewohner mit Plaque-Index > 2 auf weniger als 50%, der Anteil mit einem schlechten Blutungs-Index ($> 50\%$) auf ca. 60% ab. Der Pflegezustand der Prothesen war bei mehr als einem Drittel der Bewohner in keiner Weise mehr zu bestanden. Nur noch weniger

als 5% der Bewohner, die die Teilnahme total verweigerten, hatten starke Beläge auf der Zunge, bei mehr als 80% war diese total sauber und gepflegt.

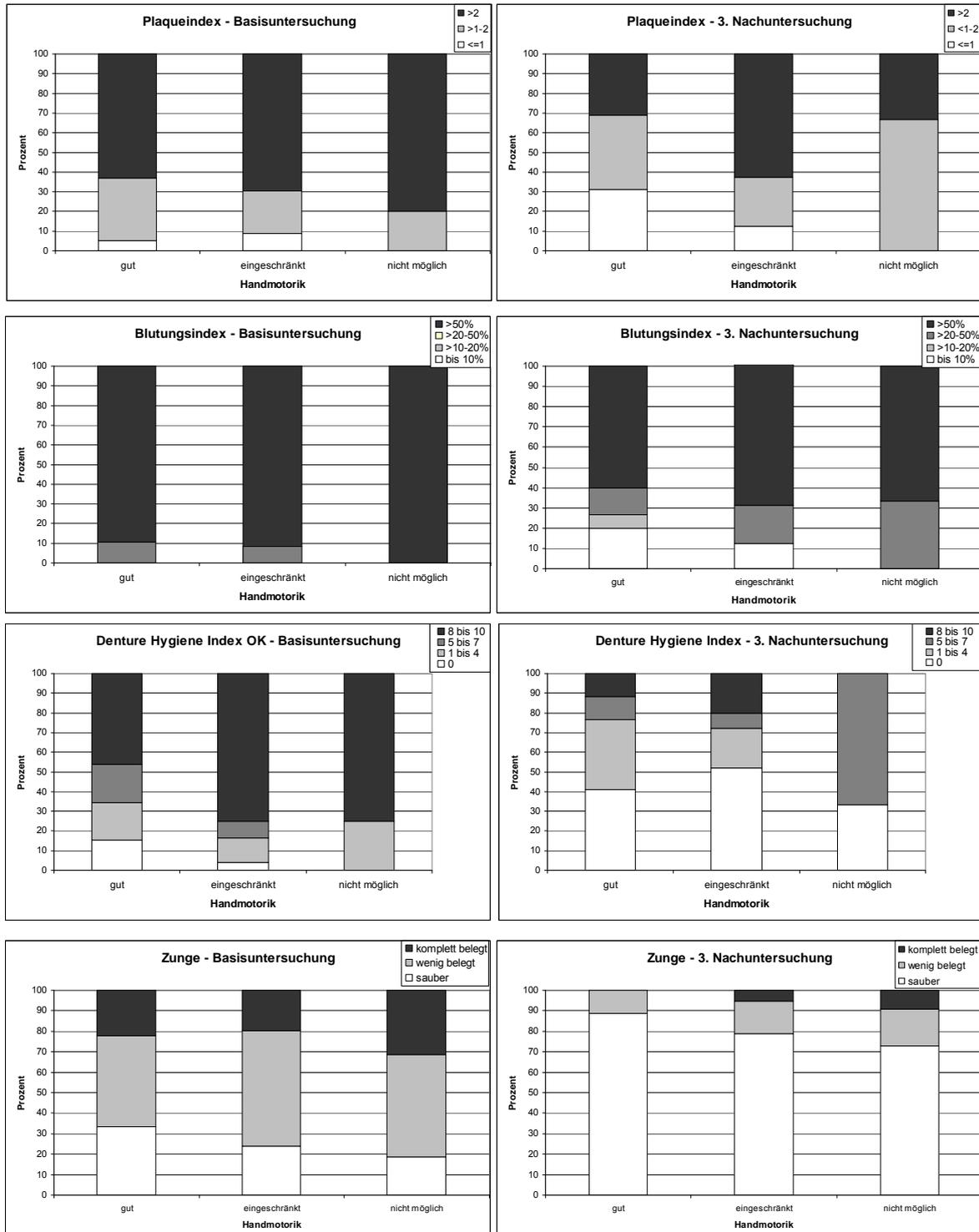
Abb. 25 Zahnhygienestatus bei 98 Bewohnern von zwei Altenpflegeheimen in Frankfurt am Main – Basisuntersuchung vor der Hygieneschulung der Mitarbeiter sowie 1. bis 3. Nachuntersuchung nach 4, 8 und 12 Monate



Eine weitere Auswertung wurde unter Berücksichtigung der Fähigkeiten zur Handmotorik der Bewohner vorgenommen (Abb. 26). Bei der Basisuntersuchung hatte sich gezeigt, dass mit zunehmend schlechterer Handmotorik sämtliche Hygieneindizes schlechter waren (Abb. 26 linke Spalte). Bei den Nachuntersuchungen (dargestellt ist die 3. Nachuntersuchung, Abb. 26 rechte Spalte) erreichten die Bewohner mit guter Handmotorik die besten Resultate. Mit zunehmend eingeschränkter Handmotorik wurden weniger günstige Ergebnisse erzielt. Eine Ausnahme bildete die Hygiene des herausnehm-

baren Zahnersatzes; diese wurde mit zunehmender Einschränkung der Handmotorik fast ausschließlich vom Pflegepersonal übernommen und hier wurden auch die besten Ergebnisse erzielt.

Abb. 26 Zahnhygienestatus bei 98 Bewohnern von zwei Altenpflegeheimen in Frankfurt am Main – in Abhängigkeit von der Handmotorik der Bewohner – Basisuntersuchung und 3. Nachuntersuchung



Insgesamt waren die Ergebnisse so ermutigend, dass die Landes Zahnärztekammer Hessen und das Amt für Gesundheit beschlossen haben, solche Schulungen ab 2009 in regelmäßigen Abständen für die Mitarbeiter aller Heime in Frankfurt anzubieten.

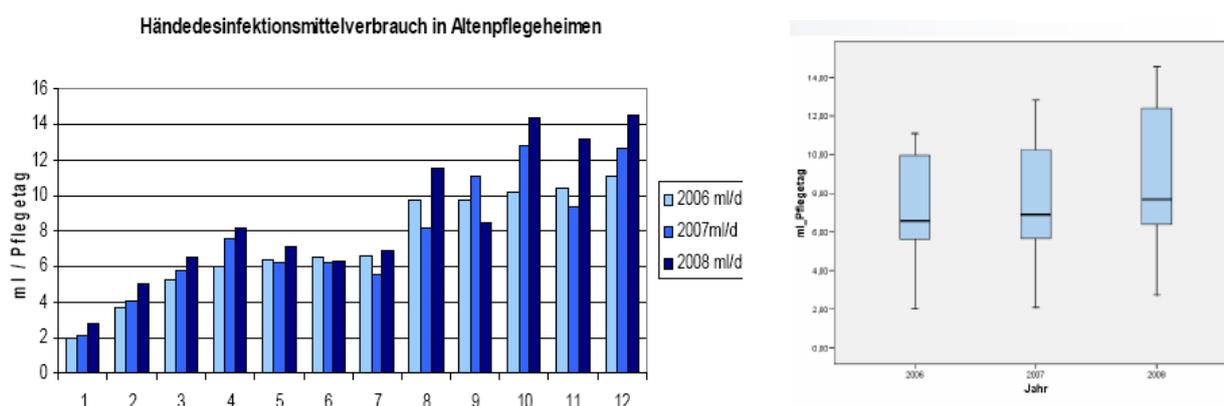
Händehygiene in Altenpflegeheimen

Eine gute Händehygiene ist aber nicht nur in Kliniken, sondern auch in anderen medizinischen Bereichen unabdingbar zur Infektionsprävention. Vor diesem Hintergrund hat das Stadtgesundheitsamt Frankfurt schon vor einigen Jahren Fortbildungen in allen Altenpflegeheimen zum Thema Händehygiene durchgeführt, einschließlich praktischer Übungen mit einem fluoreszierenden Mittel und Schwarzlichtlampe. Das Amt hat im Dezember 2008 darüber hinaus alle Heimleitungen gebeten, analog Hand-KISS im Krankenhaus dem Amt den Jahresverbrauch an Händedesinfektionsmittel und die Anzahl der Pflorgetage mitzuteilen.

Bis Mitte April 2009 hatten 12 Heime geantwortet und die erbetenen Angaben geliefert (Abb. 27). Daraus ist erkennbar, dass der Händedesinfektionsmittelverbrauch in den einzelnen Heimen sehr unterschiedlich ist und von 2 ml pro Pflorgetag bis 14 ml pro Pflorgetag reicht. Unter der Annahme, dass pro sachgerecht durchgeführter Händedesinfektion 3 ml Händedesinfektionsmittel benötigt werden, heißt das, dass in den einzelnen Häusern zwischen weniger als eine bis mehr als 4 Händedesinfektionen pro Pflorgetag vorgenommen wurden. Im Mittel wurde Desinfektionsmittel für 2-3 Händedesinfektionen verbraucht. Dies ist zum einen ein Befund, der Verbesserung bedarf, zum anderen ist bereits im Rückblick eine leichte Zunahme des Händedesinfektionsmittelverbrauchs von 2006 bis 2008 erkennbar. – Da bislang keine Daten zum Händedesinfektionsmittelverbrauch in Altenpflegeheimen publiziert sind, können die Ergebnisse aus Frankfurt nicht mit anderen Daten verglichen werden.

Ende 2009 hat das Amt die Heime zu einer gemeinsamen Aktion Saubere Hände in Altenpflegeheimen aufgefordert; die Resonanz war fast ebenso gut wie in den Kliniken.

Abb. 27 Händedesinfektionsmittelverbrauch in Frankfurter Altenpflegeheimen – in ml/Pflorgetag



Hygiene im Rettungsdienst und Krankentransport

Infektionshygienische Überwachung

Die Infektionshygienische Überwachung des Rettungsdienstes und Krankentransports ist eine gesetzlich festgeschriebene Aufgabe des öffentlichen Gesundheitsdienstes – bereits nach den alten Regelungen des Gesundheitsdienstgesetzes und der entsprechenden Durchführungsverordnungen aus den 1930er Jahren, aber auch nach dem neuen Gesundheitsdienstgesetz des Landes Hessen von 2007.

Auch wenn im Rettungsdienst akut durchzuführende lebenserhaltende Maßnahmen Priorität haben, dürfen geeignete Hygienemaßnahmen zur Infektionsprävention nicht vernachlässigt werden, um die Patienten und das Personal nicht zu gefährden. Es gilt als unumstritten, dass viele sog. Krankenhausinfektionen bereits bei der präklinischen Versorgung des Patienten gesetzt werden, sich aber erst später auswirken und dann im Krankenhaus möglicherweise noch andere Patienten gefährden.

Generell sind im Rettungsdienst auch die berufsgenossenschaftlichen Regeln (Unfallverhütungsvorschriften) zum Schutz des Personals aber auch die einschlägige Richtlinie der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) einzuhalten, insbesondere die „Anforderungen der Hygiene an den Krankentransport einschließlich Rettungstransport in Krankenkraftwagen“. Auf die Pflicht zur Umsetzung dieser Empfehlungen wird in den entsprechenden Landes-Verordnungen zum Rettungsdienst verwiesen, z.B. in der Verordnung zur Ausführung von § 10 des hessischen Rettungsdienstgesetzes.

Für den Rettungsdienstbereich der Stadt Frankfurt wurde in gemeinsamer Arbeit zwischen Gesundheitsamt und Branddirektion ein Hygieneplan erstellt, der regelmäßig anhand neuer Anforderungen und Regelungen aktualisiert wird. Mitarbeiter des Amtes für Gesundheit begehnen die Rettungswachen und kontrollieren auch die Rettungswagen; darüber hinaus bestehen enge fachliche Kontakte zwischen dem Amt für Gesundheit und dem Rettungsdienst bei allfälligen Hygienefragen.

In den ersten Jahren der Begehungen ergaben sich teilweise erhebliche Probleme bei der Aufbereitung von Medizinprodukten wie z.B. Masken, Spatel, Scheren etc. Nach Umstellung des Aufbereitungsverfahrens und der Dokumentation sowie teilweise Umstellung auf Einmalartikel sowie regelmäßiger interner Kontrolle der Rettungsdienststräger wurden dabei zuletzt erhebliche Verbesserungen erreicht. Abb. 28 zeigt beispielhaft eine schlecht gepflegte Desinfektionswanne sowie eine beanstandungsfreie Wanne. Die Wagen selbst wurden besser ausgestattet im Hinblick auf geschlossene Lagerung von Medizinprodukten – insbesondere auch Absaugkatheter (s. Abb. 28) – und das Anbringen von Händedesinfektionsmittelspendern, die eine handberührungsfreie Entnahme einfach ermöglichen. Die aus fachlicher Sicht unerwünschte Flächendesinfektion wurde inzwischen in aller Regel durch eine sachgerechte Scheuer-Wisch-Desinfektion ersetzt. Einige Ergebnisse der Begehungen 2008 im Vergleich mit den Vorjahren zeigen Tab. 30 und Abb. 29.

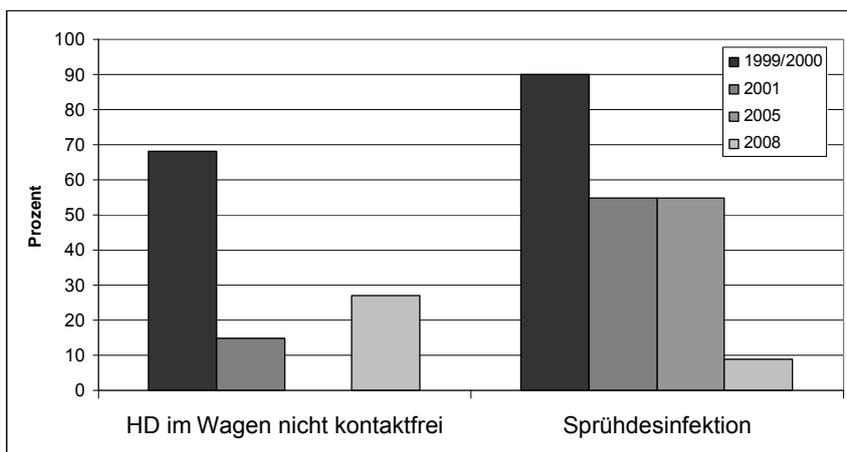
Abb. 28 Beobachtungen bei infektionshygienischen Begehungen im Rettungsdienst und Krankentransport



Tab. 30 Ergebnisse der Infektionshygienischen Überwachung des Rettungsdienstes und Krankentransportes – Wachen und Fahrzeuge 2005 und 2008

	2005	2008
Begangene Wachen	9	11
Besichtigte Rettungswagen	8	11
Wagen		
Ungeschützte Lagerung von Medizinprodukten	1	1
Überlagerte Materialien	1	0
Probleme bei der Händedesinfektion (keine handberührungsfreien Spender)		3
Probleme bei der Flächendesinfektion	1	1
Wachen		
Reinigungs- und Desinfektions-Plan nicht ausgehängt	1	0
Reinigungs- und Desinfektions-Plan nicht angepaßt	2	9
Sprühdesinfektion für die Flächendesinfektion	häufig	1
Händedesinfektionsmittel-Spender verunreinigt	5	6
Händedesinfektionsmittel-Spender verunreinigt	1	1
Instrumentendesinfektion	schlecht	in Ordnung

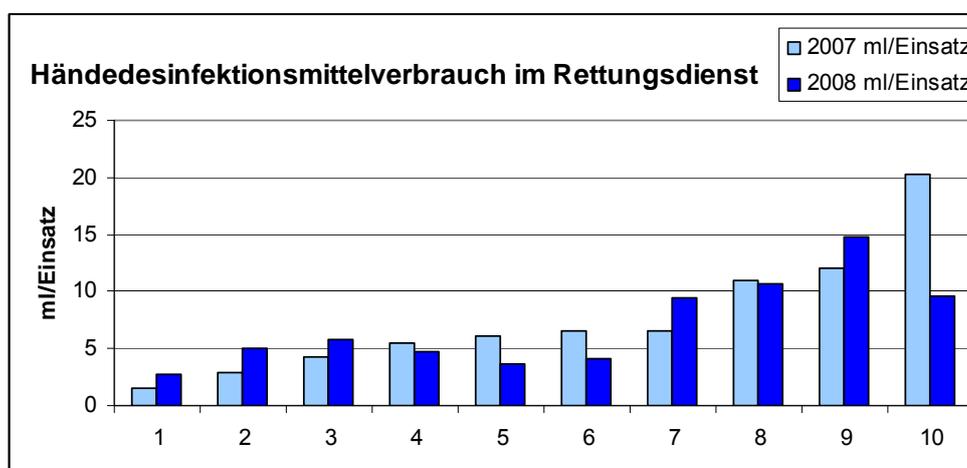
Abb. 29 Möglichkeiten der Händedesinfektion sowie Umsetzung der Flächendesinfektion in den Rettungswagen – Deutliche Verbesserungen von 1999 bis 2008



Händehygiene im Rettungsdienst und Krankentransport

Darüber hinaus wurde mit den Trägern der Rettungsdienste und des Krankentransports ebenfalls eine Fortbildungsinitiative zur Händehygiene für die Mitarbeiter und die Erfassung des Händedesinfektionsmittelverbrauchs und der Anzahl der Fahrten vereinbart. Die ersten Rückmeldungen bis April 2009 sind in folgender Abbildung dargestellt. Auch hier wird weiterer Verbesserungsbedarf gesehen.

Abb. 30 Händedesinfektionsmittelverbrauch im Rettungsdienst – Angaben in ml/Einsatz in verschiedenen Rettungswachen/Rettungsdiensten



Hygiene in Schulen und Kindergärten

Raumlufthygiene: Feinstaub und Kohlendioxid

Feinstaub

Im Jahre 2001/2 hatte eine große Studie in Berliner Kindergärten gezeigt, dass die Feinstaubkonzentrationen dort mit $53\mu\text{g}/\text{m}^3$ in Konzentrationsbereichen wie in Raucherwohnungen (ca. $60\mu\text{g}/\text{m}^3$) und damit deutlich über den Belastungen in normalen Nichtraucherhaushalten (ca. $30\mu\text{g}/\text{m}^3$) lagen¹. Eine weitere größere Studie an 40 Berliner Schulen im Winter 2002/3 bestätigte diese Ergebnisse: Auch dort lagen die Feinstaubkonzentrationen im Median mit $59\mu\text{g}/\text{m}^3$ im gleichen Bereich wie in Raucherhaushalten. Eine weiterführende Untersuchung in Berlin hatte Hinweise erbracht, dass durch vermehrtes Reinigen und Lüften diese Innenraumbelastungen mit Feinstaub vermindert werden konnten.

Vor diesem Hintergrund ließ die Stadt Frankfurt im Winter 2006 die Feinstaub- und Kohlendioxidbelastung in jeweils 2 Klassenräumen von zwei Schulen untersuchen. Die Untersuchungen wurden vom Stadtschulamt beauftragt (TÜV SÜD Industrie Service GmbH sowie vom SGS Institut Fresenius GmbH, Taunusstein), die Planung und Aus- und Bewertung der Untersuchung führte das Stadtgesundheitsamt durch. Drei Wochen lang wurden während des Unterrichts u.a. Feinstaub (Gravitationsmethode, d.h. Sammeln über 6 h und Lasermessung mit Aufzeichnung der Messwerte in Minutenabständen) und Kohlendioxid gemessen und parallel dazu die Anzahl der Personen im Raum, deren Aktivitäten und die Lüftung in 5-min-Abständen dokumentiert. In der ersten Woche wurde wie üblich gereinigt, d.h. 2x Feuchtreinigung pro Woche; in der 2. und 3. Woche wurde die Reinigungsfrequenz auf 5x Feuchtreinigung pro Woche erhöht. In einer weiteren Schule wurde im Winter 2007 während 5x Feuchtreinigung/Woche die gleichen Analysen vorgenommen (s. S. 75).

Abb. 31 Klassenraum mit Polster-elementen (Feinstaubproblematik)



¹ Fromme H, Lahrz T, Hainsch A, Oddoy A, Piloty M, Ruden H. Elemental carbon and respirable particulate matter in the indoor air of apartments and nursery schools and ambient air in Berlin (Germany). *Indoor Air*. (2005) 155: 335-41.

² Lahrz T, Piloty M: Innenraumlufthygiene in Berliner Schulen – Feinstaub und adsorbierte Substanzen. Bericht im Auftrag des Landesamtes für Arbeitsschutz, Gesundheitsschutz und technische Sicherheit, Berlin (LAGetSi), 2005

Lahrz T: Innenraumlufthygiene in Berliner Schulen – Feinstaub und Adsorbierte Substanzen. In: Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit: Aktuelle umweltmedizinische Probleme in Innenräumen, Teil 1. Band 13 der Schriftenreihe: Materialien zur Umweltmedizin. Erlangen, 2006, S. 88-113

In allen Schulen wurden hohe Feinstaubkonzentrationen festgestellt, mit erheblichen Differenzen an verschiedenen Tagen, aber auch zwischen den Klassenräumen insgesamt (Tab. 31). Die höchsten Werte traten im Klassenraum AB der Außenbereichsschule jeweils mittwochs in den ersten beiden Wochen auf. Es wurden Maximalwerte von über $1000\mu\text{g}/\text{m}^3$ gefunden, verursacht durch Aktivitäten im Raum, nämlich Kerzengießen. Im Klassenraum NB der Außenbereichsschule wurde in der dritten Woche eine deutlich ansteigende Feinstaubbelastung in der Raumluft gefunden. In dieser Zeit bastelten die Kinder mit Wolle. Generell waren die Feinstaubbelastungen in den Klassenräumen der Innenstadtsschule geringer als in der Außenbereichsschule und man erkennt auch eine Abnahme in der zweiten Woche, die in der dritten Woche anhält.

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 zunahm, um während der Lüftung bzw. nach Unterrichtsende langsam abzufallen (Abb. 35 jeweils links). Durch Lüftung auch nach Unterrichtsende, d.h. in der leeren Klasse (nur der Probenehmer ist anwesend), nahm der Feinstaubgehalt in der Raumluft stets nochmals rasch zu, offenbar bedingt durch Aufwirbelung (Abb. 35 jeweils rechts).

Tab. 31 Untersuchungen zur Feinstaub- und Kohlendioxidbelastung in zwei Frankfurter Schulen (4 Klassen) im Winter 2006

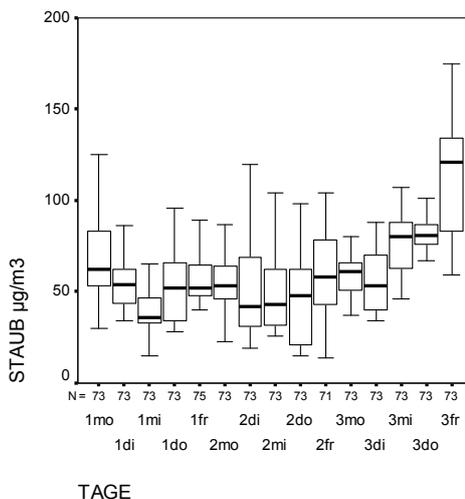
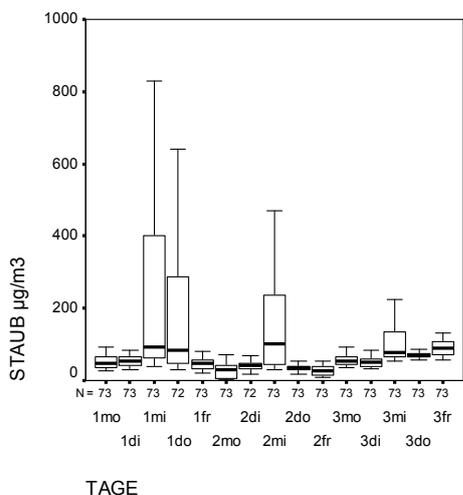
Klassenraum	Außenbereichsschule		Innenstadtsschule	
	AB	NB	1	2
Feinstaub (alle)				
$x \pm sdev$	90 ± 153	61 ± 27	68 ± 45	58 ± 32
Median (Maximalwert)	50 (1090)	58 (175)	60 (474)	54 (234)
Normale Reinigung				
$x \pm sdev$	134 ± 213	56 ± 22	87 ± 50	68 ± 35
Median (Maximalwert)	58 (1090)	51 (168)	79 (286)	62 (234)
Tägliche Reinigung				
$x \pm sdev$	67 ± 105	64 ± 28	58 ± 39	53 ± 29
Median (Maximalwert)	48 (1060)	62 (175)	53 (474)	50 (197)
Personen n				
$x \pm sdev$	12,4 ± 11,8	10,4 ± 9,7	13,6 ± 10,4	12,9 ± 10,1
Median (Maximalwert)	4 (32)	4 (26)	21 (25)	16 (24)
Lüftung*				
$x \pm sdev$	0,4 ± 1,2	0,5 ± 1,5	2,2 ± 1,7	2,3 ± 1,6
Median (Maximalwert)	0 (7)	0 (7)	1,5 (8,5)	2 (6,5)

Abb. 32 Klassenraum



Abb. 33 Feinstaubkonzentrationen (PM 10) in den Klassenräumen über 3 Wochen

Außenbereichsschule AB und NB



Innenstadtschule Klasse 1 und 2

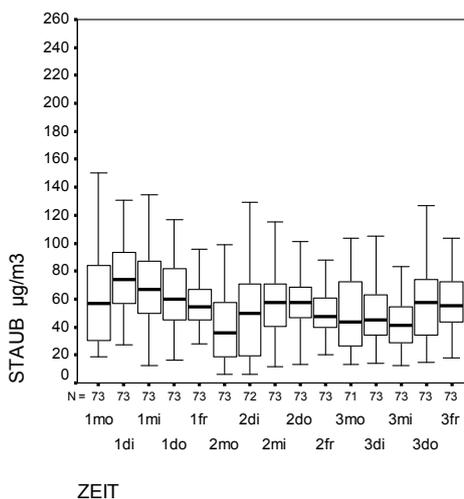
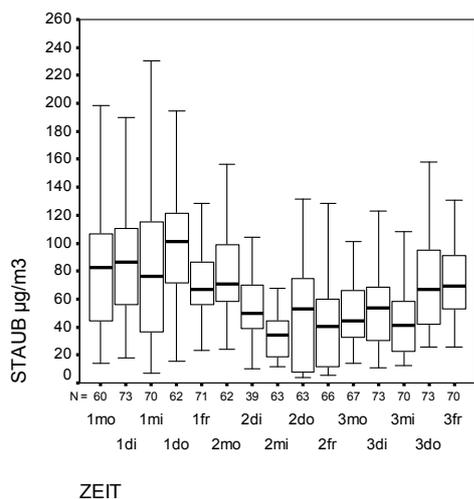


Abb. 34 Klassenraum



Abb. 35 Feinstaubbelastung in zwei Klassenräumen – Tagesprofile in Abhängigkeit von der Anzahl der Personen im Raum und vom Lüftungsverhalten

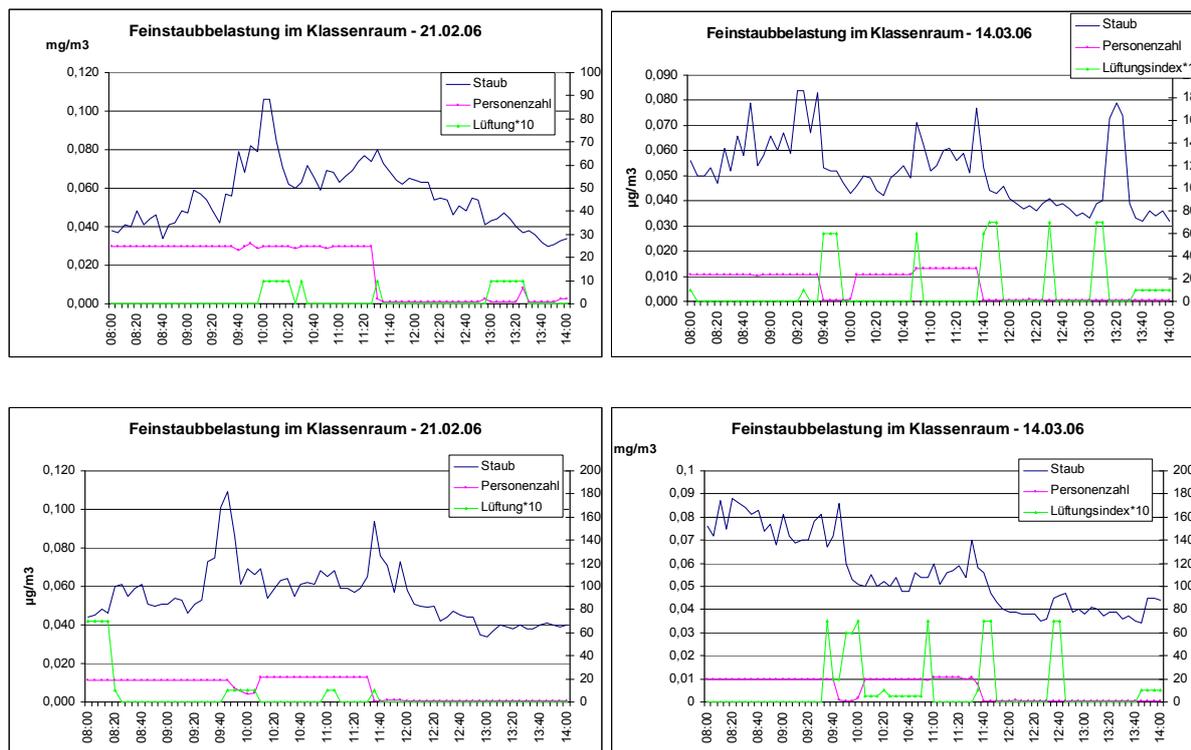
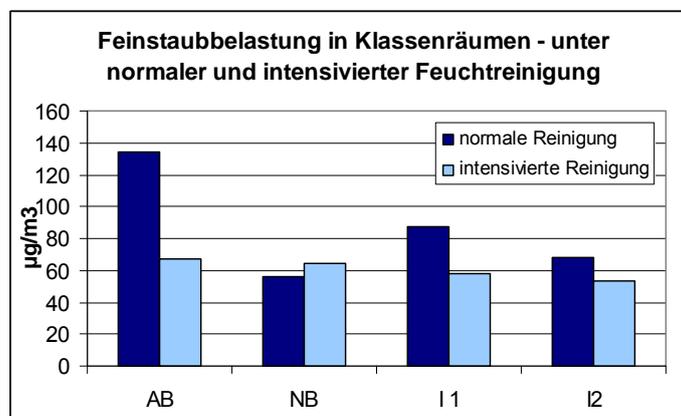


Abb. 36 Feinstaubbelastung in Klassenräumen – während „DIN“-Reinigung (2x Feuchtreinigung pro Woche) und verstärkter Reinigung (5x Feuchtreinigung pro Woche) – Wochenmittelwerte



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, allerdings – angesichts der anderen bedeutenderen Einflussfaktoren wie Personen im Raum und Aktivitäten – nicht signifikant. In der Gesamtauswertung über Wochenmittel zeigte sich, dass die Zusatzbelastung durch Schulbetrieb im Mittel ca. 30µg/m³ betrug, während sie vor der intensivierten Reinigung im Mittel über 50µg/m³ lag (Abb. 36).

Die hier vorgestellten Daten zur Feinstaubbelastung in den Klassenräumen können als Hinweise gewertet werden, dass die vermehrte Reinigung (wöchentlich 5x Feuchtwischen des Bodens und der

Oberflächen statt wöchentlich 2x) zu einer Verminderung der schul- und klassentypischen Zusatzbelastung durch den Schulbetrieb und Unterricht führt. Daraus kann geschlossen werden, dass durch konsequentes gründliches Feuchtreinigen die Feinstaubbelastung in Klassenräumen gut vermindert werden kann. Durch Feuchtreinigen werden sedimentierte Feinstaubpartikel aus dem Raum ausgetragen; sie stehen dann nicht mehr für eine erneute Aufwirbelung zur Verfügung. Dies zeigen auch die Tagesverläufe in dem Klassenraum AB. Dort wurden mittwochs Kerzen gegossen, erkennbar an den hohen Feinstaubbelastungen an allen drei Mittwochen. Nur in der ersten Woche jedoch wurde auch donnerstags eine höhere Feinstaubbelastung gesehen, offenbar verursacht durch Wiederaufwirbelung des am Vortag entstandenen und sedimentierten Staubes. Bei täglicher Feuchtreinigung in den beiden darauf folgenden Wochen war dieser Staub durch Reinigung bereits entfernt, d.h. die Feinstaubbelastung für die Kinder war an den Folgetagen niedriger.

Damit wird letztendlich Prausnitz bestätigt, der sich bereits vor mehr als 100 Jahren zum Umgang mit Staub in Schulen geäußert hatte. Die Stadt Frankfurt reagierte auf diese Situation und erhöhte die Reinigungsfrequenz in Klassenräumen ab Winter 2006 wieder auf 5maliges Feuchtwischen pro Woche, im Sommer auf 3x Feuchtwischen pro Woche.

Im Oktober 2006 führte das Stadtgesundheitsamt eine weitere Untersuchung zur Feinstaubbelastung in Klassenräumen durch und analysierte die Partikelkonzentrationen mit dem APC Plus Laserpartikelzähler von Biotest simultan ($0,3- < 0,5\mu\text{m}/\text{m}^3$, $0,5- < 1\mu\text{m}/\text{m}^3$; $1- < 5\mu\text{m}/\text{m}^3$ und $5- < 20\mu\text{m}/\text{m}^3$). Je kleiner die Partikel, desto höher deren Konzentration in der Raumluft. Im Vergleich mit den „größeren“ Partikeln $> 5\mu\text{m}$ lagen die Partikel mit $0,3- < 0,5\mu\text{m}$ in ca. 100fach höherer, die Partikel $0,5- < 1\mu\text{m}$ in ca. 20fach höherer und die Partikel $1- < 5\mu\text{m}$ in ca. 8fach höherer Konzentration vor. Auch in der Außenluft dominierten die sehr kleinen Partikel ($0,3- < 0,5\mu\text{m}$). Im Vergleich mit der Außenluft fanden sich in der Raumluft deutlich weniger sehr kleine ($0,3- < 0,5\mu\text{m}$), aber deutlich mehr größere Partikel ($1- < 5$ und $> 5\mu\text{m}$).

Während die „größeren“ Partikel untereinander hohe positive Korrelationen aufwiesen, waren sie negativ mit den sehr kleinen Partikeln ($0,3- < 0,5\mu\text{m}$) korreliert. Die sehr kleinen Partikel wiesen eine hochsignifikant positive Korrelation mit der Lüftung auf, sie waren signifikant negativ mit dem CO_2 -Gehalt und der Anzahl der Personen im Raum korreliert. Demgegenüber waren die „größeren“ Partikel $1- < 5\mu\text{m}$ und $> 5\mu\text{m}$ hochsignifikant positiv mit der Anzahl der Personen im Raum, deren Aktivitäten und der Kohlendioxidbelastung und hochsignifikant negativ mit zunehmender Lüftung assoziiert. Partikel mit $0,5- < 1\mu\text{m}$ nahmen eine Mittelstellung ein (Tab. 32). D.h. die Belastung mit größeren Partikeln im Klassenraum war im Wesentlichen abhängig von Bedingungen im Innenraum und konnte durch Lüften gut vermindert werden (Tab. 32).

Tab. 32 Anzahl von Partikeln unterschiedlicher Größe in der Außen- und Raumluft - Korrelationen zwischen den Partikeln unterschiedlicher Größe in der Raumluft untereinander sowie zwischen diesen und dem Kohlendioxidgehalt und der Lüftung, der Anzahl und der Aktivität der Personen im Raum

Partikel	0,3-<0,5µm	0,5-<1µm	1 -<5µm	> 5µm
Konzentrationen und Verhältnis				
Außenluft n/l	100736	7992	2720	30
Raumluft n/l	44558	4572	3674	506
Raumluft/AL	0,4	0,6	1,3	17,0
Korrelationen				
0,3-<0,5µm/l	1			
0,5-< 1µm/l	0,388 **	1		
1- < 5µm/l	-0,388*	0,556**	1	
> 5µm/l	-0,443**	0,394**	0,884**	1
Raumbedingungen:				
CO ₂	-0,457*	0,277**	0,545**	0,603**
Lüftung	0,467**	0,197**	-0,255**	-0,300**
Personen	-0,229**	-0,003	0,212**	0,359**
Aktivität	0,009	0,095	0,196**	0,319**

Diese Daten bestätigten Untersuchungen aus Klassenräumen in Frankreich¹, dort lagen die Mittelwerte der Partikel 0,3-0,4µm bei 49 000/l (unsere Daten: 0,3-0,5µm 44000/l), der Partikel 1,6-2µm bei 265/l (unsere Daten: 1-5µm 3654/l). Auch dort war das Verhältnis Außen-/Raumluft bei den sehr kleinen Partikeln kleiner als 1 und nahm mit zunehmender Partikelgröße zu (> 1). Auch dort wurde die positive Korrelation zwischen den größeren Partikeln und dem CO₂-Gehalt (als Indikator für die Belegung der Klasse) gefunden, nicht aber bei den kleineren Partikeln. In einer weiteren Studie waren größere Partikel gut durch Lüftung zu entfernen, nicht die kleineren Partikel² – ein mit unseren Daten übereinstimmender Befund. In unserer Untersuchung war erkennbar, dass die kleineren Partikel <0,5µm durch Lüften in die Klassen eingetragen werden, nicht die größeren Partikel.

Abb. 37 Kleiderablagen im Klassenraum



¹ Blondeau P, Iordache V, Poupard O, Genin D, Allard F. Relationship between outdoor and indoor air quality in eight French schools. *Indoor Air*. (2005) 15: 2-12.

² Chang TJ, Hsieh YF, Kao HM. Numerical investigation of airflow pattern and particulate matter transport in naturally ventilated multi-room buildings. *Indoor Air*. (2006) 16: 136-52.

Kohlendioxid

Bereits im 19. Jahrhundert, als Pettenkofer¹ sich intensiv mit Fragen der Innenraumhygiene beschäftigte und zu erreichende Standards formulierte, standen Kohlendioxidkonzentrationen im Zentrum des Interesses. Die „Pettenkoferzahl“ 1000 ppm Kohlendioxid bezeichnet den lufthygienisch akzeptablen Bereich. Bei Überschreitungen sind eine Beeinträchtigung des Wohlbefindens, Müdigkeit und eingeschränkte Leistungsfähigkeit zu erwarten.

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 10700 ppm. 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.

Im Rahmen der bereits geschilderten Untersuchungsreihe zur Feinstaubbelastung in Klassenräumen im Jahr 2006 (s. S. 72) wurde auch der Kohlendioxidgehalt in den Klassenräumen der zwei Schulen über drei Wochen untersucht und der Anzahl der Personen im Raum und deren Lüftungsverhalten gegenübergestellt. Während Anwesenheit der Klassen im Raum lag die mittlere Kohlendioxidbelastung (Median) in drei Klassenräumen über (an) dem Pettenkofer-Wert und die Maximalwerte lagen über 2000 ppm. In einer Grundschulklasse 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.

„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).

Ein halbes Jahrhundert später wurde festgestellt:
„Zahlreiche Untersuchungen der Schullokalen verschiedener Orte auf Kohlensäuregehalt haben gelehrt, dass die Luftverunreinigung, an diesem Maße gemessen, in der Regel eine beträchtliche, mitunter eine sehr weitgehende ist, ja die Luft im Schulzimmer ist bereits vor Beginn des Unterrichts im Sinne des PETTENKOFER-schen Maximums als verdorben zu bezeichnen, wie solches z.B. von BOUBNOFF und IGNATIEFF in Moskau, G. BELLLEI in Bologna zeigten: unzureichende Ventilation der Zimmer nach Schulschluß und vor Beginn des Unterrichts“ (Burgerstein und Netolitzky 1912).

¹ Pettenkofer vW. Über den Luftwechsel in Wohngebäuden. Literarisch-artistische Anstalt der Cotta'schen Buchhandlungen, München 1858.

Tab. 33 Kohlendioxidbelastungen in zwei Klassenräumen über drei Unterrichtswochen – Ergebnisse bei Anwesenheit der Kinder

Messtage		Schule A		Schule B	
		20.-24.02. und 06.-17.03.2006		20.-24.02. und 06.-17.03.2006	
Klassenräume		K1	K2	K3	K4
Personen im Raum	$x \pm sdev$ (max.)	23,8±4,9 (32)	20,0±3,3 (26)	21,2±4,5 (25)	19,9±4,5 (24)
Ventilations-Index	$x \pm sdev$ (max.)	0,14±0,49 (6)	0,42±1,13 (7)	2,12±1,55 (7,5)	2,43±0,97 (5)
Messwerte	Anzahl	541	539	642	680
Kohlendioxid (ppm)	$x \pm sdev$	2638±977	1278±527	1161±342	995±294
	Median	2620	1230	1100	1000
	Max.	4850	2890	2200	2100

Abb. 38 zeigt die Belastungen an den einzelnen Tagen in den 4 Klassenräumen. In der dritten Untersuchungswoche sollte vermehrt gelüftet werden, diese Vorgabe wurde nur in der Außenbereichsschule umgesetzt (und auch da nur von den Institutsmitarbeitern, die die Messungen durchführten, nicht von den Klassen selbst), nicht in der Innenstadtsschule.

Dabei konnte an allen Tagen gezeigt werden, wie rasch und stark selbst eine kurze Querlüftung die Kohlendioxidbelastung in den Klassenräumen mindern kann. Vor diesem Hintergrund wurde in der Stadt Frankfurt – parallel zur Intensivierung der Reinigung ab Herbst 2006 – eine **Lüftungsinitiative** gestartet und alle Kindereinrichtungen mit Flyern über die Notwendigkeit und Art und Weise einer guten Pausenlüftung informiert.

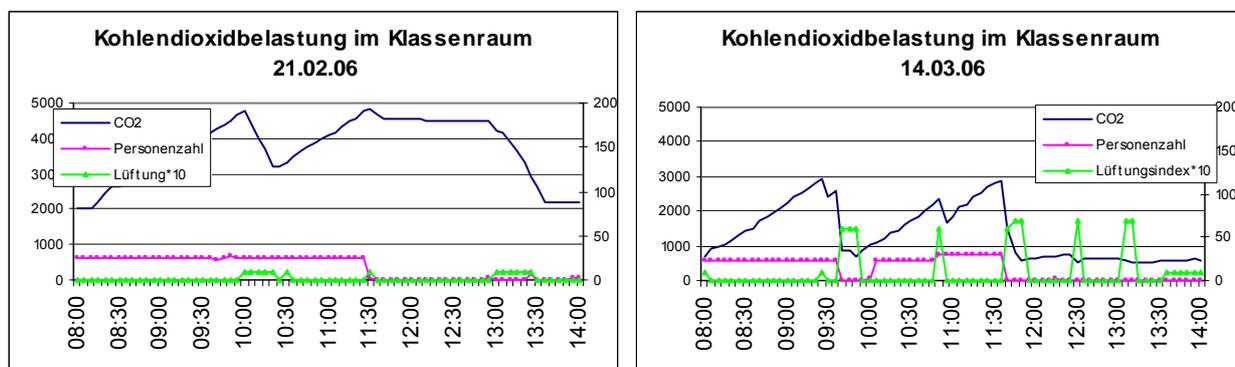
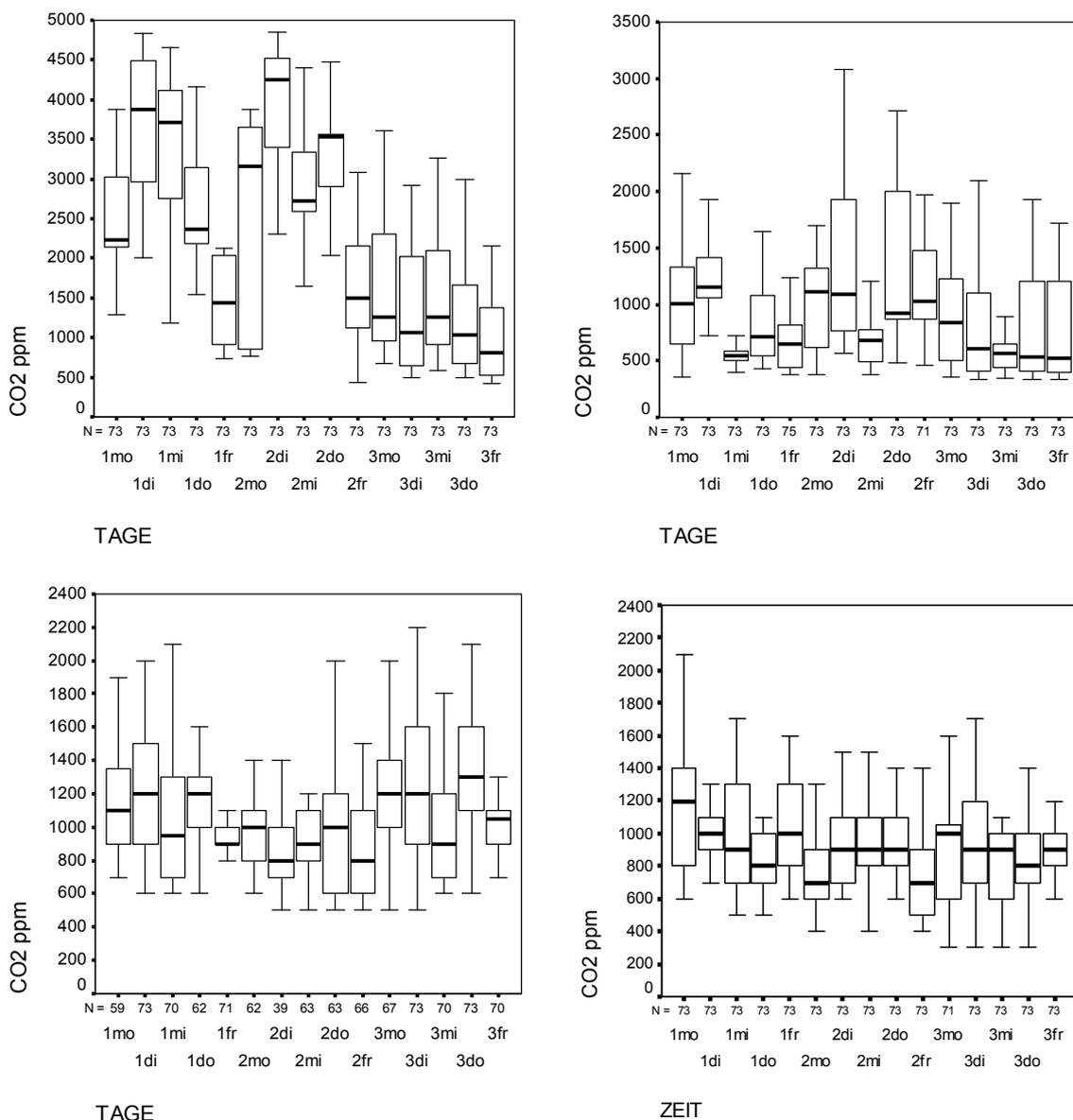
Abb. 38 Außenbereichsschule AB – Tagesbeispiele Kohlendioxidkonzentrationen – Anzahl der Personen im Raum – mit mangelhafter Lüftung (links) und verbesserter Lüftung (rechts)

Abb. 39 Kohlendioxidkonzentrationen in den Klassenräumen über 3 Wochen - Außenbereichsschule AB und NB (oben) - Innenstadtsschule Klasse 1 und 2 (unten)



Bringen Passivhausschulen die Lösung?

Raumlufthygiene

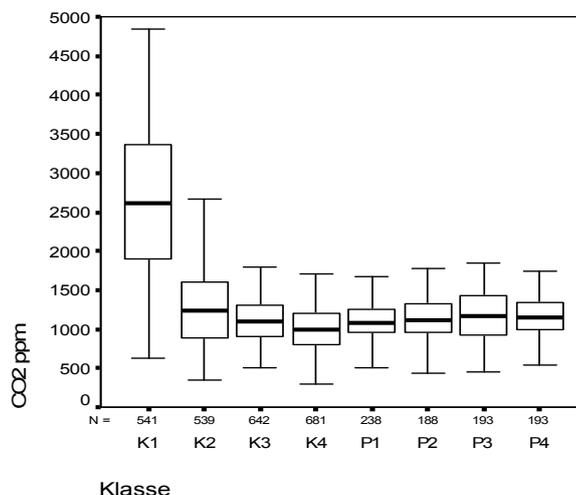
Passivhäuser haben Konjunktur, insbesondere im Zusammenhang mit der Diskussion um Klimaschutz und Energieeinsparung. Passivhaus-Qualität bedeutet, den Heizenergiebedarf eines Hauses auf 15 kWh/m² und Jahr (ca. 1,5 l Heizöl pro m² und Jahr) zu begrenzen sowie den Primärenergiebedarf für Strom und Heizung unter 120 kWh/m² zu halten. Seit einigen Jahren wird das Passivhauskonzept auch für den Schulbau propagiert. Dabei wird nicht nur mit Klimaschutz und Energievorteilen argumentiert. Da eine maschinelle Grundlüftung mit guter Wärmerückgewinnung als unerlässlicher Bestandteil für ein Passivhaus-Konzept gilt, wird darüber hinaus von den Passivhausbauern auf die bessere Raumluftqualität und damit verbesserte Lern- und Lehrbedingungen in Passivhauptschulen verwiesen.

In Frankfurt am Main wurde im Herbst 2004 die erste Passivhausschule eröffnet, die Riedbergschule, zu Beginn des Schuljahres 2007/8 die zweite, die Grundschule Preungesheim. Die Lüftungsanlagen sind als Zuluftsysteme mit Wärmerückgewinnung ohne Heizregister ausgelegt. Die Restbeheizung der Räume erfolgt über einen kleinen Heizkörper pro Raum. Die Zuluft wird über einen Gegenstrom-Kreuzstrom-Plattenwärmeaustauscher erwärmt und den Räumen ohne Nachheizung über Weitwurfschlitze zugeführt. Die Lufttemperatur bei Einblasung unter der Decke beträgt mindestens 16°C. Die geringe Luftmenge garantiert die Aufheizung durch die Schüler. Der Luftwechsel pro Person beträgt in der Riedbergschule ca. 15 m³/h, in der Preungesheimer Schule ist er auf 20 m³/Person im Raum ausgelegt. Die Lüftungsanlagen werden nach einem Wochenprogramm durch eine Gebäudeleittechnik (GLT) gesteuert. Bei Einstufung „Klassenzimmer belegt“ gibt das Zeitprogramm montags eine Lüftung von 5 bis 13 Uhr, dienstags bis freitags von 7 bis 13 Uhr vor. Dabei dienen die Zeiten vor Unterrichtsbeginn um 8 Uhr zum „Vorspülen“ der Räume nach Nacht- und Wochenendstunden ohne Lüftung. Für Räume mit anderer Nutzung sind andere Lüftungszeiten in der GLT hinterlegt.

Da bislang keine größeren Datensätze zur Raumluftqualität von Passivhausschulen vorlagen, beauftragte das Stadtschulamt das Institut Fresenius mit Untersuchungen, die Auswertung wurde vom Stadtgesundheitsamt vorgenommen. In beiden Schulen wurden jeweils in zwei Klassenräumen über eine ganze Unterrichtswoche von Montag bis Freitag zwischen 7:30 und 13:30 Uhr u.a. Messungen des Kohlendioxidgehalts vorgenommen und in Abständen von 5 Minuten die Anzahl der Personen im Raum, deren Aktivitäten und die Raumlüftung nach einem standardisierten Schema dokumentiert. Erfasst wurden auch die Anzahl der Türen, Fenster und Oberlichter, die jeweils geöffnet, gekippt oder geschlossen waren. Da diese Messungen nach dem identischen Konzept wie die in den konventionell errichteten Schulen (s. S. 78) vorgenommen worden waren, konnten die Ergebnisse gut miteinander verglichen werden. Die Untersuchung der bereits Ende 2004 in Teilen in Betrieb gegangenen Passivhausschule Riedberg wurden vom 26.02.07 bis 02.03.07 durchgeführt, die der im Sommer 2007 in Betrieb genommenen Passivhausschule Preungesheim in der Zeit vom 03.03.08 bis 07.03.08.

Die hier vorgestellten Ergebnisse umfangreicher CO₂-Messungen in zwei Passivhausschulen und detaillierter Erfassung verschiedener Einflussparameter über insgesamt 20 Unterrichtstage im Winterbetrieb, d.h. mit mechanischer Grundlüftung, im Vergleich mit 60 Unterrichtstagen in zwei Schulen konventioneller Bauweise und ausschließlicher Lüftung über Fenster/Türen zeigen vergleichbare mittlere Kohlendioxidbelastungen - wenn der Raum K1, in dem nachweislich über eine Woche nicht über Fenster gelüftet wurde, als Ausreißer nicht berücksichtigt wurde. Sie stimmen in der Tendenz auch mit anderen publizierten Daten aus konventionell errichteten Schulbauten überein. Der DIN-Wert von 1500 ppm wurde in den Klassenräumen der Passivhausschulen an 14 von 20 Wintermesstagen (70%) überschritten. Die im Rahmen der hier vorgestellten Untersuchungen gemessenen Maximalwerte in den Klassenräumen der Passivhausschulen lagen aber deutlich niedriger als in den konventionell gelüfteten Klassenräumen.

Abb. 40 Kohlendioxidgehalte in 4 Klassenräumen konventioneller Bauweise (K1-K4) und in 4 Klassenräumen in Passivhausbauweise (P1-P4) – Nur Messungen während der Anwesenheit der Klassen im Raum



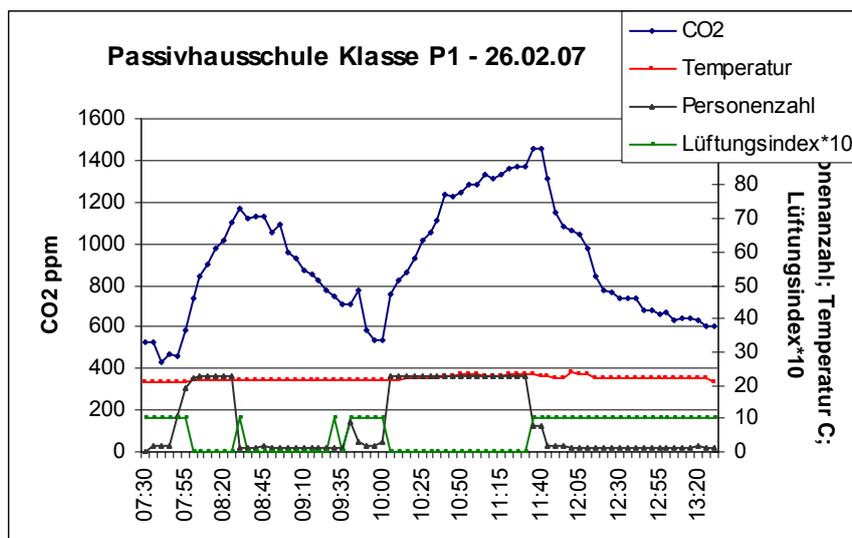
Da die Raumluftqualität einerseits sehr von der Nutzung abhängt und andererseits aber auch gerade im Hinblick auf die Nutzer und ihre Exposition von Bedeutung ist, wurden die erhobenen Messwerte nicht nur auf die gesamte Messzeit unabhängig von der tatsächlichen Nutzung der Räume, sondern auch auf die Messzeiten ausschließlich in Anwesenheit der Klassen bezogen. Bei beiden Betrachtungen wurden in den Passivhausschulen signifikant niedrigere Kohlendioxidbelastungen gefunden, die Unterschiede in der durchschnittlichen CO₂-Konzentration betragen – unabhängig von der Belegung – ca. 350 ppm. Im Median jedoch ergaben sich insgesamt kein bzw. nur ein geringer Unterschied bei Betrachtung der Klassen während des Unterrichts von ca. 80 ppm zugunsten der Passivhausschulen – wobei in der Passivhausschule Preungesheim zusätzlich zur mechanischen Grundlüftung eine Fensterlüftung in den Pausen vorgenommen worden war.

Die hier vorgestellten Messwerte wurden bei ordentlicher Funktion der Gebäudeleittechnik in den Passivhausschulen erhalten. Allerdings mussten die geplanten Untersuchungszeiten in beiden Schulen wegen Problemen in der Gebäudeleittechnik zunächst verschoben werden. Darüber hinaus wurden im Rahmen einer anderen Untersuchung in der Passivhausschule Riedberg während Ausfalls der Gebäudeleittechnik über Wochen sehr hohe Kohlendioxidkonzentrationen dokumentiert, mit Maximalwerten durchweg über 2000 ppm¹. Auch in der Passivhausschule Preungesheim hatte eine orientierende Messserie im November 2007 mit einem Maximalwert deutlich über 2500 ppm CO₂ teilweise Probleme mit der Gebäudeleittechnik gezeigt.

In beiden hier vorgestellten Passivhausschulen kam es über längere Zeit zu Problemen mit der Gebäudeleittechnik und in Folge zu hohen Kohlendioxidbelastungen in den Klassenräumen. Daraus folgt, dass die Raumnutzer unbedingt informiert werden müssen, dass bei Ausfall der Gebäudeleittechnik ein ausreichender Luftaustausch ausschließlich über die Fenster erfolgen kann und eine Fensterlüftung wie in der Sommerphase (ohne zusätzliche maschinelle Lüftung) zwingend erforderlich wird.

¹ Feist W. Passivhausschule Frankfurt Riedberg. Messtechnische Untersuchung und Analyse. Juli 2007

Abb. 41 Tagesbeispiel Kohlendioxidkonzentrationen in einer Passivhausschule – in Abhängigkeit von der Anzahl der Personen im Raum.



Vor dem Hintergrund möglicher Störungen der Technik, insbesondere aber, da die Lüftung von Passivhausschulen sich im Sommerbetrieb, d.h. ohne mechanische Lüftung, in keiner Weise von der Lüftung in konventionell erbauten Schulen unterscheidet, ist auf eine ausreichende manuelle Lüftungsmöglichkeit auch in Passivhausschulen zu achten. Es müssen ausreichende Fensterflächen zum Öffnen vorhanden sein, um zu jeder Jahreszeit ein gutes Raumklima sicher zu ermöglichen. Die Messergebnisse aus der Sommerphase mit ausschließlicher konventioneller Lüftung über Fenster, Oberlichter und Türen zeigen, dass in den untersuchten Passivhausschulen nur dann eine angemessene Raumluftqualität zu erreichen war, wenn die Fensterlüftung sich nicht nur auf die Pausenzeiten beschränkte, sondern nahezu dauerhaft, d.h. auch während des Unterrichts, fortgesetzt wurde.

Zusammengefasst ergeben sich aus den hier vorgestellten Untersuchungen in Passivhausschulen folgende Schlussfolgerungen:

- Während der „Sommerphase“, d.h. ohne maschinelle Grundlüftung, muss in einer Passivhausschule wie in Schulen konventioneller Bauweise eine ausreichende Raumluftqualität durch Fensterlüftung sichergestellt werden. Das bedeutet: Es sind ausreichende Lüftungsmöglichkeiten erforderlich, die über die Möglichkeiten der hier vorgestellten Schulen hinausgehen. Die Schule muss über die notwendige Lüftung informiert sein. Das Lüftungsregime sollte im Hygieneplan nach § 36 Infektionsschutzgesetz festgelegt und bei den Begehungen der Gesundheitsämter angesprochen und überprüft werden.
- Während der „Winterphase“ wird in Passivhausschulen mit integrierter maschineller Grundlüftung mit Wärmerückgewinnung eine Basislüftung vorgehalten. Aus energetischen Gründen wird in der Regel keine Gesamtlüftung vorgehalten. D.h. je nach dem gewählten Volumenstrom ist eine zusätzliche Pausenlüftung zwingend erforderlich, um eine gute Luftqualität im Klassenraum sicherzustellen. Auch hierüber ist die Schule zu informieren und das gewählte Lüftungsregime ist im Hygieneplan festzulegen.
- In der „Winterphase“ kann es zu Ausfällen der Gebäudeleittechnik und damit der maschinellen Lüftung kommen; auch in diesem Fall muss die Möglichkeit einer ausreichenden manuellen

Lüftung bestehen (ausreichende Fensterflächen), die entsprechenden Informationen in der Schule vorhanden sein und das Lüftungsverhalten festgelegt werden.

Insgesamt konnten die seitens der Passivhausschulvertreter generell propagierte bessere Raumluftqualität durch die hier vorgestellten Untersuchungen so nicht bestätigt werden.

Ohne die Argumente der Energieeinsparung oder des Klimaschutzes zu schmälern: Aus hygienischer, präventivmedizinischer Sicht steht in Schulen eindeutig die Frage des Raumklimas, der Innenraumhygiene, d.h. die Gesundheit und das Wohlbefinden der Raumnutzer im Zentrum des Interesses. Die hier vorgestellten Untersuchungen haben die seitens der Passivhaus-Vertreter propagierten guten raumhygienischen Standards in Passivhausschulen so nicht bestätigen können. Vor diesem Hintergrund ist Zenger et al. (2003) zuzustimmen: „Es ist ein erstrebenswertes Ziel, dass bei der Planung, Auslegung und Sanierung von Schulgebäuden neben den energetischen Aspekten vermehrt auch lufthygienische Kriterien berücksichtigt werden.“ Pettenkofer und seine Forderungen sind also nach wie vor aktuell, auch in Passivhausschulen.

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 aber durch vermehrtes Reinigen und Lüften positiv beeinflusst werden.
- Vor diesem Hintergrund wurde die Reinigungsfrequenz in Schulen ab Herbst 2006 wieder erhöht (im Winter 5x/Woche, im Sommer 3/Woche), ab 2008 wurde die Reinigung in den Klassenräumen in Schulen auf eine ganzjährige tägliche Reinigung erhöht.
- Nach unserer Kenntnis ist Frankfurt am Main die einzige Stadt, die nach den Erkenntnissen zu hohen Feinstaubbelastungen in Klassenräumen sofort mit einer Erhöhung der Reinigungsfrequenz reagiert hat.
- Die Kohlendioxidbelastung in Klassenräumen ist in aller Regel viel zu hoch.
- Vor diesem Hintergrund hat Frankfurt eine Lüftungsinitiative gestartet und alle Schulen über das richtige Lüften informiert und dazu aufgefordert.
- 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 Passivhauskonzept 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.

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“ (33) im Herbst 2008 in einem Pilotprojekt in ca. 20 Kindereinrichtungen für Frankfurt erprobt. Nachdem es dort sehr gut angenommen wurde, wird dieses Programm im Jahre 2009 allen Kindereinrichtungen in Frankfurt angeboten werden. Dabei sollen Kinder spielerisch die Bedeutung der Händehygiene erfahren und erlernen und mit dem „Zauberboxer“ testen.

Abb. 42 Materialien für "Hygiene Tipps für Kids"

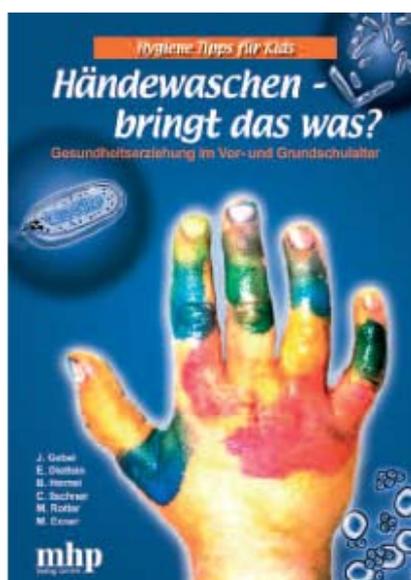
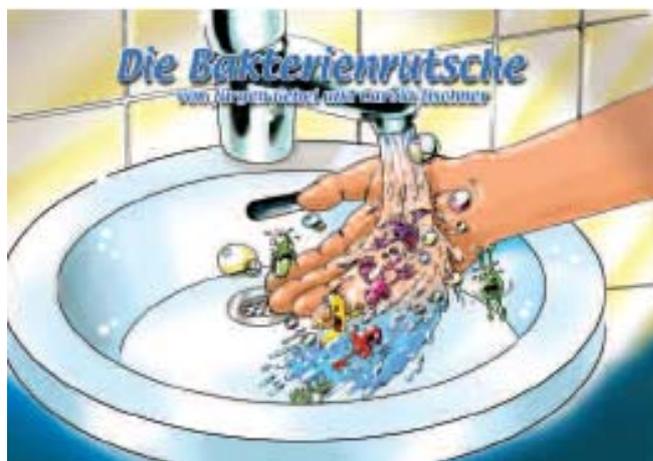


Abb. 43 Hygiene Tipps für Kids – Impressionen aus einer Frankfurter Kindertagesstätte - 2008



Vorbereitung auf Influenzapandemie – Reinigung und Desinfektion

Ab dem Jahr 2006 wurden auf Bundes- Landes- und kommunaler Ebene Vorbereitungen für eine erwartete Pandemie mit einem neuen, unbekanntem Influenzavirus vorangetrieben und Pandemiepläne auf allen Ebenen erstellt. Dabei wurde davon ausgegangen, dass bis zur Verfügbarkeit einer ausreichenden Menge von Impfstoffen eine nennenswerte Chance zur Begrenzung einer Pandemie nur in der strikten Einhaltung persönlicher und betrieblicher basishygienischer Maßnahmen besteht. Neben einer guten Händehygiene (s.o.) sind dabei auch Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen in Versammlungsstätten und im öffentlichen Raum wichtige Präventionsmaßnahmen. Dies setzt eine adäquate Information der Betroffenen voraus.

Angesichts des dargestellten Szenarios entstand die Idee, möglichst viele im Sektor Gebäudereinigung in Frankfurt am Main beschäftigte Personen binnen kurzer Zeit (Januar/Februar 2007) zu erreichen und gezielt zu schulen. Zu diesem Personenkreis zählen neben den Beschäftigten im Gebäudereiniger-Handwerk auch die Reinigungskräfte in Schulen, Kindereinrichtungen, Heimen und sonstigen öffentlichen Einrichtungen. Diese Schulungen sollten für die entsendenden Betriebe kostenfrei sein.

Zu diesen Schulungen wurden alle in Frankfurt am Main bekannten Gebäudereinigungsfirmen, alle städtischen Schulen, Kindertagesstätten und Kinderkrippen sowie verschiedene einschlägige Institutionen wie Flughafen Frankfurt am Main, Hauptbahnhof, öffentliche Verkehrsbetriebe etc. eingeladen. Seitens des Trägers der städtischen Kindereinrichtungen wurde es für sinnvoll erachtet, neben dem Reinigungspersonal auch die KITA-LeiterInnen in den gleichen Kursen zu informieren wie die Reinigungskräfte, und auf der Basis gleicher Information ggf. eine Kontrolle der gegebenenfalls nötigen Maßnahmen zu gewährleisten.

Es wurden insgesamt 4 Schulungsteams zu je zwei Personen aus den Abteilungen medizinische Dienste und Hygiene sowie Infektiologie des Amtes zusammengestellt und eine Schulungseinheit von ca. 45 Minuten Länge in Form einer PowerPoint-Präsentation erstellt. Zur Auflockerung wurden zum Thema Flächen- und Händedesinfektion kurze Videoclips durch einzelne Mitglieder der Schulungsteams selbst erstellt und in die Präsentation eingebunden. Die Präsentation ohne die Videoclips wurde auf der Internetseite der Stadt Frankfurt am Main (<http://www.frankfurt.de>, Stichwort „Pandemie“) veröffentlicht. Während den Schulungen wurden die Teilnehmer ermuntert, auch zwischendrin Fragen zu stellen. Nach den Schulungen wurden Handouts, je eine Mund-Nasenmaske pro Teilnehmer sowie die Teilnahmebescheinigungen ausgegeben.

Tab. 34 Anzahl der durchgeführten Pandemieschulungen, der erreichten Personen und Institutionen sowie deren Verteilung.

Zeitraum der Schulung:	9 Wochen (16.01.2007 bis 21.03.2007)
Anzahl der Schulungen:	37
Erreichte Personen:	1026
Erreichte Institutionen , darunter:	445
KITA	253 (56,8%)
Schule	143 (32,1%)
Altenpflegeheim	20 (4,5%)
Gebäudereinigung	24 (5,4%)
sonstige	5 (1,2%)

Die Schulungen liefen über einen Zeitraum von 9 Wochen vom 16.01.2007 bis 21.03.2007. In dieser Zeit wurden 37 Schulungen durchgeführt und dabei 1026 Personen geschult. Die Anzahl der erreichten Institutionen belief sich auf 445.

Drei bis acht Wochen nach den Schulungen wurde den entsendenden Firmen und Institutionen ein Fragebogen zugestellt und sie wurden gebeten, diesen an die betreffenden Teilnehmer auszugeben und ausgefüllt zurück zu senden. Insgesamt 314 von 1026 Fragebögen kamen in kurzer Zeit ausgefüllt zurück, was einer Rücklaufquote von 30,6 % entspricht. Das Ergebnis der Beurteilungen kann als gut bezeichnet werden, da bei einem vorgegebenen Schulnotensystem von 1-5 kein abgefragter Sachverhalt im Durchschnitt schlechter als mit der Note 2 beurteilt wurde. Die Auswertung der Freitextäußerungen, bei denen explizit Lob und Kritik abgefragt wurden, bestätigte das positive Gesamtbild, lediglich in organisatorischen Fragen wurde deutliche Kritik geübt, die sich überwiegend am Schulungsraum festmachte. Die gute Rücklaufquote der Fragebögen deuten an, dass ein guter Erinnerungswert der gegebenen Informationen gegeben ist.

Bemerkenswert war im Weiteren der von vielen Teilnehmern artikulierte Wunsch nach weiteren Fortbildungsveranstaltungen zu den Themen Hygieneplan, Küchenhygiene und Raumlufthygiene.

Hygienepläne in Schulen

Nicht nur medizinische Einrichtungen sondern auch Kindereinrichtungen wie z.B. Schulen sind aufgrund § 36 Abs. 1 Infektionsschutzgesetz verpflichtet, ihre „innerbetrieblichen Verfahrensweisen zur Infektionshygiene“ in Hygieneplänen festzulegen. Im Zusammenhang mit der Einführung des Infektionsschutzgesetzes 2001 hat das Amt für Gesundheit, vertreten durch die Abteilungsleiter der Abteilungen Kinder- und Jugendmedizin, Hygiene und Infektiologie alle Leiter und stellvertretenden Leiter der Frankfurter Kindereinrichtungen (Kindertagesstätten, etc, Schulen) in Fortbildungen informiert (insgesamt ca. 1000 Personen) und auch einen Musterhygieneplan vorbereitet, der einfach auf die Belange der jeweiligen Einrichtungen anzupassen ist. Zusätzlich wurden die Informationen und die Musterhygienepläne auch ins Internet eingestellt (www.frankfurt.de, Suchwort: Musterhygieneplan) von wo sie für die Einrichtungen leicht zugänglich sind.

Tab. 35 Musterhygieneplan für Schulen (Auszug)

Nr.	Bereich	Aussage
1	Hygiene in Unterrichtsräumen	
1.1	Lufthygiene	Nach jeder (Doppel-) Stunde ist in den Klassenräumen eine ausreichende Lüftung durch Querlüftung/Stoßlüftung durch vollständig geöffnete Fenster über mehrere Minuten vorzunehmen.
1.2	Bodenreinigung und Abfallentsorgung	Auf die einleitenden Bemerkungen zur Schulreinigung (Seite 1) wird verwiesen. Soweit im pädagogischen Konzept vorgesehen, sind die Abfallkörbe von den Schülern zum Schulende zu entleeren.
1.3	Kleiderablage	Die Kleiderablage für die Oberbekleidung ist so zu gestalten, dass die Kleidungsstücke der Schüler keinen direkten Kontakt untereinander haben, da sonst die Gefahr der Übertragung von Läusen besteht.
2	Schulreinigung	
2.1	Schulreinigung durch Fremdfirmen	Auf die einleitenden Bemerkungen zur Schulreinigung (Seite 1) wird verwiesen. Der Reinigungsplan des stadt-eigenen Personals ist auf das Fremdreinigungsprogramm abzustimmen und diesem Hygieneplan beizufügen. Die im Leistungsverzeichnis enthaltenen Reinigungsprogramme/-intervalle für die beauftragten Putzfirmen sind durch den Schulhausverwalter täglich zu kontrollieren.
2.2	Schutzmaßnahmen des stadt-eigenen Personals	Soweit städtisches Reinigungspersonal vorhanden ist, sind folgende Arbeitsschutzmittel bereitzustellen: <ul style="list-style-type: none"> • Schutzhandschuhe, Schutzbrille, Gummistiefel, Gummischürzen und Hautschutz-/pflegemittel für Umgang mit Reinigungsmittel z.B. nach Pausen-/Arbeitsende
2.3	Unfallgefahren	Bei Nassreinigungen ist darauf zu achten, dass keine Pfützen nach der Reinigung auf dem Fußboden zurückbleiben, welche Rutschgefahren mit sich bringen. Für Reinigungsmittel ist ein abschließbarer Aufbewahrungsort vorzusehen.
3	Hygiene im Sanitärbereich	
3.1	Sanitärausstattung	Die Sanitärbereiche sind mit Einmalhandtüchern oder Handtuchrollenspendern sowie mit einer Spendervorrichtung für Flüssigseife auszustatten. Gemeinschaftsstückseife und Gemeinschaftshandtücher sind nicht zulässig. In den Mädchentoiletten sollte ein Spender für Tüten für Monatsbinden vorhanden sein. Es ist darauf zu achten, dass es sich um stabile Vorrichtungen mit einer leicht zu reinigenden Oberfläche handelt.
3.2	Wartung und Pflege	Die Toilettenanlagen und deren Ausstattung sind regelmäßig zu warten. Eine zeitnahe Reparatur von Defekten und sorgfältige Pflege muss sichergestellt sein. Die Wartungsvorgaben der Hersteller sind zu beachten. Soweit Urinalanlagen ohne Wasserspülung (z.B. "System ERNST") vorhanden sind, ist besondere Sorgfalt auf die tägliche Nassreinigung, die Einhaltung des vorgeschriebenen Turnus der wöchentlichen Spezialreinigung und Nachfüllung der Sperrflüssigkeit zu verwenden.
3.3	Be- und Entlüftungen	Die Reinigung und das Instandhalten der Entlüftungseinrichtungen in den Sanitärbereichen muss regelmäßig erfolgen.

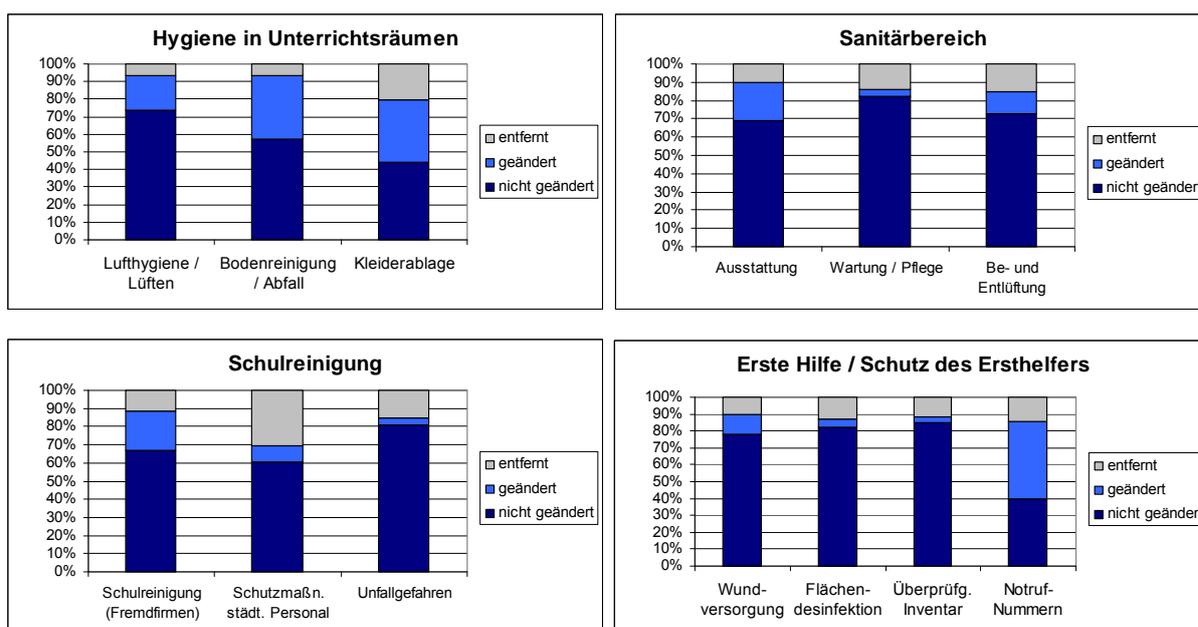
Im Jahre 2006 wurde erstmals eine Abfrage bei den Schulen vorgenommen und um Zusendung des Hygieneplans der Schulen gebeten; aufgrund der zunächst zögerlichen Rückläufe wurden 2006 und 2007 noch Nacherhebungen vorgenommen. Insgesamt haben 44 % der Schulen geantwortet, von 56 % der Schulen traf trotz wiederholten Anschreibens keine Rückmeldung ein.

Tab. 36 Rücklauf an Hygieneplänen aus den angeschriebenen 180 Schulen (2006/7)

	n	Prozent von alle	Prozent von geantwortet
Keine Antwort	100	55,6	
Antwort erhalten, darunter:	80	44,4	
- Musterhygieneplan des Gesundheitsamtes modifiziert	63	35,0	78,8
- Musterhygieneplan des Gesundheitsamtes unmodifiziert	9	5,0	11,3
- Eigener Hygieneplan	7	3,9	8,8
- Keine Hygieneplan, nur R/D-Plan	1	0,6	1,3

Bei der Durchsicht der (zurück)erhaltenen Pläne zeigte sich, dass der überwiegende Teil der Pläne nicht geändert bzw. an die Belange der Schulen angepasst war. Insbesondere war auch bei 40 % der Rückläufe die Seite mit den freien Angaben für Notrufnummern, z.B. Kinderärzte in der Nähe etc., nicht geändert (Abb. 44).

Abb. 44 Änderungen an den übersandten Hygieneplänen für Schulen



Die Erfahrung zeigt, dass die Lüftung der Klassenräume in vielen Fällen nicht ausreichend vorgenommen wird, weshalb die Stadt im Jahre 2006 nochmals eine Lüftungsinitiative gestartet hat. Häufig wurde auch über eine mangelhafte Reinigung der Klassenräume geklagt; hier hat die Stadt im Jahre 2006 und zuletzt nochmals 2009 die Reinigungsfrequenz in Klassenräumen erhöht, sodass jetzt nicht nur die Sanitäranlagen sondern auch die Klassenräume täglich feucht gewischt werden.

Hygiene in anderen Einrichtungen

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

Alle diese Betriebe unterliegen der infektionshygienischen Überwachung durch das Gesundheitsamt – auf der Grundlage der Infektionshygieneverordnung* des Landes Hessen (s. S. 98). 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.

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. Ab 2005 konnte durch Umschichtung von Aufgaben (Fremdvergabe von Laborleistungen) eine weitere Mitarbeiterin in diesem Bereich der Infektionshygiene eingesetzt werden. Seither – seit 2006 - werden Friseure, Kosmetik- und Fußpflegestudios beraten und begangen. Wie auch im medizinischen Bereich legen wir Wert auf ein transparentes, abgestimmtes Vorgehen. Zunächst haben wir Muster-Hygienepläne erstellt und diese mit Vertretern der Institutionen wie z.B. der Friseur-Innung oder Podologenverbänden abgestimmt. Diese Pläne haben wir nicht nur ins Internet eingestellt (www.frankfurt.de Suchwort: Musterhygieneplan Friseur oder Podologen) sondern verteilen diese direkt in die Einrichtungen im Rahmen oder vor unseren Begehungen. So konnte insgesamt eine gute Akzeptanz für die Belange der Hygiene und unsere – kostenpflichtigen – Begehungen erzielt werden.

Weitere Informationen zu den einzelnen Bereichen und zu den Ergebnissen der Überprüfungen finden Sie auf den folgenden Seiten.

Abb. 45 Hygiene in der Fußpflegepraxis



* Infektionshygieneverordnung Land Hessen vom 18. März 2003 (GVBl. I S. 121)

Hygiene beim Tätowieren und Piercen

Obwohl schon seit Jahrtausenden in den verschiedensten Kulturen zu unterschiedlichen Zwecken angewendet, wurde das Tätowieren im 19. Jahrhundert besonders in den angelsächsischen Ländern 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 zunehmend sowohl in Nord-Amerika als auch in Europa das Piercing verschiedener Körperstellen durchgeführt.

Über die Komplikationsmöglichkeiten bei beiden Methoden liegt eine Fülle von Berichten und Arbeiten vor^{1, 2}. 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 dem Ohrlochstechen sowie bei der Akupunktur und in der Kosmetik allgemein in speziellen Hygiene-Verordnungen vorgeschrieben. Auf der Grundlage der Hessischen Verordnung (1987, novelliert 2003 und 2008) hat das Gesundheitsamt der Stadt Frankfurt am Main ab 1995 sämtliche Tattoo-Studios, aber auch Tattoo-Messen u. ä. im Hinblick auf Hygiene-Probleme überwacht.

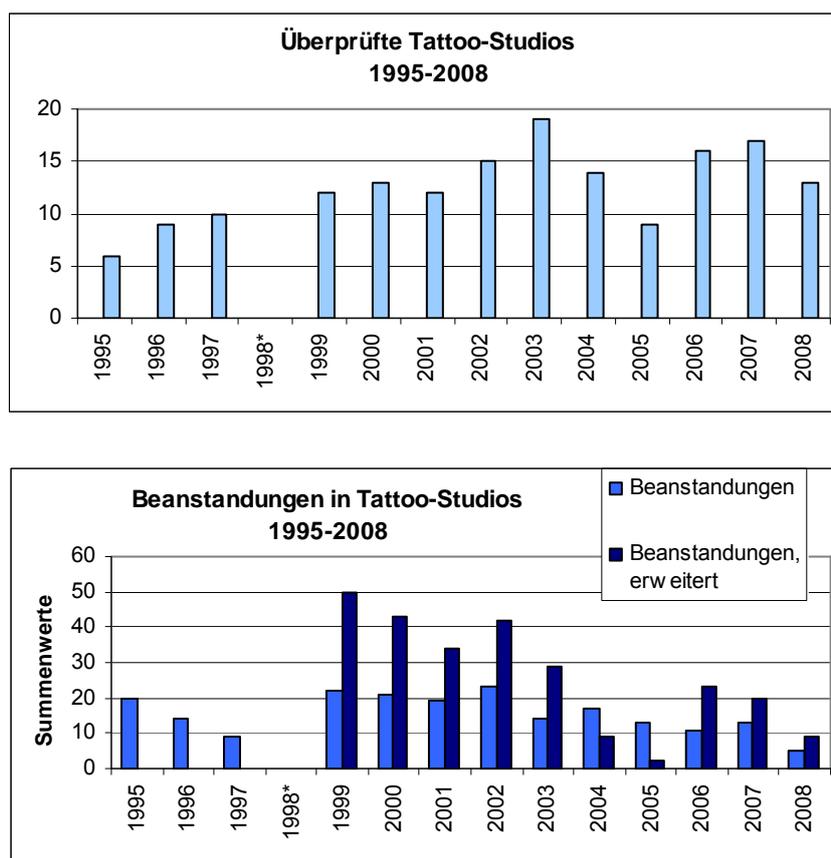
Tätowierer bedürfen keiner Ausbildung zur Ausübung ihres Berufs, sie brauchen lediglich einen Eintrag in das Gewerbeverzeichnis. Tattoo-Messen müssen vom Ordnungsamt genehmigt werden. Vor diesem Hintergrund vereinbarte das Gesundheitsamt mit dem Kassen- und Steueramt, dass Gewerbebeanmeldungen von Studios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

¹ Long GE, Riackman LS: Infectious Complications of Tattoos. Clin Inf Dis (1994) 18: 610-619.

² Tweeten SSM., Rickman LS: Infectious Complications of Body Piercing. Clin Inf Dis (1998) 26: 735-740.

Darüber hinaus erarbeitete das Gesundheitsamt eine Checkliste zur Überwachung und kontrolliert die Studios und Messen regelmäßig. Tab. 37, Abb. 46 und Abb. 47 zeigen die Ergebnisse der Überprüfungen der Tattoo-Studios von 1995 bis 2008; 1998 konnten wegen Stellenvakanz keine Überprüfungen durchgeführt werden. Zwischen 1995 und 1997 nahm die absolute Zahl der Beanstandungen trotz Zunahme der Studios von 6 auf 10 deutlich ab. Nach der einjährigen Unterbrechung der Überwachung war jedoch wieder ein starker Anstieg der Beanstandungen zu verzeichnen, dies betraf insbesondere das Fehlen der Sterilisatorenüberprüfung. 1999 haben wir die Qualitätsanforderungen erweitert: Insbesondere wurde die Verwendung nicht DGHM/VAH-gelisteter Desinfektionsmittel, das Fehlen von Hilfen zum Ansetzen der Desinfektionsmittel, der Einsatz von Sprühdesinfektionen statt Scheuer-Wisch-Desinfektionen beanstandet ebenso wie das Fehlen von Wandspendern für Händedesinfektionsmittel oder das Umfüllen von Hände- oder Hautdesinfektionsmittel. 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 4 verschiedene Mängel pro Studio festgestellt worden, so waren es im Jahre 2003 noch 1,5 und im Jahre 2008 noch 0,7.

Abb. 46 Begangene Tattoo-Studios 1995-2008 sowie Summe der dort festgestellten Hygienemängel



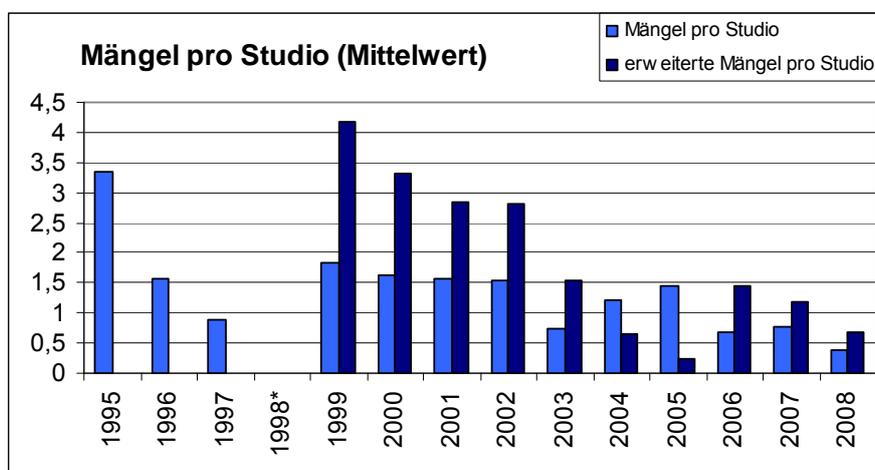
Tab. 37 Ergebnisse der Überprüfung von Tätowierstudios in Frankfurt am Main 1995 - 2008

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

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

* keine Begehungen, Personalprobleme

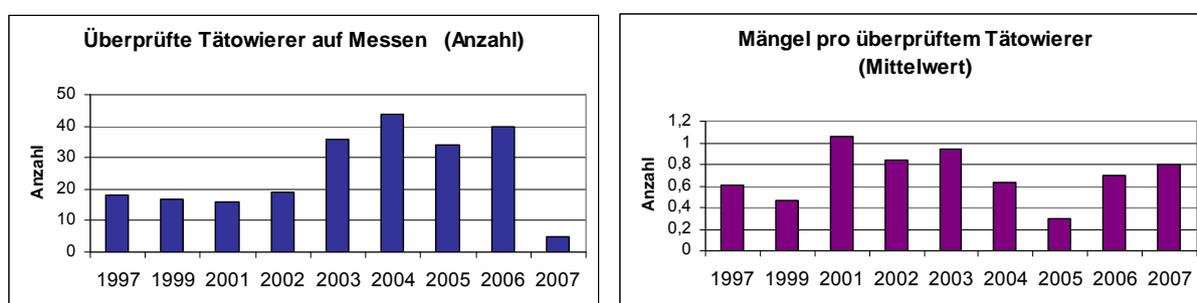
Abb. 47 Mängel pro begangemem Tattoo-Studio – 1995-2008



Tab. 15 – Ergebnisse der Überprüfungen von Tätowierern auf Tattoo-Messen o. ä.

	1995	1997	1999	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Anzahl der überprüften Tätowierer	28	18	17	16	19	36	44	34	40	5	
Beanstandungen											
Desinfektionsmittel											
<input type="checkbox"/> Kein Händedesinfektionsmittel	2	0	0	6	4	15	19	4	10	1	
<input type="checkbox"/> Kein Hautdesinfektionsmittel	2	0	0	7	2	16	14	3	13	0	
Keine Einmalrasierer	1	2	0	0	0	1	2	2	3	3	
Keine Einmalhandschuhe	0	0	0	1	8	0	0	0	0	0	
Keine Einmalnadeln	5	8	7	0	0	0	0	0	0	0	
Keine fachgerechte Verpackung	3	1	1	3	2	2	3	1	2	0	
Summe dieser Beanstandungen	13	11	8	17	16	34	28	10	28	4	

Abb. 48 Anzahl der überwachten Tattoo-Stände auf Messen sowie Mängel



Nach unserer Erfahrung sind die 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 der Testung des Sterilisators umgesetzt. Eine Schließung des Studios war nicht erforderlich.

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 wieder in vollem Umfang aufgenommen. Eine besondere Herausforderung ist, dass viele Tätowierer aus vielen verschiedenen Ländern kommen (27 % europäische Länder, 4 % USA, Kanada und 6 % Asien, Australien, Afrika; „nur“ 63% aus Deutschland). Aufgrund dieser Erfahrungen haben wir mit dem Veranstalter vereinbart, dass auf seiner Messe auch Stände von Desinfektionsmittelherstellern vorhanden sind, bei denen die Aussteller ggf. vor Ort die entsprechenden gelisteten Desinfektionsmittel kaufen können.

Hygiene im Friseurbetrieb

Nicht nur in medizinischen Einrichtungen, 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 Infektions-Hygieneverordnung). Die Gesundheitsämter können die Einhaltung dieser Hygienevorgaben auf der Grundlage einschlägiger Landesverordnungen überwachen.

In Abstimmung mit der lokalen Friseurinnung 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 incl. 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.

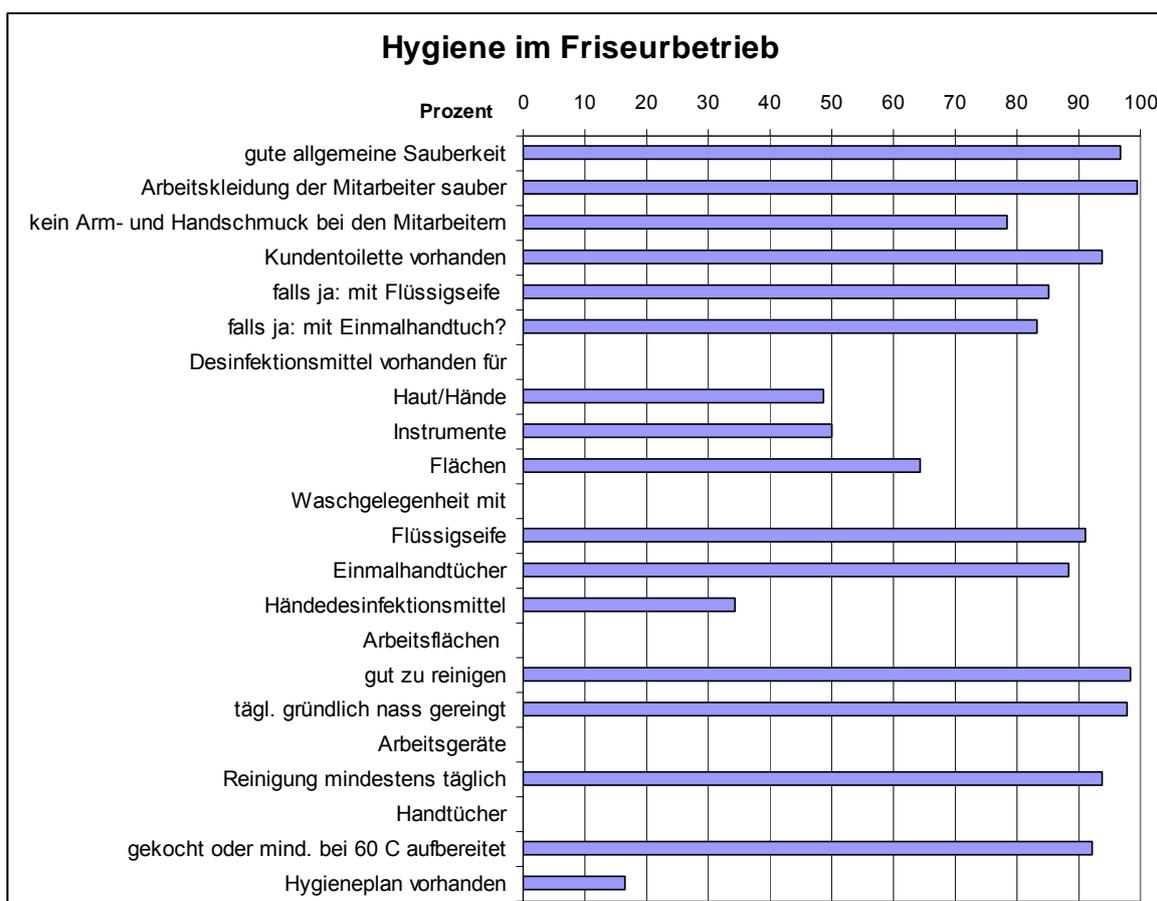
Abb. 49 Beispiel eines Friseursalons



Von April 2006 bis März 2007 wurden 163 Betriebe erstmals begangen. Die Betriebe waren im Mittel 73 m² groß (15-394 m²), hatten 1 bis 5 Räume und 1 bis 24 Bedienplätze bzw. 1 bis 11 Waschplätze.

Insgesamt war den Betrieben eine gute Sauberkeit zu bescheinigen. Über den Verlauf der Monate zeigte sich eine Tendenz zu Verbesserung, insbesondere was das Nicht-Tragen von Schmuck und das Vorhandensein gelisteter Desinfektionsmittel anbetrifft. Im Rahmen der ersten Erhebung wurde angegeben, dass in 22 Friseur-Salons im vorangegangenen Jahr insgesamt 33 Kunden wegen Kopfläusen abgewiesen wurden.

Abb. 50 Ergebnisse der infektionshygienischen Überwachung von 244 Friseurbetrieben in Frankfurt am Main 2006-2008



Inzwischen wurden insgesamt 244 Friseurbetriebe begangen. Die Aufbereitung der Arbeitsgeräte erfolgte in 229 der 244 Betriebe täglich und darüber hinaus bei Bedarf, in wenigen Betrieben wurde angegeben, diese Geräte nur einmal wöchentlich besonders aufzubereiten. In 225 von 244 Einrichtungen wurden Kundenhandtücher nach jedem Kunden gut aufbereitet.

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.

Hygiene in Kosmetikstudios und bei der Fußpflege

Auch Kosmetik- und Fußpflegestudios unterliegen den Anforderungen der Infektionshygieneverordnung. Diese sagt u.a.:

"§ 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 hygiene relevanten Maßnahmen, die mit dem Eingriff am Menschen in Verbindung stehen, mit den jeweiligen Präventions- (insbesondere Desinfektion, Sterilisation, Wundbehandlung, Reinigung, Versorgung, Lagerung) und Personenschutzmaßnahmen 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.*
- ..."

Seit 2008 werden auch die Kosmetik- und die Fußpflegestudios in Frankfurt durch das Gesundheitsamt routinemäßig infektionshygienisch beraten und begangen. Zunächst wurde auch hier ein Musterhygieneplan erstellt (auch im Internet einsehbar www.frankfurt.de) und 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 so 62 Einrichtungen begangen. Insgesamt kann den Einrichtungen eine gute Sauberkeit bescheinigt werden; dennoch waren bei 6 % der untersuchten Studios Sofortmaßnahmen wegen Gefahr im Verzug erforderlich; in 16,1 % der Studios wurden Nachbegehungen durchgeführt.

Die erforderlichen Desinfektionsmittel waren in mehr als 90 % vorhanden. Mehr als 95 % der Waschbecken waren mit Flüssigseife und Einmalhandtuchspendern ausgestattet, jedoch nur 80 % der Waschbecken mit Händedesinfektionsmittel – im Toilettenbereich nur 48 %). Instrumente wurden zu mehr als 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 62 im Jahre 2008 begangenen Einrichtungen nahmen 29 (46,8%) Fußpflege und/oder Permanent-Make-up vor. In einer dieser Einrichtungen war kein Sterilisator vorhanden, in mehr als der Hälfte der Einrichtungen wurde das Sterilgut nicht sachgerecht verpackt und der Sterilisator nicht mikrobiologisch getestet. Hier mussten die Umstellungen nachgewiesen und die entsprechenden Untersuchungen durchgeführt werden.

Abb. 51 Hygienestatus in Kosmetik- und Fußpflegestudios in Frankfurt/M 2008 (n= 62)

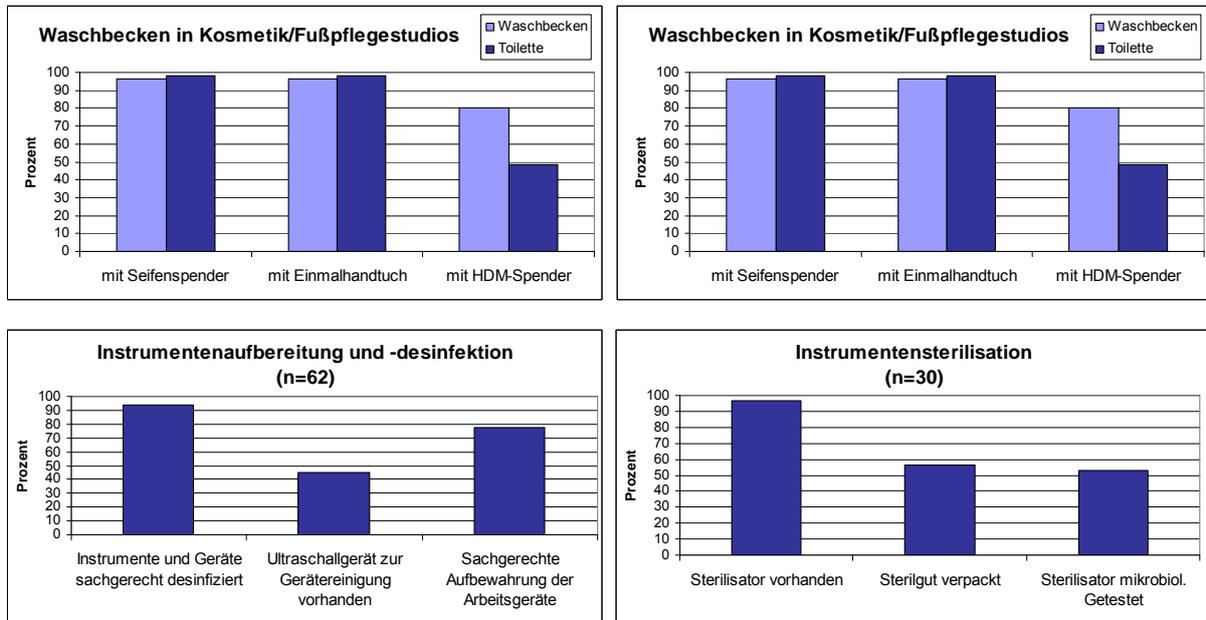


Abb. 52 Beispiel einer gut eingerichteten „Aufbereitungsecke“ in einer podologischen Praxis



Hygiene des Trink-, Badebecken-, und Oberflächenwassers

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. 112).

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 2001¹ 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 Gemeinshafteinrichtungen, 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.

Untersuchungen von Einrichtungen mit Trinkwasser für die Öffentlichkeit

2003-2005 wurden insgesamt 826 Liegenschaften (546 Kindereinrichtungen, 203 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. 38 gibt

¹ 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

einen Überblick über sämtliche Untersuchungen in Einrichtungen, die „Wasser für die Öffentlichkeit“ abgeben. Es ist leicht erkennbar, dass im Berichtszeitraum 2006-8 (insbesondere im Jahre 2006) besonders die Hotels und Sportstätten untersucht wurden, Kindereinrichtungen nur noch in Einzelfällen. Krankenhäuser und Altenpflegeheime wurden in allen Jahren routinemäßig überprüft.

Tab. 38 Trinkwasseruntersuchungen in Einrichtungen in Frankfurt, aus denen „Wasser für die Öffentlichkeit“ abgegeben wird – 2003 bis 2008

	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	57	181
Gesamt	594	216	86	140	219	74	172	1501
2003-2005	546	193	21	32	7	1	26	826
2006-2008	48	23	65	108	212	73	146	675

* bis Oktober 2008

Die Ergebnisse der Untersuchungen der Metalle Blei, Nickel, Kupfer, von Cadmium und Nitrit im Kaltwasser sind in Tab. 40 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 1300 Systemen wurden in den S2-Proben 7 Grenzwertüberschreitungen für Blei (> 0,025mg/l) (6 Hotels, 1 versch.), 9 für Kupfer (6 Hotels, 1 Krankenhaus und 1 Sportstätte) und 20 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. 41 zusammengefasst dargestellt. Im Kaltwasser wurde E coli in 2 von 1589 (0,1%) Proben (2x Kindereinrichtung) nachgewiesen, Enterokokken wurden 1x nachgewiesen. Die Koloniezahl bei 22°C wies in 27 von 1739 (1,6%) Kaltwasserproben und in 88 von 817 (10,8%) Warmwasserproben mehr als 100 KBE/ml auf, die Koloniezahl bei 36°C lag in 64 von 1739 Proben (3,7%) Kaltwasser und 224 von 817 (27,4%) Warmwasserproben über 100 KBE/l. In allen Gebäuden, in denen Duschwasser vorhanden war, wurden Warmwasserproben auf Legionellen untersucht. (s. S. 112).

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 hygienerrelevanter technischer Daten mit potentiellen trinkwasserhygienischen Risiken vordringlich (s. S. 112).

Pseudomonas aeruginosa

Pseudomonas aeruginosa (P.a.) ist ein so genannter Nasskeim, der sich auch in nährstoffarmen Wässern massenhaft vermehren kann. Als primär krankenhaushygienischer Problemkeim stellt er für immungeschwächte Patienten eine große Bedrohung dar (s. Fallbeispiel 1: *Pseudomonas*-Infektionen auf einer hämatologischen Station (Krebsstation) (2004) Seite 33) Ebenso sind *Pseudomonas*-Infektionen der Haut und des Mittelohrs als so genannte „Badeinfektionen“ bekannt. Über das Trinkwasser und im Zusammenhang mit dem Kontakt mit der „Normalbevölkerung“ kennt die wissenschaftliche Literatur keine sicheren Belege für eine krankmachende Wirkung. Infolge dessen ist P.a. kein Standardparameter der TrinkwV 2001, lediglich im Zusammenhang mit Wasser, welches zur Abfüllung in Flaschen oder andere Behälter vorgesehen ist, ist ein Grenzwert in Höhe von 0/250ml festgesetzt.

Die bisherigen Untersuchungen des Stadtgesundheitsamtes zeigen, dass *Pseudomonas aeruginosa* bei Untersuchungen, die mit den gemäß der TrinkwV2001 anzuwendenden Probenahmen mit Desinfektion des Entnahmehahns durchgeführt werden, nur selten nachweisbar ist. Die hohen Anteile positiver Befunde der Tab. 41 rühren von wiederholt positiven Untersuchungsergebnissen immer der gleichen Hausinstallationen her und verfälschen das Bild insgesamt. Dies zeigt Tab. 39 unten, in welcher nur die Erstuntersuchungen pro Einrichtung und Jahr zusammengestellt sind.

Tab. 39 Trinkwasseruntersuchungen auf *Pseudomonas aeruginosa* in Hausinstallationen - nur Erstuntersuchungen pro Einrichtung und Jahr

	KITA		Schulen		Krankenhaus		Altenpflegeheim		Hotel		Versch.		Alle		
	n	pos	n	pos	n	pos	n	pos	n	pos	n	pos	n	pos	%
2004							2	0			2	0	4	0	0
2005	1	0			3	0	1	0	1	0	1	0	6	0	0
2006	3	0			17	0	35	0			2	0	57	0	0
2007	2	0	1	0	11	1	23	0			8	1	45	2	4,4
2008	3	0	1	0	19	0	28	0	4	0	24	0	79	0	0
alle	9	0	2	0	50	1	89	0	5	0	36	1	191	2	1,1

Tab. 40 Ergebnisse der Trinkwasseruntersuchungen auf Metalle 2003- 2008

		GW	KiTa			Schulen			Krankenhäuser			Altenpflegeheime			Hotels			Sportstätten			verschiedene			Alle		
			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	%
Blei	S0	0,025	582	0	0,0	211	0	0,0	62	0	0,0	81	0	0,0	201	0	0,0	98	0	0,0	113	1	0,9	1348	1	0,1
	S1	0,025	580	1	0,2	211	0	0,0	62	1	1,6	81	0	0,0	199	10	5,0	93	1	1,1	113	1	0,9	1339	14	1,0
	S2	0,025	579	0	0,0	211	0	0,0	62	0	0,0	81	0	0,0	200	6	3,0	92	0	0,0	112	1	0,9	1337	7	0,5
Kupfer	S0	2	583	0	0,0	211	0	0,0	63	0	0,0	82	0	0,0	201	0	0,0	98	0	0,0	136	0	0,0	1374	0	0,0
	S1	2	581	0	0,0	211	1	0,5	63	1	1,6	82	0	0,0	199	10	5,0	93	2	2,2	135	4	3,0	1364	18	1,3
	S2	2	579	0	0,0	211	0	0,0	63	1	1,6	82	0	0,0	200	7	3,5	92	1	1,1	134	0	0,0	1361	9	0,7
Nickel	S0	0,02	584	1	0,2	211	0	0,0	63	0	0,0	88	1	1,1	204	1	0,5	98	1	1,0	132	0	0,0	1380	4	0,3
	S1	0,02	582	14	2,4	211	9	4,3	63	5	7,9	84	10	11,9	202	17	8,4	93	11	12	130	27	20,8	1365	93	6,8
	S2	0,02	581	1	0,2	211	3	1,4	63	2	3,2	82	4	4,9	203	2	1,0	92	4	4,3	130	4	3,1	1362	20	1,5
Cd	S2	0,005	568	2	0,4	203	4	2,0	56	0	0,0	82	0	0,0	200	0	0,0	90	0	0,0	103	0	0,0	1302	6	0,5
Nitrit		0,5	526	0	0,0	197	0	0,0	5	0	0,0	11	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	5	0	0,0	744	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. 41 Ergebnisse der mikrobiologischen Trinkwasseruntersuchungen 2003- 2008

	GW	KiTa			Schulen			Krankenhäuser			Altenpflegeheime			Hotels			Sportstätten			verschiedene			Alle		
		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	574	2	0,3	234	0	0	121	0	0	103	0	0	226	0	0	94	0	0	223	0	0	1589	2	0,1
EK	0	589	0	0,0	206	0	0	75	0	0	88	0	0	208	0	0	94	0	0	186	1	0,5	1446	1	0,1
PA	0	12	1	8,3	4	0	0	189	41	21,7	130	2	1,5	11	1	9,1	1	0	0	78	5	6,4	434	50	11,5
KBE 20 °C	100	617	2	0,3	236	2	0,8	161	1	0,6	130	5	3,8	230	7	3,0	94	3	3,2	247	6	2,4	1739	27	1,6
KBE 36 °C	100	617	8	1,3	236	7	3,0	161	18	11,2	130	3	2,3	230	10	4,3	94	4	4,3	247	12	4,9	1739	64	3,7
WW																									
KBE 20 °C	100	307	9	2,9	17	1	5,9	51	1	2,0	71	1	1,4	191	46	24,1	81	6	7,4	98	24	24,5	817	88	10,8
KBE 36 °C	100	307	28	9,1	17	0	0	51	1	2,0	71	2	2,8	191	122	63,9	81	23	28,4	98	49	50,0	817	224	27,4

Enterokokken; PA Pseudomonas aeruginosa; KBE koloniebildende Einheiten

Blei im Trinkwasser

Das Frankfurter Blei-Projekt „Frankfurt trinkt bleifrei!“

Bereits früh in der Zivilisationsgeschichte wurde Blei vielfältig verwandt: Als 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 musste davon ausgegangen werden, dass ca. 10% aller Frankfurter Bürger zumindest zeitweilig Trinkwasser mit erhöhten Bleigehalten zu sich nehmen. In Frankfurt am Main waren zwar die im städtischen Besitz befindlichen bleihaltigen Hauseinführungsleitungen vom Versorgungsunternehmen bis Anfang der 1990er Jahre praktisch gänzlich entfernt worden, viele privateigene Hauseinführungsleitungen und Hausinstallationen bestanden 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 zur 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-Projekts von 1997 bis Ende 2008 sind in Tab. 42 und Abb. 54 zusammengefasst. Da auch Häuser in die Überwachung mit einbezogen werden, die dem Amt durch Anfragen/Hinweisen von Bewohnern bekannt werden, hat die Gesamtzahl der „abzuarbeitenden“ Liegenschaften in den letzten Jahren leicht zugenommen. Im Oktober 2007 waren alle uns bekannten Liegenschaften mit Bleiverdacht angeschrieben.

Insgesamt 4456 der 8326 angeschriebenen Liegenschaften (53,5%) waren bereits vor dem Anschreiben saniert, in weiteren 1369 Liegenschaften (16,4%) wurden freiwillig Sanierungsmaßnahmen nach dem Anschreiben durchgeführt – auch um die Untersuchungskosten zu sparen. In 2810 Liegenschaften wurden Trinkwasserproben entnommen und analysiert, in 837 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.

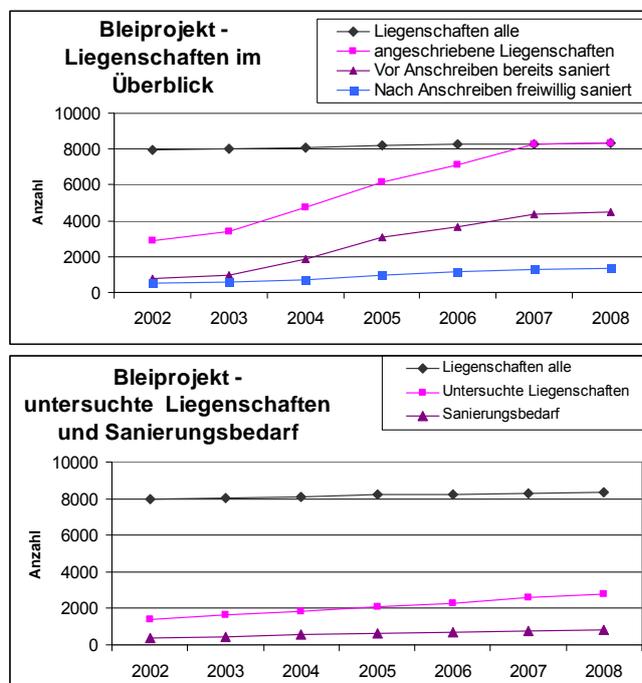
Abb. 53 Typische Bleileitungen und Verbindungen zu anderen Leitungsmaterialien



Tab. 42 Frankfurter Blei-Projekt – Bearbeitungsstand jeweils zum Jahresende 2002 bis 2008

Bis Ende:	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
	n	n	n	n	n	n	n
Liegenschaften alle	7948	8021	8092	8199	8250	8283	8326
Angeschriebene Liegenschaften	2904	3384	4771	6139	7085	8283	8326
Vor Anschreiben bereits saniert	790	980	1888	3048	3632	4327	4456
Nach Anschreiben freiwillig saniert	521	593	690	969	1129	1256	1369
Noch nicht saniert / nicht beweisbar	1593	1811	2193	2122	1734	2329	2456
Untersuchte Liegenschaften	1382	1618	1861	2078	2259	2623	2810
Sanierungsbedarf	382	413	601	648	681	758	837
Liegenschaften (Prozent)	% alle						
Angeschriebene Liegenschaften	36,5	42,2	59	74,9	85,9	100	100
Vor Anschreiben bereits saniert	9,9	12,2	23,3	37,2	44	52,2	53,5
Nach Anschreiben freiwillig saniert	6,6	7,4	8,5	11,8	13,7	15,2	16,4
Noch nicht saniert / nicht beweisbar	20,0	22,6	27,1	25,9	21,9	28,11	29,5
Untersuchte Liegenschaften	17,4	20,2	23,0	25,3	27,4	31,7	33,7
Sanierungsbedarf	4,8	5,1	7,4	7,9	8,3	9,2	10,1
Angeschriebene Liegenschaften (Prozent)	%	%	%	%	%	%	%
angeschr.	angeschr.	angeschr.	angeschr.	angeschr.	angeschr.	angeschr.	angeschr.
Vor Anschreiben bereits saniert	27,2	29	39,6	49,6	51,3	52,2	53,5
Nach Anschreiben freiwillig saniert	17,9	17,5	14,5	15,8	15,9	15,2	16,4
Noch nicht saniert / nicht beweisbar	54,9	53,5	46	34,6	24,5	28,1	29,5
Untersuchte Liegenschaften	47,6	47,8	39,0	33,8	31,9	31,7	33,7
Sanierungsbedarf	13,2	12,2	12,6	10,6	9,6	9,2	10,1

Abb. 54 Frankfurter Blei-Projekt – Bearbeitungsstand jeweils zum Jahresende 2002 bis 2008



Kupfer im Trinkwasser

Viele Trinkwasserleitungen sind heute aus Kupfer. Kupfer ist ein essentielles Spurenelement in der Ernährung des Menschen. Die tägliche Zufuhr in Deutschland liegt bei etwa 1-2mg Kupfer und entspricht damit in etwa den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung zur Kupferzufuhr. Leber und Nieren von Schwein und Rind enthalten im Mittel 10-60mg Kupfer/kg, mit Maximalwerten bis zu mehreren Hundert mg Kupfer/kg. Demgegenüber enthält Muskelfleisch deutlich weniger Kupfer: Mittel <1mg/kg, Maximalwerte 50-100mg/kg. Bei Erwachsenen wird die Resorptionsrate von Kupfer aus dem Darm in Abhängigkeit von dem Kupfergehalt in der Nahrung reguliert, sodass eine Kupfer-Überladung wenig wahrscheinlich ist. Allerdings können ab 3mg Kupfer/l Trinkwasser akut Magen-Darm-Symptome, wie z.B. Übelkeit, auftreten.

In Indien war im letzten Jahrhundert eine schwere Lebererkrankung bei Kindern, die Indian Childhood Cirrhosis, weit verbreitet. Nachdem herausgefunden worden war, dass die Zubereitung von Milch für Säuglinge in Kupfergefäßen Ursache war, wurden entsprechende Aufklärungskampagnen in den 1980er Jahren durchgeführt mit dem Erfolg, dass die Erkrankung, die noch bis in die 1970er Jahre in Indien die vierthäufigste Todesursache bei Kindern im Vorschulalter war, innerhalb weniger Jahre zu einer ausgesprochenen Seltenheit wurde. Vergleichbare kupferbedingte schwere Lebererkrankungen („frühkindliche Leberzirrhose“) wurden auch in anderen Ländern, in den 1980er Jahren erstmals auch in Deutschland, beschrieben. In allen Fällen handelte es sich um nicht oder nur kurz gestillte Kinder, die Säuglingsnahrung erhielten, die mit sehr saurem Trinkwasser zubereitet wurde, das zumeist aus eigenen Brunnen gewonnen wurde und über (oft neue) Kupferleitungen ins Haus gelangte. So konnte sich Kupfer aus der Trinkwasserleitung lösen und die Kinder hatten im Säuglingsalter hohe Kupferzufuhren. Diese Erkrankung wurde fast nur im späten Säuglings- bzw. frühen Kleinkindalter beschrieben. Ältere Kinder sind praktisch nicht mehr betroffen. In Deutschland wurde dieses sehr schwere Krankheitsbild noch nie bei einem Kind beschrieben, das Trinkwasser aus der öffentlichen Versorgung erhielt.

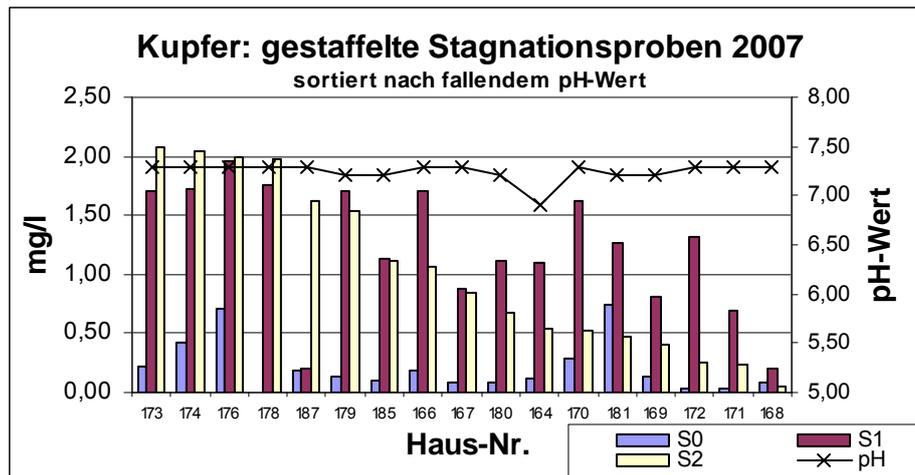
Der in der neuen Trinkwasserverordnung 2001 festgelegte Grenzwert von 2 mg/l schützt Kinder vor der kupferbedingten Leberzirrhose. Es ist aber nicht ausgeschlossen, dass bei kurzfristig höheren Kupfergehalten im Trinkwasser – die der Feststellung bei dem Probenahmeverfahren entgehen können – vereinzelt Magen-Darm-Beschwerden auftreten können.

Die TrinkwV 2001 führt Kupfer mit einem Grenzwert von 2,0mg/l in der Anlage 2 Teil 2 und gibt folgende Erläuterung: „Grundlage ist eine für die durchschnittliche wöchentliche Wasseraufnahme durch Verbraucher repräsentative Probe; hierfür soll nach Artikel 7 Abs. 4 der Trinkwasserrichtlinie ein harmonisiertes Verfahren festgesetzt werden. Die Untersuchung im Rahmen der Überwachung nach § 19 Abs. 7 ist nur dann erforderlich, wenn der pH-Wert im Versorgungsgebiet kleiner als 7,4 ist“. Im Jahr 2004 wurde eine Regel verabschiedet (Umweltbundesamt, 2004), wie die repräsentative Probe für die durchschnittliche wöchentliche Wasseraufnahme durch Verbraucher zu gestalten ist.

Mit diesem Verfahren wurde im Jahre 2007 Liegenschaften einer Frankfurter Siedlung nachuntersucht, die bereits im Jahre 2002 mit einem gestaffelten Probenahmeverfahren überprüft worden war, nachdem deren Bewohner sich über grünes Trinkwasser beschwert hatten. Die Probenahmen erfolgten 2007 nach einer Stagnationszeit von exakt 4 Stunden; Probenvolumen je 1000ml. Die Analytik erfolgte nach DIN EN ISO 11885 (E 22). Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind in der

Abb. 55 dargestellt. Die pH-Werte lagen zwischen 6,9 und 7,3. Eine Abhängigkeit der Kupferkonzentrationen der Proben S1 oder S2 vom pH-Wert war nicht festzustellen. Die höchsten Kupferwerte dieser Untersuchung wurden bei einem pH-Wert von 7,3 gemessen. Insgesamt überschritten 2 von 17 S2-Proben den Grenzwert von 2 mg/l geringfügig. Eine Korrelation (bivariat, 2-seitig, 0,01 und 0,05-Niveau) der Kupfergehalte vom pH-Wert konnte nicht nachgewiesen werden.

Abb. 55 Kupfergehalte nach gestaffelter Probenahme gemäß UBA und pH-Werte, n=9



Nach den Vorgaben der neuen Trinkwasserverordnung reicht es für die Überwachungsbehörden aus, den pH-Wert des Trinkwassers zu untersuchen und nur in den Liegenschaften mit Unterschreitung des pH-Werts von 7,4 das Trinkwasser auf Kupfer zu untersuchen. In unseren früheren Untersuchungen im Jahre 2002 hatte sich eine signifikante Abhängigkeit vom pH-Wert jedoch nicht gezeigt, insbesondere waren bei pH-Werten von 7,4 und höher – entgegen der Erwartungen – auch hohe Kupfergehalte im Trinkwasser gemessen worden. Dies traf auch auf 4-Stunden-Stagnationswerte der neueren Untersuchungsserie 2007 zu. Mit diesem Verfahren wären somit zahlreiche Werte über 2mg Cu/l nicht erfasst worden. Darüber hinaus ist aus unserer Sicht die Zuverlässigkeit von pH-Wert Messungen bei den gegebenen Vor-Ort-Bedingungen in Frage zu stellen. Der Zusatz „Daher kann sich die Prüfung auf Einhaltung des Grenzwertes auf die Versorgungsgebiete mit einem pH-Wert unter 7,4 beschränken“, ist demzufolge nicht aufrechtzuerhalten.

Hier ist auch auf eine Besonderheit des Grenzwertes für Kupfer einzugehen, die es bei den übrigen Grenzwerten nicht gibt: Da zur Durchführung von Abhilfemaßnahmen Zeit benötigt wird und in den meisten Fällen die Sperrung der Wasserversorgung nicht möglich ist, verfügen die Gesundheitsämter über so genannte Ausnahmewerte (Parameterhöchstwerte), die für eine kurz bemessene Zeitspanne, maximal jedoch für 3 Jahre, an Stelle des Grenzwertes gesetzt werden. Bei Kupfer sind jedoch die Ausnahmewerte identisch mit dem Grenzwert. Bei enger Auslegung der Regelungen ist den Gesundheitsämtern keine Möglichkeit gegeben, dem Betreiber der Anlage einen zeitlichen Sanierungsrahmen zu geben. Andererseits hätte ein behördliches Verbot der Verwendung eines Trinkwassers (Wasser für den menschlichen Gebrauch, also auch Körperreinigung, Küchenzwecke und Kleidung waschen) sicher keinen Bestand vor dem Verwaltungsgericht. Unbefriedigend ist auch die Tatsache, dass Überschreitungen des S1-Wertes, der definitionsgemäß den Einfluss der Entnahmearmatur darstellt, seitens der Gesundheitsbehörde nicht wirksam abgestellt werden können, da keine Armaturen marktverfügbar sind, die den S1-Wert garantiert einhalten.

Trinkwasser auf Volksfesten und ähnlichen Veranstaltungen

Mit Inkrafttreten der Trinkwasserverordnung 2001 im Jahr 2003 kam es durch die Definition des Begriffes Wasserversorgungsanlagen zu einem neuen Überwachungsauftrag für die Gesundheitsämter. In § 3 Absatz 2 Buchstabe b heißt es „Im Sinne der Verordnung sind Wasserversorgungsanlagen Anlagen, aus denen pro Jahr höchstens 1000 m³ Wasser für den menschlichen Gebrauch entnommen oder abgegeben wird (Kleinanlagen), sowie sonstige, nicht ortsfeste Anlagen“. D.h. jetzt war auch Trinkwasser auf Volksfesten, Messen und ähnlichen Veranstaltungen zu überwachen.

In den ersten zwei Jahren nach Inkrafttreten der Trinkwasserverordnung wurden die Schausteller über ein Merkblatt sowie persönlich vor Ort über die neuen Regelungen informiert. Zusätzlich wurde dieses Merkblatt mit der Genehmigung für die Veranstaltung durch das Ordnungsamt an die Schausteller versandt. Im nächsten Schritt wurden durch Mitarbeiter des Stadtgesundheitsamtes die Trinkwasserinstallationen überprüft. Bei vorgefundenen Mängeln wurde den Standbetreibern die Möglichkeit gegeben, diese zu beseitigen, was bisher auch immer zeitnah erfolgt ist. Zusätzlich zu der Überprüfung der Trinkwasserinstallation wurde an Ständen mit mehr als 15 Sitzplätzen mikrobiologische Beprobungen des Trinkwassers am Zapfhahn durchgeführt.

Da es aus personellen Gründen nicht möglich ist, alle Veranstaltungen zu überwachen, wurde eine Prioritätenliste erstellt. Dabei spielt nicht die Größe der Veranstaltung, sondern die Dauer eine Rolle. Als Überwachungskriterium wurde ein Veranstaltungszeitraum von mindestens einer Woche festgelegt. Im Jahr 2006 waren, insbesondere auch wegen der Fußballweltmeisterschaft in Deutschland, zahlreiche Betriebe zu beraten und zu überwachen.

Vor jeder Veranstaltung werden die Hydranten gespült und nach dem Spülen durch das Stadtgesundheitsamt beprobt, um sicher zu stellen, dass die Qualität des bereitgestellten Trinkwassers einwandfrei ist. Unabhängig davon wird der Festplatz, der über eine Ringleitung verfügt, viermal im Jahr durch den Betreiber untersucht. Bei den Begehungen während der Veranstaltung wird die Einhaltung der technischen Regeln der Trinkwasserinstallation überprüft, insbesondere die Beschaffenheit der Schläuche, Sicherungseinrichtungen etc.

Trinkwasserproben an den Ständen werden nur noch bei begründetem Verdacht entnommen.

Abb. 56 Trinkwasserversorgung bei Volksfesten



Links: zu lange Schlauchleitungen
Oben: Mehrfachanschlüsse an einem Hydranten

Forderungen des Stadtgesundheitsamtes an die Trinkwasserversorgung auf Märkten/Messen: (Stand Februar 2007)

an den Wasserversorger:

- Hydranten sind vor Inbetriebnahme ausreichend zu spülen.
- Die Trinkwasserqualität ist rechtzeitig vor Beginn der Veranstaltung zu prüfen und die Untersuchungsergebnisse dem Gesundheitsamt vorzulegen.

an den Veranstalter:

- Für den Anschluss an den Hydranten sind ausschließlich Standrohre mit entsprechender Sicherungseinrichtung des Wasserversorgers zu verwenden.
- Rohre und Armaturen sollten vom DVGW zertifiziert sein.
- Rohre, Schläuche und Anschlusskupplungen sind eindeutig zur Unterscheidung von Trinkwasser- und Abwasserseite zu kennzeichnen.
- Kupplungen und Verbindungsstücke dürfen nicht auf dem Erdboden liegen, um eine Verschmutzungsgefahr auszuschließen (geschützt lagern).
- Nach der Demontage der Trinkwasserinstallation sind die Einzelteile ordnungsgemäß zu spülen, vollständig zu entleeren und hygienisch einwandfrei und trocken zu lagern, um eine mögliche Beeinträchtigung im Hinblick auf den späteren Gebrauch auszuschließen.
- Vor Inbetriebnahme und nach längerem Stillstand ist die Trinkwasserleitung mit dafür zugelassenen und geeigneten Mitteln zu desinfizieren sowie gründlich und kräftig zu spülen.

an die Standbetreiber:

- Verbindung zwischen Standrohr oder Unterverteilung und Stand sind so kurz wie möglich zu halten, maximal 40m.
- Das Schlauchmaterial muss für den Transport von Trinkwasser geeignet sein,

- d.h. es muss gemäß den KTW-Empfehlungen des Umweltbundesamtes (Einfluss des Materials auf Geruch und Geschmack des Wassers, Chlorzehrung, Kunststoffabgabe) und dem DVGW-Arbeitsblatt W 270 (Vermehrung von Mikroorganismen auf Materialien für den Trinkwasserbereich) geprüft sein. Da es dem Stadtgesundheitsamt nicht möglich ist, alle zugelassenen Trinkwasserschläuche zu kennen, wurden die Standbetreiber aufgefordert aktuelle Prüfzeugnisse ihrer verwendeten Schlauchmaterialien am Stand für die Überprüfung bereit zu halten.
- Armaturen sollten vom DVGW zertifiziert sein.
- Schläuche und Anschlusskupplungen sind eindeutig zur Unterscheidung von Trinkwasser- und Abwasserseite zu kennzeichnen.
- Die Entnahmestelle, Anschlüsse und Schlauchmaterial sollten mit dem Betreibernamen gekennzeichnet sein.
- Kupplungen und Verbindungsstücke dürfen nicht auf dem Erdboden liegen, um eine Verschmutzungsgefahr auszuschließen (geschützt lagern).
- Nach der Demontage der Trinkwasserinstallation sind die Einzelteile ordnungsgemäß zu spülen, vollständig zu entleeren und hygienisch einwandfrei und trocken zu lagern, um eine mögliche Beeinträchtigung im Hinblick auf den späteren Gebrauch auszuschließen.
- Vor Inbetriebnahme und nach einem längeren Stillstand sind die Trinkwasserschläuche mit dafür zugelassenen und geeigneten Mitteln zu desinfizieren sowie gründlich und kräftig zu spülen.
- Direktes Einfließen des Trinkwassers in z.B. Spülbecken ist mit einem freien Auslauf abzusichern.
- Festangeschlossene Geräte, z.B. Spülmaschinen, sind ausreichend gegen Rückfließen abzusichern.

Erfahrungen bei der Trinkwasser-Überwachung auf Volksfesten

2003 gab es nur einen Trinkwasserschlauch auf dem Markt, der den Anforderungen der KTW-Empfehlungen sowie den Vorgaben des DVGW W 270 entsprach. Die Anschaffungskosten dieses Trinkwasserschlauches waren sehr hoch. Aus diesem Grund wurden durch das Stadtgesundheitsamt vorübergehend auch Schläuche akzeptiert, die nicht beide Prüfzeichen vorwiesen. Mittlerweile ist eine ausreichende Anzahl an Schläuchen erhältlich, die auf einem „normalen“ preislichen Niveau liegen.

Häufig wurden die Standbetreiber von den Vertreibern der Trinkwasserschläuche falsch beraten und mit unzureichend geprüften Schlauchmaterialien versorgt. Das Beratungsangebot des Amtes wurde zu Beginn zu wenig genutzt.

Auch die Absicherungen der Stände fehlten häufig ganz oder waren unzureichend, als Grund hierfür wurde angegeben, dass die Absicherungseinrichtungen, wie auch teilweise die Schläuche, häufig entwendet wurden.

Die Umsetzung der technischen Regeln durch den Veranstalter erfolgte nur schleppend. Viele der geforderten Maßnahmen, z.B. die Verwendung geprüfter Schläuche und ausreichende Absicherung der Anschlüsse für die Standbetreiber, wurden bereits umgesetzt. Sehr kostenintensive Maßnahmen, z.B. die Bereitstellung abgesicherter Anschlüsse für die Stände, werden derzeit noch getestet (Abb. 57). Somit treten immer noch zu lange Schlauchleitungen auf und viele Zusammenschlüsse verschiedener Stände an einer Unterverteilung. Dies ruft bei den Schaustellern Kritik hervor.

Fazit

Bei den Veranstaltern und Schaustellern wird das Thema Trinkwasserinstallation mittlerweile sehr gut angenommen und umgesetzt, nicht zuletzt auch durch Erfahrungen bei Veranstaltungen außerhalb des Zuständigkeitsbereiches des Stadtgesundheitsamtes Frankfurt.

Als Problem stellt sich immer noch dar, dass nach Angaben der Standbetreiber Absicherungen und teilweise auch Schläuche entwendet und oft immer noch zu wenige Anschlüsse für die Stände von den Veranstaltern zur Verfügung gestellt werden.

Mit Erscheinen der DIN 2001 Teil 2 im April 2009 gibt es endlich ein Regelwerk, das die Zuständigkeiten bezüglich Trinkwasserinstallationen bei Veranstaltungen, z.B. Messen und Märkte, eindeutig regelt und somit den Gesundheitsämtern ein gutes Instrument für die Überwachung in die Hand gibt.



Abb. 57 Trinkwasserunterverteilung mit Einzelanschlüssen

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. 43). 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 10mal häufiger auftritt.

Tab. 43 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 Prozent	keine

Empfehlungen zum Umgang mit dem Legionellenproblem in Warmwassersystemen

Bis heute gibt es in der Trinkwasserverordnung keine Untersuchungspflicht und keinen Grenzwert für Legionellen; auch nicht in der novellierten Trinkwasserverordnung 2001. 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/l bis 1000/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. 44 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 1ml	Keine nachweisbare Kontamination	Keine	Keine	Nach 1 Jahr (nach 3 Jahren)*

Tab. 45 DVGW: Bewertung der Befunde bei einer weitergehenden Untersuchung

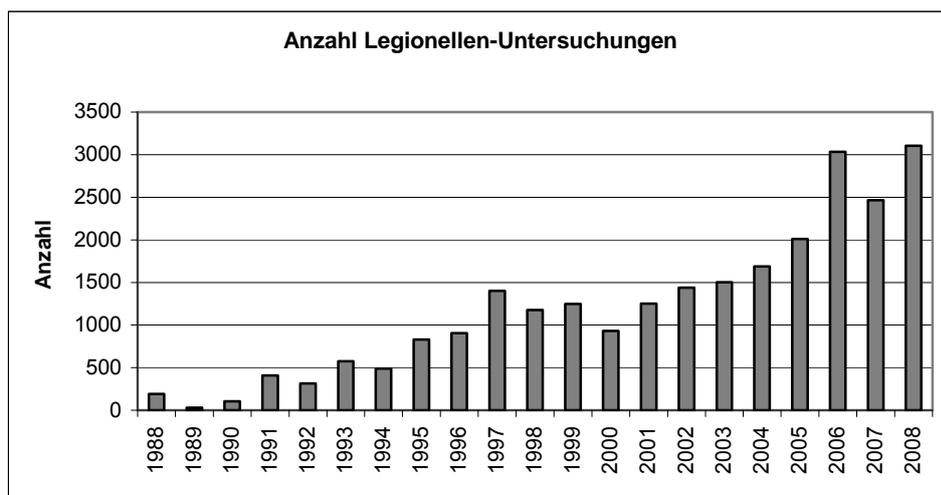
Legionellen (KBE/l)	Bewertung	Maßnahmen	Nachuntersuchung
> 100.000	Extrem hohe Kontamination	Unverzögliche Desinfektion bzw. Nutzungseinschränkung, z.B. Duschverbot Sanierung ist angezeigt	1 Woche nach Desinfektion bzw. Sanierung
> 1.000	Kontamination	Sanierung ist erforderlich	1 Woche nach Desinfektion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

Ergebnisse der Legionellenüberwachung in Frankfurt am Main

Das Sachgebiet Umwelthygiene im Stadtgesundheitsamt 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 nach W 552 vorgeschlagen. Eine Durchsetzung der Vorschläge und Terminsetzungen war bis auf wenige Fälle, wo konkrete Erkrankungen oder entsprechende Verdachtsmomente vorlagen, nicht möglich. Die Bereitschaft zur Befolgung unserer Hinweise war sehr unterschiedlich.

Bis Ende 2008 lagen dem Amt 25228 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. 58 zeigt die Anzahl der in der Abteilung vorliegenden Legionellenuntersuchungen aus Frankfurt am Main in den Jahren 1988-2008. 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. 58 Anzahl der Legionellenuntersuchungen in den Jahren 1988-Sept 2008

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 mehr Altenpflegeheime in Frankfurt 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 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 $>100.000\text{KBE}$ Legionellen/l fest. Die Schule hatte ein neues, modernes, energiesparendes Warmwassersystem für das Duschwasser eingebaut. Es wurden sofort Sanierungen vorgenommen und parallel mit dem Stadtschulamt vereinbart, alle Schulturnhallen systematisch auf Legionellen zu untersuchen. Die seither regelmäßigen Probennahmen in Schul(turnhall)en sind in Abb. 59 erkennbar. Da nach 3 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 (s. S. 86 § 18 Untersuchungen).

Abb. 59 Anzahl Legionellenproben im Warmwasser (Duschwasser) von Krankenhäusern, Altenpflegeheimen und Bädern (oben) , sowie von Schulturnhallen, Hotels und Wohnheimen (unten)

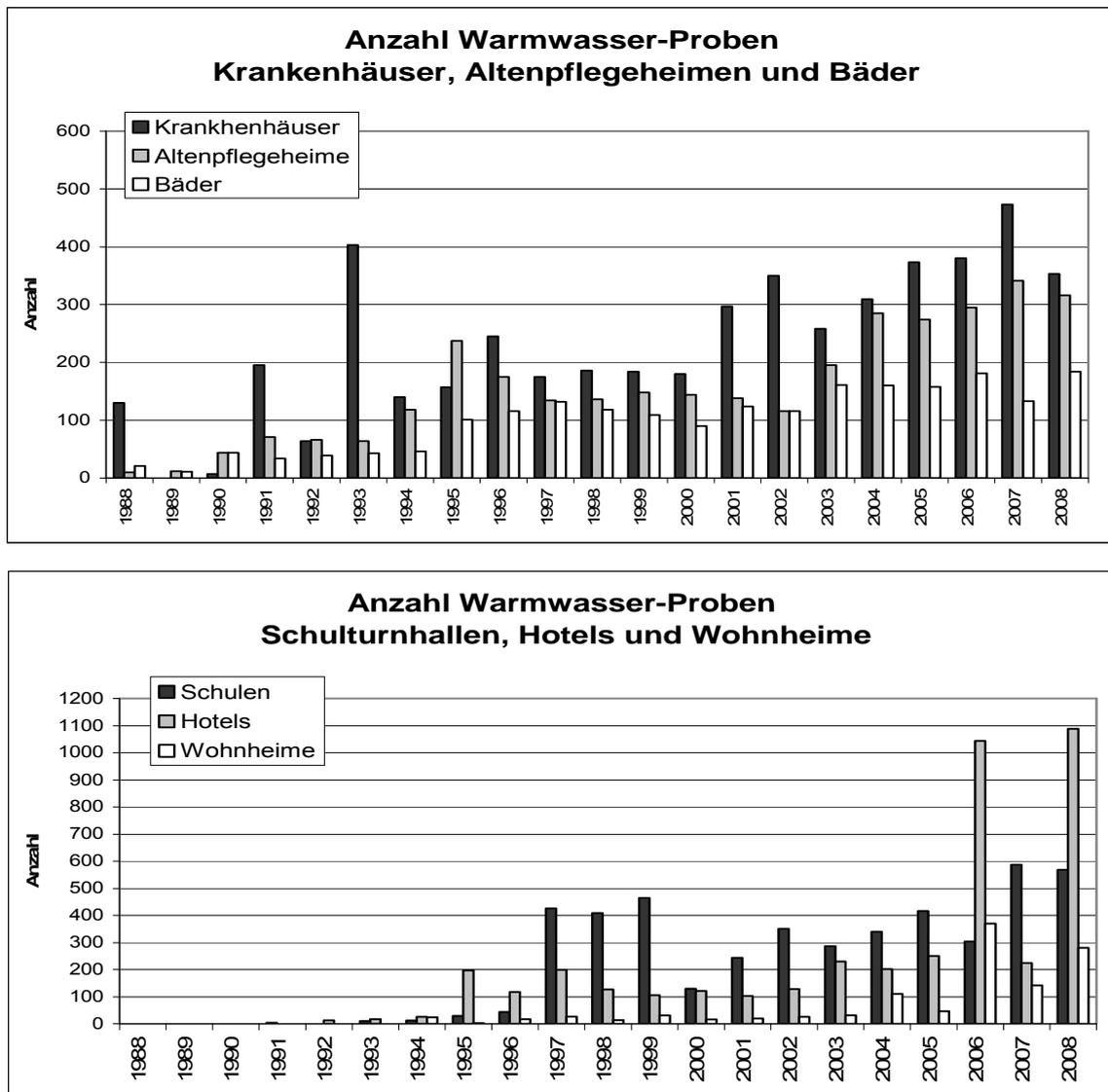
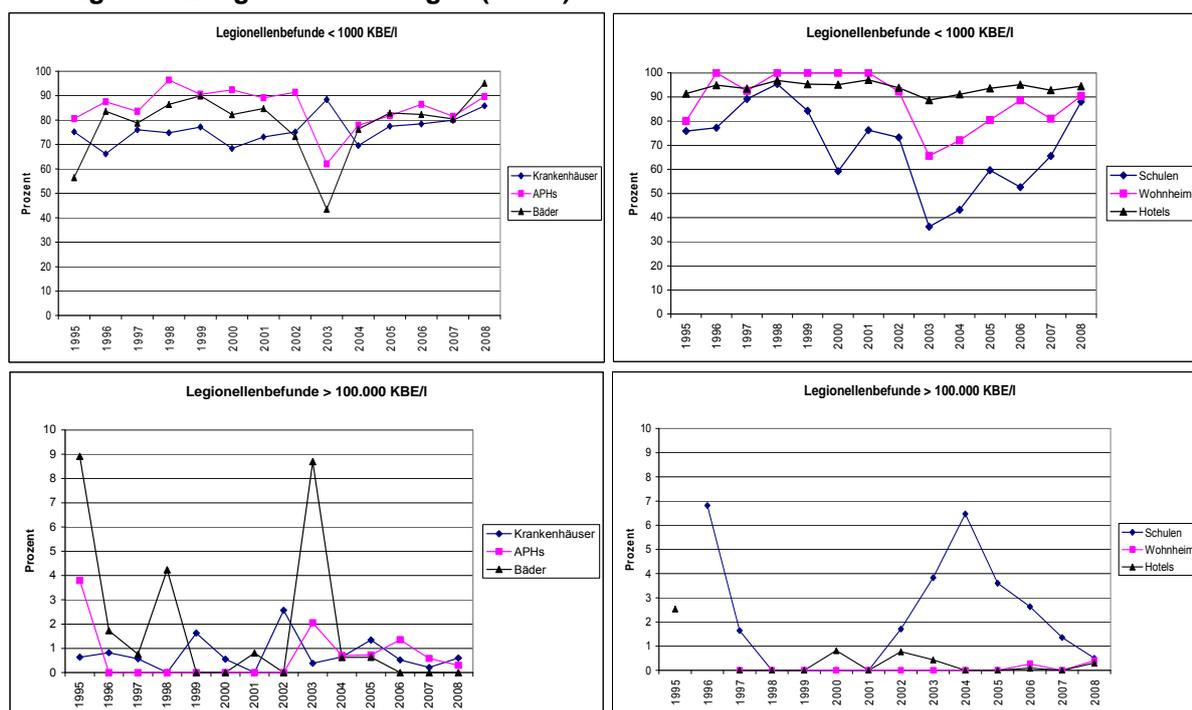


Abb. 60 zeigt die Ergebnisse aller bisher erhaltenen Legionellenbefunde seit 1995 bis 2008. Dargestellt sind die beanstandungsfreien Befunde in den verschiedenen Einrichtungen (Krankenhäuser, Altenpflegeheimen, öffentliche Bäder, Schulen, Wohnheime und Hotels) (oben) und der Anteil der Befunde, die zur Gefahrenabwehr ein sofortiges Nutzungsverbot (Duschverbot) 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. 60 Legionellenbefunde in Warmwassersystemen in verschiedenen Einrichtungen in Frankfurt am Main 1995-2008 – beanstandungsfreie Befunde (oben) und Befunde, die ein sofortiges Nutzungsverbot bedingen (unten)

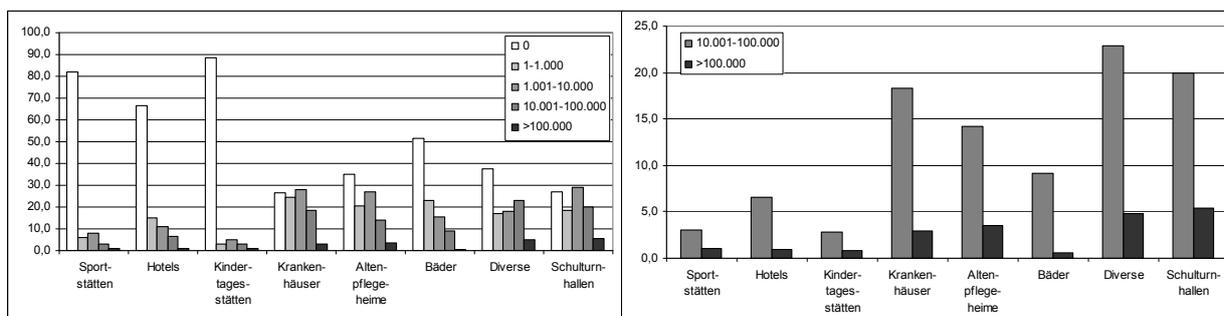


In Krankenhäusern und Altenpflegeheimen ähnelt sich der Verlauf der Kontaminationsklassen über die Jahre etwas, doch die Belastungshöhe ist in Altenpflegeheimen in der Regel deutlich geringer. In Altenpflegeheimen, Bädern und Schulturnhallen ist nach 2003 (auch) infolge der geänderten Analytik eine Verschlechterung 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 Hotelaufenthalten – von vielen, vor allem international operierenden Hotelbetreibern - Maßnahmepläne gegen die Besiedlung 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 von den sehr wenigen Fällen, wo 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. 61 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 Schulturnhallen fortsetzen.

Abb. 61 Legionellenkontaminationsklassen (KBE/l) in den 2004-2008 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 552
- 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 2006/7 beispielhaft dargestellt werden.

Legionellensanierung in einem großen Schulgebäudekomplex in Frankfurt

In einem Frankfurter Schulgebäudekomplex, der aus 3 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 entferntest gelegenen Warmwasserzapfstelle 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 ist.

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 („Complex-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.

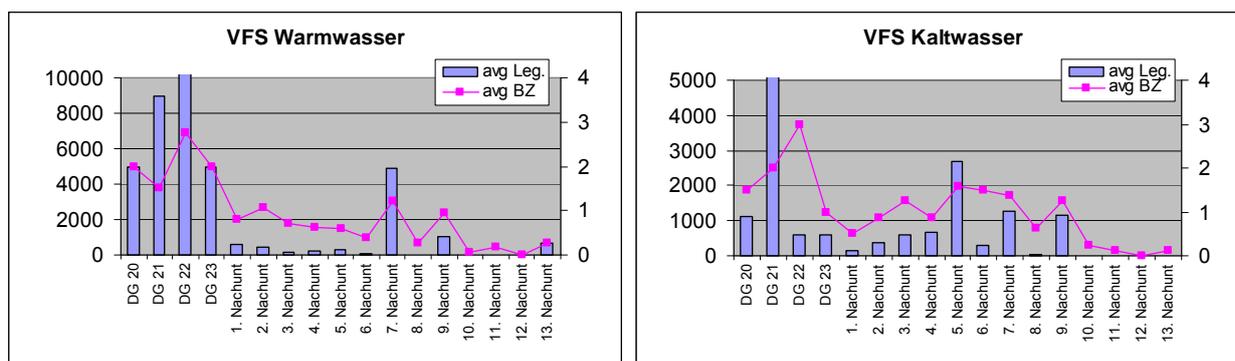
Sanierung: Die Anwendung des „Complex-Verfahrens“ erfolgte noch im April 2007 innerhalb der Osterferien, die weiteren Schritte im direkten Anschluss daran. Insgesamt wurden in der Zeit vom 02.04.2007 bis 12.04.2007 824 Zapfstellen beaufschlagt und 245m³ Spülwasser verbraucht, wobei der Impulsdruck im Mittel 4,5bar 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 2008 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 2008 wurden 13 Legionellen-Untersuchungsserien in ca. 1 ½ Jahren durchgeführt und dabei 519 Legionellenproben untersucht. Die Ergebnisse der 13. Nachuntersuchung zeigen, 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 liegen und die Sanierungsmaßnahmen in ihrer Summe sehr gut gegriffen haben.

Abb. 62 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 und könnte an anderer Stelle genutzt werden. Die Kontrollmessungen werden im hier dargestellten Umfang bis auf weiteres im vierteljährlichen 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 2008 waren es 522¹ (Tab. 46). 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 1,7 (im Jahr 2006) pro 100.000 Einwohner. In der Gesamtzahl von 68 Meldungen (bis Ende 2008) sind 18 Meldungen über Personen mit Wohnsitz außerhalb Frankfurts enthalten. Dies ist zum einen ein Reisegast aus Holland, der über EWGLI (European Working Group for Legionella Infections) gemeldet wurde und offenbar nach Aufenthalt in einem Frankfurter Hotel erkrankte. Die meisten Nicht-Frankfurter werden 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 weiter gemeldet.

Tab. 46 Dem Stadtgesundheitsamt Frankfurt gemeldete Legionellose-Fälle – von 1996 bis Ende 2008 – im Vergleich mit den Meldungen bundesweit

Jahr	Meldungen an GA Frankfurt		Meldungen an RKI ges.
	Frankfurt	Nicht Frankfurt	IFSG -BRD
	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
Gesamt	50	18	3744

* keine Meldepflicht

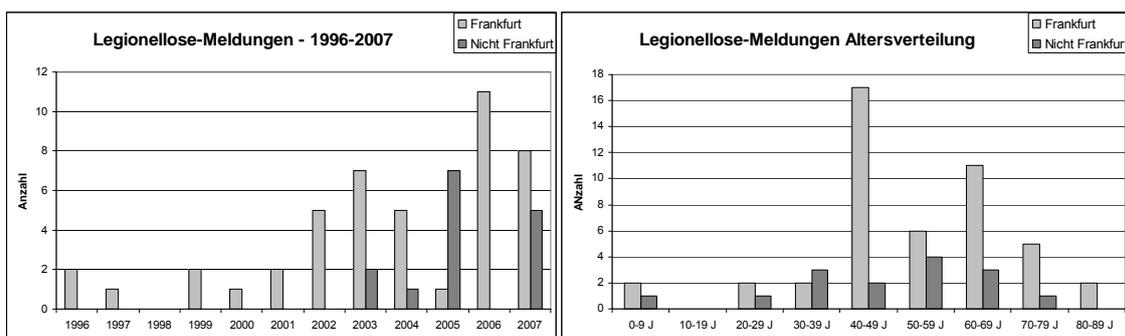
¹ Brodhun B: Legionellose im Jahr 2006. Epidemiol. Bulletin 50/2007, S. 469-473.

Alter und Geschlecht der Patienten sind in Tab. 47 und Abb. 63 dargestellt. Sowohl unter den Gemeldeten mit Wohnsitz Frankfurt als auch bei den Gemeldeten mit Wohnsitz außerhalb sind deutlich mehr Männer als Frauen – in Übereinstimmung mit den allgemeinen Meldedaten. Bundesweit erkranken Männer 2,5fach häufiger an Legionellose als Frauen. Es sind nur wenige Kinder unter den Gemeldeten. Mehr als ein Drittel der gemeldeten Fälle von Frankfurtern sind zwischen 40 und 49 J alt, bei den Nicht-Frankfurtern 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. 47 Dem Stadtgesundheitsamt Frankfurt gemeldete Legionellose-Fälle –nach Alter und Geschlecht

	Frankfurt		Nicht Frankfurt	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Geschlecht				
m	28	53,8	13	72,2
w	24	46,2	5	27,8
Altersverteilung				
0-9 J	2	4,0	1	6,3
10-19 J	0	0	0	0
20-29 J	3	6,0	1	6,3
30-39 J	2	4,0	3	18,8
40-49 J	19	38,0	3	18,8
50-59 J	6	12,0	4	25,0
60-69 J	11	22,0	2	12,5
70-79 J	5	10,0	2	12,5
80-89 J	2	4,0	0	0,0

Abb. 63 Dem Stadtgesundheitsamt Frankfurt gemeldete Legionellose Fälle - Jahr der Meldung, Alter der Erkrankten



Die weitaus überwiegende Mehrzahl 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.

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 (s. S. 119) 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.

Badebeckenwasser

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 vorliegen¹, 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 auftraten, die andere Hälfte in künstlich angelegten Badeeinrichtungen². Insgesamt überwiegen Cryptosporidien und Lamblen-Zysten als Auslöser. In Einzelkasuistiken wurden auch 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“³ die – angesichts der veränderten Freizeit- und Badegewohnheiten – in der Bevölkerung die „neue Freizeitdermatose“ genannt wurde. Eine neue, durch Pseudomonaden verursachte sehr schmerzhaft, aber selbst limitierende Hauterkrankung ist das „Pseudomonas hot foot / hot palm - syndrome“⁴. 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 Einrichtung⁵.

Um den Forderungen des Infektionsschutzgesetzes gerecht zu werden, muss eine sach- und fachgerechte Aufbereitung des Badebeckenwassers incl. 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. 48). Die Qualitätssicherung der Bäderhygiene basiert auf dem Grundsatz der Eigenüberwachung des Betreibers und der behördlichen Überwachung durch das Gesundheitsamt.

¹ Kautek L, Chorus I, Deuckert I: Erkrankungen nach dem Baden in Berlin und Umland 1991/1992. Bundesgesundhbl. (1993) 10: 405-409

² NN. 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

³ Mueller RL: 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

⁴ Fiorillo L, Zucker M, Sawyer D, Lin AN. The pseudomonas hot-foot syndrome. N Engl J Med 2001; 345: 335-8

⁵ NN. Ein Meningitis-Ausbruch durch ECHO-Virus 30 in Nordhessen. Ausbruchsuntersuchung ergab Zusammenhang mit dem Besuch eines Kleinbadeteiches. Epidemiologisches Bulletin 2002; Heft 20: 163-167

Tab. 48 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	- -
5.3.2.9	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⁾
<p>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.</p>				

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 incl. der Durchführung chemischer sowie bakteriologischer Analysen sowie mit der Fachberatung, ggf. Fehlersuche und Fachplanung. Die Häufigkeit der Untersuchungen durch externe Institute reicht dabei von monatlich bis 1/4jährlich.

Aufgabe 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. 48). Bei den amtlichen Routinekontrollen (in Hallenbädern alle 2 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.

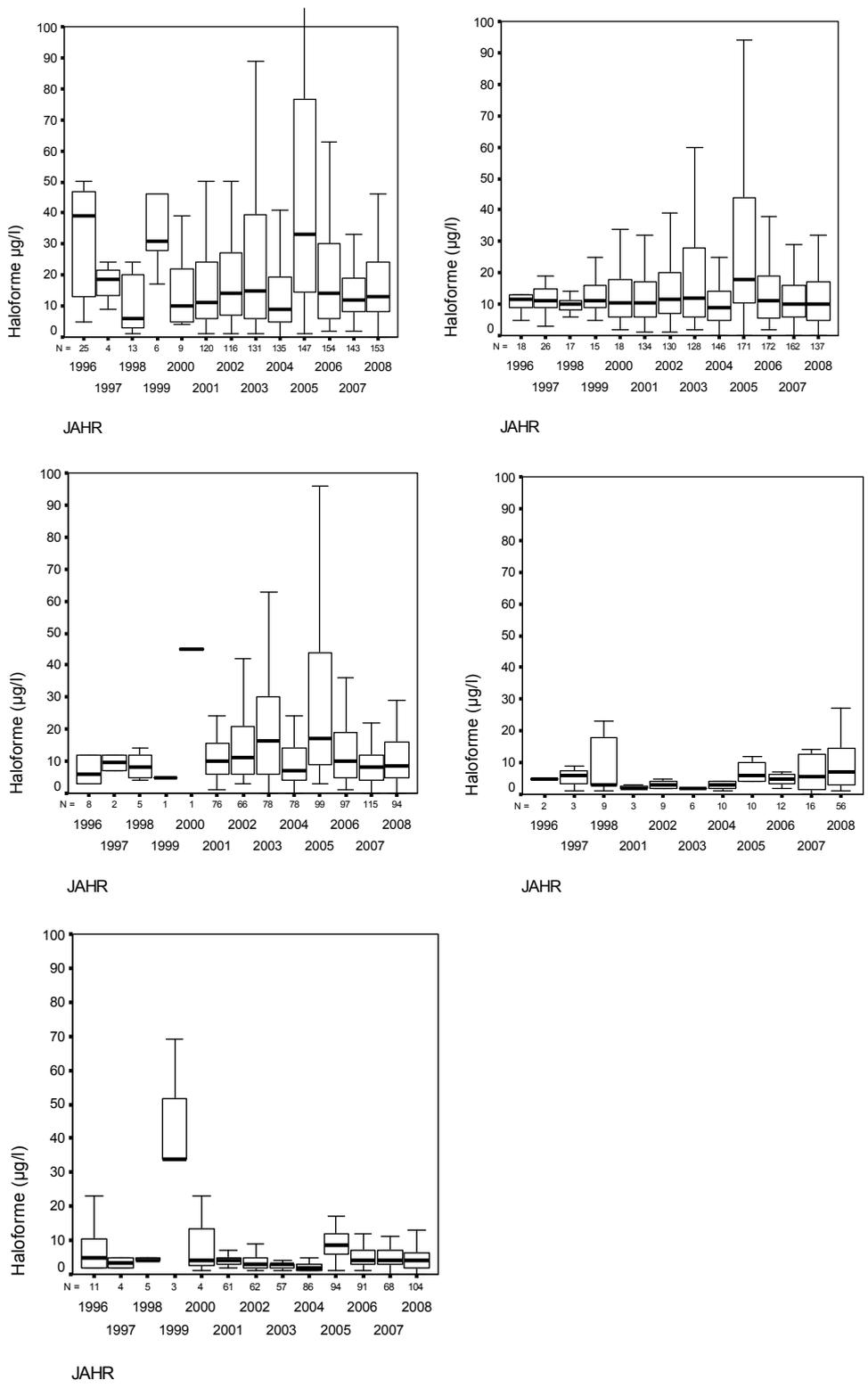
Ergebnisse der hygienischen Bäderüberwachung in Frankfurt am Main

Es gibt in der Stadt 7 öffentliche Hallen- und 7 Freibäder, die durch das Gesundheitsamt regelmäßig überwacht werden. Insgesamt werden in Frankfurt jedoch derzeit 166 Becken in 81 Bädern betrieben, wobei sich 7 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. 49 zusammengefasst- gruppiert nach der Zeit vor 2005 und den Jahren 2006-8, 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), den Chlorungsnebenprodukten festzustellen. Demgegenüber haben sich die mikrobiologischen Befunde kaum verändert.

Tab. 49 Zusammengefasste Ergebnisse der Badebeckenwasseruntersuchungen 1990 bis 2005 und von 2006 bis 2008

	Bis 2005		2006-2008	
	n	%	n	%
Freies Chlor*				
Zu wenig	1054	12,1	280	6,7
In Ordnung	5075	58,1	2856	68,5
Zu hoch	2612	29,8	1033	24,8
Gebundenes Chlor				
In Ordnung (<0,2 mg/l)	7291	84,0	3611	88,1
Zu hoch (> 0,2 mg/l)	1386	16,0	489	11,9
Keimzahl bei 20 °C				
In Ordnung, < 100/ml	8254	98,5	4224	98,7
Zu hoch, > 100/ml	123	1,5	54	1,3
Keimzahl bei 36 °C				
In Ordnung, < 100/ml	8187	97,7	4161	97,3
Zu hoch, > 100/ml	189	2,3	116	2,7
Haloforme				
In Ordnung, < 20 µg/l	2970	79,1	2308	86,7
Zu hoch, > 20 µg/l	784	20,9	354	13,3
Legionellen				
In Ordnung (nn)	4068	96,3	2877	95,8
Zu hoch >1/ml	157	3,7	125	4,2

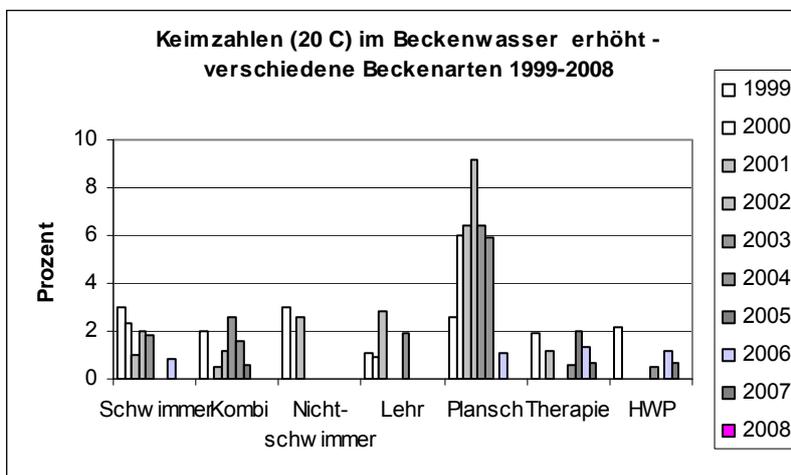
Abb. 65 Haloforme in Schwimmer- und Kombibecken (oben links), Lehr- und Nichtschwimmerbecken (oben rechts), Planschbecken/Rutschbecken und Sprühfeldern (Mitte links), Therapiebecken (Mitte rechts) und Hot-Whirl-Pools (unten links) – Trend über die Jahre



Insbesondere in Schwimmer- und Kombibecken werden die höchsten Gehalte an Haloformen gemessen, in Lehr- und Nichtschwimmerbecken sowie in Kinderbecken sind sie etwas geringer, am geringsten aber liegen diese Werte in Therapiebecken und Hot-Whirl-Pools. Dies wird bei den Therapiebecken auf die geringe Zahl der Nutzer zurückgeführt, bei Hot-Whirl-Pools im Wesentlichen auf die höhere Badebeckenwasser-Temperatur.

Bei Betrachtung der Keimzahlen aller Becken konnten keine erheblichen Unterschiede seit 2006 im Vergleich mit früheren Jahren gefunden werden (Abb. 66). Auch hier gibt es deutliche Unterschiede nach Beckenarten. So wurden über alle Jahre am häufigsten Keimzahlüberschreitungen in Planschbecken gefunden. Dies unterstreicht die Bedeutung einer guten Badebeckenwasserqualität und ausreichenden Chlorwerten in diesen Becken.

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



Aber 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 7,2% der Proben aus Warmsprudelbecken Legionellen gefunden. In etwa 3% der Proben aus Plansch- und Sonderbecken wurden Legionellen festgestellt. Diese Rate ist 10fach höher als die in Schwimmer, Nichtschwimmer und Lehrbecken. Auffällig sind noch die Legionellenbefunde in den „Sonderbecken“; darunter waren so genannte Spaßbadewannen in einem größeren Bad, die inzwischen geschlossen wurden. Laut DIN 19643 sollen Legionellen nicht nur im Badebeckenwasser untersucht werden, sondern auch im Filtrat. Insgesamt fast 20% der Filtrate hatten einen positiven Legionellennachweis (zu Legionellen s. S. 112).

Tab. 50 Legionellen im Badebeckenwasser und in Filtratproben in Frankfurt am Main

	alle (n)		Legio + (n)		Legio + (%)	
	bis 2005	2006-2008	bis 2005	2006-2008	bis 2005	2006-2008
alle	4225	3002	157	125	3,7	4,2
ausgewählte Proben:						
Filtrat	514	596	75	98	14,6	16,4
HWP	553	355	43	17	7,8	4,8
Planschbecken	347	220	13	3	3,7	1,4
Sonderbecken	88	62	0	0	0	0
Therapiebecken	152	101	4	2	2,6	2,0
Kombibecken	188	92	1	1	0,5	1,1
Lehrbecken	406	226	1	0	0,2	0
Nichtschwimmerbecken	281	182	1	0	0,4	0
Schwimmerbecken	452	259	6	0	1,3	0

Abb. 67 Hallenbad



Floatingtanks hygienische Entspannung?

Im Sommer 2006 wurde dem Gesundheitsamt ein Konzept für die Eröffnung einer Einrichtung mit 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 800l, in denen ca. 500 kg Bittersalz gelöst sind (Salzlösung leicht viskös). Die Wassertiefe liegt bei mindestens 20 cm, damit der „Floatende“ nicht mit dem Boden in Berührung kommt. Die Wassertemperatur liegt bei 34°C, was in etwa der Temperatur der Hautoberfläche entspricht.

Mittlerweile werden in Frankfurt am Main in zwei Einrichtungen Floatingtanks betrieben und durch das Stadtgesundheitsamt regelmäßig überwacht. Die erste Einrichtung eröffnete im April 2007 mit zwei Floatingtanks, die zweite Einrichtung im Mai 2008 mit 3 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.



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 bzw. jeder Floatsession 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 4 Stunden mit einer einstündigen Pause).

Abb. 68 Floatingtank

Die Aufbereitungstechnik entspricht nicht den Vorgaben der DIN 19643. Es fehlt beispielsweise eine Flockung, ein konventionell messbares Desinfektionspotential 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 der Messwerte wird die Sole komplett ausgetauscht, mindestens jedoch einmal jährlich, wobei es hierbei keine festgelegten Werte gibt, bei denen die Sole ausgetauscht werden müsste.

Überwachung durch das Gesundheitsamt und Eigenüberwachung des Betreibers

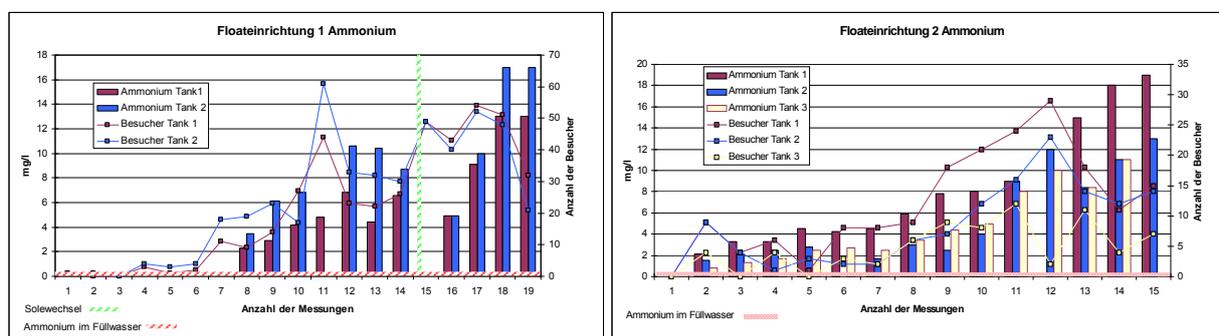
Da die Anlagen nicht den geltenden technischen Regeln (DIN 19643) entsprechen und auch bei der Befragung anderer Gesundheitsämter bisher praktisch keine Erfahrungen mit diesen Einrichtungen vorlagen, wurde in Zusammenarbeit mit dem Hygieneinstitut in Bonn eine engmaschige Überwachung der Einrichtungen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

Es fand zunächst eine zweiwöchentliche Beprobung durch das Stadtgesundheitsamt statt, diese wurde dann entsprechend der Untersuchungsergebnisse sukzessive auf eine monatliche Beprobung ausgeweitet. Neben der Vorortmessung (Wasserstoffperoxidkonzentration, Temperatur und pH-Wert) werden durch das Stadtgesundheitsamt Proben entnommen. Diese Proben werden auf chemische und bakteriologische Parameter untersucht. Bei den bakteriologischen Parametern werden 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 werden Trübung, Färbung, Geruch, TOC-Gehalt, Oxidierbarkeit (wird auf Grund der Ergebnisse nicht mehr untersucht) und Ammonium erfasst.

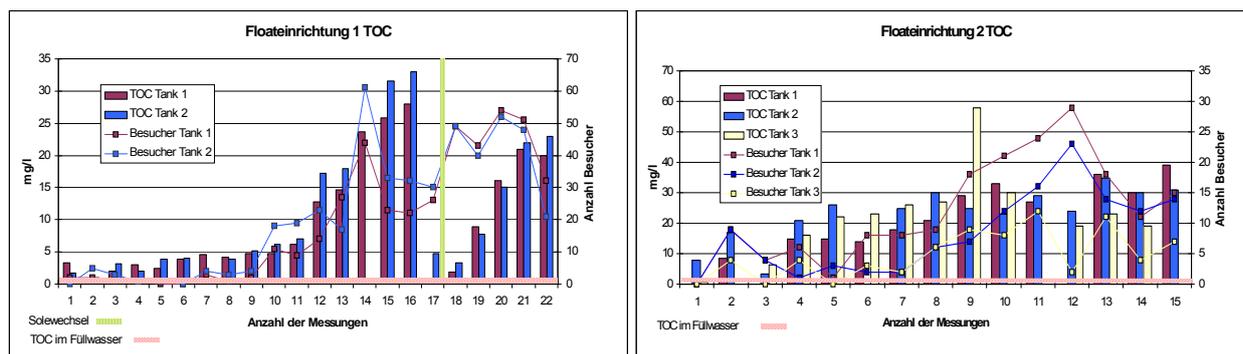
Durch den Betreiber werden zusätzlich täglich folgende Parameter ermittelt: Anzahl der Badegäste, die Betriebsweise der Tanks durch die Besucher (z.B. Floaten mit offenem oder geschlossenem Deckel), ob es sich um einen Stammgast oder Erstbesucher handelt, die Floatzeit und Uhrzeit, die Frischwasser- 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 zu Ammonium 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 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 der Floateinrichtung 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 wurden 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 so genannten Nullprobe, d.h. mit frischer Sole, bevor die Wannens genutzt wurden, einen Nachweis von 40 KBE/100ml Koagulase negative Staphylococci. 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 an 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 Wannens zur 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.

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.

Das Gesundheitsamt Frankfurt untersucht seit 1987 die hygienische Güte der Oberflächengewässer regelmäßig einmal pro Quartal. Die Bewertung der Befunde wurde bis 1995 nach dem Bewertungsschema nach Wachs vorgenommen (Tab. 51). Hier werden die fäkalcoliformen Keime als Coli-Titer angegeben, der die kleinste in ml ausgedrückte Wassermenge, in der E. coli noch nachweisbar ist, darstellt. 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. 51). 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. 51 Hygienische Bewertung nach Wachs / POPP für fäkalcoliforme Keime und allgemeine Keimzahlen bei 20 und 36 °C

Beschreibung	Gütezah 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. 52) 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. 52 DIN 19650 Hygienisch-mikrobiologische Klassifizierung von Bewässerungswasser

Eignungs-Klasse	Anwendung	Fäkal-Streptokokken-Koloniezahl/ 100 ml (nach TrinkwV [51] bzw. Badegewässer-richtlinie ¹⁾)	E. coli-Koloniezahl/ 100 ml(nach TrinkwV [51] bzw. Badegewässer-richtlinie ¹⁾)	Salmonellen/ 1000 ml (nach DIN 38414-13)	Potentiell 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; z. B. [9]
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 [1] 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 [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.

Die Eignung eines Gewässers zum Baden wird nach der Badegewässerrichtlinie bewertet; 2006 wurde die neue Richtlinie 2006/7/EG über die „Qualität der Badegewässer und deren Bewirtschaftung“ im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlicht, die bis 2008 in nationales Recht umzusetzen war. Tab. 53 zeigt den Vergleich der für diesen Bericht noch zugrunde liegenden Badegewässerrichtlinie mit der neuen Richtlinie bzw. der Hessischen Verordnung.

Aus seuchenhygienischer Sicht ist davon auszugehen, dass Oberflächengewässer neben den genannten Mikroorganismen noch eine Vielzahl anderer potentiell krankmachender Erreger mit sich führen. Beispielhaft können hier verschiedene Virenspezies, Bakterien der Gattungen Shigella, Yersinia, Vibrio, Aeromonas und Leptospira sowie die bereits aufgeführten Parasitenzysten (vor allem Giardia-Arten aus menschlichen Abwässern) genannt werden, deren Risikopotential aufgrund ihrer hohen Infektiosität in der letzten Zeit zunehmend in den Blickpunkt seuchenhygienischer Bedenken bezüglich Trink- und Badewässern gerückt sind.

Tab. 53 Vergleich der Bewertung eines Badegewässers nach „alter“ und „neuer“ Richtlinie

Quelle	Bewertung	E. coli [/100ml]	Colifome Bakterien [/100 ml]	Fäkal- streptok. [/100ml]	Salmo- nellen [/l]	Trans- parenz [m]	Mineralöl- e [mg/l]
EG- Badegewässer- Richtlinie „alt - noch gültig“	Leitwert	100	500	100	-	2	Nicht sichtbar
	Grenzwert	2000	10000	-	0	1	≤ 0,3
Richtlinie „neu“ VO-BGW	Ausgez. Qualität	≤ 500*	-	≤ 200*	-	-	-
	gute Qualität	≤ 1000*	-	≤ 400*	-	-	-
	ausreichende Qualität	≤ 900**	-	≤ 330**	-	-	-
	mangelhafte Qualität	> 900**	-	> 330**	-	-	-

* Auf der Grundlage einer 95-Perzentil-Bewertung

** Auf der Grundlage einer 90-Perzentil-Bewertung

In England und den USA werden – im Gegensatz zu Deutschland – badewasserbedingte Infektionen seit langem systematisch erfaßt. Insgesamt ist in den letzten Jahren in den USA die Zahl der gemeldeten Ausbrüche und Erkrankungen steigend. Jeweils die Hälfte bis zwei Drittel der Ausbrüche ereignen sich in nicht natürlichen Badegewässern. Hauptauslöser sind darmpathogene Keime wie Cryptosporidien, E. coli oder Noroviren. Allerdings sind unter den Erkrankungen in natürlichen Badewässern auch solche mit Naegleria fowleri, die jährlich zu einigen Todesfällen führen.

Man geht allgemein davon aus, dass jeder Badende ca. 50 ml des ihn umgebenden Badewassers schluckt. Speziell beim Leistungsschwimmen werden jedoch unzweifelhaft noch größere Wassermengen verschluckt und als Aerosol von den Athleten eingeatmet, was das potenzielle Infektionsrisiko erhöht. Zur Frage der Infektionsgefährdung von Triathleten beim Schwimmen in Oberflächengewässern liegen eine Reihe von Untersuchungen aus unterschiedlichen Ländern vor.

Seit 1986 werden die in Tab. 54 und auf der Karte 1 aufgeführten Oberflächengewässer regelmäßig untersucht. In den Jahren 1990, 1996, 2002 und zuletzt 2009 hat das Stadtgesundheitsamt zusammenfassende Bewertungen der bis dahin vorliegenden Befunde veröffentlicht.

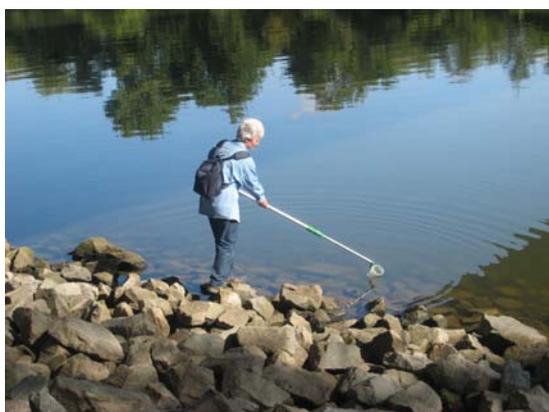
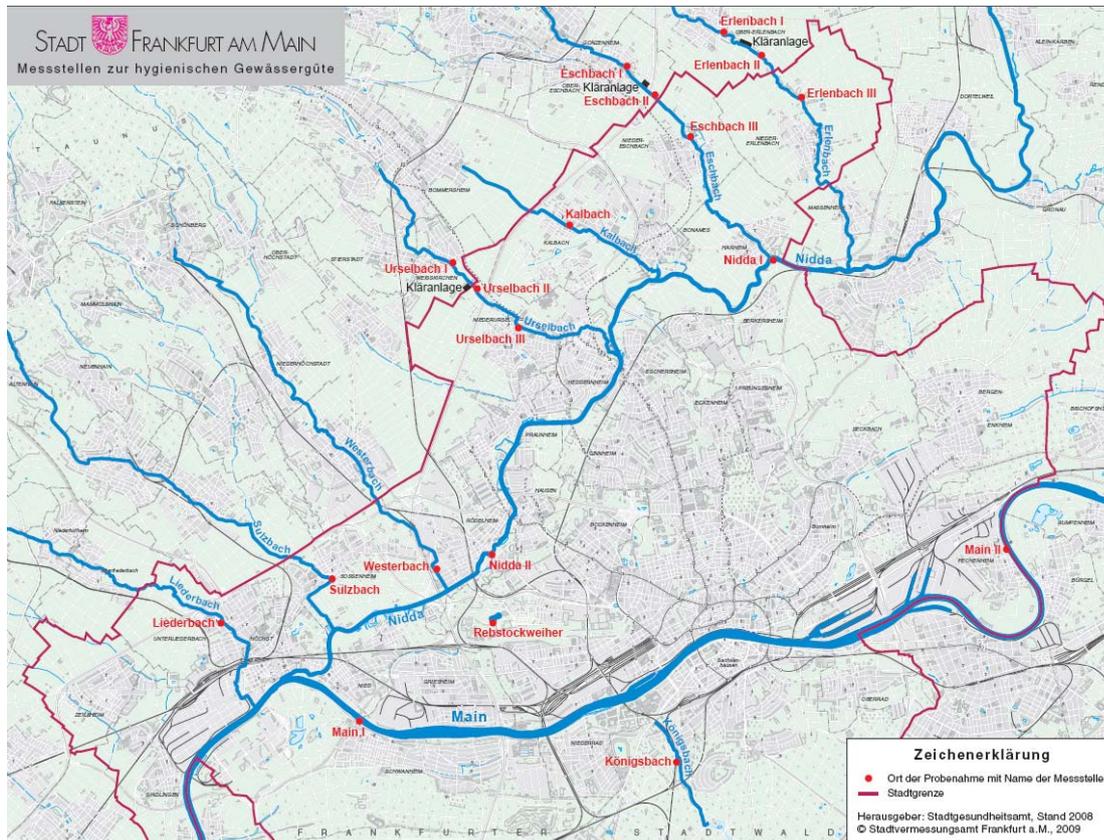
Tab. 54 Gewässer und Probenahmestellen-Bezeichnung

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
Urselbach	Urselbach-1	direkt vor der ARA Weißkirchen
	Urselbach-2	direkt nach der ARA Weißkirchen
	Urselbach-3	Ortslage Niederursel
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

Main und Nidda werden beim Eintritt 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.

Karte 1: Messstellen der Frankfurter Oberflächengewässer



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.

Abb. 71 Oberflächengewässer - Probenahme

Untersuchungsparameter und Methoden

Die physikalisch-chemischen Parameter elektrische Leitfähigkeit, Temperatur, Sauerstoffgehalt, pH-Wert und die Strömungsgeschwindigkeit werden durch den Probennehmer des Stadtgesundheitsamtes am Probenahmeort bestimmt. Koloniezahl, coliforme und fäkalcoliforme Keime, Salmonellen und VTEC 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.

Tab. 55 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
EHEC (enterohaemorrhagische Escherichia coli, O 157)	Sauerstoffgehalt
Fäkalstreptokokken	Sauerstoffsättigung
	Biologischer Sauerstoffbedarf (BSB 5)
	Ammonium
	Nitrat-Stickstoff
	Nitrit-Stickstoff
	o-Phosphat
	chemischer Index

Hygienische Güte / Bewässerung in Landwirtschaft, Gartenbau, Landschaftsbau sowie von Park- und Sportanlagen

Die Entwicklung über die letzten 20 Jahre zeigt für die Oberflächengewässer keine deutliche Verbesserung der hygienischen Gewässergüte (Tab. 56); dies betraf Gewässer erster Ordnung – mit Schifffahrt und multiplen Einleitern – aber auch die Gewässer nach einer Abwasserreinigungsanlage. Somit muss die Nutzung der Frankfurter Oberflächengewässer zu Bewässerungszwecken kritisch gesehen und im Einzelfall bewertet werden.

Tab. 56 Hygienische Gewässergüte 1987-2008: Mittelwerte der Gütezahlen nach POPP

Jahr	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	05	06	07	08
Erlenbach I	5,7	5,3	4,7	5,0	4,3	5,0	4,5	4,8	3,5	2,8	6,0	3,8	5,0	5,3	4,0	5,0	4,7	4,3	5,3	5,0
Erlenbach II			6,7	5,5	5,3	5,5	5,3	4,5	3,8	5,0	5,8	5,5	5,5	6,0	5,8	6,0	6,0	5,3	6,0	6,3
Erlenbach III	6,1	6,1	6,3	6,0	3,3	4,5	5,5	5,0	6,0	5,8	5,5	4,3	6,0	6,3	5,8	6,0	5,5	5,3	6,0	5,0
Eschbach I	4,5	4,3	5,5	5,5	4,0	5,5	5,0	2,8	6,0	5,0	4,8	5,5	4,5	5,0	4,8	4,8	5,5	5,6	5,8	4,3
Eschbach II	6,3	6,5	6,7	5,8	5,5	6,8	5,8	5,8	5,5	6,0	5,3	5,8	6,3	6,0	6,3	6,0	5,0	4,8	6,5	5,5
Eschbach III	5,3	5,5	5,5	5,3	5,5	5,0	5,3	5,5	5,8	5,8	6,0	6,0	5,8	5,8	6,0	6,0	5,5	5,5	5,8	6,0
Kalbach	6,5	4,8	4,5	4,3	4,3	4,3	4,0	4,0	4,5	3,3	4,8	5,0	5,0	5,8	4,8	5,5	5,0	4,8	4,0	4,3
Königsbach			4,0	4,3	5,0	4,8	4,3	3,3	3,7	3,8	4,3	3,8	4,0	5,3	4,0	4,5	4,5	4,3	4,3	4,7
Liederbach	5,3	4,6	4,8	5,3	5,0	3,3	3,8	5,3	5,3	3,5	4,8	5,0	5,0	5,5	4,3	5,8	4,5	5,5	5,8	4,5
Main I		5,5	5,7	5,3	5,0	5,3	3,8	4,3	5,0	4,3	3,8	5,0	4,8	5,0	5,0	4,8	4,8	3,5	4,8	4,8
Main II		5,3	5,4	4,8	3,8	3,8	3,3	5,7	3,8	4,0	4,5	5,0	5,0	4,0	4,8	4,8	4,7	4,3	5,3	4,5
Nidda I	6,2	5,9	6,3	6,0	4,5	5,5	5,3	4,8	5,3	4,3	5,0	5,8	5,5	5,8	5,3	6,0	5,5	5,5	5,0	6,0
Nidda II	6,4	5,7	6,5	6,0	4,5	4,8	5,0	6,0	5,8	3,8	3,8	5,3	5,5	5,3	4,0	6,3	5,0	5,8	5,0	6,0
Rebstock	5,0	4,2	4,5	4,5	3,5	3,8	4,0	4,5	4,0	3,3	3,0	3,5	3,3	3,0	3,5	3,3	4,0	3,3	4,0	3,8
Sulzbach	5,0	5,6	5,3	5,8	5,0	6,0	6,0	5,3	4,5	4,3	4,8	5,5	5,5	6,3	5,5	6,3	6,0	5,8	5,3	5,8
Urselbach I	6,0	5,0	5,5	4,8	3,8	5,3	5,8	5,0	6,0	4,3	4,5	4,8	4,8	4,8	4,8	5,0	4,5	4,5	5,3	5,6
Urselbach II	6,6	6,3	6,8	7,0	7,0	5,8	5,5	5,3	6,5	5,0	5,0	5,3	5,8	5,0	5,5	6,0	4,5	5,5	6,8	6,8
Urselbach III	6,3	6,1	6,5	6,5	7,0	6,0	6,0	5,3	5,5	4,5	5,0	5,3	5,3	4,8	5,0	6,0	6,3	5,5	6,3	5,8
Westerbach	5,8	5,0	5,0	5,8	4,3	5,0	5,5	5,5	5,0	4,3	4,8	6,3	5,3	5,3	4,5	6,3	5,3	5,3	5,0	4,5

Zu Gütezahlen s. Tab. 51

Hinsichtlich der Eignungsklassen gibt Tab. 57 einen Überblick über die Befunde der letzten 13 Jahre. Die abhängig vom Anwendungszweck nachzuweisende hygienische Unbedenklichkeit wird gemäß DIN 19650 mittels der E. coli-Koloniezahlen sowie der Salmonellen ermittelt.

Graduelle Unterschiede zwischen den einzelnen Oberflächengewässern sind, je nach Belastungssituation, zu verzeichnen, eine Verbesserung der Eignungsklasse ist über diesen Zeitraum nicht festzustellen. Schulsportplätze und öffentliche Parkanlagen wären demnach, mit Ausnahme des Rebstockweihers, mit keinem der untersuchten Oberflächengewässer zu bewässern. Sonstige Sportplätze können mit Wasser aus dem Main, dem Liederbach, dem Königsbach und dem Kalbach beregnet werden, wenn sichergestellt ist, dass Personal und Öffentlichkeit keinen Schaden nehmen.

Tab. 57 Eignungsklassen (E-Klassen) gem. DIN 19650 für die Bewässerung in Landwirtschaft, Gartenbau, Landschaftsbau sowie von Park- und Sportanlagen

Jahr Quartal	96				97				98				99				2000				2001				2002				04				2005				2006				2007				2008			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV																				
Erlenbach I	2	2	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	3	4	4	2	3	4	2	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3				
Erlenbach II	3	2	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4				
Erlenbach III	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Eschbach I	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3				
Eschbach II	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4				
Eschbach III	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4				
Kalbach	2	4	4	2	3	3	4	3	2	3	3	2	1	4	4	3	4	3	4	2	4	4	3	3	4	4	3	4	2	3	4	4	2	3	4	4	2	3	4	4	2	3	4	4				
Königsbach	2	3	4	3	2	4	4	2	2	4	3	2	2	4	3	3	2	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	2	3	4	2	2	3	4	2	2	4	4	2	3	4	4	4				
Liederbach	2	4	3	2	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	2	4	3	4	2	4	3	4	2	4	4	4	3	4	4	3				
Main I	2	4	1	2	3	1	3	2	3	1	4	1	4	2	1	1	4	1	4	1	4	1	3	1	4	4	2	4	2	4	4	3	4	4	3	4	3	1	4	3	4	4	4	4				
Main II	2	4	4	2	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	4	2	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4				
Nidda I	2	4	4	2	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4				
Nidda II	2	4	3	2	4	1	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4				
Rebstock	2	2	3	3	2	1	2	3	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	2	3	1	3	3	3	2	4	3	3	2	2	3	2	2	4	3	2	2	4	3	4				
Sulzbach	2	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4				
Urselbach I	2	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	2	4	3	3	3	4	3	1	3	4	3	3	3	2	2	2	3	2	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4				
Urselbach II	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4				
Urselbach III	2	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4				
Westerbach	2	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	2				

zu den Kriterien der Eignungsklassen s. Tab. 52

Baden in Main und Nidda?

Abb. 72 Am Fluss



Der Main dient als Vorflut mehrerer industrieller und kommunaler Großkläranlagen und ist Bundeswasserstraße. Es existieren eine Vielzahl von Oberflächenwasserabläufen, von Verkehrsflächen sowie Einleitestellen 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 den Main gelangen. Unabhängig von den Untersuchungsergebnissen

ist festzustellen, dass der Main aufgrund der gegebenen regionalen Bedingungen über eine Vielzahl von Einleitemöglichkeiten verfügt, über die laufend unkontrollierbare Einträge der verschiedensten menschlichen Krankheitserreger stattfinden.

Die nach Popp vorgenommene Einstufung der Gewässerqualität zeigt die mangelhafte hygienische Gewässerqualität von Main und Nidda in den seit 1986 vorgenommenen Untersuchungen auf. Die hygienische Gewässerqualität, die anhand der Konzentration der vorliegenden Fäkalbakterien im Flusswasser definiert wird, korreliert nicht mit der biologischen Gewässergüte / Ökologischen Zustandsklasse, die sich am Auftreten und der Verteilung von gewässertypischen Mikro- und Makroorganismen orientiert. Beide Bewertungsskalen basieren auf unterschiedlichen Grundlagen und dienen unterschiedlichen Zwecken. Sie sind daher nicht vergleichbar.

Eine Auswertung der Daten von 1996 bis 2008 in Hinblick auf die Badegewässerrichtlinie zeigt für beide Gewässer eine deutliche Überschreitung der Richt- und Grenzwerte gemäß EG-Badegewässerrichtlinie für E. coli (EC) und Coliforme Keime (CF) in den letzten zehn Jahren (Abb. 73 und Abb. 74). Vor diesem Hintergrund und angesichts der bekannten Literatur zu Infektionen von Schwimmern und zur erhöhten Gefährdung von Triathleten war durch das Gesundheitsamt in infektionspräventiver Hinsicht das Schwimmen im Main nicht zu gestatten. Die Sonderuntersuchung zur Fragestellung Triathlon aus 09/2004 bestätigt dieses Ergebnis. Die Ergebnisse aus der Sonderuntersuchung Parasiten sind sowohl hinsichtlich der Parasitendauerformen als auch der Enterokokken als kritisch einzustufen, insbesondere unter der Annahme, dass beim Schwimmen und Baden ca. 50 ml Wasser pro Badenden verschluckt werden.

Eine weitere Gefährdung geht von der geringen Sichttiefe des Mains aus, die eine Rettung Ertrinkender erschwert oder gar unmöglich macht. Dieser Umstand ist zwar ohne formale Rechtsrelevanz für eine Verfügung nach § 16 Abs.1 Infektionsschutzgesetz, muss aber im Interesse der Nutzer berücksichtigt werden. Die Vorgabe der EG-Badewässerrichtlinie nach 1m Sichttiefe wird im Main nicht eingehalten. Letztlich ist auch der ästhetische Aspekt zu berücksichtigen, von dessen stark wechselnder Qualität man sich durch Augenschein jederzeit ein eigenes Bild machen kann.

Immer wieder wird die Frage gestellt, ob und gegebenenfalls wie man den Main in ein Badegewässer verwandeln kann. Ein vergleichbares Projekt, wie das Pilotvorhaben zur Wiederherstellung der Badegewässerqualität der Isar, ist am Main nicht ausführbar. In der Oberen Isar ist das Baden wieder möglich, seit im August 2000 die erste UV-Anlage zur Abwasserdesinfektion an einem Fließgewässer

in Deutschland in Betrieb ging. Die darauf folgende, erhebliche Verbesserung der hygienisch-bakteriologischen Qualität der Isar basiert auf der Feststellung, dass die fäkalen Verunreinigungen zum überwiegenden Teil aus den Abläufen der Kläranlagen stammen. Punktuelle oder diffuse Einträge spielen bei der Oberen Isar nur eine untergeordnete Rolle. Die hydrogeologischen Verhältnisse am Main, die Vielzahl an möglichen punktuellen und diffusen Eintragsquellen, die deutliche Trübung des Wassers und nicht zuletzt die Bedeutung des Mains als Bundeswasserstraße sind Bedingungen, die gegen den Erfolg eines solchen Verfahrens sprechen.

Abb. 73 E. coli und Coliforme Keime in der Nidda

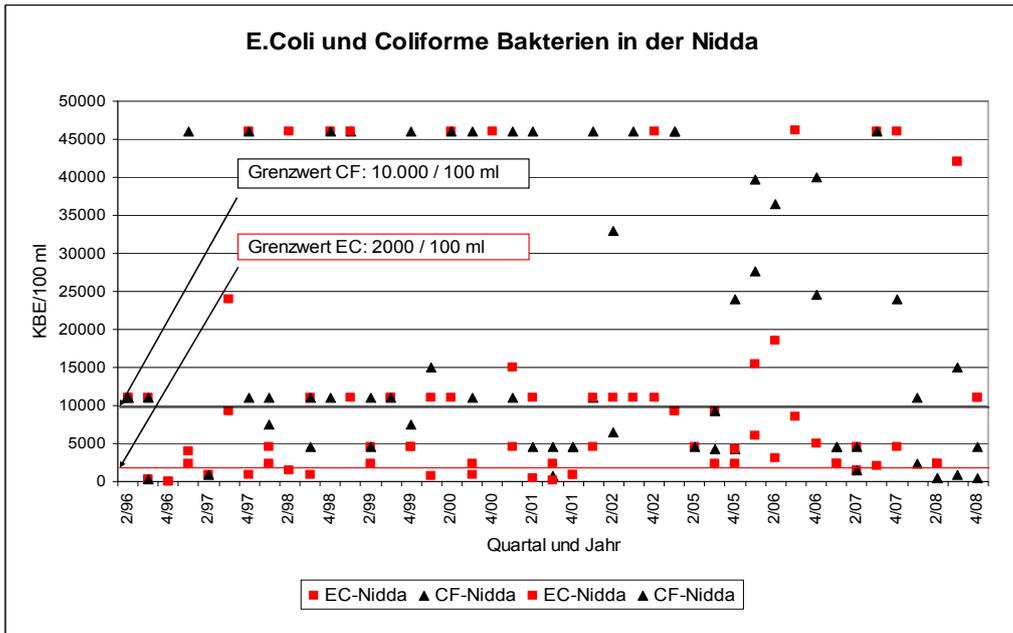
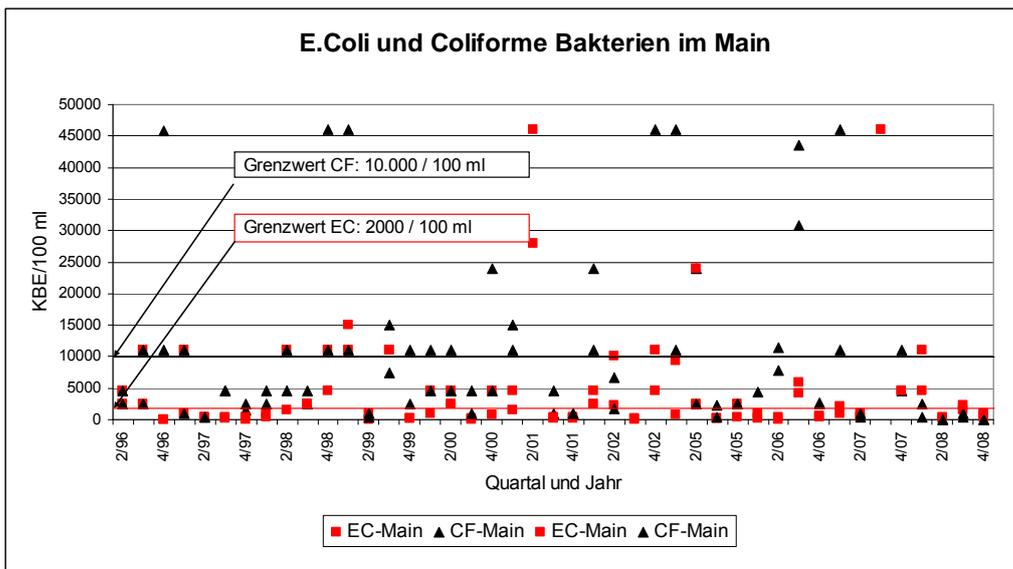


Abb. 74 E. coli und Coliforme Keime im Main



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

Sonderuntersuchung auf Parasitencysten

Aus seuchenhygienischer Sicht ist davon auszugehen, dass Oberflächengewässer wie der Main und die Nidda neben den vom Stadtgesundheitsamt untersuchten Mikroorganismen noch eine Vielzahl anderer potentiell krankmachender Erreger mit sich führen. Hier sind insbesondere Parasitencysten (vor allem Giardia-Arten aus menschlichen Abwässern) zu nennen, deren Risikopotential aufgrund ihrer hohen Infektiosität in der letzten Zeit zunehmend in den Blickpunkt seuchenhygienischer Bedenken bezüglich Trink- und Badewässern gerückt ist. Zurzeit existieren weltweit keine Richt- oder Grenzwerte für Cryptosporidien und Giardien. Unter Bezug auf die im Zusammenhang mit Cryptosporidiosis-Ausbrüchen festgestellten Oozysten Konzentrationen im Trinkwasser wurde ein sogenannter „Action-Level“ (handlungsauslösender Wert) von 10 bis 30 Cryptosporidien-Oozysten/100 l Trinkwasser und 3 bis 5 Giardia-Cysten/100 l Trinkwasser vorgeschlagen. Bei diesen Konzentrationen muss die Möglichkeit eines Ausbruchs angenommen werden. Aber auch bei geringeren Konzentrationen im Trinkwasser können Erkrankungen auftreten¹⁷.

Zur Bewertung des Risikos für Badende und beim Einsatz von Beregnungswasser wurden in Zusammenarbeit mit dem Umweltbundesamt (UBA), Bad Elster, im Zeitraum August bis Oktober 2007 verschiedene Oberflächengewässer auf das Vorkommen von Cryptosporidien-Oocysten und Giardia-Cysten untersucht. Mit Ausnahme des Rebstockweiher sind in allen Proben Giardia-Cysten im Bereich von 10 bis ca. 8400 pro 100 l nachgewiesen worden. Ca. 1/3 aller Proben waren frei von Cryptosporidien-Oocysten, die Gehalte waren deutlich niedriger als die Giardia-Cysten-Gehalte (Tab. 9). Auf der Basis der geringen Infektionsdosis sind alle Proben, mit Ausnahme des Rebstockweiher, bezüglich der Giardien und Cryptosporidien als kritisch zu beurteilen. Die Beurteilung des einzelnen Gewässers erfolgt dann im Kontext mit der vorgesehenen Nutzung des Wassers.

¹¹⁾ Exner M, Gornik V, Kistemann T: Charakterisierung, Risikoeinschätzung und Prävention wasserassoziierter Parasitosen. Bundesgesundheitsbl. (2001) 44: 358-363.

Tab. 59 Ergebnisse der Sonderuntersuchungen Frankfurter Oberflächengewässer auf Parasitenzysten – Gardien und Cryptosporidien

		Parasiten	
		Giardien	Cryptosp.
Entnahmestelle	Datum	/100 l	/100 l
Eschbach-vor ARA	08.10.2007	250	70
Eschbach-nach ARA	08.10.2007	1570	95
Eschbach-Nieder-Eschb. Sportpl.	08.10.2007	700	45
Sulzbach	20.08.2007	3655	36
Erlenbach-vor ARA	27.08.2007	60	80
Erlenbach-nach ARA	27.08.2007	630	170
Erlenbach-Nieder-Erlenbach	27.08.2007	310	n.n.2)
Westerbach-Rödelheim	27.08.2007	50	10
Urselbach vor ARA	03.09.2007	130	40
Urselbach nach ARA	03.09.2007	3510	35
Urselbach ca. 2,3 km nach ARA	03.09.2007	1394	24
Kalbach-Stadtpark Kalbach	03.09.2007	425	460
Main-Schwanheim	10.09.2007	10	n.n.
Main-Fechenheim	10.09.2007	30	n.n.
Main-Schwanheim	24.09.2007	60	n.n.
Main-Fechenheim	24.09.2007	40	n.n.
Main-Schwanheim*	01.10.2007	117	n.n.
Main-Fechenheim*	01.10.2007	40	n.n.
Liederbach	17.09.2007	56	n.n.
Nidda-Harheim	10.09.2007	610	45
Nidda-Rödelheim Niddawehr	10.09.2007	980	10
Nidda-Harheim	24.09.2007	775	110
Nidda-Rödelheim Niddawehr	24.09.2007	780	90
Nidda-Harheim*	01.10.2007	325	n.n.
Nidda-Rödelheim Niddawehr*	01.10.2007	4300	460
Königsbach	17.09.2007	375	n.n.
Rebstock	17.09.2007	0	n.n.
Vorgeschlagener Actionlevel		3-5	10-30

Umweltfaktoren und Gesundheit

Fluglärm und Gesundheit

Der Flughafen Frankfurt ist einer der größten Flughäfen der Welt mit derzeit ca. 500.000 Starts und Landungen pro Jahr. Im Jahre 2005 wurden hier mehr als 50 Millionen Passagiere befördert. Viele Menschen im Umfeld des Flughafens fühlen sich durch den damit verbundenen Fluglärm belästigt und sehen ihre Gesundheit durch den Fluglärm beeinträchtigt. Vor diesem Hintergrund erstellte die Leiterin der Abteilung Medizinische Dienste und Hygiene im Amt für Gesundheit Frankfurt am Main einen umfangreichen Bericht zum Thema Fluglärm und Gesundheit bei Kindern und Erwachsenen¹.

Der Band „Fluglärm und Gesundheit - Literaturübersicht“ vom Dezember 2008 stellt die vorhandenen Veröffentlichungen epidemiologischer Studien zu Auswirkungen von Fluglärm auf die Gesundheit von Flughafenwohnern vor. Untersuchungen im Labor, die an jeweils relativ wenigen Teilnehmern spezielle Fragestellungen untersucht und damit Grundlagen für die den epidemiologischen Untersuchungen zugrunde liegenden Fragestellungen erarbeitet haben, werden orientierend erwähnt. Besonderer Wert wird auf epidemiologische Untersuchungen an Bevölkerungen – Erwachsene und Kinder - im Umfeld von Flughäfen unter konkreter Fluglärmbelastung gelegt. Diese Untersuchungen werden im ersten Teil des Berichts zusammengefasst dargestellt und im Anhang nochmals detailliert aufgeführt (Methoden, Teilnehmer, Kofaktoren etc.). Ziel des Berichts war es, die derzeit vorhandenen Studienergebnisse – mit ihren Stärken, aber auch ihren Grenzen – darzustellen, damit die interessierte Öffentlichkeit sich selbst ein gut fundiertes Bild machen kann, ohne die einzelnen Studien selbst lesen zu müssen. Unabhängig davon besteht die Möglichkeit für an noch weiteren Details Interessierte, die Studien, die nicht unmittelbar aus dem Internet zu erhalten sind, im Gesundheitsamt einzusehen bzw. Kopien dort anzufordern. Die in dem Bericht zusammengestellten Studien basieren auf aktuellen Übersichtsarbeiten (insbesondere Babisch 2006, Michaud et al., 2007) und einer aktuellen medline-Recherche (bis Sommer 2008) sowie weiteren Studien, die nicht über medline, aber über das Internet zu erhalten sind (z.B. Greiser et al., 2006; Schreckenbergs und Meis 2006 und Berichte und Stellungnahmen der RIVM Holland).

In der wissenschaftlichen Literatur sind bei Erwachsenen vor allem Herz-Kreislauf-Erkrankungen, aber auch Störungen des Nachtschlafs und Belästigungsreaktionen als Auswirkungen von Fluglärm dokumentiert. Vor diesem Hintergrund konzentriert sich der Bericht zu Auswirkungen von Fluglärm auf die Gesundheit von Erwachsenen auf diese drei Bereiche Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Schlafstörungen und Belästigung. Dies geschieht auch in Übereinstimmung mit den Empfehlungen von van Kempen et al. (2005), da zu diesen Fragen relativ gute und belastbare Daten vorliegen, die sich auch für ein sog. Health Impact Assessment (HIA), d.h. Analyse und Bewertung möglicher gesundheitlicher Effekte von Fluglärm, eignen. Die wissenschaftliche Literatur zu den Auswirkungen von Fluglärm auf Kinder enthält über Fragen zur allgemeinen Gesundheit einschließlich Stressreaktionen und Wirkungen auf den Blutdruck und zur Belästigung hinaus eine Reihe von Studien zu Wirkungen auf kognitive Fähigkeiten wie Sprachverständnis, Lösen schwieriger Puzzles, Lang- und Kurzzeitgedächtnis bis hin zu Schulleistungen. Auch diese Studien werden vorgestellt. Nachfolgend wird die Zusammenfassung angefügt; der ausführliche Bericht kann im Internet eingesehen oder im Amt für Gesundheit bestellt werden. (www.frankfurt.de/sixcms/media.php/738/Flugl%C3%A4rm_und_Gesundheit1.pdf)

¹ Amt für Gesundheit, Frankfurt am Main: Fluglärm und Gesundheit – Literaturübersicht. Frankfurt, Dezember 2008

Auswirkungen von Fluglärm auf Erwachsene – Auszug aus der Literaturstudie

Fluglärm und Belästigung: Fluglärm belästigt. Dies zeigen alle Untersuchungen – mit einer Tendenz, dass in den letzten Jahren die Belästigung zunimmt, d.h. es geben mehr Menschen schwere Belästigungen an.

Fluglärm und Bluthochdruck: Zur Frage der Auswirkung von Fluglärm auf den Blut(hoch)druck liegen zahlreiche Untersuchungen vor, die eindeutige und signifikante Zusammenhänge zeigten - dabei sind die erhaltenen Auswirkungen in den neueren Studien bei abnehmender (Flug)lärmbelastung geringer. In der jüngsten multizentrischen HYENA-Studie konnte insbesondere bei Fluglärm in der Nacht ein signifikanter Zusammenhang zu Bluthochdruck gefunden werden, nicht zur Fluglärmbelastung am Tage, hier war die (Straßen)Verkehrslärmbelastung am Tag mit einem höheren Risiko für Bluthochdruck assoziiert (Jarup et al., 2008). Verschiedene Untersuchungen hatten auch teilweise signifikante Assoziationen zwischen Fluglärmbelastung und dem Verkauf bzw. der Einnahme bzw. der Verschreibung von Blutdruckmitteln gezeigt (Knipschild 1977; Bluhm et al., 2004; Greiser et al., 2006), mit stärkeren Assoziationen zur Fluglärmbelastung bei Frauen und bei nächtlichem Fluglärm (Greiser et al., 2006).

Fluglärm und Herz-Kreislauf-Erkrankungen incl. Herzinfarkt: Fluglärm erhöht das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen incl. Herzinfarkt. Dies hatten insbesondere ältere Untersuchungen aus Holland bei hohen Fluglärmbelastungen gezeigt (Knipschild 1977); die wenigen neueren Untersuchungen hierzu konnten Tendenzen zeigen (nicht signifikant) (Maschke et al., 2003; Bluhm et al., 2004). Auch hier liegen Studien zum Verkauf/Verbrauch/Verschreibung an Herz-Medikamenten vor (Knipschild 1977; Franssen et al., 2004; Greiser et al., 2006), die engere Assoziationen zur Fluglärmbelastung bei Frauen (Knipschild 1977, Greiser et al., 2006) und bei nächtlichem Fluglärm (Greiser et al., 2006) fanden.

Fluglärm und Schlafstörungen: Hierzu liegen sehr viele methodisch sehr unterschiedliche Studien vor; generell wird ein Zusammenhang zwischen Fluglärm und Schlafstörungen gesehen - obwohl spontane nicht fluglärmbedingte Aufwachreaktionen deutlich häufiger auftreten als fluglärmbedingte Aufwachreaktionen. Darüber hinaus sind Assoziationen zu Lärmsituationen innerhalb des Schlafzimmers enger als zum Außenlärm (Michaud et al., 2007). Verschiedene Untersuchungen zeigten Assoziationen zwischen einer Fluglärmbelastung und dem Verkauf/Einnahme/Verschreibung von Schlafmitteln, teilweise signifikant bei nicht verschriebenen, nicht bei verschriebenen Schlafmitteln (Franssen et al., 2004), teilweise signifikant für Frauen, nicht für Männer (Greiser et al., 2006).

Fluglärm und allgemeine Gesundheit: Ältere Untersuchungen wiesen auf Zusammenhänge zwischen einer Fluglärmbelastung und schlechterem Gesundheitszustand bzw. häufigeren Beschwerden und Symptomen hin, die durch neuere Untersuchungen so nicht generell bestätigt werden konnten. In der Belästigungsstudie im Umfeld des Frankfurter Flughafens wurden Zusammenhänge zwischen verschiedenen Beschwerde(gruppe)n und Fluglärmbelastung gefunden, nicht zur Fluglärmbelastung (Tag oder Nacht) (Schreckenberg und Meis 2006).

Auswirkungen von Fluglärm auf Kinder – Auszug aus der Literaturstudie

Fluglärm und Belästigung: In den Untersuchungen, in denen die Belästigung von Kindern durch Fluglärm erhoben wurde, wurde bestätigt, dass Fluglärm belästigt (u.a. Bullinger et al., 1999; Haines et al., 2001 a-c; Stansfeld et al., 2005). Hier werden also die Ergebnisse bei Erwachsenen unterstützt.

Fluglärm und Schwangerschaftsdauer und Geburtsgewicht: Zu dieser Frage liegen eine Reihe Untersuchungen aus den 1960er und 1970er Jahren vor (Ando und Hattori, 1973; Rehm und Jansen 1978; Knipschild et al., 1981; Schell, 1981), die teilweise Assoziationen zwischen Fluglärmbelastung und geringeren Geburtsgewichten und kürzerer Schwangerschaftsdauer aufgezeigt hatten; diese Studien wurden wegen methodischer Mängel und fehlender Erfassung weiterer wichtiger Einflussfaktoren auf Schwangerschaftsdauer und Geburtsgewicht kritisiert (Morrell et al., 1997). Dies trifft auch für die einzige in den letzten Jahren hierzu publizierte Studie zu, die sich auf Daten aus den Jahren 1974-1993 bezieht (Matsui et al., 2003). Insgesamt lässt die Datenlage keine eindeutigen Schlussfolgerungen zu (Morrell et al., 1997).

Fluglärm und Blutdruck: Ältere Untersuchungen, die bei starker Fluglärmbelastung Hinweise auf höhere Blutdruckwerte bei Kindern erbracht hatten (Cohen et al., 1980, 1981) wurden wegen methodischer Probleme kritisiert (Babisch 2006; Morell 2003). In der Münchner Fluglärmstudie hatte zwar in der neu fluglärmbelasteten Gruppe der Blutdruck am deutlichsten zugenommen (Evans et al., 1998), was allerdings auf die in dieser Gruppe auffallend geringeren Ausgangswerte im Vergleich mit den Kontrollgruppen zurückgeführt wurde; darüber hinaus wurde betont, dass auch in der fluglärmbelasteten Gruppe die Blutdruckwerte im „Normalbereich“ lagen (Morrell 2003; Babisch 2006). Neuere Untersuchungen mit sehr viel größeren Teilnehmerzahlen (Morell 2003 und van Kempen 2006) zeigten keine eindeutigen Zusammenhänge zwischen einer Fluglärmbelastung und den Blutdruckwerten von Kindern.

Fluglärm und allgemeine Gesundheit: Hier sind die Ergebnisse verschiedener Untersuchungen nicht konsistent. In einer älteren Untersuchung waren entgegen der Hypothese bei stark fluglärmbelasteten Kindern keine vermehrten Schulabwesenheitstage wegen Krankheit gefunden worden im Vergleich mit Kontrollgruppen (Cohen et al., 1980, 1981). In Japan wurden teilweise signifikante Assoziationen zwischen Fluglärmbelastung und gesundheitlichen Beschwerden bei Kindern festgestellt, mit unterschiedlichen Beschwerden im Umfeld verschiedener Flughäfen (Matsui et al., 2000). In den Londoner Untersuchungen wurden teilweise Zusammenhänge zwischen Fluglärmbelastung und psychischer Gesundheit der Kinder gefunden (Haines et al., 2001 a-c). In der multizentrischen RANCH-Studie ergaben sich keine Assoziationen zwischen Fluglärm und der (erfragten) allgemeinen Gesundheit von Kindern (Stansfeld et al., 2005).

Fluglärm und kognitive Fähigkeiten: Zu dieser Frage wurden zahlreiche Untersuchungen durchgeführt und veröffentlicht (Cohen et al., 1980, 1981; Bullinger et al., 1998/9; Hygge et al., 2002; Haines et al., 2001 a-c, Haines et al., 2002; Matsui et al., 2004; Stansfeld et al., 2005). Die Ergebnisse zu Gedächtnisleistungen waren nicht konsistent; hier gibt es – ebenso wie bei den Schulleistungen - Hinweise, dass andere Faktoren (familiäre, soziale) oft stärker sind und dann einen möglichen Einfluß des Fluglärms überlagern. Demgegenüber haben sich aber in allen Untersuchungen übereinstimmend Hinweise darauf gefunden, dass Fluglärmbelastung zu einer Beeinträchtigung der Lesefähigkeit bzw. des Sprachverständnisses beim Lesen insbesondere schwieriger Texte führt.

Belastung von Kindern mit Acrylamid, Weichmachern (Phthalaten) und Passivrauch

Kinder sind vielfältigen Risiken in ihrer Umwelt ausgesetzt. Das betrifft nicht nur chemische Risiken aus der Umwelt wie Schadstoffe in Wasser, Boden und Luft – und mittelbar auch in der Nahrung –, sondern auch die biologische Umwelt. Zwar zeigte der 2003-6 mit ca. 1800 Kindern bundesweit durchgeführte repräsentative Kinderumweltsurvey KUS, dass die Belastung der Kinder mit Blei, Cadmium, Nickel, Quecksilber, Arsen, Organochlorverbindungen wie z.B. DDT und PCB, Stoffwechselprodukte von Pestiziden wie z.B. Organophosphaten und Pyrethroiden im Urin, Pentachlorphenol (PCP) und andere Chlorphenole, PAK-Metabolite im Vergleich zu früheren Untersuchungen abgenommen hatte, doch die Belastung mit **Cotinin**, dem Marker für eine (Passiv)-Rauchbelastung, hatte zugenommen.

Im Rahmen der Gesundheitsberichterstattung „Gesundheit von Kindern in Frankfurt“^{*} sollte auch auf Umweltbelastungen eingegangen werden. Bei den Einschulungsuntersuchungen 2007 wurde zum einen die Frage der Passivrauchbelastung der Kinder durch Bestimmung des Cotiningehalts im Urin aufgegriffen. Es wurden aber auch weitere aktuelle Stoffe, die im KUS (noch) keine Berücksichtigung fanden, untersucht: Phthalate sowie Acrylamid.

Phthalate werden weltweit eingesetzt als Weichmacher und können enthalten sein in PVC-Plastik, Baumaterialien, Innenraumausstattungsmaterialien, z.B. Tapeten, Kosmetika, Medikamenten, medizinischen Gegenständen (Infusionsschläuchen, Sonden...), Spielzeug für Kinder, Verpackungsmaterialien für Lebensmittel, Produkten in der Automobilindustrie (Sitze, Polster), Reinigungsprodukten uvm. Phthalate reichern sich zwar nicht in der Umwelt an, sie sind wenig biostabil und nicht bioakkumulierend, sie haben jedoch im Tierversuch deutliche schädliche Wirkungen auf das Reproduktionssystem („endocrine disruptors“), weshalb ihr Einsatz, insbesondere im Hinblick auf Kinder und auf Frauen im gebärfähigen Alter, sehr kritisch gesehen wird. In der EU wurde die Verwendung von Phthalaten in Kinderspielzeug verboten. Die Verwendung von Di-Ethylhexylphthalat (DEHP) in medizinischen Gegenständen wird kritisch gesehen und nach Alternativen wird gesucht.

Die Problematik von **Acrylamid** erlangte in Deutschland im Jahre 2002 große öffentliche Aufmerksamkeit, nachdem in zahlreichen Lebensmitteln, insbesondere in Pommes frites, Kartoffelchips etc., teilweise sehr hohe Acrylamid -Gehalte gefunden worden waren (bis über 3000µg/kg). Angesichts der möglichen krebserregenden Wirkung dieser Substanz wurde nach Minderungsmaßnahmen gesucht. Obwohl in den letzten Jahren Methoden zur Bestimmung von Acrylamid und seiner Abbauprodukte in Blut oder Urin etabliert und bereits in verschiedenen bevölkerungsmedizinischen Untersuchungen bei Erwachsenen eingesetzt wurden, lagen bis 2007 keine Daten zur inneren Belastung von Kindern und Jugendlichen mit Acrylamid vor.

Vor dem Hintergrund offenkundiger umweltmedizinischer Probleme – nämlich der Zunahme der Passivrauchbelastung von Kindern, hoher Belastung mit DEHP (Di-ethylhexylphthalat) bei gleichzeitiger Steigerung des industriellen Einsatzes anderer Phthalate, für die keine Untersuchungsdaten bei Kindern vorliegen, sowie fehlender Daten zur Belastung von Kindern mit Acrylamid – wurde im Februar/März 2007 im Rahmen der Schuleingangsuntersuchungen in Frankfurt die Belastung von

^{*} Stadtgesundheitsamt Frankfurt: Kindergesundheit und Umwelt. Belastung von Kindern mit Acrylamid, Phthalaten und Nebenstromrauch. Frankfurt, im September 2007.

Kindern mit diesen Stoffen untersucht. In den Urinproben wurden die Mercaptursäuren AAMA und GAMA, Abbauprodukte von Acrylamid, sowie 16 verschiedene Stoffwechselprodukte von Phthalaten untersucht

Die Bedeutung möglicher Quellen und Einflussfaktoren wurde durch einen Fragebogen erhoben. Darin wurde nach dem Konsum von Obst und Gemüse, Fleisch und Wurst, Pommes, Kartoffelchips, Bratkartoffeln, Keksen, Müsli etc. sowie nach Getränken oder Lebensmitteln aus Kunststoffverpackungen, nach der Anwendung von Körperpflegemitteln, der Einnahme von Medikamenten und nach der Passivraucherbelastung in der Wohnung gefragt.

Acrylamid

Acrylamid ist im Tierversuch als krebserzeugend (DFG: Kategorie 2; IARC: Kategorie 2A) und als keimzell-mutagen (DFG: Kategorie 2) eingestuft. Mäuse reagieren sensitiver als Ratten. Dies dürfte vor allem darauf zurückzuführen sein, dass im Stoffwechsel von Mäusen etwa dreifach höhere Mengen an Glycidamid (GA) gebildet werden als bei Ratten. GA hat sich als das ultimale krebserzeugende Agens des Acrylamid erwiesen (Rice 2005). Die für den Menschen wichtigsten Wirkungen des Acrylamids sind die potentielle Kanzerogenität und Keimzellmutagenität sowie die erwiesene (reversible) Neurotoxizität.

Nahrung und Tabakrauchen sind die wesentlichen Acrylamidaufnahmekquellen. Bei Untersuchungen mit Erwachsenen konnte nach einmaliger acrylamidreicher Mahlzeit (Bratkartoffeln) eine 10fach höhere Ausscheidung an AAMA und GAMA als zuvor gefunden werden. Umgekehrt führte eine gezielt acrylamidarme Ernährung über drei Tage zu einer deutlichen Abnahme von AAMA und GAMA im Urin. Raucher hatten stets eine 2-4fach höhere Metabolitenausscheidung als Nichtraucher.

Phthalate

Phthalate sind nur gering akut toxisch. Alle Phthalate haben sich nicht als mutagen und/oder gentoxisch erwiesen. Im Hinblick auf eine mögliche krebbsauslösende Wirkung erwies sich DEP als negativ, auch für DiNP wurden keine Hinweise auf eine krebbsauslösende Wirkung erhalten; DBP zeigte eine gewisse tumorfördernde Wirkung. DEHP-Exposition führte bei den Versuchstieren zu Leberzellkarzinomen. Da der Mensch Phthalate über andere Wege verstoffwechselt als die Versuchstiere und weitere Hinweise auf eine krebbsauslösende Wirkung beim Menschen fehlen, werden in der internationalen aktuellen Bewertung Phthalate als krebbsauslösend beim Tier eingestuft, aber nicht beim Menschen (IARC 2000).

Die entwicklungs- und reproduktionstoxischen Wirkungen der Phthalate stellen das größte Problem dar. Da aussagekräftige Studien bei Menschen fehlen, stützt sich die toxikologische Bewertung nahezu ausschließlich auf Tierversuchsdaten. Dort wurden feingewerbliche Veränderungen in den Hoden und verminderte Spermienzahlen sowie eine reduzierte Fertilität gefunden. In Entwicklungsstudien fanden sich teilweise eine erhöhte vorgeburtliche Sterblichkeit, vermindertes Geburtsgewicht und verschiedene Missbildungen. In Zwei-Generationen-Studien wurde auch eine Abnahme der „anogenitalen Distanz“, verminderte Serum-Testosteron-Spiegel gefunden. Es zeigte sich eine besonders empfindliche Phase bei Exposition vor der Geburt. Diese Befunde gelten als auf den Menschen übertragbar und führten zur Einstufung als „endocrine disruptors“.

Aufgenommene Phthalate werden im Körper rasch verstoffwechselt und als Mono-Ester bzw. weiter oxidierte Sekundärmetabolite im Urin ausgeschieden.

Insgesamt 111 Kinder, 63 Jungen und 48 Mädchen, nahmen an der Untersuchung im Februar/März 2007 teil. Bei 38 Kindern (34,2%) wurde angegeben, dass ein Familienmitglied raucht, bei 16 Kindern (14,4%) wurde auch in der Wohnung geraucht.

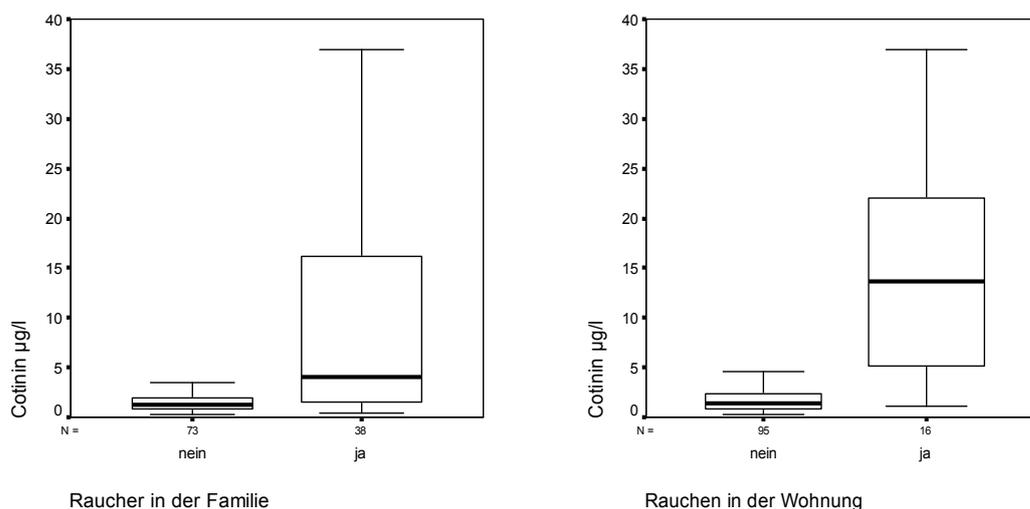
Passivrauchbelastung – Cotinin im Urin

Zur Untersuchung der Passivrauchbelastung wurde Cotinin im Urin analysiert. Die durchschnittliche Cotinin-Konzentration im Urin der teilnehmenden Kinder betrug 1,5µg/l. Rauchte ein Familienmitglied, so betrug die mittlere Belastung der Kinder 4,05µg Cotinin/l, wurde in der Wohnung selbst geraucht, stieg die mittlere Belastung auf 13,6µg Cotinin/l an. Wurde in der Wohnung nicht geraucht, war die mittlere Cotininbelastung mit 1,36µg/l etwa 10fach geringer. Die Kinder, bei denen kein Familienmitglied überhaupt rauchte, hatten die niedrigsten Cotinin-Werte im Urin, im Mittel 1,19µg/l (Tab. 60; Abb. 75). Es zeigten sich auch eindeutige Zusammenhänge mit der Anzahl der in der Wohnung gerauchten Zigaretten. Die Ergebnisse stimmten sehr gut überein mit den Daten des Kinderumwelt-surveys von 2003-2006 (Tab. 60).

Tab. 60 Cotinin im Urin der Kinder - im Vergleich mit anderen Untersuchungen

	Kinder (n)	x ± sdev. µg/l	Median µg/l	P 95 µg/l
Kinder – diese Untersuchung 2007				
alle	111	4,3 ± 7,1	1,55	22,13
Raucher in der Familie	38	9,4 ± 10,4	4,05	31,2
Rauchen in der Wohnung	16	15,2 ± 11,3	13,6	36,9
kein Raucher in der Familie	73	1,70 ± 1,45	1,19	5,57
kein Raucher in der Wohnung	95	2,49 ± 0,24	1,36	8,00
Kinder-Umwelt-Survey (KUS) 2003/6				
Alle Kinder 3-14 J	1723	31,6	2	28
Kinder 3-5 J	373	4,2	<2	23
Kinder 6-8 J	431	3,2	<2	10
Mehr als ein Raucher in der Wohnung	271	9	5	33
Ein Raucher in der Wohnung	500	4,4	2	17
Kein Raucher in der Wohnung	884	<2	<2	5

Abb. 75 Cotinin im Urin - in Abhängigkeit von den Rauchgewohnheiten in der Familie und der Rauchbelastung in der Wohnung



Acrylamid

Acrylamid wird nach der Aufnahme in den Körper rasch verstoffwechselt und als Mercaptursäure-Stoffwechselprodukte AAMA und GAMA ausgeschieden. Die Metabolite AAMA und GAMA lagen bei 99 bzw. 96% der Kinder über der Nachweisgrenze. AAMA (Mittelwert 57,8µg/l, Median 36,0µg/l und 95. Perzentile 135,7µg/l) lag in etwa dreifach höherer Konzentration vor als GAMA (Mittelwert 18,3µg/l, Median 13,4µg/l und 95. Perzentile 45,6µg/l).

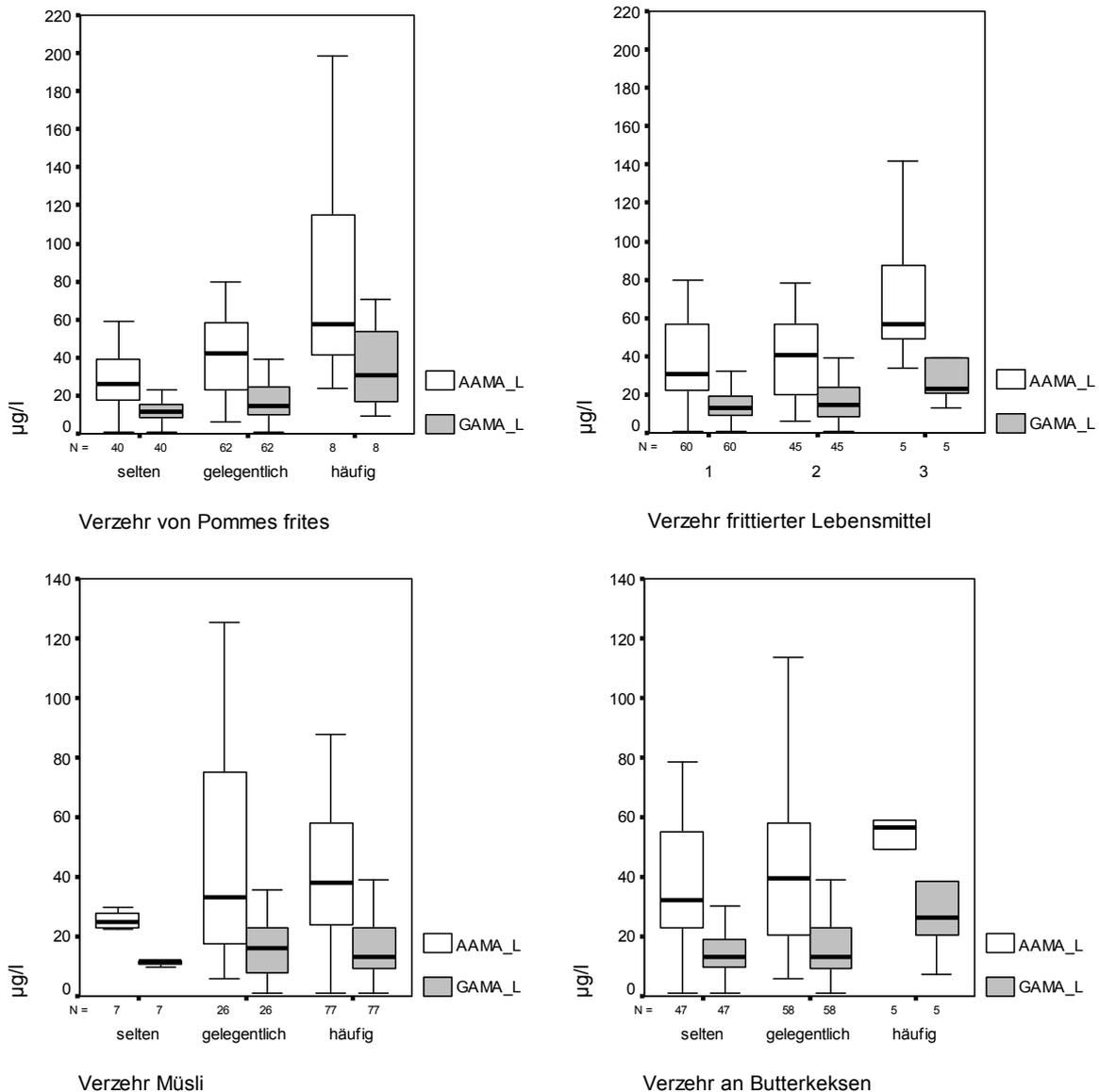
Wurden Pommes frites sowie frittierte Lebensmittel häufig verzehrt, hatten die Kinder eine signifikant höhere Mercaptursäureausscheidung als die Gruppe der Kinder, die diese Lebensmittel selten verzehrten. Auch häufiger Verzehr von Müsli und von bestimmten Keksen zeigte einen deutlichen, allerdings nicht signifikanten Einfluß auf die Mercaptursäureausscheidung (Abb. 77 a, b).

Da mit dieser Untersuchung erstmals Daten zur Acrylamidausscheidung bei Kindern vorlagen, konnten sie nur mit Daten aus Untersuchungen bei Erwachsenen verglichen werden. Im Literbezug hatten Kinder vergleichbare Metabolitenkonzentrationen im Urin wie nichtrauchende Erwachsene. Die Konzentration an AAMA überstieg die des oxidativen Metaboliten GAMA immer deutlich. Das Verhältnis GAMA / AAMA, also des toxikologisch relevanteren oxidativen Metaboliten GAMA zu AAMA, lag bei den Kindern deutlich höher als bei Erwachsenen aus Süddeutschland, es lag aber in dem gleichen Bereich wie bei 65 nichtrauchenden Erwachsenen aus Dänemark.

Abb. 76 Passivrauchen (Nikotin) und Pommes (Acrylamid)



Abb. 77 a-d AAMA- und GAMA im Urin in Abhängigkeit vom dem Verzehr bestimmter Lebensmittelgruppen



Die aus dem Ergebnis der AAMA- und GAMA-Ausscheidung – unter der Annahme eines Gleichgewichtszustandes („steady state“) - berechnete mittlere Acrylamidaufnahme (Median) betrug $0,73\mu\text{g}/\text{kg KG}$ und Tag, die 95. Perzentile lag bei $1,9\mu\text{g}/\text{kgKG}$ und Tag, d.h. 95% der Kinder nahmen weniger als diese Menge Acrylamid pro Tag auf. Damit lag die so ermittelte mittlere Acrylamid-Zufuhr der untersuchten Kinder in dem von der Weltgesundheitsorganisation WHO abgeschätzten Bereich von $0,3\text{-}0,8\mu\text{g}/\text{kgKG}\cdot\text{Tag}$ und etwas niedriger als nach den Abschätzungen anhand der Acrylamid-Belastung der Lebensmittel und der aufgenommenen Nahrungsmengen für Kinder dieses Alters berechnet wurde. Die hier anhand der gemessenen inneren Belastung ermittelte Acrylamid-Aufnahme lag in etwa in dem gleichen Bereich wie bei erwachsenen Nichtrauchern. Allerdings hatten 30% der Kinder eine Aufnahme von mehr als $1\mu\text{g}/\text{kgKG}\cdot\text{Tag}$ vor, 2,8% der Kinder über $2\mu\text{g}/\text{kgKG}\cdot\text{Tag}$, mit einem Maximalwert von $9,6\mu\text{g}/\text{kgKG}\cdot\text{Tag}$.

Phthalate

Es wurden die Stoffwechselprodukte verschiedener Phthalate untersucht. Tab. 61 zeigt die Ausgangssubstanzen, die untersuchten Stoffwechselprodukte sowie deren Ergebnisse im Median-Wert und der 95. Perzentile. Die höchsten Konzentrationen fanden sich bei MnBP (Median 36,8µg/l) und MiBP (Median 42,8µg/l), den Metaboliten von Butylphthalaten. Die Metaboliten von DEHP wiesen in der Summe ebenfalls recht hohe Konzentrationen auf: Die Medianwerte betragen für MEHP 4,7µg/l, 5OH-MEHP 17,4µg/l, 5oxo-MEHP 15,1µg/l, 5cx-MEPP 28,4µg/l und für 2cx-MMHP 11,3µg/l. An dritter Stelle lagen die Stoffwechselprodukte von DiNP: 7OH-MiNP 7µg/l, 7oxo-MiNP 4,22µg/l und 7cx-MiNP 13,1µg/l.

DiNP (DINP)	Di-iso-nonyl phthalat
DiDP (DIDP)	Di-iso-decyl phthalate
MEHP	Mono-(2-ethyl-hexyl) Phthalat (Stoffwechselprodukt von DEHP)
5OH-MEHP	Mono(2-ethyl-5-hydroxyhexyl) phthalat (Stoffwechselprodukt von DEHP)
5oxo-MEHP	Mono(2-ethyl-5-oxohexyl) phthalat (Stoffwechselprodukt von DEHP)
5cx-MEPP	Mono(2-ethyl-5-carboxypentyl) phthalat (Stoffwechselprodukt von DEHP)
2cx-MMHP	Mono(2-carboxymethyl-hexyl) phthalat (Stoffwechselprodukt von DEHP)
MnBP	Mono-n-butyl phthalat (Stoffwechselprodukt von DnBP)
MiBP	Mono-iso-butyl phthalat (Stoffwechselprodukt von MiBP)
MBzP	Monobenzyl phthalat (Stoffwechselprodukt von BBzP)
OH-MiNP	Mono-iso-nonyl phthalate mit einer Hydroxygruppe (Stoffwechselprodukt von DiNP)
oxo-MiNP	Mono-iso-nonyl phthalate mit einer Ketogruppe (Stoffwechselprodukt von DiNP)
cx-MiNP	Mono-iso-nonyl phthalate mit einer Carboxygruppe (Stoffwechselprodukt von DiNP)
OH-MiDP	Mono-iso-decyl phthalate mit einer Hydroxygruppe (Stoffwechselprodukt von DiDP)
oxo-MiDP	Mono-iso-decyl phthalate mit einer Ketogruppe (Stoffwechselprodukt von DiDP)
cx-MiDP	Mono-iso-decyl phthalate mit einer Carboxygruppe (Stoffwechselprodukt von DiDP)

Nur für wenige Metabolite liegen Daten aus dem Kinderumweltsurvey vor. Im Vergleich mit diesen Daten aus den Jahren 2001/2 wurde eine niedrigere Belastung für die Weichmacher DEHP, DnBP und BBzP gefunden, die Stoffwechselprodukte der anderen Phthalate wurden hier erstmals untersucht, so dass hier keine Vergleichswerte angegeben werden können.

Aus den Ergebnissen der Metaboliten-Ausscheidung wurde die Aufnahme der verschiedenen Phthalate abgeschätzt. Demnach lag die DEHP-Aufnahme am höchsten (Median 4,4µg/kgKG und Tag; P 95 18µg/kgKG und Tag); sie war etwa doppelt so hoch wie die Aufnahme von DnBP (Median 1,9µg/kgKG und Tag; P 95 6,4µg/kgKG und Tag) und DiBP (Median 2,1µg/kgKG und Tag; P 95 11µg/kgKG und Tag) sowie DiNP (Median 2,4µg/kgKG und Tag; P 95 9,5µg/kgKG und Tag). Die Aufnahme von BBzP und DiNP lag um etwa eine Größenordnung niedriger (Medianwerte 0,3µg BBzP/kgKG und Tag und 0,28µg DiNP/kgKG und Tag). Die Ergebnisse lagen im Mittel und in den oberen Perzentilen deutlich unter den „erlaubten“ Zufuhrmengen – mit Ausnahme von DiBP. Etwa 5% der Kinder lagen über dem TDI-Wert.

Bei der Quellensuche zeigten sich keine Assoziationen zwischen der angegebenen Zufuhr von Getränken aus Plastikflaschen und den verschiedenen untersuchten Metaboliten. Auch zwischen der Anwendung von Shampoo und Körpercremes und der Konzentration der untersuchten Metaboliten konnten keine Assoziationen gefunden werden. Es deuteten sich grenzwertig signifikante Assoziationen zwischen je einem DEHP-Metaboliten (2cx-MMHP) und einem DiNP-Metaboliten (cx-MiNP) und der Aufnahme von Lebensmitteln aus Kunststoffverpackungen an.

Tab. 61 Phthalate und ihre untersuchten Metaboliten im Urin der Kinder – im Vergleich mit den Daten des Kinderumweltsurveys KUS (Pretest 2001/2)

Ausgangssubstanzen	Untersuchte Metabolite	Kinder aus Frankfurt (n=111)			Kinderumweltsurvey (n=254)	
		n> NWG	Median	P 95	Median	P 95
DnBP	MnBP	111	36,8	155,5	166	624
DiBP	MiBP	111	42,77	215,05	-	-
BBzP	MBzP	95	7,16	93,65	18,8	123
DEHP	MEHP	107	4,66	21,05	-	-
	5OH-MEHP	111	17,4	86,05	52,1	188
	5oxo-MEHP	111	15,10	70,95	41,4	139
	5cx-MEPP	111	28,4	101,0	-	-
	2cx-MMHP	111	11,33	46,08	-	-
DiNP	7OH-MiNP	106	7,01	25,5	-	-
	7oxo-MiNP	87	4,22	12,45	-	-
	7cx-MiNP	110	13,10	45,50	-	-
DiDP	OH-MiDP	66	0,39	4,86	-	-
	oxo-MiDP	33	0,13	1,19	-	-
	cx-MiDP	104	1,31	4,46	-	-

Tab. 62 Aufnahme verschiedener Phthalate bei den untersuchten Kindern – berechnet aus der Ausscheidung der Metaboliten

	DEHP [µg/kgKG und Tag]	DnBP [µg/kgKG und Tag]	DiBP [µg/kgKG und Tag]	BBzP [µg/kgKG und Tag]	DiNP [µg/kgKG und Tag]	DiDP [µg/kgKG und Tag]
Median	4,452	1,907	2,120	0,311	2,396	0,284
95. Perzentile	17,993	6,388	10,991	2,614	9,530	1,179
Min	1,057	0,160	0,275	0,004	0,038	0,020
Max	44,530	11,159	59,429	10,429	31,193	2,167
TDI-Wert	50	10	10	500	150	150

Zusammenfassend zeigten die Untersuchungen, dass praktisch alle Kinder Belastungen mit Acrylamid und Phthalaten aufweisen und dass das Rauchen im Umfeld von Kindern diese ebenfalls deutlich mit Inhaltsstoffen des Nebenstromrauchs belastet.

Die Daten zur Passivrauchbelastung zeigen eindeutig, dass ein konsequentes „Rauchverzicht in der Wohnung“ durchaus die Belastung der Kinder mindern kann – vielleicht als erster Schritt zur weiteren Minimierung. D.h. – wenn schon nicht der eigentlich zu empfehlende völlige Verzicht auf das Rauchen gelingt - gibt es durchaus einen Minderungsweg. Generell sollte jedoch im Umfeld von Kindern auf den Tabakkonsum gänzlich verzichtet werden.

Auf der Grundlage der neuen Daten wird Eltern zur Minderung der Acrylamidbelastung ihrer Kinder empfohlen, insbesondere Pommes frites und andere frittierte Kartoffelprodukte eher selten anzubieten, zumindest aber darauf zu achten, dass diese nicht dunkelbraun, sondern nur hellgelb zubereitet werden – Stichwort „vergolden statt verkohlen“. Dabei geht es nicht um ein „Total-Verbot“, sondern um ein abwägendes Handeln im Sinne einer vernünftigen, machbaren Verminderung.

Eichenprozessionsspinner – seit 2007 auch in Frankfurt

In den letzten Jahren breitet sich der Eichenprozessionsspinner in Mitteleuropa aus. Ausgehend von Süddeutschland (Bayern, Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz) ist inzwischen auch Hessen betroffen; hier kam es beispielsweise im Raum Darmstadt im Jahre 2005 zu Klagen bei Spaziergängern und Kindern nach Kontakt mit den Raupenhaaren dieser Falterart. In Frankfurt waren im Jahr 2006 lediglich 12 Standorte mit dem Eichenprozessionsspinner befallen, im Jahre 2007 waren es bereits mehr als 600. Das Umfeld vieler befallener Bäume musste kurzfristig gesperrt und die Bäume behandelt werden. Deswegen wurde 2007 auch in Frankfurt vor dem Eichenprozessionsspinner gewarnt (s. Kästchen). Das Gesundheitsamt informierte die Bevölkerung über das Internet und Pressearbeit, die Ärzteschaft über einen Beitrag im Hessischen Ärzteblatt (2006)*.

Abb. 78 Prozession der Raupen des Eichenprozessionsspinners am Stamm einer Eiche



Abb. 79 Hautsymptomatik nach Kontakt mit den Härchen



Pressemitteilung 2006:

Nach dem warmen Winter tritt der Eichenprozessionsspinner auch in Frankfurt vermehrt auf. Die Raupen des Falters ernähren sich von Blättern von Eichen und wandern auf den Bäumen „prozessionsartig“ entlang (Abb. 78). Dies gab dem Falter seinen Namen Eichenprozessionsspinner.

Die kleinen, bis zu 0,2 mm langen Härchen der Raupen, können abbrechen und vom Wind weiter getragen werden. Bei der geringsten Berührung brechen die Härchen und setzen einen Giftstoff frei, der sehr stark juckende Hauterscheinungen hervorruft, die an viele kleine Insektenstiche oder andere Kontaktallergien erinnern (Abb. 79). Darüber hinaus kann bei Schleimhautkontakt auch eine juckende Augenreizung, Niesreiz und Nasenlaufen sowie Hustenreiz, in sehr seltenen Fällen bis hin zur Atemnot auftreten.

Betroffene sollten einen Arzt aufsuchen und auch auf den Kontakt mit Raupenhaaren hinweisen. In der Regel sind die Symptome zwar sehr heftig, aber eher kurz. In den meisten Fällen genügt eine Behandlung mit Antihistaminika und/oder Cortisonsalben.

Nach den Erfahrungen in der Region aus dem Jahre 2007 mit einem massiven Befall der Eichen in Frankfurt und im Umfeld wurden im Jahr 2008 präventiv Bekämpfungsmaßnahmen durch das Grünflächenamt der Stadt eingeleitet. Die Maßnahmen waren erfolgreich: 2008 wurden dem Gesundheitsamt keine Klagen über den Eichenprozessionsspinner bekannt (allerdings kam es 2009 nach einer Reduzierung der präventiven Bekämpfungsmaßnahmen durch Besprühungen wieder zu einer deutlichen Zunahme des Problems: Es kam zu gesundheitlichen Beschwerden).

* Heudorf U: Der Eichenprozessionsspinner – Raupenhaare als Krankheitserreger. Hess Ärzteblatt (2006) 402-403.

Ambrosia – hochallergene Pollen

Ambrosia breitet sich in den letzten Jahren rasant aus, auch in Hessen. Die Pollen dieser Pflanze – Ragweed Pollen – gehören zu den stärksten bekannten Inhalationsallergenen. Deswegen fordern Allergologen wirksame Aktionen, der weiteren Ausbreitung dieser Pflanze in unseren Breiten zuvorzukommen. Aber nicht nur Ärzte sehen die Ausbreitung dieser Pflanze als sehr problematisch an. So ist die Art in einigen Ländern (z.B. Ungarn, Kanada) ein gefürchtetes landwirtschaftliches Unkraut, das Ertragseinbußen bei verschiedenen Feldfrüchten verursachen kann.

Abb. 80 Ambrosiapflanze

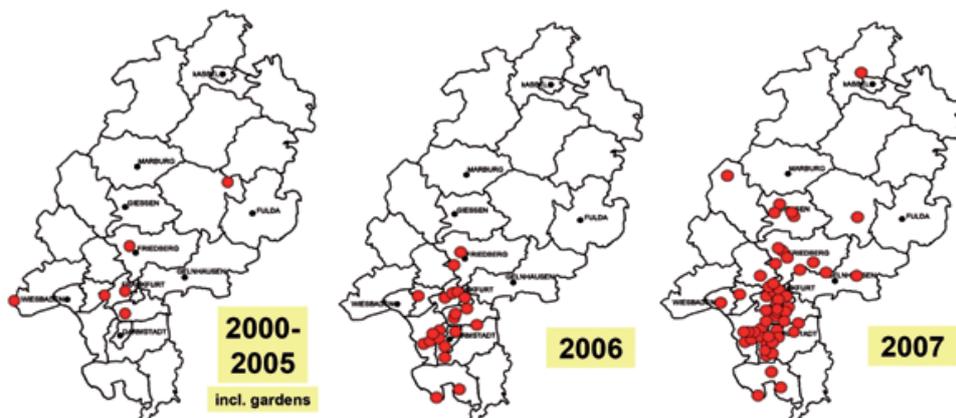
Ambrosia kann leicht mit Beifuß verwechselt werden. Charakteristische Kennzeichen der Ambrosia sind die doppelt fiederteiligen Blätter mit grüner Unterseite (Beifuß: silbrig-grauer Unterseite) und die abstehend behaarten Stängel (Beifuß: unbehaarte, glatte Stängel).



In den USA, wo diese Pflanze heimisch ist, ist etwa die Hälfte der Pollenallergien auf Ragweed zurückzuführen. Die Pollen dieser Pflanze werden zu den stärksten Allergenen gezählt, nicht nur im Hinblick auf die Häufigkeit und die Schwere der Sensibilisierung, sondern auch bezüglich der Intensität der Symptome. So reichen wenige Pollen/m³ zur Sensibilisierung aus, die sehr rasch nach Ansiedlung der Pflanze in einer Region auftreten. Ambrosiapollen können heuschnupfenähnliche Symptome und Pollen-Asthma auslösen. Auch ältere Erwachsene, die nie Allergieprobleme hatten, können erstmals an einer Ambrosia-Allergie erkranken, mit schweren Symptomen. Die Symptome sind in Bevölkerungen, wo diese Pflanze neu auftritt, wesentlich stärker ausgeprägt als in Regionen, wo sie seit langem wächst. Kreuzallergien zu Beifuß, Kräutern, aber auch zu Nahrungsmitteln wie Melonen, Gurken, Bananen sind beschrieben. Da die Pollen insbesondere im Spätsommer/Herbst fliegen, treten die Symptome nach der typischen Gräserpollenflugzeit auf und belasten die Betroffenen bis in den späten September (Anfang Oktober).

Nachdem in den letzten Jahren erstmals Ambrosia auch in Hessen und in Frankfurt festgestellt wurde, hat das Gesundheitsamt intensiv vor dem Heimischwerden dieser neuen Pflanze gewarnt (Medien, Internet, Hess. Ärzteblatt^{*}). Bislang wurden dem Amt keine Ambrosia-Allergien in Frankfurt bekannt.

Abb. 81 Ausbreitung der Ambrosia in Hessen 2002-2007. Daten der Arbeitsgruppe Biodiversität (Dr. Alberternst und Dr. Nawrath) Hess. Ärzteblatt 2008.



^{*} Heudorf U, Behrendt H, Alberternst B, Nawrath S. Ambrosia artemisiifolia in Hessen. Wie kann die Ausbreitung dieser Pflanze mit hohem Allergiepotential noch gestoppt werden. Hessisches Ärzteblatt (2008) 358-360

Grün und Gesundheit

Parks und Grünanlagen als Therapieräume – Was ist bewiesen?¹

Viewing nature employs the mind without fatigue and yet exercises it; tranquilizes it and yet enlivens it; and thus, through the influence of the mind over the body, gives the effect of refreshing rest and reinvigoration to the whole system. (Olmsted. 1865)



Abb. 82
Im Nizza, am Main
Frühsommer 2008

Die Verbundenheit des Menschen mit der Natur und die Vorstellung, dass diese Verbundenheit wesentlich ist für die Gesundheit der Menschen, hat eine lange Tradition in der Philosophie und in der Kunst. Wie sieht aber die Situation für die Menschen heute aus? Mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung und mehr als drei Viertel der Bevölkerung in Europa leben inzwischen in Städten, viele in großen Ballungsräumen (WHO, 1997). Immer mehr Menschen klagen über Stress, Gehetztsein im Alltag, fehlende Ruhe, leiden unter burned out syndrom. Immer mehr Menschen sind übergewichtig oder fettsüchtig. Alleine in Europa ist Adipositas (Fettleibigkeit) die (Mit)Ursache für mehr als 1 Million Todesfälle jährlich und Übergewicht gilt als eine der größten Herausforderungen der Gesundheitspolitik in Europa im 21. Jahrhundert (WHO, 2006). Sind diese neuen Epidemien Folge der Entfremdung der Menschen in der Stadt von der Natur? Macht das Leben in der Stadt krank?

Gerade in den letzten Jahren wurden zur Frage des Einflusses des Wohnumfelds auf die Gesundheit der Bewohner zahlreiche Untersuchungen durchgeführt. Studien aus den USA, Australien und Europa, in denen Bewohner nach ihrem Gesundheitszustand und ihren Lebensgewohnheiten befragt wurden, zeigen, dass ein fußgängerfreundliches Wohnumfeld mit Grünflächen, die zur Bewegung einladen, mit höherer körperlicher Aktivität der Bewohner und mit deren Wohlbefinden eng assoziiert ist (Huston et al., 2003; Despandeh 2005; Kavanagh 2005; Li et al., 2005; Maas et al., 2006; Frank et al., 2007; Mitchel et al., 2007, Tilt et al., 2007). Grünanlagen und Parks im Wohnumfeld waren darüber hinaus in verschiedenen Untersuchungen positiv assoziiert mit der gemessenen körperlichen Aktivität der Befragten - sowohl bei Kindern als auch bei Erwachsenen (Cohen et al., 2006; Hume et al., 2005; Saelens et al., 2003; King et al., 2003).

Aber führt diese höhere körperliche Aktivität auch zu messbar besserer Gesundheit? Auch hierzu liegen aktuelle Untersuchungen vor. In einer Untersuchung in Californien wurden Menschen aus fußgängerfreundlichen Wohngebieten untersucht und mit einer Gruppe aus einem fußgängerun-

¹ modifizierter Nachdruck von: Heudorf U, Heldmann S: Parks und Grünanlagen als Therapieräume. Was ist bewiesen? In: Deutsche Gesellschaft für Gartenkunst und Landschaftskultur e.V. (DGGL): Jahrbuch 2008: Garten und Gesundheit. Zur Bedeutung des Grüns für das Wohlbefinden. Berlin 2008; S. 82-86; dort auch ausführliches Literaturverzeichnis.

freundlichen Wohnumfeld verglichen. Die Studienteilnehmer wurden nicht nur ausführlich zu ihren Lebensgewohnheiten befragt, sondern es wurde darüber hinaus die körperliche Aktivität über mehrere Tage mit einem Aktivitätsmesser erfasst und das Körpergewicht wurde bestimmt. Menschen aus dem fußgängerfreundlichen Bewegungsumfeld bewegten sich um etwa 50 % mehr als die Vergleichsgruppe, sie machten ca. 30 % häufiger Besorgungen zu Fuß und zu 50 % häufiger kurze Spaziergänge in Arbeits- oder Schulpausen. Sie hatten im Mittel ein geringeres Körpergewicht und waren sehr viel seltener übergewichtig (35% vs. 60%). Darüber hinaus berichteten sie auch über ein größeres Sicherheitsgefühl und Wohlbefinden in dem fußgängerfreundlichen Wohnumfeld (Saelens et al., 2003).

In der multizentrischen europäischen LARES-Studie (large analysis and review of European housing and Health status) wurden nahezu 7000 Erwachsene in 8 europäischen Städten mit einem standardisierten Fragebogen zu Gesundheit und Wohlbefinden, körperlicher Aktivität und Körpergewicht, Wohnung und Wohnumfeld befragt. Das Wohnumfeld wurde durch geschulte Studienmitarbeiter begangen, die standardisiert Grünflächen und Bepflanzungen im Wohnumfeld, aber auch Graffiti und Müll etc. erfassten. Auch unter Berücksichtigung von Alter und anderen soziodemographischen Faktoren zeigten sich enge Zusammenhänge zwischen Grün im Wohnumfeld und höherer körperlicher Aktivität sowie geringerem Körpergewicht, während Graffiti und Müll signifikant mit geringerer körperlicher Aktivität und höherem Körpergewicht assoziiert war (Ellaway et al., 2005).

Bewegungsfreundliches Grün im Wohnumfeld ist auch mit einer besseren Stoffwechsellage bei Diabetikern assoziiert; dies wurde in einer Studie mit 274 Diabetikern aus 12 Kleinstädten im Südwesten der USA gezeigt: Teilnehmer mit Parks, Wanderwegen und Grünanlagen im Wohnumfeld bewegten sich wesentlich häufiger und nutzen eben diese Freiflächen 4-5mal häufiger als Menschen, die weniger körperlich aktiv waren. Ähnlich wie bei der LARES-Studie wurden aber auch Zusammenhänge zu Müll und Abfall gefunden: Menschen, die sich regelmäßig körperlich bewegten, gaben doppelt so häufig an, dass ihr Wohnumfeld gepflegt sei – ohne Müll und Abfallhalden etc. (Despandeh et al., 2005).

Grünflächen und Parks im Wohnumfeld wirken sich aber nicht nur günstig auf das Wohlbefinden oder das Körpergewicht der Bewohner aus. In einer japanischen Studie wurden die Zusammenhänge zwischen Grün im Wohnumfeld und der Lebenserwartung von Senioren untersucht. Nachdem im Jahre 1992 insgesamt 3144 Senioren im Alter von 74 bis 89 Jahren mit einem umfangreichen Fragebogen befragt worden waren - u. a. zu Lebensumständen, Wohnumfeld wie Nähe zu Fußwegen, Parks und Alleen – wurden 1997 die Sterbeurkunden der bis dahin verstorbenen Teilnehmer ausgewertet. Bei einer durchschnittlichen 5-Jahresüberlebensrate von 71 % zeigten sich erhebliche Unterschiede in Abhängigkeit vom Wohnumfeld. So hatten insgesamt 74 % der Senioren überlebt, die 1992 angegeben hatten, dass in ihrem Wohnumfeld viele Parks und Alleen zu Spaziergängen einladen, während die Überlebensrate der Senioren mit wenig oder fehlendem Grün im näheren Wohnumfeld mit 66 % bzw. 55 % signifikant niedriger war. Diese Assoziationen waren signifikant, auch unter Berücksichtigung von Alter, Geschlecht und sozioökonomischem Status. D.h. Grün im Wohnumfeld ist mit höherer Lebenserwartung assoziiert.

Doch können diese Assoziationen als kausal, als ursächlich angesehen werden? Es ist plausibel, dass mehr Bewegung die Gesundheit fördert und gesundheitsbeeinträchtigendes Übergewicht reduziert. Aber ist dies der einzige Wirkmechanismus? Wie stellt man sich die Wirkungsweise von Grün auf die Gesundheit insgesamt vor?

Auch zum erwarteten Wirkmechanismus der gesundheitsfördernden Wirkung von Parks und Grünanlagen in der Stadt wurden bereits im 19. Jahrhundert Hypothesen aufgestellt. Schon Olmsted, einer der führenden Landschaftsarchitekten des 19. Jahrhunderts in den Vereinigten Staaten, beklagte den Stress für die Bevölkerung in den wachsenden Städten und argumentierte, dass die Betrachtung von Natur Erholung und Stressabbau ermöglicht: Die Betrachtung der Natur beschäftigt den Geist ohne ihn anzustrengen oder zu ermüden, beruhigt und belebt ihn gleichzeitig. Und durch die Wirkung des Geistes auf den Körper wird der ganze Mensch erfrischt und gestärkt (Olmsted 1865, Zitiert nach Kaplan, 1995).

Zwei interessante „neuere“ Arbeiten beweisen den positiven Effekt der Naturbetrachtung (selbst durch das Fenster). So klagten Gefängnisinsassen mit einem Zellenfenster mit Blick in die Natur im Vergleich mit Zellenfenster mit Blick auf Gebäude über weniger Stresssymptome, weniger Magen-Darm-Symptome und Kopfschmerzen. Darüber hinaus waren weniger Arztkonsultationen erforderlich (Moore 1981 zit. Nach Maller et al., 2005). Nach Gallenblasenoperation klagten Patienten, deren Krankenzimmer den Blick auf Bäume freigab, signifikant weniger über Schmerzen, benötigten signifikant weniger Schmerzmittel, hatten weniger postoperative Komplikationen und konnten früher aus dem Krankenhaus entlassen werden als Patienten in Krankenzimmern ohne Blick ins Grüne (Ulrich, 1984).

Zur Wirkung der Naturbetrachtung auf die Leistungsfähigkeit, auf körperliche Untersuchungsbefunde und auf Selbstangaben von Testpersonen wurden verschiedene Untersuchungen durchgeführt – im Labor und in der Natur selbst. Nach definierten schwierigen Aufgaben war die Erholung und erneute Belastbarkeit von Testpersonen nach einem 20minütigen Aufenthalt und Spaziergang im Grünen deutlich besser als nach einem Spaziergang in einer Stadtumgebung oder nach passiver Erholung in einem angenehm gestalteten Raum (Hartig et al., 1991). Bei Testpersonen normalisierten sich die durch Betrachtung eines Horrorfilms ausgelösten massiven körperlichen Reaktionen auf Blutdruck, Puls, Hautwiderstand, Muskelspannung rascher und nachhaltiger, wenn ihnen im Anschluss an den Film Bilder mit Naturlandschaften und Parks gezeigt wurden, als bei Betrachtung von Stadtscenen (Ulrich et al., 1991).

Auf der Grundlage der Ergebnisse solcher Experimente basiert das Konzept des „restaurative environment“, der Erholungslandschaft (Kaplan und Kaplan 1989; Kaplan 1995). Die Autoren postulierten, dass Naturerleben und Naturbetrachtung über vier verschiedene Mechanismen bei den Menschen Stress abbaut und dadurch Erholung bewirkt. 1. Natur fasziniert, d.h. sie erregt unwillkürliche Aufmerksamkeit des Verstandes und bindet das Interesse unmittelbar, also nicht infolge willentlicher Anstrengung, die den Menschen Kraft kostet. Diese unwillkürliche Aufmerksamkeit führt zu einer Erholung. 2. Natur gibt dem Menschen das Gefühl des Weg-Seins, des Entrinnens vom Alltag, des Entkommens aus dem grauen Stadtalltag. 3. Sie vermittelt das Gefühl, Teil eines großen Ganzen zu sein. 4. Sie wirkt besonders positiv, wenn sie mit den Neigungen, Wünschen und Bedürfnissen der Menschen am besten übereinstimmt. Diese Theorie wurde von anderen Autoren in Teilen modifiziert: u.a. wurde der direkten positiven emotionalen Komponente der Faszination durch Natur eine größere Bedeutung beigemessen (Ulrich et al., 1991). Die positive Wirkung der Natur(betrachtung) auf den Menschen wurde aber immer wieder bestätigt.

Fazit: In Übereinstimmung mit alten Vorstellungen von der Bedeutung der Natur-Verbundenheit für die Gesundheit der Menschen war die Anlage von Parks und Grünflächen in Städten ab dem 19. Jahrhundert mit der Erwartung verknüpft, dass hierdurch Krankheiten bei der Stadtbevölkerung

verhütet werden können. Aktuelle Untersuchungen zeigen, dass diese Erwartungen nicht unberechtigt waren und unterstützen die Bedeutung von Parks und Grünflächen in der Stadt für die Gesundheit der Bevölkerung in der Stadt.

Abb. 83 Erholung in der Taunusanlage



Fortbildungen 2006 - 2008

Hygiene in der Urologie – Aufbereitung von Cystoskopen

Stadtgesundheitsamt Frankfurt, Braubachstr. 18-22, 60311 Frankfurt
Fortbildung 05.07.2006, 15-17 Uhr

Einführung - Aufbereitung von Cystoskopen - Erfahrungen aus den Praxisbegehungen des Gesundheitsamtes

PD. Dr. Ursel Heudorf, Frankfurt:

Aufbereitung von Cystoskopen – Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (RKI-Empfehlung)

Prof. Dr. O. Leiss, Wiesbaden:

Die Fortbildung wurde mit 3 Punkten von der Landesärztekammer Hessen zertifiziert.

Teilnehmer/innen: ca 20

Hygienefragen in Altenpflegeheimen

Sozial und Reha-Zentrum West, Alexanderstraße 94-96, 60489 Frankfurt/M
06.09.2006 14-17 Uhr

Mundhygiene in der Altenpflege – Grundsätzliches und praktische Hinweise

Frau Dr. Köster-Schmidt, Landeszahnärztekammer Hessen

Influenza-Prävention, Impfempfehlung der STIKO und Stand der Pandemieplanung in Hessen

Dr. Dr. Bellinger, Stadtgesundheitsamt Frankfurt/M

VRE – Vancomycinresistente Enterokokken, was tun? Kurzvorstellung des Flyers

PD Dr. U. Heudorf, Stadtgesundheitsamt Frankfurt/M

Teilnehmer: ca 80 Mitarbeiter als Altenpflegeheimen

Pandemieschulung

für Mitarbeiter in Kindereinrichtungen, Altenpflegeheimen etc – Reinigungsdienst

Ort: Gesundheitsamt, Sozialamt und Personal- und Organisationsamt

16.01.2007 bis 21.03.2007 insgesamt 37 Termine

Händehygiene und Flächenreinigung/-desinfektion

Jeweils ein Hygieneteam (2 Personen) von insgesamt 4 Teams der Abteilungen medizinische Dienste und Hygiene (53.2) sowie Infektiologie (53.7)

Teilnehmer/innen: 1026 Personen aus 445 Institutionen

Fortbildung für Hebammen

Ort: Stadtgesundheitsamt Frankfurt/M, Braubachstr. 18-22

24.1.2007, 19-21 Uhr

Neugestaltung der Aufgaben des Screening-Zentrums Hessen: Stoffwechsel-, Hörscreening und U-Projekt

Prof. Dr. Rauterberg, Leiter des Screening-Zentrums Hessen

Ca 25 Hebammen

Anforderungen der Hygiene in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie

Ort: Stadtgesundheitsamt Frankfurt/M, Braubachstr. 18-22

14.02.2007, 15-18 Uhr

Einführung in das Thema aus Sicht des überwachenden Gesundheitsamtes

Priv. Doz. Dr. U. Heudorf, Frankfurt

Anforderungen der Hygiene aus Sicht der Zahnheilkunde

Dr. A. Dehler, Fulda

Anforderungen der Hygiene beim ambulanten Operieren

Dr. C. Zinn, Mainz

Die Veranstaltung war von der Landesärztekammer Hessen mit 4 Punkten zertifiziert
Ca 10 Kollegen nahmen teil.

Hygiene beim ambulanten Operieren – Hygiene in der Arztpraxis

Ort: Sozialamt Stadt Frankfurt, Berlinerstraße 33

12.09.2007, 14-17 Uhr

Einführung in das Thema

Priv. Doz. Dr. U. Heudorf, Gesundheitsamt Frankfurt

Hände-, Haut- und Flächendesinfektion

G. Kutzke, Gesundheitsamt Frankfurt

Instrumentenaufbereitung

H. Hofmann, Gesundheitsamt Frankfurt

Anforderungen an den Hygieneplan

Dr. U. Otto, Gesundheitsamt Frankfurt

Die Veranstaltung wurde von der Landesärztekammer Hessen mit 4 Punkten zertifiziert.
Ca 50 Teilnehmer aus den Praxen, Ärzte und Praxisassistentinnen

Fortbildung für Hebammen

Ort: Stadtgesundheitsamt, Braubachstraße 18-22, 60311 Frankfurt, 1. OG, Mendelsaal

Mittwoch, 28.05.2008 19:00 Uhr,

Nutzen und Risiken von Impfungen

Dr. Dirk Mentzer, Referatsleiter Arzneimittelsicherheit des Paul Ehrlich Instituts

Konzept der frühen Hilfen der Stadt Frankfurt am Main (Kurzvorstellung)

Dr. Peter Neumann, Abteilung Kinder- und Jugendärztlicher Dienst des Stadtgesundheitsamtes

Teilnehmerinnen: ca 25 Hebammen

Zusätzlich auf Wunsch kurzfristige In-house-Schulungen in Medizinischen Einrichtungen –
Altenpflegeheimen, ambulante Pflegedienste - und Mitgestaltung zahlreicher weiterer
Informationsveranstaltungen/Fortbildungen, zB zur Aktion Saubere Hände, zu MRE etc.

5. Frankfurter Workshop Flughafenhygiene

16. und 17. November 2006

Mittwoch 15. November 2006

- 10.00 Uhr **Begrüßung und Einführung**
Frau PD Dr. Ursel Heudorf, Stadtgesundheitsamt Frankfurt
- 10.15 Uhr **Die aktuelle seuchenhygienische Lage aus der Sicht eines Großflughafens**
Herr Dr. Gaber, Fraport AG
- 10:45 Uhr **Was können wir aus der Überwachungspraxis des hafenärztlichen Dienstes lernen?**
Mathias Kalkowski, Hamburg Port Health Center
- 11:30 Uhr **Was können wir aus der Überwachungspraxis des Eisenbahnbundesamtes lernen?**
Herr Mahnke, Bundesbahnaufsichtsamt
- 12.00 Uhr **DIN 2001 – 2 Mobile Trinkwasserversorgungsanlagen**
Herr Dr. Bartel , Umweltbundesamt
- 14.30 Uhr Exkursionen
Gemeinsam: Perishable Center
Fachgruppen getrennt: a) neue Wassertankstation
b) Flughafenklinik + Infektions-RTW

Donnerstag, 16. November 2006

- 09.00 Uhr Workshop Trinkwasserhygiene**
Kurzvorträge
Trinkwasserüberwachung GA Stuttgart
Arbeitsgruppenarbeit und Aussprache
Zuständigkeit für die trinkwasserhygienische Überwachung von Flugzeugen
- Workshop Infektionshygiene**
Aktueller Lassa-Fall in Frankfurt – wie hätten Sie es gemacht?
- 13:00 Uhr Zusammenfassung der Arbeitsgruppen-Ergebnisse und Abschlussgespräch

Ende der Veranstaltung gegen 15.00 Uhr

6. Frankfurter Workshop Flughafenhygiene

27. und 28. November 2007

27. November 2007

- 10:00 Uhr **Begrüßung und Einführung**
 Stadträtin Frau Rottmann, Gesundheitsdezernentin
- 10:15 Uhr **Die internationalen Gesundheitsvorschriften**
 Herr Höhl, Bundesministerium für Gesundheit und Soziales, Berlin
- 10:45 Uhr **Flughafenbetrieb und Trinkwasserhygiene –
Grundwassersanierung im Abstrom des Frankfurter Flughafens**
 Herr Werner, Fa. Arcadis Consult GmbH, Darmstadt
- 11:30 Uhr **Sachstand der Novelle der TrinkwV 2001**
 Dr. Krüger, Bundesministerium für Gesundheit und Soziales, Berlin
- 12.00 Uhr **Das Legionellenkonzept des Flughafens Frankfurt**
 Dipl. Ing. Günter Meyer, Fraport AG Bauabteilung
- 13:30 Uhr Exkursion zum Wasserwerk Goldstein der Hessenwasser GmbH & Co KG im
 Frankfurter Stadtwald

Mittwoch, 28. November 2007

- 09.00 Uhr **Workshop Trinkwasserhygiene**
 Vortrag: IFS Governance & Standards
 Stephen Glass; British Airways
 Arbeitsgruppenarbeit und Aussprache
 Gute Praxis der trinkwasserhygienischen Überwachung von Flugzeugen
- Workshop Infektionshygiene**
 Kurzvorträge: - Leichenfreigabe an einem internationalen Schiffshafen/Flughafen
 Dr. Tobias Riemer, Hamburg Port Health Center
 - Pandemieschulungen des Stadtgesundheitsamtes Frankfurt
 PD Dr. Ursel Heudorf, Stadtgesundheitsamt Frankfurt a.M.
- 13:00 Uhr Zusammenfassung der Arbeitsgruppen-Ergebnisse und Abschlussgespräch

Ende der Veranstaltung gegen 15.00

Im Jahre 2008 wurde kein Flughafenhygieneworkshop durchgeführt.

Publikationen 2006 - 2008

Berichte für die Stadt

Kindergesundheit und Umwelt. Belastung mit Acrylamid, Phthalaten und Nebenstromrauch. Frankfurt, im September 2007.

Fluglärm und Kinder – Aktuelle Literatur, Frankfurt, Mai 2007.

Kindergesundheit in Frankfurt. Daten des Stadtgesundheitsamtes 2002-2006. Frankfurt, Februar 2008.

Innenraumklima in Schulen. Frankfurt 2006

Innenraumklima in Schulen. Passivhausschule im Vergleich mit konventionellen Schulen. Frankfurt, 2007.

Innenraumklima in Schulen. Passivhausschule im Vergleich mit konventionellen Schulen. Passivhausschule Preungesheim. Frankfurt, im August 2008.

Umweltbezogene Gesundheitsberichterstattung – 30 Jahre Umwelthygiene Stadtgesundheitsamt Frankfurt. Frankfurt, November 2008

Fluglärm und Gesundheit – Literaturübersicht. Frankfurt, Dezember 2008.

Oberflächengewässer in Frankfurt am Main. Hygienische Qualität 1987-2008. Frankfurt, Februar 2009

Wissenschaftliche Veröffentlichungen aus der Arbeit der Abteilung

2006

Heudorf U, Butte W, Schulz C, Angerer J. Reference values for metabolites of pyrethroid and organophosphorous insecticides in urine for human biomonitoring in environmental medicine. *Int J Hyg Environ Med* (2006) 209: 293-299

Heudorf U: Analyse umweltbedingter Risiken – Fakten vs. Fiktion. Expositions- und Risikoanalyse als Basis einer wirksamen Risikoprävention. *Umweltmed Forsch Prax* (2006) 11: 131-139

Heudorf U, Mersch-Sundermann V, Eikmann T: Gesundheitsrisiko Passivrauchen. Zur Diskussion um den Nichtraucherschutz in öffentlichen Räumen und in der Gastronomie. *Hessisches Ärzteblatt* (2006) 67: 809-811.

Heudorf U, Tiarks-Jungk P, Stark S: Reisemedizinische Beratungen und Impfungen als infektionspräventive Aufgabe – Daten der Sprechstunde des Stadtgesundheitsamtes am Main 2002-2004. *Das Gesundheitswesen* (2006) 68: 316-322.

Heudorf U: Der Eichenprozessionsspinner – Raupenhaare als Krankheitserreger. *Hess Ärzteblatt* (2006) 402-403.

Heudorf U, Exner M. German guidelines for reprocessing endoscopes and endoscopic accessories: guideline compliance in Frankfurt/Main, Germany. *J Hosp Infect* (2006) 64: 69-75.

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

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

Heudorf U: Überwachung der Hygiene in medizinischen Einrichtungen durch das Gesundheitsamt. In: Eikmann/Christiansen/Exner/Herr/Kramer: *Hygiene in Krankenhaus und Praxis*. 1. Ergänzungslieferung Juni 2006; Kap. 8.5. S. 1-42.

Hentschel W, Voigt K, Heudorf U: Umsetzung der neuen Trinkwasserverordnung § 18: Überwachung von Hausinstallationen – Wasser für die Öffentlichkeit. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* (2006) 49:804-817.

Heudorf U: Hygiene in Schulen (k)eine Utopie. *Hessische Ärzteblatt* (2006) 67: 747-748. Nachdruck: *Hygiene und Medizin* (2006) 31: 472-3

2007

Böse-O'Reilly S, Heudorf U, Lob-Corzilius T, Mühlendahl KE, Otto M, Schmidt S. Children's environment in Central Europe: Threats and chances. *Int J Hyg Environ Health* (2007) 210: 503-7

Heudorf U, Mersch-Sundermann V, Angerer J. Phthalates: Toxicology and exposure. *Int J Hyg Environ Health* (2007) 210: 623-34.

Heudorf U: Bringt die Passivhausschule die Lösung der raumlufthygienischen Probleme in Schulen? *Gesundheitswesen* (2007) 69: 408-14.

Hentschel W, Heudorf U: Legionellen im Duschwasser von Frankfurter Schulturnhallen. Bericht 1997 bis 2005. *Wasser Abwasser* (2007) 148: 199-206.

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

Heudorf U, Hofmann H, Kutzke G, Otto U: Aufbereitung von Ultraschallsonden im Krankenhaus – ein nicht zu vernachlässigendes Thema. *Hygiene und Medizin* (2007): 32: 183-186.

Heudorf U, Otto U: Aufbereitung von Cystoskopen in der Urologie. Was geschieht wirklich? *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* (2007) 50: 1138-1144.

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.

Heudorf U, Otto U, Leiß O, Wiesel M: Sachgerechte Aufbereitung starrer und flexibler Zystoskope. Hinweise für die Praxis. *Urologe* (2007) 46: 1528-1533.

Heudorf U et al. Mindestanforderungen bei der Aufbereitung von Medizinprodukten in Arztpraxen – aktualisiert. *Krankenhaushygiene und Infektionsverhütung* (2007) 29: 154-156.

2008

Heudorf U, Heldmann S: Parks und Grünanlagen als Therapieräume. Was ist bewiesen? In: Deutsche Gesellschaft für Gartenkunst und Landschaftskultur e.V. (DGGL): Jahrbuch 2008: Garten und Gesundheit. Zur Bedeutung des Grüns für das Wohlbefinden. Berlin 2008; S. 82-86.

Heudorf U: Über den Zusammenhang von Grün und Gesundheit. Stadt Raum (2008) 29: 236-241.

Kramer A, Popp W, Heudorf U. et al: Qualitätsmanagement der Hygiene in ausgewählten industriellen, medizinischen und sozialen Bereichen. In: Kramer/Assadian (HRSG): Wallhäusers Praxis der Sterilisation, Desinfektion, Antiseptik und Konservierung. Thieme Verlag, Stuttgart, 2008, S. 413-426.

Heudorf U, Kramer A: Qualitätssicherung der Hygiene in Altenpflegeeinrichtungen. In: Kramer/Assadian (HRSG): Wallhäusers Praxis der Sterilisation, Desinfektion, Antiseptik und Konservierung. Thieme Verlag, Stuttgart, 2008, S. 550-562.

Heudorf U, Behrendt H, Alberternst B, Nawrath S. Ambrosia artemisiifolia in Hessen. Wie kann die Ausbreitung dieser Pflanze mit hohem Allergiepotehtial noch gestoppt werden. Hessisches Ärzteblatt (2008) 69: 358-360

Heudorf U: Feinstaubbelastungen in Schulen – Untersuchungsergebnisse und Lösungsansätze am Beispiel der Stadt Frankfurt am Main. Das Gesundheitswesen (2008) 70: 231-238.

Moriske HJ, Heudorf U. Innenraumhygiene – Situation in deutschen Schulen. Umweltmed Forsch Prax (2008) 13: 197-198.

Heudorf U, Hentschel W. Wasserhygiene in Schulen. Umweltmed Forsch Prax (2008) 13: 227-233.

Heudorf U. Raumlufthygienische Probleme in Schulen – Bringen Passivhausschulen die Lösung? Umweltmed Forsch Prax (2008) 13: 219-226.

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

Heudorf U, Tessmann R. Multiresistente Keime – MRSA, MRE, VRE etc. Hessisches Ärzteblatt (2008) 69: 707-709.

Heudorf U, Exner M: Hygiene in Schulen. Altbekannte Probleme nach wie vor aktuell. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz (2008) 51: 1297-1303.

Exner M, Gebel J, Heudorf U, Fischnaller E, Engelhart S: Infektionsrisiken im häuslichen Umfeld. Plädoyer für eine neue Risikobewertung. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz (2008) 51: 1247-1257.

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

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 infektionshygienischen 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.

Schreckenberg 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.

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) 212: 637-647. print]

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.

Mitarbeiter der Abteilung Medizinische Dienste und Hygiene 2006 - 2008

Abteilung

Frau PD Dr. U. Heudorf, Leiterin der Abteilung
Frau Schebb (Teilzeit)

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)
Frau Leim, Geschäftszimmer
Frau Golly, Geschäftszimmer bis April 2007
Frau Kohlmann, Geschäftszimmer ab April 2007
Frau Bodem ab 2008 (Teilzeit)
Frau Görl, Geschäftszimmer (Teilzeit)
Frau Hennig (Teilzeit)
Frau Christian (Teilzeit)
Frau Schmidt, Funktionstest und Vertretung Büro Abteilungsleitung
Frau Schweizer, Leichenschauschein (Teilzeit)

Sachgebiet: Hygiene in medizinischen Einrichtungen

Frau Dr. Otto, Sachgebietsleiterin (Teilzeit)
Frau Kutzke, Gesundheitsaufseherin
Herr Hofmann, Hygienefachkraft

Sachgebiet: Umwelthygiene

Herr Hentschel, Sachgebietsleiter, Gesundheitsingenieur, bis Ende 2008
Herr Becht, Gesundheitsaufseher
Frau Börner - Schulhygiene
Frau Gavrovskaja (Teilzeit)
Frau Götz, Gesundheitsingenieurin (Teilzeit)
Frau Gasteyer, Gesundheitsaufseherin
Frau Hertzog, Gesundheitsaufseherin
Herr Krieg, Gesundheitsingenieur (Teilzeit)
Frau Leipold (Teilzeit)
Herr Neuberger, Gesundheitsaufseher
Frau Saltuari (Teilzeit) - Hygiene bei Frisören, Kosmetikern, Fußpflegern
Frau Sauer (Teilzeit)
Herr Schöler, Gesundheitsaufseher bis Ende 2006
Frau Schönfelder (Teilzeit)
Frau Skirla, Gesundheitsaufseherin
Herr Weller, Gesundheitsaufseher
Frau Voigt, Gesundheitsingenieurin
Frau Walther, Gesundheitsaufseherin
Herr Westphal, Gesundheitsingenieur