

Infektionen, Infektionsprävention und Hygiene 2016/2017 in Frankfurt am Main

Epidemiologie, Ergebnisse, Erfolge



Stadt Frankfurt am Main

Infektionen, Infektionsprävention
und Hygiene 2016/2017
in Frankfurt am Main

Epidemiologie, Ergebnisse, Erfolge

Impressum

Herausgeber:

Stadt Frankfurt am Main

Der Magistrat

Gesundheitsamt

Breite Gasse 28

60313 Frankfurt am Main

info.gesundheitsamt@stadt-frankfurt.de

www.gesundheitsamt.stadt-frankfurt.de

Autorin:

Prof. Dr. Ursel Heudorf, Gesundheitsamt

Layout des Berichts:

Antje Sauer

Dipl.-Ing. Tim Westphal

Lektorat:

Carmen Christina Benfer

Druck:

Druck- und Verlagshaus Zarbock GmbH & CoKG,
Frankfurt am Main

Bildnachweis:

Umschlag: Fotolia (Titelseite 2. von links, Oksana Kuzmina ; Rückseite 2. von rechts, Jürgen Fälchle); weitere Fotos: Gesundheitsamt Stadt Frankfurt am Main

Erscheinungsdatum: Juli 2018

Auflage: 400

Copyright:

Stadt Frankfurt am Main, Gesundheitsamt, 2018

Nachdruck ist mit Quellenangabe gestattet.

ISBN 978-3-941782-26-6



Sehr geehrte Damen und Herren,

im vergangenen Jahr 2017 feierte das Gesundheitsamt unserer Stadt sein 100-jähriges Bestehen. Bei Festveranstaltungen, dem Tag der offenen Tür, 100 Veranstaltungen für die Bevölkerung und in der Ausstellung „Auf Herz und Nieren“ im Institut für Stadtgeschichte konnten sich die Bürgerinnen und Bürger der Stadt ein Bild machen, was das Gesundheitsamt alles tut, um die Gesundheit der Bevölkerung der Stadt zu schützen und zu fördern.

Bei allen Feiern ging die Alltagsarbeit des Amtes unvermindert weiter. Dies zeigt der Ihnen jetzt vorliegende Bericht der Abteilung Infektiologie und Hygiene, der im Rahmen der Gesundheitsberichterstattung des Amtes vorgelegt wird. Er umfasst die Jahre 2016 und 2017 und enthält die aktuellen Daten der meldepflichtigen Infektionserkrankungen – im Vergleich mit den Daten aus Hessen und Deutschland gesamt – im Trend seit 2001. Aber auch die Ergebnisse der infektionshygienischen Kontrollen von Krankenhäusern und Arztpraxen, Tattoo- und Piercing-Studios, Kosmetik- und Nagelstudios, des Trink- und Badewassers werden vorgestellt, ebenso wie Daten zur hygienischen Qualität der Oberflächengewässer. Auch in den vergangenen beiden Jahren blieb Frankfurt erfreulicherweise von Epidemien und von Hygieneskandalen verschont.

Weitere Themen in dem Bericht sind Fluglärm und Gesundheit, Raumlufthygiene in Schulen, antibiotikaresistente Erreger und die Arbeit des MRE-Netz Rhein-Main. Sowohl die Weltgesundheitsorganisation als auch die Europäische Gesundheitsbehörde ECDC stufen die antibiotikaresistenten Erreger als eine der großen Bedrohungen und Herausforderungen für unser Gesundheitswesen ein. Das Netzwerk hat sich zum Ziel gesetzt, die Entstehung und Verbreitung von antibiotikaresistenten Keimen zu vermindern.

Wie wichtig die Aufmerksamkeit und rasches Handeln bei antibiotikaresistenten Erregern ist, hat sich letztes Jahr gezeigt. Eine Häufung in einer Frankfurter Klinik mit einem Erreger, der gegen alle Antibiotika resistent war, hatte zwar zu einigen Todesfällen beigetragen, konnte aber durch intensive Maßnahmen nach vier Übertragungen und innerhalb von weniger als einem Monat gestoppt werden, einer im Vergleich mit publizierten Ausbrüchen alles andere als selbstverständlichen Leistung. Ausbrüche in anderen Kliniken dauerten Monate bis Jahre und betrafen bis zu mehr als 100 Patientinnen und Patienten. D.h. hier wurde mit einem hohen hygienischen Niveau sehr effektiv gearbeitet.

Das Gesundheitsamt ist der Hypothese, der erste Patient könnte den Erreger bei seinem Ertrinkungsunfall in einem Bach in Frankfurt aufgenommen haben, nachgegangen und hat nicht nur den Bach an der Unfallstelle, sondern alle Gewässer auf multiresistente Erreger untersucht. In vielen Gewässerproben wurden antibiotikaresistente Erreger gefunden – in Gewässern nach Kläranlageneinläufen aber auch in Gewässern gänzlich ohne Einfluss von Abwässern oder der Landwirtschaft. Hier wird ein Eintrag z.B. über Wildvögel diskutiert. In Gewässerabschnitten nach Kläranlagen wurden auch Antibiotika nachgewiesen. Diese Ergebnisse werden eingespeist in das HyReKa-Projekt, ein bundesweites Forschungsprojekt, das das Vorkommen von MRE in Abwässern und Gewässern untersucht, um letztendlich Handlungsempfehlungen für die Politik zu formulieren, z.B. zur Frage weitergehender Vorgaben für die Reinigung von Abwässern, nicht zuletzt bei Krankenhäusern. Auf Grundlage der bisherigen Ergebnisse ist eine abschließende Bewertung noch nicht möglich.

Es kann und soll aber auch schon jetzt sinnvoll gehandelt werden: je weniger Antibiotika eingesetzt werden – bei Mensch und Tier – desto weniger Antibiotika gelangen über das Abwasser in die Abwasser-Reinigungs-Anlagen und desto geringer ist der Resistenzdruck auf die Bakterien. Sie selbst, jede und jeder Einzelne kann also mithelfen, indem Sie Antibiotika nur einnehmen, wenn es wirklich notwendig ist. Das MRE-Netz Rhein-Main hat hierzu gute Informationsmaterialien entwickelt, die in dem vorliegenden Bericht dargestellt werden.

Der Bericht zeigt eindrucksvoll die Arbeit der Abteilung Infektiologie und Hygiene unseres Gesundheitsamtes, die nicht nur auf hohem Niveau erledigt wird, sondern aus welcher seit 1990 mehr als 40 Berichte für die Stadt und mehr als 300 Publikationen in wissenschaftlichen Fachzeitschriften entstanden sind. Hierfür danke ich den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Abteilung sehr herzlich, insbesondere aber auch Frau Prof. Heudorf, die diese Arbeit über 27 Jahre wesentlich geprägt hat.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen allen eine anregende Lektüre!



Stadtrat Stefan Majer
Gesundheitsdezernent der Stadt Frankfurt am Main

Inhaltsverzeichnis

Wesentliches in den Jahren 2016 und 2017	1
Meldepflichtige Infektionserkrankungen	5
- Einleitung und Überblick	5
- Meldepflichtige Erkrankungen und Krankheitserreger	5
- Meldepflichtige Erkrankungen aus Kindergemeinschaftseinrichtungen (§ 34 IfSG)	8
- Tuberkulose	11
- Influenza	18
- Virushepatitis - infektiöse Gelbsucht	23
- Gastroenteritiden (Durchfallerkrankungen)	28
Bakterielle Gastroenteritiden	29
Virale Gastroenteritiden - leicht übertragbar	32
Parasiten als Gastroenteritiserreger	34
- Durch allgemein empfohlene Impfungen zu verhütende Infektionskrankheiten	38
Masern	42
Röteln, Mumps	44
Keuchhusten und Windpocken	45
Meningitis-Erkrankungen durch Meningokokken, FSME und Hämophilus influenzae	46
- Infektionen in Kindergemeinschaftseinrichtungen	48
Kompetenzzentrum für hochpathogene Infektionserreger (KHPI) in Hessen, Rheinland-Pfalz und dem Saarland	51
Hygiene in Klinik und Praxis	54
- Einleitung	54
- Ausstattung der Frankfurter Krankenhäuser mit Hygienefachpersonal	61
- Flächenreinigung und -desinfektion im Krankenhaus in 2016 im Vergleich mit 2014	65
- Hygiene auf der Intensivstation	73
- Händehygiene im Krankenhaus	80
- Screening auf multiresistente Erreger	84
- MRSA in Blutkulturen	86
- Multiresistente gramnegative Erreger (MRGN)	90
- Antibiotikaverbrauch in Frankfurter Kliniken 2012 bis 2016	96
- Clostridium diffizile	105
- Hygiene in Arztpraxen verschiedener Fachrichtungen 2014/2015 sowie 2016/2017	108
- Hygiene in der Zahnarztpraxis 2005-2017	109
Hygiene in Gemeinschaftseinrichtungen	114
- Hygiene im Altenpflegeheim	114

- Umgang mit Wäsche in den Altenpflegeheimen in Frankfurt 2016.....	116
Hygiene im Altenpflegeheim	120
- Hygiene bei der Pflege und allgemeine Hygiene	120
Hygiene in Schulen und Kindertagesstätten	122
- Exkurs: Raumluft-Hygiene in Schulen.....	124
- Schule und Gesundheit – Beispiel Rebstockschule.....	126
- Händehygiene in Kindereinrichtungen – der Zauberkoffer.....	136
Hygiene in anderen Einrichtungen	137
- Infektionshygieneverordnung	137
- Hygiene beim Tätowieren und Piercen	138
- Hygiene in Kosmetikstudios und bei der Fußpflege.....	141
- Hygiene in Nagelstudios.....	143
Trinkwasser, Badebeckenwasser und Oberflächengewässer.....	147
- Hygiene des Trinkwassers	147
- Trinkwasserqualität in Einrichtungen mit Wasser für die Öffentlichkeit	150
- Legionellen	152
- Hygiene des Badebeckenwassers	160
- Hygiene der Frankfurter Oberflächengewässer	166
Umwelthygiene	183
- Fluglärm und Gesundheit	183
- Gesundheitliche Auswirkungen von Hitzewellen.....	185
MRE-Netz Rhein-Main 2010-2017	188
- Einleitung	188
- Projekte	193
- EVA-Studie	198
- Weitere Aktivitäten 2016/2017.....	201
Publikationen	204
- Publikationen aus der Arbeit des MRE-Netz Rhein-Main	204
- Publikationen aus der Arbeit der Abteilung	205
Beschäftigte der Abteilung „Infektiologie und Hygiene“ 2016-2017.....	207
Addendum	208
- Abteilung Kinder- und Jugendmedizin.....	208
Persönlicher Rückblick, Dank und Abschied	211

Wesentliches in den Jahren 2016 und 2017

Aus der Sicht der Abteilung Infektiologie und Hygiene des Gesundheitsamtes Frankfurt waren die Jahre 2016 und 2017 durch drei wesentliche Themen / Aktivitäten gekennzeichnet:

Neue Melde- und Überwachungspflichten:

Im Jahr 2016 wurde die in Hessen bereits seit Ende 2011 geltende **Meldepflicht** für bestimmte Antibiotika-resistente Erreger, sog. **Carbapenemresistente Erreger CRE** in ganz Deutschland eingeführt (Infektionsschutzgesetz-Meldepflicht-Anpassungsverordnung) und 2017 wurden neue **Meldepflichten bei Häufungen nosokomialer Infektionen** eingeführt (Infektionsschutzgesetz § 6 und 10, Daten zur CRE-Meldepflicht, s. S.90).

Mit der Überarbeitung des Infektionsschutzgesetzes im Jahr 2017 wurden die Hygiene-Überwachungspflichten der Gesundheitsämter um die **infektionshygienische Überwachung der ambulanten Pflegedienste** erweitert. Dies erscheint aus Sicht des Gesundheitsamtes auch wichtig, da zunehmend Patienten sehr früh aus den Kliniken entlassen werden und dann auch umfangreiche Pflegemaßnahmen im ambulanten, häuslichen Bereich erfolgen, einschließlich Langzeit-Beatmungen. In Abstimmung mit dem Medizinischen Dienst der Krankenkassen und der Betreuungs- und Pflegeaufsicht Hessen werden im Jahr 2018 zunächst Fortbildungen angeboten, danach Begehungen vorgenommen.

Hygiene-Überwachung

Die Hygiene-Überwachungen wurden in bewährter Form fortgesetzt (s. S. 54ff). Nachdem in den Vorjahren keine Verbesserung bei der Hygiene in Nagelstudios erkennbar war, führte das Gesundheitsamt Frankfurt im Jahr 2017 ein **Schwerpunkt-Begehungsprogramm für Nagelstudios** durch. Wieder zeigte sich erheblicher Verbesserungsbedarf (s. S. 143).

Multiresistente Erreger

Im Jahr 2017 kam es in einer Frankfurter Klinik zu einer Häufung an Carbapenem-resistenten Erregern (CRE). Neben dem Indexpatienten wurde der Erreger in 4 weiteren Patienten nachgewiesen. Der Indexpatient wies keine der literaturbekannten Risikofaktoren für CRE auf; er hatte in einem Frankfurter Oberflächengewässer einen Ertrinkungsunfall erlitten und dabei Wasser, Schlamm und Blätter in seine Lunge aufgenommen. Deswegen wurden im Mai/Juni 2017 das Gewässer an der Unfallstelle und im Herbst 2017 alle **Frankfurter Oberflächengewässer auf multiresistente Erreger (MRE) untersucht**. Über diese Untersuchungen und die seit 30 Jahren regelmäßig durchgeführten Untersuchungen auf Fäkalindikatoren hat das Gesundheitsamt im Frühjahr 2018 einen umfassenden Bericht vorgelegt, der große Resonanz gefunden hat (s. S. 177). Das Thema MRE in Oberflächengewässern, resp. in verschiedenen Abwässern (Klinik, Kommune, Landwirtschaft) hat nicht zuletzt durch die Befunde aus Frankfurt bundesweites Interesse der Medien gefunden. Weitere Untersuchungen werden derzeit im Rahmen des durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten bundesweiten Projekts HyReKa (www.hyreka.net) vorgenommen. Mit den Ergebnissen ist 2019 zu rechnen.

Aktivitäten der Abteilung Infektiologie und Hygiene

Im ersten Teil „**meldepflichtige Infektionserkrankungen**“ erhalten Sie zunächst einen Überblick über alle gemeldeten Erkrankungen - insgesamt und gesondert in Kindergemeinschaftseinrichtungen. Es folgen Darstellungen der meldepflichtigen Erkrankungen im Trend und im Vergleich mit dem Land Hessen und der Bundesrepublik Deutschland gesamt, wobei alle berichteten Erkrankungen zunächst in einem kurzen Steckbrief (nach RKI) vorgestellt werden. Weiterhin werden jährlich ca. 100 Neuerkrankungen an Tuberkulose gemeldet, in 89% der Fälle bei Menschen, die im Ausland geboren wurden (Migrationshintergrund). Im Jahr 2017 war eine recht hohe Influenza-Aktivität zu verzeichnen. Hepatitis B nahm in den Jahren 2016/2017 deutlich zu, Hepatitis C dagegen ab. Die Meldungen von Durchfallerkrankungen durch *Campylobacter* blieben anhaltend hoch, die Meldungen an Salmonellen-Enteritis und Gastroenteritis durch Noroviren nahmen ab. Die Neuerkrankungsrate an Masern liegt leider weiterhin über 0,1/100.000 Einwohner, sodass das Ziel der WHO, die Masern auch in Europa und Deutschland zu eliminieren, nicht erreicht werden konnte.

Die **Hygiene-Beratung und -Überwachung** wurde weiter konsequent fortgeführt. In dem Berichtszeitraum wurde in den **Kliniken** schwerpunktmäßig die **Reinigung und Flächendesinfektion (2016)** sowie die **Hygiene auf Intensivstationen (2017)** überprüft – neben den Aktivitäten zur Erfassung der multiresistenten Erreger und des Antibiotikaverbrauchs. In den Jahren 2016/2017 wurden schwerpunktmäßig **Zahnarztpraxen überprüft**. Während die Meldungen an **MRSA** aus Blutkulturen in den letzten Jahren weiter deutlich rückläufig sind, werden weiterhin ca. 250 **CRE**, Erreger mit Resistenz gegen die Reserveantibiotika Carbapeneme, gemeldet.

In den **Altenpflegeheimen** wurde der **Umgang mit Wäsche und Berufs- und Schutzkleidung** im Jahr 2016 als Schwerpunkt gewählt, im Jahr 2017 wurde die **allgemeine Pflege** betrachtet. In **Schulen und Kindertagesstätten** haben wir uns erneut mit der Frage der Raumluftqualität befasst, im Jahr 2017 insbesondere mit der Situation in der **Rebstockschule**. Im Jahr 2017 wurden schwerpunktmäßig **Nagelstudios** begangen, darüber hinaus wurden die Fortbildungen für Mitarbeiter der Einrichtungen weiter intensiviert. Einrichtungen von **Piercern und Tätowierern** werden regelmäßig kontrolliert, mit inzwischen guten Ergebnissen.

Die **Qualität des Trinkwassers** in Frankfurt ist gut. Die **Qualität des Badebeckenwassers** in öffentlichen Bädern konnte weiter gesteigert werden. Bei der hygienischen Qualität der **Oberflächengewässer** konnte keine bis allenfalls eine leichte Verbesserung erreicht werden. Ein ausführlicher Bericht über 30 Jahre Ergebnisse der hygienischen Güte der Frankfurter Oberflächengewässer (1996-2017), mit 2017 zusätzlich erhobenen Befunden zu multiresistenten Erregern sowie Antibiotika in den Oberflächengewässern wurde im Frühjahr 2018 veröffentlicht.

Im Jahr 2017 wurde nach Sichtung der neueren epidemiologischen Studien zu gesundheitlichen Auswirkungen von Fluglärm ein aktueller Bericht **Fluglärm und Gesundheit 2008-2016 – Literaturübersicht II** erstellt und veröffentlicht. Auf der Basis von über 50 Publikationen werden darin die Ergebnisse zu Fluglärm und Belästigung, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, depressiven Episoden, Schlaf und bei Kindern Lebensqualität, Leseerwerb, Leseverständnis sowie kognitive Faktoren und Gedächtnisleistungen vorgestellt.

Nach Klagen einiger Eltern über gesundheitliche Beschwerden ihrer Kinder in einer Frankfurter Schule (Rebstockschule) führten Mitarbeiter der Abteilung zunächst orientierende Messungen durch und boten den betroffenen Eltern ärztliche Gespräche und Beratung an; darüber hinaus wurde ein Untersuchungsprogramm vorgeschlagen. Die Chronologie und sämtliche Ergebnisse wurden in einem **Bericht** des Gesundheitsamtes zusammengestellt und fachlich bewertet: **Schule und Gesundheit in Frankfurt am Main. Die Rebstockschule** (s. auch S.126 ff).

Im Bereich **Gesundheitsberichterstattung** wurde im Jahr 2017 wieder ein **Kindergesundheitsbericht** erstellt und veröffentlicht, erstmals als Kurzbericht mit aktuellen Tabellen bis zur Einschul-

lungsuntersuchung 2016, aber mit nur knappem Text, als Addendum zum vorangegangenen Bericht 2006-2014.

Im Zusammenhang mit dem Präventionsgesetz wurde ein an die Techniker Krankenkasse gestellter Projektantrag angenommen und gefördert, sodass im Jahr 2017 das Projekt **„Gut geht's – gemeinsam für ein gutes und gesundes Leben in Frankfurt“** gestartet werden konnte. Ziel ist, eine gemeinsame Handlungsstrategie und eine gute, vertrauensvolle Zusammenarbeit der vielen mit dem Thema befassten Akteure zu erreichen, eine Vernetzung und Bündelung der Aktivitäten – mit besonderer Betonung der Bürgernähe und Partizipationsförderung.

Das **MRE-Netz Rhein-Main** hat sich im Jahr 2016 schwerpunktmäßig um multiresistente Keime (MRE) und Antibiotika-Einsatz in der Arztpraxis sowie im Jahr 2017 um sachgerechten Umgang mit Patienten mit Infektionserkrankungen oder mit multiresistenten Erregern im Rettungsdienst und Krankentransport gewidmet. Hierzu wurde ein hessenweit einheitliches Vorgehen beim Transport dieser Patienten im Rettungsdienst und qualifizierten Krankentransport erarbeitet und abgestimmt. Im Jahr 2016 führte das Netzwerk gemeinsam mit der Landesärztekammer eine hessenweite Umfrage bei niedergelassenen Ärzten zu den Einflussfaktoren auf die Verschreibung von Antibiotika in der Arztpraxis, die sog. EVA-Studie, durch. Im Jahr 2017 wurde ein neues Projekt zum sachgerechten Antibiotika-Einsatz gestartet: „Wenn, dann richtig – Antibiotika verantwortungsvoll einsetzen bei Harnwegsinfektionen“, quasi der kleine Bruder des 2015 gestarteten Projekts „Weniger ist mehr – Antibiotika verantwortungsvoll einsetzen bei Atemwegsinfektionen“. Beide sind Kooperationsprojekte mit vielen Partnern, u.a. der Landesärztekammer, der Kassenärztlichen Vereinigung und der Hessischen Krankenhausgesellschaft. Ganz im Sinne des 10-Punkte-Programms der Bundesregierung zu multiresistenten Erregern steht neben der Hygiene jetzt auch der sachgerechte Antibiotikaeinsatz im Vordergrund.

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Abteilung arbeiten weiterhin in verschiedenen Gremien auf Bundes- und Landesebene mit, der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert Koch-Institut, Berlin, der Trinkwasserkommission am Umweltbundesamt, Berlin, in Arbeitsgruppen des DVGW (Deutscher Verband für das Gas- und Wasserfach), in Arbeitsgruppen am Hessischen Sozialministerium (u.a. Flüchtlinge, Trinkwasser, Hygiene) und in Arbeitsgruppen der Ärztinnen und Ärzte des öffentlichen Gesundheitsdienstes. So können einerseits die Erfahrungen aus Frankfurt in die fachlichen Diskussionen bundesweit eingebracht werden, zum anderen können aus den Gremien auch Wissen und Erkenntnisse für die eigene Arbeit nach Frankfurt übernommen werden.

Nicht vergessen möchte ich, allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Abteilung für ihr Engagement und ihre Arbeit zu danken. Ohne sie wäre dieser Bericht nicht möglich – und auch nicht all die Publikationen, die den Ruf unserer Abteilung weit über Frankfurt hinaus bekannt machen.



Prof. Dr. Ursel Heudorf
Leiterin der Abteilung und stellvertretende Amtsleiterin

Abb. 1: aktuelle Berichte der Abteilung



Meldepflichtige Infektionserkrankungen

Einleitung und Überblick

In diesem Kapitel informieren wir Sie über die infektionsepidemiologische Situation in Frankfurt am Main, basierend auf den Daten der gesetzlichen Meldepflichten. Die Entwicklung der hier vorkommenden Infektionskrankheiten wird aufgezeigt und bewertet. Besondere infektiologische Ereignisse in Frankfurt am Main werden vorgestellt, mögliche Ursachen und getroffene Maßnahmen aufgezeigt. Größere Ausbrüche wie die „Schweinegrippe 2009“ oder die Ebola-Pandemie 2014 ereigneten sich nicht. Aus Frankfurt kann aber über einen Masernausbruch berichtet werden (S. 42). Im Abschnitt Kompetenzzentrum (s. S. 51) gehen wir auf die Aufgaben des Kompetenzzentrums im Gesundheitsamt Frankfurt am Main ein.

Die gesetzliche Grundlage für die Meldepflichten ist das Infektionsschutzgesetz (IfSG), das u.a. regelt, welche Krankheiten und welche Krankheitserreger bundesweit den Gesundheitsbehörden zu melden sind. Die Auswahl der meldepflichtigen Krankheiten richtet sich nach der Schwere des Krankheitsbildes, der Sterblichkeitsrate und der Ausbreitungsgefahr in der Bevölkerung.

Das Gesetz unterscheidet namentliche und nichtnamentliche Meldepflichten. Die meisten meldepflichtigen Erkrankungen und Erreger sind namentlich meldepflichtig, damit das Gesundheitsamt ggf. Maßnahmen zur Quellensuche oder zur Verhinderung der Weiterverbreitung dieser Erreger treffen kann, z. B. die Empfehlung besonderer Hygienemaßnahmen, vorbeugende Medikamentengabe oder Impfungen für Kontaktpersonen oder auch Tätigkeitsverbote für im Lebensmittelbereich Beschäftigte. Die meisten meldepflichtigen Erkrankungen müssen von den Ärzten bereits bei Verdacht gemeldet werden, damit die Maßnahmen frühzeitig eingeleitet werden können. Wenige Erreger werden nicht namentlich dem Robert Koch-Institut gemeldet, da keine unmittelbaren Maßnahmen notwendig werden, wie z. B. bei Malaria. Diese Erkrankung kann sich in Deutschland (derzeit) nicht weiterverbreiten, da sie einerseits nicht von Mensch zu Mensch übertragbar ist, andererseits die Wirtsmücke, die die Erreger verbreitet, in unseren Breiten nicht heimisch ist. Andere Erkrankungen wie Syphilis oder HIV waren vor Inkrafttreten des Infektionsschutzgesetzes nach Geschlechtskrankengesetz nicht namentlich meldepflichtig und diese nichtnamentliche Meldepflicht wurde beibehalten.

Meldepflichtige Erkrankungen und Krankheitserreger

Arztmeldepflicht § 6, Labormeldepflicht § 7

Tabelle 1 (S. 6) gibt einen Überblick über die meldepflichtigen Erkrankungen und Erreger in alphabetischer Reihenfolge und stellt diese den Meldungen in Frankfurt in den letzten 8 Jahren gegenüber. Eine Reihe der meldepflichtigen Erkrankungen wurden in den letzten Jahren (und auch davor) nie gemeldet, wie z. B. die der Botulismus, Röteln, Toxoplasmose oder die nahezu immer tödlich verlaufende Tollwut.

Legende zu Tabelle 1: -1 Meldung des Verdachtes, der Erkrankung und des Todes gemäß § 6 IfSG (in der Regel durch Ärzte) - 2 Labordiagnostischer Nachweis meldepflichtig gemäß § 7 IfSG (in der Regel durch das Labor) -4 Nur bei hämorrhagischem Verlauf -5 Betrifft Nachweis meldepflichtiger Erreger -6 Nur bei aviärer Influenza (seit 01.05.2016 bei zoonotischer Influenza) -7 Bundesweite Meldepflicht seit 29.03.2013 (Seit 29.03.2013 namentliche Meldung an das Gesundheitsamt, davor nichtnamentliche Meldung an das RKI) -9 Nur bei behandlungsbedürftiger Tuberkulose. Der Verdacht ist nicht meldepflichtig. -10 Gilt auch für Ebolafieber, Gelbfieber, Lassafieber und Marburgfieber* nichtnamentliche Labormeldung direkt an das RKI; MRSA: methicillinresistenter Staphylococcus aureus;

Tab. 1: Nach Infektionsschutzgesetz (IfSG) Meldepflichtige Infektionserkrankungen in Frankfurt am Main 2010-2017

Meldepflichtige Erkrankung / Erreger	Arzt-meldung ¹	Labor-meldung ²	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
6.1 Adenovirus-Konjunktivitis		x	0	0	2	5	4	15	3	0
6.2 Botulismus	x	x	0	0	0	0	0	0	0	0
6.3 Brucellose		x	0	0	0	1	2	0	0	0
6.4 <i>Campylobacter</i> -Enteritis		x	460	430	369	431	467	466	459	436
6.5 Cholera	x	x	0	0	0	0	0	0	1	0
6.6 CJK (Creutzfeld-Jakob-Krankheit)/vCJK (variante CJK)	x	x	0	1	0	1	1	0	0	0
6.7 Denguefieber	x ⁴	x	11	0	0	0	0	0	17	12
6.8 Diphtherie	x	x	0	0	0	0	0	0	0	0
6.9 Echinokokkose		x*	0	0	0	0	0	0	5	1
6.10 EHEC-Erkrankung (außer HUS)		x	3	0	0	0	0	0	5	7
6.11 Fleckfieber		x	0	0	0	0	0	0	0	0
6.12 FSME (Frühsommer-Meningoenzephalitis)		x	0	0	1	1	1	0	0	0
6.13 Giardiasis		x	58	75	80	76	71	62	52	50
6.14 <i>Haemophilus influenzae</i> , invasive Erkrankung		x	5	4	5	6	5	4	2	10
6.15 Hantavirus-Erkrankung	x ⁴	x	2	0	3	0	1	1	0	2
6.16 Hepatitis A	x	x	25	7	9	16	15	15	15	25
6.17 Hepatitis B	x	x	22	19	11	12	11	9	72	82
6.18 Hepatitis C	x	x	79	63	74	78	105	135	70	67
6.19 Hepatitis D	x	x	0	0	0	0	0	1	0	0
6.20 Hepatitis E	x	x	1	5	5	7	1	11	8	11
6.21 HIV-Infektion		x*	0	75	73	110	103	96	k. A.	k. A.
6.22 HUS enteropath.	x	x ⁵	0	16	2	0	1	2	1	1
6.23 Influenza	x ⁶	x	28	178	27	209	66	304	273	384
6.24 Keuchhusten ⁷	x	x	k.A.	k.A.	k.A.	83	68	64	108	83
6.25 Kryptosporidiose		x	12	8	14	11	10	10	14	15
6.26 Läuserückfallfieber		x	0	0	0	0	0	0	0	0
6.27 Legionellose		x	5	2	4	6	6	6	3	8
6.28 Lepra		x	0	0	0	0	0	0	0	0
6.29 Leptospirose		x	0	0	1	0	0	2	2	3
6.30 Listeriose		x	4	1	6	7	5	4	4	5
6.31 Malaria		x*	0	0	0	0	0	0	22	22
6.32 Masern	x	x	8	68	8	4	8	2	6	14
6.33 Meningokokken, invasive 'Erkrankung	x	x	1	1	4	4	2	1	4	1
6.34 Milzbrand	x	x	0	0	0	0	0	0	0	0
6.35 MRSA, invasive Erkrankung		x	36	36	29	19	11	19	5	8
6.36 Mumps ⁷	x	x	k.A.	k.A.	k.A.	7	23	5	12	26
6.37 Norovirus-Gastroenteritis		x	833	404	554	624	344	394	358	265
6.38 Ornitose		x	0	0	0	0	0	0	0	0
6.39 Paratyphus	x	x	2	4	5	0	2	1	1	0
6.40 Pest	x	x	0	0	0	0	0	0	0	0
6.41 Poliomyelitis	x	x	0	0	0	0	0	0	0	0
6.42 Q-Fieber		x	0	0	1	0	1	0	2	0
6.43 Rotavirus-Gastroenteritis		x	361	360	323	201	210	275	138	268
6.44 Röteln, konnatale Infektion ⁸	x	x	0	0	0	0	0	0	0	0
6.44 Röteln, postnatale Infektion	x	x	k.A.	k.A.	k.A.	0	0	0	0	0
6.45 Salmonellose		x	120	120	101	106	99	110	73	79
6.46 Shigellose		x	36	16	14	20	44	26	16	11
6.47 Syphilis		x*	0	150	129	140	112	189	190	175
6.48 Tollwut	x	x	0	0	0	0	0	0	0	0
6.49 Toxoplasmose, konnatale Infektion		x*	0	0	0	0	0	0	0	0
6.50 Trichinellose		x	0	0	0	0	0	0	0	0
6.51 Tuberkulose	x ⁹	x	114	98	85	102	147	104	118	99
6.52 Tularämie		x	0	0	0	0	0	0	0	0
6.53 Typhus abdominalis	x	x	1	3	2	8	7	7	1	2
6.54 Virale hämorrhagische Fieber, sonstige ¹⁰	x	x	11	0	0	0	0	0	0	0
6.55 Windpocken ⁷	x	x	k.A.	k.A.	k.A.	150	274	247	208	198
6.56 Yersiniose		x	13	6	8	5	11	16	17	14

Magen-Darm-Infektionen: Die weitaus meisten Meldungen betreffen Magen-Darm-Infektionen: davon sind jährlich ca. 450 durch *Campylobacter*, ca. 250-350 durch Noroviren, ca. 250 durch Rotaviren und 80-100 durch Salmonellen verursacht. Die in der Regel durch Reisende importierten Shigellosen machten in den letzten beiden Jahren je ca. 20 Fälle pro Jahr aus, die Yersiniosen 10-20 Fälle. Listeriosen, Typhus und Paratyphus sind mit weniger als 5 Fällen weiterhin eine Rarität. Insgesamt wurden über 1000 Fälle infektiöser Magen-Darm-Infektionen jährlich gemeldet. Details werden im Kapitel Magen-Darm-Infektionen besprochen (s. S. 28).

Infektionen der Leber (Hepatitis): Eine weitere große Gruppe der Meldungen betrifft die infektiösen Leberentzündungen (Hepatitis), davon in den letzten Jahren ca. 70 Hepatitis C (abnehmend) und ca. 80 Meldungen zu Hepatitis B (zunehmend). Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Hepatitiden (S.23).

Influenza: Bei Influenza zeigt sich ein saisonales Geschehen und es ist leicht erkennbar, dass einem Jahr mit vermehrten Influenza-Erkrankungen häufig ein weiteres mit wenigen Erkrankungen folgt. Mehr dazu im Kapitel Influenza (S. 18).

Durch Impfung zu verhütende Erkrankungen: Erkrankungen, deren Auftreten durch die bereits für das Kindesalter empfohlenen Impfungen verhütet werden kann - z.B. Masern, Mumps, Röteln, Keuchhusten, Windpocken - werden im Kapitel impfpräventable Erkrankungen vorgestellt. Keuchhusten, Mumps, Röteln, Windpocken sind erst seit 2013 meldepflichtig, weshalb die Tabelle für die vorangegangenen Jahre keine Daten enthält. Am häufigsten werden Windpocken gemeldet (ca. 200/Jahr), gefolgt von Keuchhusten (ca. 80-100 pro Jahr). In den letzten beiden Jahren wurden 20 Masern- und 38 Mumpsfälle gemeldet und keine Röteln-Infektion. Gerade bei Masern kommt es immer wieder zu (größeren und kleinen) Ausbrüchen (mehr dazu S. 42ff).

Tuberkulose: Jährlich werden dem Amt ca. 100 Tuberkulose-Erkrankungen gemeldet. In der Regel werden dann umfangreiche Umgebungsuntersuchungen erforderlich. Unsere Mitarbeiter überwachen, dass die Patienten ihre Medikamente tatsächlich richtig einnehmen, ggf. durch sog. kontrollierte Einnahme im Amt selbst, damit keine Weiterverbreitung dieser früher so gefürchteten Erkrankung auftritt (mehr zur Tuberkulose S. 11).

Legionellose: Die durch Legionellen bedingte Lungenentzündung ist nicht von Mensch zu Mensch übertragbar, sondern wird durch Einatmen legionellenhaltiger Aerosole aus legionellenhaltigem Wasser erworben – in der Regel Duschwasser oder Wasser in Hot-Whirl-Pools. Deswegen sind in der Trinkwasserverordnung und in den DIN-Regelwerken für das Badebeckenwasser viele Vorschriften zur Verhütung des Legionellenwachstums enthalten. Diese werden von den Mitarbeitern der Sachgebiete Hygiene des Trink- und Badewassers bearbeitet. Deren Aktivitäten und Daten zu Meldungen an Legionellosen finden Sie auf S. 152ff.

MRSA: Der Methicillinresistente *Staphylococcus aureus* (MRSA) ist ein sog. Krankenhauskeim, der besonders im Krankenhaus intensive Hygienemaßnahmen bis hin zur Einzelzimmerunterbringung resp. Isolierung der Patienten erforderlich macht. MRSA-Nachweise in Blut- oder Liquorkulturen sind seit 2009 meldepflichtig. Mehr dazu finden Sie im Kapitel Krankenhaushygiene (Seite 54).

HIV und Syphilis: Bei diesen Erkrankungen gibt es keine namentliche Meldepflicht, die angeführten Daten werden ausschließlich vom Robert Koch-Institut veröffentlicht. Das Gesundheitsamt unterhält seit vielen Jahren eine Beratungsstelle für HIV und andere sexuell übertragbare Erkrankungen. Diese war früher in der Abteilung Infektiologie angesiedelt und ist seit der Umstrukturierung im Jahr 2013 in der Abteilung Medizinische Dienste verankert.

Meldepflichtige Erkrankungen aus Kindergemeinschaftseinrichtungen (§ 34 IfSG)

Ein besonderes Augenmerk liegt auf den Kindergemeinschaftseinrichtungen (KGE), da sich hier Infektionen bei Kindern und Personal leicht ausbreiten können. Deshalb gibt es für Kindergemeinschaftseinrichtungen eine eigene, umfassende Mitteilungs- und Meldepflicht. § 34 Abs. 1 IfSG schreibt vor, dass Kinder oder auch Erwachsene, die an den in der nachstehenden Tabelle genannten Erkrankungen erkrankt oder verlaust sind, die Kindergemeinschaftseinrichtung nicht betreten dürfen, „bis nach ärztlichem Urteil eine Weiterverbreitung der Krankheit oder der Verlausung durch sie nicht mehr zu befürchten ist“.

Tab. 2: Von Kindergemeinschaftseinrichtungen zu meldende Erkrankungen in Frankfurt am Main 2011-2017

	Meldepflichtige Erkrankungen	Gemeldete Erkrankungen, Frankfurt						
		Jahr	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	Cholera							
2	Diphtherie							
3	Enteritis durch EHEC							
4	Virusbedingtes Hämorrhagisches Fieber							
5	Hämophilus-influenzae Typ B- Meningitis							
6	Impetigo contagiosa (Borkenflechte)	13	14	5	5	17	0	0
7	Keuchhusten	14	13	10	5	13	54	35
8	Ansteckungsfähige Lungentuberkulose							
9	Masern							
10	Meningokokken-Infektion							
11	Mumps	2	2	3	1	1	2	2
12	Paratyphus							
13	Pest							
14	Poliomyelitis							
15	Scabies (Krätze)	22	22	20	34	68	88	72
16	Scharlach und sonst. Streptokokken-Infektionen	391	674	595	593	692	562	622
17	Shigellose							
18	Typhus abdominalis							
19	Virushepatitis A oder E							
20	Windpocken	189	127	84	55	88	98	113
21	Verlausung	557	476	489	861	725	766	325
22	Gastroenteritis (auch ohne Er- regernachweis) in Einrichtun- gen für Kinder unter 6 Jahren	1047	1187	781	801	1053	814	791

Eltern oder Mitarbeiter müssen der Leitung der Einrichtung solche Erkrankungen mitteilen (Mitteilungspflicht nach § 34 Abs. 5). Die Leitung der Einrichtung wiederum hat die Pflicht, dies namentlich an das Gesundheitsamt zu melden (Meldepflicht nach § 34 Abs. 6). Das Gesundheitsamt kann unter bestimmten (Hygiene)Bedingungen Ausnahmen von dem Betretungsverbot, also einen Schulbesuch, zulassen (§ 34 Abs. 7). Es kann anordnen, dass das Auftreten einer Erkrankung bekannt gemacht wird (§ 34 Abs. 8) oder weitere Schutzmaßnahmen umgesetzt werden müssen (§ 34 Abs. 9).

Dauerausscheider von Choleraerregern, toxinbildenden Diphtheriebakterien, Typhus- und Paratyphus-Salmonellen, Shigellen und enterhämorrhagischen E. coli (EHEC)-Bakterien dürfen nur mit Zustimmung des Gesundheitsamtes die Einrichtung betreten, wenn die Weiterverbreitung der Erreger sicher vermieden werden kann. Auch Personen, in deren Wohngemeinschaft die in Tab. 2 aufgeführten Erkrankungen aufgetreten sind, dürfen die Kindergemeinschaftseinrichtung nicht besuchen,

bis eine Weiterverbreitung ausgeschlossen ist. Hierzu wurden detaillierte Wieder-Zulassungsempfehlungen vom Robert Koch-Institut publiziert.

Das Infektionsgeschehen ist natürlich nicht statisch. Die epidemiologische Situation wird u. a. durch sich wandelnde Bevölkerungsstrukturen beeinflusst, wie z. B. zunehmende Migration aus Ländern mit anderen Infektionskrankheiten oder höheren Erkrankungsraten (z. B. bei Tuberkulose). Von Bedeutung sind auch neu auftretende oder sich verändernde Infektionserreger, wie z. B. MERS-CoV (Middle East Respiratory Syndrom Corona Virus) auf der arabischen Halbinsel im Jahr 2013. Die Entwicklung neuer Impfstoffe, z. B. gegen Meningokokken-Meningitis Serotyp B und insbesondere die zunehmenden Resistenzen gegen Antibiotika beeinflussen maßgeblich die vorbeugenden und therapeutischen Möglichkeiten zur Eindämmung von Infektionskrankheiten.

Deshalb ist es notwendig, dass auch das Infektionsschutzgesetz an die sich verändernden Entwicklungen angepasst wird. Dies war z. B. im März 2013 der Fall, als auch Mumps, Röteln, Keuchhusten und Windpocken meldepflichtig wurden. Ziel war, über das Auftreten dieser Krankheiten informiert zu werden und rechtzeitig Maßnahmen gegen eine weitere Ausbreitung einleiten zu können und durch die Meldepflicht die Durchimpfungsquote in der Bevölkerung besser beurteilen und ggf. Impfstrategien optimieren zu können (z. B. "Deutschland sucht den Impfausweis" - Öffentlichkeitsarbeit der Bundeszentrale für Gesundheit). Im Jahr 2016 wurde dann die in Hessen bereits im Jahr 2011 eingeführte Meldepflicht für bestimmte Erreger mit Resistenz gegen Antibiotika (Carbapenem-resistente Erreger, CRE) bundesweit eingeführt.

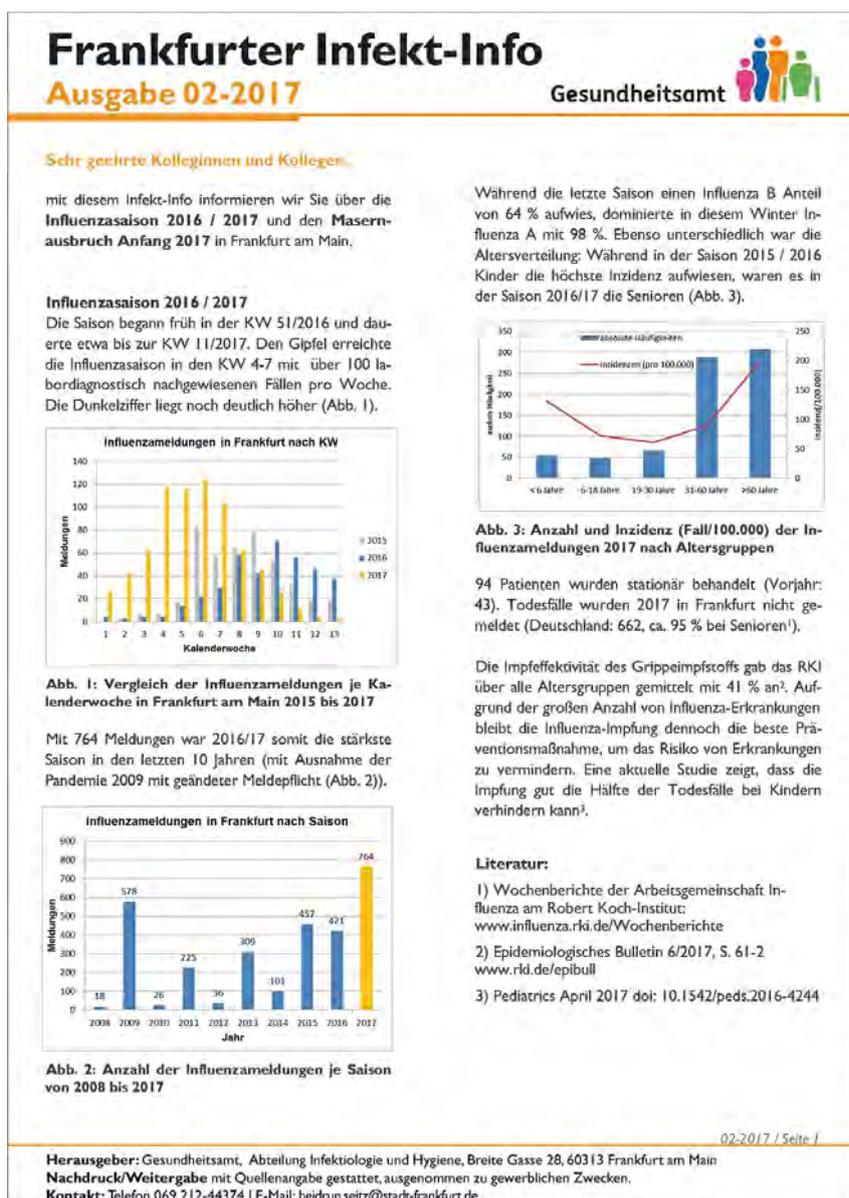
Für einen wirkungsvollen Infektionsschutz ist aber neben der o.a. Meldepflicht die konsequente Prävention unerlässlich. Dazu zählen verständliche Informationen zu Infektionskrankheiten und den vorbeugenden Maßnahmen. Das Gesundheitsamt stellt umfangreiche Informationen/Flyer zu Infektionskrankheiten und Hygiene auf seiner Website zum Download zur Verfügung, die regelmäßig aktualisiert werden (<http://www.frankfurt.de/sixcms/detail.php?id=2997>).

Abb. 2: Flyer zu Infektionserkrankungen



Die Frankfurter Ärzteschaft wird mit „Infekt-Info“ quartalsweise über aktuelle infektiologische Themen informiert (www.frankfurt.de) (Abb. 3). Beispiele für die präventive Öffentlichkeitsarbeit sind auch Aktionen zu verhaltenspräventiven Maßnahmen, wie z.B. die Aktionen für Kindergemeinschaftseinrichtungen „Hygienetipps für Kids“ (s. S. 136), oder die Aktion „Weniger ist mehr - Antibiotika verantwortungsvoll einsetzen“ des MRE-Netz Rhein-Main, bei der für einen verantwortungsvollen Antibiotikaeinsatz geworben wird, um die Problematik der Erreger, die gegen viele bis alle Antibiotika resistent sind, sog. „Multiresistente Erreger“ (MRE) zu vermeiden (s. S.188).

Abb. 3: Infekt-Info



Zusätzlich organisiert das Gesundheitsamt Fortbildungsveranstaltungen, z.B. für Beschäftigte von Frankfurter Kindergemeinschaftseinrichtungen zum Thema „Hygiene und Infektionskrankheiten in Kindergemeinschaftseinrichtungen“. Schulungen zu Hygiene und Infektionskrankheiten führen wir auch für Personal verschiedener Gemeinschaftsunterkünfte durch (Asylbewerberunterkünfte, Altenpflegeheime). Und unser MRE-Netz Rhein-Main bietet viele Fortbildungsveranstaltungen für medizinische und pflegerische Einrichtungen (Altenpflegeheime, ambulante Pflegedienste), aber auch für Rettungsdienste und andere Einrichtungen an.

Tuberkulose

Die Tuberkulose war früher auch in Europa und Deutschland eine gefürchtete Infektionserkrankung, an der viele Menschen verstarben. Durch Verbesserung der allgemeinen Lebensbedingungen, bessere Ernährung und Hygiene konnte die Erkrankung weitgehend eingedämmt werden. Bei Menschen, deren Immunsystem aufgrund verschiedener Umstände (schwere Grunderkrankung, HIV, Drogengebrauch) geschwächt ist, können auch ggf. vor vielen Jahren erstmals aufgenommene und vom Körper „in Schach gehaltene“ Mycobakterien zum Ausbruch einer manifesten Erkrankung führen.

Tuberkulose

Als Tuberkulose werden Erkrankungen bezeichnet, die von Erregern des Mycobacterium-tuberculosis-Komplexes hervorgerufen werden. ... Die Übertragung der Erreger erfolgt in der Regel direkt von Mensch zu Mensch. Aus diesem Grund ist die frühzeitige Diagnose der Tuberkulose, im Idealfall bevor sich eine offene Tuberkulose (infektiöse Form) entwickelt, sowie die rasch eingeleitete und konsequent über mindestens 6 Monate durchgeführte Kombinationstherapie zur Unterbrechung von Infektionsketten von besonderer Bedeutung. RKI, 2016

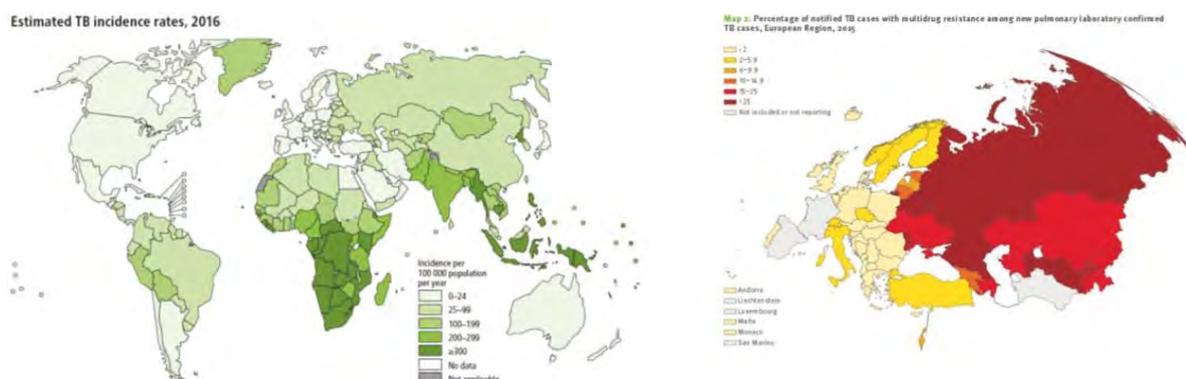
Die Ansteckung erfolgt in der Regel über das Einatmen von Tröpfchen, die von einer erkrankten Person beim Husten, Niesen, Sprechen oder Singen freigesetzt werden. Die so in die Lunge aufgenommenen Krankheitserreger überleben, ohne zunächst Krankheitszeichen oder Veränderungen im Röntgenbild auszulösen. Nur bei 5-10% der Infizierten entwickelt sich eine aktive Erkrankung, die in den meisten Fällen die Lunge befällt und Beschwerden wie Husten, Luftnot, Gewichtsabnahme und Nachtschweiß auslöst. Seltener breiten sich Tuberkuloseerreger von der Lunge auf andere Organe wie Lymphknoten, Knochen, Bauchorgane oder Hirnhäute aus. Ansteckend ist lediglich die sogenannte offene Lungentuberkulose, bei der sich die Krankheitserreger entweder mikroskopisch oder nach Anzucht auf einem Nährmedium nachweisen lassen.

Tuberkulose weltweit: Gleichwohl ist die Tuberkulose weltweit keineswegs besiegt. Die Weltgesundheitsorganisation WHO schätzt, dass 2016 etwa 10,6 Millionen Menschen an Tuberkulose erkrankt und 1,7 Millionen daran gestorben sind¹ (Abb. 4). Mehr als die Hälfte der Erkrankungen (56%) wurden aus Indien, Indonesien, China, den Philippinen und Pakistan gemeldet. Etwa 65% der Erkrankungs- und Todesfälle treten unter Männern auf. Die Sterblichkeit an Tuberkulose fällt um 2% pro Jahr und beträgt derzeit etwa 16%. Um den ersten Meilenstein der „End TB-Strategie“ der WHO im Jahr 2020 zu erreichen, muss die Sterblichkeit auf <10% gesenkt werden. Die meisten TB-Todesfälle könnten durch eine rasche Diagnose und eine angemessene Behandlung verhindert werden.

Vor allem die Resistenzentwicklung von Tuberkulose-Stämmen stellt ein weiterhin ungelöstes Problem dar. Werden zu Beginn einer Tuberkulosebehandlung nicht vier wirksame Medikamente gleichzeitig eingesetzt, besteht das Risiko der Resistenzentwicklung. Die Gründe für eine unvollständige Therapie liegen in der mangelnden Verfügbarkeit bzw. Bezahlbarkeit von Medikamenten oder auch in der unzuverlässigen Medikamenteneinnahme. Patienten mit resistenten TB-Stämmen sind gegenüber solchen mit voll empfindlichen Stämmen nicht ansteckender. An der Erfassung von Kontaktpersonen ändert sich daher nichts. Konsequenzen ergeben sich aber für die vorbeugende Behandlung von Kontaktpersonen eines an multiresistenter Tuberkulose erkrankten Patienten. Darunter versteht man die simultane Resistenz gegen die beiden wirksamsten Medikamente Isoniazid und Rifampicin. In diesem Fall ist eine vorbeugende Behandlung der Kontaktperson nicht ohne weiteres möglich.

¹WHO: Global tuberculosis report 2014, Geneva, Switzerland, www.who.int/tb/publications/global_report/en/

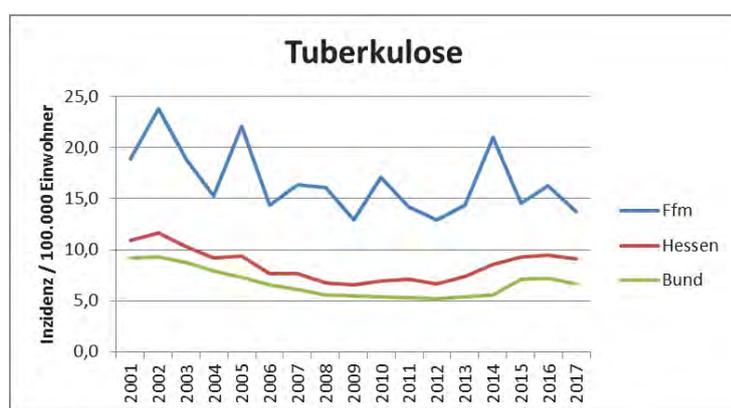
Abb. 4: Neuerkrankungen an Tuberkulose/100.000 weltweit 2016 (WHO) (links) sowie Anteil multiresistenter TB-Stämme unter den in der WHO Euroregion gemeldeten laborbestätigten Neuerkrankungen an TB 2016 (Fälle pro 100.000 Einwohner)



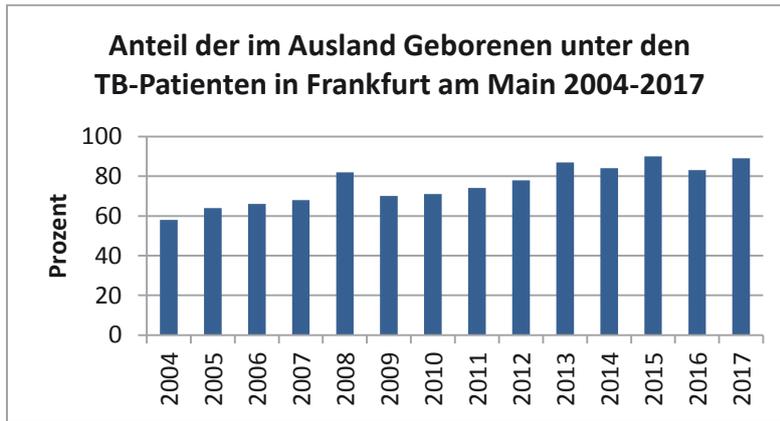
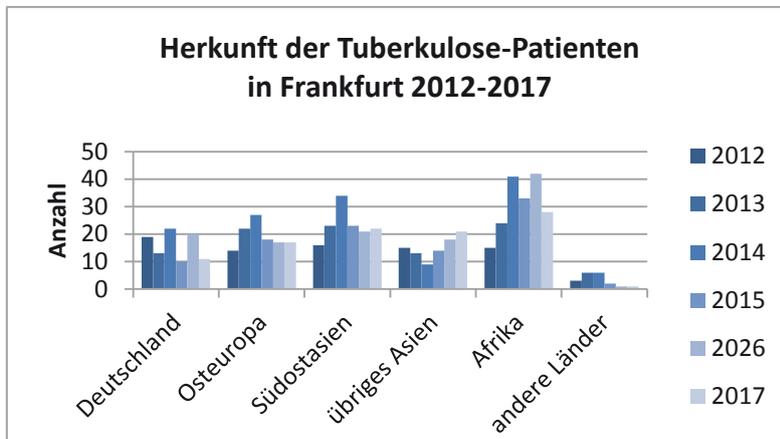
Tuberkulose in Frankfurt

In Frankfurt am Main wurden 119 Neuerkrankungen an Tuberkulose im Jahr 2016 registriert und 100 im Jahr 2017 (100 im Jahr 2015, 139 im Jahr 2014). Wie in den Vorjahren waren in Frankfurt am Main überwiegend Männer betroffen: 67% im Jahr 2016 bzw. 73% im Jahr 2017. Die Geschlechterverteilung beträgt weltweit etwa 2:1 zu Ungunsten der Männer, auch dort, wo Frauen den gleichen Zugang zum Gesundheitssystem haben. Im Vergleich zu Hessen und zur Bundesrepublik ist die Tuberkulose-Inzidenz in Frankfurt am Main um das 2fache erhöht, was an dem überdurchschnittlich großen Anteil von Migranten aus Ländern mit hohem Tuberkulosevorkommen liegt (Abb. 5). Wie diese Abbildung auch zeigt, stagnierten auf Bundesebene die bis dahin mit 5-7% jährlich rückläufigen TB-Zahlen seit 2008. Erstmals ist im Jahr 2013 auch auf Bundesebene ein leichter Anstieg der Neuerkrankungen erkennbar, der sich 2014 noch verstärkt hat und 2015 mit einem Zuwachs von 30% einen Höhepunkt erreicht hat. 2016 war im Bund nur noch ein geringer Anstieg um weitere 2% zu verzeichnen; 2017 sind die Zahlen um etwa 10% rückläufig.

Abb. 5: Tuberkulose: Inzidenzen (Neuerkrankungsrate pro 100.000 Einwohner) 2001-2017



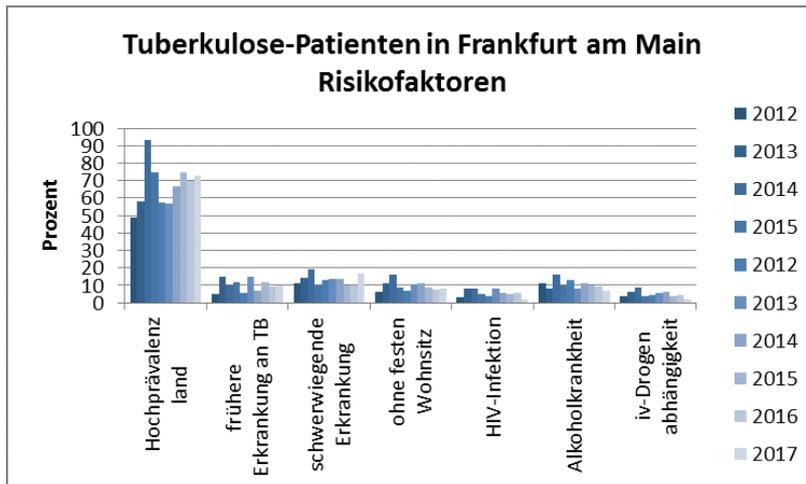
Im Jahr 2017 stammten in Frankfurt 90% aller neu an Tuberkulose Erkrankten aus dem Ausland, die meisten von ihnen aus Ländern mit hohen Tuberkuloseraten (Abb. 4 und Abb. 6). Eine aktuelle Vergleichszahl des Bundes für das Jahr 2017 liegt nicht vor.

Abb. 6: Tuberkulose - Anteil der im Ausland Geborenen unter den an Tuberkulose Erkrankten**Abb. 7: Tuberkulose - Herkunft der TB-Patienten in Frankfurt am Main, 2012-2017**

Risikofaktoren: Die Erkrankung an Tuberkulose setzt den Kontakt mit einer an offener Lungentuberkulose erkrankten Person voraus. Faktoren wie Fehlernährung, Obdachlosigkeit, Abhängigkeitserkrankungen, das Immunsystem schwächende Grunderkrankungen und eine TB-Vorerkrankung erhöhen die Wahrscheinlichkeit für den Übergang in eine aktive Erkrankung. Diese Risikofaktoren werden in Frankfurt am Main, soweit möglich, von allen Patienten erfasst. Hauptrisikofaktor für eine Tuberkulose ist die Herkunft aus einem Hochprävalenzland. In vielen Fällen ist davon auszugehen, dass die Infektion im Heimatland erworben wurde und nach der Migration zum Ausbruch gekommen ist. In der Häufigkeit folgen ein Diabetes oder andere, das Immunsystem beeinträchtigende Grunderkrankungen, Wohnsitzlosigkeit bzw. Unterbringung in einer Justizvollzugsanstalt, Alkoholkrankheit, Vorerkrankung an Tuberkulose, i. v.-Drogenabhängigkeit und HIV-Infektion.

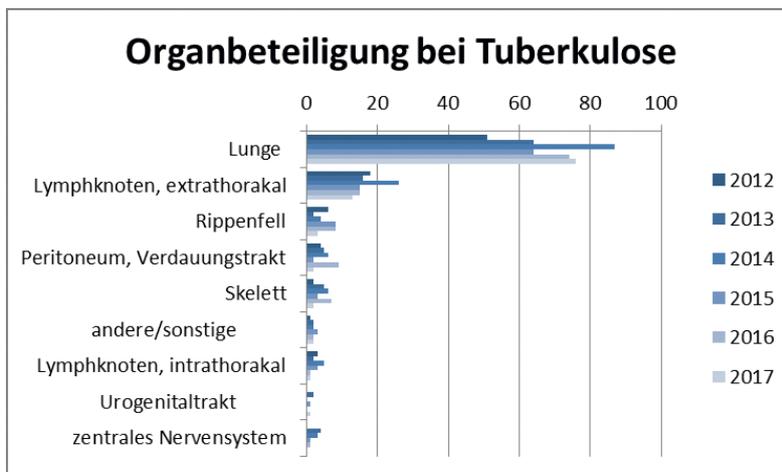
In vielen Fällen liegen mehrere Risikofaktoren vor. So stammten sieben der neun HIV-positiven Patienten der Jahre 2016/17 aus Ländern mit hoher TB-Prävalenz. Nur bei 23 Patienten aus den beiden Berichtsjahren ($23/219=12\%$) lag keiner der oben genannten Risikofaktoren vor. Von diesen stammten 7 aus Ländern, die eine gegenüber Deutschland 3-4 mal höhere Tuberkuloseinzidenz aufweisen, auch wenn sie nicht zu den Hochprävalenzländern mit einer Neuerkrankungsrate von mehr als 40/100.000 gerechnet werden. Von den verbliebenen 16 Patienten hatten vier einen Migrationshintergrund, der mit einem erhöhten Tuberkuloseerkrankungsrisiko assoziiert ist und ein Patient hatte sich längere Zeit in Zentralasien aufgehalten. Insgesamt zeigt sich, dass die Tuberkulose keine Erkrankung der Allgemeinbevölkerung ist, sondern in etwa 90% der Fälle mit klar definierten Risikofaktoren verknüpft ist.

Abb. 8: Tuberkulose - Risikofaktoren, Frankfurt am Main 2012-2017



Organbeteiligung: Bei 62% (2016) bzw. 76% (2017) der Tuberkulosepatienten in Frankfurt am Main lag eine Lungentuberkulose vor. An zweiter Stelle stand die Lymphknotentuberkulose mit jeweils 13% in den beiden Berichtsjahren. In 7% (2016) bzw. 3% (2017) war das Rippenfell betroffen, in 8% (2016) bzw. 2% (2017) das Bauchfell und in 6% (2016) bzw. 2% (2017) das Skelett. Eine Erkrankung der übrigen Organe ist sehr selten (Abb. 9). Die genannten Organtuberkulosen sind Folgeerkrankungen nach vorangegangener, möglicherweise stumm verlaufener oder unzureichend behandelter Lungentuberkulose.

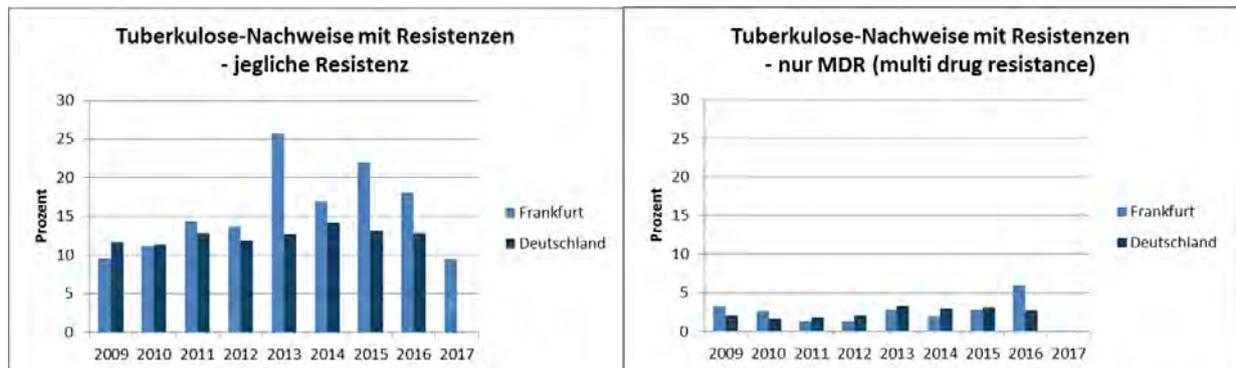
Abb. 9: Organbeteiligung bei den in Frankfurt 2012-2017 an Tuberkulose Erkrankten



Eine Resistenz gegenüber mindestens einem der Standardmedikamente bestand in Frankfurt am Main bei 17,9 % der 84 Erkrankten, von denen eine Kultur vorlag, eine Größenordnung, die etwa dem Mittel der vorangehenden Jahre entspricht. Demgegenüber wurden 2017 nur bei sieben von 74 gemeldeten TB-Stämmen Resistenzen entdeckt, entsprechend 9,5%.

Multiresistenzen werden im langjährigen Durchschnitt in Frankfurt am Main etwa zwei bis dreimal pro Jahr gemeldet. Im Jahr 2016 waren es fünf Fälle. Die Patienten stammten aus Bulgarien (2), aus der Ukraine (1), aus Äthiopien (1) und aus Deutschland (1). Bei der in Deutschland geborenen Person war ein Aufenthalt in Zentralasien zu erfragen. Die Ansteckung erfolgte am ehesten in einem Schlafwagen mit langer Exposition und geringem Luftaustausch.

Abb. 10: Anteil der Tuberkulose-Nachweise mit Resistenzen in Frankfurt und in Deutschland – jegliche Resistenzen und ausschließlich Multi-Resistenzen – 2009 - 2017



Behandlungsergebnisse: Tuberkulosebakterien vermehren sich im Vergleich zu anderen Krankheitserregern nur langsam und weisen einen sehr trägen Stoffwechsel auf. Da die Medikamente aber nur wirken können, wenn sie in die Lebensvorgänge der Bakterien eingreifen, müssen sie über mindestens 6 Monate verabreicht werden. Anderenfalls besteht die Gefahr, dass die Erkrankung nicht ausheilt und später mit einem dann möglicherweise resistent gewordenen Tuberkulosestamm wieder aufbricht. Im Falle der oben beschriebenen XDR-Tuberkulose muss wegen der geringeren Wirksamkeit der Medikamente sogar über mindestens 2 Jahre behandelt werden. Daher kommt dem Öffentlichen Gesundheitsdienst mit der Therapieüberwachung eine besonders verantwortungsvolle Aufgabe zu.

Aufgrund der langen Behandlungsdauer liegen die Therapieergebnisse nicht vollständig vor. Im Jahr 2016 konnten 99 von 119 Patienten erfolgreich behandelt werden, entweder mit oder ohne Nachweis einer negativen Kultur im letzten Behandlungsmonat. Bei 8 Patienten wurde die Behandlung über 12 Monate hinaus fortgeführt. Zwei Patienten verstarben während der Behandlung an der Tuberkulose, zwei weitere vor der Diagnosestellung und drei unter der Therapie an einer anderen Ursache oder vor der Behandlung aus anderer Ursache. In vier Fällen ist das Behandlungsergebnis nicht bekannt, da die Patienten umgezogen sind. Ein Patient brach die Therapie ab.

„Zwangsabsonderung“: Patienten mit ansteckungsfähiger Lungentuberkulose können zum Schutz der Bevölkerung nach §§ 16, 30 IfSG in einem geeigneten Krankenhaus abgesondert werden. Dazu ist ein richterlicher Beschluss erforderlich. Im Jahr 2016 wurden zwei Patienten zur Fahndung mit anschließender Zwangseinweisung in die entsprechende Fachklinik nach Parsberg in der Oberpfalz ausgeschrieben: Es handelte sich zum einen um einen 42-jährigen Marokkaner, der die ambulant im Gesundheitsamt durchgeführte Behandlung abbrach, sowie um einen 34-jährigen Bulgaren, der aus der Klinik floh und in ausgezehrt Zustand wiederaufgefunden, nach Parsberg verlegt wurde.

Im Jahr 2017 wurde eine junge Bulgarin, mit multiresistenter Tuberkulose, die die Therapie wiederholt unterbrochen hatte, für vier Monate in einer Fachklinik in Bad Lippspringe zwangsweise untergebracht. Das Fachkrankenhaus in Parsberg ist seit 2016 häufig voll belegt, so dass Patienten oft nicht ohne Wartezeit aufgenommen werden können. Die Notwendigkeit einer Bewachung nicht therapiewilliger Patienten stellt die Kliniken vor neue Herausforderungen.

Aktive Fallfindung: Hauptaufgaben der Tuberkulosefürsorge sind die Sicherstellung des individuellen Therapieerfolges sowie die Erfassung und Untersuchung von Kontaktpersonen. Maßgeblich für die Durchführung von Umgebungsuntersuchungen sind die Empfehlungen des Deutschen Zentralkomitees zur Bekämpfung der Tuberkulose.

Im Jahr 2016 wurden 230 Kontaktpersonen neu aufgenommen (417 im Jahr 2017). In diesem Zusammenhang erfolgten 146 serologische Testungen auf eine Tuberkuloseinfektion (270 im Jahr 2017) und 96 Röntgenuntersuchungen (124 im Jahr 2017). In zwei Fällen konnte dadurch eine Tuberkulose frühzeitig entdeckt werden (ein Fall 2017). Zwölf TB-Erkrankungen wurden anlässlich von Röntgenaufnahmen vor Aufnahme in eine Gemeinschaftseinrichtung für Flüchtlinge erkannt (zwei im Jahr 2017), eine bei Aufnahme in eine Justizvollzugsanstalt (zwei im Jahre 2017). Des Weiteren wurden 2017 je ein Fall bei der Überwachung gesunder Befundträger, bei der Aufnahme in eine Altenpflegeeinrichtung bzw. eine Obdachloseneinrichtung entdeckt. Seit 2011 wurden jährlich zwischen 8 und 15 Tuberkulosen durch Maßnahmen des öffentlichen Gesundheitsdienstes entdeckt.

Flughafen Frankfurt am Main: Aus der Zuständigkeit des Gesundheitsamtes für den Frankfurter Flughafen als Drehscheibe des internationalen Luftverkehrs erwachsen besondere Aufgaben auch für die Tuberkulosefürsorge. Im Jahr 2016 wurden Ermittlungen von Kontaktpersonen an Tuberkulose erkrankten Flugreisenden anlässlich eines einzigen Fluges durchgeführt. Im Folgejahr waren es fünf Flüge. Die Daten der Kontaktpersonen wurden den zuständigen Gesundheitsämtern bzw. nationalen Behörden zugestellt.

Maßgeblich für die Entscheidung für oder gegen die Nachverfolgung von Kontaktpersonen sind die Empfehlungen der Europäischen Gesundheitsbehörde ECDC (European Centers for Disease Prevention and Control)². Wesentliche Kriterien sind das Vorliegen einer mikroskopisch offenen Lungentuberkulose, die Dauer des Fluges von über acht Stunden, eine Zeitspanne von weniger als drei Monaten, die seit dem Flug vergangen ist und Hinweise auf eine Ansteckung im engen sozialen Umfeld der erkrankten Person. Die Wahrscheinlichkeit einer Übertragung der Tuberkulose im Rahmen eines Fluges wird einer Metaanalyse zufolge als sehr gering eingestuft. Der Erfolg der eigenen Maßnahmen lässt sich schwer überprüfen, da die Umgebungsuntersuchungen häufig ins Ausland abgegeben werden.

Fazit und Ausblick in der Tuberkuloseprävention

Bundesweit sind die Tuberkulosezahlen in 2015 gegenüber dem Vorjahr infolge der Aufnahme von Flüchtlingen um knapp 30% gestiegen, um weitere 2% im Jahr 2016, um dann 2017 um 16% abzufallen. In Frankfurt am Main, einer Stadt, in der die Tuberkulose schon seit vielen Jahren in erster Linie eine Erkrankung von Migranten ist, schwanken die Erkrankungszahlen zwischen 85 und 150/Jahr. Eine eindeutig steigende Tendenz ist nicht erkennbar. Nicht unerheblich in der Größenordnung von etwa 10/Jahr ist die Zahl nicht versicherter Osteuropäer, die oft im Gesundheitsamt behandelt werden müssen, da die selbstständige Tabletteneinnahme nicht gewährleistet ist. Das Screening von Personen, die drei oder mehr Nächte in einer Übernachtungsstätte verbringen, muss weiter konsequent betrieben werden.

Auch im 21. Jahrhundert kann man an der Tuberkulose versterben, vor allem, wenn Begleiterkrankungen wie AIDS vorliegen. Insgesamt jedoch ist die Quote von etwa 92% erfolgreicher TB-Behandlungen unter den Patienten mit bekanntem Behandlungsergebnis in Frankfurt am Main im Jahr 2016 als Erfolg zu werten. Eine solch hohe Quote ist angesichts einer großen Zahl von Patienten mit fehlender Krankheitseinsicht nur zu erreichen, wenn alle Möglichkeiten zur Verbesserung der Compliance ausgeschöpft werden: Appelle an das Verantwortungsbewusstsein, Hilfe beim Umgang mit anderen Behörden, überwachte Behandlung im Amt und nötigenfalls die Zwangsabsonderung in einer auf Therapieverweigerer spezialisierten Klinik.

Menschen mit Migrationshintergrund, die gegenüber der einheimischen Bevölkerung ein mehrfach erhöhtes Risiko für eine Tuberkulose tragen, im Falle einer Erkrankung früh zu erkennen, stellen eine

² ECDC: Risk assessment guidelines for diseases transmitted on aircraft (RAGIDA), Tuberculosis, Mai 2014, www.ecdc.europa.eu

bleibende Herausforderung dar. Wiederholte Röntgenaufnahmen lösen das Problem nicht, da sie, in jährlichen Abständen durchgeführt, keine hohe Trefferquote erwarten lassen. Nicht selten, insbesondere im Zusammenhang mit Umgebungsuntersuchungen in Gemeinschaftsunterkünften für Asylsuchende wird bei Migranten eine latente Tuberkuloseinfektion festgestellt. Nur in wenigen Einzelfällen erscheint die Bereitschaft, über mindestens drei Monate täglich Tuberkulose-tabletten einzunehmen, groß genug, um eine Behandlung einzuleiten. Alternativ dazu erscheint es sinnvoller, Migranten und die Ärzteschaft für das Thema Tuberkulose zu sensibilisieren, auch in Bezug auf Vorsichtsmaßnahmen bei Reisen in die Heimat. Einen Ansatz dazu stellt die Schulung von Gesundheitslotsen, Migrantinnen und Migranten mit guten Kenntnissen der deutschen Sprache dar. Sie sollen gesundheitsrelevante Themen wie die Tuberkulose in ihren Sprachgemeinschaften verbreiten.

Literatur

WHO: Global tuberculosis report 2017, Geneva, Switzerland

www.who.int/tb/publications/global_report/en/

1. WHO: Tuberculosis Factsheet No 104 <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs104/en/>
2. ECDC: Tuberculosis surveillance and monitoring in Europe 2016, <http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/ecdc-tuberculosis-surveillance-monitoring-Europe-2016.pdf>
3. Robert Koch-Institut: Zur Epidemiologie der Tuberkulose in Deutschland 2016, www.rki.de
4. Marx , F.M. et al. Higher Rate of Tuberculosis in Second Generation Migrants Compared to Native Residents in a Metropolitan Setting in Western Europe. PLoS ONE 10(6): e0119693. doi:10.1371/journal.pone.0119693
5. Diehl et al.: Neue Empfehlungen für die Umgebungsuntersuchung bei Tuberkulose. Pneumologie. 2011 Jun; 65(6): 359-78. Epub 2011 May 10
6. ECDC: Risk assessment guidelines for diseases transmitted on aircraft (RAGIDA), Tuberculosis, Mai 2014, (www.ecdc.europa.eu)
7. Abubakar I. Tuberculosis and air travel: a systematic review and analysis of policy. Lancet Infect Dis. 2010 Mar; 10(3): 176-83. Review

Influenza

Influenza-Infektionen sind weltweit verbreitet. In gemäßigten Zonen der nördlichen und südlichen Hemisphäre treten regelmäßig in den jeweiligen Wintermonaten Grippewellen auf. Trotz dieser ausgeprägten Saisonalität können in den entsprechenden Ländern Influenza-Erkrankungen auch außerhalb der Grippewellen auftreten und mitunter sogar zu lokalisierten Ausbrüchen führen. In tropischen Ländern tritt die Influenza ganzjährig auf, auch wenn es dort zu wellenförmigen Verläufen im Jahresverlauf kommen kann.

Influenza

Die Erkrankung wird durch das Influenza-Virus hervorgerufen. Die Influenza-typische Symptomatik ist durch plötzlichen Erkrankungsbeginn, Fieber, Husten oder Halsschmerzen sowie Muskel- und/oder Kopfschmerzen gekennzeichnet. Weitere Symptome können allgemeine Schwäche, Schweißausbrüche, Nasenlaufen, selten auch Übelkeit/Erbrechen und Durchfall sein. Allerdings können auch viele weitere, meist virologische Atemwegserreger eine solche Symptomatik verursachen.

In Deutschland kommen saisonale Grippewellen im Winterhalbjahr meist nach dem Jahreswechsel vor. Die auf Bevölkerungsebene messbare Influenza-Aktivität steigt in den meisten Jahren im Januar oder Februar deutlich an und erstreckt sich durchschnittlich über 8 – 10 Wochen, sie kann in einzelnen Jahren aber auch deutlich länger dauern. Während der jährlichen Grippewellen werden schätzungsweise 5% – 20% der Bevölkerung infiziert. Die Stärke der Grippewellen schwankt von Jahr zu Jahr erheblich. Die Arbeitsgemeinschaft Influenza (AGI) des RKI schätzt pro Jahr zwischen einer und sieben Millionen Influenza-bedingter Arztbesuche (www.rki.de/influenza). Bei einer schweren Grippewelle wie in der Saison 2012/2013 wurden rund 30.000 Influenza-bedingte Krankenhauseinweisungen und 20.000 Todesfälle geschätzt, während in milden Saisons (wie z. B. 2013/2014) nur rund 3.000 Krankenhauseinweisungen geschätzt wurden und eine Influenza-assoziierte Übersterblichkeit (Exzess-Mortalität) nicht nachzuweisen war.

Die Übertragung von Influenzaviren erfolgt überwiegend durch Tröpfchen, die eine Partikelgröße von mehr als 5 µm haben, insbesondere beim Husten oder Niesen entstehen und über eine geringe Distanz auf die Schleimhäute der Atemwege von Kontaktpersonen gelangen können. Aber auch über Schmierinfektion, d.h. die Weitergabe der Erreger über kontaminierte Hände und von dort auf die Schleimhäute, können die Erreger weiterverbreitet werden. Deswegen ist nicht nur eine angemessene Hygiene beim Husten und Niesen (in die Ellenbeuge und nicht in die Hand), sondern auch eine gute Händehygiene zur Vermeidung der Weiterverbreitung unerlässlich. Die Inkubationszeit ist kurz und beträgt durchschnittlich 1 – 2 Tage.

Nach § 6 Infektionsschutzgesetz besteht keine Meldepflicht durch den Arzt, da die Symptomatik der Influenza bei leichten bis mittelschweren Verlaufsformen von der eines grippalen Infektes nicht zu unterscheiden ist. Die Labormeldung nach § 7 entfällt oft, da wegen fehlender therapeutischer Konsequenz häufig keine labordiagnostische Untersuchung erfolgt. Daher spiegeln die gemeldeten Fälle nicht die Zahl der Erkrankungen wider, sie erlauben aber einen Vergleich mit den Vorjahren und Schätzungen zur Krankheitslast. Demgegenüber ist die Surveillance durch die Arbeitsgemeinschaft Influenza (AGI) am Robert Koch-Institut ausgezeichnet: durch systematische, wöchentliche Befragung von mehreren hundert in ganz Deutschland verteilten Arztpraxen erfasst die AGI mehrere Parameter, die die Influenzaaktivität beschreiben. Dazu gehören u. a. die Zahl der akuten Atemwegserkrankungen (ARE) und der Anteil der Influenza daran (Positivindex systematischer Laboruntersuchungen).

Influenzasaisons 2016 und 2017

Abb. 11 und Abb. 12 zeigen die wöchentlich aktualisierten Deutschlandkarten der Surveillance durch die Arbeitsgemeinschaft Influenza (AGI) am Robert Koch-Institut mit der Zahl der akuten respiratorischen Erkrankungen (ARE) der Influenzasaisons 2016 und 2017 nach Kalenderwoche. Es ist erkennbar, dass im Winter 2016 die Zeit der höchsten Influenza-Aktivität in die 10. Kalenderwoche, also in den März fiel, während ein Jahr später der Höhepunkt in der 5. und 6. Kalenderwoche lag. Der frühere Beginn der Influenza-Aktivität im Jahr 2017 ist auch in Abb. 13 erkennbar. Insgesamt wurden im Jahr 2017 in Deutschland 119974 Influenza-Fälle gemeldet, die höchste Zahl seit Inkrafttreten des Infektionsschutzgesetzes im Jahr 2001 – wenn man von der Pandemie 2009 („Schweinegrippe“) einmal absieht.

Abb. 11: Deutschlandkarte der Influenza-Aktivität im wöchentlichen Verlauf 4.-10. Kalenderwoche 2016

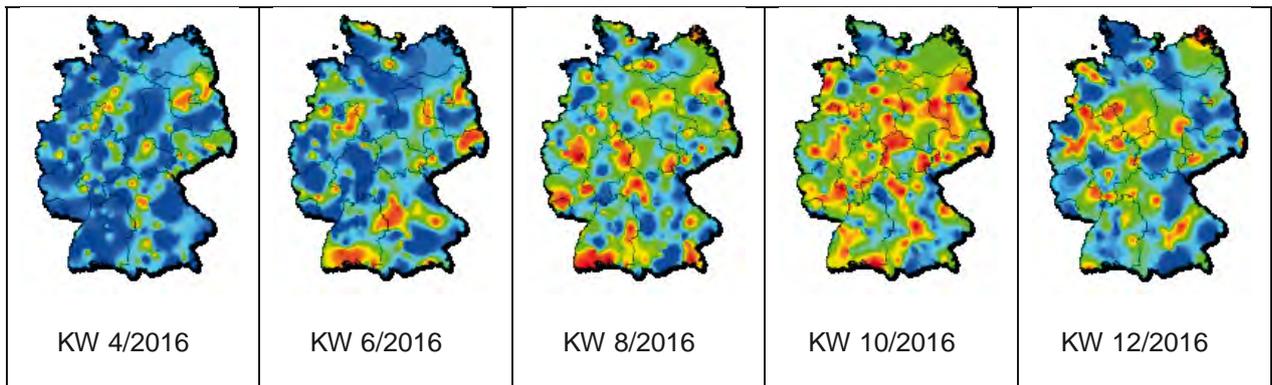
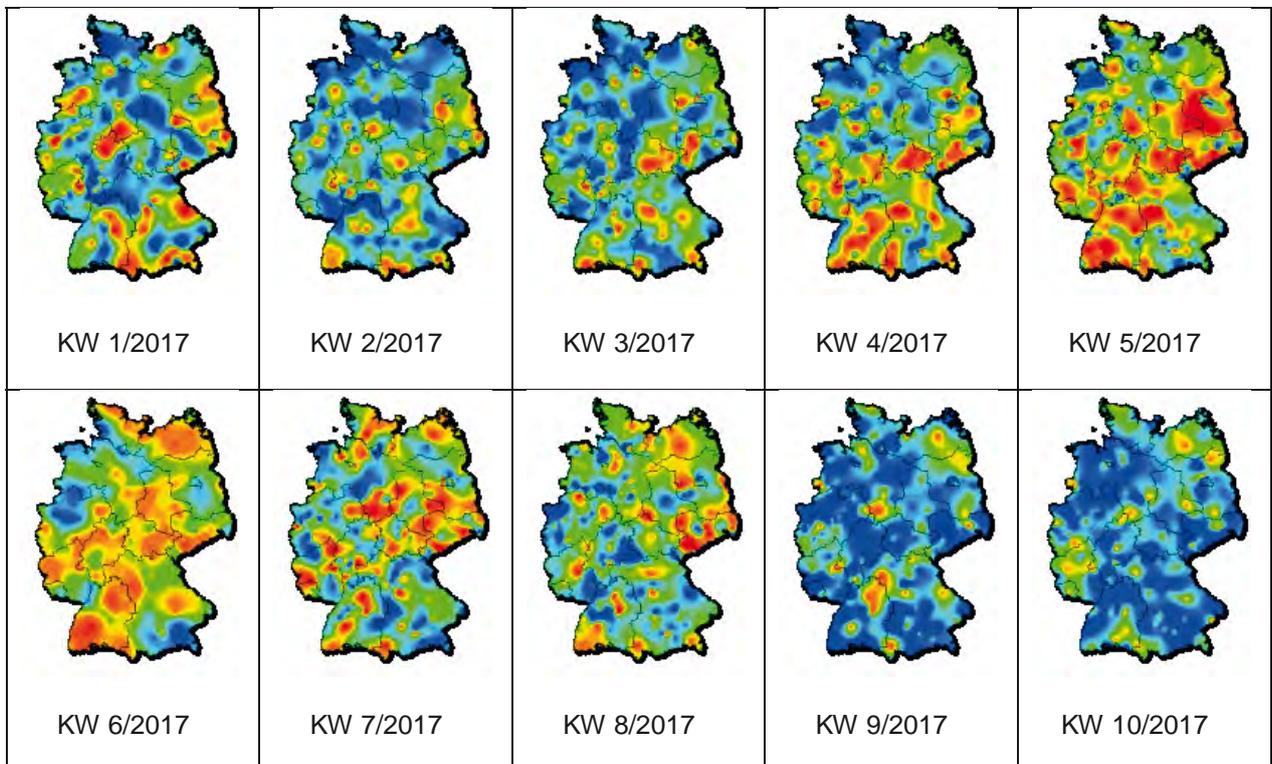
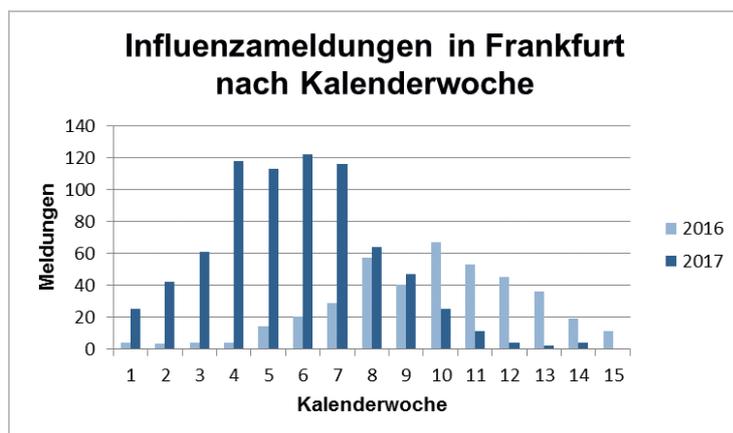


Abb. 12: Deutschlandkarte der Influenza-Aktivität im wöchentlichen Verlauf 1.-10. Kalenderwoche 2017



Die Aktivität wird gemessen als Zahl der Akuten Respiratorischen Erkrankungen (ARE), die von bundesweit verteilten Sentinel-Praxen gemeldet werden (KW= Kalenderwoche)

Abb. 13: Influenzameldungen in Frankfurt am Main 2016 und 2017 – nach Kalenderwoche



In Frankfurt am Main wurden im Jahr 2017 fast doppelt so viele Influenza-Nachweise gemeldet wie in 2016 (754 im Vergleich mit 406) (Abb. 14). Dieser Trend zeigt sich auch in den Inzidenzen pro 100.000 Einwohner: nicht nur in Frankfurt sondern auch in Hessen und in Deutschland insgesamt nahmen die Inzidenzen in den letzten Jahren zu (Abb. 15).

Abb. 14: Anzahl der jährlichen Influenzameldungen in Frankfurt am Main 2005 – März 2018

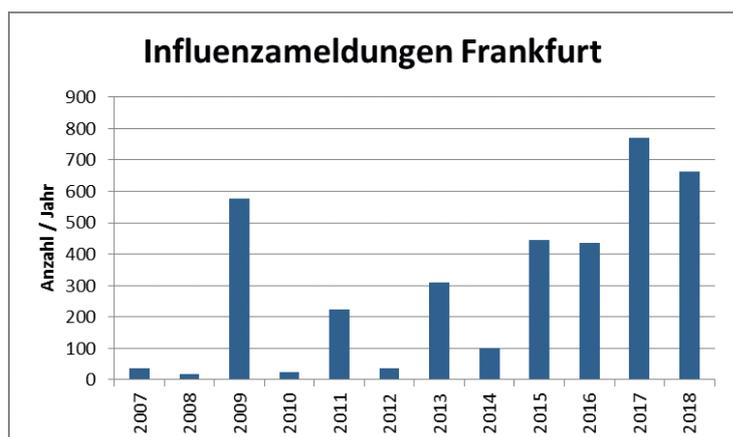
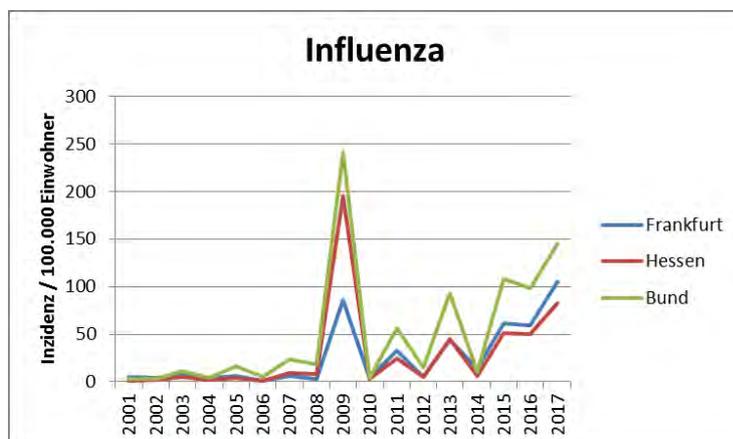


Abb. 15: Influenza - Inzidenzen (Neuerkrankungsrate pro 100.000 Einwohner) in Frankfurt am Main, Hessen und Deutschland gesamt, 2001-2017

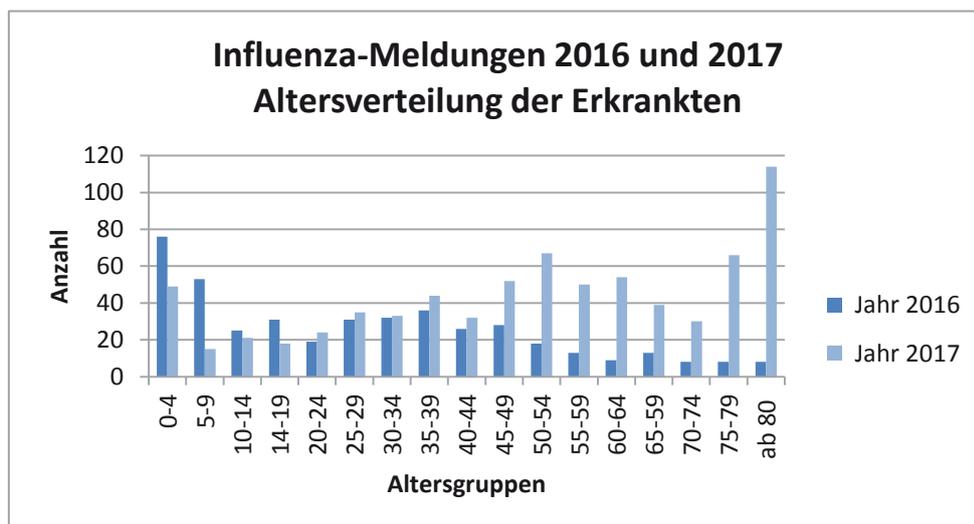


Betroffene Altersgruppen und Verteilung der Virustypen

Aus der Altersverteilung der Saison 2016 (Abb. 16) geht hervor, dass vor allem Kinder und jüngere Erwachsene an der Influenza erkrankten; darunter befanden sich Patienten mit schweren Krankheitsverläufen. Die Bevölkerungsgruppe der über 60-Jährigen war allerdings weniger betroffen. Ursächlich könnte die Verteilung der verschiedenen Virusstämme sein: 2016 dominierte zu Beginn der Saison der Influenza A-Stamm (H1N1) pdm09, welcher 2009 als Pandemie-Auslöser weltweit verbreitet war, mit 43%. Eine mögliche Teilimmunität könnte zu den niedrigeren Fallzahlen im älteren Teil der Bevölkerung beigetragen haben. Im Verlauf der Saison kam es jedoch zu einem Wechsel hin zu Influenza B-Stämmen, die mit 53% insgesamt den am häufigsten nachgewiesenen Erreger der Saison darstellten.

Der Influenzasaisonbericht der AGI für die Saison 2016/2017 weist hingegen andere Altersgruppen als besonders betroffen aus: die Gruppe der 35 – 59-Jährigen mit 30% und ab 60-Jährige mit 31%. Dies ließ sich in der Tendenz auch für Frankfurt beobachten; in absoluten Zahlen erkrankten 278 Personen in der Altersgruppe über 30 und über 300 in der Altersgruppe über 60. Hier muss noch weiter differenziert werden: sowohl im Bund als auch in Frankfurt waren besonders Patienten ab 80 Jahren zahlenmäßig am stärksten vertreten. In der jüngsten Altersgruppe (0 – 4 Jahre) wurde bundesweit mit 9% die niedrigste Zahl an Fällen übermittelt, in Frankfurt betraf es in absoluten Zahlen 43 Patienten.

Abb. 16: Anzahl der Meldungen 2016 und 2017 in verschiedenen Altersgruppen in Frankfurt



Was die Verteilung der Virustypen der Saison 2016/17 angeht, so bildete mit Abstand der Influenzastamm A mit 84% den am häufigsten nachgewiesenen Erreger bundesweit. Der überwiegende Teil der zirkulierenden Influenza A-Viren konnte der Untergruppe A(H3N2) zugerechnet werden.

Impfung

Influenzaviren unterliegen durch eine ungewöhnlich hohe Mutationsrate ständigen Veränderungen. Einerseits kommt es aufgrund von spontan auftretenden Punktmutationen zu einer steten, aber ungerichteten Veränderung des Virusgenoms („Antigendrift“), zum anderen werden durch „Reassortments“ ganze Segmente des Genoms zwischen verschiedenen Virusstämmen ausgetauscht, vorausgesetzt, zwei verschiedene Virussubtypen infizieren die gleiche Zelle („Antigenshift“). Auf beiden Wegen erhalten die Viren neue antigene Oberflächeneigenschaften, die es für das Immunsystem schwer machen, eine effiziente Bekämpfung einzuleiten. Deswegen muss die Zusammensetzung des Impfstoffs gegen Influenza jährlich anhand der aktuellen Varianten neu festgelegt werden.

Die Wirksamkeit der Gripeschutzimpfung schwankt jährlich, je nachdem wie gut die 3-4 Stämme des im Sommer produzierten Impfstoffs den tatsächlich im Winter zirkulierenden Stämmen entsprechen. In Jahren mit guter Übereinstimmung liegt die Wirksamkeit bei ca. 60%, in anderen Jahren z. T. deutlich darunter. Die Impfeffektivität wird jährlich neu bestimmt und in der I – MOVE – Studie zusammengefasst: Daten aus zwölf europäischen Ländern, inklusive Deutschland, schätzten Mitte Februar 2017 die Effektivität des Impfstoffes gegen A(H3N2) auf 38%.

Wie bereits in den vorangegangenen Kapiteln erwähnt, schwanken die Zahlen der Betroffenen und die Altersverteilung jährlich teils erheblich, zudem gestalten sich die Krankheitsverläufe oft variabel. Die Gründe für solche Variationen sind vielfältig und hängen unter anderem davon ab, welcher Virustyp dominiert, ob die Impfstoffe gut abgestimmt sind und ob eine gewisse Teilimmunität gegen einzelne Stämme in der Bevölkerung vorliegt.

Influenza: Was tut das Gesundheitsamt?

Das Hessische Ministerium für Soziales und Integration empfiehlt die jährliche Gripeschutzimpfung grundsätzlich nach dem 6. Lebensmonat für alle Teile der Bevölkerung. Diese Empfehlung ist besonders im Hinblick auf die Gefährdung von Kindern unter 10 Jahren sinnvoll. Im Bereich der Gesundheitsversorgung in Krankenhäusern gehört die Gripeschutzimpfung mittlerweile zum festen Bestandteil des betriebsärztlichen Dienstes und wird im Hinblick auf die gehäufte Exposition von Krankenhauspersonal breit angeboten.

Jährlich ruft das Gesundheitsamt zu Gripeschutzimpfungen auf. In der reisemedizinischen Impfambulanz des Gesundheitsamtes wurden sowohl 2015/16 als auch 2016/17 hunderte von Influenzaimpfungen durchgeführt. Neben öffentlichen Bekanntmachungen wurden wiederholt kostenlose Impfaktionen durchgeführt.

Außerdem wurden, insbesondere für die kalte Jahreszeit, **Hygienemaßnahmen** zum Schutz vor Ansteckung empfohlen. Besondere Bedeutung kommt dem Händewaschen, der eigenen Hustenhygiene sowie dem Verhalten gegenüber offensichtlich erkälteten Personen mit Fieber zu (Abstandhalten; Händehygiene). Das Einhalten dieser Maßnahmen trägt wesentlich dazu bei, die Erregerausbreitung einzudämmen und ist, insbesondere vor dem Hintergrund der stark schwankenden Wirksamkeit der Impfstoffe, äußerst bedeutsam.

Virushepatitis – infektiöse Gelbsucht

Hinter dem Begriff Virushepatitis oder ansteckende Gelbsucht verbirgt sich eine Gruppe von Infektionen der Leber, die ein ähnliches Krankheitsbild hervorrufen, aber von verschiedenen Viren verursacht und auf unterschiedlichen Wegen übertragen werden.

Kurzbeschreibung der Hepatitiden

Im nachfolgenden Kästchen ist eine Kurzbeschreibung der Hepatitiden zusammenfassend dargestellt.

Hepatitis A wird durch verunreinigte Lebensmittel oder verunreinigtes Trinkwasser, gelegentlich auch als Schmierinfektion durch direkten Kontakt von Mensch zu Mensch übertragen. Sie ist in Ländern mit niedrigem Hygienestandard weit verbreitet. Gegen die Hepatitis A steht eine wirksame und gut verträgliche Schutzimpfung zur Verfügung, die individuell z.B. bei beruflich erhöhtem Ansteckungsrisiko, bei Reisen in Endemiegebiete oder Kontakt mit Erkrankten empfohlen wird.

Hepatitis B und C sind weltweit verbreitet. Beide Erkrankungen können beim Geschlechtsverkehr oder durch Blut übertragen werden. Bei Hepatitis C ist die gemeinsame Benutzung von Injektionsnadeln unter Drogenabhängigen der Hauptübertragungsweg. Die sexuelle Übertragung, die in Deutschland den häufigsten Übertragungsweg für die Hepatitis B darstellt, ist für die Hepatitis C von geringerer Bedeutung. Ein relevantes sexuelles Übertragungsrisiko existiert jedoch bei Männern mit gleichgeschlechtlichen Sexualkontakten insbesondere wenn parallel auch eine HIV-Erkrankung besteht. Eine Übertragung im Rahmen beruflicher Tätigkeiten im Gesundheitswesen, z. B. in der Chirurgie oder Notfallmedizin oder bei Tätigkeiten wie Tätowieren, Piercen oder Fußpflege ist ausgesprochen selten, stellt jedoch trotzdem ein ernst zu nehmendes Problem dar. Sehr selten geworden ist die Übertragung über Bluttransfusionen oder Blutprodukte.

Im Gegensatz zur Hepatitis A verlaufen 10% der Erkrankungen an Hepatitis B und 40-70% aller Hepatitis C-Erkrankungen chronisch. Daher wird in Deutschland mit einer Zahl von mehreren hunderttausend Hepatitis B- und C-Virusträgern gerechnet. Die Betroffenen bleiben oft viele Jahre beschwerdefrei und können unwissentlich die Erreger weitergeben, bevor sich eine Leberzirrhose oder ein Leberzellkarzinom entwickelt. Aus den dramatischen Spätfolgen einerseits und der möglichen Weitergabe der Krankheitserreger auch durch gesunde Virusträger andererseits ergibt sich die große gesundheitspolitische Bedeutung der beiden Erkrankungen.

Die **Schutzimpfung** gegen Hepatitis B wird seit 1995 von der Ständigen Impfkommission (STIKO) nicht nur für Risikogruppen, sondern für alle Kinder und Jugendliche in Deutschland empfohlen.

Das **Hepatitis D-Virus (HDV)** ist ein defektes RNA-Virus, das für die Infektion von Zellen die Hülle des Hepatitis-B-Virus benötigt. Eine HDV-Infektion tritt daher nur zusammen mit einer HBV-Infektion auf und kann deren Verlauf klinisch verschlechtern. Eine Impfung gegen Hepatitis B schützt daher auch vor der Hepatitis D. Infektionen mit HDV sind in Deutschland sehr selten.

Hepatitis E wird in Regionen mit schlechten hygienischen Bedingungen fäkal-oral (z. B. über verunreinigtes Trinkwasser) übertragen. In Europa und anderen westlichen Industriestaaten stellt die Übertragung vom Tier (z. B. Wild- und Hausschwein) über tierische Lebensmittel auf den Menschen den sehr wahrscheinlich wichtigsten Infektionsweg dar. Die Infektion verläuft normalerweise selbst-limitierend. Bei vorgeschädigter Leber und in der Schwangerschaft kann es jedoch zu einer fulminanten Hepatitis kommen. Chronische Verläufe wurden bei Organtransplantationen beschrieben. Es gibt derzeit noch keinen Impfstoff gegen Hepatitis E.

Epidemiologische Situation in Frankfurt am Main

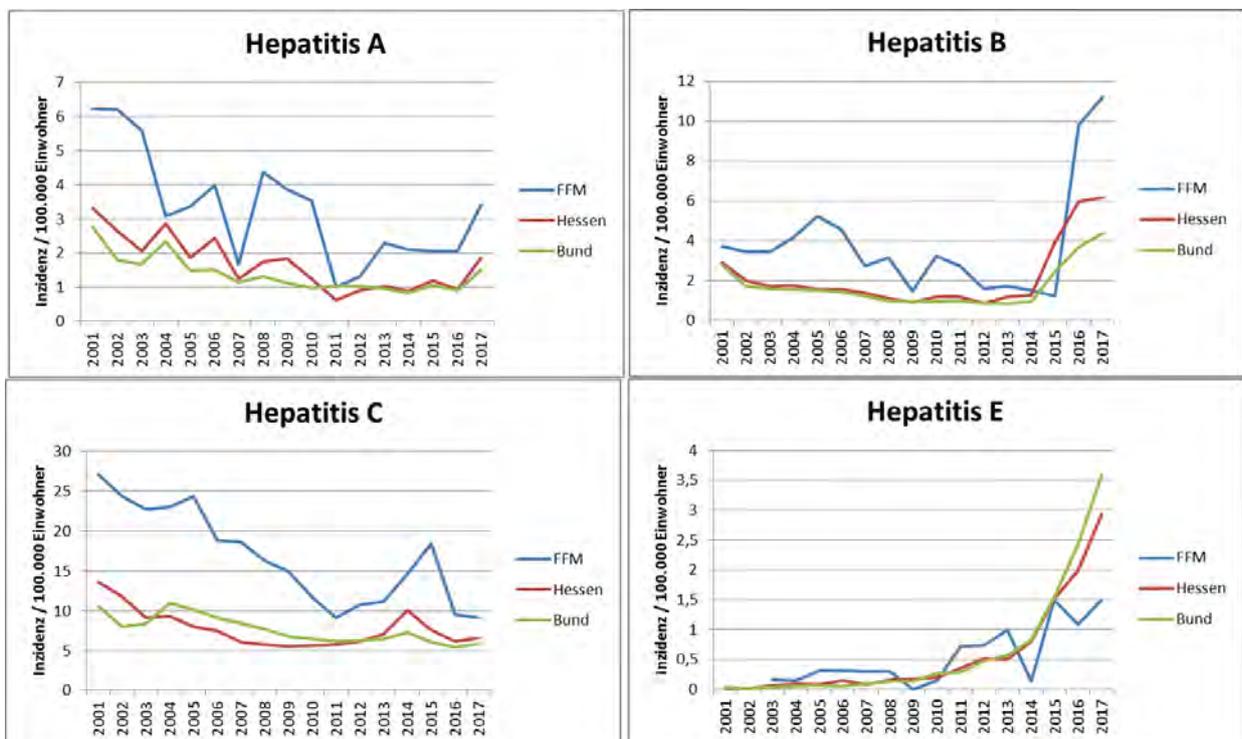
Tabelle 3 zeigt die Zahl der Meldungen der verschiedenen Hepatitiden. Die gemeldeten Neuerkrankungen an Hepatitis A und B hatten über die Jahre abgenommen, allerdings ist im letzten Jahr wieder eine Zunahme erkennbar. Beide Formen der Hepatitis können durch Impfungen gut verhütet werden. Insgesamt zeigten auch die Neuerkrankungen an Hepatitis C eine abfallende Tendenz, unterbrochen durch eine kurzzeitige Zunahme in den Jahren 2014 und 2015. Hepatitis D wird nur ganz vereinzelt gemeldet. Bei Hepatitis E ist in den letzten Jahren eine Zunahme zu verzeichnen.

Tab. 3: Gemeldete Neuerkrankungen an Hepatitis A, B, C, D und E in Frankfurt am Main, 2001-2017

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Hepatitis A	39	40	36	20	22	26	11	29	25	25	7	9	16	15	15	15	25
Hepatitis B	24	22	22	27	32	30	19	21	10	22	19	11	12	11	9	72	82
Hepatitis C	158	173	133	147	157	123	115	106	98	79	63	74	78	105	135	70	67
Hepatitis D	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Hepatitis E	1	0	1	1	2	2	2	2	0	1	5	5	7	1	11	8	11

Abb. 17 gibt einen Überblick über die Neuerkrankungsrate pro 100.000 Einwohner in Frankfurt. Es ist leicht erkennbar, dass Hepatitis C ein erheblich häufigeres Problem darstellt als die anderen Hepatitiden; allerdings ist in den letzten beiden Jahren eine erhebliche Zunahme an Hepatitis B zu verzeichnen – in Bund, Land und ganz besonders in Frankfurt.

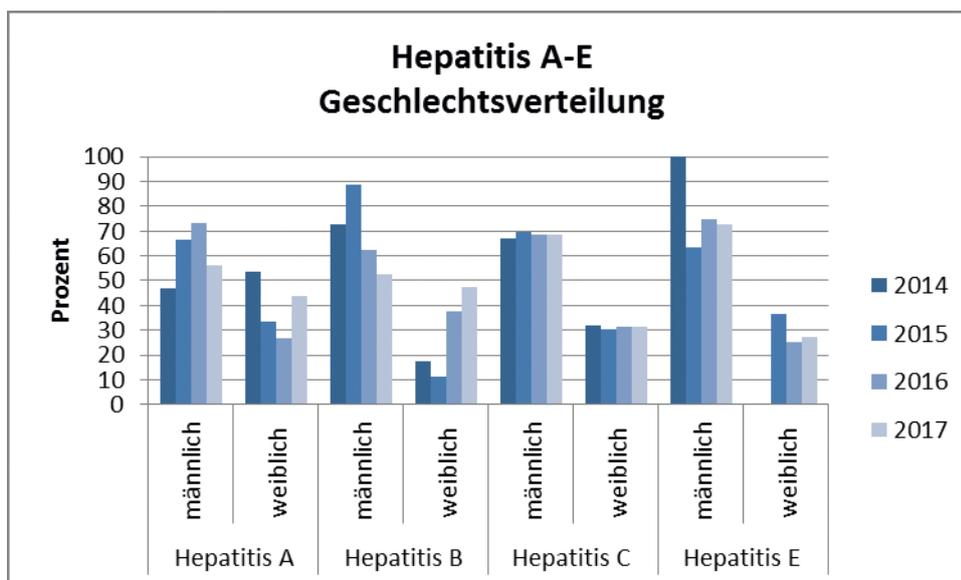
Abb. 17: Inzidenzen an Hepatitis A, B, C und E in den Jahren 2001-2017 in Frankfurt, Hessen und Deutschland insgesamt (Neuerkrankungen/100.000 Einwohner)



Hepatitis A, B und C kommen im großstädtischen Ballungsraum Frankfurt häufiger vor als im landes- oder bundesweiten Vergleich. In Großstädten leben generell mehr Personen mit Risikofaktoren für diese Erkrankungen. Auffallend ist eine erhebliche Zunahme der Hepatitis E-Meldungen nicht nur in Frankfurt, sondern hessen- und bundesweit. Diese Zunahme ist wahrscheinlich durch häufigere Untersuchungen und bessere Analysemethoden bedingt, da epidemiologische Untersuchungen in der deutschen Bevölkerung eine Abnahme gezeigt haben.

Für Hepatitis B und C wurden seitens des Robert Koch-Instituts zum 01.01.2015 die Falldefinitionen für die Meldung geändert. Bei Hepatitis B erfüllen nicht mehr ausschließlich klinisch-labordiagnostisch bestätigte Fälle die Referenzdefinition, sondern auch labordiagnostisch nachgewiesene Infektionen, bei denen das klinische Bild nicht erfüllt oder unbekannt ist. Zusätzlich wurden die Kriterien des Erregernachweises überarbeitet. Die Anpassungen der Falldefinitionen zielen darauf ab, aktive, d.h. infektiöse und damit übertragbare Hepatitis B-Erkrankungen, unabhängig von der Ausprägung ihrer Symptomatik, besser erfassen zu können. Im Rahmen der Änderung war somit ein Anstieg der Meldezahlen zu erwarten. Bei Hepatitis C wurden ebenfalls die Kriterien für den labordiagnostischen Nachweis geändert. Es sind nur noch Fälle mit einem direkten Virusnachweis meldepflichtig. Der bisherige (alleinige) Antikörpernachweis, der auch spontan ausgeheilte, bzw. erfolgreich therapierte Hepatitiden anzeigte, ist nicht mehr meldepflichtig.

Abb. 18: Geschlechts-Verteilung der gemeldeten Erkrankten an Hepatitis A, B, C und E – 2014-2017



Bei Betrachtung der **Geschlechtsverteilung** der Erkrankten in Frankfurt am Main in den Jahren 2014 bis 2017 zeigt sich, dass Männer grundsätzlich häufiger betroffen sind als Frauen, dies ist besonders deutlich bei Hepatitis B, C und E, weniger bei Hepatitis A. Es fällt auf, dass bei Hepatitis B der Anteil der betroffenen Frauen steigt. Die Tatsache, dass Männer häufiger i.v.-Drogen konsumieren als Frauen und dies der am häufigsten berichtete Übertragungsweg ist, erklärt unter anderem die erheblich höhere Inzidenz bei Männern.

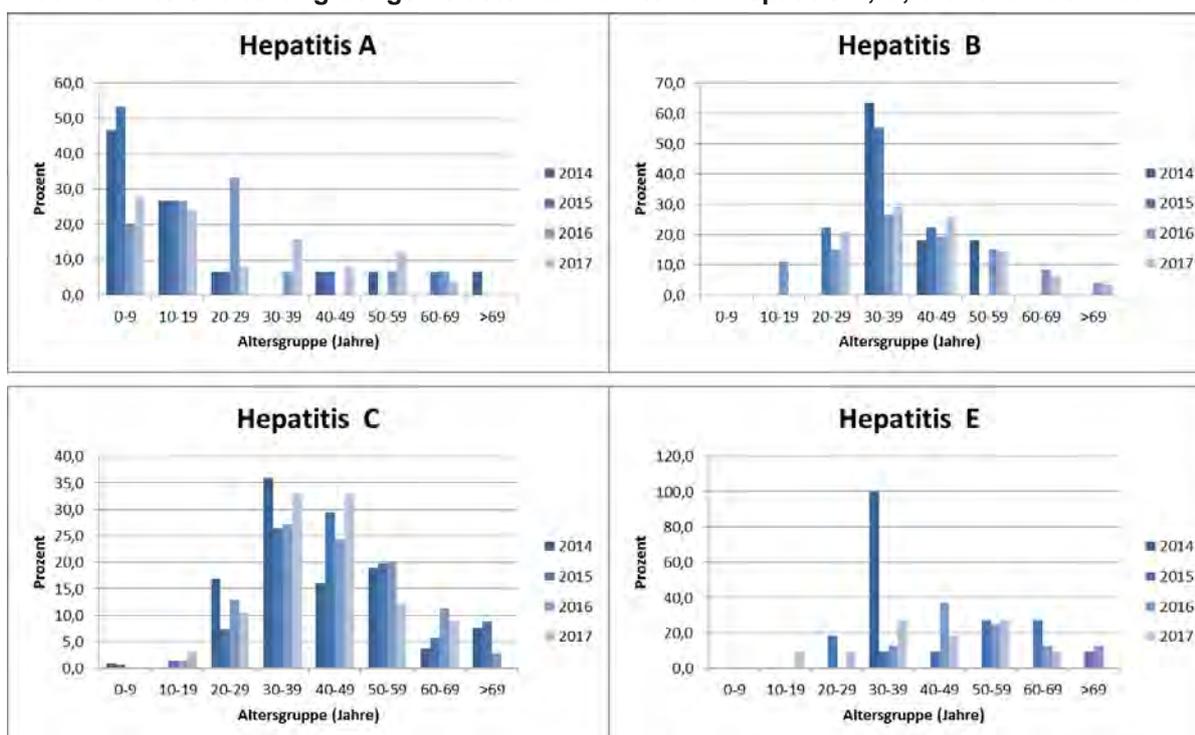
Abb. 19 zeigt die **Altersverteilung** der in den Jahren 2014 bis 2017 in Frankfurt an Hepatitis Erkrankten. Hepatitis A, die über kontaminierte Lebensmittel oder fäkal-oral übertragen wird, betrifft zu 70-80% Kinder und Jugendliche. Hierbei ist anzumerken, dass die Inzidenz der Hepatitis A-Infektionen im Kindesalter eher unterschätzt wird, da insbesondere Kleinkinder häufig gar nicht oder weniger schwer erkranken.

Bei Hepatitis B, die in der Regel über Blut oder Sexualkontakte übertragen wird, lag der Erkrankungsgipfel im mittleren Lebensalter zwischen 30 und 50 Jahren. Bei Kindern und Jugendlichen zeichnet sich der Einfluss der seit dem Jahr 1995 bestehenden Hepatitis B-Impfempfehlung für alle Neugeborenen

ab. In dieser Altersgruppe gab es in Frankfurt am Main auch 2016/2017 keinen gemeldeten Hepatitis B Fall. Bundesweite Daten sowohl der Altersverteilung als auch der angegebenen Expositionen deuten darauf hin, dass die sexuelle Übertragung in Deutschland weiterhin den häufigsten Infektionsweg darstellt.

Auch bei Hepatitis C waren Männer der mittleren Altersstufen am stärksten betroffen. Ursache ist vermutlich der in großstädtischen Ballungszentren überdurchschnittlich hohe Anteil von Personen, die Risikogruppen angehören – wie injizierende Drogenkonsumenten und Männer, die Sex mit Männern haben. Die Zahlen der an Hepatitis E Erkrankten sind für eine sichere Bewertung zu gering.

Abb. 19: Altersverteilung der gemeldeten Erkrankten an Hepatitis A, B, C und E – 2014-2017



Was tut das Gesundheitsamt?

Beratung von akut an Hepatitis Erkrankten und ihrer engen Kontaktpersonen: Bei jeder Hepatitis-Meldung nach IfSG wird mit den Betroffenen Kontakt aufgenommen. Dabei wird ausführlich informiert über die Art der Erkrankung, die Übertragungswege, sinnvolle Untersuchungen und Behandlungsmöglichkeiten. Medizinisches Personal wird dazu immer ins Amt eingeladen, die anderen je nach Wunsch auch telefonisch beraten. Diese Beratungen werden dankbar angenommen. Neben der Suche nach der Infektionsquelle dient die Aufklärung dazu, durch angemessenes Verhalten weitere Ansteckungen zu vermeiden. Gegebenenfalls werden dazu Tätigkeitseinschränkungen oder Besuchsverbote ausgesprochen. Auch die Präventionsmaßnahmen für Kontaktpersonen wie z. B. Riegelungsimpfungen werden erörtert.

Hepatitis A wird häufig auf Auslandsreisen in Ländern mit geringerem Hygienestandard – auch über Lebensmittel – erworben. Im Rahmen der Reisemedizinischen Impfsprechstunde werden die Patienten hierüber und über erforderliche Hygienemaßnahmen (Vorsicht mit Trinkwasser, Eiswürfeln in Getränken; keine Salate. Bei Gemüse oder Obst gilt: „cook it, peel it – or forget it“ Kochen, Schälen oder nicht essen) informiert.

Hepatitis B: Die Impfung gegen Hepatitis B wird von der Ständigen Impfkommission STIKO seit vielen Jahren als Routine-Impfung im Kindesalter empfohlen. Die Durchimpfungsrate bei der Einschulungsuntersuchung in Frankfurt betrug im Jahr 2016 85,5% bezogen auf alle Kinder; 89,7% bezogen auf Kinder mit Impfbuch. Hier ist weiterer Verbesserungsbedarf gegeben. Auch gute Kenntnisse über Safer Sex sind erforderlich. Dies gilt besonders für Jugendliche vor Beginn der sexuellen Aktivität oder bei Personen mit intravenösem Drogengebrauch.

Hepatitis C: Als Präventionsmaßnahmen empfiehlt das Gesundheitsamt Safer Sex und saubere Nadeln für Drogenabhängige. In den seltenen Fällen, in denen die Übertragung von Blut und Blutprodukten als Infektionsquelle in Betracht kommt, ist die Überprüfung von Blutkonserven im Sinne eines „look-back-Verfahrens“ angezeigt. Auch die Überwachung der Hygiene in Krankenhäusern und insbesondere in Tattoo- bzw. Piercingstudios (s. S. 138) soll das Risiko einer Hepatitis B- und C-Erkrankung senken.

Gastroenteritiden (Durchfallerkrankungen)

Grundsätzliche Bedeutung

Weltweit stellen Durchfallerkrankungen, besonders in Regionen mit unzureichender Trinkwasserversorgung und schlechten Hygieneverhältnissen, ein bedeutendes Gesundheitsrisiko dar. Für Kinder unter 5 Jahren sind sie die zweithäufigste Todesursache. Nach Schätzungen der WHO sterben jährlich ca. 760 000 Kinder aus dieser Altersgruppe daran. In den westlichen Industrienationen mit hohem Hygiene- und Behandlungsstandard verlaufen Durchfallerkrankungen nur selten lebensbedrohlich. Dennoch stellen sie eine gesundheitliche Beeinträchtigung für die Patienten dar. Sie führen darüber hinaus zur Belastung des Gesundheitssystems und infolge des Arbeitsausfalls auch der Sozialkassen.

Eine besondere Herausforderung stellen Gastroenteritisausbrüche in Kindergemeinschaftseinrichtungen und Altenpflegeheimen dar. Räumliche Enge, bisweilen bestehende Stuhlinkontinenz und Schwierigkeiten bei der Umsetzung von Hygienemaßnahmen sind Faktoren, die die Eingrenzung von Ausbrüchen dort erschweren. Infektiöse Magendarmerkrankungen können sich auch in Kliniken ausbreiten. Sie lassen sich durch organisatorische Maßnahmen dort aber besser kontrollieren als in Altenwohnheimen und sind wegen der infektiologischen Expertise der Mitarbeiter meist schneller beendet.

Melddaten

Um lebensbedrohliche Durchfallerkrankungen und Gastroenteritisausbrüche rasch zu erkennen und Maßnahmen zur Verhinderung ihrer Ausbreitung zu ermöglichen, sind im Infektionsschutzgesetz mehrere Meldepflichten verankert. Die Surveillance von Durchfallerkrankungen, die sich auf die Meldepflicht der Labore für die wichtigsten Krankheitserreger stützt, ist wichtig, um epidemiologische Trends bei den Erkrankungen zu erkennen. Die wahre Zahl an Erkrankungen hingegen wird dadurch nicht widerspiegelt. Viele Patienten mit einer unkomplizierten und kurzzeitigen Durchfallerkrankung suchen keinen Arzt auf und nicht jeder Besuch beim Hausarzt führt zu einer Laboruntersuchung. Daher erfolgt hierüber auch keine Meldung an das Gesundheitsamt. Zusätzlich sind Häufungen von Gastroenteritisfällen meldepflichtig, wenn ein epidemiologischer Zusammenhang zwischen den Erkrankungen besteht. Dies betrifft insbesondere Gemeinschaftseinrichtungen, auch wenn zu Beginn des Infektionsausbruches der Erreger oftmals noch nicht bekannt ist.

Durchfallerkrankungen können ausgelöst werden durch Viren, Bakterien und Parasiten. Die deutliche Zunahme in der Gruppe der Gastroenteritiden ohne Erregernachweis ist der Beschwerdesymptomatik, der Ausbreitungsdynamik und der saisonalen Häufung in den Wintermonaten zufolge wohl primär Norovirusausbrüchen zuzurechnen, die in vielen Fällen nicht labordiagnostisch abgeklärt werden. Insgesamt sind damit Viren wahrscheinlich für über drei Viertel der Durchfallerkrankungen verantwortlich.

Tab. 4 gibt einen Überblick über die gemeldeten Durchfallerkrankungen insgesamt, in weiteren Unterkapiteln wird dann auf die durch Bakterien, durch Viren und durch Parasiten ausgelösten meldepflichtigen Erkrankungen eingegangen. In jedem Unterkapitel finden sich zunächst Kurzbeschreibungen der Erkrankungen und Erreger. Dann werden die Meldedaten vorgestellt und diskutiert.

Tab. 4: Meldungen von bakteriellen, viralen und parasitären Durchfallerkrankungen in Frankfurt am Main 2005-2017

Gastroenteritiden	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
bakterielle Infektionen													
Campylobacteriose	356	311	388	394	363	460	430	369	431	467	466	459	436
Salmonellose	258	294	403	274	160	120	120	101	106	99	110	73	79
Shigellose	29	11	15	6	7	36	16	14	20	44	26	16	11
Yersiniose	15	19	13	9	12	13	6	8	5	11	16	17	14
Typhus	1	2	4	3	3	1	3	2	8	7	7	1	2
Paratyphus	6	3	3	1	3	2	4	5	0	2	1	1	0
Virale Infektionen													
Rotavirus	246	407	344	349	249	361	360	323	201	210	275	138	268
Norovirus	45	105	529	399	571	833	404	554	624	344	384	358	265
Parasiteninfektionen													
Giardiasis (Lambliasis)	54	64	56	74	44	58	75	80	76	71	62	52	50
Cryptosporidiose	8	12	18	9	2	12	8	14	11	10	10	14	15

Bakterielle Gastroenteritiden

Bakteriell bedingte Durchfallerkrankungen werden vor allem über verunreinigte Lebensmittel übertragen. An erster Stelle ist nicht durchgegartes Geflügel zu nennen. Die Übertragung von Gastroenteritiskernen von Mensch zu Mensch ist ebenfalls möglich.

Bei allen diesen Erkrankungen ist ein saisonaler Anstieg in den Sommer/Herbstmonaten zu beobachten. Dieser ist wahrscheinlich auf den Einfluss klimatischer Faktoren auf die Vermehrungsfähigkeit der Erreger zurückzuführen. Darüber hinaus kommen viele Reisende aus Ländern mit ungünstiger Hygiene von ihrem Urlaub zurück und die mitgebrachte Erkrankung wird nach der Rückkehr diagnostiziert.

Abb. 20 zeigt die Neuerkrankungsraten pro 100.000 Einwohner durch die verschiedenen Erreger in Frankfurt, im Vergleich mit Hessen und Deutschland insgesamt. Bei Durchfallerkrankungen liegt die Inzidenz (Neuerkrankungsrate) in Frankfurt in der Regel niedriger als in Hessen oder Deutschland gesamt – im Gegensatz zu den Hepatitiden (s. S. 24).

Die häufigste bakterielle Durchfallerkrankung wird durch **Campylobacter**-Bakterien hervorgerufen. Die Campylobacteriose hat die früher an erster Stelle stehende **Salmonellose** „übereignet“ (Abb. 20). Durch die Einführung strenger Regeln für Geflügelfutter, eine Impfpflicht für Legehennen mit hohen Salmonellenraten durch die Europäische Kommission im Jahr 2008 sowie der Änderung der Hühnerverordnung in Deutschland im Jahr 2007 kommt es seltener zu Salmonellen-Übertragungen als früher.

Shigellosen werden in Frankfurt häufiger gemeldet als in Hessen oder Deutschland gesamt. Bei den insgesamt eher selten auftretenden Erkrankungen machen sich kleine Unterschiede von Jahr zu Jahr sehr deutlich bemerkbar (Abb. 20).

Bakterielle Durchfallerkrankungen

Campylobakteriose: Durchfallerkrankung mit Bauchschmerzen und wässrigen, gelegentlich auch blutigem Durchfall, durch Bakterien der Gattung *Campylobacter* verursacht, insbes. *C. jejuni* und *C. coli*. Die Übertragung auf den Menschen erfolgt vor allem über tierische Lebensmittel (Geflügel, Rohmilch) und Haustiere.

EHEC: Einige Stämme des Darmbakteriums *E. coli* können Toxine bilden und dann schwere blutige Durchfälle verursachen, diese Stämme werden als enterohämorrhagische *E. coli* (EHEC) („entero“: Darm; „hämorrhagisch“: blutend) bezeichnet. Als lebensbedrohliche Komplikation kann das enteropathische hämolytisch-urämische Syndrom (HUS) auftreten, mit akuter Nierenfunktionsstörung, Blutarmut durch den Zerfall der roten Blutkörperchen sowie einem Mangel an Blutplättchen. – Infektionen mit EHEC kommen weltweit vor; als Reservoir gelten Wiederkäuer, vor allem Rinder. Die Übertragung erfolgt über kontaminierte Lebensmittel und Wasser oder auch durch direkten Kontakt von Mensch zu Mensch.

Salmonellose: ausgelöst durch Salmonellen; Durchfall, ggf. auch Bauchschmerzen, Übelkeit, Erbrechen und Fieber; Salmonellen kommen weltweit in Geflügel, Schweinen, Rindern vor und werden meist durch den Verzehr kontaminierter Lebensmittel übertragen.

Typhus: wird durch *Salmonella typhi* ausgelöst; einziges Reservoir ist der Mensch. Die Erreger verursachen eine systemische Erkrankung mit hohem Fieber, Kopfschmerzen und Benommenheit; Übertragung durch verunreinigtes Lebensmittel oder verunreinigtes Trinkwasser; die direkte Mensch-zu-Mensch-Übertragung ist selten.

Paratyphus: wird durch *Salmonella enteritica*, Serovare Paratyphi A, B und C ausgelöst; die Erreger sind weltweit verbreitet; Hauptansteckungsquelle ist der Mensch, der die Erreger im Stuhl ausscheidet; Aufnahme der Erreger erfolgt durch kontaminiertes Trinkwasser oder Lebensmittel sowie durch direkten Kontakt; Das Krankheitsbild ähnelt dem des Typhus, verläuft aber in der Regel milder.

Shigellose: Weltweit verbreitete Durchfallerkrankung ausgelöst durch Shigellen; in Entwicklungsländern hauptsächlich *S. flexneri* und *S. dysenteriae* und *S. boydii*; in Mitteleuropa dominiert *S. sonnei*; verursacht wässrige bis blutige Durchfälle, Bauchkrämpfe und Fieber. Übertragung hauptsächlich von Mensch zu Mensch, aber auch durch verunreinigtes Trinkwasser und kontaminierte Lebensmittel.

Yersiniose: durch Yersinien verursacht, insbesondere *Y. enterocolitica*; Übertragung durch kontaminierte Lebensmittel vorwiegend tierischer Herkunft, kontaminiertes Trinkwasser und in seltenen Fällen auch direkt von Mensch zu Mensch. Durchfallerkrankung, in deren Folge es zu Gelenkentzündungen (Arthritis) oder Entzündungen des Unterhautfettgewebes (Erythema nodosum) kommen kann.

Behandlung: Generell wird eine symptomatische Behandlung empfohlen, d.h. Ausgleich der Elektrolyt- und Flüssigkeitsverluste. Eine antibiotische Behandlung ist nur in Einzelfällen erforderlich und soll wegen der möglichen Entwicklung multiresistenter Erreger auch nur unter besonderer Indikation eingesetzt werden.

Im langjährigen Trend ist auch ein Rückgang bei den **Yersiniosen** zu beobachten. Im Vergleich zum Bundes- bzw. Landesdurchschnitt liegt die Inzidenz in Frankfurt am Main niedrig (Abb. 20). In einer vom Robert Koch-Institut durchgeführten Fallkontrollstudie in den Jahren 2009 und 2010 erwies sich der Verzehr von rohem Schweinehackfleisch, wahrscheinlich als Mett oder Hackepeter, als wichtigster Risikofaktor für den Erwerb einer Yersiniose. Inzidenzunterschiede zwischen den Bundesländern erklärten sich in erster Linie durch Verzehr-Unterschiede in Bezug auf rohes Schweinefleisch.

Während mehr als die Hälfte bis drei Viertel der durch *Campylobacter* verursachten Durchfallerkrankungen und etwa die Hälfte der Salmonellosen in Deutschland und der Rest im Ausland erworben wurden, war es bei Shigellose umgekehrt. Hier werden die meisten Erkrankungen im Ausland erworben und mitgebracht (Abb. 21).

Abb. 20: Inzidenzen bakterieller Durchfallerkrankungen in Frankfurt, Hessen und in Deutschland gesamt – 2001-2017 (Neuerkrankungen/100.000 Einwohner)

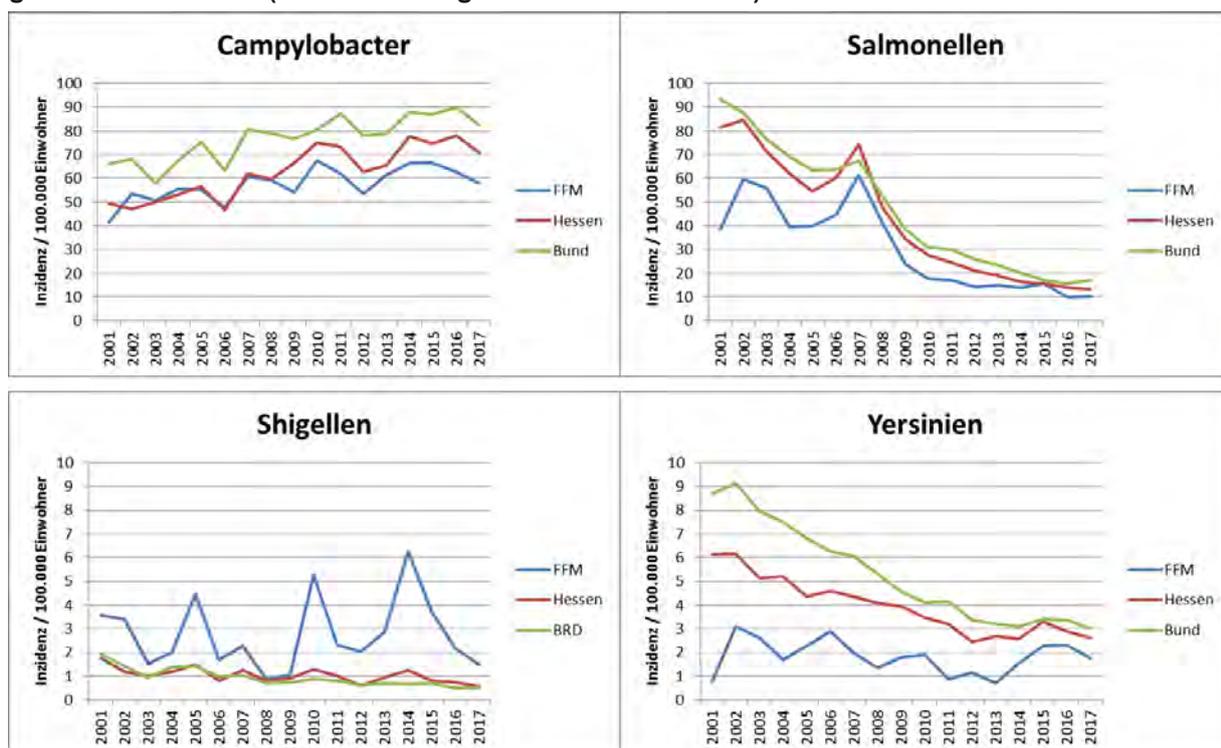
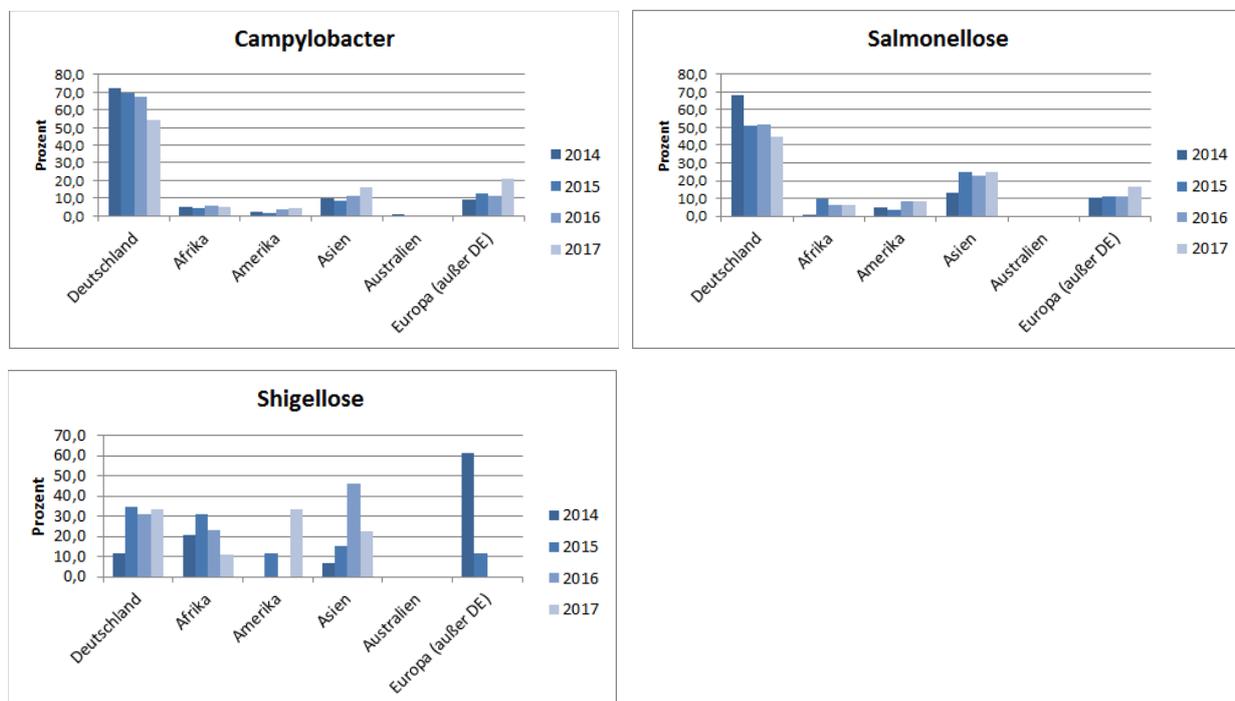


Abb. 21: Gemeldete Erkrankungen an Campylobacter, Salmonellen und Shigellen in Frankfurt am Main 2016 und 2017: Angabe zu den Ländern resp. Kontinenten, in denen die Erkrankung erworben wurde



Virale Gastroenteritiden

Die Übertragung der viralen Gastroenteritiserreger erfolgt am häufigsten von Mensch zu Mensch, meist durch eine sogenannte Schmierinfektion über Hände und Kontaktflächen, seltener durch kontaminierte Lebensmittel. Darüber hinaus ist – insbesondere bei Norovirus-Erkrankungen – eine Ansteckung durch Aerosole möglich, die z.B. beim Erbrechen freigesetzt werden. Diese Aerosole gelangen in den oberen Atemtrakt und werden von dort verschluckt. Der letztgenannte Ansteckungsweg und eine geringe Infektionsdosis erklären, warum sich Noroviren in Kindergemeinschaftseinrichtungen, Altenpflegeheimen und Kliniken rasch ausbreiten können. Auch das medizinische Personal ist häufig betroffen.

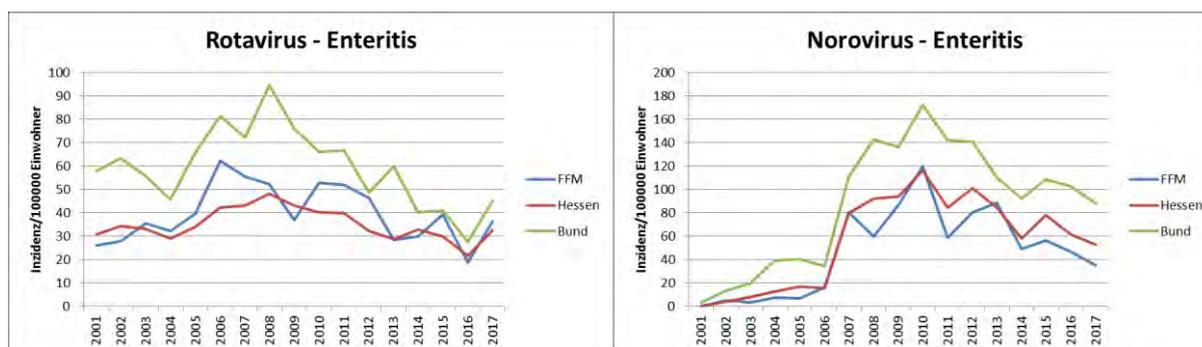
Durch Viren ausgelöste Durchfallerkrankungen

Noroviren: *Noroviren gehören zur Gruppe der Caliciviren; sie sind weltweit verbreitet und für einen Großteil der Magen-Darm-Infektionen bei Kindern und Erwachsenen verantwortlich. Charakteristisch ist ein schwallartiges Erbrechen. Im Gegensatz zu den bakteriellen Durchfallerkrankungen treten Noroviruserkrankungen besonders im Winter auf. Die Übertragung erfolgt fäkal-oral (z.B. Handkontakt mit kontaminierten Flächen) oder durch die orale Aufnahme und das Verschlucken der beim Erbrechen in die Luft freigesetzten Aerosole.*

Rotaviren: *Rotaviren kommen weltweit vor und verursachen insbesondere im Säuglings- und Kleinkindalter Durchfall. Die Erreger werden überwiegend durch fäkal-orale Schmierinfektion, aber auch durch verunreinigte Lebensmittel oder Wasser übertragen. Hauptansteckungsquelle ist der Mensch. Die STIKO empfiehlt seit dem Jahr 2013 die Rotavirus-Impfung von Säuglingen.*

Abb. 22 zeigt die Inzidenzen der Rota- und Noroviruserkrankungen in Frankfurt am Main. Zu beachten ist dabei die unterschiedliche y-Achse (bei Rotavirus-Infektionen 0-100; bei Norovirusinfektionen 0-200, d.h. die Inzidenz bei Rotavirus-Infektionen und bei Norovirusinfektionen in Frankfurt lag im Jahr 2017 jeweils bei ca. 40/100.000 Einwohner).

Abb. 22: Inzidenzen viraler Durchfallerkrankungen in Frankfurt, Hessen und in Deutschland gesamt – 2001-2017 (Neuerkrankungen/100.000 Einwohner)



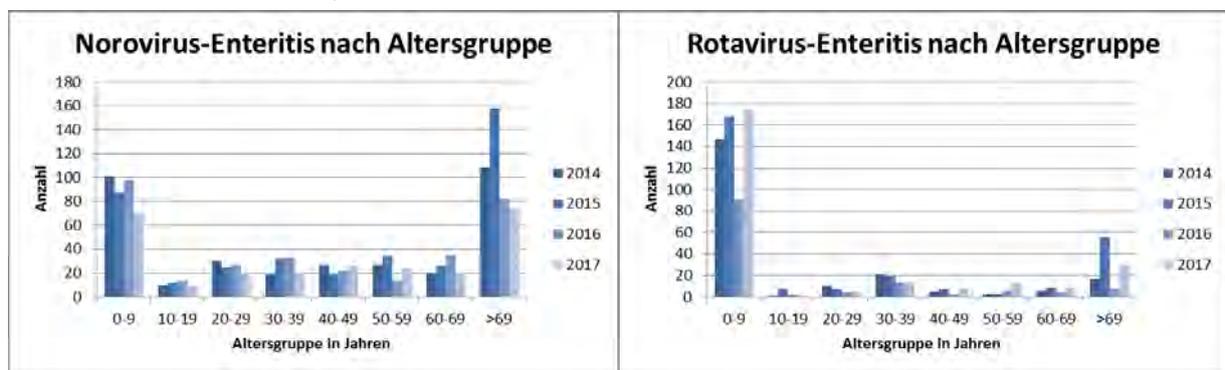
Bei **Rotavirus-Infektionen** ist in den letzten Jahren eine Abnahme zu verzeichnen – möglicherweise mitverursacht durch die seit 2006 zur Verfügung stehende und seit 2013 durch die STIKO empfohlene Impfung bei Säuglingen und Kleinkindern. Im Jahr 2017 ist allerdings wieder eine Zunahme zu erkennen.

Bei der **Norovirus-Enteritis** zeigt sich ab 2007 ein sprunghafter Anstieg. Dies ist ein in Deutschland und europaweit zu beobachtender Trend gewesen, der laut RKI nicht allein durch häufigere Diagnostik oder verstärkte Surveillance zu erklären ist. Spekuliert wird über neue Virusvarianten. Am 1.1.2011 sind neue Falldefinitionen eingeführt worden, die sicherlich zu dem leicht abfallenden Trend beitragen (im Gegensatz zur vorherigen Regelung sind ausschließlich labordiagnostisch gesicherte Erkrankungen meldepflichtig; auch die Ausbruchdefinition wurde leicht geändert, Ausbruch: mindestens 2

labordiagnostisch gesicherte Fälle). Auch 2009 trat schon eine Änderung der Übermittlungsmodalitäten in Kraft, demnach muss dann nicht mehr jeder Einzelfall, sondern nur die Fallzahl gemeldet werden.

Dass die Inzidenzen in Frankfurt bzw. Hessen, ähnlich wie in anderen westlichen Bundesländern hier seit Jahren etwas unter dem Bundesdurchschnitt liegen, liegt wohl weniger an einer tatsächlich niedrigeren Fallzahl als vielmehr an einem unterschiedlichen Arztkonsultations- und Meldeverhalten in den einzelnen Bundesländern. Anzumerken sei hier, dass der vermutlich größte Teil der Norovirus-Erkrankungen als solche nicht erfasst werden, da auf eine labordiagnostische Abklärung der Fälle häufig verzichtet wird. Dies betrifft insbesondere Ausbrüche in Kindergemeinschaftseinrichtungen und Altenheimen, von denen die Erkrankungen als infektiöse Gastroenteritis ohne Erregernachweis gemeldet werden. In vielen Fällen wird kein Arzt konsultiert und wenn ein Arzt hinzugezogen wird, erfolgt meist nur eine klinische Diagnose.

Abb. 23: Altersverteilung der gemeldeten viralen Durchfallerkrankungen durch Rota- und Noroviren - 2014 bis 2017, Frankfurt am Main



Rotaviruserkrankungen treten vorrangig bei Säuglingen und Kleinkindern auf. Im Alter von fünf Jahren weisen nahezu alle Kinder Antikörper gegen Rotaviren auf. Nachfolgende Infektionen verlaufen meist ohne Krankheitszeichen, bei älteren Menschen jedoch wieder mit typischen Beschwerden. Dies erklärt einen zweiten kleineren Altersgipfel bei den über 70-Jährigen. Ein weiterer kleiner Erkrankungsgipfel unter den 20-40-Jährigen hängt möglicherweise mit der Ansteckung durch Kinder zusammen, die eine Gemeinschaftseinrichtung besuchen (Abb. 23).

Die **Norovirus-Gastroenteritis** tritt bevorzugt in der kalten Jahreszeit auf und geht häufig mit schwallartigem Erbrechen einher. Deswegen wird diese Erkrankung auch als „winter vomiting disease“ bezeichnet. Da die Viren beim Erbrechen als Aerosole freigesetzt werden und von anderen oral aufgenommen und verschluckt werden können und da eine manifeste Norovirus-Infektion bereits durch 10 Viren verursacht werden kann, kommt es besonders in Bereichen, wo viele Menschen zusammen sind, z.B. in Altenpflegeheimen und Kindergemeinschaftseinrichtungen häufig zu vielen Infektionen und Ausbrüchen (s. Altersverlauf Abb. 23).

Parasiten als Gastroenteritiserreger

Die beiden wichtigsten parasitär verursachten Gastroenteritiden sind in Deutschland die Giardiasis (Lambliasis) sowie die Kryptosporidiose. Der Nachweis der entsprechenden Krankheitserreger ist meldepflichtig.

Durch Parasiten ausgelöste Darmerkrankungen

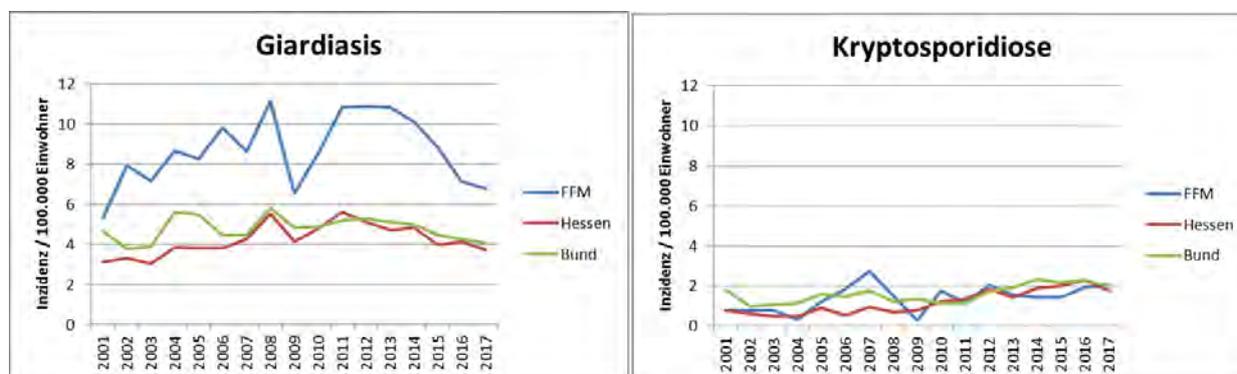
Giardiasis: Der Dünndarmparasit *Giardia lamblia* ist weltweit verbreitet. Infektionen mit diesem Parasiten können unauffällig verlaufen, aber auch zu lang dauernden und über Jahre wiederkehrenden Durchfällen und Oberbauchbeschwerden mit Gewichtsabnahme und ausgeprägten Blähungen führen. Der Parasit wird fäkal-oral durch direkten Kontakt, Nahrungsmittel oder kontaminiertes Trinkwasser übertragen.

Die **Kryptosporidiose** ist eine Darminfektion, die durch den Parasiten *Cryptosporidium parvum* verursacht wird. Der Erreger wird von befallenen Haustieren, Rindern und Menschen mit dem Stuhl ausgeschieden und über verunreinigtes Wasser und verunreinigte Lebensmittel übertragen. Normalerweise heilt die Erkrankung nach wochenlang anhaltenden Bauchschmerzen und Durchfällen von selbst aus, allerdings kann es bei abwehrgeschwächten Patienten zu schweren chronischen und unter Umständen tödlichen Verläufen kommen. *(RKI, Jahrbuch)*

In Frankfurt am Main wurden in den Jahren 2016 und 2017 52 resp. 50 Fälle von **Giardiasis** bekannt. Bei 82 Erkrankungen lagen Angaben zum Infektionsland vor (18% Deutschland, 19,5% andere europäische, 30,5% asiatische, 15,9% afrikanische, 15,9% amerikanische Länder). Zunehmend werden für die Diagnostik moderne Antigennachweise eingesetzt. Mittlerweile beträgt der Anteil der ausschließlich durch Mikroskopie bestätigten Fälle nur noch 14%. Betroffen sind überwiegend Erwachsene im Alter zwischen 30 und 50 Jahren.

Kryptosporidien kommen weltweit vor. In Milwaukee erkrankten im Jahr 1993 400 000 Menschen bei einem Ausbruch durch kontaminiertes Trinkwasser. In Deutschland werden pro Jahr nur etwa 1 000 Fälle von Kryptosporidiose gemeldet, in Frankfurt am Main in den letzten acht Jahren zwei bis fünfzehn Fälle. In den Berichtsjahren 2016/2017 wurden 14 und 15 Fälle gemeldet. Der überwiegende Anteil der gemeldeten Erkrankungen wurde in Frankfurt erworben. Hauptsymptom sind wässrige Durchfälle. Anders als bei der Giardiasis steht keine wirksame Antibiose zur Verfügung.

Abb. 24: Inzidenzen von durch Parasiten verursachten Durchfallerkrankungen in Frankfurt, Hessen und in Deutschland gesamt – 2001-2017 (Neuerkrankungen/100.000 Einwohner)

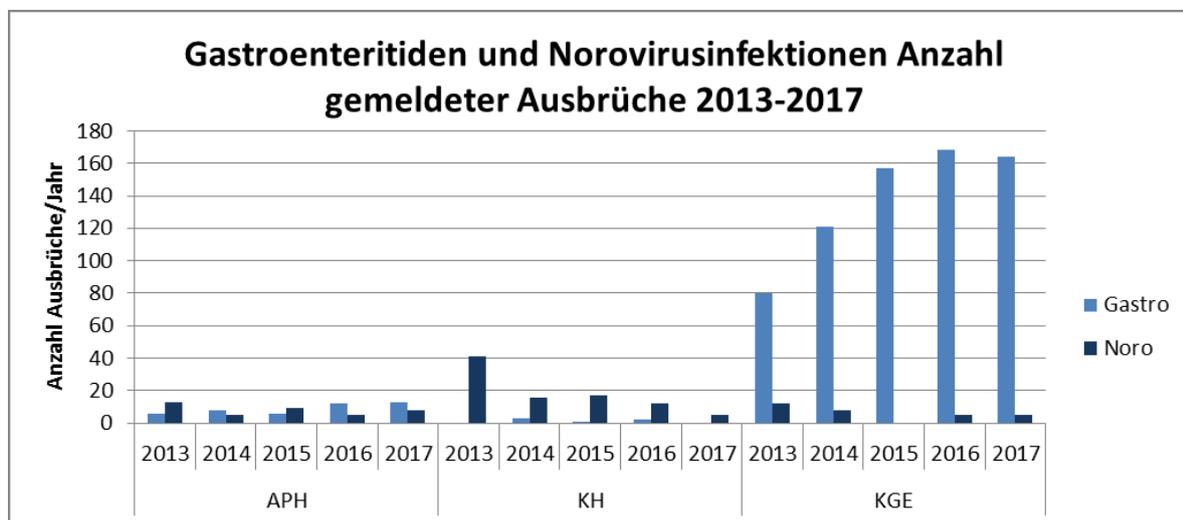


Ausbrüche

Wie im Kapitel virale Gastroenteritiden bereits geschildert, kann es insbesondere bei Norovirus-Enteritis zu schwallartigem Erbrechen kommen. Dadurch und infolge der sehr niedrigen Infektionsdosis kann es schnell zu Ausbrüchen kommen. Bei vielen Ausbrüchen, insbesondere in Kindergemeinschaftseinrichtungen werden keine Erregernachweise veranlasst, sodass diese ausschließlich als „Gastroenteritisausbruch“ geführt werden. Darüber hinaus werden häufig Ausbrüche an Norovirus-Gastroenteritiden gemeldet. Auch wenn nur bei wenigen Betroffenen ein Virusnachweis vorliegt, werden alle Erkrankten im epidemiologischen Zusammenhang als Erkrankte registriert.

Abb. 25 zeigt, dass aus Altenpflegeheimen und Krankenhäusern nur sehr wenige Ausbrüche gemeldet werden, aus Kindergemeinschaftseinrichtungen jedoch sehr viel mehr und in steigender Zahl. In den Jahren 2016 und 2017 waren es jeweils über 160 Ausbrüche in Kitas, Kindergärten, Krippen oder Schulen.

Abb. 25: Meldungen an Gastroenteritis- und Norovirus-Ausbrüchen aus Altenpflegeheimen (APH), Krankenhäusern (KH) und Kindergemeinschaftseinrichtungen (KGE) in Frankfurt am Main 2013-2017



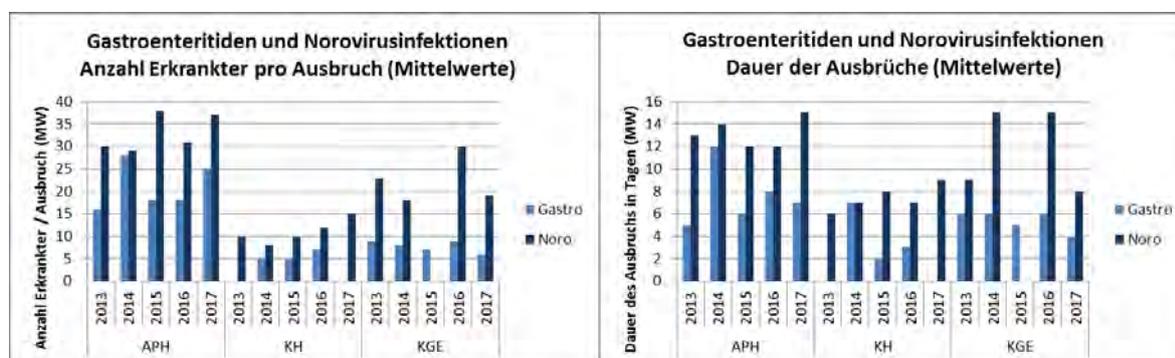
Gastro: Gastroenteritis ohne Erregernachweis / Noro: Norovirus Gastroenteritis

Bei genauer Betrachtung (Tab. 5 und Abb. 26) zeigt sich, dass sowohl bei Gastroenteritiden ohne Erregernachweis als auch bei Norovirus-Gastroenteritiden in Altenpflegeheimen stets die meisten Menschen betroffen sind mit einer durchschnittlichen Anzahl von 21 Erkrankten bei Gastroenteritis, aber im Mittel 33 Erkrankten bei Norovirus-Gastroenteritis. Dort wurde auch die längste Dauer der Ausbrüche beschrieben, bei Norovirus-Enteritis durchaus im Mittel fast zwei Wochen. In Krankenhäusern hingegen sind im Mittel nur 3,4 Erkrankte (Gastroenteritis) und 11 Erkrankte (Norovirus) betroffen und die Dauer der Ausbrüche ist nur ein Drittel so lange wie in Altenpflegeheimen. Dies kann mit einer unterschiedlichen Patienten-, Organisations- und Hygienestruktur erklärt werden. In Kindergemeinschaftseinrichtungen waren bei Ausbrüchen an Gastroenteritis ohne Erregernachweis im Mittel 7,8 Personen, bei Norovirusausbrüchen 19,6 Personen erkrankt. Die Ausbruchsdauer lag bei Gastroenteritisausbrüchen ohne Erregernachweis bei 5,4 Tagen, bei Norovirusausbrüchen mit 9,4 Tagen deutlich höher.

Tab. 5: Ausbrüche an Gastroenteritis ohne Erregernachweis und Norovirus-Enteritis in Frankfurt am Main 2013-2017: durchschnittliche Zahl der gemeldeten Ausbrüche, der Erkrankten sowie durchschnittliche Dauer der Ausbrüche (Mittelwerte über 5 Jahre)

	mittl. Zahl der gemeldeten Ausbrüche (Anzahl)		mittl. Zahl der Erkrankten (Anzahl)		mittl. Dauer des Ausbruchs (Tage)	
	Gastroenteritis	Norovirusinfektion	Gastroenteritis	Norovirusinfektion	Gastroenteritis	Norovirusinfektion
Altenpflegeheim	9	8	21	33	7,6	13,2
Krankenhaus	1,2	18,2	3,4	11	2,4	7,4
Kindergemeinschaftseinrichtung	138	6	7,8	19,6	5,4	9,4

Abb. 26: Ausbrüche an Gastroenteritis ohne Erregernachweis und Norovirus-Enteritis in Frankfurt am Main 2013-2017: durchschnittliche Zahl der Erkrankten sowie durchschnittliche Dauer der Ausbrüche



Dies unterstreicht die Infektiosität der Noroviren und die Notwendigkeit angemessener Hygienemaßnahmen, um die Ausbrüche rasch eindämmen zu können. Alle Einrichtungen sind durch das Gesundheitsamt informiert, dass beim Verdacht auf Norovirus-Infektion die Mitarbeiter möglichst beim Entfernen von Erbrochenem zusätzlich zu Handschuhen (und korrekter Händehygiene) einen Mund-Nasen-Schutz tragen sollen und für die Desinfektion der Flächen und der Hände spezielle Desinfektionsmittel, die auch gegen Noroviren wirken, einsetzen. Insbesondere die Kindergemeinschaftseinrichtungen werden hierüber in den regelmäßig angebotenen Fortbildungen der Abteilung Infektiologie und Hygiene informiert, darüber hinaus wurde ein Informationsflyer genau zu diesem Thema erstellt und verteilt. Beim Auftreten eines Ausbruchs gehen die Mitarbeiter des Gesundheitsamtes in der Regel nochmals vor Ort, um alle Mitarbeiter über Hygiene und Präventivmaßnahmen zu informieren.

Was tut das Gesundheitsamt?

Belehrung von Beschäftigten im Lebensmittelgewerbe und in der Gastronomie nach §43 IfSG

Nach §43 Infektionsschutzgesetz sind alle im Lebensmittelbereich Tätigen vor erstmaliger Aufnahme ihrer Beschäftigung und anschließend im Abstand von zwei Jahren in Bezug auf Hände- und Lebensmittelhygiene zu belehren. Diese Erstbelehrung hat laut IfSG im Gesundheitsamt zu erfolgen. Wesentliche Lerninhalte sind der hygienische Umgang mit Lebensmitteln und Maßnahmen, die zu ergreifen sind, wenn Beschäftigte an Durchfall bzw. einer akuten Hepatitis erkrankt sind. In Frankfurt am Main werden die Kenntnisse mit Hilfe eines Films vermittelt, der in Zusammenarbeit mit dem Hessischen Rundfunk gedreht wurde. Die Zahl der Belehrungen steigt jährlich. Im Jahr 2017 waren es 14 822 gegenüber 4 419 im Jahr 2002.

Beratung in der reisemedizinischen Impfsprechstunde

Zusätzlich zu den Impfungen werden die Reisenden auch beraten, wie sie sich am besten vor Gastroenteritiden in Ländern mit geringerem Hygienestandard schützen können (z.B. Verzicht auf Salate, nur geschältes Obst essen, Vorsicht mit Trinkwasser und Eiswürfeln; „Cook it, peel it, or forget it“).

Fortbildungen und Routine-Hygiene-Beratungen und -Kontrollen in Krankenhäusern, Altenpflegeheimen und Kindergemeinschaftseinrichtungen

Die Mitarbeiter der Abteilung führen auch ohne Anlass routinemäßige Hygieneberatungen- und Kontrollen durch. Für Altenpflegeheime und Kindergemeinschaftseinrichtungen werden regelmäßig kostenlose Fortbildungen angeboten.

Fallbezogene Ermittlungen, Tätigkeitseinschränkung für Beschäftigte im Lebensmittelbereich und Besuchsverbot für Kinder und Personal von Kindergemeinschaftseinrichtungen

Bei Meldung über den Nachweis von Ausscheidungskeimen wie Salmonellen, Shigellen oder EHEC führt das Gesundheitsamt Ermittlungen durch, die einerseits auf die potenzielle Ansteckungsquelle zielen, andererseits auf die Frage, ob die betroffene Person im Lebensmittelbereich arbeitet oder eine Kindergemeinschaftseinrichtung besucht. In diesen Fällen ergeben sich in der Regel Konsequenzen im Sinne einer Tätigkeitseinschränkung bzw. eines Besuchsverbots. Bei den gefährlichen Erregern von Durchfallerkrankungen wie Salmonella typhi oder EHEC werden die Erkrankten zu Fragen der Hygiene beraten.

Beratung in Altenpflegeheimen und Kindergemeinschaftseinrichtungen anlässlich von Ausbrüchen

Virale Gastroenteritiserreger, besonders Noroviren, führen regelmäßig zu Ausbrüchen in Kindergemeinschaftseinrichtungen und Altenpflegeheimen (s.o.). Anlässlich solcher Ausbrüche werden die Einrichtungen vor Ort oder, wenn ein Besuch erst kurz zuvor stattgefunden hat, telefonisch beraten. Da auch in Kindergemeinschaftseinrichtungen häufig warme Mahlzeiten ausgegeben werden, ist in jedem Fall zu klären, ob es sich möglicherweise um einen lebensmittelbedingten Ausbruch handelt. Bei einem solchen Verdacht wird die Veterinärbehörde hinzugezogen. Die Beschäftigten in den genannten Einrichtungen werden auf geeignete Schutzmaßnahmen, wie die Verwendung von Einmalkitteln und Mund-Nasenschutz bei der Versorgung von Erkrankten hingewiesen, ferner auf die Notwendigkeit einer vermehrten Desinfektion von Kontaktflächen und Händen mit geeigneten Desinfektionsmitteln. In Altenpflegeheimen ist ein Wechsel des Personals zwischen betroffenen und nicht betroffenen Stationen zu vermeiden. Besucher erkrankter Bewohner sollten durch das Personal über das Erkrankungsrisiko informiert und in die korrekte Durchführung der Hygienemaßnahmen (Händehygiene) eingewiesen werden, um so das Ansteckungsrisiko zu reduzieren.

In Zusammenarbeit mit der Lebensmittelüberwachung erfolgen die Untersuchung von Lebensmittelproben und Betriebsschließungen bei schwerwiegenden Hygienemängeln.

Durch allgemein empfohlene Impfungen zu verhütende Infektionskrankheiten

Gegen viele Infektionserkrankungen, die noch vor wenigen Jahrzehnten auch in Deutschland viele Erkrankungs- und auch Todesfälle verursachten, wie z.B. Masern, Polio, Diphtherie, Tetanus etc., wurden gut wirksame und gut verträgliche Impfstoffe entwickelt. Die Ständige Impfkommission (STIKO) empfiehlt einen Impfkalender für Kinder (und Erwachsene) und gibt darüber hinaus Empfehlungen für Reiseimpfungen oder Impfungen von beruflich besonders Exponierten.

Abb. 27 zeigt die aktuellen Empfehlungen zu Standardimpfungen der STIKO. Die Kinder sollen ab dem Alter von 6 Wochen gegen Rotaviren (2-3 Impfungen) geschützt werden, ab dem Alter von 2 Monaten sind die Impfungen gegen Tetanus, Diphtherie, Pertussis, Hib, Poliomyelitis, Hepatitis B (jeweils 4 Impfungen) und Pneumokokken (3 Impfungen) empfohlen und ab dem Alter von 11 Monaten empfiehlt die STIKO die Impfung gegen Masern.

In Abb. 28 sind die Impfraten der Einschulungskinder in Frankfurt von 2002 bis 2016 gezeigt (die Abbildung stammt aus dem Kindergesundheitsbericht 2002-2016). Insgesamt steigen die Impfraten über die Jahre, allerdings ist weiterer Verbesserungsbedarf erkennbar, um eine ausreichende Herdenimmunität herzustellen. Nachdem bei Masern, Mumps und Röteln die Impfempfehlung auf 2 Impfungen erhöht worden war, kam es zu einem „scheinbaren“ Einbruch der Impfrate. Die Impfungen gegen Meningokokken, Pneumokokken und Windpocken sind erst seit wenigen Jahren empfohlen, deswegen liegen für die früheren Jahre keine Daten vor.

In dem nachfolgenden Kästchen sind die im Impfkalender für Kinder aufgeführten Erkrankungen kurz vorgestellt. Hepatitis B wurde bereits besprochen (s. S. 23), ebenso Durchfallerkrankungen durch Rotaviren (s. S. 32). Diphtherie, Tetanus, Polio sind seit Jahren nicht mehr in Deutschland aufgetreten. Die Meldungen zu den anderen impfpräventablen und meldepflichtigen Erkrankungen werden nachfolgend vorgestellt.

Abb. 27: Impfkalender (Standardimpfungen) für Säuglinge, Kinder, Jugendliche und Erwachsene 2017/2018

Impfung	Alter in Wochen	Alter in Monaten					Alter in Jahren					
	6	2	3	4	11–14	15–23	2–4	5–6	9–14	15–17	ab 18	ab 60
Tetanus		G1	G2	G3	G4	N	N	A1	A2		A (ggf. N) ^e	
Diphtherie		G1	G2	G3	G4	N	N	A1	A2		A (ggf. N) ^e	
Pertussis		G1	G2	G3	G4	N	N	A1	A2		A (ggf. N) ^e	
Hib <i>H. influenzae</i> Typ b		G1	G2 ^c	G3	G4	N	N					
Poliomyelitis		G1	G2 ^c	G3	G4	N	N	A1			ggf. N	
Hepatitis B		G1	G2 ^c	G3	G4	N		N				
Pneumokokken ^a		G1		G2	G3	N						S ^g
Rotaviren	G1 ^b	G2	(G3)									
Meningokokken C					G1 (ab 12 Monaten)			N				
Masern					G1	G2		N			S ^f	
Mumps, Röteln					G1	G2		N				
Varizellen					G1	G2		N				
Influenza												S (jährlich)
HPV Humane Papillomviren								G1 ^d	G2 ^d	N ^d		

Erläuterungen

G Grundimmunisierung (in bis zu 4 Teilimpfungen G1–G4)

A Auffrischimpfung

S Standardimpfung

N Nachholimpfung (Grundimmunisierung aller noch nicht Geimpften bzw. Komplettierung einer unvollständigen Impfserie)

a Frühgeborene erhalten eine zusätzliche Impfstoffdosis im Alter von 3 Monaten, d. h. insgesamt 4 Dosen

b Die 1. Impfung sollte bereits ab dem Alter von 6 Wochen erfolgen, je nach verwendetem Impfstoff sind 2 bzw. 3 Dosen im Abstand von mindestens 4 Wochen erforderlich.

c Bei Anwendung eines monovalenten Impfstoffes kann diese Dosis entfallen.

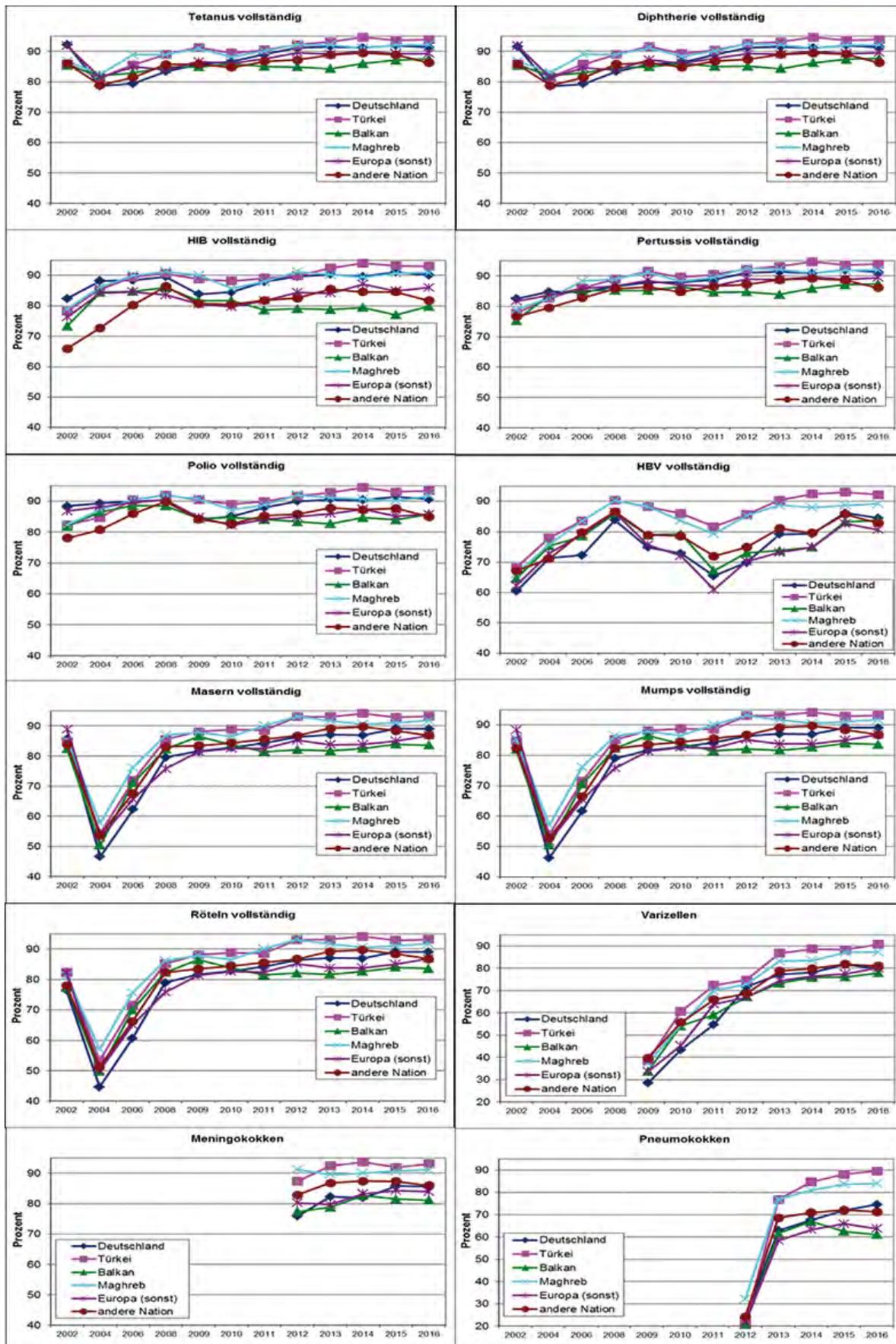
d Standardimpfung für Mädchen im Alter von 9–13 bzw. 9–14 Jahren (je nach verwendetem Impfstoff) mit 2 Dosen im Abstand von 6 Monaten, bei Nachholimpfung im Alter > 13 bzw. > 14 Jahren oder bei einem Impfabstand von < 6 Monaten zwischen 1. und 2. Dosis ist eine 3. Dosis erforderlich (Fachinformation beachten).

e Td-Auffrischimpfung alle 10 Jahre. Die nächste fällige Td-Impfung einmalig als Tdap- bzw. bei entsprechender Indikation als Tdap-IPV-Kombinationsimpfung.

f Einmalige Impfung für alle nach 1970 geborenen Personen ≥ 18 Jahre mit unklarem Impfstatus, ohne Impfung oder mit nur einer Impfung in der Kindheit, mit einem MMR-Impfstoff

g Einmalige Impfung mit Polysaccharid-Impfstoff

Abb. 28: Vollständige Immunisierung durch einzelne Impfungen der untersuchten Kinder der Jahrgänge 2002–2016 nach Migrationshintergrund und Untersuchungsjahr (Aus Kindergesundheitsbericht 2002-2016) – Daten der Kinder bei der Einschulungsuntersuchung



Durch Impfung zu verhütende Erkrankungen (Auszug)

Die durch das Bakterium *Clostridium tetani* ausgelöste **Tetanuserkrankung** kann zu schweren Krämpfen und Spasmen aller Körpermuskeln (Wundstarrkrampf) und zum Tode führen. Die Gefahr einer Tetanusinfektion besteht, wenn Schmutz in eine Wunde gelangt. In den letzten Jahren wurden Tetanuserkrankungen vor allem bei älteren Erwachsenen beobachtet. ...

Die **Hepatitis B** ist eine ... durch Hepatitis B-Viren ausgelöste Leberentzündung, die vorwiegend sexuell und durch Blut übertragen wird. Durch den Übergang in eine chronische Verlaufsform mit Leberzirrhose und Leberzellkarzinom stellt sie ein großes gesundheitliches Problem dar... „Die Wahrscheinlichkeit für eine Chronifizierung der Infektion bei Kindern im Alter von 2 bis 5 Jahren bereits liegt bei 30 bis 40%. Bei durch ihre Mutter infizierten Neugeborenen kommt es sogar bei ca. 90% der Säuglinge zu einem chronischen Verlauf (RKI 2000). Seit 1995 wird deshalb von der STIKO eine allgemeine Impfung für Säuglinge, Kleinkinder und Jugendliche empfohlen. ...

Rotaviren kommen weltweit vor und verursachen Durchfallerkrankungen, vor allem bei Säuglingen und Kleinkindern. Die Viren werden über den Stuhl ausgeschieden und überwiegend fäkal-oral, teilweise aber auch über verunreinigte Lebensmittel aufgenommen. Die STIKO empfiehlt seit Juli 2013 die Rotavirus-Impfung von Säuglingen.

Die **Masern** sind eine hochansteckende Viruserkrankung, die aerogen übertragen wird und durch Fieber, Entzündung der oberen Atemwege und einen typischen Hautausschlag gekennzeichnet ist. Gefürchtet sind Komplikationen wie Mittelohr-, Lungen- oder Gehirnentzündung. Erkrankungen von Jugendlichen verlaufen gelegentlich schwerer. ...

Mumps (Ziegenpeter) ist eine fieberhaft verlaufende Virus-Erkrankung, die vorzugsweise die Speicheldrüsen (am häufigsten die Ohrspeicheldrüsen) befällt, und im Allgemeinen harmlos verläuft. Mumps kann in ca. 10% der Fälle mit einer Entzündung der Hirnhäute einhergehen sowie durch eine Entzündung der Bauchspeicheldrüse (Pankreatitis) kompliziert werden. Durch Mumps verursachte Hirnhautentzündungen können zur Innenohrschwerhörigkeit führen (ca. 1 : 10.000 Erkrankungen). Entzündungen des Hodens und Nebenhodens, die zur Unfruchtbarkeit führen können, treten im Adoleszenten- und jungen Erwachsenenalter auf. ...

Röteln sind eine Viruserkrankung, die mit Fieber und einem Hautausschlag sowie der Schwellung von Lymphknoten einhergeht. Eine Beteiligung der Gelenke kann insbesondere bei Mädchen und Frauen beobachtet werden. Infektionen während der ersten 4 Monate einer Schwangerschaft führen zu einer Fehlgeburt oder zur Rötelnembryopathie, die Fehlbildungen wie Taubheit, geistige Behinderungen, Augenschäden und Herzfehler hervorrufen kann. Auch in späteren Phasen der Schwangerschaft sind Missbildungen nach Rötelninfektion möglich. ...

Pertussis (Keuchhusten) ist eine durch das Bakterium *Bordetella pertussis* hervorgerufene Erkrankung, die zu typischen Hustenanfällen führt. Die Erkrankung kann durch das Auftreten einer Mittelohrentzündung, einer Lungenentzündung, von weiteren Sekundärinfektionen oder im Säuglingsalter von Krampfanfällen, Atemstörungen oder einem Hirnschaden mit Dauerfolgen (Enzephalopathie) kompliziert werden und zum Tode führen. Besonders dramatisch verläuft eine Pertussiserkrankung im Säuglingsalter... Erst seit der STIKO-Empfehlung von 1991 und der Einführung der azellulären Pertussisimpfstoffe wird die Impfung zunehmend umgesetzt. ...

Bakterien der Art **Haemophilus influenzae** verursachen bei empfänglichen Kleinkindern schwere Erkrankungen wie Entzündungen der Hirnhaut, des Kehlkopfdeckels, Knochen- und Muskelgewebes sowie Blutvergiftung. Die Übertragung erfolgt durch Tröpfchen oder direkten Kontakt. ... In Deutschland [wird (Einschub des Verfassers)] seit 1990 eine Schutzimpfung im Kleinkindalter empfohlen. ... Dadurch sind schwere Erkrankungen durch *Haemophilus influenzae* mittlerweile seltene Ereignisse“ (RKI 2004: 111ff.).

Varicella-Zoster-Viren können zwei verschiedene Krankheitsbilder verursachen: **Windpocken**, eine hochinfektiöse, mit hohem Fieber und Hauterscheinungen einhergehende Erkrankung bei Erstinfektion, Gürtelrose bei späterer Reaktivierung. Mögliche Komplikationen sind bakterielle Super-Infektionen der Haut, die Varizellen-Lungenentzündung, auch Entzündungen des Nervensystems, sowie des Herzens und der Nieren können vorkommen. Besonders gefürchtet sind das fetale Varizellensyndrom und die schwer verlaufenden Windpocken bei Neugeborenen. Die Impfung wird seit 2004 empfohlen.

Meldungen impfpräventabler Erkrankungen in Frankfurt am Main 2006-2017

In der nachfolgenden Tabelle sind alle Meldungen impfpräventabler Erkrankungen in Frankfurt aus den letzten 12 Jahren im Überblick zusammengestellt. Hepatitis A und B wurden bereits besprochen (s. S. 23), ebenso Durchfallerkrankungen durch Rotaviren (s. S. 32) und Influenza (s. S.18). Diphtherie, Tetanus (nicht meldepflichtig) und Polio sind seit Jahren nicht mehr in Deutschland aufgetreten. Die Meldungen zu den anderen impfpräventablen und meldepflichtigen Erkrankungen werden nachfolgend vorgestellt.

Tab. 6: Übersicht über die Meldungen von impfpräventablen Erkrankungen 2006-2017

Meldepflichtige Erkrankung / Erreger	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
FSME (Frühsommer-Meningoenzephalitis)	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
<i>Haemophilus influenzae</i> , invasive Erkrankung	1	0	2	3	5	4	5	6	5	4	2	10
Hepatitis A	26	11	29	25	25	7	9	16	15	15	15	25
Hepatitis B	30	18	21	10	22	19	11	12	11	9	72	82
Influenza	8	37	7	2310	28	178	27	209	66	304	273	384
Keuchhusten ⁷	k.A.	83	68	64	108	83						
Masern	4	0	8	2	8	68	8	4	8	5	6	14
Meningokokken, invasive Erkrankung	2	2	3	4	1	1	4	4	2	1	4	1
Mumps ⁷	k.A.	7	23	5	12	26						
Poliomyelitis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rotavirus-Gastroenteritis	407	344	349	249	361	360	323	201	210	275	138	268
Röteln, konnatale Infektion	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Röteln, postnatale Infektion	k.A.	0	0	0	0	0						
Tularämie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Typhus abdominalis	2	4	3	3	1	3	2	8	7	6	1	2
Windpocken ⁷	k.A.	150	274	247	208	198						

7: Bundesweite Meldepflicht seit 2013

Masern

Ziel der Weltgesundheitsorganisation: Ausrottung der Masern

Ein wichtiges Ziel der Weltgesundheitsorganisation ist die Ausrottung von Masern auf der Welt. Dies könnte ebenso wie die Ausrottung der Pocken und der Kinderlähmung (Polio) eine Erfolgsgeschichte werden. Denn: Die Erkrankung kommt nur beim Menschen vor, es gibt keine chronischen Masernvirus-Träger, die Erkrankung hinterlässt lebenslange Immunität, es gibt eine gut wirksame und preiswerte Impfung. Aber: Das bisherige Ziel der Weltgesundheitsorganisation, Masern bis zum Jahr 2010 auf der ganzen Welt zu eliminieren, ist gescheitert. Während Amerika das Ziel tatsächlich erreicht hat, hat es auch in Europa in den letzten Jahren zunehmend wieder Masern-Ausbrüche gegeben, auch in Deutschland.

Masern sind eine nur beim Menschen vorkommende, hochansteckende Viruserkrankung, die aerogen übertragen wird und durch Fieber, Entzündung der oberen Atemwege und einen typischen Hautausschlag gekennzeichnet ist. Gefürchtet sind Komplikationen wie Mittelohrentzündung sowie eine Lungen- oder Gehirnentzündung. In sehr seltenen Fällen kommt es Jahre nach einer im frühen Kindesalter durchgemachten Masern-Erkrankung zur SSPE Subakute sklerosierende Pan-Encephalitis, einer Gehirnveränderung, in deren Folge viele Gehirnaktivitäten verlöschen und die Kinder versterben können. Die WHO strebt an, Masern auf der ganzen Welt auszurotten.

In allen Ländern aber scheint es trotz insgesamt recht hoher Impfquote in der Bevölkerung „Inseln“ mit fehlendem Impfschutz zu geben. „Diese Inseln sind in ganz Europa zu finden und die Erkrankung kann sich innerhalb dieser Inseln ausbreiten, das Virus kann aber auch über Region- und Landesgrenzen hinweg über Reisen der Menschen verbreitet werden. Deshalb ist es wichtig, diese Risikogruppen in den einzelnen Regionen und Ländern zu identifizieren und ihnen „maßgeschneiderte“ Gesundheitsinformationen und Angebote zu machen. Darüber hinaus muss bedacht werden, dass es nicht immer möglich ist, Risikogruppen zu identifizieren. Es wurden Masernausbrüche bei Roma, bei Reisenden aus Irland, bei Anthroposophen und/ oder religiösen Gruppen beschrieben, also bei sehr unterschiedlichen Bevölkerungsgruppen – mit unterschiedlichen Gründen, warum sie nicht geimpft sind. Darüber hinaus führen sogenannte „Masernparties“, gerade in eher gebildeten Schichten, die ihre ungeimpften Kinder bei Auftreten einer Masernerkrankung diesem Risiko aussetzen, zu einer vermehrten Zirkulation des Virus. Während die Impfung zu einer beträchtlichen Abnahme der Erkrankungen über die Jahre geführt hat, wird in der öffentlichen Wahrnehmung das Risiko, die Implikationen und die Schwere der Erkrankung zunehmend weniger wahrgenommen und die Sicherheit der Impfung wird zunehmend diskutiert“ (Steffens et al., 2010, sinngemäße Übersetzung).

Zwar konnte durch erhebliche Impfkampagnen die Zahl der Maserninzidenz in der Welt zwischen 2000 und 2013 um ca. 70% gesenkt werden (von 146/Million Einwohner auf 40/Million Einwohner), jedoch kommt es immer wieder zu Ausbrüchen. Auch in Deutschland ist das Ziel der Inzidenz von <1/Million Einwohner infolge mehrerer größerer Masernausbrüche in den letzten Jahren noch längst nicht erreicht. Zuletzt trat im Frühjahr 2015 in Berlin ein großer Masernausbruch mit mehreren hundert Betroffenen in Berlin auf. Dieser hatte sich nach einer Einschleppung in einer Flüchtlingsunterkunft sehr rasch in der offenbar nicht ausreichend immunen Bevölkerung (fehlende Herdimmunität) ausbreiten können.

Masern in Deutschland, Hessen und in Frankfurt

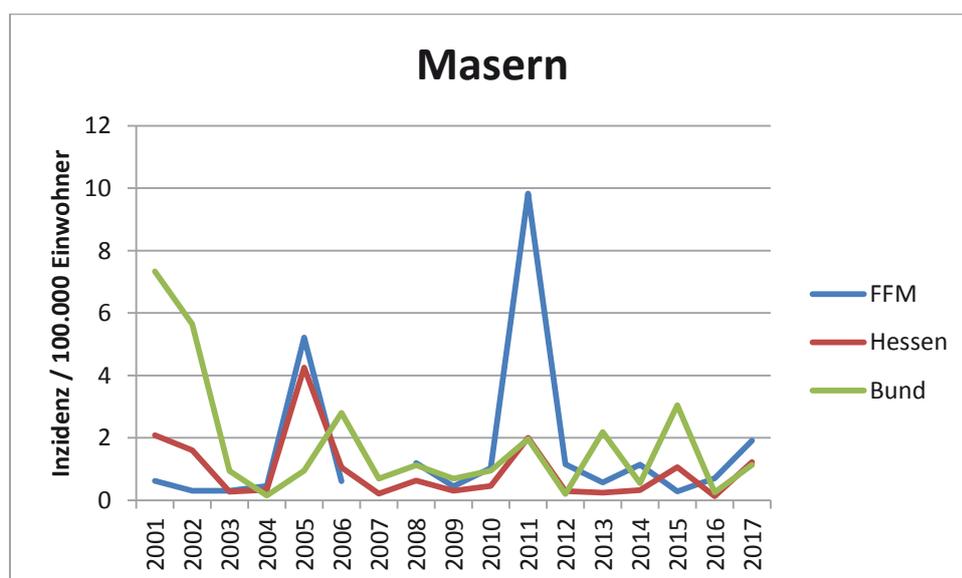
Zur Elimination der Masern muss definitionsgemäß die Erkrankungsrate unter 0,1 pro 100.000 Einwohner liegen. In Deutschland wurde diese Rate nur 2004 annähernd erreicht. In den letzten Jahren sind zunehmend ältere Kinder und Jugendliche aber auch Erwachsene bis 50 Jahre betroffen. Deswegen sollten vermehrt Impflücken geschlossen werden und die von der STIKO empfohlene Nachholimpfung für nicht immune Personen, die nach 1970 geboren wurden, vorgenommen werden.

Auch in **Frankfurt** wurde diese Zielrate (< 0,1/100.000) nur im Jahr 2007 erreicht. Im Jahr 2005 war es in Südhessen zu einem größeren Masernausbruch gekommen, darunter auch einige Fälle in Frankfurt.

Dies ist in Abb. 29 an der hohen Inzidenz in Hessen und in Frankfurt zu erkennen. Da die ersten Erkrankungen unter Roma-Angehörigen aufgetreten waren, werden seit dieser Zeit von den Mitarbeitern der Abteilung Kinder- und Jugendmedizin des Frankfurter Gesundheitsamtes Impfprogramme für die in der Einrichtung Schaworalle betreuten Roma-Kinder durchgeführt. Im Jahr 2011 wurde die für eine Ausrottung der Masern erforderliche Inzidenz in Frankfurt sogar um das 100-fache überschritten. Grund dafür war ein Masernausbruch mit 68 Erkrankten. Mehr als ein Drittel der Erkrankten waren Erwachsene, zwei Drittel Kinder und Jugendliche unter 18 Jahren. 44% der Erkrankten gehörten der Gruppe der Roma an. Die Erkrankungen wurden zunächst bei Kindern aus mehreren Romafamilien bekannt; im weiteren Verlauf erkrankten zunehmend auch Erwachsene im gesamten Stadtgebiet, bei denen keine Hinweise auf Kontakte mit den Ersterkrankten gewonnen werden konnten (Bellinger 2012). Dies unterstreicht die Empfehlungen der STIKO, wonach alle Erwachsenen, die nach 1970 geboren sind, ihren Impfstatus überprüfen und – falls sie keine Masern in der Kindheit hatten – die empfohlene Nachholimpfung durchführen lassen sollen. Nur so wird es gelingen können, das Ziel der Masernelimination zu erreichen.

Im Jahr 2017 kam es wieder zu einem Anstieg der Masernerkrankungen auf 2/100.000 Einwohner in Frankfurt. Im Jahr 2016 wurden in Frankfurt am Main 6 Masernfälle gemeldet, im Folgejahr 14 Fälle, von denen 9 Teil eines Masernausbruchs an einem Gymnasium waren. Ausgangspunkt dieses Ausbruchs waren zwei Brüder im Alter von 15 und 17 Jahren, die nach Rückkehr von einer Skifreizeit in der Schweiz bei beginnender Masernsymptomatik noch am Unterricht teilgenommen hatten. In der Folge traten 4 Masernfolgefälle unter Frankfurter Schülern des Gymnasiums auf. Des Weiteren erkrankten die Schwester einer Schülerin sowie ein Techniker, der Reparaturarbeiten an der Schule durchgeführt hatte und ein Junge, der eine Nachbarschule besuchte, ebenfalls an Masern. Durch unverzügliche Kontrolle des Impfschutzes, Schulbesuchsverbote und nachgeholte Impfungen konnte der Ausbruch begrenzt werden. Die weiteren fünf Masernfälle des Jahres 2017 stehen in keinem epidemiologischen Zusammenhang mit dem beschriebenen Ausbruch.

Abb. 29: Inzidenzen an Masern in Frankfurt, Hessen und in Deutschland gesamt – 2001-2017 (Neuerkrankungen/100.000 Einwohner)



Röteln, Mumps

Vor der Geburt erworbene, sog. konnatale Röteln waren bereits seit Einführung des Infektionsschutzgesetzes meldepflichtig. Bei Kindern und Erwachsenen aufgetretene Röteln und Mumps wurden bundesweit erst im Jahr 2013 meldepflichtig. Mumps war zuvor nur in den Neuen Bundesländern meldepflichtig. Röteln wurden bisher nicht in Frankfurt gemeldet, aber Mumps trat durchaus auf. Abb. 30 zeigt die gemeldeten Neuerkrankungsraten.

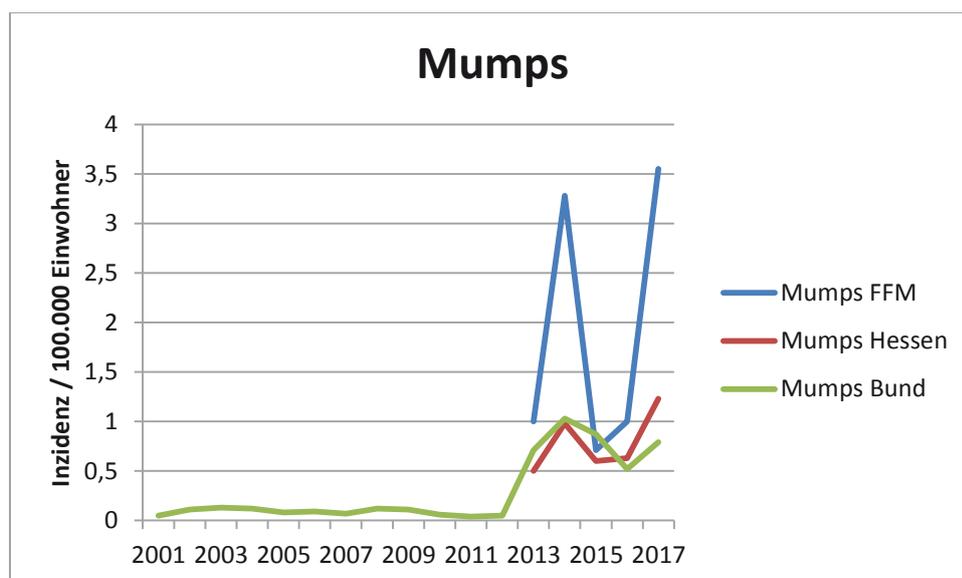
Mit Beginn der bundesweiten Meldepflicht für Mumps nahm die Inzidenz dort erheblich zu. Die in Abb. 30 dargestellten früheren Inzidenzen betrafen ausschließlich Einwohner aus den neuen Bundesländern, dort sind die Durchimpfungsraten in der Regel sehr viel besser und damit die Erkrankungen sehr viel seltener. In Hessen und insbesondere in Frankfurt ist in den Jahren 2014 und 2017 jeweils ein Gipfel mit einer vergleichsweise hohen Erkrankungsrate erkennbar, bedingt durch 23 resp. 26 Meldungen im Vergleich zu 7-12 in den anderen Jahren.

Durch Impfungen zu verhütende Erkrankungen (Fortsetzung)

Röteln: Der Mensch ist der einzige Wirt des Röteln-Virus – eine Ausrottung der Erkrankung durch Impfung ist möglich. Im Kindesalter verläuft etwa die Hälfte der Erkrankungen ohne Symptome. Typisch ist ein kleinfleckiges Exanthem, das im Gesicht beginnt, sich über Körper und Extremitäten ausbreitet und nach 1-3 Tagen wieder verschwindet. Kopfschmerzen, subfebrile Temperaturen und Lymphknotenschwellungen können auftreten, als Komplikationen Knochen- und Gelenkentzündungen und eine Enzephalitis (Gehirnentzündung). Infektionen in der Schwangerschaft können beim ungeborenen Kind zu Missbildungen, mit Taubheit, Augenschäden, geistiger Behinderung, Herzmissbildung und Knochendefekten führen. – Die WHO strebt an, Röteln auf der Welt auszurotten.

Mumps wird durch das nur beim Menschen vorkommende Mumpsvirus verursacht und ist hochansteckend. Das Virus wird über die Luft oder direkten Speichelkontakt übertragen und verursacht schmerzhafte Schwellungen der Ohrspeicheldrüse(n), aber auch anderer Speicheldrüsen und der Bauchspeicheldrüse. Bei Erwachsenen kann eine Hodenentzündung, sowie Eierstock- oder Brustdrüsenentzündung auftreten.

Abb. 30: Inzidenzen an Mumps in Frankfurt, Hessen und in Deutschland gesamt – 2001-2017 (Neuerkrankungen/100.000 Einwohner)



Keuchhusten und Windpocken

Seit 2013 sind in ganz Deutschland Keuchhusten und Windpocken meldepflichtig, zuvor wurden diese Erkrankungen nur in den neuen Bundesländern gemeldet.

Durch Impfungen zu verhütende Erkrankungen (Fortsetzung)

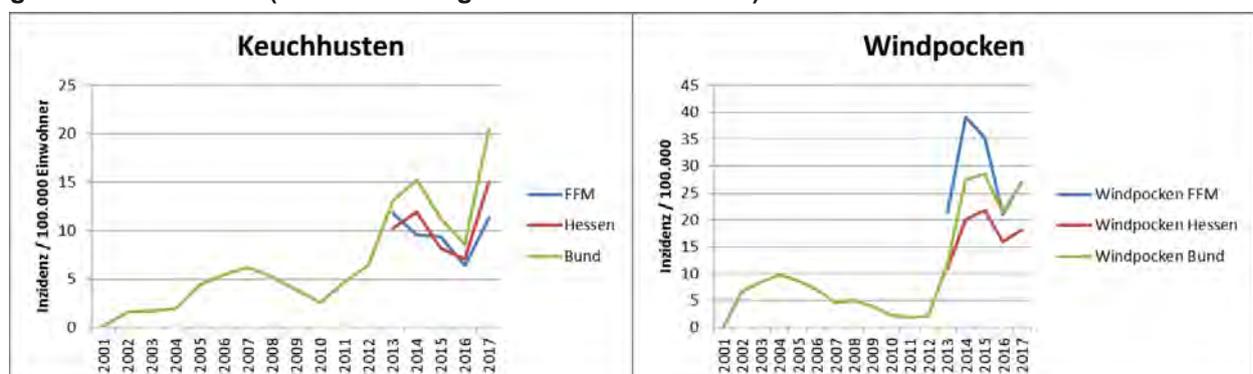
Keuchhusten ist eine hochansteckende Infektionskrankheit, die durch das Bakterium *Bordetella pertussis*, seltener durch *B. parapertussis* hervorgerufen wird. Nach unspezifischen erkältungsähnlichen Symptomen von 1-2 Wochen Dauer entwickelt sich der charakteristische anfallsartige Husten, häufig mit Atemnot und Erbrechen, der erst über mehrere Wochen bis Monate abklingt. Komplikationen treten besonders im Säuglingsalter auf: Lungenentzündung, Mittelohrentzündung, seltener Krampfanfälle und Gehirnentzündungen.

Windpocken werden durch das *Varizella zoster Virus* ausgelöst, sie sind hochansteckend (daher der Name). Die Übertragung erfolgt über die Luft, durch Tröpfchen oder als Schmierinfektion von Hautläsionen. Windpocken sind gekennzeichnet durch einen charakteristischen Ausschlag an Haut und Schleimhäuten, beginnend im Gesicht und am Rumpf, oft gleichzeitig in verschiedenen Stadien auftretend (Papeln, Pusteln, Bläschen, Schorf).

Abb. 31 zeigt – wie auch bei Mumps, s.o. – mit Einführung der bundesweiten Meldepflicht einen deutlichen Anstieg der gemeldeten Neuerkrankungen pro 100.000 Einwohner. Im Rahmen der Ermittlungen wird nach Kontaktpersonen und deren Impfstatus resp. durchgemachter Erkrankung gefragt und ggf. eine sog. Inkubationsimpfung oder – bei Keuchhusten – eine sog. Chemoprophylaxe mit einem Antibiotikum empfohlen. An Keuchhusten und Windpocken Erkrankte dürfen keine Gemeinschaftseinrichtung besuchen, solange sie noch ansteckend sind. Ggf. spricht das Gesundheitsamt dann Besuchsverbote aus.

Es wurden in den letzten beiden Jahren ca. 200 Windpocken-Erkrankungen im Jahr gemeldet. Auch Keuchhusten wurde oft gemeldet, seit Einführung der Meldepflicht mehr als 400 mal. Die Mitarbeiter des Gesundheitsamtes ermitteln dann evtl. Kontaktpersonen und empfehlen ihnen bei Bedarf eine sog. Chemoprophylaxe, d.h. Antibiotikabehandlung. Gegebenenfalls sprechen sie ein Besuchsverbot für Gemeinschaftseinrichtungen aus, solange eine Ansteckungsfähigkeit noch besteht. Aufgrund der langen Zeit der unspezifischen Symptome nach der Ansteckung (1-2 Wochen) können Infizierte leicht weitere Personen anstecken, bevor bei ihnen selbst Keuchhusten zweifelsfrei diagnostiziert wurde. Dies ist problematisch und deswegen wird die Impfung unbedingt empfohlen. Anhand der Daten der Meldepflicht und ggf. weiterer Untersuchungen kann in der nächsten Zeit ermittelt werden, ob auch hier die Impfempfehlungen für Erwachsene – wie z.B. bei Masern – anzupassen sind.

Abb. 31: Inzidenzen an Keuchhusten und Windpocken in Frankfurt, Hessen und in Deutschland gesamt – 2001-2017 (Neuerkrankungen/100.000 Einwohner)



Meningitis-Erkrankungen durch Meningokokken, FSME und Hämophilus influenzae

Meningokokken-Erkrankung: Die Bakterien der Art *Neisseria meningitidis* werden durch Tröpfchen übertragen und können eine hochakute und in bis zu 5-10% der Fälle tödlich verlaufende Hirnhautentzündung (Meningitis) und Blutvergiftung (Sepsis) verursachen. Sie kommen in verschiedenen Serogruppen vor. Seit 2006 wird für das Kindesalter die Impfung gegen Meningokokken der Serogruppe C empfohlen.

Hämophilus influenzae Typ B: Bakterien der Spezies *Haemophilus influenzae* verursachen insbesondere invasive Erkrankungen wie Entzündungen der Hirnhaut (Meningitis), des Kehlkopfdeckels, des Knochen- und Muskelgewebes sowie Blutvergiftungen. Die Übertragung erfolgt durch Tröpfchen und direkten Kontakt. Gegen den Kapseltyp b wird in Deutschland seit 1990 eine Schutzimpfung empfohlen; seitdem sind die Erkrankungen erheblich zurückgegangen.

FSME: Die Frühsommer-Meningoenzephalitis wird durch das FSME-Virus verursacht, das durch Zecken auf den Menschen übertragen wird. Die Erkrankung beginnt in der Regel mit unspezifischen grippeähnlichen Beschwerden (Inkubationszeit meist 7 bis 14 Tage). Nach einem kurzen Intervall von ca. 1 Woche folgen die spezifischen neurologischen Manifestationen der FSME (Meningitis, Enzephalitis, Myelitis).

Meningokokken sind bei bis zu 10% der erwachsenen Bevölkerung ohne Anhalt klinischer Symptome im Nasen-Rachenraum nachweisbar. In den meisten Fällen handelt es sich um nicht krankmachende, nichtinvasive Meningokokken. Hiervon lassen sich jedoch einige sogenannte „hypervirulente“ Stämme abgrenzen, die in der Bevölkerung selten vorkommen, aber für fast alle Erkrankungsfälle verantwortlich sind. Wenn diese die Schleimhautbarriere der Nasen- und Rachenschleimhaut überwinden, kann es innerhalb weniger Stunden zu lebensbedrohlichen Krankheitsverläufen mit Hirnhautentzündung und tödlich verlaufenden Blutungen kommen. Besonders gefährdet sind Kleinkinder. Übertragen werden Meningokokken durch Tröpfchen, die beim Niesen, Husten oder Sprechen freigesetzt werden. Kontaktpersonen müssen schnell ermittelt werden, damit sie sich durch eine vorbeugende Antibiotika-Behandlung vor der Erkrankung schützen können.

In Frankfurt am Main wurden 2016 vier und im Jahr 2017 eine Erkrankung an Meningokokken gemeldet. Enge Kontaktpersonen werden durch das Gesundheitsamt ermittelt, und sie erhalten sofort eine Antibiotika-Prophylaxe, damit bei ihnen nicht auch diese schwere Erkrankung auftritt. So konnten Folgefälle in Frankfurt am Main in den letzten Jahren verhindert werden.

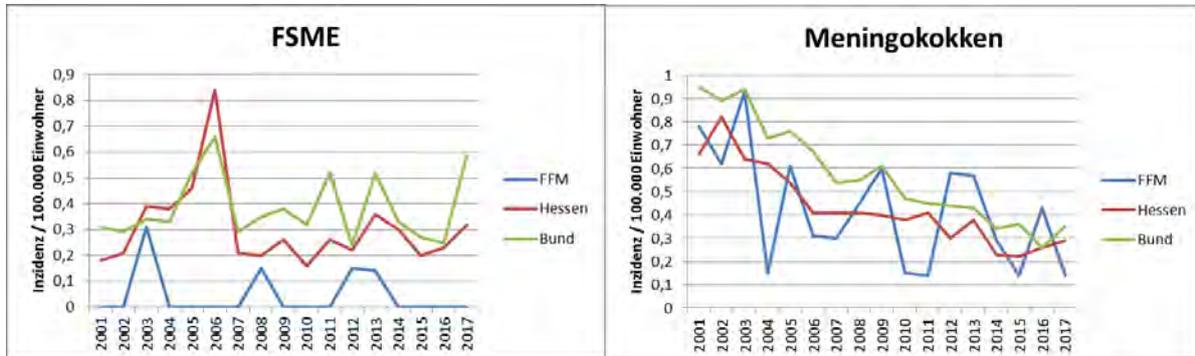
In Deutschland sind die meisten Meningokokkenerkrankungen durch Erreger der Serogruppe B (ca. drei Viertel) ausgelöst, 17% durch Erreger der Serogruppe C. Seit 2006 ist die Impfung gegen Meningokokken der Serogruppe C von der STIKO (Ständige Impfkommission am Robert Koch-Institut) empfohlen. Seit Dezember 2013 ist ein Impfstoff gegen Meningokokken der Serogruppe B in Deutschland verfügbar. Die STIKO empfiehlt die Meningokokken-B-Impfung als Indikationsimpfung für gesundheitlich gefährdete Personen mit angeborener oder erworbener Immundefizienz bzw. -suppression und für exponiertes Laborpersonal. Zusätzlich zur Chemoprophylaxe sollen Haushaltskontakte oder enge Kontakte mit haushaltsähnlichem Charakter eine Impfung gegen Meningokokken B erhalten, wenn bei der erkrankten Person die entsprechenden Bakterien nachgewiesen wurden.

Die **Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME)** ist eine durch Viren verursachte Hirnhautentzündung, die durch Zecken übertragen wird. In Deutschland liegen die wesentlichen Verbreitungsgebiete in Baden-Württemberg und Bayern. Aber auch im südlichen Hessen, im Landkreis Marburg-Biedenkopf, in Rheinland-Pfalz und in vereinzelt Landkreisen in Thüringen gibt es FSME-Endemiegebiete. In Hessen gelten 7 Landkreise (Marburg-Biedenkopf, Groß-Gerau, Bergstraße, Odenwald, Darmstadt-Dieburg, Offenbach, Main-Kinzig-Kreis) und zwei Stadtkreise (Darmstadt und Offenbach) als FSME-Risikogebiete.

In Frankfurt am Main wurde in den Jahren 2015 bis 2017 keine FSME-Erkrankung gemeldet (2013 und 2014 je 1 Fall). Da die Hirnhautentzündung besonders bei Erwachsenen einen schweren Verlauf nehmen kann, wird für Bürger, die sich häufig im Freien in FSME-Risikogebieten aufhalten, die Im-

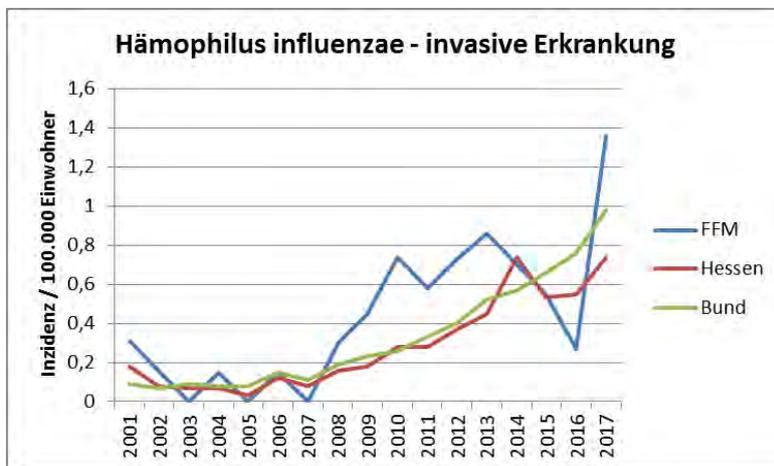
pfung gegen FSME empfohlen. Diese schützt nicht gegen die sehr viel häufigere Übertragung von Borrelien, die die Lyme-Erkrankung auslösen können. Diese Bakterien können aber – im Gegensatz zu den FSME-Viren – mit Antibiotika behandelt werden.

Abb. 32: Inzidenzen an Meningokokken-Erkrankungen und FSME in Frankfurt, Hessen und in Deutschland gesamt – 2001-2017 (Neuerkrankungen/100.000 Einwohner)



Im Gegensatz zu Meningokokken-Erkrankungen und FSME steigt in den letzten Jahren die Inzidenz an **Hämophilus influenzae-Erkrankungen** in Frankfurt, Hessen und Deutschland. An dieser Erkrankung waren vor Einführung der Impfung viele junge Kinder schwer erkrankt, nach der Einführung der Impfung nahm die Erkrankung bei Kindern fast auf Null ab. Die erneute Zunahme der Erkrankungsraten betrifft in Frankfurt und in ganz Deutschland insbesondere ältere Erwachsene. Da zu wenige Daten vorliegen, um welchen Typ es sich handelt, lässt die Zunahme alleine noch keine Aussage über einen ggf. nicht mehr ausreichenden langfristigen Schutz der Impfungen zu. Die Tatsache, dass immer nur noch wenige junge Kinder erkranken, spricht für einen weiterhin guten Schutz der Impfung für Kinder.

Abb. 33: Inzidenz an invasiven *Haemophilus influenzae*-Erkrankungen in Frankfurt, Hessen und in Deutschland gesamt 2001-2017 (Neuerkrankungen/100.000 Einwohner)



Infektionen in Kindergemeinschaftseinrichtungen

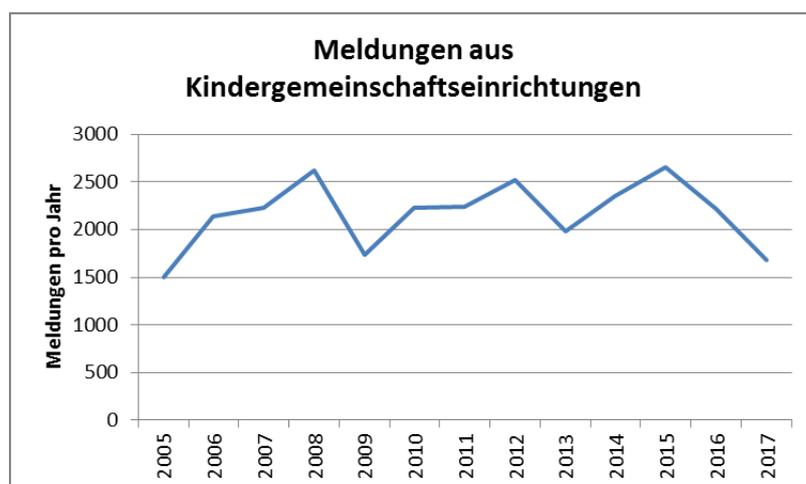
Im Infektionsschutzgesetz werden die Infektionskrankheiten in Kindergemeinschaftseinrichtungen in einem eigenen Paragraphen (§34) abgehandelt, da Kinder für bestimmte Krankheiten besonders empfänglich sind und wegen der leichten Übertragbarkeit Wiederzulassungsregeln für Erkrankte und deren Kontaktpersonen befolgt werden müssen.

Tab. 7: Meldungen von Infektions-Erkrankungen aus Kindergemeinschaftseinrichtungen 2005-2017

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Gastroenteritis	168	224	561	925	442	759	1047	1187	781	801	1053	814	791
Scharlach	370	835	420	591	470	569	391	674	595	593	692	562	622
Verlausion	407	596	591	745	520	598	557	476	489	861	725	766	325
Windpocken	535	469	639	320	282	240	189	127	84	55	88	98	113
Borkenflechte	0	1	1	6	3	11	13	14	5	5	17	0	0
Keuchhusten	9	5	3	14	6	16	14	13	10	5	13	54	35
Mumps	2	3	2	3	0	8	2	2	3	1	1	2	2
Scabies	11	9	16	17	10	31	22	22	20	34	68	88	72
Meldungen	1502	2142	2233	2621	1733	2232	2235	2515	1987	2355	2657	2384	1960

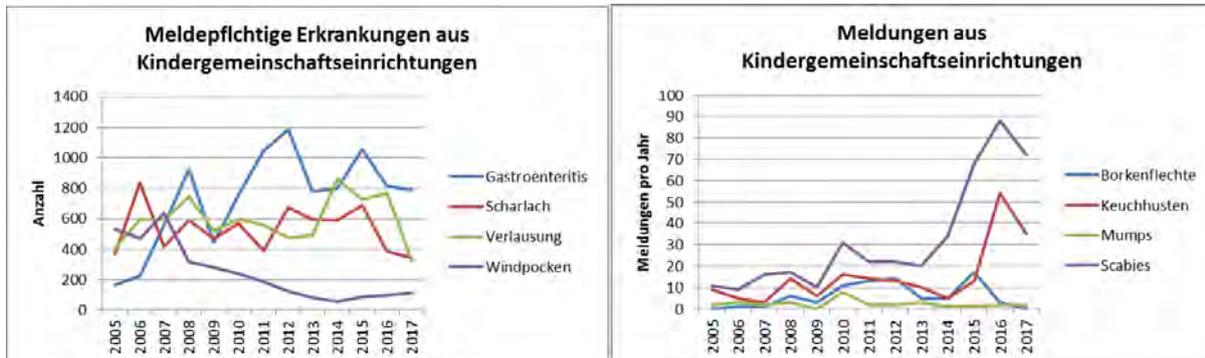
Nachdem 2015 in Frankfurt am Main mit 2657 Meldungen nach §34 die bisher höchste Zahl von 2621 aus dem Jahr 2008 knapp überschritten worden war, nahmen die Meldungen in den letzten beiden Jahren deutlich ab (Tab. 7 und Abb. 34). Allerdings muss insgesamt von einer hohen Dunkelziffer bei den verschiedenen Erkrankungen ausgegangen werden, da die Meldung eine intakte Informationskette von den Kinderärzten über die Eltern und die Leitungen von Gemeinschaftseinrichtungen bis zum Gesundheitsamt erfordert. Neben der Gesundheitsgefährdung für Kinder und Betreuer kommt es besonders bei Ausbrüchen von Infektionskrankheiten zur erheblichen Beeinträchtigung der Arbeit der Einrichtungen. Hier ist auch weiterhin die besondere Aufmerksamkeit und unterstützende Intervention des Gesundheitsamtes gefordert.

Abb. 34: Meldungen von Infektions-Erkrankungen aus Kindergemeinschaftseinrichtungen gesamt 2005-2017



Zu den häufigsten aus Kindergemeinschaftseinrichtungen gemeldeten Erkrankungen gehören **gastro-intestinale Erkrankungen**. Die Zahl der gemeldeten Fälle in Kindergemeinschaftseinrichtungen belief sich 2016 und 2017 auf je ca. 800. Der Symptomatik und Ausbreitungsdynamik zufolge sind wahrscheinlich Noroviruserkrankungen für einen Großteil der Meldungen verantwortlich. Weitere Details zu den Ausbrüchen an Magen-Darm-Infektionen in Kindergemeinschaftseinrichtungen s. S. 35.

Abb. 35: Meldungen häufiger (links) und seltener (rechts) Infektions-Erkrankungen aus Kindergemeinschaftseinrichtungen in Frankfurt am Main, 2005-2017



Da gegen die meisten klassischen Kinderkrankheiten inzwischen eine Impfung zur Verfügung steht, treten diese wegen der recht guten Durchimpfungsrate bei Frankfurter Kindern zunehmend in den Hintergrund. Erfreulich ist in diesem Zusammenhang auch die Situation in Bezug auf die durch das Varizella-Zoster-Virus verursachten **Windpocken**. Nachdem die Impfung gegen die Windpocken 2004 in den Impfkalender aufgenommen wurde, gehen die Meldezahlen für die Krankheit kontinuierlich zurück. Wurden 2005 noch 535 Windpockenerkrankungen aus Kindergemeinschaftseinrichtungen gemeldet, so waren es 2014 nur noch 55, bis zum Jahr 2017 war allerdings wieder ein Anstieg auf 113 zu verzeichnen.

Die Meldungen von **Scharlachinfektionen** unterliegen deutlichen Schwankungen, abhängig von den klimatischen Verhältnissen in den Winterhalbjahren und der Virulenz der zirkulierenden Keime. Nach Maximalwerten im Jahr 2006 (n=835) und 2015 (n=692), waren die Meldungen in den letzten beiden Jahren geringer. Diese durch Tröpfcheninfektion übertragene, nicht impfpräventable Erkrankung lässt sich leider durch vorbeugende Maßnahmen in Kindergemeinschaftseinrichtungen schwer beeinflussen. Entscheidend für ihre Eingrenzung ist, dass die Erkrankung frühzeitig erkannt und mit Antibiotika ausreichend lange behandelt wird. Damit wird nicht nur die Weiterverbreitung in der Einrichtung verhindert, sondern auch beim erkrankten Kind schweren chronischen Folgekrankheiten, vor allem an Herz und Nieren, vorgebeugt.

Ein deutlicher Anstieg war in den Vorjahren für die Zahl der gemeldeten **Verlaesungen** zu verzeichnen (2014: 861 Fälle, 2015: 725 Fälle), im Jahr 2017 wurden 325 Fälle gemeldet. Es ist aber von einer erheblichen Untererfassung auszugehen. Noch immer werden in vielen Familien nicht alle engen Kontaktpersonen simultan behandelt, daher kommt es auch nach erfolgreicher Behandlung eines Kindes rasch zum neuerlichen Befall.

Keuchhusten und Mumps gehören zu den nur selten aus Kindergemeinschaftseinrichtungen gemeldeten impfpräventablen Erkrankungen. Jedoch bestehen in der Bevölkerung zum Teil erhebliche Impflücken. Besonders bezüglich der derzeitigen azellulären Pertussisimpfstoffe belegen Daten darüber hinaus eine vergleichsweise niedrige Impfeffektivität und einen schnellen Abfall der schützenden Antikörper.

Keuchhusten (Pertussis) wurde aus den Kindergemeinschaftseinrichtungen in den letzten beiden Jahren in deutlich höherer Zahl als in den Vorjahren gemeldet. Eine wichtige Aufgabe des Gesundheitsamtes besteht in der Ermittlung der Kontaktpersonen von an Pertussis erkrankten Patienten, um

diesen gegebenenfalls eine Chemoprophylaxe zukommen zu lassen und damit weitere Infektionen – insbesondere bei ungeimpften Säuglingen – zu verhindern (s. S. 38).

Erkrankungsfälle an **Mumps (Parotitis epidemica)** werden dem Gesundheitsamt aus Frankfurter Kindergemeinschaftseinrichtungen nach wie vor nur in Einzelfällen gemeldet. Jedoch ist angesichts der in den letzten Jahren in Deutschland (aber auch in anderen Industrieländern) beobachteten, teilweise großen und lang anhaltenden Mumps-Ausbrüche weiterhin Wachsamkeit geboten. Durch die im Jahr 2013 neu eingeführte bundesweite Meldepflicht für Labornachweise bei Parotitis epidemica-Infektionen werden solche Ausbrüche zukünftig besser erfasst. Damit können auch Schutzmaßnahmen, wie z.B. Riegelungsimpfungen, schneller eingeleitet werden.

Ein sehr deutlicher Anstieg war in den letzten Jahren bei den Meldungen von **Krätzefällen (Scabies)** aus Kindergemeinschaftseinrichtungen zu verzeichnen.

Was tut das Gesundheitsamt?

Das Auftreten von Infektionskrankheiten in Kindergemeinschaftseinrichtungen lässt sich nicht vollständig vermeiden. Vorrangiges Ziel bleibt deshalb – neben der Förderung hoher Durchimpfungsraten – die Weiterverbreitung von Infektionen einzudämmen. Dies ist möglich durch frühzeitige Anwendung angemessener Hygieneregimes auf der Grundlage von Hygieneplänen. Beim Auftreten von Erkrankungsfällen sollen in den Gemeinschaftseinrichtungen konkrete Präventionsmaßnahmen in Kooperation mit dem Gesundheitsamt durchgeführt werden. Schwerpunkte sind die bessere Bekämpfung von Ausbrüchen bei Durchfallerkrankungen und die Läusebekämpfung.

Das Auftreten von Windpocken, Keuchhusten und insbesondere Masern lässt sich mit einer Verbesserung der Durchimpfungsraten vermindern. Im Erkrankungsfall bleiben Riegelungsimpfungen eine wichtige Möglichkeit zur Verhinderung der Ausbreitung. Die Zusammenarbeit des Gesundheitsamtes mit Kindergemeinschaftseinrichtungen beim Management von Infektionskrankheiten hat sich in den letzten Jahren zunehmend etabliert und bewährt. Die Beratung und Unterstützung wird überwiegend als sehr hilfreich empfunden. Es werden regelmäßig Fortbildungs- und Informationsveranstaltungen mit den Schwerpunkten Infektionserkrankungen, Hygiene und Zahn- und Mundhygiene durchgeführt. Die Abteilung Infektiologie und Hygiene hat einen Informationsordner für Kindergemeinschaftseinrichtungen erstellt, mit allen wichtigen Informationen für die Einrichtungen, der Beschreibung aller „Kinder“-Krankheiten mit Symptomen, Inkubationszeiten, Ansteckungsfähigkeit und -wegen sowie Regelungen zur Meldepflicht und Besuchsverboten. Darüber hinaus enthält der Ordner Informationen zu Hygienemaßnahmen allgemein und bei besonderen Vorkommnissen, er informiert über Impfungen und auch die multiresistenten Erreger.

Die gemeinsame Bekämpfung von Ausbrüchen lässt sich auf dieser Grundlage weiter verbessern. Nicht zuletzt durch die dauerhafte Pflege der persönlichen Kontakte und die Begehungen kann von Seiten des Gesundheitsamtes erreicht werden, dass die vorhandenen Möglichkeiten, wie die Einhaltung von Hygieneregimes und von Besuchsverboten für erkrankte Kinder, konsequent genutzt und in die Routineabläufe integriert werden.

Kompetenzzentrum für hochpathogene Infektionserreger (KHPI) in Hessen, Rheinland-Pfalz und dem Saarland

Einleitung

Zu den **Aufgaben des Kompetenzzentrums** gehört die frühzeitige Identifizierung und Isolierung von Patienten, die durch hochpathogene Infektionserreger erkrankt sind, um zu verhindern, dass sich Infektionen ausbreiten können. Häufig gilt es im Verdachtsfall schnell und sicher eine solche Krankheit auszuschließen und dadurch aufwendige, kostenintensive Maßnahmen zu vermeiden. Weitere Aufgaben sind die Planung und das Training der eigenen Maßnahmen sowie die Schulung des Öffentlichen Gesundheitsdienstes und des Medizinischen Personals im gesamten Zuständigkeitsbereich.

Vektoren hochpathogener Infektionserreger wie Aedesmücken und Hyalommezecken breiten sich u.a. infolge des Klimawandels zunehmend auch in Europa aus. In der Folge treten die durch diese Vektoren übertragenen Krankheiten neu oder wieder auf wie z.B. West-Nil-Virus-Infektionen in Griechenland, hämorrhagisches Krim-Kongo-Fieber in der Türkei und autochthone Malariafälle in Griechenland sowie in Portugal.

Im Jahr 2016 wurde das bis dato „KOMPETENZZENTRUM FÜR HOCHKONTAGIÖSE LEBENSBEDROHLICHE ERKRANKUNGEN“ genannte Netzwerk in „KOMPETENZZENTRUM FÜR HOCHPATHOGENE INFEKTIONSERREGER“ (KHPI) umbenannt. Damit wird der krank machenden Eigenschaft der Krankheitserreger eine größere Bedeutung beigemessen, während die hohe Ansteckungsfähigkeit, eine Eigenschaft, die regelhaft hochpathogene Infektionserreger nicht haben, keine namensgebende Rolle mehr spielt. Unter hochpathogenen Infektionserregern (HPI) sind im Wesentlichen die Viren subsumiert, die viral-hämorrhagische Fieber (VHF), SARS-CoV oder MERS-CoV, Pocken, bestimmte Grippeviren wie die Variante Influenza A (H5N1) bzw., als Beispiel für Bakterien, Pest hervorrufen. Sie müssen nicht unbedingt leicht von Mensch zu Mensch übertragbar sein. Das in der Türkei seit einigen Jahren häufig auftretende hämorrhagische Krim-Kongo-Fieber etwa ruft zwar ein schweres Krankheitsbild mit einer Sterblichkeit von 5-30% hervor, ist aber, wenn man die niedrige Infektionsrate von 1,8% unter engen Angehörigen Erkrankter zugrunde legt¹, nicht sehr ansteckend.

Das Kompetenzzentrum ist Teil eines bundesweiten Verbundes, des Ständigen Arbeitskreises der Kompetenz- und Behandlungszentren für Krankheiten durch hochpathogene Erreger (STAKOB), dessen Sprecher Prof. Dr. Dr. René Gottschalk ist, Leiter des Gesundheitsamtes in Frankfurt am Main. Der Arbeitskreis dient u.a. dem Austausch im Falle einer gesundheitlichen Notlage von internationaler Tragweite, etwa bei Einschleppung einer schwerwiegenden Infektionskrankheit nach Deutschland und der Zuweisung von Patienten in eines der Behandlungszentren. Darüber hinaus erarbeitet er Standards für die Bewältigung solcher Notlagen.

Leistungen 2016 / 2017

Tab. 8: Beratungen und Einsätze 2013 - 2017 und nach Region 2016/2017

Kompetenzzentrum: Einsatzarten im Jahresvergleich						Kompetenzzentrum: Beratung und Einsätze nach Region				
	2013	2014	2015	2016	2017	Beratung		Einsätze		
						2016	2017	2016	2017	
Beratung	5	55	5	11	24					
Einsatz	8	13	12	10	5	Frankfurt a. Main	7	18	5	5
Vortrag/Schulung	5	21	4	4	4	Hessen ohne FFM	2	4	1	-
Übung	9	15	5	1	1	Rheinland-Pfalz	1	2	4	-
Insgesamt	27	104	26	26	34	Niedersachsen	1	-	-	-

11 Fälle betrafen die Flughafenklinik, die zur Abklärung von Verdachtsfällen das KHPI hinzuzog. Drei Patienten wurden zur Überwachung und weiterführenden Diagnostik auf die Sonderisolierstation der Uniklinik Frankfurt am Main aufgenommen, ohne dass der Einsatz von Gebläseschutzanzügen erforderlich war. Labordiagnostisch wurden 2 Verdachtsfälle von MERS-CoV mittels PCR ausgeschlossen, 3 Fälle wurden per PCR im Sicherheitsstufe-4-Labor in Marburg auf VHF untersucht. 3 Mal wurden Anschläge mit Pulvern verübt, bei denen die biologische Gefährdung durch das KHPI überprüft wurde. Hinweise auf biologische Agenzien, insbesondere auf Anthraxsporen, haben sich nicht ergeben.

Versorgung eines Lassa-Patienten in Frankfurt am Main 2016

Am 25.02.2016 wurde ein Krankenpfleger aus Togo auf die Intensivstation der Uniklinik Köln verlegt. Der schwerkranke Patient verstarb bereits am Folgetag an einem septischen Schock unklarer Ursache.

Am 03.03.2016 hatte ein Bestatter in Alzey, Rheinland-Pfalz, Kontakt mit der Leiche, insbesondere entfernte er Leichentücher, die nach Obduktion des Verstorbenen stark flüssigkeitsgetränkt waren. Dabei schützte er sich mit Handschuhen und einem Kittel, trug aber keinerlei Atemschutz. Am 09.03.2016 wurden in Blutproben des Verstorbenen Lassa-Viren nachgewiesen. Daraufhin überwachte das KHPI den Bestatter als Kontaktperson. Während Blutproben am 09.03.2016 noch kein positives Ergebnis zeigten, wurde der Erreger mit Sicherheitsstufe 4 am 14.03.2016 im Labor in Marburg nachgewiesen. Es handelte sich dabei um den ersten Folgefall einer VHF-Erkrankung in Deutschland. Der Bestatter wurde unter Einhaltung aller Sicherheitsmaßnahmen (Gebläseschutzanzüge) mit dem Infektions-RTW des KHPI auf die Sonderisolierstation der Uniklinik Frankfurt verlegt. Hier wurde er gut einen Monat lang medizinisch versorgt und konnte am 18.04.2016 geheilt entlassen werden.

Zusätzlich wurde die Familie als enge Kontaktpersonen in der Uniklinik Frankfurt bis zum Ende der Inkubationszeit unter Quarantäne gestellt und medizinisch überwacht. Weder unter den Familienangehörigen noch unter dem medizinischen Personal sind weitere Folgefälle aufgetreten. Weitere Details sind in Eurosurveillance publiziert worden.

Übungen 2016/2017

2016: Teilnahme an einer VHF-Stabsrahmenübung, bei der Marburg die Aufnahme eines Patienten und die Weiterverlegung nach Frankfurt am Main geprobt hat.

2017: Länderübergreifende Krankenhaus- und Transportübung Saarbrücken

Seit 2015 gehört das Saarland zum Zuständigkeitsbereich des KHPI. Um die Abläufe von der Erkennung eines Patienten mit einem hochpathogenen Infektionserreger über die temporäre Isolierung bis zur Verlegung auf die Sonderisolierstation der Uniklinik Frankfurt am Main auch in diesem Bundesland zu überprüfen, wurde nach der Schulung 2016 im Jahr 2017 eine praktische Krankenhausübung durchgeführt.

Die Ziele der Übung waren:

- Schulung des Krankenhauses im Umgang mit einer biologischen Gefahrenlage und Überprüfung der Maßnahmen durch das Krankenhaus und den zuständigen Behörden in Saarbrücken
- Absprache der Behörden für den länderübergreifenden Patiententransport
- Überprüfung eines neuen, vom Gesundheitsamt und der Branddirektion Frankfurt mitentwickelten Gebläseschutzanzugs bei einer mehrstündigen Autofahrt
- Überprüfen der Dekontaminationsmaßnahmen mit einer mobilen Dekoneinheit der Branddirektion
- Üben aller Maßnahmen durch eine Vollübung der Sonderisolierstation Frankfurt

Nach einem Vorbereitungs- und einem Schulungstreffen in Saarbrücken wurde die Übung am 17.05.2017 als Vollübung im Bereich der Notaufnahme durchgeführt. Alle Übungsziele wurden erreicht. Beim Abfallmanagement, im Bereich der Kommunikation mit der Sonderisolierstation über den Zustand des Patienten und bei der abschließenden Dekontamination gab es noch Ansätze zur Verbesserung.

Ausblick 2018

Als Schwerpunkte der Arbeit im Jahr 2018 sind geplant:

- Einführung der neuen, mitentwickelten Gebläseschutzanzüge der Firma Respirex Typ Flopod
- Praktische Übung einer biologischen Gefahrenlage am Flughafen Frankfurt International im November 2018

Literatur

1. Izadi S et al: The Risk of Transmission of Crimean-Congo Hemorrhagic Fever Virus from Human Cases to First-Degree Relatives. *Jpn. J. Infect. Dis.*, 61, 494-496, 2008
2. Lehmann C et al. Control measures following a case of imported Lassa fever from Togo, North Rhine Westphalia, Germany, 2016. [Euro Surveill.](#) 2017 Sep;22(39). doi: 10.2807/1560-7917.ES.2017.22.39.17-00088.

Hygiene in Klinik und Praxis

Einleitung

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

Infektionsschutzgesetz (2017)

§ 23 Abs. 4: „... Die Leiter von Krankenhäusern, Einrichtungen für ambulantes Operieren und von Rehabilitationskliniken haben sicherzustellen, dass die vom Robert Koch-Institut....festgelegten nosokomialen Infektionen und das Auftreten von Krankheitserregern mit speziellen Resistenzen und Multi-resistenzen fortlaufend ...aufgezeichnet, bewertet und sachgerechte Schlussfolgerungen hinsichtlich erforderlicher Präventionsmaßnahmen gezogen werden und dass die erforderlichen Präventionsmaßnahmen dem Personal mitgeteilt und umgesetzt werden. Darüber hinaus haben die Leiter sicherzustellen, dass...Daten zu Art und Umfang des Antibiotikaverbrauchs fortlaufend in zusammengefasster Form aufgezeichnet, unter Berücksichtigung der lokalen Resistenzsituation bewertet und sachgerechte Schlussfolgerungen hinsichtlich des Einsatzes von Antibiotika gezogen werden und dass die erforderlichen Anpassungen des Antibiotikaeinsatzes dem Personal mitgeteilt und umgesetzt werden. Die Aufzeichnungen nach den Sätzen 1 und 2 sind zehn Jahre aufzubewahren. Dem zuständigen Gesundheitsamt ist auf Verlangen Einsicht in die Aufzeichnungen, Bewertungen und Schlussfolgerungen zu gewähren.“

§ 23 Abs. 5: Die Leiter folgender Einrichtungen haben sicherzustellen, dass innerbetriebliche Verfahrensweisen zur Infektionshygiene in Hygieneplänen festgelegt sind: Krankenhäuser, Einrichtungen für ambulantes Operieren, Vorsorge- und Rehabilitationseinrichtungen, Dialyseeinrichtungen, Tageskliniken, Entbindungseinrichtungen....Die Landesregierungen können...vorsehen, dass Leiter von Zahnarztpraxen sowie von Arztpraxen und Praxen sonstiger Heilberufe, in denen invasive Eingriffe vorgenommen werden, sicherzustellen haben, dass innerbetriebliche Verfahrensweisen zur Infektionshygiene in Hygieneplänen festgelegt werden.“

§ 23 Abs. 6: „Einrichtungen nach Absatz 5 Satz 1 unterliegen der infektionshygienischen Überwachung durch das Gesundheitsamt. Einrichtungen nach Absatz 5 Satz 2 können durch das Gesundheitsamt infektionshygienisch überwacht werden.“

Grundsätzlich unterscheiden sich stationäre und ambulante medizinische Einrichtungen im Hinblick auf die Risikoprofile der Patienten sowie die durchgeführten Maßnahmen (Tab. 9). In Krankenhäusern werden zahlreiche invasive Maßnahmen mit den damit verbundenen Infektionsrisiken vorgenommen: Operationen, Katheter (arteriell, intravenös, Harnwegskatheter u. v. m.), Beatmung, Drainagen etc. Demgegenüber werden in Praxen in aller Regel kaum invasive Maßnahmen durchgeführt, mit Ausnahme des ambulanten Operierens und Endoskopierens. Patienten in Kliniken sind meist schwer krank, was wiederum ein zusätzliches Infektionsrisiko birgt. Demgegenüber sind die Patienten in Praxen meist weniger schwer erkrankt.

Ein weiterer Unterschied zwischen stationären und ambulanten medizinischen Einrichtungen besteht darin, dass in den meisten Krankenhäusern inzwischen die in der RKI-Richtlinie geforderten Hygienestrukturen etabliert sind: In Frankfurt beispielsweise haben alle Krankenhäuser Hygienekommissionen eingesetzt, alle werden von (teilweise externen) Hygienikern beraten, verfügen über Hygienefachkräfte,

haben Hygienepläne erstellt, verfügen über einschlägig fortgebildetes Personal und haben die Aufbereitungsverfahren standardisiert und validiert oder an zertifizierte externe Dienstleister übertragen. Demgegenüber sind in Praxen solche Strukturen, Fachpersonal und Fachkenntnisse in der Regel nicht vorhanden, darüber hinaus ist die Zeit für die Beschäftigung mit diesen Fachfragen oft knapp. So können in den Praxen trotz des prinzipiell geringeren Infektionspotentials durch fehlende Hygienestrukturen auch bei grundsätzlich weniger infektionsgefährdenden Tätigkeiten und weniger infektionsgefährdeten Patienten erhebliche Infektionsrisiken nicht ausgeschlossen werden.

Aus unseren Erfahrungen haben wir die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Wege und Strategien zur infektionshygienischen Beratung und Überwachung entwickelt. Im stationären Bereich gilt es, die etablierten Hygienestrukturen zu unterstützen, im ambulanten Bereich gilt es, Hilfen für die Praxen zu entwickeln, die von diesen einfach zu übernehmen und umzusetzen sind (Tab. 10).

Tab. 9: Betrachtung der Infektionsrisiken in Krankenhaus und Praxis sowie Voraussetzungen der Hygiene (Hygienestrukturen)

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

In den Kliniken werden die Begehungen themenzentriert vorgenommen; in den letzten zwei Jahren lagen die Schwerpunkte (nochmals) im Bereich Reinigung und Desinfektion von Flächen (Zimmerreinigung) sowie im Bereich der Hygiene auf Intensivstationen.

In den Praxen wurden die Begehungen weiterhin risikobasiert vorgenommen. In den Jahren 2016-2017 wurden neben Routinekontrollen bei Ärzten, insbesondere Zahnarztpraxen überwacht. Die Strategie der Überwachung ist in Tab. 10 dargestellt.

Einen Überblick über die infektionshygienischen Kontrollen in Kliniken und Praxen geben Tab. 11 und Tab. 12. Die Ergebnisse der Begehungen wurden in Jahresberichten, aber auch in Fachpublikationen veröffentlicht und so der (Fach-)Öffentlichkeit, aber auch den Einrichtungen selbst zur Verfügung gestellt.

Tab. 10: Wege und Strategien der infektionshygienischen Überwachung in Frankfurt am Main

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

Tab. 11: Begehungen in Krankenhäusern 2000-2017 - themenzentriert

Jahr		Veröffentlichung
2000	Operationsbereiche	Angewandte Krankenhaushygiene 2002 Gesundheitswesen 2003
2002	Zentralsterilisationen	Angewandte Krankenhaushygiene 2004
2003	Endoskopie	Z. Gastroenterologie 2004 Hess. Ärzteblatt 2004
2004	- Flächendesinfektion - Speisewege - Nacherhebung Medizinproduktaufbereitung - 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 - Aufbereitung von Ultraschallsonden	Jahresbericht 2006/8 Jahresbericht 2006/8 Hygiene und Medizin 2007
2007	- Hygiene beim Operieren – Wiederholung der Untersuchung 2000	Jahresbericht 2006/8 Das Gesundheitswesen 2009
2006/ 2008	- Händehygiene – Aktion Saubere Hände	Jahresbericht 2006/8 Das Gesundheitswesen 2008 Hygiene und Medizin 2009
2009	- Personalausstattung Hygiene - Multiresistente Keime – MRE-Netz - Bettenaufbereitung - Reinigung und Flächendesinfektion	Jahresbericht 2009/2010 Bundesgesundheitsblatt 2010 Hygiene und Medizin 2011
2010	- Reinigung und Flächendesinfektion (Wiederholung)	Jahresbericht 2009/2010
2011	- Intensivstationen (Wiederholung von 2005) - Zentrale Sterilisationseinheiten (Wiederholung von 2002)	Bundesgesundheitsblatt, 2012 Jahresbericht 2011/2013
2012	- Hygiene bei Injektionen und Punktionen	Jahresbericht 2011/2013
2013	- Hygiene in der Neonatologie - Hygiene beim Endoskopieren (Wiederholung von 2003) - Hygiene in der HNO-Abteilung	Zeitschrift Gastroenterologie 2014 Verdauungskrankheiten 2016 HNO 2015 Jahresbericht 2011/2013
2014	- Hygiene bei der Reinigung und Desinfektion von Flächen	Bundesgesundheitsblatt 2015 Jahresbericht 2014/2015
2015	- Umsetzung § 23 IfSG: Erfassung und Bewertung von Erregern mit besonderen Resistenzen, von nosokomialen Infektionen und des Antibiotikaverbrauchs - Prävention katheterassoziierter Harnwegsinfektionen	Jahresbericht 2014/2015 Bundesgesundheitsblatt 2016 Jahresbericht 2014/2015 GMS Hyg.Infect 2016
2016	- Flächenreinigung und –desinfektion - § 23 IfSG: Erreger mit besonderen Resistenzen, nosokomiale Infektionen und Antibiotikaverbrauch	CMS Hygiene and Infectious Disease? Dieser Bericht
2017	- Hygiene auf Intensivstationen - § 23 IfSG: Erreger mit besonderen Resistenzen, nosokomiale Infektionen und Antibiotikaverbrauch	Dieser Bericht Dieser Bericht

Tab. 12: Begehungen von Arztpraxen in Frankfurt am Main 2002-2017 - risikobasiert

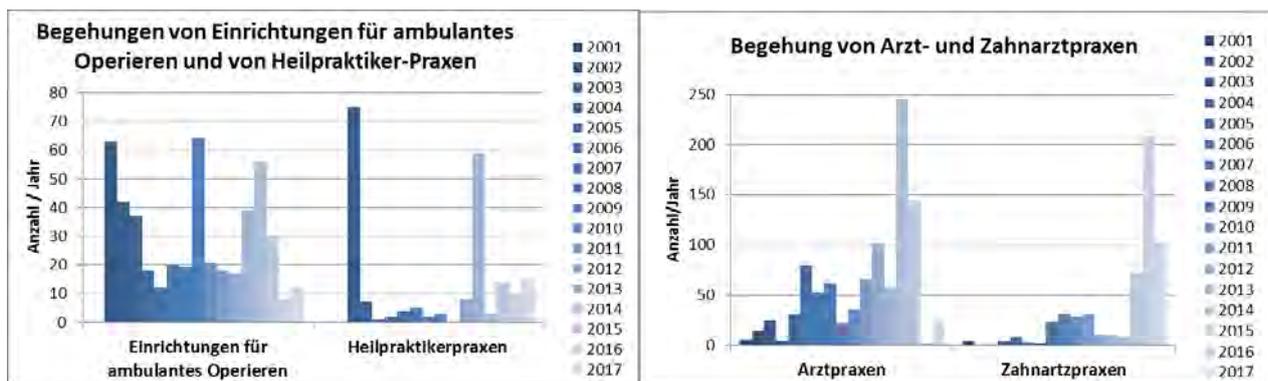
Jahr		Veröffentlichung
2002/3 2004/5	Ambulantes Operieren – Praxen Erstbegehung (n = 96) Nachkontrollen	<i>Jahresberichte 2003, 2004/5</i> Bundesgesundheitsblatt 2003 Hygiene und Medizin 2005
2003 2004	Ambulante Endoskopie Erstbegehung (n = 23) Nachkontrollen (n = 20)	<i>Jahresberichte 2003, 2004/5</i> Z. Gastroenterologie 2004 Hess. Ärzteblatt 2004 Bundesgesundheitsblatt 2005 Hess. Ärzteblatt 2005
2003	Heilpraktiker Erstbegehung (n = 76)	<i>Jahresbericht 2003</i> Gesundheitswesen 2004 und 2005
2005	Zahnarztpraxen – Pilotprojekt Projekt mit Landeszahnärztekammer (n = 127)	<i>Jahresbericht 2004/5</i> Bundesgesundheitsblatt 2006 Hygiene und Medizin 2006
2005/ 2006	Urologen – Aufbereitung von Cystoskopen	<i>Jahresbericht 2006/8</i> Das Gesundheitswesen 2007 Der Urologe 2007
2005/ 2010	Allgemeinmediziner/Internisten Beginn im Herbst 2005	<i>Jahresbericht 2006/8</i> <i>Jahresbericht 2009/2010</i> Bundesgesundheitsblatt, 2013
2008/ 2009	Ambulante Operierer (Wiederholung und neue Praxen) (n=118)	<i>Jahresbericht 2009/2010</i> Hygiene und Medizin, 2012 Bundesgesundheitsblatt, 2013
2008/ 2013	Zahnarztpraxen Projekt (20-25/Jahr)	<i>Jahresbericht 2009/2010</i> <i>Dieser Bericht</i>
2010	Dialysen (n=10)	<i>Jahresbericht 2009/2010</i>
2011	Gynäkologen (n=54)	<i>Jahresbericht 2011/2013</i> Der Gynäkologe 2013
2012	Pädiater (n=41)	<i>Jahresbericht 2011/2013</i> Monatsschrift Kinderheilkunde 2013
2013	Heilpraktiker (n=48) Wiederholung von 2003 HNO-Ärzte (n=32) erstmals Endoskopierer (Wiederholung von 2003/2004)	<i>Jahresbericht 2011/2013</i> Umweltmedizin Hygiene Arbeitsmedizin, 2014 HNO, 2015 Z Gastroenterologie 2014; Verdauungskrankheiten 2015
2014	Routine (Ambulante Operierer alle 3 Jahre, andere alle 5 Jahre) Gynäkologen (n=59) Urologen (n=27) Dialysen (n=10)	<i>Jahresbericht 2014/2015</i> <i>Jahresbericht 2014/2015</i> <i>Jahresbericht 2014/2015</i> <i>Jahresbericht 2014/2015</i>
2015	Routine Augenärzte (n=31)	<i>Jahresbericht 2014/2015</i> Ophthalmologie 2016
2016/ 2017	Zahnärzte (n=311)	<i>Dieser Bericht</i>

Eine Übersicht über die Begehungen in medizinischen Einrichtungen ist in der nachfolgenden Tabelle 13 und Abb. 36 zusammengestellt. Nach Information der ambulant operierenden Ärzte begannen die Begehungen 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 in den Jahren 2003 und 2013 die Praxen der Heilpraktiker schwerpunktmäßig begangen wurden; im Weiteren wurden die Praxen aller Heilpraktiker begangen, die neu eine Praxis in Frankfurt eröffneten und angaben, invasiv zu arbeiten. Ende 2005 wurde mit den Begehungen der Praxen für Allgemeinmedizin/Innere Medizin begonnen. In den Jahren 2014 und 2015 wurden die Praxen der Ärzte für Allgemeinmedizin und für Innere Medizin schwerpunktmäßig begangen, in den Jahren 2016 und 2017 die Praxen der Zahnärzte.

Tab. 13: Infektionshygienische Kontrollen von medizinischen Einrichtungen (§ 23 IfSG) 2001-2017

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Krankenhäuser	24	32	31	27	51	30	28	40	38	30	33	40	35	31	31
Privatkliniken	6	9	7	9	9	11	10	11	9	11	10	11	13	9	11
Tageskliniken/ Dialyse	3	7	2	10	2	10	2	10	4	1	5	9	4	0	3
Sanitätsdienst	15	9	18	13	1	19	2	16	0	9	1	20	0	0	0
Einrichtungen für ambulantes Operieren	42	37	18	12	20	19	64	21	18	17	39	56	30	8	12
Arztpraxen	25	5	31	80	53	62	22	36	66	101	58	246	145	2	26
Zahnarztpraxen	0	4	8	3	2	23	32	28	31	11	11	8	72	209	102
Heilpraktiker- praxen	75	7	1	2	4	5	2	3	0	8	59	3	14	10	15
Gesamt	190	110	116	156	142	179	162	165	166	188	216	393	313	269	200

Abb. 36: Infektionshygienische Kontrollen von ambulanten medizinischen Einrichtungen (§ 23 IfSG) 2001-2017



Beschwerdebegehungen

Über die oben genannten regelmäßigen Routinebegehungen hinaus werden Krankenhäuser, Arztpraxen, Heilpraktikerpraxen etc. unverzüglich unangemeldet begangen, wenn dem Amt Beschwerden über Hygienemängel gemeldet werden. Dies war in den letzten Jahren zwischen 5 und 10-mal jährlich der Fall (Tab. 14). In der Regel wird über mangelnde Sauberkeit und „unhygienische Zustände“ geklagt. Bei den Begehungen konnten in der Regel etwa die Hälfte der Beschwerden bestätigt werden.

Tab. 14: Begehungen von Krankenhäusern und Praxen nach Beschwerden 2006-2017

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Krankenhäuser/Kliniken	0	6	3	2	4	3	0	5	2	1	4	2
Arzt-/Zahnarzt- /Heilpraktikerpraxen	3	6	7	8	4	2	2	8	6	7	6	3
Summe	3	12	10	10	8	5	2	13	8	8	10	5

Publikationen zu den infektionshygienischen Begehungen der letzten Jahre (Auszug):

Heudorf U. Begehung gastroenterologischer Praxen durch das Gesundheitsamt. Verdauungskrankheiten (2016) 34: 53-61.

Leiss O, Heudorf U. Was sollte im Hygieneplan einer Praxis geregelt sein? Verdauungskrankheiten (2016) 34: 3-9

Jäger E, Heudorf U. Hygiene in der Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde. Anforderungen und Beobachtungen. HNO (2015) 63: 831-840

Heudorf U., Jäger E. Hygiene-Anforderungen in der Urologie. Uro-News (2015) 19: 24-27. Nachtrag. Uro-News (2015) 19: 24.

Heudorf U. Hygiene und Infektionsprävention in medizinischen Einrichtungen und in Kindergemeinschaftseinrichtungen – Gesetzliche Grundlagen, Überwachungspraxis und Erfahrungen der Gesundheitsämter. Gesundheitswesen (2015) 77: 481-487

Hausemann A, Hofmann H, Heudorf U. Hygiene in Praxen von Heilpraktikern. Ergebnisse der infektionshygienischen Überwachung des Gesundheitsamtes Frankfurt, 2013 im Vergleich mit 2003. Umweltmedizin Hygiene Arbeitsmedizin (2014) 19:282-288.

Heudorf U, Hausemann A, Hofmann H, Otto U, Jäger E. Hygiene und Infektionsprävention in der Kinder- und Jugendarztpraxis - Anforderungen und Beobachtungen. Monatsschrift Kinderheilkunde (2013) DOI 10.1007/s001112-013-3005-5

Jäger E, Heudorf U. Hygiene und Infektionsprävention in der Gynäkologischen Praxis – Anforderungen und Beobachtungen. Der Gynäkologe (2013) 46: 503-514

Heudorf U. Hygienebegehungen in Arztpraxen – Worauf ist besonders zu achten. Gesundheitswesen (2013) 75: 697-704

Heudorf U, Eikmann T, Exner M. Rückblick auf 10 Jahre Infektionsschutzgesetz. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz. (2013) 56(3):455-65.

Heudorf U. Infektionshygienische Überwachung medizinischer Einrichtungen in Frankfurt/Main – Konzept, Erfahrungen, Erfolge. Hygiene und Medizin (2012) 37: 164-172

Heudorf U: Zehn Jahre Infektionsschutzgesetz: Hygiene beim ambulanten Operieren in der Arztpraxis – Daten des Amtes für Gesundheit in Frankfurt am Main. Hygiene und Medizin (2011) 36: 202-209.

Ausstattung der Frankfurter Krankenhäuser mit Hygienefachpersonal

Alle medizinischen Einrichtungen sind zur Qualitätssicherung verpflichtet, um Schaden von den Patienten abzuwehren. Das Infektionsschutzgesetz betont hierbei in § 1 die Eigenverantwortung der Einrichtungen und legt in § 23 weitere Details fest. So müssen sie sicherstellen, „dass die nach dem Stand der medizinischen Wissenschaft erforderlichen Maßnahmen getroffen werden, um nosokomiale Infektionen zu verhüten und die Weiterverbreitung von Krankheitserregern, insbesondere solcher mit Resistenzen, zu vermeiden“. Und weiter heißt es: „Die Einhaltung des Standes der medizinischen Wissenschaft auf diesem Gebiet wird vermutet, wenn jeweils die veröffentlichten Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut ... beachtet worden sind“. Im Jahr 2009 hat die KRINKO detaillierte Empfehlungen zur Ausstattung der medizinischen Einrichtungen mit Hygienefachpersonal publiziert und Vorgaben zum Bedarf an Krankenhaus-Hygienikern, Hygienebeauftragten Ärzten sowie Hygienefachkräften und auch zu Hygienebeauftragten in der Pflege publiziert (KRINKO 2009). Im Jahr 2016 hat sie die Empfehlungen zum Bedarf an Krankenhaushygienikern aktualisiert (KRINKO 2016). (Tab. 15)

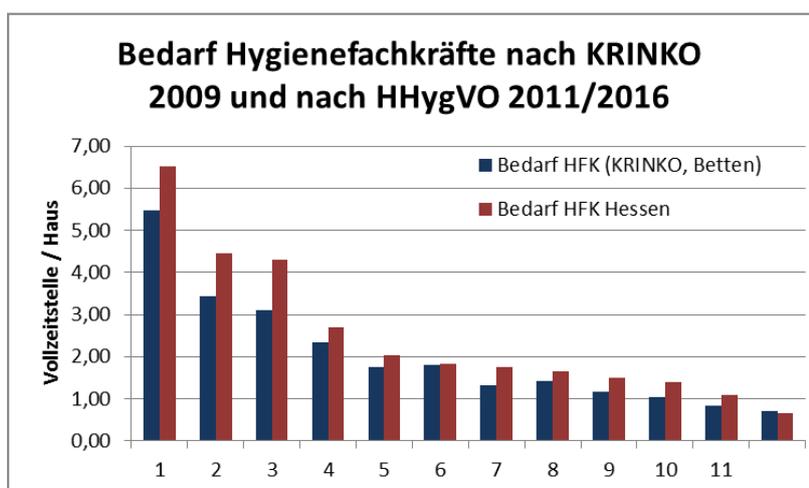
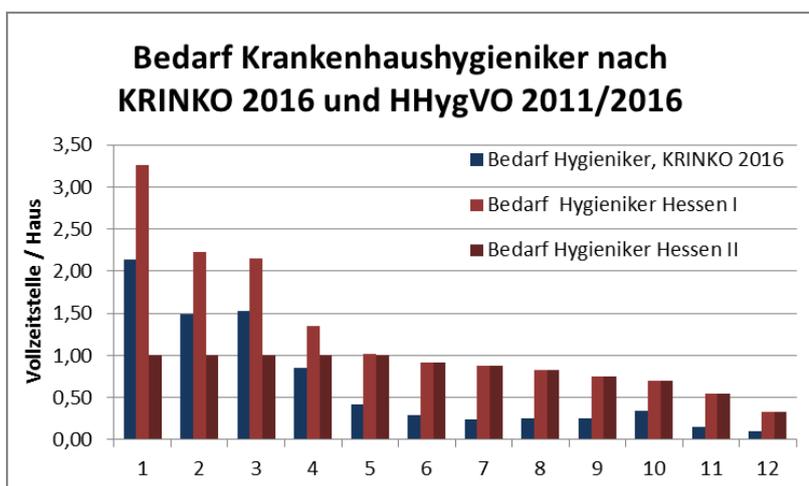
Mit der Novelle des IfSG 2011 wurden die Bundesländer aufgefordert, Krankenhaushygieneverordnungen zu erlassen und dort u.a. auch den Personalbedarf für Hygienefachpersonal festzuschreiben. Alle Bundesländer haben dies in den Jahren 2011 und 2012 getan, teilweise wurden die Verordnungen in den letzten Jahren bereits überarbeitet und aktualisiert. Alle Bundesländer – außer Hessen – weisen in ihren Verordnungen auf die Empfehlungen der KRINKO hin, nur Hessen weicht durch starre, nicht risikobasierte Vorgaben davon ab (Tab. 15).

Tab. 15: Ausstattung von Krankenhäusern mit Hygienefachpersonal – Empfehlungen der KRINKO 2009 und 2016 im Vergleich mit Vorgaben der Hessischen Hygieneverordnung von 2011

	Krankenhaushygieniker (KHH)	Hygienefachkraft (HFK)	Hygienebeauftragter Arzt (HBA)	Hygienebeauftragte in der Pflege (HBP)
KRINKO 2009 und 2016	<ul style="list-style-type: none"> • 1 VK/1000 Betten der Risikostufe A • +1VK/2000 Betten der Risikostufe B • +1 VK/5000 Betten der Risikostufe C • +0,01VK* Anzahl Abteilungen (betten- und nicht-bettenführend) • + Komplexitätszuschlag 0,05 bzw. 0,1 VK/100 Betten (Gesamt-bettenzahl) 	Bedarf für Betten führende Abteilungen <ul style="list-style-type: none"> • mit hohem Risiko 1HFK/100 Betten • mit mittlerem Risiko 1HFK/200 Betten • mit geringem Risiko 1HFK/500 Betten 	<ul style="list-style-type: none"> • Jedes Krankenhaus sollte mindestens einen HBA berufen. • In Behandlungszentren mit mehreren organisatorisch getrennten Abteilungen mit speziellem Risikoprofil für nosokomiale Infektionen sollte jede Fachabteilung einen HBA benennen. 	Es wird empfohlen, auf jeder Station und jedem Funktionsbereich mindestens einem Mitarbeiter die Gelegenheit zu geben, sich zur HBP zu qualifizieren.
Hessen	<ul style="list-style-type: none"> • Einrichtungen mit 400 oder mehr aufgestellten Betten müssen mindestens einen KHH im Umfang einer Vollzeitstelle beschäftigen • Einrichtungen mit weniger als 400 aufgestellten Betten müssen einen KHH beschäftigen oder beauftragen, wobei sich der Umfang der Tätigkeit nach dem Verhältnis der Anzahl aufgestellter Betten der Einrichtung zu 400 bemisst 	Je 100 aufgestellter Betten eine HFK im Umfang einer halben Vollzeitstelle Ab 600 aufgestellten Betten muss mindestens ein Hygieneingenieur im Umfang einer Vollzeitstelle bestellt werden	Jede Einrichtung mindestens einen HBA	Keine Angaben

Aus diesen unterschiedlichen Vorgaben errechnen sich unterschiedliche Bedarfe an Hygienikern oder Hygienefachkräften, exemplarisch dargestellt anhand der für das Jahr 2017 ermittelten Betten, Abteilungen etc. (Abb. 37). Je nachdem, wie man die Hessische Hygieneverordnung liest, benötigen Häuser mit mehr als 400 Betten mindestens einen Hygieniker in Vollzeitstelle (in der Abbildung Hessen II) – oder je nach Bettenzahl entsprechend mehr (in der Abbildung Hessen I). Abb. 37 zeigt, dass der nach Bettenzahl berechnete Bedarf an Krankenhaushygienikern nach der Hessischen Hygieneverordnung für alle Häuser deutlich über den Berechnungen nach KRINKO 2016 liegt. Liest man die HHygVO jedoch so, dass in Hessischen Krankenhäusern über 400 Betten mindestens ein Hygieniker erforderlich ist – unabhängig von der tatsächlichen Bettenzahl – ergibt sich für die Kliniken mit mehr als 400 Betten (Kliniken 1-4) ein deutlich höherer Bedarf nach KRINKO (2016) als nach HHygVO. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die KRINKO die Komplexität größerer Kliniken mit verschiedenen Abteilungen, vielen verschiedenen invasiven Maßnahmen durch Zuschläge für die verschiedenen Abteilungen und einen Komplexitätszuschlag berücksichtigt. Für kleinere Häuser mit wenigen Abteilungen und einem fachlich eingeschränkten Behandlungsangebot sieht die KRINKO weniger Beratungsbedarf durch Krankenhaushygieniker als die HHygVO. Bei der Berechnung des Bedarfs an Hygienefachkräften sind die Unterschiede zwischen der risikobasierten Betrachtung der KRINKO (2009) und der starren Betrachtung der HHygVO geringer.

Abb. 37: Bedarf an Krankenhaushygienikern und Hygienefachkräften in den Frankfurter Kliniken – berechnet nach KRINKO 2009 / 2016 und nach HHygVO (2011)

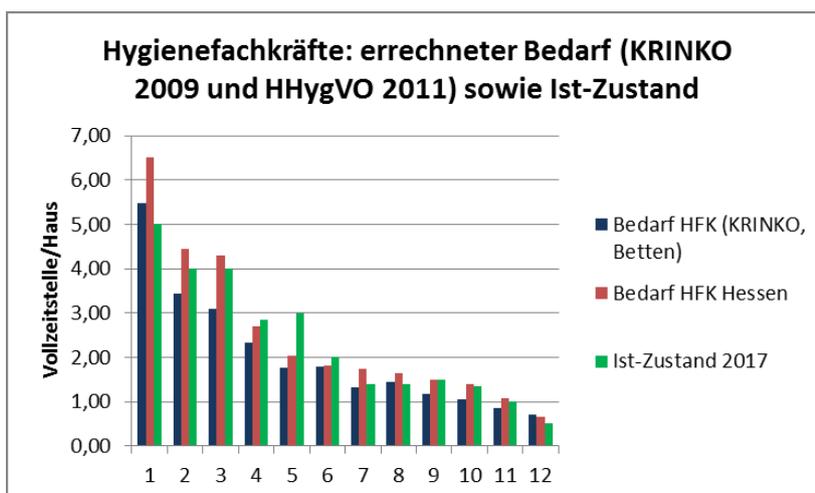
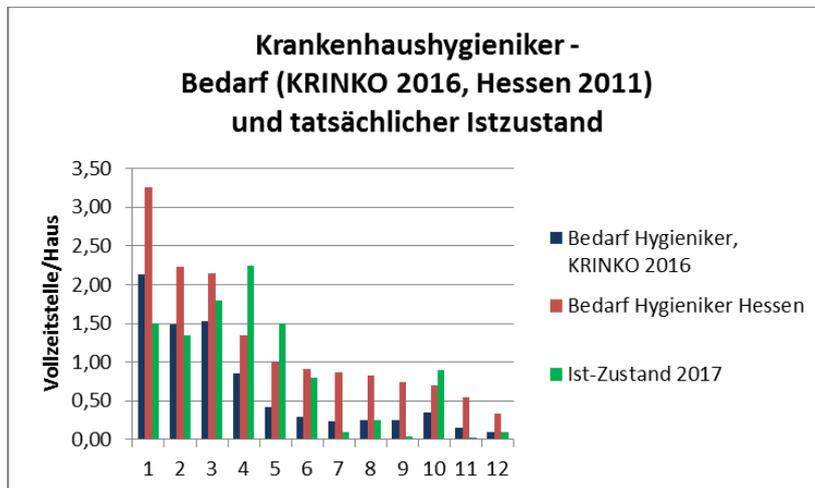


Hessen I: ein Hygieniker pro 400 Betten, unabhängig von der Bettenzahl; Hessen II mindestens ein Hygieniker in Kliniken mit 400 oder mehr aufgestellten Betten, bei weniger Betten entsprechend weniger

Im Jahr 2009/10 verfügte nur ein Haus über einen angestellten hauptamtlichen Hygieniker, die anderen Häuser – einschließlich zwei Häuser mit festangestellten Mikrobiologen – wurden durch externe Hygieniker beraten; darüber hinaus waren dem Amt 7 festangestellte Hygienefachkräfte in 4 Häusern bekannt, die restlichen Häuser hatten externe Hygienefachkräfte unter Vertrag. Die detaillierte Rückantwort der Häuser erbrachte einen Bedarf von 29 HFKs für die bettenführenden Abteilungen sowie 10 HFKs für die ambulanten Fälle. Die Bedarfsdeckung für Hygienefachkräfte – festangestellt oder extern – in den Häusern lag zwischen < 20% und > 50%, im Mittel bei 36%. Die Forderungen der Richtlinie (KRINKO 2009) wurden in keinem Haus erfüllt. Verschiedene Häuser hatten zwar hygienebeauftragte Ärzte benannt, eine konsequente Fort-/Weiterbildung gab es zu diesem Zeitpunkt nicht. Nach unserer Kenntnis verfügte zu diesem Zeitpunkt auch nur ein Haus über Hygienebeauftragte in der Pflege, ein Konzept, mit dem es sehr gute Erfahrungen gemacht hatte.

Nach Publikation der KRINKO-Empfehlung 2009 und der Hessischen Hygieneverordnung HHygVO 2011 forderte das Gesundheitsamt alle Krankenhäuser seines Einzugsbereiches auf, Hygienefachpersonal einzustellen oder auszubilden. Die Situation im Jahre 2017 ist in Abb. 38 dargestellt – im Vergleich mit den Forderungen nach KRINKO und nach HHygVO.

Abb. 38: Ausstattung der Frankfurter Krankenhäuser mit Krankenhaushygienikern und Hygienefachkräften – bezogen auf die Empfehlungen der KRINKO 2009/ 2016 und der HHygVO, 2011



Bis 2017 verfügten 11 Klinik(verbünde) in Frankfurt am Main über 1,35 festangestellte Fachärzte für Hygiene, 4 Medizinische Mikrobiologen mit Hygieneweiterbildung, 3 Fachärzte mit Zusatztitel Krankenhaushygiene (Übergangszeitraum Zusatztitel) und 4 ließen sich ausschließlich durch externe Hygieniker beraten. Drei Häuser mit festangestellten Medizinischen Mikrobiologen und/oder curriculär weitergebildeten Krankenhaushygienikern ließen sich in Spezialfragen zusätzlich durch externe Fachärzte für Hygiene beraten. Alle Häuser verfügten über festangestellte Hygienefachkräfte, die sie zum großen Teil selbst ausgebildet hatten, und über die geforderte Zahl an Hygienebeauftragten Ärzten – mit der geforderten Weiterbildung und den jährlichen Fortbildungen. Alle bis auf ein Haus hatten auch Hygienebeauftragte in der Pflege eingeführt und diese entsprechend fort- und weitergebildet und für ihre Aufgaben zeitweise freigestellt.

Im Bezug auf die Anforderungen zeigt sich eine gute bis sehr gute Ausstattung mit Hygienefachkräften. Hier gab es eine Ausweitung der Ausbildungsstätten, es kamen mehr Hygienefachkräfte „auf den Markt“ und die Häuser konnten selbst ausbilden. Ein gleiches Bild (nicht dargestellt) zeigte sich bei den hygienebeauftragten Ärzten und Pflegekräften. Hier haben die Häuser – teilweise deutlich über die Vorgaben hinaus – Personal weitergebildet.

Anders die Situation bei den Fachärzten für Hygiene. Hier gibt es viel zu wenige Ausbildungsstellen an den (meist Universitäts-)Kliniken. In Frankfurt am Main gibt es derzeit nur einen einzigen Facharzt für Hygiene mit Weiterbildungsermächtigung, der auch eine Stelle mit einer Weiterbildungsassistentin besetzt hat und diese weiterbildet. An den drei Hessischen Universitätskliniken arbeitet derzeit nach unserer Kenntnis nur ein weiterbildungsberechtigter Facharzt für Hygiene, der eine Assistentin zur Fachärztin ausbildet. Die anderen Universitätskliniken können mangels weiterbildungsberechtigter Fachärzte – und mangels Stellen – nicht weiterbilden. Auch über Ausschreibungen ist es den Kliniken im Moment nicht möglich, Fachärzte für Hygiene zu gewinnen, da es weder genug „auf dem Markt“ gibt, noch in absehbarer Zeit genügend Fachärzte ausgebildet sein werden. Dieses Problem können die Häuser nicht selbst lösen – im Gegensatz zur Frage der Hygienefachkräfte und Hygienebeauftragten Ärzte und Pflegenden – hier muss u. E. eine politische, übergeordnete Entscheidung herbeigeführt werden mit Bewilligung von Weiterbildungsstellen außerhalb des ohnehin sehr knappen ärztlichen Stellenplans.

Die Möglichkeit, eigene Fachärzte anderer Fachbereiche im Hinblick auf Hygiene weiterzubilden (sog. curriculärer Krankenhaushygieniker) haben einige kleinere Häuser wahrgenommen und teilweise über den geforderten Bedarf weitergebildet. Diese Zusatzweitergebildeten Hygieniker sind Mitarbeiter des Hauses, kennen es in allen Zusammenhängen und die Häuser werden dann nur noch für spezielle Fragestellungen durch externe Hygieniker beraten. Dieses neue Konzept hat sich nach unserer Einschätzung in Frankfurt für diese Häuser sehr bewährt.

Publikationen aus der Arbeit der Abteilung:

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

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

Flächenreinigung und -desinfektion im Krankenhaus in 2016 im Vergleich mit 2014

„Die hygienisch einwandfreie Durchführung der Hausreinigung und Flächendesinfektion im Krankenhaus und anderen medizinischen Bereichen dient sowohl der Sauberkeit als auch der Infektionsverhütung zum Patienten- und Personalschutz. Es ist selbstverständlich, dass das Patientenumfeld frei von Staub und Verunreinigungen und damit für Patienten, Besucher und Mitarbeiter in einem ansprechenden Zustand sein muss“. Mit diesem Satz leitet die Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) ihre Empfehlung „Anforderungen an die Hygiene bei der Reinigung und Desinfektion von Flächen“ ein und betont die Bedeutung der Flächenreinigung und -desinfektion im Multibarriersystem der Infektionsprävention, neben der Händehygiene und Instrumentenaufbereitung. Insbesondere in Ausbruchssituationen wurden immer wieder nicht sachgerecht aufbereitete Flächen als (Mit)Ursache identifiziert. Die KRINKO definiert Flächen und Bereiche mit unterschiedlichem Übertragungsrisiko und legt besonderen Wert auf die regelmäßige und sachgerechte Aufbereitung der Hand- und Hautkontaktflächen. Sie verweist auf die Bedeutung der sachgerechten Schulung und Einweisung sowie der Beaufsichtigung des Personals und betont, dass „ausreichend Zeit für die ordnungsgemäße Durchführung der Arbeiten eingeplant werden“ muss. Sie gibt aber selbst keine definierten Ausbildungsvoraussetzungen oder Richtgrößen für die in einer Zeiteinheit zu reinigenden Flächen vor.

Abb. 39: Einstufung der Bereiche in Kliniken nach Risiken für Erregerübertragung (KRINKO 2004)

Risikobereiche zur Festlegung von Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen (Die Aufzählung von Risikobereichen innerhalb der Spalten ist beispielhaft zu verstehen)				
Bereiche ohne Infektionsrisiko ^a	Bereiche mit möglichem Infektionsrisiko	Bereiche mit besonderem Infektionsrisiko	Bereiche mit Patienten, die Erreger so in oder an sich tragen, dass im Einzelfall die Gefahr einer Weltverbreitung besteht	Bereiche, in denen v. a. für das Personal ein Infektionsrisiko besteht ^b
Treppenhäuser, Flure, Verwaltung, Büros, Speiseräume, Hörsäle, Unterrichtsräume, technische Bereiche	Allgemeinstationen, Ambulanzbereiche, Radiologie, Physikalische Therapie, Sanitäräume, Dialyse, Entbindung, Intensivtherapie/-überwachung	OP-Abteilungen, Eingriffsräume. Einheiten für: <ul style="list-style-type: none"> • Besondere Intensivtherapie, z. B.: (Langzeitbeatmete (>24 h), Schwerstbrandverletzte) • Transplantationen (z. B. KMT, Stammzellen) • Hämato-Onkologie (z. B. Patienten unter aggressiver Chemotherapie), Frühgeborene 	Isolierbereiche/-pflege, Funktionsbereiche, in denen die o. g. Patienten behandelt werden	Mikrobiolog. Laboratorien, Pathologie, Entsorgung, Unreine Bereiche von: <ul style="list-style-type: none"> • Wäschereien • Funktionseinheiten, z. B. ZSVA

^aIn Bezug auf das allgemeine Risiko in der Bevölkerung.
^bNähere Angaben zur Risikobewertung enthalten die Technischen Regeln Biologische Arbeitsstoffe (z. B. TRBA 250 „Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitsdienst und in der Wohlfahrtspflege“ [75])

Weitere Hilfestellungen insbesondere bei der Auswahl und Beauftragung von Reinigungsdienstleistern gibt die Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene (DGKH) in ihren „Hygienekriterien für den Reinigungsdienst“ aus dem Jahr 2013. Unter den Zwischenüberschriften Organisationsstruktur, personelle Struktur und materielle Struktur sowie Pläne und Arbeitsanweisungen fordert sie beispielsweise die Zertifizierung der Dienstleister und Grundschulung der Führungskräfte nach den Vorgaben der GUV-R 107-002 und GUV-R 101-10. Zu Zeitvorgaben verweist sie auf unterschiedliche Berechnungsmodelle aus anderen Branchen, die auf den Krankenhausbereich anzupassen sind. Aktuelle Richtgrößen wurden von der RAL-Gütegemeinschaft Gebäudereinigung e.V. im Jahr 2011 publiziert.

Nachdem das Gesundheitsamt der Stadt Frankfurt bereits in den Jahren 2005, 2009, 2010 und 2014 die Flächenaufbereitung in den Krankenhäusern schwerpunktmäßig überprüft hatte, wurde im Jahr 2016 die Flächenreinigung und Desinfektion erneut als Schwerpunktthema in den Krankenhäusern gewählt. Auf Grundlage der oben genannten Empfehlungen der KRINKO und der DGKH wurde die Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität der Reinigung und Desinfektion in allen 16 Frankfurter Krankenhäusern erhoben.

Flächenreinigung und -desinfektion im Krankenhaus: Ergebnisse aus Kliniken in Frankfurt am Main 2016 im Vergleich mit 2014

Strukturqualität: Die Strukturqualität hatte sich zwischen 2014 und 2016 etwas verbessert. In 14 (88%) Kliniken hatten die Vorarbeiter die geforderte Qualifikation nach GUV-R 101-107 (Desinfektor) bzw. eine Schulung nach dem „Frankfurter Modell“ im Vergleich zu 12 (71%) Kliniken im Jahr 2014. In 15 (94%) Kliniken lagen jetzt Schnittstellenpläne vor, die die Schnittstellen zwischen den Aufgaben des Reinigungsdienstes (i.d.R. alle Flächen) und des Pflegedienstes (i.d.R. Oberflächen medizinischer Geräte) regelten. Im Jahr 2014 waren es nur 11 (65%) der Kliniken gewesen und es hatte teilweise noch erhebliche Unklarheiten gegeben, und die Reinigung der mobilen Pflegehilfsmittel oder der Perfusoren war sehr unterschiedlich geregelt. Zwei Kliniken haben ihre Reinigungsleistung Sonn- und Feiertags erhöht. Insgesamt 13 der 16 Kliniken hatten neben der Sichtkontrolle jetzt auch die Ergebniskontrollen mittels Fluoreszenzmarkern eingeführt, 2014 hatten nur 6 Kliniken diese Kontrollen vorgenommen. (s. Tab. 16)

Tab. 16: Strukturqualität für Reinigung und Desinfektion der Oberflächen in Frankfurter Krankenhäusern 2016 im Vergleich mit 2014

	2014		2016	
	n	%	n	%
Begangene Krankenhäuser	17		16	
Detaillierte Arbeitsanweisungen vorhanden	17	100	16	100
Schnittstellenplan vorhanden (Schnittstelle Pflege/Reinigung)	11	64,7	15	93,8
Qualifikation des Vorarbeiters	12	70,6	14	87,5
Reinigungsleistung am Wochenende und Feiertagen				
Samstag: vollumfängliche Reinigung	12	70,6	12	75,0
Sonntag: vollumfängliche Reinigung	2	11,8	4	25,0
Kontrolle der Reinigungsverfahren				
Optische Kontrolle, visuelle Kontrolle	17	100	16	100
Glow-check (Kontrolle mittels Fluoreszenzmarkierungen)	6	35,5	13	81,3

Tab. 17: Zeit für die Reinigung von Patientenzimmern und von Nasszellen 2016 im Vergleich mit 2014

	Patientenzimmer			Nasszelle		
	Antworten bzw. Beobachtungen	m ² /h Mittelwert (Median)	m ² /h Min – Max	Antworten bzw. Beobachtungen	m ² /h Mittelwert (Median)	m ² /h Min – Max
<i>RAL-Empfehlung</i>			130-220			60-120
DGKH	20	189 (175)	105 - 400	16	95 (87,5)	60 - 240
Frankfurt 2014						
2014: Vorgabe	12 Häuser	178 (182)	146-214	15	69 (70)	26 - 93
2014: Beobachtungen	75 Räume	148 (141)	51-376	75	33 (33)	8 - 69
Frankfurt 2016						
2016: Vorgabe	15 Häuser	168 (155)	133-214	15	63 (58)	24-90
2016: Beobachtungen	88 Räume	155 (152)	71-283	88	34 (37)	17-50

Tabelle 17 zeigt die von den Kliniken mitgeteilten Vorgaben für die Reinigungsleistung in Patientenzimmern und Nasszellen. Im arithmetischen Mittel gaben die Kliniken im Jahr 2016 168 m²/h (Bereich 133-214 m²/h) für die Patientenzimmer und 63 m²/h (Bereich 24-90 m²/h) für die Nasszellen vor. Insgesamt waren die Vorgaben 2016 im Vergleich zu 2014 weitgehend stabil geblieben. Die Vorgaben für die Reinigung der Patientenzimmer lagen damit innerhalb des in der RAL-Empfehlung vorgegebenen Bereichs, die Vorgaben für die Reinigung der Nasszellen lagen etwas darunter.

Prozessqualität:

Am Tag der Begehung wurde in jedem Krankenhaus die Aufbereitung von mindestens 5 Zweibettzimmern und Nasszellen vor Ort von Beginn bis Ende von Mitarbeitern des Gesundheitsamtes begleitet und detailliert protokolliert, einschließlich der dafür verbrauchten Zeit.

Nachdem im Jahr 2014 in den Patientenzimmern insbesondere Handgriffe am Nachttisch, der Rufknopf und das Telefon und im Bad der Türgriff innen und der Lichtschalter nicht ausreichend desinfiziert worden waren, hatte sich hier bis 2016 eine deutliche Verbesserung ergeben. Die meisten Teststellen wurden in mehr als 90% jetzt sachgerecht gereinigt/desinfiziert (Abb. 40).

Abb. 40: Prozessbeobachtung – Reinigungshäufigkeit 2016 im Vergleich mit 2014 (in Prozent)

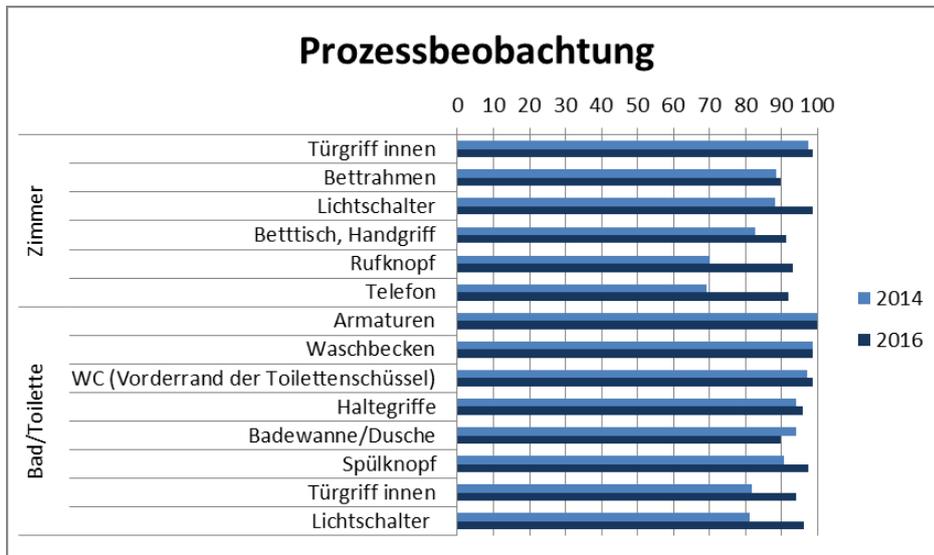
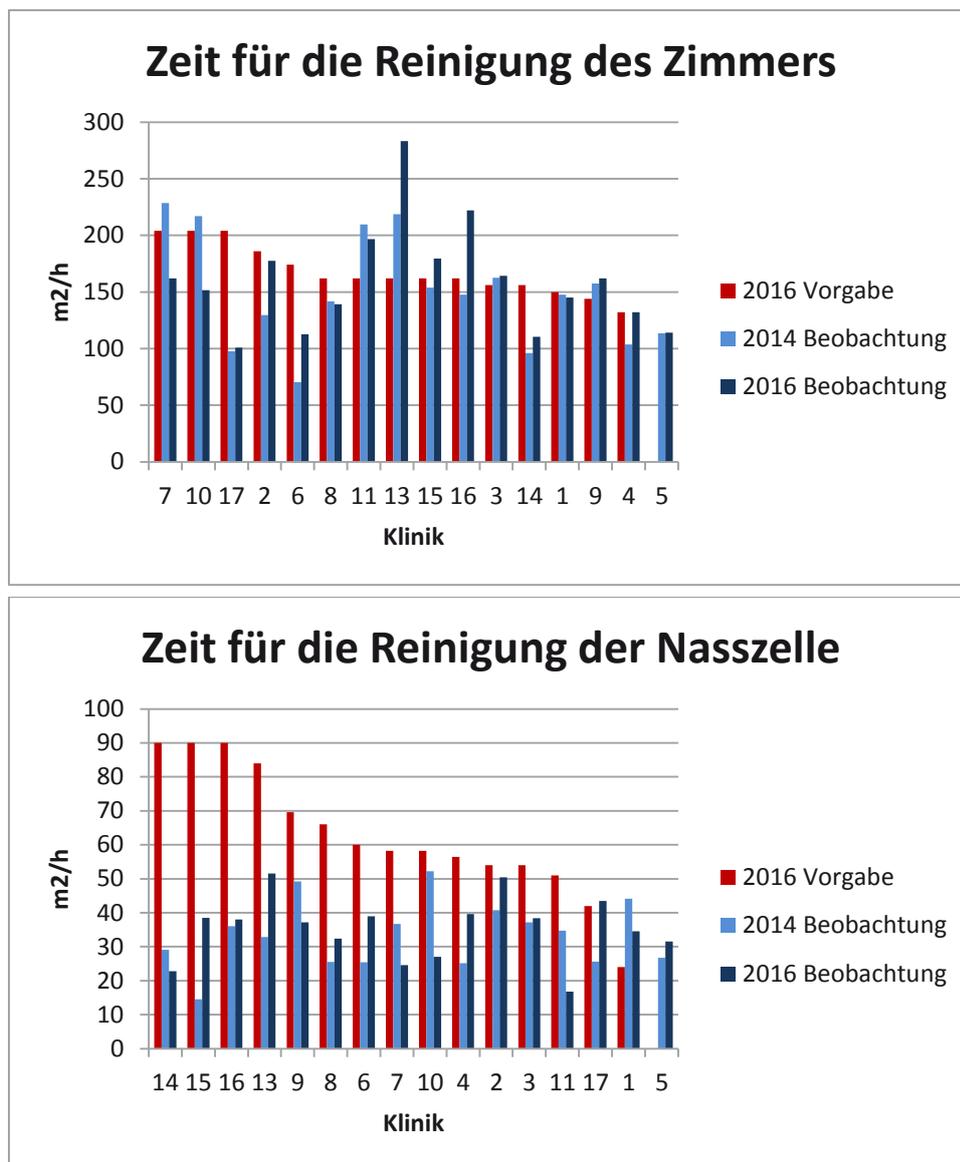


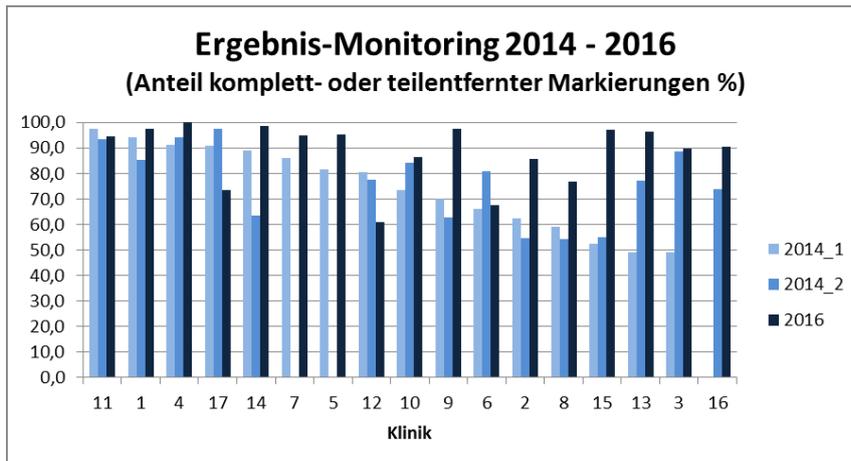
Abb. 41 zeigt die beobachteten Reinigungsleistungen in den Patientenzimmern und Nasszellen, aufgetragen als m²/Stunde in absteigender Reihenfolge bezogen auf die Patientenzimmer und die Nasszellen. Es zeigte sich im Jahr 2014 eine deutliche Spannweite von 50-350 m²/Stunde für die Patientenzimmer und für Nasszellen eine Spannweite von 8-68 m²/Stunde. Auch im Jahr 2016 wurden ähnliche Werte erhalten: Patientenzimmer 114-283 m²/h und Nasszellen 25-50 m²/h. Wie schon im Jahr 2014 zeigt sich, dass die Vorgaben insbesondere für die Nasszellen viel zu hoch sind und in allen Kliniken nicht erreicht werden.

Abb. 41: Zeitvorgaben der Kliniken für die Reinigung der Zimmer (oben) und der Nasszellen (unten) – im Vergleich mit den beobachteten Reinigungsleistungen in den Jahren 2014 und 2016.



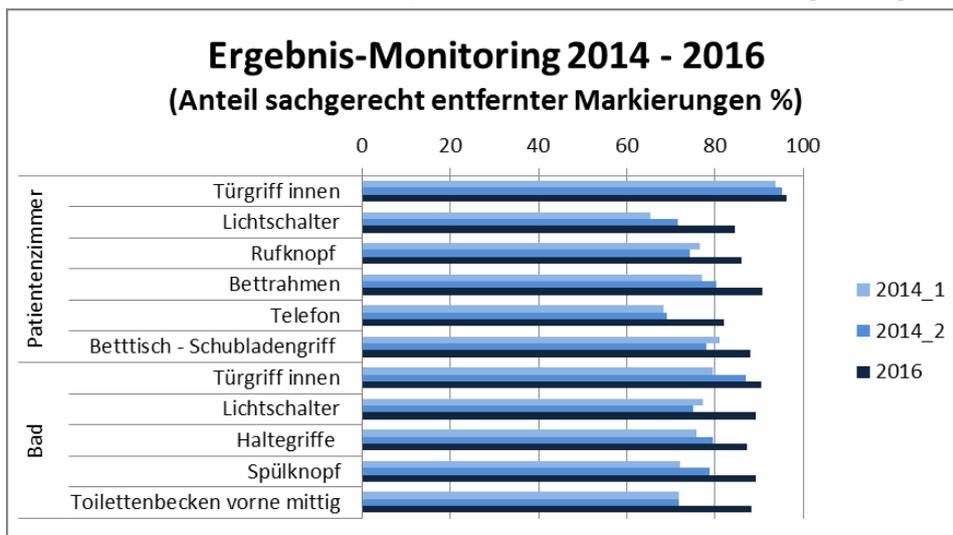
Ergebnisqualität: Nachdem rechtzeitig vor der Reinigung/Desinfektion von den Hygienefachkräften der Häuser definierte Stellen analog der Empfehlung der CDC mit fluoreszierender Farbe markiert worden waren, wurde im Rahmen der Begehung überprüft, inwieweit diese Stellen sachgerecht gereinigt und dabei die Markierungen entfernt worden waren. Die Hygienefachkräfte hatten nur solche Stellen markiert, von denen die Farbe gut durch Wischen zu entfernen war. Eine vollständige Entfernung der Markierung wurde mit zwei Punkten, eine teilweise Entfernung mit einem Punkt bewertet; null Punkte wurden vergeben, wenn die Markierung unverändert sichtbar war, d.h. diese Fläche nicht bearbeitet worden war. Diese Überprüfung der Ergebnisqualität wurde nach 4-6 Monaten wiederholt. Bereits 2014 hatten die Kliniken mit der schlechtesten Reinigungsqualität die deutlichsten Verbesserungen zu verzeichnen. Dies setzte sich weiter fort und konnte bis 2016 gehalten werden (Abb. 42).

Abb. 42: Ergebnisqualität der Reinigung in Frankfurter Krankenhäusern 2014 und 2016, ermittelt mit der Fluoreszenz-Methode – Prozent Compliance in den verschiedenen Kliniken



Bei Betrachtung der unterschiedlichen markierten Stellen zeigte sich, dass der Türgriff im Patientenzimmer in allen Durchgängen am besten gereinigt/desinfiziert wurde; darüber hinaus war eine erhebliche Verbesserung an allen anderen Positionen zwischen 2014 und 2016 erkennbar (Abb. 43).

Abb. 43: Ergebnisqualität der Reinigung in Frankfurter Krankenhäusern 2014 und 2016, ermittelt mit der Fluoreszenz-Methode – prozentualer Anteil der korrekt gereinigten Stellen



In Tabelle 18 (s. S. 70) werden die Ergebnisse der vorliegenden Erhebung mit Daten aus der Literatur verglichen. Dabei werden nur die vollständig entfernten Markierungen bezogen auf die gesetzten Markierungen berücksichtigt. Die Erfolgsrate betrug 63% im ersten Durchgang 2014 und 85% im dritten Durchgang 2016. Demnach lagen die Frankfurter Kliniken in beiden Untersuchungen am ersten Platz.

Tab. 18: Studienvergleich: Reinigungsleistung in Krankenhäusern vor und nach Intervention, ermittelt mit der Fluoreszenz-Methode

Autoren	Kliniken (n)	Gesetzte Markierungen (n)		Entfernte Markierungen (%)		Verbesserung (%)
		Erst-Untersuchung	Zweit-Untersuchung	Erst-Untersuchung	Zweit-Untersuchung	
Carling 2006	3	1404	744	47	85	38
Carling 2008	36	20646	9464	48	77	29
Goodman 2008	1	545	576	44	71	27
Blue 2008	5	364	90	23	80	57
Munoz-Price 2012	1	600	777	47	82	35
Sitzlar 2013	2	800	3272	47	81	34
Woltering 2015	5	90	94	34	69	35
Frankfurt 2014	17	1231	1153	63	74	11
Frankfurt 2016	16		1048		85	22*

*verglichen mit der Erstuntersuchung 2014_1

Flächenreinigung und -desinfektion im Krankenhaus: Diskussion

Die **Strukturqualität** in der Hausreinigung, d.h. Art und Umfang der Hygienepläne, Aus- und Fortbildung der Mitarbeiter, Zeitkontingente für die Flächenreinigung etc. ist nur ein notwendiger, aber alleine kein hinreichender Indikator für eine gute Hygiene. Dies trifft aber auch für andere Bereiche zu: aus den Vorgaben im Hygieneplan und der Menge der Händedesinfektionsmittelspender bzw. der Art und Anzahl der - validierten - Reinigungs- und Desinfektionsgeräte und der Sterilisatoren kann nicht direkt auf eine gute Händehygiene oder Medizinproduktaufbereitung geschlossen werden. Und auch der Händedesinfektionsmittelverbrauch ist letztlich nur ein Surrogatparameter, denn die verbrauchte Menge alleine sagt nicht aus, ob die Händedesinfektionen richtig und zur richtigen Indikation durchgeführt wurde.

Wichtig ist, dass die Prozesse auch stets korrekt und sachgerecht ablaufen. Die Überprüfung der **Prozessqualität** kann bei den maschinellen Aufbereitungsschritten messtechnisch gut überwacht werden. Alle manuellen Verfahren wie Händehygiene und Flächenaufbereitung einschließlich der manuellen Schritte in der Medizinproduktaufbereitung müssen beobachtet werden. Damit ist ein Beobachtereffekt nicht nur nicht auszuschließen, sondern im Gegenteil sehr wahrscheinlich. D.h. die Prozessqualität ist grundsätzlich nur mit Einschränkungen zu überprüfen. Sie kann von den Einrichtungen dem Gesundheitsamt gegenüber auch dahingehend beeinflusst werden, dass bei angekündigten Überprüfungen nur ausgewähltes Personal Dienst hat oder nur bestimmte, zuvor besonders sorgfältig aufbereitete Instrumente (z.B. Endoskope) zur Überprüfung gegeben werden.

Die Überprüfung der **Ergebnisqualität**, definiert als Prävention von Infektionen ist praktisch nicht möglich, da verhütete Infektionen nicht, bzw. allenfalls anhand großer Fallzahlen statistisch dargestellt werden können, noch weniger kann sie einzelnen Bereichen wie der Händehygiene, der Flächenaufbereitung oder der Instrumentenaufbereitung zugeordnet werden. Die Ergebnisqualität, definiert als Ergebnis von Prozessen, z.B. Sterilisation von Medizinprodukten oder Aufbereitung von Flächen, kann gemessen werden. Z.B. eignen sich für die Überprüfung der Flächenaufbereitung Markierungen mit fluoreszierenden Farbstoffen, der ATP-Test und kulturelle Abklatsch-Verfahren. Alle Verfahren haben ihre Vorteile und Grenzen. Der mikrobiologische Nachweis mittels Abklatschproben gilt als Goldstandard, das Verfahren ist jedoch teuer und die Ergebnisse liegen erst nach Tagen vor. Mit dem ATP-Verfahren kann bakterielles Adenosintriphosphat nachgewiesen werden; es ist schnell, aber relativ teuer. Das Fluoreszenzverfahren – d.h. Markieren einer Fläche mit einem fluoreszierenden Farbstoff, aufgetragen mittels Stift, Stempel oder Spray und Überprüfung mit einer Schwarzlichtlampe, ob diese

Markierung durch die Reinigung entfernt wurde – ist sehr einfach, vergleichsweise preiswert und eignet sich für die unmittelbare Darstellung der Reinigungsleistung, weshalb es auch für Schulungszwecke und direktes Feedback gerne genutzt wird. Der Nachteil: die Methode zeigt nur die Qualität der Reinigung (Wischen mit Druck) an und gibt keinen Hinweis auf eine Desinfektion. Für Kontrollzwecke wie in der vorliegenden Studie kann das Ergebnis theoretisch dadurch verfälscht werden, dass die Auftragsorte den Mitarbeitern der Reinigungsdienste ggf. zuvor bekannt waren oder die Reinigungsfirmen selbst mit einer kleinen Schwarzlichtlampe die Markierungen überprüft und dort gezielt intensiver gereinigt haben.

Darüber hinaus können die Begehungen des Gesundheitsamtes grundsätzlich nur Momentaufnahmen abbilden. Vor diesem Hintergrund hat der Gesetzgeber zu recht auf die Eigenverantwortung der Einrichtungen und der Einzelnen hingewiesen (§ 1 IfSG).

Für eine gute Reinigung braucht es nicht nur gut ausgebildetes und geschultes Personal, diesem muss auch die nötige Zeit zur Verfügung gestellt werden, damit es gut reinigen kann. Die Vorgaben der Reinigungsleistung in den Frankfurter Kliniken stimmten weitgehend mit den Empfehlungen der RAL und den Erhebungen der Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene aus dem Jahr 2013 überein. Die Vorgaben für die Reinigungsleistung der Nasszellen sind aber ganz offenbar nicht ausreichend für eine gute Aufbereitung bemessen, sie wurden in allen Häusern deutlich unterschritten. Hier sollten die Empfehlungen angepasst werden, um hygienisch einwandfreies Arbeiten und Ergebnisse zu ermöglichen. Gerade vor dem Hintergrund der Zunahme an gramnegativen multiresistenten Erregern mit ihrem Hauptreservoir in Feucht- und Sanitärbereichen, muss der täglichen (!) sachgerechten Aufbereitung der Nasszellen vermehrt Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Die Reinigungsleistung in den Patientenzimmern, angegeben als aufbereitete Zimmer/Fläche pro Zeiteinheit, war in den untersuchten Räumen und Kliniken sehr unterschiedlich. Zwar wurden nur 2-Bettzimmer in die Untersuchung eingeschlossen, die Zimmergrößen reichten jedoch von weniger als 15 bis über 30 m². Es ist leicht nachvollziehbar, dass in kleineren Zimmern die Überstellichte sehr viel höher ist, was den Aufwand für die Reinigung erhöht und damit die Reinigungsleistung (m²/Stunde) mindert. Außerdem werden die Flächenberechnungen ausschließlich auf die Bodenflächen bezogen, ohne Berücksichtigung der Ausstattung einschließlich unterschiedlich einfach aufzubereitender Materialien und der im Hinblick auf die Hygiene so wichtigen Handkontaktflächen. Die Reinigungsleistung war auch nicht mit einem orientierenden Qualitätsmaß (Kategorisierung der Beobachtungen in fehlerfrei, 1-2 Fehler und mehr als 2 Fehler) assoziiert. D.h. eine hohe Reinigungsleistung (Quantität) bedeutete nicht automatisch mehr Fehler bei der Reinigung (Qualität). Offenbar ist neben der Größe und der konkreten Ausstattung der Räume die – nicht individuell erhobene – Schulung und Erfahrung der Mitarbeiter des Reinigungsdienstes von erheblicher Bedeutung.

In verschiedenen Untersuchungen konnten durch gezielte Interventionen nicht nur die mit der Fluoreszenzmethode gemessene Ergebnisqualität der Reinigung deutlich und signifikant verbessert werden. Auch eine Abnahme der Keimbelastung, untersucht beispielsweise anhand der Kontaminationen mit methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus*-Stämmen (MRSA) und eine Reduktion an Besiedelungen mit multiresistenten Erregern konnten nachgewiesen werden. In einer weiteren Studie konnte darüber hinaus durch zusätzliches Reinigungspersonal ein signifikanter Rückgang an Infektionen erreicht werden, was der Klinik trotz der vermehrten Personalausgaben eine Nettoersparnis von geschätzt 30.000-70.000 Pfund brachte.

Eine mangelhafte Reinigung kann nicht nur das Risiko für nosokomiale Infektionen und für eine Kolonisierung mit multiresistenten Erregern erhöhen, weitere negative Konsequenzen sind beispielsweise ein Imageschaden durch augenscheinlichen Schmutz. Dies ist laut DGKH „*unverständlich, als die Reinigung einer der ganz wenigen Bereiche ist, die der Patient beobachtet und auch beurteilen kann, sodass ein Krankenhaus bei den Patienten gerade durch eine qualifizierte Reinigung gewinnen könnte*“. Als weitere mögliche Folgen wurden rechtliche Klagen wegen Infektion infolge unzureichender Reinigung und materielle Schäden an Mobiliar und Bausubstanz angeführt. Die DGKH stellt fest, dass

dieser großen Bedeutung der Reinigung allerdings nicht entspricht, dass die Tätigkeit im Reinigungsdienst nur ein niedriges soziales Ansehen hat und dass in den häufig ausgelagerten Reinigungs- und Dienstleistungsfirmen angelernte Kräfte, niedrige Gehälter und häufiger Stellenwechsel dominieren.

Bei der Medizinproduktaufbereitung wurden in den letzten Jahren in Deutschland erhebliche Verbesserungen erreicht, nicht nur infolge der geforderten Validierung der Aufbereitung, sondern auch durch höhere Anforderungen an die mit der Aufbereitung Betrauten. Vor diesem Hintergrund wurden ein Umdenken bei den Krankenhausleitungen und eine Qualifizierung z.B. zur Fachkraft für Krankenhausreinigung und eine damit verbundene höhere Anerkennung des Reinigungsdienstes gefordert. Entsprechende Curricula sind in Frankreich bereits etabliert. Im Rahmen einer Bündelstrategie müssen dem Reinigungspersonal jedoch nicht nur Kenntnisse und Fertigkeiten vermittelt und die Qualität ihrer Arbeit rückgespiegelt werden; wichtig ist auch, dem Reinigungspersonal zu vermitteln, dass es Teil eines Teams im Krankenhaus ist und ihm mit der Flächenreinigung und -desinfektion eine wichtige und keinesfalls zu vernachlässigende Aufgabe in der Patientenversorgung zukommt. Neue Ansätze zur Verminderung der Keimbelastung auf Flächen wie beispielsweise „selbstdesinfizierende“ Oberflächen, d.h. Einsatz von Oberflächenmaterialien, die entweder mit Metallen (z.B. Silber oder Kupfer) oder mit mikrozyden Stoffen (z.B. Triclosan oder quarternären Ammoniumverbindungen) beschichtet oder versetzt sind, werden zwar derzeit als weitere Option für die Verbesserung der Hygiene im Patientenumfeld untersucht; ob sie die Erwartungen erfüllen, muss derzeit dahingestellt bleiben, da noch keine ausreichenden Praxiserfahrungen vorliegen. Alle Hygienemaßnahmen sind in Summe nur so gut wie das schwächste Glied in der Kette. Nach Verbesserungen in der Händehygiene und Medizinproduktaufbereitung sollte auch die Flächenaufbereitung – insbesondere auch im Hinblick auf die zunehmende Problematik multiresistenter Erreger – die ihr zustehende Beachtung finden.

Publikation aus der Arbeit der Abteilung:

Hausemann A, Hofmann H, Otto U, Heudorf U. Flächenreinigung und -desinfektion im Krankenhaus – Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität. Ergebnisse der infektionshygienischen Überwachung in Frankfurt am Main, 2014. Bundesgesundheitsbl (2015) 58: 620-630.

Hausemann A, Grünwald M, Otto U, Heudorf U. Cleaning and disinfection of surfaces in hospitals. Improvement in quality of structure, process and outcome in the hospitals in Frankfurt/Main, Germany, in 2016 compared to 2014. GMS Infection control

Hygiene auf der Intensivstation

In Krankenhäusern bestehen – außerhalb der Operationsbereiche – insbesondere auf Intensivstationen die größten Infektionsrisiken für Patienten. Für eine gute, effektive Infektionsprävention bedarf es einer angemessenen funktionellen baulichen Gestaltung der Intensivstationen, aber auch einer guten Personalausstattung (quantitativ und qualitativ), sowie der Beachtung etablierter Hygieneregeln durch das Personal, insbesondere bei der Händehygiene und bei infektionsgefährdenden Verfahren wie Beatmung oder dem Legen und der Pflege von Kathetern.

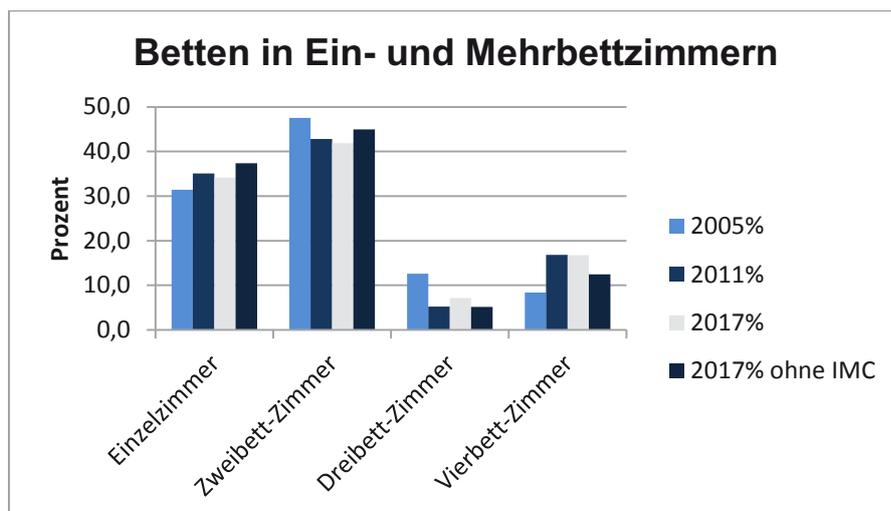
Vor diesem Hintergrund wurden im Jahr 2017 die Intensivstationen begangen, zum einen auf der Grundlage der Richtlinie der Kommission für Krankenhaushygiene von 1995, in welcher spezielle räumliche Anforderungen festgelegt sind, darüber hinaus wurden die neueren Richtlinien der KRINKO berücksichtigt, sowie der Verbrauch an Händedesinfektionsmitteln, die Ausstattung mit Pflegepersonal sowie die Screeningvorgaben erfasst. Die Begehungen der Intensivstationen konnten mit den Daten aus den Schwerpunktbegehungen 2005 und 2011 verglichen werden. Im Jahr 2017 wurden aber noch einige Zusatzfragen erhoben – nach den Erfahrungen aus verschiedenen Ausbrüchen der letzten Jahre.

Tab. 19 zeigt die Anzahl der begangenen Stationen und die Verteilung auf Einbett- und Mehrbettzimmer. Abb. 44 zeigt den prozentualen Anteil der Betten in Einbett- und Mehrbettzimmern. Im Jahr 2017 hatten wir erstmals auch die IMC-Stationen mit erfasst; zur besseren Vergleichbarkeit werden die Daten aus dem Jahr 2017 aber nicht nur insgesamt, sondern auch ohne die 4 IMC-Stationen dargestellt. Die Gesamtzahl der Betten auf reinen Intensivstationen war zwischen 2005 und 2017 weitgehend gleichgeblieben, jedoch werden praktisch in allen Häusern die verfügbaren aufgestellten Betten aus Mangel an Pflegefachkräften nicht belegt; die maximale Belegungsrate beträgt derzeit insgesamt 80% der aufgestellten Betten. Dadurch sind die teilweise sehr beengten Verhältnisse und die nach KRINKO zu geringen Abstände zwischen den Betten etwas gelindert.

Tab. 19: Überblick über die 2005, 2011 und 2017 begangenen Intensivstationen in Frankfurt am Main

	2005	2011	2017	2017 ohne IMC
Stationen	26	23	24	20
neonatologisch / pädiatrisch	4	4	4	4
internistisch	4	1	2	2
chirurgisch	6	3	2	1
interdisziplinär	10	12	12	11
spezial (Neuro/Neurochir. /HNO /Orthopädisch)	2	3	4	2
Davon IMC	keine	keine	4	keine
Patientenzimmer				
Einzelzimmer	90	100	114	108
Zweibett-Zimmer	68	61	70	65
Dreibett-Zimmer	12	5	8	5
Vierbett-Zimmer	6	12	14	9
Betten gesamt	286	285	334	289
Inkubatoren	23	23	36	36

IMC: Intermediate Care

Abb. 44: Verteilung der Betten in Ein- und Mehrbettzimmern auf den Intensivstationen in Frankfurt am Main - 2005, 2011 und 2017

IMC: Intermediate Care

Von 2005 bis 2017 hat der Anteil der Einzelzimmer zugenommen und – zumindest seit 2011 – der Anteil der Vierbettzimmer abgenommen. Aber insgesamt sind nur ein Drittel der Betten in Einzelzimmern aufgestellt, der größte Teil in Mehrbettzimmern. Dies führt bei der zunehmenden Zahl an isolierungspflichtigen Patienten – wegen multiresistenten Erregern (MRE) oder Verdacht auf MRE – immer wieder zu erheblichen Problemen. Leider besteht bislang keine rechtliche Empfehlung, noch mehr Einzelzimmer zu bauen, und auch die Förderrichtlinien fordern dies (noch) nicht.

Acht der begangenen Intensivstationen waren vor 2005, acht weitere zwischen 2006 und 2011 und 4 seit 2012 neu erbaut oder umfangreich saniert worden. Insgesamt haben sich an der räumlichen Ausstattung zwischen 2005 und 2016 keine gravierenden Änderungen ergeben. Lediglich bei den Nebenräumen und den Räumen für das Personal und bei den Besucher-Warteräumen zeigten sich geringe Verbesserungen (Tab. 20).

Aufgrund der Diskussion um Infektionen mit wasserbürtigen Keimen (insbesondere *Pseudomonas* im Wasser- und Abwassersystem) waren in mehreren Intensivstationen die Waschbecken im Patientenzimmer außer Betrieb genommen und/oder entfernt worden. Die Patienten werden zunehmend nicht mehr mit Wasser und Waschsüsseln gewaschen, sondern es werden vorgetränkte Waschtücher eingesetzt. Es wird zunehmend darauf geachtet, dass kontaminiertes Wasser nicht in den Waschbecken ausgegossen wird und diese wirklich nur zum Händewaschen genutzt werden. Auf einem Drittel der Stationen sind die Waschbecken mit Bakterienfiltern ausgestattet, 90% der Stationen lassen das Wasser regelmäßig auf *Pseudomonaden* untersuchen (Tab. 20).

Im Jahr 2017 wurden einige Fragen neu aufgenommen (Tab. 21). Diese beziehen sich insbesondere auf wasser- und abwasserführende Systeme, d.h. Waschbecken, Siphons, Lagerung in Siphonnähe, Toiletten ohne Rand, Ausgussbecken, den unreinen Arbeitsraum, Aufbereitung von Medizinprodukten im unreinen Arbeitsraum, Rekontaminationsmöglichkeiten bei dem Abfüllen von Desinfektionsmittellösung für die Flächendesinfektion sowie Art und Häufigkeit der Beprobung von Trinkwasser und Siphons. Prozentangaben beziehen sich auf die dokumentierten Beobachtungen; auf einigen Stationen waren bei verschiedenen Punkten keine Beobachtungen dokumentiert.

Tab. 20: Räumliche Situation auf den Intensivstationen in Frankfurt am Main – 2017 im Vergleich mit 2005 und 2011

		2005	2011	2017	2017 ohne IMC
	Begangene Stationen	26	23	24	20
		Prozent	Prozent	Prozent	
allgemein	Zentrale Überwachungs- und Kommunikationsplatz/plätze	100	86,4	95,8	100
Patienten	Patienten-Übergaberaum	8,0	8,7	20,8	25,0
	Behandlungsraum	20,0	27,3	20,8	15,0
	Platz für Kleidung und andere Gegenstände der Patienten	54,5	55,0	58,3	55,0
	Ggf. Patientenbad	42,9	60,0	54,2	50,0
	Ggf. Patiententoilette	47,6	66,7	66,7	60,0
Besucher	Besucherwarteraum mit Toilette	48,0	52,2	62,5	65,0
	Besuchergarderobe/umkleide	54,2	31,8	41,7	40,0
Arbeitsraum rein	Arbeitsraum/räume rein	76,0	81,8	100	100
	Ausreichend Platz	80,0	90,0	100	100
	Medikamentenkühlschrank mit Thermometer	100,0	95,5	100	100
	Handwaschplatz mit HDM-Spender	90,0	76,2	91,3	100
	Handwaschbecken mit Spritzschutz zur Arbeitsfläche			91,3	94,7
	Ausreichend beleuchtete Arbeitsfläche	100	85,0	83,3	80,0
Arbeitsraum unrein	Ggf. zusätzlicher Arbeitsraum unrein	72,0	100,0	79,2	75,0
	Dosierautomat für Flächendesinfektionsmittel	83,3	95,2	95,8	89,5
	Steckbeckenspüle	95,2	100,0	100	80,0
	Waschbecken mit HDM-Spender	95,8	95,5	100	100
	Ausgussbecken	100,0	90,9	95,8	??
Nebenräume	Laboratoriumsplatz	87,5	100	91,7	95,0
	Geräteraum	80,0	81,0	91,7	95,0
	Ggf. Geräteaufbereitungsraum; reine und unreine Seite	28,0	14,3	25,0	20,0
	Vorrats- und Lagerräume	84,0	95,5	100	100
	Bettenabstellplatz (reine und unreine)	33,3	26,3	29,2	30,0
	Ggf. Bettenaufbereitungsraum	16,0	28,6	8,33	10,0
	Versorgungsschleuse	4,0	8,7	20,8	20,0
	Entsorgungsschleuse	16,0	17,4	33,3	35,0
	Putzraum	36,0	59,1	58,3	55,0
Personal	Personalumkleiden als Schleusen	63,2	22,7	54,2	
	Personalumkleiden mit integrierten Sanitärräumen	73,7	65,2	70,8	
	Dienstraum/räume für Ärzte	84,0	95,7	95,8	
	Dienstraum/räume für Pflegekräfte	68,0	90,9	95,8	
	Personalaufenthaltsraum/räume	80,0	95,7	100	100
	Teeküche	76,0	95,5	87,5	
Waschbecken	Patientennahe Waschbecken				
	Wasserstrahl nicht in den Siphon	78,3	95,5	87,5	90,0
	Waschbecken ohne Überlauf	79,2	100,0	95,8	95,0
	Waschbecken mit Bakterienfilter (Wechsel dokumentiert)	4,2	22,7	37,5	45,0
	Untersuchung auf Pseudomonas aeruginosa	80,0	100,0	88,9	87,5

In 80% der Intensivstationen ist der Dosierautomat für Flächendesinfektionsmittel über dem Ausgussbecken angeordnet, ein System, das die meisten Hersteller bisher so anbieten, das aber eine Kontamination der Eimer für das Flächendesinfektionsmittel durch Spritzwasser aus dem – immer kontaminierten – Ausguss birgt. Deswegen wurde überprüft, ob zumindest der Abstand zwischen Auslass und Ausgussbecken so groß ist, dass eine Rekontamination weitgehend verhindert wird; dies war bei 90% der Intensivstationen der Fall.

Einige Stationen hatten bereits ihre Verfahren umgestellt und entsorgten kontaminierte Flüssigkeiten nur in die Steckbeckenspüle, die in 95% der Intensivstationen den A0-Wert von 600 erreichte. D.h. eine sichere Desinfektion ist gewährleistet. Mikrobiologische Proben aus dem Ausgussbecken hatten 10% der Intensivstationen vorgenommen – und so teilweise Erreger nachweisen können von Patienten, die bereits lange entlassen waren. Im Biofilm des Siphons können sich gerade auch gramnegative (multiresistente) Erreger lange halten.

In den Patientenzimmern werden zunehmend Waschbecken rückgebaut oder nicht mehr genutzt; in 3 Stationen fanden sich bereits sog. Hygienesiphons, in denen das Wasser gleich abläuft und die Wasserfalle erst beckenfern angeordnet ist, und in 2 Stationen schon Hygiene-Toiletten, d.h. Toiletten ohne Rand, da sich dort leicht Biofilme bilden konnten. Mikrobiologische Proben aus Siphons lagen in 6 Intensivstationen vor.

Auf 17 Intensivstationen galt die Regel, dass am Patienten nur Personen arbeiten dürfen, deren Unterarme nicht bekleidet sind (Kontaminationsgefahr; sog. „bare below elbows“-Regel), allerdings fehlten hierfür teilweise noch Haken vor den Zimmern oder in den Schleusen, um die Arztkittel beispielsweise dort aufhängen zu können.

Die nach § 23 Infektionsschutzgesetz vorgegebene Erfassung beatmungs-assoziiertes Pneumonien (Lungenentzündungen) und katheter-assoziiertes Sepsen (Blutvergiftungen) wurde in allen Intensivstationen sachgerecht vorgenommen, d.h. die erhobenen Infektionen wurden auf die Devicetage bezogen, also Patiententage mit invasiver Beatmung resp. zentralen Venenkathetern. Katheter-assoziierte Harnwegsinfektionen wurden sachgerecht auf 84% der Intensivstationen erfasst.

Mehrweg-Bronchoskope wurden mit Ausnahme einer Intensivstation mit dezentraler maschineller Aufbereitung in der Zentral-Sterilisation aufbereitet. Ein Viertel der Intensivstationen verfügte über Einweg-Bronchoskope, die entweder grundsätzlich oder zu bestimmten Bedingungen wie z.B. Wochenende oder Untersuchung eines Patienten mit bekannten multiresistenten Erregern genutzt werden. Fast alle Stationen dokumentieren Name des Aufbereiters und Seriennummer des Bronchoskops in der Patientenakte, ein Viertel der Stationen führte darüber hinaus noch Übersichtslisten.

Drei Viertel der Intensivstationen gaben an, regelmäßige Antibiotika-Visiten durchzuführen. Wischdesinfizierbare Tastaturen und regelmäßige Desinfektion derselben sind inzwischen Standard, und in der Hälfte der Intensivstationen wurde angegeben, bei evtl. Verstopfungen des Abwassersystems eigene Reinigungsspiralen einzusetzen, die nicht auch in der Küche Verwendung finden. Dies wurde im Nachgang zu dem großen Ausbruch mit multiresistenten Erregern in einer südhessischen Klinik im Jahr 2014 umgesetzt.

Tab. 21: Sonderfragen 2017 mit dem Schwerpunkt der Wasser- und Abwasserversorgung

	Fragen	2017- in Prozent	2017 ohne IMC (%)
Unreiner Arbeitsraum	Dosierautomat über Ausgussbecken	79,2	80,0
	Abstand Auslauf Dosiergerät zum Ausgussbecken	87,5	89,5
	Kontaminiertes nur in Steckbeckenspüle	54,2	52,6
	A0-Wert Steckbeckenspüle min. 600	87,5	94,7
	Mikrobiologische Proben Ausgussbecken	12,5	10,0
	Trennwand zwischen Waschbecken und Ausguss	33,3	33,3
	Aufbereitung MP	66,7	70,0
Patientenzimmer	Waschbecken	75,0	75,0
	Mikr. Proben aus Siphon	37,5	30,0
	Nutzung d. Waschbecken	85,0	10,0
	Hygienesiphon	12,5	15,0
	Abstand Wasserhahn & Waschbecken ausreichend	100,0	100,0
	Kontamination Wasserhahn unwahrscheinlich	83,3	85,0
	Toiletten ohne Rand	12,5	11,8
	Duschabfluss ohne zurück Spritzen	45,8	63,6
Bekleidung	unbekleidet bis Ellenbogen in Patientenzimmer	87,5	85,0
	Aufhänger vor Zimmer f. Kittel	75,0	75,0
Devices und Infektions-erfassung	Deviceassoziierte Infektionserfassung	91,7	100,0
	Erfassung Beatmungstage	87,5	100,0
	Erfassung ZVK Tage	87,5	100,0
	Erfassung Harnwegskathetertage	75,0	84,2
Antibiotika	Antibiotic Stewardship	70,8	70,0
	Antibiotikavisiten	70,8	75,0
Bronchoskope	Einwegbronchoskope	25,0	25,0
	zentrale Aufbereitung	83,3	95,0
	Patientenakte: Name des Aufbereiters	79,2	94,4
	Patientenakte: Seriennummer des Bronchoskop	79,2	85,0
	Liste mit Patient und der Seriennummer	25,0	25,0
Matratzen und Lagerungskissen	Lagerungskissen/ Matratzen ausreichend desinfizierbar	87,5	90,0
	Matratzen innen sauber	79,2	84,2
	Perfusoren-Racks sind sauber	95,8	100,0
Sonstiges	Tastaturen sind wischdesinfizierbar	91,7	95,0
	Laminierte Folien	95,8	95,0
	Korrekte Aufbereitung der Tuchspendesysteme	75,0	100,0
	Kontrolle der Keimzahl der Flächendesinfektionslösung	58,3	61,1
	Kontamination der Mitarbeiter durch das Blutgasanalysegerät möglich	29,2	30,0
	Lebhafter Verkehr zum Blutgasanalysegerät	41,7	40,0
	Getrennte Reinigungsspiralen für Patientenzimmer und Küche	54,2	50,0

Nachdem wir in einem Haus unter den desinfizierbaren Matratzenbezügen verflechte Matratzenkerne gefunden hatten, wurden alle Häuser informiert und bei den weiteren Begehungen hatten die nächsten Häuser bereits darauf reagiert und Kontrollsysteme und Maßnahmen festgelegt. Kontaminationen von Matratzen können leicht vorkommen, durch nicht erkennbare Mikroläsionen der Überzüge. Sie können dann zur Besiedelung des nächsten Patienten führen – selbst wenn bei der Bettenaufbereitung die wischdesinfizierbaren Überzüge desinfiziert worden sind.

Abb. 45: Begehungen der Intensivstationen Frankfurter Kliniken 2017: Bild einer Matratze unter dem Matratzenbezug

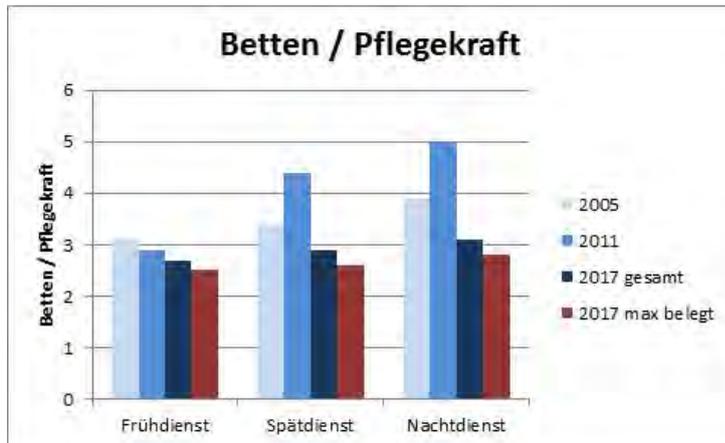


Bereits 2005 und 2011 hatten wir nach dem Vorhandensein von ausreichend Pflegepersonal auf den Intensivstationen gefragt; diese Frage haben wir 2017 erneut gestellt. Die Ergebnisse sind in Tab. 22 und Abb. 46 dargestellt. Bezogen auf die Gesamt-Betten-Zahl kommen in der Frühschicht 2,7 Patienten, in der Spätschicht 2,9 Patienten und in der Nachtschicht 3,1 Patienten auf eine Pflegekraft. Unter Berücksichtigung der aufgrund des Fachkräftemangels maximal belegten Betten sind es im Mittel 0,2-0,3 Patienten pro Pflegekraft weniger. Im Vergleich zu 2005 (Bezug auf Betten gesamt) ist eine leichte Verbesserung erkennbar. Angesichts der hohen Arbeitsbelastung durch die sehr schwer kranken Patienten wird für das Pflegepersonal auf Intensivstationen 1 Mitarbeiter pro 2 Patienten gefordert (für IMC-Stationen 1:4 Patienten) – in allen Schichten, also auch im Nachtdienst. Dies wird nur von einem Viertel der Intensivstationen (weitgehend) eingehalten. Alle Intensivstationen haben Betten wegen des Pflegemangels gesperrt, die Umsetzung der Empfehlungen ist nur möglich, wenn entsprechende Fachkräfte ausgebildet und „auf dem Markt“ sind.

Tab. 22: Personalausstattung auf Intensivstationen (ohne IMC) – Betten/Patienten bezogen auf Pflegepersonal (2017 erstmals maximal belegte Betten erfragt)

Jahr	2005		2011		2017 ohne IMC (Betten gesamt)		2017 ohne IMC (max. belegte Betten)	
	x ± sdev	P 25 - P 50 – P 75	x ± sdev	P 25 - P 50 – P 75	x ± sdev	P 25 - P 50 – P 75	x ± sdev	P 25 - P 50 – P 75
Früh	3,1± 1,8	2,2 - 2,5 - 3,2	2,9±0,9	2,1 - 2,7 - 3,4	2,7±0,8	2,1 - 2,6 - 3,3	2,5±0,6	2,0 - 2,4 - 2,8
Spät	3,4± 1,7	2,5 - 2,9 - 3,5	4,4±6,3	2,5 - 3,0 - 3,7	2,9±0,8	2,3 - 2,7 - 3,6	2,6±0,6	2,1 - 2,6 - 3,0
Nacht	3,9± 1,3	3,0 - 3,6 - 4,3	5,0±6,2	3,0 - 3,7 - 4,5	3,1±0,9	2,3 3,0 - 3,6	2,8±0,8	2,2 - 2,7 - 3,0

Abb. 46: Personalausstattung auf Intensivstationen (ohne IMC) – Betten/Patienten bezogen auf Pflegepersonal (2017 erstmals maximal belegte Betten erfragt) - Mittelwerte



Zum Screening auf den Intensivstationen auf multiresistente Erreger (MRE) siehe S.84 ; zum Verbrauch an Händedesinfektionsmittel auf den Intensivstationen s. S.80ff.

Händehygiene im Krankenhaus

Händehygiene ist die effektivste Methode, Keimübertragungen auf Patienten zu vermeiden und damit auch nosokomialen Infektionen vorzubeugen. Vor diesem Hintergrund hat die Weltgesundheitsorganisation im Jahr 2005 die Kampagne „clean care is safer care“ gestartet, die inzwischen in vielen Ländern in Nationalen Programmen umgesetzt wird. In Deutschland wurde 2008 die „Aktion Saubere Hände“ ins Leben gerufen. In Frankfurt gelang es bereits 2008, alle Kliniken zur Teilnahme an der „Aktion Saubere Hände“ zu bewegen. Bereits seit 2006 hatte das Gesundheitsamt den Händedesinfektionsmittelverbrauch der Kliniken als Surrogatparameter für Händehygiene jährlich erhoben; seit Etablierung des Hand-KISS im Zusammenhang mit der Aktion Saubere Hände nehmen alle Frankfurter Kliniken auch an dieser standardisierten KISS-Erfassung teil. Der Händedesinfektionsmittelverbrauch auf den Frankfurter Intensivstationen und auf den Normalstationen liegt seit Jahren über dem aller an Hand-KISS teilnehmenden Krankenhäusern in Deutschland. Darüber hinaus ist bundesweit und in Frankfurt eine deutliche und kontinuierliche Steigerung zu verzeichnen. Unabhängig davon muss festgestellt werden: erfasst wird der Einkauf an Händedesinfektionsmittel als Indikator für den Verbrauch. Der Verbrauch alleine sagt noch nichts darüber aus, ob auch die korrekten Indikationen für die Händedesinfektion eingehalten wurden. Andererseits gilt: Händedesinfektionsmittel, das nicht eingekauft wurde, kann auch nicht verbraucht worden sein. Der Händedesinfektionsmittelverbrauch ist demnach nur ein „Surrogatparameter“ für die korrekte Händehygiene, nicht mehr, aber auch nicht weniger.

Abb. 47: Die wichtigen Schritte der eigenverantwortlichen Händedesinfektion (nach Kampf et al.)



Frühere Publikation zum Thema Händehygiene

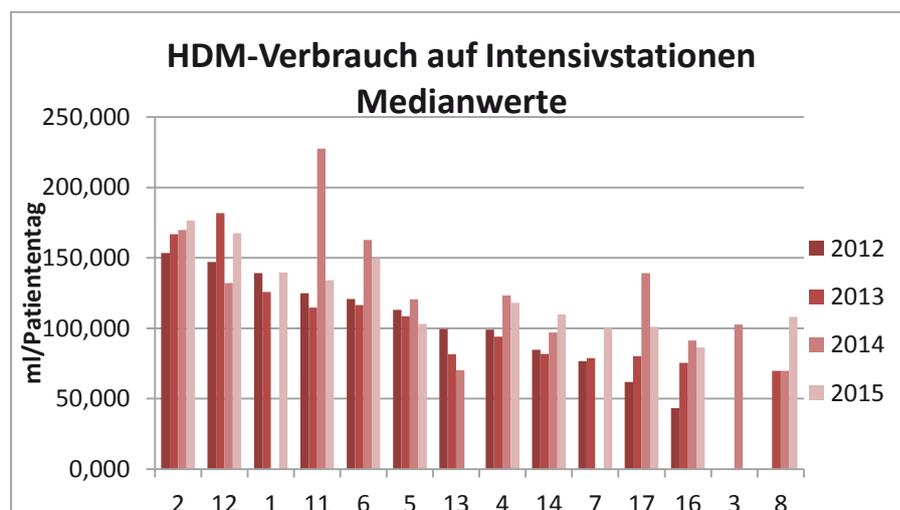
Heudorf U, Stark S: Umsetzung der Händehygiene in Frankfurter Kliniken. Hygiene und Medizin (2009) 34: 12-18.

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

Tab. 23: Verbrauch an Händedesinfektionsmitteln (HDM) auf Intensivstationen in Frankfurter Krankenhäusern 2007-2016; Vergleich mit den Daten des Hand-KISS

Jahr	Intensiv-Stationen	HDM gesamt	Patienten-tage	Händedesinfektionsmittel ml/Patiententag					
				Mittelwert	P 10	P 25	P 50	P 75	P 90
Frankfurt/M	n	Liter	n						
2007	24	6783	78452	88,2	36,9	65,6	90,3	109,3	138,9
2008	31	9648	96019	96,9	54,7	71,3	92,9	126,3	140,2
2009	31	10838	100085	105,5	56,5	71,9	93,5	136,4	173,2
2010	25	7252	74855	93,7	57,6	67,4	90,3	117,6	134,3
2011	27	10163	93009	111,1	62,3	75,2	103,8	134,0	184,7
2012	22	8275	67307	120,0	52,5	84,7	117,0	144,3	191,3
2013	22	9106	72196	118,3	76,6	81,7	109,0	156,4	182,9
2014	17	5748	45960	136,6	70,2	94,1	123,4	184,5	228,2
2015	21	10475	73447	137,3	100,5	104,4	137,7	164,1	181,8
2016	20	10055	73427	125,7	73,4	102,0	129,0	151,7	181,3
Hand- KISS									
2007	346	102.005	1.308.593	78	35	50	70	95	126
2008	622	187.255	2.278.114	82	37	55	73	97	130
2009	782	257.947	2.939.077	88	42	61	80	103	136
2010	939	326.603	3.551.225	92	47	65	84	110	141
2011	1.020	374.398	3.787.474	99	53	68	90	116	153
2012	909	355.071	3.426.570	104	57	73	95	123	159
2013	998	397.124	3.637.458	109	57	75	98	127	167
2014	1212	556.023	4.664.893	119	63	82	106	135	181
2015	1136	518.680	4.453.981	116	67	87	109	137	176
2016	751	619.573	5.073.484	122	73	91	117	145	185

Abb. 48: Verbrauch an Händedesinfektionsmittel (HDM) (ml/Patiententag) auf Intensivstationen Frankfurter Kliniken 2012-2015



Tab. 24: Verbrauch an Händedesinfektionsmitteln (HDM) auf Normalstationen in Frankfurt am Main 2007-2016: Vergleich mit den Daten des Hand-KISS

Jahr	Normal-Stationen	HDM gesamt	Patienten-tage	Händedesinfektionsmittel ml/Patiententag					
				Mittelwert	P 10	P 25	P 50	P 75	P 90
Frankfurt/M.	n	Liter	n						
2007	194	26232	1322838	23	5,0	11,1	17,6	25,5	45,8
2008	213	27881	1308805	24	8,7	13,7	19,6	27,4	48,0
2009	227	37838	1442807	28	7,8	15,5	22,3	30,1	51,0
2010	217	37917	1550322	27	8,7	14,5	22,8	31,5	48,7
2011	197	40067	1351456	33	10,8	17,5	26,1	38,4	58,9
2012	213	45131	1426097	42	9,4	17,4	28,3	38,5	67,6
2013	218	45365	1460779	38	10,0	18,8	27,3	40,8	71,4
2014	173	34 714	1168446	33,1	12,3	19,6	27,8	35,7	61,2
2015	208	52448	1441792	43,8	16,6	23,1	32,9	44,8	72,1
2016	182	63345	1472010	41,8	13,8	25,8	32,7	45,2	77,4
Hand-KISS									
2007	2.052	270.880	16.513.956	16	7	10	14	21	31
2008	3.793	544.771	31.198.838	17	8	11	16	22	34
2009	4.711	745.152	38.464.302	19	9	13	18	25	36
2010	5.772	999.085	47.670.596	21	10	14	19	26	37
2011	6.374	1.189.378	52.019.844	23	12	16	21	29	41
2012	5.788	1.139.255	47.347.266	24	12	17	22	30	43
2013	6.202	1.275.878	51.253.588	25	13	17	23	32	45
2014	8.205	1.810.957	71.091.227	25	14	19	25	33	49
2015	7.920	1.804.814	65.815.308	27	15	20	26	35	49
2016	8.651	2.073.130	73.592.733	28	16	21	27	36	49

Abb. 49: Verbrauch an Händedesinfektionsmittel (ml/Patiententag) auf Normalstationen – Frankfurter Kliniken 2012-2016

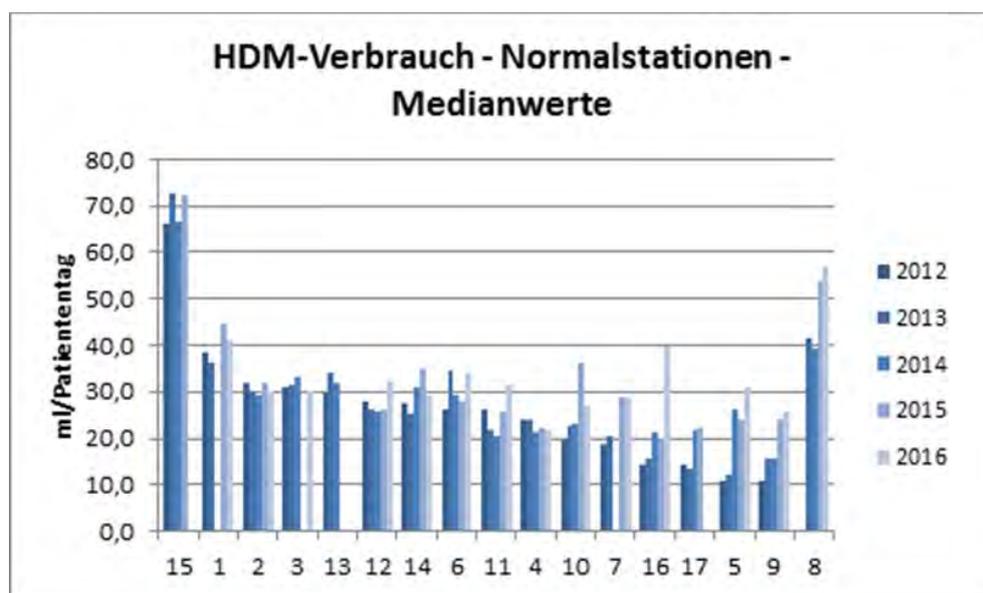
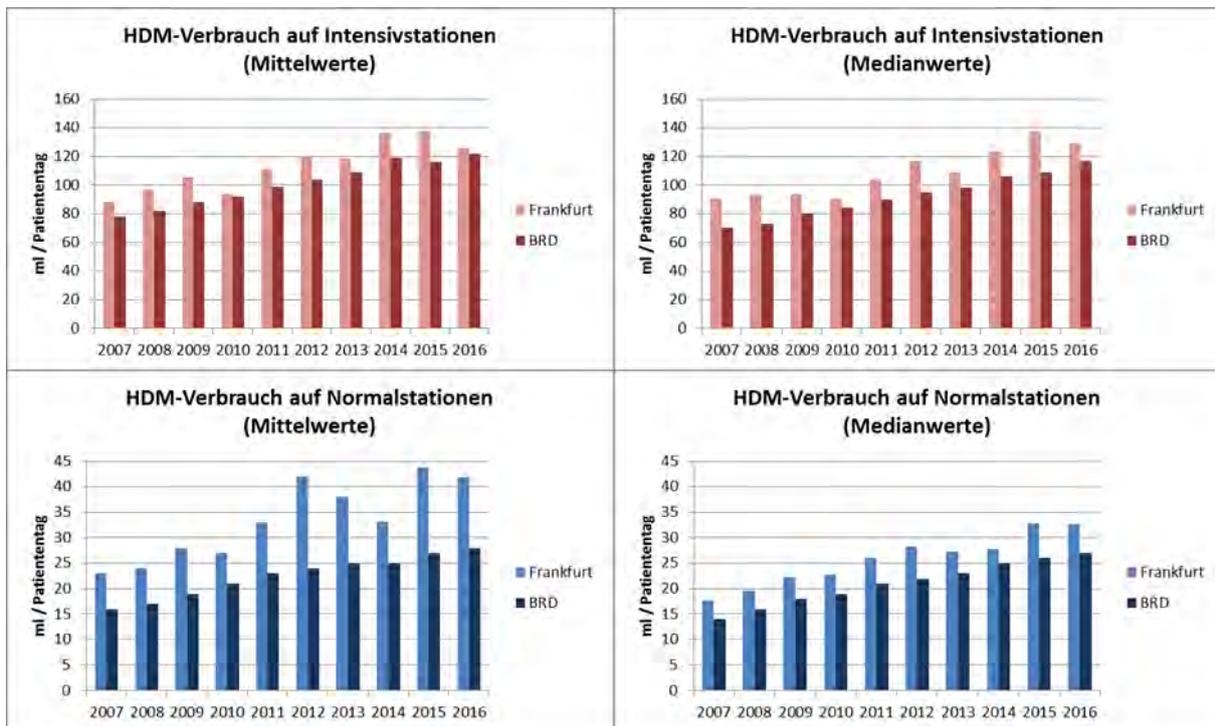


Abb. 50 gibt einen Überblick über die Entwicklung des Händedesinfektionsmittelverbrauchs in den Frankfurter Krankenhäusern im Vergleich mit den an der Aktion Saubere Hände teilnehmenden Krankenhäusern in der Bundesrepublik Deutschland. Zwischen 2007 und 2016 nahm der Händedesinfektionsmittelverbrauch auf den Intensivstationen um etwa 50% zu – sowohl in Frankfurt als auch in der Bundesrepublik Deutschland. Im gleichen Zeitraum wurde der Händedesinfektionsmittelverbrauch auf den Normalstationen um ca. 80-85% gesteigert (Ausnahme BRD Mittelwert ca. 70%). In allen Jahren lag der Händedesinfektionsmittelverbrauch in den Frankfurter Krankenhäusern über dem der Krankenhäuser in Deutschland gesamt.

Abb. 50: Händedesinfektionsmittelverbrauch in Frankfurt am Main und Deutschland (Hand-KISS) 2007-2015



Screening auf multiresistente Erreger

Angesichts der Zunahme von Bakterien, die gegen viele Antibiotika resistent geworden sind, sog. multiresistente Erreger MRE, hat die Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention Empfehlungen zum Screening der Patienten auf das Vorkommen solcher Erreger publiziert. Die Screening-Empfehlungen der KRINKO zum Screening auf MRSA (methicillinresistenter *S. aureus*; s. auch Daten der Meldepflicht für MRSA-Nachweise aus Blutkulturen S. 86) und MRGN (multiresistente gramnegative Stäbchenbakterien; s. auch Daten der Meldepflicht für MRGN bzw. Carbapenemresistente Erreger CRE S. 90) sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst

Screening-Empfehlung auf MRSA (KRINKO 2014)

- Patienten mit bekannter **MRSA-Anamnese**
- Patienten aus Regionen/Einrichtungen mit **bekannt hoher MRSA-Prävalenz...**
- **Dialysepatienten**
- Patienten mit einem **stationären Krankenhausaufenthalt (>3 Tage)** in den zurückliegenden 12 Monaten...
- Patienten, die regelmäßig (beruflich) direkten Kontakt zu MRSA haben, wie z.B. **Kontakt zu landwirtschaftlichen Nutztieren** (Schweine, Rinder, Geflügel)
- **Patienten**, die während eines stationären Aufenthaltes **Kontakt zu MRSA-Trägern** hatten (z. B. bei Unterbringung im gleichen Zimmer)
- Patienten mit **chronischen Hautläsionen**
- Patienten mit **chronischer Pflegebedürftigkeit** (z.B. Immobilität, Störungen bei der Nahrungsaufnahme/Schluckstörungen, Inkontinenz, Pflegestufe) und einem der nachfolgenden Risikofaktoren:
 - **Antibiotikatherapie in den zurückliegenden 6 Monaten,**
 - **liegende Katheter** (z. B. Harnblasenkatheter, PEG-Sonde, Trachealkanüle)

Screening-Empfehlung auf MRGN (KRINKO 2012 und 2014)

- **Kontakt zum Gesundheitssystem in Ländern mit endemischem Auftreten** von 4MRGN in den letzten 12 Monaten;
- **Kontakt zu Patienten**, für die eine Besiedlung mit **4MRGN** nachgewiesen wurde (Pflege im gleichen Zimmer)
- Patienten mit einem **stationären Krankenhausaufenthalt (> 3 Tage)** in den zurückliegenden 12 Monaten in einer **Region mit erhöhter 4MRGN-Prävalenz.**

Zur Frage der Umsetzung der Screeningempfehlungen auf multiresistente Erreger, bzw. zum konkreten Vorgehen befragte das Gesundheitsamt die Kliniken im Mai 2017 (s. Tab. 25). Es zeigte sich, dass alle Kliniken ihre Patienten bei Aufnahme auf MRSA screenen – entweder gemäß der Risikoeinstufung nach KRINKO oder nach hauseigenen Einstufungen, die teilweise über die KRINKO-Empfehlungen hinausgehen. In zwei Kliniken mit ausschließlich oder überwiegend orthopädischen Patienten werden alle geplant aufgenommenen Patienten auf MRSA gescreent, sogar im Vorfeld der Aufnahme, um sie bei evtl. positivem Befund vor der geplanten Operation sanieren zu können. Acht Kliniken gaben an, die sog. Risikopatienten vorsorglich zu isolieren und erst nach Erhalt des Negativ-Befunds „freizugeben“. Auf MRGN screenen alle Kliniken (eine davon nur auf 4MRGN) und 7 Kliniken davon gaben an, diese Patienten auch vorsorglich zu isolieren. Sechs Kliniken führten auch – zumindest auf Risikobereichen wie z.B. hämato-onkologischen Stationen ein Screening auf VRE (vancomycinresistente Enterokokken) durch, obwohl hierzu noch keine Empfehlung der KRINKO publiziert ist.

Über die Empfehlungen der KRINKO hinaus screenen die meisten Kliniken Patienten, die auf die Intensivstationen aufgenommen werden (und voraussichtlich mehr als 48 h dort verbringen werden, also nicht die dort nur postoperativ kurzzeitig liegenden Patienten) auf MRSA, MRGN und auf VRE, die meisten führten auf den Intensivstationen eine vorsorgliche Isolierung von „Risikopatienten“ durch, um Übertragungen auf Zimmernachbarn zu vermeiden. Auch ein wöchentliches Verlaufs-Screening – in

den meisten Kliniken der Einfachheit halber bei allen Patienten, in einigen Kliniken risikobasiert nur bei sog. Risikopatienten - ist auf den meisten Intensivstationen etabliert und hat sich bewährt. D.h. die Frankfurter Kliniken screenen deutlich häufiger und mehr als in den KRINKO-Empfehlungen festgeschrieben ist.

Tab. 25: Screening auf MRSA, MRGN und VRE in Frankfurter Krankenhäusern 2017

		MRSA	MRGN	VRE
Krankenhaus gesamt				
Screening bei Aufnahme	alle	2!	0	0
	nur Risikopatienten (KRINKO oder hauseigen)	9	10	6
	nein	0	1#	5
präemptive Isolierung	alle	1		
	nur Risikopatienten (KRINKO oder hauseigen)	8	7	5
	nein	1##	2	6
Intensivstation				
Screening bei Aufnahme	alle	7	7	5
	nur Risikopatienten (KRINKO oder hauseigen)	3	3	5
	nein	1 ##	1 ##	1
präemptive Isolierung	alle	1	0	0
	nur Risikopatienten (KRINKO oder hauseigen)	7	7	4
	nein	3	4	7
Verlauf-screening alle 7 Tage	alle	6	6	4
	nur Risikopatienten (KRINKO oder hauseigen)	2	4	6
	nein	3 davon 1##	1	1 ##

nur 4MRGN; ## nicht erforderlich

D.h. die KRINKO-Empfehlungen werden umgesetzt und teilweise „übererfüllt“. Die immer wieder in den Medien oder in der Politik auftretende Forderung nach Screening aller Patienten („sicherheits-halber“) ist aus fachlicher Sicht nicht sinnvoll und nicht empfohlen. Selbst in dem immer wieder als vorbildhaft genannten Holland werden nicht alle Patienten auf MRSA gescreent, sondern es wird – wie in Deutschland auch – ein risikobasiertes Screening vorgenommen. Aus fachlicher Sicht ist in Ländern mit einem seltenen Auftreten von MRSA (sog. Niedrig-Prävalenzländer) ein Screening aller Patienten nicht empfohlen, im Gegensatz zu sog. Hoch-Prävalenzländern. Außerdem: Screening nützt nur, wenn auch die (vorsorglichen) Hygiene- und Isolierungsmaßnahmen lückenlos durchgeführt werden.

Die Empfehlungen der KRINKO, Patienten bei Krankenhausaufnahme auf MRGN zu screenen, sind relativ eng. Es stellt sich aber die Frage, ob ein umfassenderes Screening bei Krankenhaus-Aufnahme tatsächlich mehr Sicherheit bringt. Schließlich können diese Erreger im Darm bei der Vielzahl der anderen Darmbakterien aus methodischen Gründen ggf. nicht nachgewiesen werden und werden möglicherweise erst nach Antibiotikatherapie und dadurch bedingte Verminderung der normalen Darmflora nachweisbar. Das Aufnahmescreening (ohne vorherigen Krankenhausaufenthalt oder Antibiotikatherapie) könnte also „falsch negativ“ sein und damit eine falsche Sicherheit vorspiegeln. Da Patienten mit diesen MRGN insbesondere auf der Intensivstation selbst gefährdet sind oder ihre Keime auf andere schwerstkranke Patienten übertragen werden können, ist die Vorgehensweise der Frankfurter Kliniken, Patienten bei Aufnahme auf die Intensivstation zu screenen und – ggf. unter antibiotischer Therapie – regelmäßig im Verlauf zu screenen, fachlich nachvollziehbar.

MRSA in Blutkulturen

Seit 01.09.2009 sind MRSA-Nachweise in Blut- und Liquor gemäß Labormeldepflichtverordnung und nach § 7 Infektionsschutzgesetz meldepflichtig. Gemäß Falldefinition ist nicht nur der MRSA-Nachweis zu melden, sondern es sind weitere klinische Daten wie z.B. Sepsis, Fieber, Fremdkörper etc. zu ermitteln. Mit der Ausweitung der Meldepflicht war die Erwartung verbunden worden, dass damit die nach dem Infektionsschutzgesetz vorhandenen Möglichkeiten des öffentlichen Gesundheitsdienstes gestärkt werden, nosokomiale Infektionen zu verhüten und zu bekämpfen.

Bereits bei der Publikation der Ergebnisse in Frankfurt am Main aus dem Jahre 2010 hatte das Gesundheitsamt Frankfurt am Main anhand der Frankfurter Meldedaten festgestellt, dass das Ziel, „die nach dem Infektionsschutzgesetz vorhandenen Möglichkeiten des öffentlichen Gesundheitsdienstes gestärkt werden, nosokomiale Infektionen zu verhüten und zu bekämpfen“ mit der Meldepflicht in der bestehenden Form nicht zu erreichen war und es wurden Verbesserungsvorschläge publiziert:

1. Nur bei strikter Einhaltung dieses Meldeweges sind Rückschlüsse auf das infektionshygienische Geschehen in den medizinischen Einrichtungen als Basis für einzuleitende Verbesserungen möglich. Die Labore sind auf die Einhaltung der korrekten Meldewege – hier an das für den Einsender zuständige Gesundheitsamt – hinzuweisen. Darüber hinaus sollten die Krankenhäuser zur zeitnahen jährlichen Übermittlung der Patiententage an das Gesundheitsamt verpflichtet werden. Nur so ist es möglich, Inzidenzraten zu berechnen, die für den externen Vergleich geeignet sind, aber auch die Beobachtung des internen Trends über die Jahre ermöglichen.
2. Die laut Meldepflicht geforderten Angaben zu klinischen Symptomen erscheinen für das Ziel der Verbesserung infektionshygienischer Maßnahmen nicht unbedingt erforderlich. Sie können allerdings zur Validierung der Meldung sinnvoll sein.
3. Es sollten Angaben zur Umsetzung der Empfehlung der KRINKO zum Umgang und zur Prävention und Kontrolle von MRSA verpflichtend erfragt werden, u.a. zur Anamnese, zur Risikobewertung, zur Umsetzung der Screening-Empfehlungen sowie zur Isolierung der MRSA-besiedelten Patienten. Das MRE-Netz Rhein-Main hat hier mit seinem Fragebogen einen Vorschlag vorgelegt. Diese Daten ermöglichen den Häusern selbst die Überprüfung der Compliance mit den im Hause festgelegten Verfahren zur Prävention von MRSA im Sinne einer internen Kontrolle sowie die Aufrechterhaltung der Aufmerksamkeit für das Problem. Sie sind auch geeignet als Basis für die Kommunikation zwischen der Klinik und dem Gesundheitsamt, mit dem Ziel, die Prävention von nosokomialen Kolonisationen und Infektionen zu verbessern.

Diese Verbesserungsvorschläge wurden bislang nicht umgesetzt. Nachfolgend werden die Ergebnisse der Meldepflicht für MRSA-Nachweise in Blutkulturen von 2010 bis 2017 vorgestellt.

Auch wenn erwartungsgemäß die meisten MRSA-Nachweise in Blutkulturen aus den großen Frankfurter Kliniken gemeldet werden, bedeutet dies nicht, dass dort ein größerer Verbesserungsbedarf in der Prävention nosokomialer Infektionen besteht als in kleineren Kliniken mit geringen Anzahlen positiver MRSA-Nachweise in Blutkulturen. Eine sachgerechte Bewertung – und der Versuch eines Vergleichs verschiedener Kliniken untereinander – setzt einen sachgerechten Nenner voraus, z.B. der Bezug auf die Patiententage. Die Meldungen entsprechen einer mittleren Inzidenzrate von 0,031 – 0,038 pro 1000 Patiententage in den Jahren 2010-2012, sie lagen in den Jahren 2014 bis 2017 deutlich darunter (Tab. 26).

Tab. 26: Meldepflicht MRSA-Nachweise in Blut- (und Liquor)-Kulturen in Frankfurt am Main 2010-2017

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Bevölkerungsbezug (Meldung an RKI)								
Frankfurt am Main (Anzahl Meldungen n)	37	42	33	19	11	19	16	8
Inzidenz (n/100.000 Einwohner in Frankfurt/M)	5,44	6,07	4,92	2,89	1,57	2,71	2,28	1,09
MRSA in BK in Frankfurter Kliniken (Anzahl n)								
MRSA in BK in Frankfurter Kliniken (Anzahl n)	58	51	52	36	50	43	25	28
Patienten mit Wohnort außerhalb von Frankfurt (%)	24	31	33	31	44	22	48	32
Inzidenzen/1000 Patiententage Mittelwerte	0,04	0,03	0,04	0,02	0,03	0,03	0,02	
Blutentnahme am Tag 0-3 „mitgebracht (%)“	44	37	44	61	55	67	52	46
Aufnahmescreening durchgeführt (%)	53	47	71	74	76	78	60	64
Von Klinik als Risikopatient eingestuft (%)								
Von Klinik als Risikopatient eingestuft (%)	55	38	44	53	67	81	52	36
MRSA in Anamnese (ja %)	29	27	64	33	39	63	36	36
KH-Aufenth. letzte 12 Monate (ja %)	71	55	46	71	76	79	64	61
AB-Therapie letzte 6 Monate (ja %)	52	46	40	47	45	53	44	54
Katheter (ja %)	40	33	25	38	45	53	28	18
Hautprobleme (ja %)	35	29	10	21	22	38	48	36
Dialyse (ja %)	7	9	10	12	4	24	8	4
wird von amb. Pflegedienst betreut (ja %)	10	7	12	18	12	22	0	14
Aufnahme aus einem Altenpflegeheim (ja %)	19	7	29	9	4	32	24	7
Aufnahme aus einem Krankenhaus (ja %)	24	15	31	12	27	13	12	29

Die Inzidenz positiver MRSA-Nachweise in Blut- oder Liquorkulturen wird auch davon beeinflusst, ob und wie häufig in den einzelnen Kliniken überhaupt Blutkulturen entnommen werden. Häuser, in denen häufiger Blutkulturen entnommen werden, haben somit eine größere Wahrscheinlichkeit für eine höhere MRSA-Inzidenz im Vergleich mit Kliniken, die seltener Blutkulturen untersuchen lassen. Für ein externes Benchmarking wurde vor diesem Hintergrund unbedingt ein Bezug auf die Blutkulturfrequenz, angegeben in Anzahl der Blutkulturen/1000 Patiententage, empfohlen.

Nicht jeder MRSA-Nachweis in einer Blutkultur bedeutet eine nosokomiale Infektion – und damit ggf. einen Verbesserungsbedarf im Hygiene-Management dieser medizinischen Einrichtung. Ein MRSA-Nachweis in einer am Aufnahmetag oder am Folgetag entnommenen Blutkultur zeigt ein „mitgebrachtes“ Problem – ggf. ein Problem in dem zu verlegenden Krankenhaus – und eher ein gutes Screening-Management in dieser Einrichtung an. Deswegen können die o.g. Inzidenzraten (Fälle/1000 Patiententage) zwar ein Bild über die Epidemiologie von MRSA-Blutstrominfektionen insgesamt geben. Für eine Bewertung eines möglichen Zusammenhangs mit dem Hygiene-Management in dem Haus wäre die Inzidenzrate der nach einigen Tagen Krankenhausaufenthalt entnommenen „nosokomialen“ Nachweise besser geeignet.

Abb. 51: MRSA-Management in den Kliniken in Frankfurt – Screening und Risikoeinstufung 2010-2017

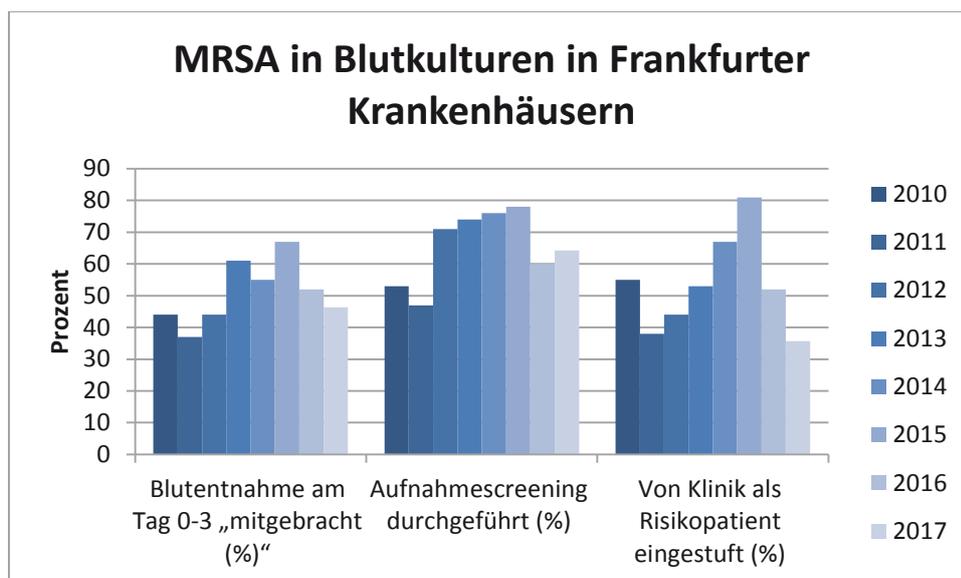
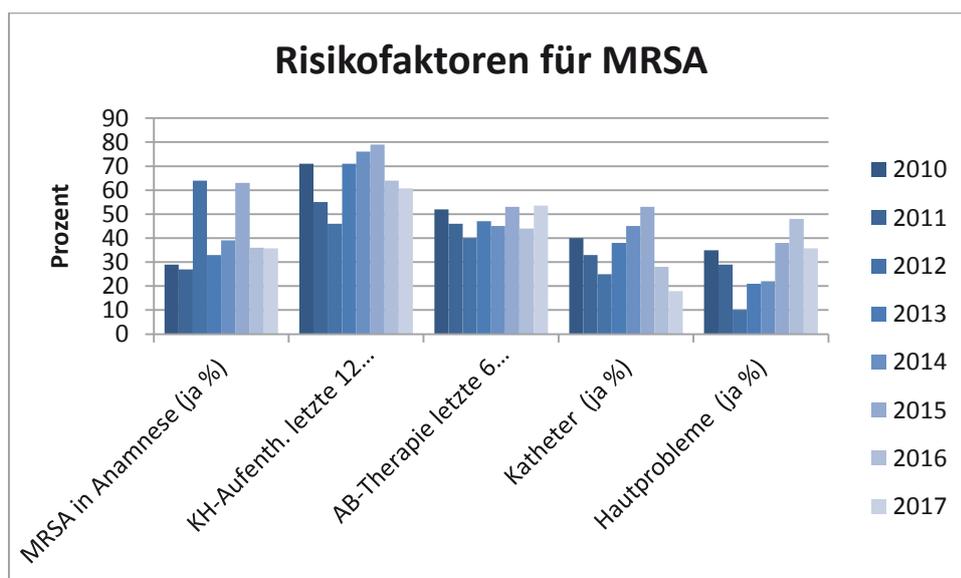
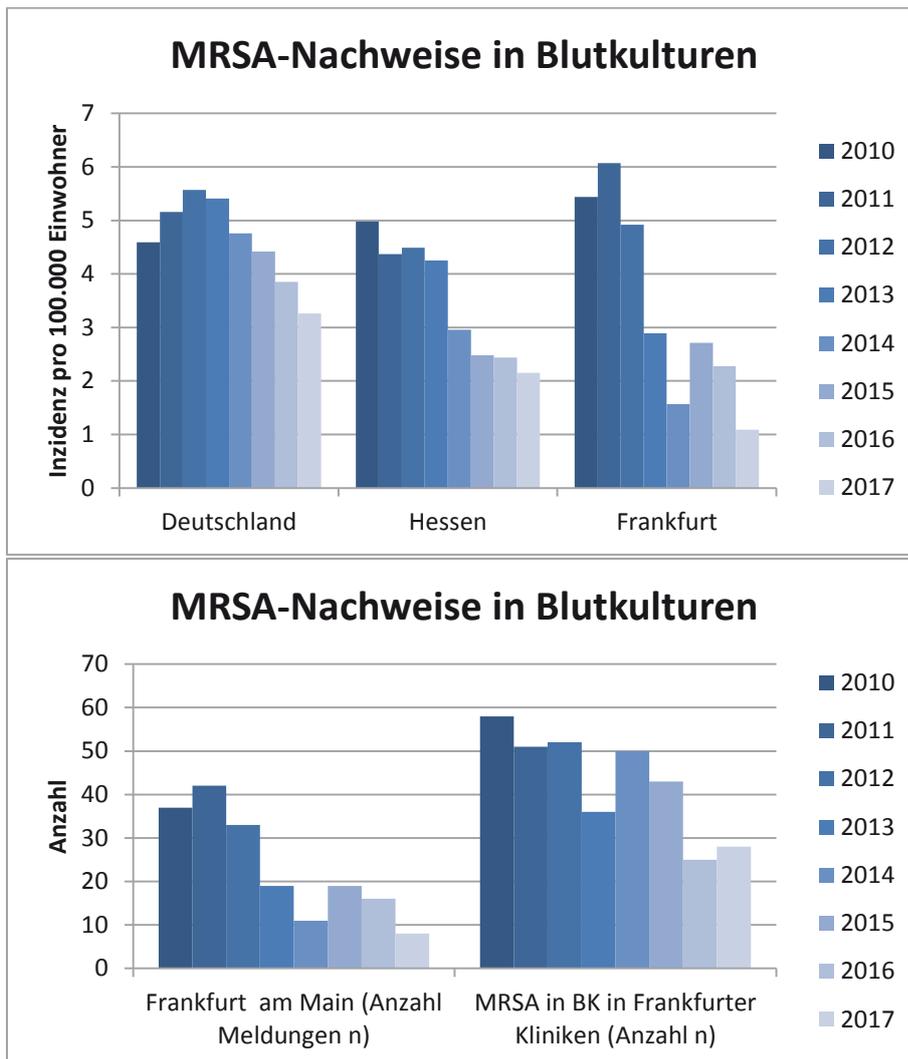


Abb. 52: Risikofaktoren für MRSA bei den Patienten mit MRSA-Nachweis in der Blutkultur 2010-2017



Auch wenn Daten zu „Krankenhaus-assoziierten Erregern“ u.E. sinnvollerweise nur im Klinikbezug und nicht im Bevölkerungsbezug aus- und bewertet werden sollten, wird nachfolgend auch die Darstellung im Bevölkerungsbezug gezeigt, zumal hier Vergleichsdaten des Robert Koch-Instituts aus Hessen und der Bundesrepublik vorliegen. Die Ergebnisse werden im Wohnortbezug dargestellt, unabhängig davon, in welchem Krankenhaus der Patient behandelt wird. So wird ein Patient, der in einer Klinik in der Stadt XY behandelt wurde, aber in Frankfurt wohnt, als Frankfurter Fall gezählt. Die Daten werden seitens des Robert Koch-Instituts als Fälle pro 100.000 Einwohner dargestellt. Die Inzidenzen haben in der Bundesrepublik insgesamt von 2010 bis 2015 kaum – in den Folgejahren aber deutlich – abgenommen, in Hessen und in Frankfurt ist eine deutliche Abnahme über die Jahre zu erkennen (Abb. 53).

Abb. 53: MRSA-Nachweise in Blut- und Liquorkulturen – Daten des RKI (Bevölkerungsbezug Frankfurt) und Daten aus Frankfurter Kliniken (Klinikbezug, incl. Patienten mit Wohnsitz außerhalb Frankfurts)



Publikationen aus der Arbeit der Abteilung zu diesem Thema:

Heudorf U. Meldepflichten für multiresistente Erreger – MRSA und CRE. Erfahrungsbericht und Verbesserungsvorschläge aus dem MRE-Netz Rhein-Main. Umweltmedizin Hygiene Arbeitsmedizin (2017) 22: 329-339.

Frühere Publikation zu diesem Thema:

Heudorf U, Gottschalk R, Exner M: Meldepflicht für Antibiotika-resistente Erreger. Was soll, was kann sie leisten? Die Bewertung in Bezug auf die jeweilige Einrichtung erscheint wichtig. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz (2014) 57: 1322-1330.

Heudorf U, Mischler D, Bobyk D, Bornhofen B, Maiwald M, Merbs R, Mühlhaus R, Wendel L. Meldepflicht MRSA in Blutkulturen – Daten und Erfahrungen des MRE-Netz Rhein-Main, 2011. Das Gesundheitswesen (2014) 76: 385-391.

Heudorf U, Otto U, Gottschalk R. MRSA in Blutkulturen in Frankfurter Krankenhäusern 2010. Ergebnisse der Meldepflicht nach Infektionsschutzgesetz und Vorschläge zu ihrer Verbesserung. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz (2011) 54: 1126-1134.

Multiresistente gramnegative Erreger (MRGN)

Daten zur Meldepflicht für MRGN in Hessen

Antibiotika-resistente Erreger gelten als besondere Bedrohung der Gesundheit der Bevölkerung in Europa. Während Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus*-Stämme (MRSA) in den letzten Jahren in vielen europäischen Ländern nicht weiter zunehmen, ist ein besorgniserregender Anstieg von multi-resistenten gramnegativen Erregern (MRGN) und insbesondere von Carbapenem-resistenten Enterobakterien (CRE) weltweit und in Europa zu verzeichnen, auch in Deutschland. Dabei handelt es sich um Darmbakterien (Enterobakterien) und andere Keime (z.B. *Acinetobacter baumannii* und *Pseudomonas aeruginosa*), die gegen diese Antibiotika widerstandsfähig geworden sind. Die Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention hat im Jahr 2012 Empfehlungen zum Umgang mit gramnegativen Stäbchenbakterien (MRGN) veröffentlicht. Angesichts vieler verschiedener Definitionen der Multiresistenz bei gramnegativen Stäbchen in der Literatur, entschied sich die KRINKO, eine eigene, einfach handhabbare Definition zu erarbeiten, die die klinische Relevanz in den Mittelpunkt stellt. Ausgehend von den vier Antibiotikagruppen, die generell zur Behandlung gramnegativer Stäbchen eingesetzt werden, nämlich Acylureidopenicilline, 3./4.Generations-Cephalosporine, Carbapeneme und Fluorchinolone wurden anhand von Leitsubstanzen aus den 4 Gruppen (Piperacillin, Cefotaxim und/oder Ceftazidim, Imipenem und/oder Meropenem sowie Ciprofloxacin) die Systematik der MRGN festgelegt. Bei den Erregern mit Carbapenemresistenz gibt es dann – außer Colistin – praktisch keine therapeutischen Optionen mehr.

Tab. 27: Klassifizierung multiresistenter gramnegativer Stäbchen (MRGN) (KRINKO 2012)

Antibiotikagruppe	Leitsubstanz	Enterobakterien		Pseudomonas aeruginosa		Acinetobacter baumannii	
		3MRGN	4MRGN	3MRGN	4MRGN	3MRGN	4MRGN
Acylureidopenicilline	Piperacillin	R	R	Nur eine der 4 Antibiotikagruppen wirksam (sensibel)	R	R	R
3./4.Generations-Cephalosporine	Cefotaxim und/oder Ceftazidim	R	R		R	R	R
Carbapeneme	Imipenem und/oder Meropenem	S	R		R	S	R
Fluorchinolone	Ciprofloxacin	R	R		R	R	R

R: resistent; S: sensibel

Enterobakterien und *Acinetobacter baumannii* werden eingeteilt in solche Erreger, die gegen drei der vier Antibiotikagruppen resistent und nur noch gegen Carbapeneme sensibel sind (3MRGN) und solche Erreger mit Resistenz auch gegen die Carbapeneme als vierte Antibiotikagruppe (4MRGN). *Pseudomonas aeruginosa* folgt nicht unbedingt diesem Muster, hier gibt es durchaus Erreger, die gegen Carbapeneme resistent und gegen Chinolone sensibel sind (3MRGN) und Erreger mit Resistenz gegen alle diese Gruppen (4MRGN).

Kriterien für die Erarbeitung der Empfehlungen zum Hygienemanagement bei MRGN waren: Klinische Konsequenz, d.h. ist eine Infektion mit erhöhter Morbidität und Mortalität verbunden? Epidemiologie: Ist die Weiterverbreitung tatsächlich durch Hygienemaßnahmen im Krankenhaus beeinflussbar?

Auf dieser Grundlage wurden die in Tab. 28 im Überblick zusammengefassten Screening- und Hygienemaßnahmen empfohlen.

Tab. 28: Maßnahmen zur Prävention der Verbreitung von multiresistenten gramnegativen Erregern (KRINKO 2012)

		Aktives Screening und Isolierung bis zum Befund	Prävention der Übertragung		Sanierung
			Normal-bereiche	Risikobereiche	
E. coli	3 MRGN	Nein	Basishygiene	Isolierung	Nicht empfohlen
	4 MRGN	Risikopopulation (Rektal, ggf. Wunden, Urin)	Isolierung	Isolierung	Nicht empfohlen
Klebsiella spp.	3 MRGN	Nein	Basishygiene	Isolierung	Nicht empfohlen
	4 MRGN	Risikopopulation (Rektal, ggf. Wunden, Urin)	Isolierung	Isolierung	Nicht empfohlen
Enterobacter spp.	3 MRGN	Nein	Basishygiene	Basishygiene	Nicht empfohlen
	4 MRGN	Risikopopulation (Rektal)	Isolierung	Isolierung	Nicht empfohlen
Andere Enterobakterien	3 MRGN	Nein	Basishygiene	Basishygiene	Nicht empfohlen
	4 MRGN	Risikopopulation (Rektal)	Isolierung	Isolierung	Nicht empfohlen
P. aeruginosa	3 MRGN	Nein	Basishygiene	Isolierung	Nicht empfohlen
	4 MRGN	Risikopopulation (Rektal, Rachen)	Isolierung	Isolierung	Nicht empfohlen
Acinetobacter baumannii	3 MRGN	Nein	Basishygiene	Isolierung	ungeklärt
	4 MRGN	Risikopopulation (Mund-Rachen-Raum, Haut)	Isolierung	Isolierung	ungeklärt

Angesichts der Zunahme von MRGN auch in Europa wurde im Jahr 2011 in Hessen eine namentliche Labormeldepflicht für gramnegative Erreger mit erworbener Carbapenem-Resistenz eingeführt. In einem Erlass wurden im März 2012 Meldekriterien festgelegt. Nach Publikation der Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) zum Umgang mit multi-resistenten gramnegativen Stäbchenbakterien MRGN (s.o.) wurden die Meldekriterien modifiziert und an die Einstufung der KRINKO angepasst.

Bis Ende 2017 waren im Gesundheitsamt Frankfurt insgesamt mehr als 1300 Meldungen eingegangen, wobei hier alle Erreger mit Carbapenemresistenz (mindestens Intermediärresistenz gegen mindestens ein Carbapenem) berücksichtigt wurden, unabhängig von den jeweils gültigen Meldekriterien, d.h. es wurden u. a. auch nach April 2013 gemeldete Nachweise von P. aeruginosa aus anderen Materialien als Blut- und Liquorkulturen erfasst. Ein „Fall“ ist ein MRGN-Nachweis bei einem Patienten bei einem Krankenhausaufenthalt (bzw. ambulant). D.h. wenn ein Patient mehrere MRGN aufweist oder bei mehreren Krankenhausaufenthalten die Erreger nachgewiesen wurden, gilt dieser Patient als mehrere Fälle. Die Meldungen erfassen alle dem Frankfurter Gesundheitsamt bekannt gemeldeten Fälle, zum einen alle MRGN-Fälle aus Frankfurter Kliniken und Arztpraxen unabhängig vom Wohnort der Patienten sowie die MRGN-Nachweise von Frankfurter Bürgern, die in Einrichtungen außerhalb von Frankfurt untersucht wurden (Zur Diskussion: Meldungen von antibiotikaresistenten, krankenhaushygienisch relevanten Erregern im Einwohnerbezug vs. im Einrichtungsbezug s. Kapitel MRSA-Nachweise in Blutkulturen, Seite 86).

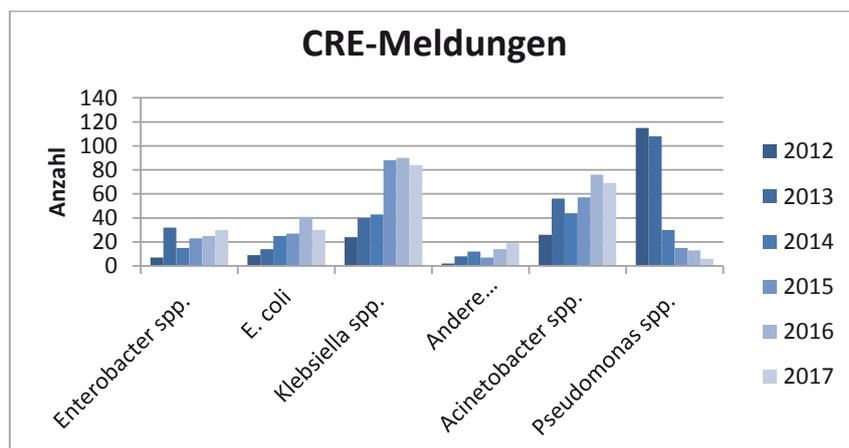
Der im Überblick (Tab. 29 und Abb. 54) erkennbare Anstieg in den ersten Melde-Monaten wird auf ein „Einspielen“ der Meldewege zurückgeführt, nicht unbedingt auf eine „echte“ Zunahme der Meldungen resp. Erreger. Die ab April 2013 erkennbare Abnahme der Meldungen insgesamt, insbesondere aber bei *P. aeruginosa* ist durch die Änderung der Meldepflicht insbesondere für *P. aeruginosa* bedingt und spiegelt sicher nicht eine reale Verminderung dieser Erreger wider. Bei Betrachtung der Abbildung sind die unterschiedlichen Bereiche der y-Achse zu beachten (0-40 bei allen Erregern, 0-20 bei *P. aeruginosa* und 0-10 bei den anderen Erregern).

Zwischen 2012 und 2017 nahm der Anteil der aus Screeningmaterial gewonnenen CRE-Nachweise von 17,8% auf 59% zu. Dies unterstreicht, dass in den Einrichtungen intensiv gescreent wird, um möglichst viele der Fälle erfassen und die gebotenen Hygienemaßnahmen ergreifen zu können (Tab. 30 und Abb. 56).

Tab. 29: In Frankfurt am Main gemeldete Erreger mit Carbapenem-Resistenz 2012-2017 – differenziert nach Spezies

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Gesamt
	Apr-Dez	Jan-Dez	Jan-Dez	Jan-Dez	Jan-Dez	Jan-Dez	Jan-Dez
<i>Enterobacter</i> spp.	7	32	15	23	25	30	132
<i>E. coli</i>	9	14	25	27	41	30	146
<i>Klebsiella</i> spp.	24	40	43	88	90	84	369
Andere Enterobacteriaceae	2	8	12	7	14	19	62
<i>Acinetobacter</i> spp.	26	56	44	57	76	69	328
<i>Pseudomonas</i> spp.	115	108	30	15	13	6	287
gesamt	183	258	169	217	259	238	1324

Abb. 54: In Frankfurt am Main gemeldete Erreger mit Carbapenem-Resistenz 2012-2017– differenziert nach Spezies

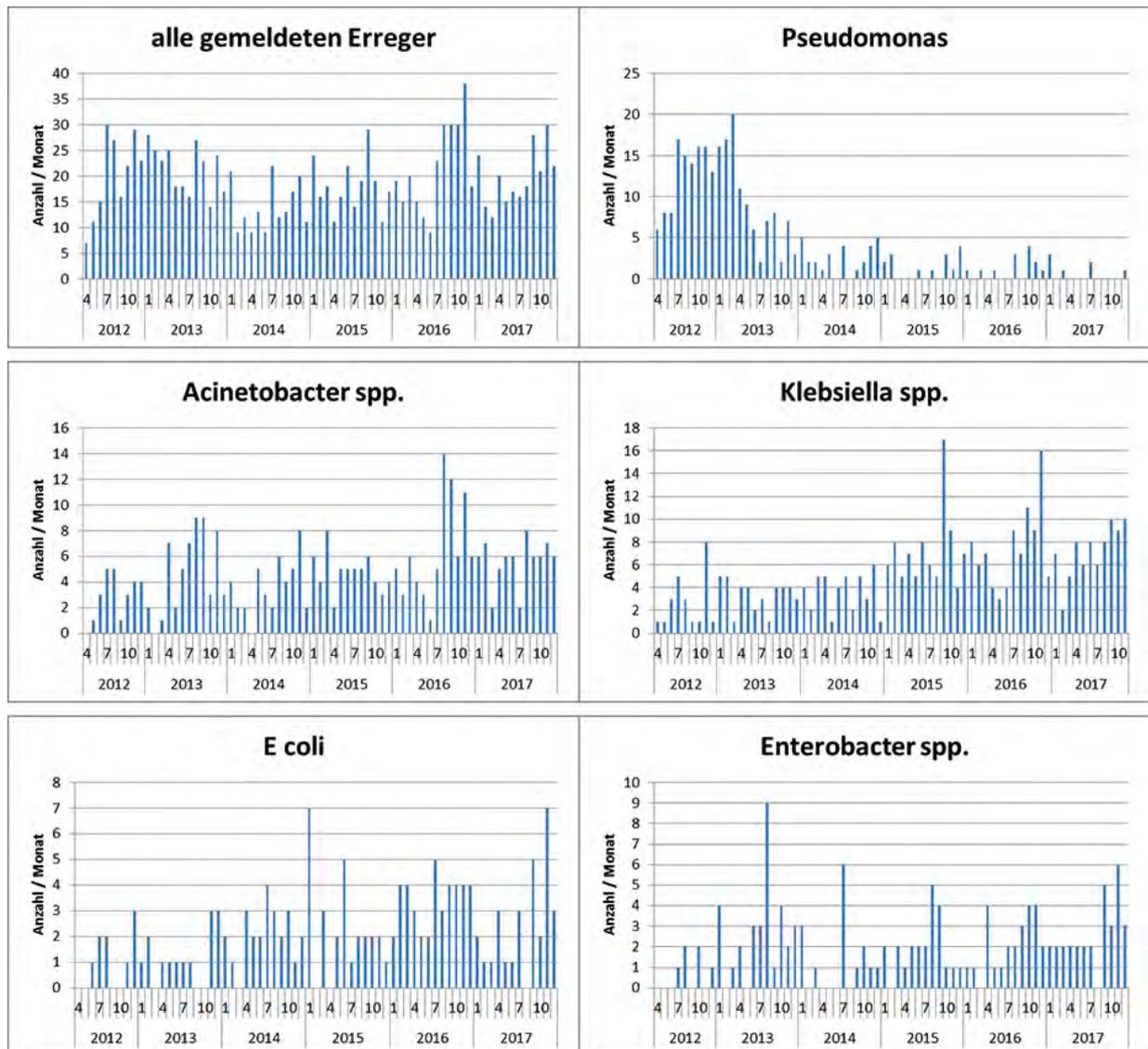


Entgegen den ersten Erwartungen wurden MRGN nicht nur aus Kliniken der Maximalversorgung, sondern aus allen Frankfurter Kliniken und auch aus dem ambulanten Bereich (ambulante Dialyse, Arztpraxis) gemeldet.

Nach der KRINKO-Empfehlung 2012 wird insbesondere bei Patienten mit vorangegangenem Krankenhausaufenthalt im Ausland (u.a. insbesondere Nah-Ost und Nordafrika, aber auch Asien, Südost-europa und Türkei) ein hohes Risiko für eine MRGN-Besiedelung gesehen und es wird empfohlen, diese Patienten unbedingt zu screenen. Die im Rahmen der Meldepflicht in Frankfurt am Main erhaltenen und ausgewerteten Daten zeigen, dass nur ca. 12% der Patienten mit carbapenem-resistenten Erregern ihren Wohnort im Ausland hatten und weniger als 20% einen Krankenhaus-

aufenthalt im Ausland in der Anamnese angeben – mit zunehmender Tendenz über die Jahre (Tab. 30 und Abb. 56). Der Großteil betrifft Deutsche ohne entsprechende Risikoanamnese. Insofern hat die KRINKO bereits 2014 ihre Scening-Empfehlungen erweitert und empfiehlt das Screening auch bei Patienten aus Kliniken/Regionen mit höherer CRE-Prävalenz.

Abb. 55: Gemeldete Erreger mit Carbapenem-Resistenz 2012-2017 – alle und einzelne Erreger alleine



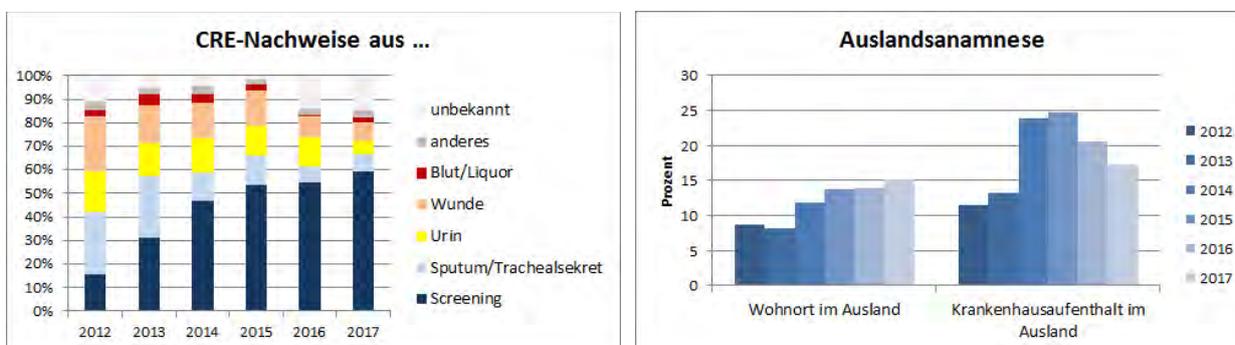
Das Spektrum der nachgewiesenen Carbapenemasen war vielfältig (Tab. 31). Am häufigsten wurden Carbapenemasen der OXA-Gruppe nachgewiesen (n= 269), darunter 124 x OXA-23 (fast alle *A. baumannii*) und 106 OXA-48 (überwiegend bei Klebsiellen). Am zweithäufigsten wurden NDM-Carbapenemasen detektiert (n=79), gefolgt von 43 KPC-Carbapenemasen (darunter 19 KPC-2- und 14 KPC-3-Carbapenemasen).

Multiresistente gramnegative Erreger (MRGN) und insbesondere Carbapenemresistente Erreger (CRE) wurden von der europäischen Gesundheitsbehörde als Bedrohung für das Gesundheitswesen eingestuft und Anstrengungen zur Prävention angemahnt. Unter anderen wurde eine Meldepflicht für CRE empfohlen. Dies wurde zum 01.05.2016 in Deutschland umgesetzt (nachdem die Meldepflicht für CRE bereits seit Ende 2011 in Hessen gültig war).

Tab. 30: Meldende Einrichtungen sowie Personencharakteristika der Patienten 2012-2017

	2012		2013		2014		2015		2016		2017		2012-2017	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Alle Meldungen	183		258		169		217		259		238		1324	
Meldende Einrichtungen													0	
Frankfurt - Krankenhaus	165	90,2	212	82,2	134	79,8	187	85,8	217	84,1	213	89,5	1128	85,2
Frankfurt - Praxen	4	2,2	8	3,1	12	7,1	8	3,7	13	5	8	3,4	53	4,0
Frankfurt - Pflegeheime	0	0	1	0,4	2	1,2	5	2,3	0	0	0	0,0	8	0,6
Einrichtungen außerhalb von Frankfurt	14	7,7	37	14,3	21	12,5	17	7,8	28	10,9	13	5,5	130	9,8
Unbekannt											4	1,7	4	0,3
Gemeldete Fälle														
Wohnort im Ausland	16	8,7	21	8,1	20	11,9	30	13,8	36	14	36	15,1	159	12,0
Krankenhausaufenthalte in den letzten 6 Monaten#	121	66,1	134	51,9	101	60,1	148	67,9	150	58,1	109	45,8	763	57,6
Krankenhausaufenthalt im Ausland	21	11,5	34	13,2	40	23,8	54	24,8	53	20,5	41	17,2	243	18,4
Proben														
Screening	29	15,8	80	31	79	47	117	53,7	141	54,7	141	59,2	587	44,3
Sputum/Trachealsekret	48	26,2	67	26	20	11,9	27	12,4	17	6,6	17	7,1	196	14,8
Urin	32	17,5	37	14,3	24	14,3	27	12,4	32	12,4	14	5,9	166	12,5
Wunde	42	23	42	16,3	26	15,5	33	15,1	23	8,9	19	8,0	185	14,0
Blut/Liquor	5	2,7	11	4,3	6	3,6	6	2,8	2	0,8	5	2,1	35	2,6
anderes	7	3,8	7	2,7	6	3,6	5	2,3	6	2,3	7	2,9	38	2,9
unbekannt	20	10,9	14	5,4	7	4,2	3	1,4	37	14,3	35	14,7	116	8,8

Abb. 56: links: CRE-Nachweise aus Screening-Materialien und klinischen Materialien 2012-2017 (Angegeben sind Prozentwerte) rechts: Wohnort und/oder Krankenhausaufenthalt im Ausland bei den Patienten mit CRE-Nachweisen – 2012-2017



Besonders problematisch an diesen Erregern ist, dass es in der Regel Darmbesiedler sind und eine Sanierung oder Dekolonisierung nicht möglich ist. Darüber hinaus werden diese bei Auslandsaufenthalten in Hochprävalenzländern leicht erworben. Touristen und Geschäftsreisende können diese Erreger – ohne Probleme für sie selbst – mitbringen. Diese Erreger können unerkannt im Darm vorkommen und werden oft erst im Zusammenhang mit einer Antibiotikatherapie, die die anderen Darmbakterien beeinträchtigt, nachweisbar. Sie werden insbesondere dann zu einem Problem, wenn eine Infektion eintritt und eine spezifische Antibiotikabehandlung erforderlich wird – und letztendlich bei entsprechender Resistenz der Bakterien dann nicht mehr wirksam ist. Die Entwicklung neuerer Antibiotika, die gegen diese MRGN wirksam sind, ist nicht in Sicht. Wir müssen mit den vorhandenen auskommen. Deswegen ist neben guter Hygiene im Krankenhaus ein generell zurückhaltender Einsatz von Antibiotika das Gebot der Stunde. Der Gesetzgeber hat in diesem Zusammenhang die Erfassung und Bewertung des Antibiotikaverbrauchs in Krankenhäusern seit 2011 im Infektionsschutz gesetzlich festgeschrieben, mit dem Ziel, Antibiotika zurückhaltender einzusetzen.

Tab. 31: Nachweis von Carbapenemasen – differenziert nach Spezies – 2012-2017

	Acinetobacter spp.		Enterobacter spp.		E coli		Klebsiella spp.		Pseudomonas spp.		alle
	2012-2015	2016/2017	2012-2015	2016/2017	2012-2015	2016/2017	2012-2015	2016/2017	2012-2015	2016/2017	
OXA-23-like	66	54				1		3			124
OXA-24		7						1			8
OXA-27		3									3
OXA-48	1	2	10	3	19	19	22	27			103
OXA-49		3									3
OXA-51		2									2
OXA-181						1	2				3
OXA-232								3			3
OXA-244					1	1					2
OXA-40-like	3										3
OXA-72	1	1									2
OXA 73		3									3
OXA-58-like	4	1						1			6
NDM-1	5	1	1		3		9	2			21
NDM-5					1						1
NDM-6			1				1				2
NDM(-like)	5	8	2	2	4	6	8	19			54
KPC-2			1		1		11	6			19
KPC-3							3	6			9
KPC						3	4	7			14
VIM-1			1			0		1			2
VIM-2						0			1	1	2
VIM			5			1			9	1	16
IMP			1						2		3
Metallobetalactamase, nicht weiter spezifiziert									3		3
	85	85	22	5	29	32	60	76	15	2	411#

einschließlich weiterer hier nicht aufgelisteter Spezies

Publikationen aus der Arbeit der Abteilung

Lohr B, Pfeifer Y, Heudorf U, Rangger C, Norris DE, Hunfeld K-P. High prevalence of multidrug-resistant bacteria in Libyan war casualties admitted to a Tertiary Care Hospital, Germany. *Microbiol Drug Resistance* (2017) Oct 17. doi: 10.1089/mdr.2017.0141. [Epub ahead of print]

Heudorf U. Meldepflichten für multiresistente Erreger – MRSA und CRE. Erfahrungsbericht und Verbesserungsvorschläge aus dem MRE-Netz Rhein-Main. *Umweltmedizin Hygiene Arbeitsmedizin* (2017) 22: 329-339.

Heudorf U, Büttner B, Hauri AM, Heinmüller P, Hunfeld KP, Kaase M, Kleinkauf M, Albert-Braun S, Tessmann R, Kempf VAJ. Carbapenem non-susceptible gram-negative bacteria – analysis of the data obtained by a mandatory reporting system in the Rhine-Main region, Germany, 2012-2015. *GMS Hygiene and Infection Control* 2016, Vol 11 ISSN 2196-5226.

Kleinkauf N, Hausemann A, Kempf VAJ, Gottschalk R, Heudorf U. Burden of carbapenem-resistant organisms in the Frankfurt/Main Metropolitan Area in Germany 2012/2013 – first results and experiences after the introduction of legally mandated reporting. *BMC infectious diseases* (2014) 14: 446-45

Heudorf U, Gottschalk R, Exner M: Meldepflicht für Antibiotika-resistente Erreger. Was soll, was kann sie leisten? Die Bewertung in Bezug auf die jeweilige Einrichtung erscheint wichtig. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* (2014) 57: 1322-1330.

Antibiotikaverbrauch in Frankfurter Kliniken 2012 bis 2016

In der Novelle des Infektionsschutzgesetzes (IfSG) im Jahre 2011 wurden die Krankenhäuser in § 23 erstmals verpflichtet sicherzustellen, dass Daten zu Art und Umfang des Antibiotikaverbrauchs „*fortlaufend in zusammengefasster Form aufgezeichnet, unter Berücksichtigung der lokalen Resistenzsituation bewertet und sachgerechte Schlussfolgerungen hinsichtlich des Einsatzes von Antibiotika gezogen werden und dass die erforderlichen Anpassungen des Antibiotikaeinsatzes dem Personal mitgeteilt und umgesetzt werden*“. Das Gesundheitsamt hat ein Einsichtsrecht in die Aufzeichnungen; in Frankfurt wurden alle Kliniken gebeten, darüber hinaus die Verbrauchsdaten dem Gesundheitsamt mitzuteilen, damit dieses einen Hausvergleich der einzelnen Häuser in Frankfurt erstellen und den Kliniken zurückspeiegeln kann – auch als Grundlage für eine Diskussion um eine Verbesserung / Verminderung des Antibiotikaverbrauchs. Alle Kliniken stimmten dieser Bitte auf freiwilliger Basis zu.

Nach der „Festlegung der Daten zu Art und Umfang des Antibiotikaverbrauchs in Krankenhäusern nach § 23 IfSG“ und weiteren Ausführungen des Robert Koch-Instituts sollen die Wirkstoffe nach dem ATC-Standard (Anatomical Therapeutic Chemical) übermittelt werden. Jedem antibiotischen Wirkstoff ist in diesem Code eine eindeutige Nummer zugeordnet und entsprechende empfohlene Tagesdosen (Mengen) sind hinterlegt. Bei unterschiedlichen Antibiotika sind unterschiedliche Mengen wirksam, weshalb sie in angepassten Mengen verabreicht werden müssen. Um dennoch den Verbrauch verschiedener Antibiotika untereinander vergleichen zu können, wurden die DDD definiert (defined daily doses), d.h. die definierte Tagesdosis pro Wirkstoff. Mit der DDD kann also der Verbrauch verschiedener Antibiotika – in Tagesdosen – miteinander verglichen werden.

Antibiotikaverbrauch der Frankfurter Kliniken insgesamt im Trend und im nationalen und internationalen Vergleich

Alle Frankfurter Kliniken übermitteln den Antibiotika-Verbrauch aller Wirkstoffe für das Gesamthaus – seit 2012. Seit dem Jahr 2013 wurde erstmals von den Kliniken der Verbrauch differenziert nach Intensiv- und Normalstationen abgefragt. Da zusätzlich die Patiententage übermittelt werden, können die DDD/100 Patiententage berechnet werden, um einen orientierenden Vergleich des Antibiotikaverbrauchs zwischen den Kliniken einerseits und mit externen, publizierten Daten andererseits zu ermöglichen.

Abb. 57 zeigt die zwanzig am häufigsten eingesetzten Wirkstoffe in Abhängigkeit von der verbrauchten Menge. Ein einziger Wirkstoff aus der Gruppe der Zweitgenerations-Cephalosporine, Cefuroxim, macht fast ein Viertel des Gesamtverbrauchs in den Frankfurter Kliniken aus, alle anderen Wirkstoffe wurden sehr viel seltener eingesetzt. Allerdings ist ein deutlicher Abfall im Verbrauch von Cefuroxim – und in geringerem Ausmaß auch an Ceftriaxon zu erkennen; möglicherweise bereits ein erkennbarer Erfolg der Antibiotic Stewardship Bemühungen in vielen Kliniken. Insbesondere auf Intensivstationen wurde der Cefuroximverbrauch reduziert, weniger auf den Allgemeinstationen (Tab. 33 und 34). Zwei Cephalosporine (Cefuroxim und Ceftriaxon) machen nahezu ein Drittel und zwei Chinolone (Cipro- und Levofloxacin) ein Sechstel des Gesamtverbrauchs aus. Bei fast allen Substanzen der Top-20-Liste ist ein Rückgang erkennbar, bei Penicillinen und Penicillin-Kombinationen (Ampicillin und Enzyminhibitor, Sultamicillin, Piperacillin- und Enzyminhibitor) ist ein Anstieg zu erkennen. Diese Entwicklung ist unter dem Gesichtspunkt der Resistenzentwicklungen zu begrüßen, ein Quotient Penicillin/Cephalosporine > 1 , der durch Reduktion der Cephalosporine durch Ersatz mit Penicillinen erreicht werden kann (Abb. 58).

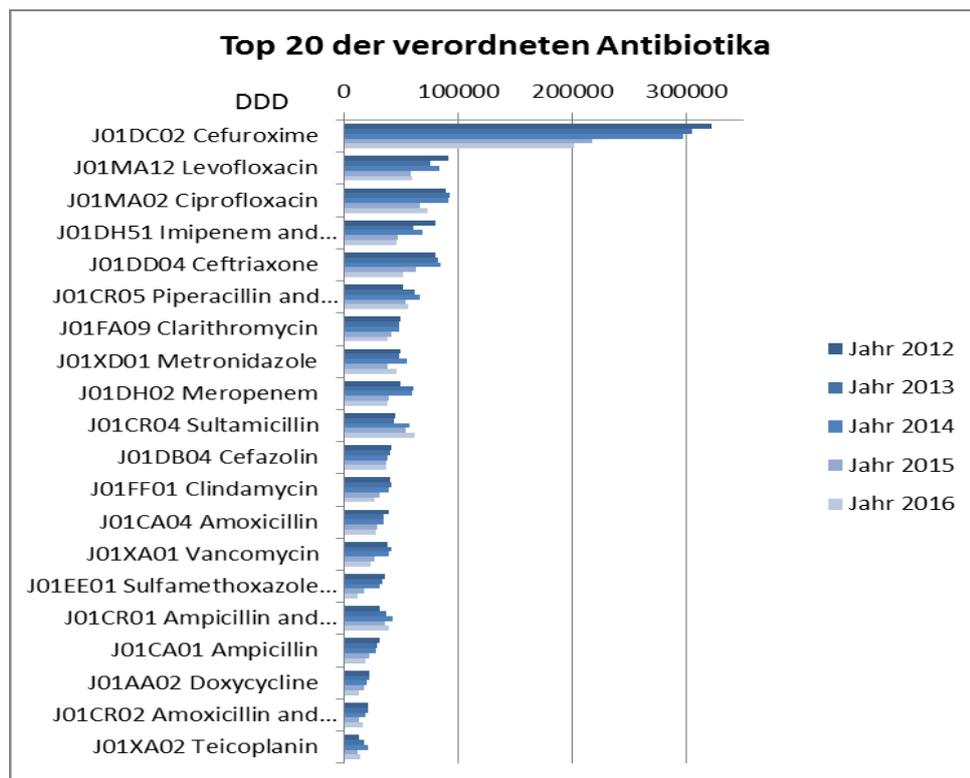
In den 16 Frankfurter Kliniken wurden in den Jahren 2012-2016 bei jeweils ca. 1,5 Millionen Patiententagen mehr als 1 Million Tagesdosen (DDD) verbraucht (Tab. 32). Am häufigsten werden – (in der Gesamt-Klinik und auf den Normalstationen) Antibiotika aus der Gruppe der Cephalosporine eingesetzt, gefolgt von β -Laktamantibiotika (Penicilline und deren Abkömmlinge) und Chinolonen.

Carbapeneme liegen auf Rang vier. Auf den Intensivstationen jedoch wurden im Jahr 2012 Carbapeneme fast in gleicher Höhe eingesetzt wie Cephalosporine (je ca 30 DDD/100PT), gefolgt von Fluorchinolonen und Penicillinen (ca 20 DDD/100PT); bis 2016 war eine – gewünschte – deutliche Steigerung der Penicilline und eine Reduktion der Cephalosporine erkennbar, bei leichter Zunahme der Carbapeneme und Abnahme der Fluorchinolone (Tab. 33 und 34 und dazugehörige Abbildungen).

Die verbrauchte Antibiotikamenge (angegeben in defined daily doses DDD pro 100 Patiententage) hat zwischen 2012 und 2016 nur minimal um 2 DDD/100 PT abgenommen. Sie liegt im für Kliniken in Deutschland erwarteten Bereich von ca. 60 DDD/100 PT (Daten aus GERMAP für die Jahre 2013/2014; 49-69 Interquartil-Vergleich). Die Antibiotika-Verbrauchsdaten aus anderen Ländern zum Vergleich (Angaben aus GERMAP 2015): Schweden 60 DDD/100PT, Niederlande 71 DDD/100PT, Dänemark 104 DDD/100PT.

Als wichtig wird laut GERMAP der Quotient Penicillin/Cephalosporin-Verbrauch angesehen, wobei – etwas vereinfacht – davon ausgegangen wird, dass die eingesetzten Cephalosporine resistenzfördernder wirken als Penicilline. Während der Anteil der Penicilline / Cephalosporine in Schweden bei 80/20, in Dänemark bei 70/30 liegt, wird für Deutschland insgesamt ein Verhältnis von 54/46 beschrieben (GERMAP 2015). In Frankfurt konnte der Quotient von 58/42 im Jahr 2012 auf 74/26 im Jahr 2016 gesteigert werden. Dies kann als ein klarer Erfolg der Antibiotic-Stewardship-Bemühungen angesehen werden – auch wenn der Gesamtverbrauch in DDD/100 PT nicht deutlich vermindert wurde.

Abb. 57: In Frankfurter Kliniken eingesetzte Antibiotika-Wirkstoffe 2012-2016



Tab. 32: Überblick über den Antibiotika-Verbrauch in Frankfurter Kliniken 2012 bis 2016 – Verbrauch insgesamt – im Vergleich mit den bundesweiten Daten 2015/16

	2012	2013	2014	2015	2016
Gesamt-Haus					
Patiententage	1592161	1593329	1581130	1588686	1599589
Gesamtverbrauch DDD	1073975	1065208	1053589	1028285	1040961
DDD/100 Patiententage	67,5	66,9	66,0	64,7	65,1
<i>Vergleich RKI Median 2015/16 (Bereich)</i>				55,0 (22,7-82,9)	
Normalstationen					
Patiententage#	k.A.	1181815	1463693	1507583	1518369
Gesamtverbrauch DDD#	k.A.	632244	895305	909453	919608
DDD/100 Patiententage	k.A.	53,5	61,2	60,3	60,6
<i>Vergleich RKI Median 2015/16 (Bereich)</i>				51,4 (21,4-81,2)	
Intensivstationen					
Patiententage	k.A.	74704	83972	81103	81220
Gesamtverbrauch DDD	k.A.	107662	118493,41	118832	121353
DDD/100 Patiententage	k.A.	144,1	141,1	146,5	149,4
<i>Vergleich RKI Median 2015/16 (Bereich)</i>				100,9 (20,7-216,3)	

Es fehlen Angaben von 2 Kliniken in 2013 und von einer Klinik 2014

Antibiotika-Verbrauch auf Intensiv- und auf Normalstationen in Frankfurt am Main

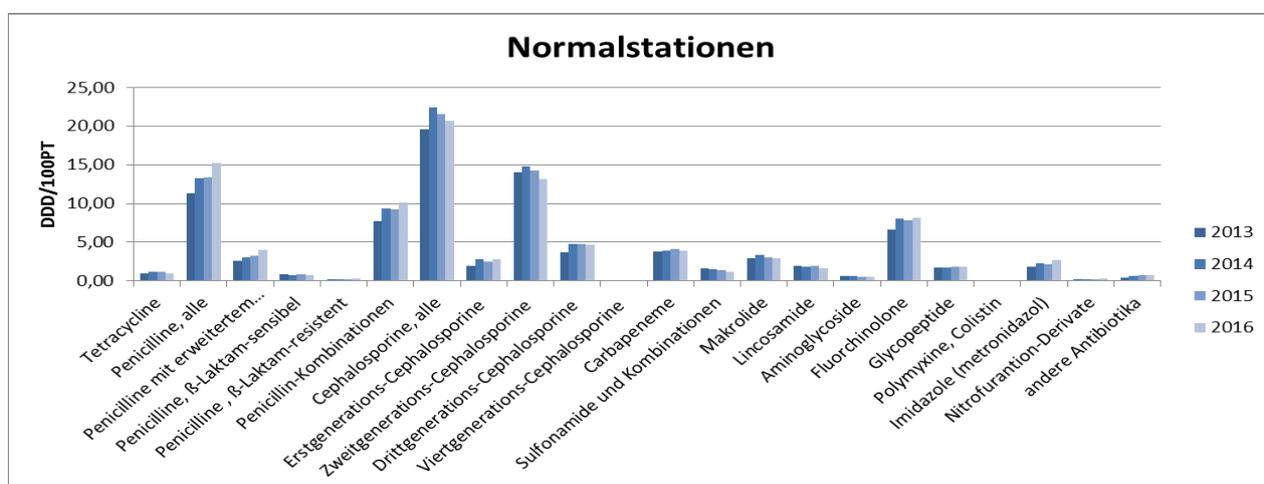
In den Tabellen 33 und 34 sind die Verbräuche der einzelnen Antibiotika-Klassen auf den Normalstationen sowie den Intensivstationen der Frankfurter Kliniken 2013-2016 dargestellt – im Vergleich mit den bundesweiten Daten des Robert Koch-Instituts aus den Jahren 2015/216. Verbrauchsdaten aus Frankfurt, die unter dem Median (mittleren Wert) des bundesweiten Verbrauchs liegen, wurden hellblau unterlegt, solche, die zwischen dem Median und der 75. Perzentile liegen, mittelblau und Verbrauchsdaten, die im oberen Viertel der bundesweiten Verbrauchsdaten liegen, wurden dunkelblau unterlegt.

Bei Betrachtung der Normalstationen aller Kliniken in Frankfurt insgesamt im Vergleich mit den bundesweiten Daten ist erkennbar, dass Penicilline in Frankfurt eher weniger, Penicilline mit erweitertem Spektrum in den letzten Jahren häufiger eingesetzt wurden. Der Verbrauch an Cephalosporinen liegt in Frankfurt eher über dem mittleren Wert bundesweit, allerdings im wesentlichen bedingt durch einen relativ hohen Verbrauch an Erstgenerations-Cephalosporinen, deren Resistenzdruck eher als niedrig eingestuft wird. Sog. Reserveantibiotika wie Carbapeneme, Vancomycin und Teicoplanin sowie Daptomycin werden auf Frankfurter Normalstationen vergleichsweise häufig eingesetzt.

Auf den **Intensivstationen** ergibt sich ein ähnliches Bild. Vergleichsweise niedriger Verbrauch an Penicillinen, aber (gewünschte) Steigerung über die Jahre, sowie vergleichsweise hoher Verbrauch an sog. Reserveantibiotika inklusive Colistin.

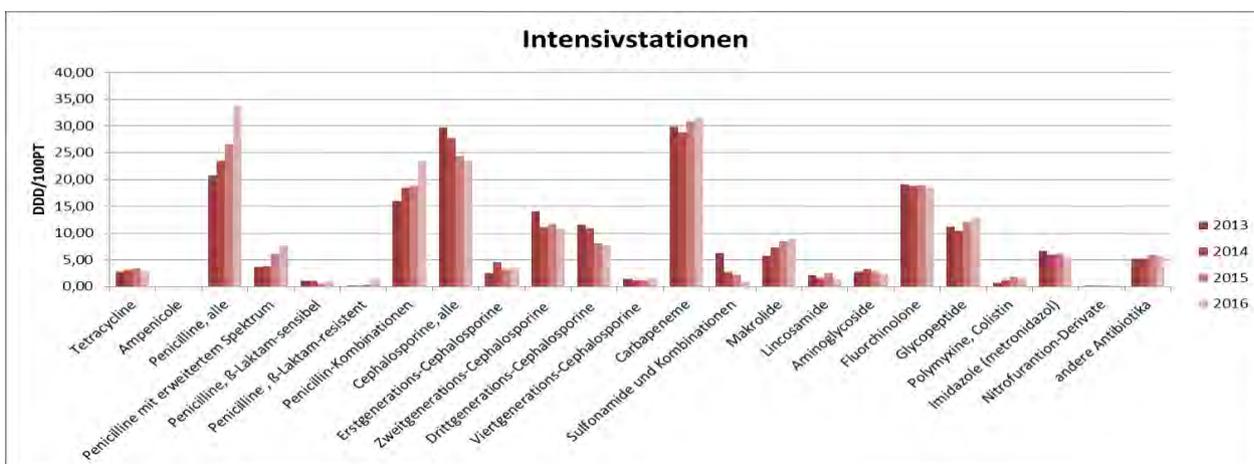
Tab. 33: Überblick über den Antibiotika-Verbrauch auf den Normalstationen der Frankfurter Krankenhäuser 2013-2016 – Im Vergleich mit den bundesweiten Daten 2015/16

	Frankfurt				Robert Koch-Institut 2015/16		
	2013	2014	2015	2016	Median	P 75	Bereich
Tetracycline	0,91	1,21	1,19	0,91	0,65	1,18	0,00-11,19
Penicilline, alle	11,36	13,31	13,39	15,23	13,58	16,39	3,85-24,07
Penicilline mit erweit. Spektrum	2,64	3,06	3,29	3,95	2,15	3,18	0,18-8,17
Penicilline, β -Laktam-sensibel	0,81	0,76	0,83	0,78	1,46	2,26	0,00-9,59
Penicilline, β -Laktam-resistent	0,17	0,18	0,20	0,34	0,87	1,61	0,00-9,59
Cephalosporine, alle	19,62	22,49	21,59	20,72	18,17	24,51	7,54-34,49
Erstgenerations-Cephalosporine	1,95	2,79	2,49	2,83	0,41	1,37	-6,68
Zweitgenerations-Cephalosporine	14,00	14,83	14,29	13,15	10,9	17,72	0,36-28,19
Drittgenerations-Cephalosporine	3,63	4,78	4,75	4,69	3,2	5,1	0,45-16,12
Viertgenerations-Cephalosporine	0,05	0,08	0,06	0,05	0	0	0,00-0,60
<i>Cefuroxim</i>	13,54	14,33	13,82	12,72	10,9	17,71	0,36-28,19
Carbapeneme	3,83	3,91	4,10	3,87	1,5	2,09	0,13-5,33
Sulfonamide und Kombinationen	1,61	1,51	1,43	1,16	0,73	1,15	0,00-6,92
Makrolide	2,87	3,33	3,02	2,86	3,77	6,43	0,52-12,62
Lincosamide	1,89	1,85	1,96	1,63	1,38	2,3	0,23-5,24
Aminoglycoside	0,58	0,66	0,56	0,51	0,13	0,24	0,00-1,52
Fluorchinolone	6,68	8,08	7,80	8,17	6,01	8,02	2,07-13,36
Glycopeptide	1,69	1,74	1,86	1,78	0,51	0,8	0,00-2,73
Vancomycin	1,43	1,42	1,37	1,18	0,51	0,8	0,00-2,36
Teicoplanin	0,26	0,33	0,49	0,60	0	0	0,00-0,51
Polymyxine, Colistin	0,02	0,09	0,06	0,10	0	0	0,00-1,83
Imidazole (metronidazol)	1,86	2,22	2,17	2,71	1,64	2,26	0,00-5,69
Nitrofurantion-Derivate	0,16	0,17	0,15	0,25	0,17	0,52	0,00-1,73
andere Antibiotika	0,43	0,59	0,78	0,71	0,4	0,72	0,01-3,41
Fosfomycin	0,11	0,22	0,30	0,27	0,15	0,32	0,00-2,20
Linezolid	0,27	0,30	0,35	0,33	0,19	0,32	0,00-1,21
Daptomycin	0,06	0,08	0,13	0,11	0	0,04	-0,81



Tab. 34: Überblick über den Antibiotika-Verbrauch auf den Intensivstationen der Frankfurter Krankenhäuser 2013-2016 – Im Vergleich mit den bundesweiten Daten 2015/16

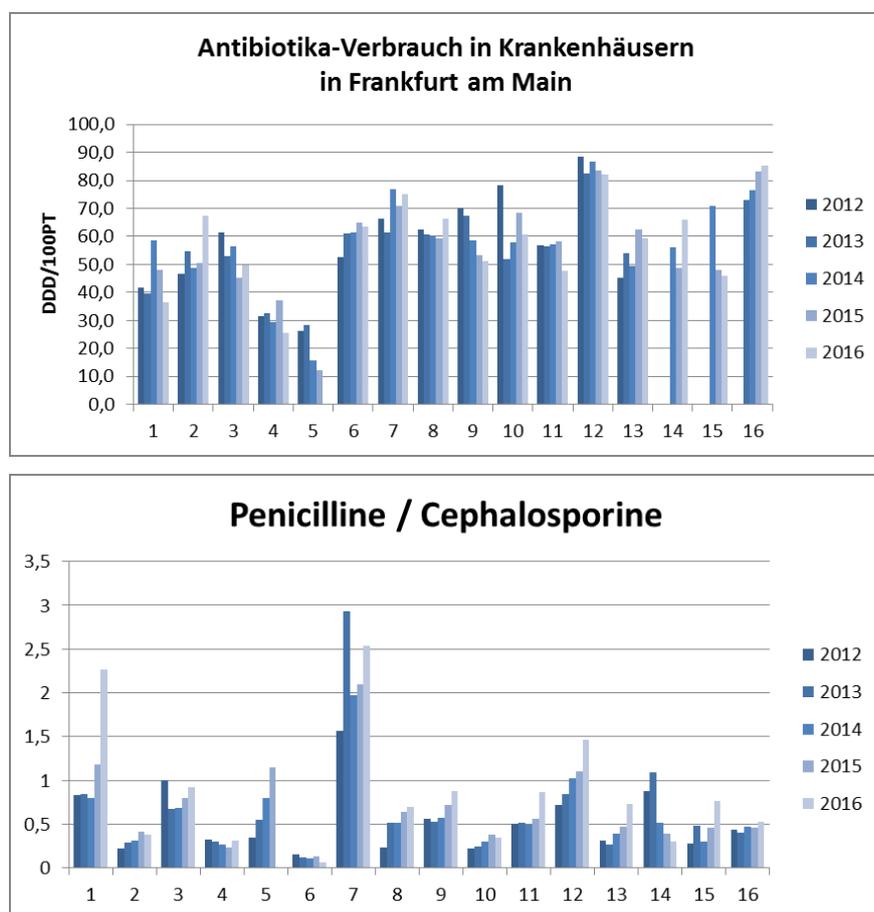
	Frankfurt am Main				Robert Koch-Institut 2015/16		
	2013	2014	2015	2016	Median	P 75	Bereich
Tetracycline	2,74	3,17	3,47	2,93	1,35	2,68	0,00-18,38
Penicilline, alle	20,84	23,50	26,63	33,69	26,56	30,17	4,01-57,34
Penicilline mit erweit. Spektrum	3,65	3,81	6,18	7,66	2,32	4,03	-16,59
Penicilline, β -Laktam-sensibel	1,05	1,05	0,61	1,01	2,27	4,12	0,00-19,47
Penicilline, β -Laktam-resistent	0,08	0,24	0,45	1,52	1,24	2,64	-12,4
Penicillin-Kombinationen	15,98	18,39	18,88	23,50	19,44	24,33	4,01-31,92
Cephalosporine, alle	29,75	27,76	24,41	23,54	35,39	45,13	9,02-107,65
Erstgenerations-Cephalosporine	2,46	4,57	3,27	3,38	0,84	1,96	0,00-36,36
Zweitgenerations-Cephalosporine	14,09	11,04	11,76	10,77	6,53	10,82	0,56-39,85
Drittgenerations-Cephalosporine	11,65	10,98	8,12	7,76	7,26	10	2,08-27,75
Viertgenerations-Cephalosporine	1,54	1,17	1,25	1,63	0	0,08	0,00-8,36
<i>Cefuroxim</i>	14,01	10,95	11,67	10,76	6,53	10,82	0,56-39,85
Carbapeneme	29,88	28,78	30,91	31,59	15,99	21,88	2,49-41,03
Sulfonamide und Kombinationen	6,29	2,81	2,24	0,95	1,28	2,07	0,00-8,29
Makrolide	5,79	7,33	8,49	8,89	7,56	10,29	1,26-24,46
Lincosamide	2,15	1,67	2,55	1,36	1,55	2,38	0,00-4,54
Aminoglycoside	2,77	3,28	2,72	2,50	0,77	1,53	0,00-7,24
Fluorchinolone	19,05	18,89	19,03	18,44	11,25	18,17	2,06-39,18
Glycopeptide	11,17	10,47	12,05	12,91	2,15	4,12	-15,54
Vancomycin	6,84	6,95	6,68	6,48	1,93	4,12	-14,6
Teicoplanin	4,33	3,52	5,37	6,43	0	0	-7,42
Polymyxine, Colistin	0,71	1,26	1,89	1,44	0	0,52	0,00-3,58
Imidazole (metronidazol)	6,66	5,96	6,13	5,34	3,9	6,09	0,14-15,66
Nitrofurantion-Derivate	0,13	0,05	0,11	0,10	0	0,05	0,00-4,87
andere Antibiotika	5,23	5,25	5,88	5,71	3,18	5,72	0,05-13,79
Fosfomycin	0,55	0,95	1,36	1,12	0,26	0,83	-8,33
Linezolid	3,91	3,11	3,80	3,11	2,63	4,15	0,00-8,95
Daptomycin	0,77	1,19	0,72	1,48	0	0,59	0-4,1



Antibiotika-Verbrauch in den einzelnen Kliniken in Frankfurt am Main – Trend 2012-2016

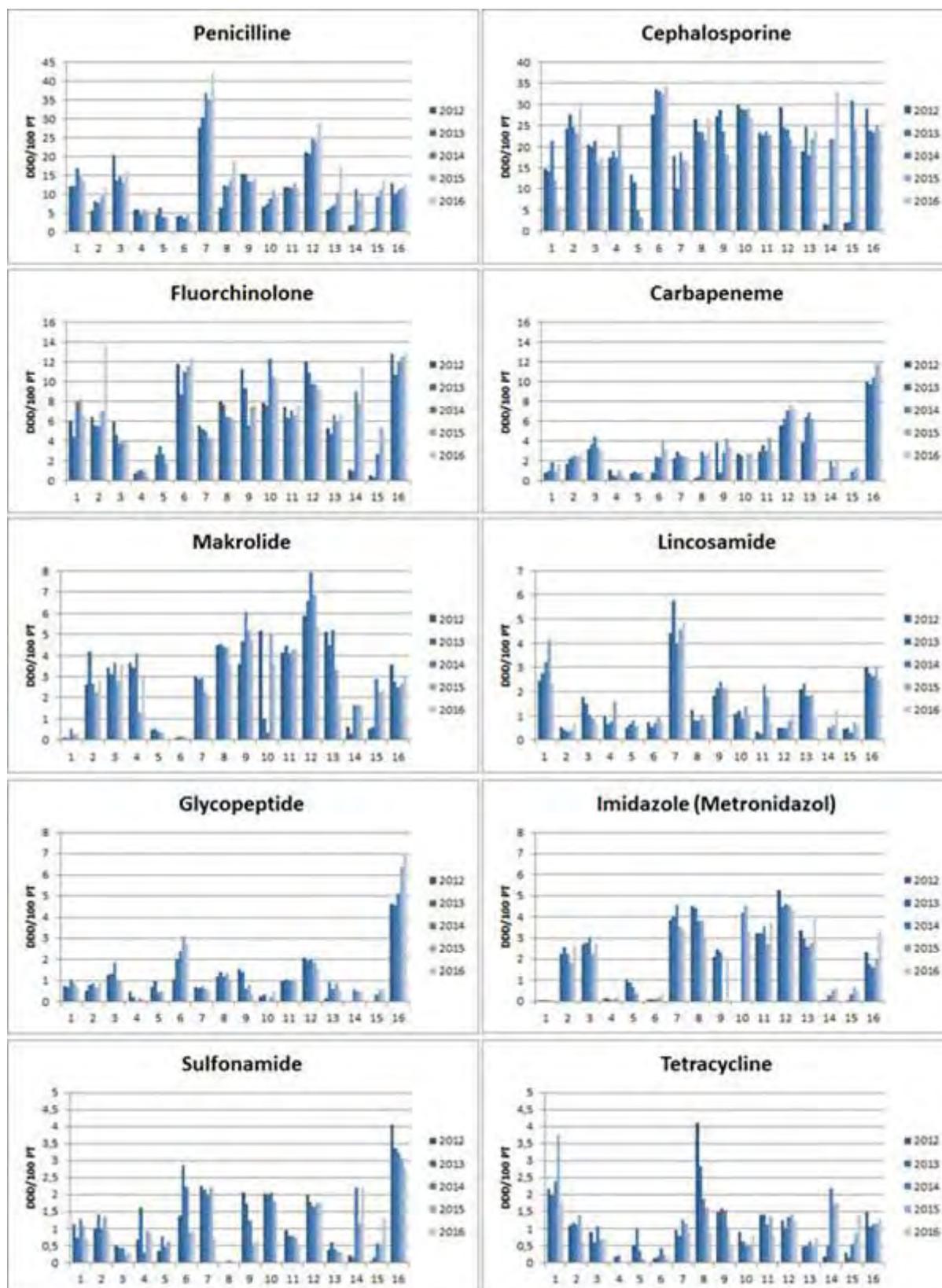
Der Antibiotika-Verbrauch insgesamt ist in einzelnen Kliniken sehr unterschiedlich und reicht von unter 2.000 DDD/Jahr bis über 300.000 DDD/Jahr. Bezogen auf jeweils 100 Patiententage sind die Unterschiede geringer; der Verbrauch liegt zwischen ca. 20 und ca 85 DDD/100 PT, wobei die meisten Kliniken zwischen 50 und 70 DDD/100 PT einsetzen (Abb. 58).

Bereits die erste orientierende Auswertung nach dem Penicillin/Cephalosporinquotienten zeigt dann wiederum deutliche Unterschiede zwischen den Kliniken: bei ähnlichem Gesamtverbrauch der Kliniken 6-9 sind erhebliche Unterschiede im Penicillin/Cephalosporin-Quotienten erkennbar, von unter 0,2 bis > 2. In vielen Frankfurter Kliniken zeigt sich über die Jahre durch das Gegensteuern eine positive Entwicklung, im Jahr 2016 lag in 4 Kliniken der Penicillin-Verbrauch über dem Verbrauch an Cephalosporinen und damit der Quotient Penicilline/Cephalosporine über 1.

Abb. 58: Antibiotika-Verbrauch in den Frankfurter Kliniken 2012-2016 (Klinik 1-16)

Wirkstoffgruppen in den einzelnen Häusern: Noch interessanter stellte sich der detailliertere Vergleich zwischen den einzelnen Kliniken bei Betrachtung verschiedener Wirkstoffgruppen dar (Abb. 59). Die Kliniken 12 und 16 mit den höchsten Antibiotikaverbräuchen insgesamt und vergleichbaren Verbräuchen an Cephalosporinen, Fluorchinolonen, Tetracyclinen und Linezolid unterschieden sich stark im Verbrauch anderer Antibiotika (jeweils in DDD/100 PT): So verbrauchte Klinik 12 etwa doppelt so viele Penicillin-, Makrolid-, Imidazol- und Dritt-Generations-Cephalosporin-Antibiotika, während Klinik 16 deutlich häufiger Carbapenem-, Glycopeptid- und Sulfonamid-Antibiotika einsetzte als Klinik 12.

Abb. 59: Antibiotika-Verbrauch in den Frankfurter Kliniken 2012-2016 – nach Antibiotika-Gruppen

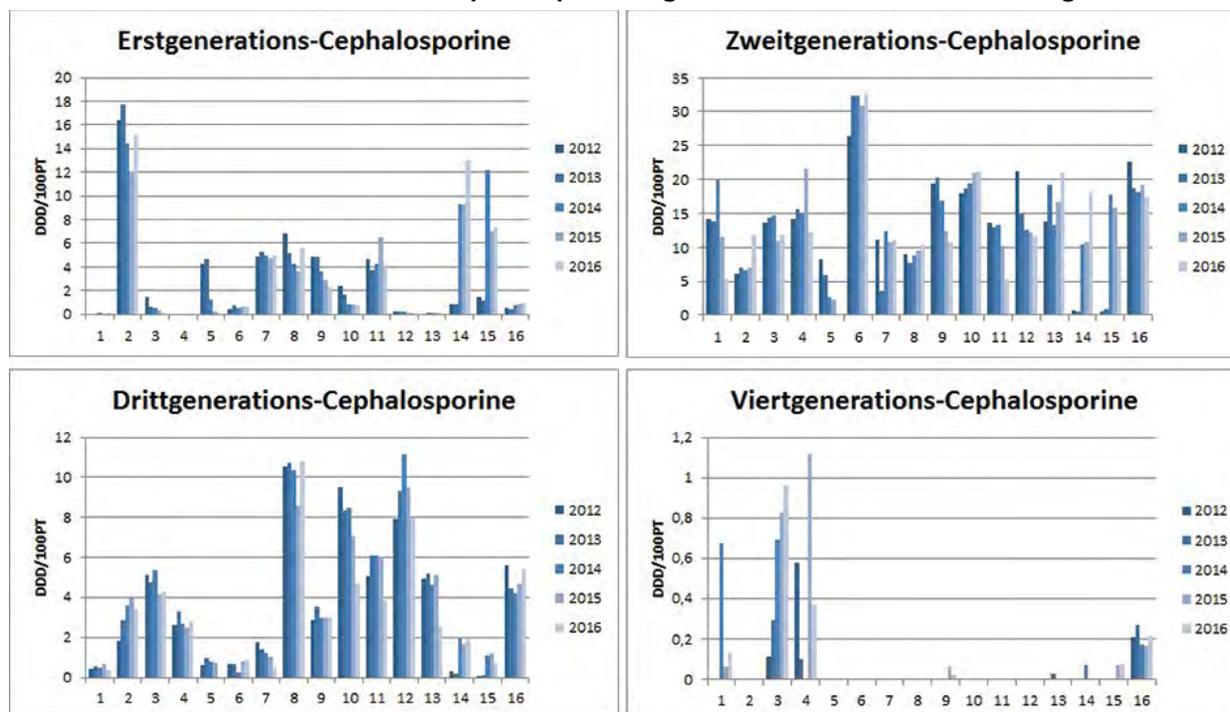


Klinik 7 mit dem dritthöchsten Verbrauch an Antibiotika (jeweils in DDD/100 PT) verwandte dagegen überwiegend Penicilline und auffallend selten Cephalosporine und Fluorchinolone. Klinik 6 mit einem

überwiegend orthopädisch/chirurgischen Spektrum setzte am häufigsten Cephalosporine und hier insbesondere Cefuroxim aus der Gruppe der Zweit-Generations-Cephalosporine, Fluorchinolone, Lincosamide aber auch Linezolid ein. Besonders auffallend war der konstant hohe Verbrauch an Colistin in Klinik 14 (neben Klinik 16).

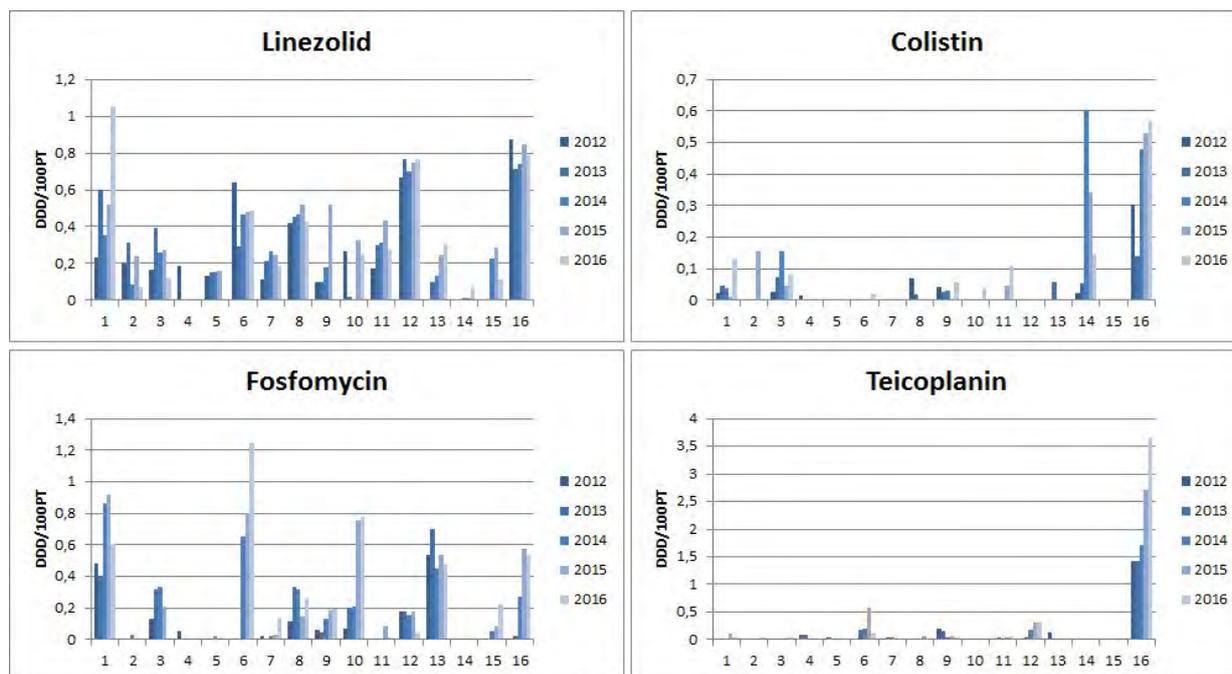
Auch bei der näheren Betrachtung der eingesetzten Cephalosporine (Abb. 60) zeigten sich erhebliche Unterschiede zwischen den Kliniken: während Klinik 2 vorwiegend Erstgenerations-Cephalosporine einsetzt, nutzt Klinik 6 im wesentlichen Zweitgenerations-Cephalosporine, während die Kliniken 8, 10 und 12 häufig Drittgenerations-Cephalosporine und die Kliniken 3 und 4 zunehmend sogar Viertgenerations-Cephalosporine einsetzen. Auch bei dem Verbrauch an Reserve-Antibiotika Linezolid, Colistin, Fosfomycin und Teicoplanin zeigen sich erhebliche Unterschiede zwischen den Kliniken (Abb. 61).

Abb. 60: Cephalosporin-Verbrauch in den Frankfurter Kliniken (1-16) in den Jahren 2012 bis 2016 – nach Erst- bis Viert-Generationscephalosporinen getrennt – DDD/100 Patiententage



Diese Daten geben insgesamt einen orientierenden Vergleich zwischen den Kliniken in den Jahren 2012 bis 2016, und seit 2013 auch differenziert nach Normal- und Intensivstationen. Eine sachgerechte Bewertung ist erst bei Kenntnis der unterschiedlichen Patientenstruktur, der Art und Schwere der Erkrankungen der Patienten möglich. Kliniken der Maximalversorgung, die mehr Schwerstkranke behandeln, haben einen höheren Bedarf an Antibiotika und sie müssen oft auch Reserveantibiotika einsetzen, um diese Patienten heilen zu können. Deswegen können nur die Kliniken selbst – in Kenntnis ihrer Patienten und deren Erreger mit dem spezifischen Resistenzspektrum – die Angemessenheit des Antibiotika-Verbrauchs in ihrem Haus bewerten.

Besser und noch aussagekräftiger als die Erfassung nach Gesamtklinik, bzw. differenziert nach Intensivstationen/Normalstationen wäre die Erhebung nach verschiedenen Fachrichtungen wie z.B. Urologie, HNO, Gynäkologie, Innere etc.. So könnten die Antibiotika-Verbrauchsdaten von beispielsweise urologischen Patienten verglichen werden und „Referenzwerte“ für ein sog. Benchmarking erstellt werden.

Abb. 61: Verbrauch an Linezolid, Colistin, Fosfomycin und Teicoplanin in den Frankfurter Kliniken (1-16) in den Jahren 2012 bis 2016 - DDD/100 Patiententage

Dies setzt jedoch eine detaillierte und auf diese Surveillance ausgerichtete Antibiotika-Verbrauchs-Statistik voraus, die derzeit in den meisten Kliniken so nicht gegeben ist. Die von den Krankenhausapotheken erhobenen Verbrauchsdaten beziehen sich meist auf die Anforderungen von Stationen/Abteilungen. Während früher in den Kliniken die Stationen gut nach Fachrichtungen getrennt waren, werden die Stationen heute oft interdisziplinär belegt, um eine hohe Bettenauslastung zu erreichen. Wenn der Antibiotika-Verbrauch nur stationsbezogen erfasst wird, ist eine Erfassung und Bewertung nach Fachrichtung kaum möglich. Vor diesem Hintergrund wurde die Etablierung einer differenzierteren Verbrauchs-Erfassung angeregt, am besten bezogen auf den einzelnen Patienten; dann könnten die Verbräuche auch auf Diagnosen bezogen werden. Dies würde jedoch ein völlig anderes Verfahren als die derzeitige Stations-Verbrauchs-Erfassung bedeuten (die im Grunde nur angibt, welche Antibiotika in welcher Menge geordert wurden).

Über die reinen – gesetzlich vorgegebenen – Pflichten der Erfassung, Bewertung und Mitteilung des Antibiotika-Verbrauchs hinaus haben viele Kliniken bereits Strukturen etabliert, um ein echtes Antibiotic Stewardship (ABS) zu erreichen. Dies wurde in einer S3-Leitlinie der AWMF vorgeschlagen, ist jedoch (noch?) nicht gesetzlich vorgeschrieben. Einige Häuser haben bereits Ärzte als ABS-Experten ausbilden lassen, andere Häuser haben Ärzte zu Antibiotika-Beauftragten schulen lassen. Im März 2016 wurde an der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik von Dr. Rolf Teßmann unter der Schirmherrschaft des MRE-Netz Rhein-Main (s. S. 188) eine Arbeitsgruppe Antibiotic Stewardship gegründet, in der zahlreiche Kollegen aus Frankfurter aber auch aus anderen Kliniken mitarbeiten. Ziel ist, einen noch besseren Umgang mit Antibiotika zu erreichen.

Publikationen aus der Arbeit der Abteilung:

Heudorf U, Hausemann A. Antibiotika-Verbrauchs-Surveillance - Eine neue Aufgabe für Kliniken und auch für den öffentlichen Gesundheitsdienst. Daten aus den Kliniken in Frankfurt am Main, 2012 bis 2014. Bundesgesundheitsblatt (2016) 59: 1351-1359.

Clostridium diffizile

Clostridium diffizile ist ein weltweit in der Umwelt und auch im Darm von Menschen und Tieren vorkommendes Bakterium. Beim Menschen ist der Erreger häufig im Darm von Kleinkindern (bis zu 80%) anzutreffen, gesunde Erwachsene sind eher selten Träger (in weniger als 10%). Einige, aber nicht alle Clostridium diffizile-Keime können zusätzlich bestimmte Giftstoffe (Toxine) produzieren, die die Menschen krank machen können. Der Name Clostridium diffizile rührt daher, dass dieser Erreger schwierig (diffizil) nachweisbar ist.

Man geht davon aus, dass die Erreger am ehesten mit Lebensmitteln aufgenommen werden. Aber auch eine Ansteckung von Mensch-zu-Mensch ist möglich. Hohe Konzentrationen an Erregern können in Stuhl von Patienten mit C. diffizile-Infektion vorhanden sein und von dort auf **Flächen**, aber auch auf die eigenen Hände des Patienten oder Bewohners gelangen. Von dort werden sie im Wesentlichen **über die Hände** auf die Hände anderer Menschen übertragen und können von der Hand in den Mund gelangen.

Eine Besiedelung des Darms ist für gesunde Menschen nicht gefährlich. Bei einer Behandlung mit Antibiotika kann aber die normale Darmflora geschädigt werden. Dann werden die nicht krankmachenden „normalen“ Bakterien durch Antibiotika abgetötet; die gegen diese Antibiotika häufig resistenten Clostridium diffizile-Bakterien können sich vermehren, und ihre Giftstoffe können zu einer Schädigung der Darmschleimhaut mit Durchfall, Bauchschmerzen und Übelkeit führen.

Clostridium diffizile-Infektion: Eine schwere Clostridien-Infektion ist sehr gefürchtet, da die Therapiemöglichkeiten begrenzt sind. Nur noch wenige Antibiotika können eingesetzt werden, oft ist eine operative Entfernung des durch die Giftstoffe (Toxine) zerstörten Dickdarms (oder zumindest bestimmter Anteile) erforderlich. Todesfälle sind nicht selten. In den letzten Jahren wird der Einsatz von Antibiotika generell – und insbesondere Breitbandantibiotika wie Cephalosporine der 3. Generation oder auch Fluorchinolone – kritisch gesehen, da hierdurch die Clostridienproblematik getriggert werden kann.

Eine prioritäre Therapie der Clostridien-Enteritis ist, möglichst alle Antibiotika abzusetzen. (Bitte nie selbst die Antibiotika absetzen; hierüber muss Ihr Arzt entscheiden!). Oft verlieren sich dann die Symptome. Häufig ist jedoch ein wiederholtes Auftreten der Darm-Symptome, z.B. bei erneutem Einsatz von Antibiotika. D.h. das Wiederauftreten einer Clostridien-Enteritis z.B. in einem Altenpflegeheim spricht nicht unbedingt dafür, dass es sich um eine erneute Infektion oder eine Übertragung von außen handelt, sondern ein „Wiedererstarken“ der Erreger im Darm, wenn andere „normale“ Darmbakterien durch den Einsatz von Antibiotika geschädigt werden.

Clostridium diffizile – Hygienemaßnahmen: Clostridium diffizile kann in ein Sporenstadium übergehen; die Sporen können wochen- und monatelang auf unbelebten Flächen überleben. Außerdem werden Sporen von den üblichen Hände- und Flächendesinfektionsmitteln (auf Alkohol- oder Aldehyd-Basis sowie Ammoniumverbindungen) nicht abgetötet. Bei der Pflege von Menschen mit Clostridien-Enteritis ist deswegen auf genaueste Händehygiene zu achten und möglichst zusätzlich Handschuhe zu tragen, resp. nach der Desinfektion sind zusätzlich die Hände zu waschen, um ggf. auf der Handfläche vorhandene Sporen zu entfernen. Für die Flächendesinfektion sind geeignete Desinfektionsmittel einzusetzen (z.B. sog. Sauerstoffabspalter). Bei den Routinebegehungen der Altenpflegeheime beispielsweise achten die Mitarbeiter des Gesundheitsamtes darauf, dass die Mitarbeiter der Heime im Umgang mit Bewohnern mit Clostridien-Enteritis geschult sind und die geeigneten Mittel vorrätig sind.

Clostridium diffizile: Meldepflicht und Auswertung der Leichenschauscheine

Nach der IfSG-Meldepflicht-Anpassungsverordnung ist der Tod an einer Clostridium diffizile-Infektion mit klinisch schwerem Verlauf meldepflichtig. Ein schwerer Verlauf liegt vor:

1. Bei Notwendigkeit einer (Wieder)aufnahme aufgrund einer ambulant erworbenen Infektion
2. Aufnahme/Verlegung auf eine Intensivstation
3. Chirurgischer Eingriff (z.B. Kolektomie) aufgrund eines Megakolons, einer Darmperforation oder einer therapierefraktären Kolitis
4. Tod innerhalb von 30 Tagen nach Diagnose und Wertung der Clostridien-diffizile-Erkrankung als direkte Todesursache oder als zum Tode beitragende Erkrankung

In Frankfurt am Main wurden bis 2010 stets 2 Clostridien-Infektionen pro Jahr gemeldet, zwischen 2012 und 2017 waren es im Mittel 11 Infektionen pro Jahr, mit einem Maximalwert von 14 Infektionen im Jahr 2017.

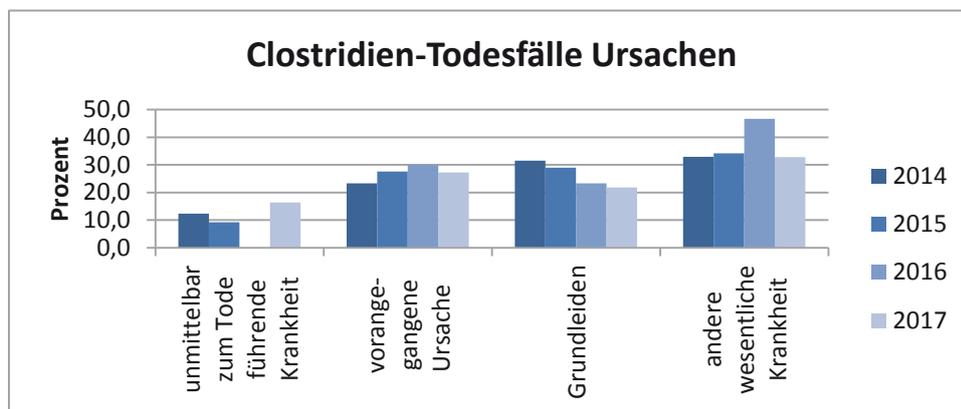
Bei der Auswertung der Leichenschauscheine der Jahre 2016 und 2017 war in 30 (2016) resp. 55 (2017) Leichenschauscheinen eine Clostridium diffizile-Infektion vermerkt, das entspricht ca. 0,5% der Verstorbenen (Tab. 35).

Tab. 35: Clostridium diffizile: Daten aus der Meldepflicht und Angaben aus den Leichenschauscheinen in Frankfurt am Main 2014-2017

	2014	2015	2016	2017	2014-2017
	n	n	n	n	n
Meldungen an Gesundheitsamt (Meldepflicht)	10	7	13	14	44
Todesfälle (Auswertung der Leichenschauscheine)	74	76	30	55	235
Todesursache					
unmittelbar zum Tode führende Krankheit	9	6	0	9	24
vorangegangene Ursache	18	22	9	15	64
Grundleiden	23	21	7	12	63
andere wesentliche Krankheit	24	27	14	18	83

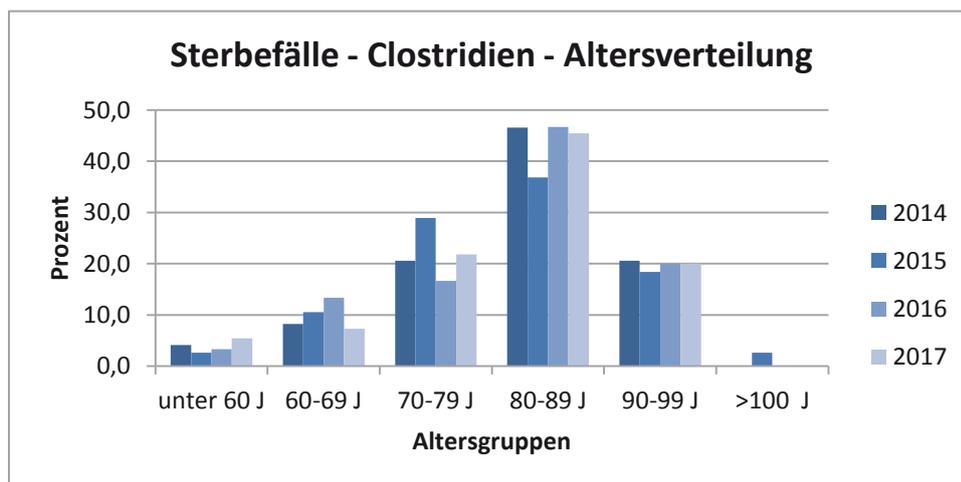
Über alle Jahre war bei ca. einem Drittel (37%) dieser Verstorbenen die Clostridien-Infektion als unmittelbar zum Tode führende Erkrankung bzw. vorangegangene Ursache verschlüsselt, bei 27% war sie unter Grundleiden angegeben und bei 35% wurde sie als „andere wesentliche Krankheit“ aufgeführt. Die Verteilung der Angaben in den Leichenschauscheinen blieb über die Jahre weitgehend gleich, lediglich die Angabe Grundleiden war leicht rückläufig.

Abb. 62: Sterbefälle an / mit Clostridien: Angaben zur Todesursache aus den Leichenschauheinen in Frankfurt am Main, 2014-2017



Das mittlere Alter der an oder mit Clostridien Verstorbenen betrug über alle Jahre 81 Jahre; Abb. 63 zeigt die Altersverteilung über die Jahre. Mehr als zwei Drittel der Verstorbenen sind über 80 Jahre alt, der Altersbereich insgesamt lag zwischen 33 und 103 Jahren.

Abb. 63: Sterbefälle an / mit Clostridien: Altersverteilung 2014-2017



Bei Betrachtung dieser Zahlen – pro Jahr 30 bis über 70 Nennungen im Leichenschauheinen im Vergleich mit 7-14 Meldungen nach Infektionsschutzgesetz – liegt die Annahme nahe, dass der Meldepflicht nicht ausreichend nachgekommen wurde. Andererseits kann im Einzelfall nicht ausgeschlossen werden, dass es sich um eine erst in der Klinik aufgetretene Infektion gehandelt haben könnte (dann trifft Kriterium 1 nicht zu), dass es nicht zu einer Aufnahme auf eine Intensivstation gekommen war (dann trifft Kriterium 2 nicht zu), dass kein chirurgischer Eingriff vorgenommen wurde oder der Tod erst nach mehr als 30 Tagen nach Diagnose eintrat (dann träfen Kriterien 3 und 4 nicht zu).

Zwischen 2014 und 2017 zeigt sich keine Steigerung der an oder mit Clostridien-Infektion Verstorbenen in Frankfurt am Main. Auch die Abfrage in den Kliniken im Rahmen der jährlichen Krankenhausbegehungen nach § 23 Infektionsschutzgesetz (s. S. 105) zeigte keinen deutlichen Anstieg der Clostridium diffizile-Nachweise bei symptomatischen Patienten. In einigen Kliniken war sogar eine Abnahme zu verzeichnen, die auf einen zurückhaltenderen Einsatz von Antibiotika, insbesondere 3. Generationscephalosporine zurückgeführt wurde. Insofern sind die Krankenhäuser und das Gesundheitsamt im Zusammenhang mit der Antibiotika-Verbrauchs-Surveillance und dem sog. Antibiotic Stewardship auf einem guten Weg, diese schweren Clostridien-Infektionen besser zu verhüten (s. auch MRE-Netz Rhein-Main, S. 188).

Hygiene in Arztpraxen verschiedener Fachrichtungen 2014/2015 sowie 2016/2017

In den Jahren 2014/2015 wurden insgesamt 505 Arztpraxen begangen, darunter 248 Praxen von Fachärzten für Allgemeinmedizin und Innere Medizin. In den Jahren 2016/2017 erfolgten 304 Begehungen, darunter 257 Zahnarztpraxen (Tab. 36)

Tab. 36: In den Jahren 2014/2015 sowie 2016/2017 durch das Gesundheitsamt begangene Praxen in Frankfurt am Main

	Augenheilkunde	Chirurgie	Gynäkologie	Dermatologie	HNO	Allgemeinmedizin Innere Medizin	Orthopädie	Urologie	Zahnmedizin
	n	n	n	n	n	n	n	n	n
Begehungen 2014/15	37	18	59	28	13	248	14	22	66
Davon Erstbegehung	23	3	9	4	11	88	12	6	40
Folge/Routinebegehung	14	15	50	24	2	160	2	16	26
Begehungen 2016/17	2	11	13	4	0	26	1	0	257
Davon Erstbegehung	0	3	3	3	0	10	0	0	223
Folge/Routinebegehung	2	8	10	1	0	16	1	0	34

Die Grundlagen der Hygiene und die Ergebnisse der früheren Begehungen wurden zuletzt im Bericht 2014/2015 umfangreich dargestellt. In dem vorliegenden Bericht wird der Fokus ausschließlich auf die Begehungen der Zahnarztpraxen gelegt.

Publikation aus der Arbeit der Abteilung (Auszug):

Hausemann A, Heudorf U. Hygiene in der Augenarzt-Praxis – Ergebnisse aus den Augenarzt-Praxen in Frankfurt am Main, 2012-2015 Ophthalmologie. 2016 Jun 6. [Epub ahead of print] German.

Heudorf et al: Zystoskop-Aufbereitung in der urologischen Praxis – Ergebnisse aus den urologischen Praxen in Frankfurt am Main 2005 – 2014; in Vorbereitung

Jager E, Heudorf U. Hygiene in der Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde. Anforderungen und Beobachtungen. HNO (2015) 63: 831-840

Heudorf U., Jager E. Hygiene-Anforderungen in der Urologie. Uro-News (2015) 19: 24-27. Nachtrag. Uro-News (2015) 19: 24.

Jager E, Heudorf U. Hygiene und Infektionsprävention in der Gynäkologischen Praxis – Anforderungen und Beobachtungen. Der Gynäkologe (2013) 46: 503-514

Heudorf U. Hygienebegehungen in Arztpraxen – Worauf ist besonders zu achten. Gesundheitswesen (2013) 75: 697-704

Heudorf U, Eikmann T, Exner M. Rückblick auf 10 Jahre Infektionsschutzgesetz. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz. (2013) 56(3):455-65.

Heudorf U, Hausemann A, Hofmann H, Otto U, Jager E. Hygiene und Infektionsprävention in der Kinder- und Jugendarztpraxis - Anforderungen und Beobachtungen. Monatsschrift Kinderheilkunde (2013) DOI 10.1007/s001112-013-3005-5

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.

Hygiene in der Zahnarztpraxis 2005-2017

Gemäß § 23 Abs. 5 Infektionsschutzgesetz können auch Zahnarztpraxen von den Gesundheitsämtern infektionshygienisch überwacht werden. Auf Wunsch der Landes Zahnärztekammer Hessen wurde in Abstimmung mit dem Frankfurter Gesundheitsamt und dem Hessischen Sozialministerium zunächst im Herbst 2005 im Rahmen eines Pilotprojektes eine Erhebung der Hygiene in 127 Zahnarztpraxen in Frankfurt durch Beauftragte der Kammer vorgenommen. Die Daten wurden dem Amt anonymisiert zur Aus- und Bewertung vorgelegt (s. Jahresbericht 2004/5 und Publikation im Bundesgesundheitsblatt 2006). Angesichts der guten Erfahrungen mit diesem Pilotprojekt wurde 2008 das Projekt Hessen gestartet: In ganz Hessen hatten die Gesundheitsämter die Möglichkeit, vergleichbare Kooperationsvereinbarungen mit der Landes Zahnärztekammer Hessen abzuschließen. Demnach verpflichtet sich die Kammer, innerhalb von fünf Jahren alle Zahnarztpraxen der jeweiligen Gesundheitsamts-Bezirke im Hinblick auf die Einhaltung der Hygiene zu beraten und die Situation vor Ort zu erheben. Die Abstellung etwaiger Mängel muss der Kammer innerhalb enger Fristen nachgewiesen werden. Geschieht das nicht, meldet die Kammer die jeweilige Praxis dem zuständigen Gesundheitsamt, das dann nach Infektionsschutzgesetz Maßnahmen einleitet. Darüber hinaus wurde vereinbart, dass ein gewisser Prozentsatz an Praxen jährlich durch die Gesundheitsämter selbst begangen wird. Das Projekt lief nach 5 Jahren im Jahr 2013 aus; in dieser Zeit wurden alleine in Frankfurt von den Beauftragten der Kammer 338 Praxen beraten. Parallel dazu hat ein Mitarbeiter des Gesundheitsamtes jährlich bis zu 20 Praxen begangen (n=76). Ende 2014, Anfang 2015 wurden im Rahmen einer Doktorarbeit nochmals 41 Praxen (jeweils die Hälfte Teilnehmer am Hygieneprojekt der Kammer, die andere Hälfte durch das Gesundheitsamt begangen) überprüft. Somit wurden zwischen 2005 und 2015 alle Zahnarztpraxen in Frankfurt mindestens einmal begangen. Das Hygieneprojekt der Landes Zahnärztekammer Hessen mit dem Hessischen Ministerium für Soziales und Integration sowie vielen Gesundheitsämtern ist 2013 ausgelaufen, ein Nachfolgeprojekt kam leider nicht zustande. Vor diesem Hintergrund hat das Gesundheitsamt Frankfurt die Begehung der Zahnarztpraxen als Schwerpunkt für 2016 gewählt. Nachfolgend werden die Ergebnisse aller dieser Begehungen in Frankfurt am Main vorgestellt (ohne Beschwerdebegehungen).

Tab. 37 und Abb. 64 zeigen die Ergebnisse der Begehungen/Beratungen im Rahmen des Pilotprojekts 2005 im Vergleich mit den Beratungen der Kammer 2008/2013 und den Begehungen des Gesundheitsamtes 2008/2013 sowie mit den Überprüfungen im Rahmen der Dissertation 2014/2015 und der aktuellen Schwerpunktbegehungen 2016/2017. Zuletzt führten ca. 50% der Praxen ein „einfaches chirurgisches Spektrum“ in der Praxis durch, definiert als kleine Extraktionen und überwiegend geschlossene Parodontosebehandlung; in ca. 40% der Praxen wurde ein „erweitertes chirurgisches Spektrum“ angegeben, d.h. Osteotomien, Wurzelspitzenentfernungen, Implantationen sowie geschlossene und offene Parodontosebehandlungen. Ca. 10% der Praxen gaben an, umfassend chirurgisch zu arbeiten, inklusive Sinuslift, Augmentationen, extraorale Inzissionen sowie (zahn-) chirurgische Traumatologie. Einen Hygieneplan konnten etwa drei Viertel der Praxen vorweisen, wobei sich die Anforderungen an die Ausgestaltung über die Jahre erhöhten. Reinigungs- und Desinfektionspläne waren in fast allen Praxen vorhanden.

Die Voraussetzungen für eine sachgerechte Händehygiene waren in allen Untersuchungsgängen in den Zahnarztpraxen insgesamt gut gegeben, mit Raten deutlich über 90% bis 100% für: Behandlungsräume mit Waschbecken, berührungsfreie Armaturen, Spender für Seife, Händedesinfektionsmittel und Handtuch sowie Vorhandensein VAH-gelisteter Händedesinfektionsmittel. Jedoch waren in den ersten Jahren nur in ca. drei Viertel der Praxen die Händedesinfektionsmittel aus Originalgebinden entnommen worden, in den letzten Jahren nahm dieser Anteil auf 95% zu. Ein Umfüllen von Händedesinfektionsmitteln ist nur in Apotheken resp. unter aseptischen Bedingungen zulässig, da Händedesinfektionsmittel als echte Arzneimittel eingestuft sind.

Auch die Angaben zur Flächenreinigung und -desinfektion waren mit > 90–100% relativ gut (Tab. 37).

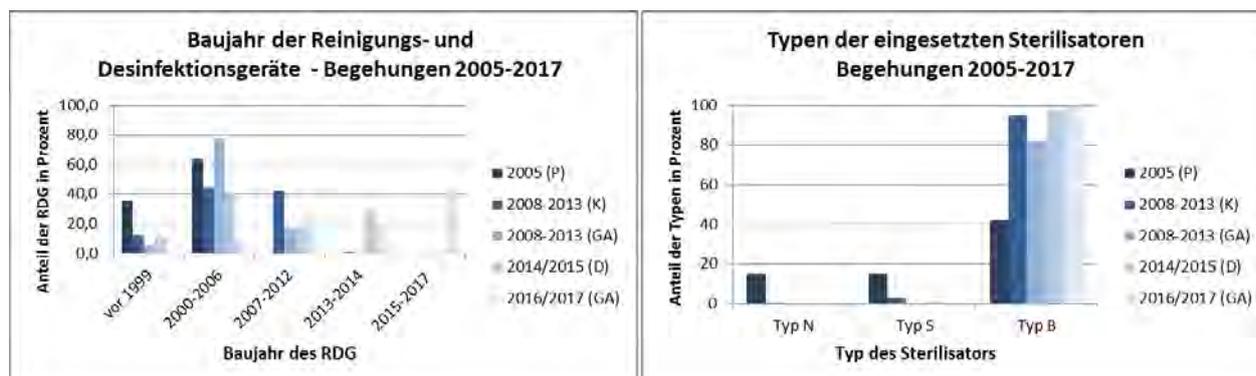
Tab. 37: Tätigkeitsspektrum, allgemeine Hygiene, Händehygiene sowie Flächenreinigung in Frankfurter Zahnarztpraxen 2005-2017

	2005	2008/ 2013	2008/ 2013	2014/ 2015	2016/ 2017
	Pilotprojekt	Kammer	Gesundheitsamt	Disser-tation	Gesundheitsamt
Untersuchte Praxen	127	338	76	41	257
	%	%	%	%	
Tätigkeitsspektrum					
Kieferorthopädie	5,5	0,0	1,3	0,0	0,0
einfaches chirurgisches Spektrum (erfragt)	33,1	44,4	28,9	34,1	50,6
erweitertes chirurgisches Spektrum (erfragt)	51,2	37,9	61,8	51,2	40,6
umfassendes chirurgisches Spektrum (erfragt)	10,2	17,8	7,9	14,6	9,8
Allgemeines					
Hygieneplan (gem. BZÄK) liegt vor	84,3	81,7	59,2	34,1	76,0
Reinigungs-/Desinfektionsplan liegt vor	92,1	90,8	88,2	100,0	93,1
Händehygiene					
Behandlungsräume mit Waschbecken	100,0	100,0	100,0	100,0	98,8
berührungsfreie Armaturen	92,1	95,6	97,4	100,0	97,1
Seifenspender	98,4	96,2	98,7	100,0	98,4
Handtuchspender	92,9	97,3	97,4	100,0	98,0
Spender für Händedesinfektionsmittel	92,1	96,7	96,1	100,0	98,4
Händedesinfektionsmittel Originalgebinde	75,6	85,8	67,1	95,1	94,2
Händedesinfektionsmittel DGHM/VAH-gelistet	98,4	99,7	96,1	100,0	99,2
Flächenreinigung und Desinfektion					
Flächendesinfektionsmittel DGHM/VAH-gelistet	91,3	99,7	84,2	100,0	98,4
Scheuer-/Wischdesinfektion nach jedem Patienten (erfragt)	96,9	99,1	82,9	100,0	100,0

BZÄK Bundeszahnärztekammer; DGHM/VAH Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie/Verbund für allgemeine Hygiene

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

In Abb. 64 ist erkennbar, dass in den Praxen in den letzten Jahren durchaus viele neue Reinigungs- und Desinfektionsgeräte angeschafft wurden. Dennoch liegt der Anteil der ausschließlich maschinell aufbereitenden Zahnarztpraxen weiterhin niedrig (Tab. 38). In den nächsten Jahren sollten alle Zahnärzte auf eine maschinelle Aufbereitung umgestellt haben. In den Jahren 2016/2017 hatten 70% der Praxen entweder eine räumliche Trennung oder sie hatten die reine und unreine Zone eindeutig und sachgerecht definiert. Auch bei der Sterilisation ist ein deutlicher Fortschritt erkennbar. Hatten im Jahr 2005 noch weniger als die Hälfte der Praxen Typ-B-Sterilisatoren eingesetzt (einige noch Typ N-, andere Typ-S-Sterilisatoren), haben die Praxen inzwischen „hochgerüstet“. In den Jahren 2016/2017 verfügten praktisch alle Praxen über Klasse B-Sterilisatoren, die entweder der DIN EN 13060 entsprechen bzw. nachgerüstet worden sind, lediglich in einer Praxis fand sich noch ein Klasse S-Sterilisator. 82% der Praxen konnten eine sachgerechte Dokumentation der Sterilisationsprozesse vorlegen (Tab 38).

Abb. 64: Instrumentenreinigung – und sterilisation in Zahnarztpraxen in Frankfurt am Main; 2005-2017 - Baujahre der Reinigungs- und Desinfektionsgeräte sowie Typen der Sterilisatoren

Tab. 38: Medizinprodukte-Aufbereitung in Zahnarztpraxen in Frankfurt am Main 2005–2017 (Angaben in Prozent)

	2005	2008/ 2013	2008/ 2013	2014/ 2015	2016/ 2017
	Pilot- projekt	Kammer	Gesund- heitsamt	Disser- tation	Gesund- heitsamt
Untersuchte Praxen	127	338	76	41	245
Risikobewertung der MP liegt vor	90,6	83,1	59,2	43,9	78,8
Reinigung und Desinfektion standardisiert (Hygieneplan)	95,3	82,0	78,9	87,8	
Aufbereitung nur manuell	52,0	62,7	51,3	7,3	41,2
Aufbereitung manuell mit Ultraschall	42,5	26,3	21,1	7,3	k.A.
Aufbereitung maschinell	32,3	30,8	27,6	41,5	26,9 (ganz) 31,8(teilw.)
reine und unreine Zonen definiert oder räumliche Trennung	85,0	88,2	97,4	82,9	69,8
Dokumentation der Sterilisationsprozesse	85,0	97,3	94,7	92,7	82,2

Abb. 65: Beispiel für korrekte (links) und nicht korrekte Sterilverpackung von endodontischen Instrumenten



Abb. 66: Beispiele für nicht sachgerechte Medizinprodukte-Aufbereitung in der Zahnarztpraxis: zu eng bemessene Sterilgutverpackung (links), unsachgemäß aufbereitetes und gepflegtes Medizinprodukt mit Rost und Lochkorrosion (rechts)



Abb. 67: Beispiel für maschinelle Aufbereitung von Übertragungsinstrumenten (Turbine/ Hand- und Winkelstücke) mittels Konnektoren/ Adaptern (links) und sauberen Filtern (Mitte) sowie verdreckten Filtern (rechts)



Viele Zahnarztpraxen verfügen über einen HauseingangsfILTER in der Trinkwasserinstallation, jedoch konnten nur 70-90% davon einen regelmäßigen Austausch des Filters belegen. In manchen Praxen war dieser noch nie gewechselt worden. Die zur Sicherstellung einwandfreien Wassers für die Patienten vorgeschriebene Durchspülung der wasserführenden Systeme vor Arbeitsbeginn, nach jedem Patienten und die regelmäßige Desinfektion der Schläuche fand zuletzt (2016/2017) in deutlich über 90% der Praxen statt und auch die geforderte Wasseruntersuchung konnte vorgewiesen werden (Tab 39).

Tab. 39: Umgang mit wasserführenden Systemen in Zahnarztpraxen – 2005-2017

	2005	2008/ 2013	2008/ 2013	2014/ 2015	2016/ 2017
	Pilot-projekt	Kammer	Gesund-heitsamt	Disser-tation	Gesund-heitsamt
Untersuchte Praxen	127	338	76	41	245
HauseingangsfILTER	60,6	83,7	50,0	75,6	77,6
regelm. Austausch des Filters belegt	92,2	90,5	73,7	71,0	76,8
Spülungen					
Durchspülung wasserführender Systeme vor Arbeitsbeginn (befragt)	n.u.	98,8	55,3	68,3	91,0
Durchspülung nach Behandlung (befragt)	n.u.	99,1	63,2	87,8	91,8
Desinfektion der Schläuche /Absaugkanäle (befragt)	n.u.	99,7	73,7	100,0	98,4
Wasserproben					
Laboruntersuchung durchgeführt	n.u.	41,7	27,6	58,5	97,4

n.u. nicht untersucht

In den Jahren 2016/2017 wurden erstmals auch die Absauganlagen und Kompressoren eingehender betrachtet. Grundsätzlich müssen diese Anlagen regelmäßig gewartet und die Abluft nach außen abgeführt werden.

Abb. 68: Fehler bei Absauganlagen und Kompressoren in Kellerräumen von Zahnarztpraxen – in beiden Fällen wird die Luft in den Raum geleitet, im linken Raum ist Schimmelbefall erkennbar



Insgesamt kann den Zahnärzten eine vergleichsweise gute Hygiene bescheinigt werden, allerdings gibt es insbesondere bei der Medizinprodukte-Aufbereitung und hier der maschinellen Aufbereitung (Reinigung und Desinfektion), aber auch im Umgang mit wasserführenden Systemen und Absauganlagen noch weiteren Verbesserungsbedarf.

Publikation aus der Arbeit der Abteilung:

Hausemann A. Hygiene in der Zahnarztpraxis – Ergebnisse und Erfahrungen der Begehungen in Frankfurt am Main 2015/2016. Zahnärztlicher Gesundheitsdienst. (2018) 1.18; 15-21

Heudorf U, Hofmann H, Kutzke G, Otto U: Überwachung der Infektionshygiene im ambulanten medizinischen Bereich – Umsetzung von § 36 Abs. 1 und 2 IfSG am Beispiel des Stadtgesundheitsamtes Frankfurt – Strategien, Ziele, Zielerreichung. Gesundheitswesen (2008) 68: 194.

Heudorf U: Hygiene in Zahnarztpraxen – Wege zur Zielerreichung. Erfahrungen aus Frankfurt/M. Gesundheitswesen (2007) 69: 171

Dehler A, Klenner W, Heudorf U: Hygiene und Infektionsprävention in Zahnarztpraxen – Pilotprojekt Frankfurt 2005. Hygiene und Medizin (2006) Suppl. 1: 39-40

Hygiene in Gemeinschaftseinrichtungen

Hygiene im Altenpflegeheim

Das Gesundheitsamt Frankfurt hat schon seit mehr als 20 Jahren die Hygiene in den Altenpflegeheimen intensiv begleitet. In den 1990er Jahren wurde im Wesentlichen auf Strukturen und Hygienemängel geachtet. Im Jahr 2004 wurde im Gesundheitsamt ein standardisiertes Altenpflegeheim-Ranking entwickelt und die Überprüfungen danach gestaltet. In den letzten Jahren wurden – neben der Strukturüberprüfung – auch Themenschwerpunkte behandelt: In den Jahren 2011/2012 wurde die Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität der Reinigung und Desinfektion von Flächen überprüft und im Jahr 2015 wurde der Umgang mit Harnwegskathetern als Schwerpunkt gewählt. Im Jahr 2016 wurde die Wäscheaufbereitung und im Jahr 2017 die allgemeine Pflege der Bewohner ins Zentrum der Begehungen gestellt. Darüber hinaus bietet das Gesundheitsamt resp. das MRE-Netz Rhein-Main (s.S.188 ff) den Heimen viele Fortbildungen zu verschiedenen Themen an. Auch wurden verschiedene Untersuchungen zu multiresistenten Erregern (MRSA, ESBL, VRE) in den Heimen angeboten und auch Projekte zur Verbesserung der Zahn- und Mund-Hygiene bei Bewohnern von Altenpflegeheimen durch Schulung der Pflegedienstmitarbeiter (Gemeinschaftsprojekt mit der Landes Zahnärztekammer Hessen). Einen Überblick über die Projekte und die Routine-Kontrollen in Frankfurter Altenpflegeheimen bietet Tab. 40. Die Publikationen bis 2017 sind nachfolgend zusammengestellt.

Publikationen aus der Arbeit der Abteilung: Altenpflegeheime (Auszug)

Heudorf U, Gasteyer S, Müller M, Serra N, Westphal T, Reinheimer C, Kempf V. Handling of laundry in nursing homes in Frankfurt am Main, Germany, 2016 - laundry and professional clothing as potential pathways of bacterial transfer. *GMS Hyg Infect Control.* 2017 Nov 30;12:Doc20. doi: 10.3205/dgkh000305. eCollection 2017.

Hogardt M, Proba P, Mischler D, Cuny C, Kempf VA, Heudorf U. Current prevalence of multidrug-resistant organisms in long-term care facilities in the Rhine-Main district, Germany, 2013. *Eurosurveillance* (2015) 20(26):pii=21171

Heudorf U, Gustav C, Mischler D, Schulze J. Nosokomiale Infektionen, systemischer Antibiotikaeinsatz und multiresistente Erreger bei Bewohnern von Altenpflegeheimen – das Frankfurter HALT plus MRE-Projekt, 2012. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* (2014) 57: 414-422.

Czarkowski G, Allroggen S, Köster-Schmidt A, Bausback-Schomakers S, Frank M, Heudorf U. Schulung von Pflegepersonal in Altenpflegeheimen zur Verbesserung der Mundhygiene bei den Bewohnern – Interventionsstudie in Frankfurt am Main 2010. *Gesundheitswesen.* (2013) 75:368-75.

Gruber I, Heudorf U, Werner G, Pfeifer Y, Imirzalioglu C, Ackermann H, Brandt C, Besier S, Wichelhaus TA. Multidrug-resistant bacteria in geriatric clinics, nursing homes, and ambulant care - Prevalence and risk factors. *Int J Med Microbiol.* (2013) May 10. doi:pii: S1438-4221(13)00066-0. 10.1016/j.ijmm.2013.05.002.

Heudorf U, Boehlcke K, Schade M. Healthcare-associated infections in long-term care facilities (HALT) in Frankfurt am Main, Germany, January to March 2011. *Eurosurveillance* (2012) 17: 35 ff

Heudorf U, Gasteyer S, Samoiski, Voigt K. Flächenreinigung und –desinfektion in Altenpflegeheimen. Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität in Frankfurt am Main, 2011. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* (2012) 55:961–969

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.

Heudorf U, Schulte D. Surveillance nosokomialer Infektionen in einem Altenpflegeheim - Inzidenz und Risikofaktoren. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* (2009) 52: 735-744.

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

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

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

Tab. 40: Hygiene-Überwachung und Projekte zu Infektionen, Multiresistenten Erregern sowie Zahnhygiene in Altenpflegeheimen

Jahr	Themen	Veröffentlichung (Praktikanten; Doktoranden)
Projekte - Multiresistente Erreger - Infektions-Surveillance - Zahn- und Mundhygiene		
2000	Untersuchungen auf MRSA, Teil der multizentrischen Studie des Robert Koch-Instituts	Gesundheitswesen 2001
2002	Umfrage zu MRSA in Altenpflegeheimen	Hygiene und Medizin, 2003
2003	MRSA, VRE und ESBL bei Bewohnern von Altenpflegeheimen, Patienten in geriatrischen Kliniken und von ambulanten Pflegediensten	Hygiene und Medizin 2002 <i>Bericht 30 Jahre 2008; S 234ff</i> (Dissertation Brune)
2006	Infektions-Surveillance in einem Altenpflegeheim – Inzidenzen über 6 Monate	Bundesgesundheitsblatt 2009 Jahresbericht 2006-2008, S.60ff (Dissertation Schulze)
2007	Untersuchungen zu MRSA, VRE und ESBL in Altenpflegeheimen	Intern J Med Microbiol, 2014 <i>Jahresbericht 2006-2008, S.55f</i> (Dissertation Gruber)
2008	Pilotprojekt: Schulung der Pflegekräfte zur Verbesserung der Mund- und Zahnhygiene bei Altenpflegeheimbewohnern – Verlauf über 12 Monate (3 Heime)	Bundesgesundheitsblatt 2009 <i>Jahresbericht 2006-2008, S. 64ff</i> (Dissertation Jäger)
2010	Projekt mit Landeszahnärztekammer Hessen: Schulung der Pflegekräfte zur Verbesserung der Mund- und Zahnhygiene bei Altenpflegeheimbewohnern (20 Heime)	Bundesgesundheitsblatt 2013 <i>Jahresbericht 2009-2010, S. 66ff</i> (Dissertation Czarkowski)
2011	Antibiotikaeinsatz und Infektionen im Altenpflegeheim - das Frankfurter HALT-Projekt	Eurosurveillance 2012 <i>Dieser Bericht</i> (Praktikum Boehlcke)
2012	Nosokomiale Infektionen, systemischer Antibiotikaeinsatz und multiresistente Erreger bei Bewohnern von Altenpflegeheimen – das Frankfurter HALT plus MRE-Projekt,	Bundesgesundheitsblatt 2014 <i>Jahresbericht 2011/2013</i> (Praktikum Gustav)
2013	Nosokomiale Infektionen, systemischer Antibiotikaeinsatz und multiresistente Erreger bei Bewohnern von Altenpflegeheimen –HALT plus MRE-Projekt in Frankfurt und im MRE-Netz Rhein-Main	<i>Jahresbericht 2011-2013</i> Eurosurveillance, 2015 (Dissertation Proba)
Hygiene-Überwachung		
Ab 1989	Jährliche Routine-Begehungen	Gesundheitswesen, 2000 <i>Bericht 30 Jahre 2008; S. 231ff</i>
Ab 2004	Jährliche Begehungen und spezielles APH-Ranking	Gesundheitswesen 2007 <i>Bericht 30 Jahre 2008; S 234ff</i>
2011	Flächenaufbereitung – Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität	Bundesgesundheitsblatt 2012
2012	Flächenaufbereitung – Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität – Wiederholung von 2011	<i>Jahresbericht 2011-2013</i>
2013	Umfassende Routinebegehung Hygiene	<i>Jahresbericht 2011-2013</i>
2014/2015	Umfassende Routinebegehung Hygiene	<i>Jahresbericht 2014/2015</i>
2015	Umgang mit Harnwegskathetern	GMS Infectious diseases, 2016 <i>Jahresbericht 2014/2015</i>
2016	Umgang mit Wäsche	GMS Infectious diseases, 2017 <i>Dieser Bericht</i>
2017	Allgemeine Hygiene in der Pflege	<i>Dieser Bericht</i>

Umgang mit Wäsche in den Altenpflegeheimen in Frankfurt 2016

Die Händehygiene ist die wichtigste Maßnahme der Infektionsprävention. Weitere Schwerpunkte der Basishygiene sind die sachgerechte Aufbereitung von Medizinprodukten und die Desinfektion insbesondere der patientennahen Flächen (s. auch Jahresbericht 2014/15). Im Vergleich dazu wurde der Wäsche – Berufs/Schutzkleidung des Personals und Wäsche für Patienten/Bewohner – bislang weniger Aufmerksamkeit zuteil. Im Rahmen der infektionshygienischen Überwachung der Altenpflegeheime nach Infektionsschutzgesetz wurden der Umgang mit Wäsche und die Aufbereitung der Schutzkittel des Personals im Jahr 2016 als Schwerpunktthema überprüft, weil Heime zunehmend die externe, desinfizierende Aufbereitung wieder verlassen und eine Aufbereitung der Arbeitskleidung durch die Mitarbeiter des Pflegedienstes zu Hause selbst erwarten.

Alle 44 Heime wurden von Mitarbeiterinnen des Gesundheitsamtes begangen. Anhand einer Checkliste (Tab. 41) wurde die Strukturqualität der Wäscheaufbereitung – sowohl Bewohnerwäsche als auch Personalkittel – überprüft. Darüber hinaus wurden die Heime gebeten, an einer freiwilligen Untersuchung zur Kontamination der Kittel des Pflegepersonals und zur Ergebnisqualität der Aufbereitung der Kittel für das Pflegepersonal teilzunehmen. Es wurden jeweils 4 Heime mit externer Wäscheaufbereitung, 4 Heime mit interner Wäscheaufbereitung und 4 Heime, deren Mitarbeiter ihre eigenen Kittel zu Hause wuschen, untersucht. In jedem dieser Heime wurde von je 5 Mitarbeiterinnen ein frisch aufbereiteter Kittel sowie ein genutzter Kittel mittels Kontaktkultur im Bauch-, Taschenbereich beprobt. Die mikrobiologischen Untersuchungen der Kontaktkulturen erfolgten im Institut für Medizinische Mikrobiologie und Krankenhaushygiene der Universitätsklinik Frankfurt.

Ergebnisse der Befragung und Vor-Ort-Begehung: 41 der Heime hatten eine Fremdwäscherei unter Vertrag, alle mit gültigem Wäschereizertifikat. 23 (52%) Heime unterhielten auch eine eigene Wäscherei im Hause. In 21 der 23 hausinternen Wäschereien wurde die Wäsche in Industriegewaschmaschinen mittels desinfizierendem Waschverfahren aufbereitet. In 12 Heimen wurde dieses Verfahren regelmäßig mikrobiologisch getestet, in 16 Häusern regelmäßig technisch gewartet. 16 Heime achteten darauf, dass bei Entnahme der Wäsche der Dichtungsring desinfiziert wird, um eine Rekontamination der aufbereiteten Wäsche zu vermeiden; eine angemessene Schwarz-Weißtrennung und das Tragen von Schutzkleidung war in zwei Drittel der Fälle gewährleistet. Nur in zwei Häusern war nicht sichergestellt, dass keine bereits gesammelte Schmutzwäsche nachsortiert wird (Tab. 41).

Nur in 31 (70,5%) Häusern wurde die Dienstkleidung für die Pflege vom Haus gestellt. 25 (56,8%) Heime ließen die Dienstkleidung ihrer Pflegemitarbeiter in der Fremdwäscherei zertifiziert aufbereiten, 9 (20,5%) bereiteten die Dienstkleidung der Mitarbeiter in der eigenen Wäscherei auf, und in 12 (27,3%) Heimen mussten die Mitarbeiter ihre Kittel selbst zu Hause waschen (Mehrfachnennungen möglich) (Tab. 41).

Die meisten Häuser ließen die Dienstkleidung der Mitarbeiter und die Bewohnerwäsche in der Fremdwäscherei aufbereiten: Bewohnerwäsche 79,5%, Dienstkleidung der Küchenmitarbeiter 79,5%, der Hauswirtschaft 68,2% und des Pflegedienstes 56,8%. In der hauseigenen Wäscherei wurden aufbereitet: Bewohnerwäsche 25%, Wäsche der Küchenmitarbeiter 13,6%, der Hauswirtschaft 15,9% und des Pflegedienstes 20,5%. Am häufigsten musste der Pflegedienst seine Dienstkleidung zu Hause aufbereiten (27,3%), gefolgt von den Mitarbeitern der Hauswirtschaft (20,5%) und der Küche (9,1%) (Tab. 41).

In 42 Heimen wurde die Wäsche während der Verteilung vor Kontamination geschützt (vor z. B. demenzten Bewohnern); in 40 Heimen war die Lagerung der Wäsche insgesamt ebenfalls geschützt, aber nur in 38 der Heime war die frisch gelieferte Wäsche auch geschützt gelagert.

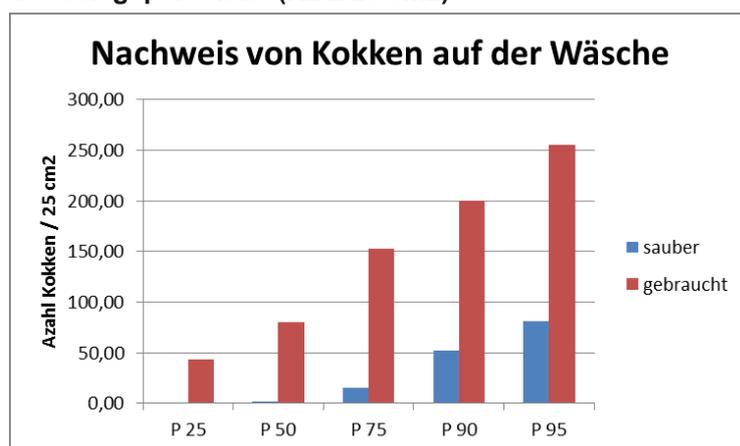
Tab. 41: Angaben zur Wäschearbeitung in den 44 überprüften Altenpflegeheimen in Frankfurt am Main, 2016 (* Mehrfachnennungen möglich)

	Anzahl	Prozent
Fremdwäscherei, davon ...	41	93,2
... mit Wäschezertifikat	41	100,0
Eigene Wäscherei, davon	23	52,3
.... Industriewaschmaschine	21	91,3
.... Desinfizierendes Waschverfahren	21	91,3
...Prüfungen bakteriologische Tests	12	52,2
... Prüfungen Technik	16	69,6
Ablageflächen für saubere Wäsche desinfizierbar?	12	52,2
R+D Plan für die Wäscherei?	18	78,3
Wäsche bei Entnahme vor Rekontamination geschützt z. B. Gummis an Maschine desinfiziert?	16	69,6
Hält sich das Personal an die Rein- Unreintrennung?	15	65,2
Trägt das Personal Schutzkleidung	16	69,6
Händedesinfektionsmittel bzw. Waschplatz in Wäscherei vorhanden?	20	87,0
Ist sicher, dass keine bereits gesammelte Schmutzwäsche nachsortiert wird?	21	91,3
Wo wird Wäsche aufbereitet (Mehrfachnennungen möglich)		
Betttücher, Handtücher, Waschlappen?		
Fremdwäscherei	41	93,2
Eigene Wäscherei	7	15,9
Aufbereitung von Mops- und Putzutensilien?		
Im Haus selbst	41	93,2
Durch Fremdfirma (z.B. Putzfirma)	3	6,8
Schutzkleidung für Pflegepersonal?		
Einweg	37	84,1
Fremd	4	9,1
Mehrweg	5	11,4
Aufbereitung der Dienstkleidung der Mitarbeiter in der Pflege?*		
Fremdwäscherei	25	56,8
Wäscherei im eigenen Haus	9	20,5
Durch Mitarbeiter selbst privat zu Hause	12	27,3
Aufbereitung der Dienstkleidung Hauswirtschaft?*		
Fremdwäscherei	30	68,2
Wäscherei im eigenen Haus	7	15,9
Durch Mitarbeiter selbst privat zu Hause	9	20,5
Aufbereitung der Dienstkleidung der Küchenmitarbeiter?*		
Fremdwäscherei	35	79,5
Wäscherei im eigenen Haus	6	13,6
Durch Mitarbeiter selbst privat zu Hause	4	9,1
Aufbereitung der Bewohnerwäsche?*		
Fremdwäscherei	35	79,5
Wäscherei im eigenen Haus	11	25,0
Durch Angehörige des Bewohners selbst privat zu Hause	1	2,3
Verschiedenes		
Kennzeichnung infektiöser Wäsche?	44	100,0
Gelieferte Wäsche geschützt gelagert?	38	86,4
Trägt das Personal Schutzkleidung bei der Wäscheverteilung?	38	86,4
Wäsche während Verteilung vor Kontamination geschützt z. B. demente Bewohner?	42	95,5
Wohnbereiche mit Lager für saubere Wäsche?	42	95,5
Geschützte Lagerung, auch sicher vor Zugriff durch Bewohner?	40	90,9
Lagerung der Schmutzwäsche im Wohnbereich staubgeschützt und sicher vor Zugriff durch Unbefugte?	41	93,2
Lagerung der Schutzkleidung staubgeschützt und sicher vor Zugriff durch Unbefugte?	44	100,0

Ergebnisse der mikrobiologischen Überprüfung von Kitteln des Pflegepersonals

Vergleich gebrauchter und frisch aufbereiteter Kittel: Insgesamt wurden 116 Proben untersucht, jeweils 58 Proben von gebrauchten und 58 Proben von sauberen Kitteln. Die Kontaminationen der gebrauchten Kittel lagen erwartungsgemäß deutlich über denen der sauberen, der Medianwert der gebrauchten Kittel lag ca. 40fach, der P 75 ca. 10fach und der P 95 ca. 3fach über den jeweiligen Perzentilwerten der Belastung der sauberen Wäsche (Abb. 69).

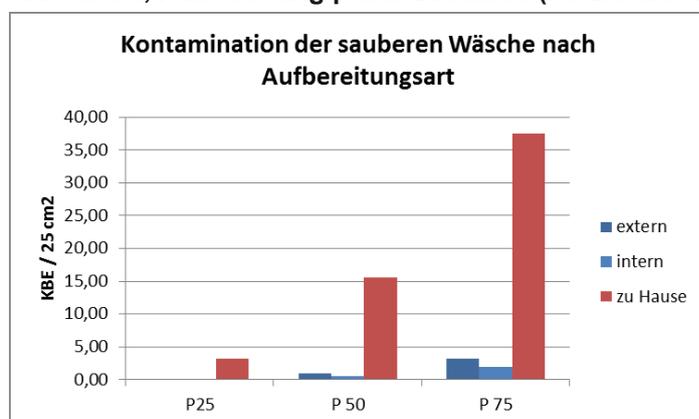
Abb. 69: Mikrobiologische Untersuchungsergebnisse der sauberen und der gebrauchten Kittel des Pflegepersonals (KBE/25 cm²)



Fakultativ pathogene Erreger wurden auf 20 der bereits gebrauchten/getragenen Kittel und auf 2 der frisch aufbereiteten Kittel nachgewiesen, wobei im Fall der kontaminierten frisch aufbereiteten Kittel diese ungeschützt gelagert waren. Am häufigsten wurden *Staphylococcus aureus* und andere Staphylokokken nachgewiesen, 6x *Acinetobacter baumannii*. In keinem einzigen Fall wiesen die nachgewiesenen Erreger besondere Resistenzen gegenüber Antibiotika auf.

Kontamination der frisch aufbereiteten Kittel nach Aufbereitungsart: Der Kontaminationsgrad der mittels eines desinfizierenden Waschverfahrens in einer zertifizierten Wäscherei und der im Heim aufbereiteten Kittel selbst unterschied sich nicht, der der zu Hause aufbereiteten Wäschestücke lag – bei Betrachtung der Perzentilen - deutlich höher. Allerdings wurde bei den extern zertifiziert aufbereiteten Wäschestücken ein sehr hoher Maximalwert von 200 KBE/ 25 cm² festgestellt und dadurch ein sehr hoher Mittelwert erhalten, der im gleichen Bereich lag wie bei der zu Hause aufbereiteten Wäsche.

Abb. 70: Mikrobiologische Untersuchungsergebnisse der aufbereiteten Kittel des Pflegepersonals in Abhängigkeit von der Aufbereitung – externe Wäscherei, hausinterne Wäscherei, Aufbereitung privat zu Hause (Perzentilwerte)



Diskussion

Die Überprüfung der Wäscheaufbereitung geschah vor dem Hintergrund von Publikationen zu Kontaminationen von Kitteln von Ärzten und Pflegepersonal im Krankenhaus im Rahmen ihrer Tätigkeit und auf Anregung der Mitarbeiterinnen des Gesundheitsamtes und auf Grundlage der einschlägigen Empfehlungen zum sachgerechten Umgang mit Patienten- und Personalwäsche.

Für die Aufbereitung der Wäsche für Patienten (Bewohner) und Personal liegen Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention, der Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene und die berufsgenossenschaftlichen Regeln vor. Die BGR 250 unterscheidet Berufs- und Arbeitskleidung: „**Arbeitskleidung** ist eine Kleidung, die anstelle oder in Ergänzung der Privatkleidung bei der Arbeit getragen wird. Zur Arbeitskleidung zählt auch Berufs- bzw. Bereichskleidung. Sie ist eine berufsspezifische Kleidung, die auch als Standes- oder Dienstkleidung, z.B. Uniform, getragen werden kann. Arbeitskleidung ist eine Kleidung ohne spezielle Schutzfunktion. **Schutzkleidung** ist jede Kleidung, die dazu bestimmt ist, Beschäftigte vor schädigenden Einwirkungen bei der Arbeit zu schützen oder die Kontamination der Arbeits- oder Privatkleidung durch biologische Arbeitsstoffe zu vermeiden“. Laut BGR muss Schutzkleidung zwingend vom Arbeitgeber desinfizierend aufbereitet werden, ebenso kontaminierte Arbeitskleidung. Hierzu stellt die DGKH fest: „Wahrscheinlich kontaminierte Kleidung ist wie Schutzkleidung vom Arbeitgeber sachgerecht aufzubereiten, d.h. Waschen mit wirksamen, desinfizierenden Waschverfahren.“

Leider sind uns bisher nur Untersuchungen von gebrauchten Kitteln aus klinischen Einrichtungen bekannt, z.B. Abklatschuntersuchungen von Kitteln von medizinischem und pflegerischem Personal. Die Daten sind wegen unterschiedlicher Methoden nur mit Einschränkung vergleichbar. In Übereinstimmung mit anderen Studien wurden neben Kokken häufig Staphylokokken gefunden. Multi-resistente Erreger wurden auf den von uns untersuchten Kitteln nicht gefunden. Dies erstaunt, da wir gerade bei Bewohnern von Altenpflegeheimen durchaus hohe Besiedelungsraten mit MRSA (6-9%) und 3MRGN (12-19%) gefunden hatten. Dies könnte einerseits an der kleinen Zahl untersuchter Kittel nach Gebrauch liegen, andererseits aber auch daran, dass bei kontaminationsträchtigen Arbeiten mit den Bewohnern zusätzlich Schutzkittel getragen wurden. Andererseits wurden *Staphylococcus aureus* und *Acinetobacter baumannii* auf der Kleidung des Pflegedienstes nachgewiesen. Dies lässt darauf schließen, dass auch multiresistente Erreger prinzipiell an den Kitteln vorkommen und somit Ausgangspunkt von Übertragungen werden können.

Die zu Hause aufbereiteten Kittel wiesen deutlich höhere Kontaminationen auf als die intern in den Heimen oder extern in Wäschereien aufbereiteten Kittel. Dies steht in Übereinstimmung mit Publikationen zur Aufbereitung von Textilien in Privathaushalten und zur Wäscheaufbereitung in gewerblichen Wäschereien. Allerdings wurden die höchsten Einzelbelastungen in einem Haus mit externer Aufbereitung vorgefunden. Dies kann durch Kontaminationen auf Grund unsachgemäßen Transports oder Lagerung verursacht sein. U.E. sind aus diesen Daten zwei Schlussfolgerungen zu ziehen: zum einen muss die Dienstkleidung des Pflegepersonals unbedingt sachgerecht desinfizierend aufbereitet werden – sei es durch zertifizierte Fremdfirmen oder durch eine kontrolliert desinfizierende Aufbereitung in den Einrichtungen selbst (Industriewaschmaschinen, kontrolliert desinfizierendes Verfahren), keinesfalls unkontrolliert zu Hause. Zum anderen muss eine Rekontamination der frisch aufbereiteten Wäsche durch eine sichere, geschützte Lagerung und Verteilung vermieden werden.

Publikation:

Heudorf U, Gasteyer S, Müller M, Serra N, Westphal T, Reinheimer C, Kempf V. Handling of laundry in nursing homes in Frankfurt am Main, Germany, 2016 - laundry and professional clothing as potential pathways of bacterial transfer. GMS Hyg Infect Control. 2017 Nov 30;12:Doc20. doi: 10.3205/dgkh000305. eCollection 2017.

Hygiene im Altenpflegeheim

Hygiene bei der Pflege und allgemeine Hygiene

Das Gesundheitsamt nimmt die Aufgabe, die Hygiene auch in Altenpflegeheimen zu überwachen, sehr ernst. In Abstimmung mit dem Hessischen Amt für Versorgung und Soziales, Betreuungs- und Pflegeaufsicht (vormals Heimaufsicht) hat es sich bislang auf die allgemeine Hygiene konzentriert, also Hygiene bei der Reinigung und Desinfektion, der Aufbereitung von Medizinprodukten, der Abfallsorgung, dem Umgang mit Wäsche und der Küchenhygiene. Darüber hinaus boten Mitarbeiterinnen des Gesundheitsamtes regelmäßig Fortbildungen an, insbesondere zur Händehygiene sowie zum hygienischen Umgang mit Bewohnern, in erster Linie solchen mit antibiotika-resistenten Erregern.

Im Jahr 2017 wurde die Umsetzung der Hygieneempfehlungen in der unmittelbaren Pflege der Bewohner überprüft. Bei Einverständnis der Bewohner begleitete eine Mitarbeiterin des Gesundheitsamtes die morgendlichen Pflegemaßnahmen. Besondere Aufmerksamkeit wurde auf die korrekte Händehygiene gelegt. So soll beispielsweise das Waschen des Gesichts vor der Intimpflege stattfinden und müssen Pflegemaßnahmen wie Intimpflege (nicht nur bei Inkontinenz) mit Handschuhen vorgenommen werden. Danach müssen die Handschuhe ausgezogen werden und eine Händedesinfektion folgen, bevor weitere Pflegeschritte oder andere Tätigkeiten vorgenommen werden. Eine gute Planung der nacheinander folgenden Hygieneschritte und das rechtzeitige Bereitlegen der dafür erforderlichen Utensilien sind nicht nur aus hygienischen Gründen, sondern auch aus Gründen des Zeitmanagements wichtig.

Erstmals wurden die Vor-Ort-Begehungen nicht mit (starr)en Checklisten vorgenommen, sondern die Mitarbeiterinnen des Gesundheitsamtes begleiteten die Mitarbeiter vor Ort und beschrieben das Beobachtete in Briefen an die Einrichtungen. Für den Jahresbericht wurden die Briefe ausgewertet. Dabei ist zu betonen, dass die in Tab. 42 angegebenen Zahlen somit „Mindestzahlen“ darstellen, denn es ist nicht auszuschließen, dass auch in anderen Häusern ähnliche Beobachtungen gemacht, aber nicht im Einzelnen notiert und mitgeteilt wurden.

Bei der Pflege der Bewohner wurden bemerkenswert viele hygienerelevante Fehler dokumentiert. Insbesondere die Reihenfolge der pflegerischen Tätigkeiten zeigte, dass oft keine Vorstellung von eher reinen und unreinen Arbeiten besteht. In mehr als der Hälfte der Heime wurde bei der Beobachtung hygienerelevanter Tätigkeiten kein Schutzkittel getragen und in mehr als einem Drittel der Heime entsorgten die Pflegepersonen nach der Intimpflege nicht die Schutzhandschuhe und desinfizierten ihre Hände nicht im Anschluss, statt dessen arbeiteten sie mit den kontaminierten Handschuhen weiter und kontaminierten so nicht nur andere Körperstellen des Bewohners, sondern auch andere Gegenstände im Raum. Beispiele von Zitaten aus den Briefen:

- „kein Ablegen der Schutzhandschuhe nach Intimpflege, weitere Pflege mit identischen Handschuhen
- kein Ablegen der Schutzhandschuhe nach Intimpflege, statt dessen Körperlotion mit diesen Handschuhen aufgetragen
- kein Ablegen der Schutzhandschuhe nach Intimpflege, danach weitere Gegenstände angefasst
- kein Ablegen der Schutzhandschuhe nach Intimpflege, mit denselben Handschuhen das Bett gemacht, die Fernbedienung angefasst, aus einem Cremetigel Creme entnommen und die Bewohnerin eingecremt

In einem Viertel der Heime wurden teilweise erhebliche Unsicherheiten bei der Händehygiene und -desinfektion und damit erheblicher Schulungsbedarf festgestellt – nicht nur, um die Weiterverbreitung von Erregern auf andere Bewohner zu vermeiden, sondern auch zum Eigenschutz des Personals. Vereinzelt wurden noch Hand- und Unterarmschmuck und lackierte Fingernägel gesehen, die einer sachgerechten Händedesinfektion entgegenstehen. Teilweise wurden bei der Pflege ungeeignete Handschuhe eingesetzt, die nicht richtig sitzen und einen zu weiten Schaft aufweisen.

In mehreren Heimen wurde beschrieben, dass der Pflegearbeitswagen aus ungeeignetem, nicht desinfizierbarem Material bestand. Da in den Bewohnerzimmern aus Gründen der Bewohner-Sicherheit in der Regel keine Händedesinfektionsmittelpender angebracht sind, und die üblicherweise mit Händedesinfektionsmittel ausgestatteten Pflegearbeitswagen oft nicht mit ins Bewohnerzimmer genommen werden können, müssen hausindividuelle Lösungen im Hygieneplan sowie im Reinigungs- und Desinfektionsplan erarbeitet und festgelegt werden, z.B. die Mitnahme von HDM-Flaschen mit Pumpspender ins Bewohnerzimmer oder die Ausstattung der Pflegekräfte mit Kitteltaschenflaschen.

Erfreulich war, dass in 6 resp. 7 Heimen explizit ein sehr gutes, planvolles Vorgehen bei der Pflege vermerkt war und dass ein sehr liebevoller Umgang mit den Bewohnern auffiel (Tab. 42).

Tab. 42: Infektionshygienische Begehungen der 44 Altenpflegeheime in Frankfurt am Main 2017. Positive und negative Beobachtungen bei der Pflege der Bewohner und bei Reinigungs- und Desinfektionsarbeiten

	Anzahl
Pflege	
Positive Beobachtungen	
Gute Planung und Durchführung der einzelnen Pflegeschritte	7
Sehr gewissenhafte Händedesinfektion	1
Sehr liebevoller Umgang mit den Bewohnern	6
Negative Beobachtungen	
Planloses, unstrukturiertes Arbeiten bei der Pflege	5
Keine Schutzkittel (beim Waschen, Umgang mit Schmutzwäsche etc.)	26
Handschuhe nach Intimpflege nicht entsorgt, sondern damit weiter gearbeitet	17
Fehlende Händedesinfektion, Unklarheiten bei der Händedesinfektion	11
Ungeeignete Schutzhandschuhe für die Pflege	4
Reinigungsarbeiten /Reinigungsdienst	
Positive Beobachtungen	
Reinigung sachkundig, planvoll, ohne Mängel	13
Negative Beobachtungen	
Fehlende Kenntnis (auch nicht der Vorarbeiterin), Schulungsbedarf	6
Reinigungsschritte unkoordiniert und falsche Reinigungsfolge	14
Reinigungskraft arbeitet mit OP-Handschuhen statt fester Handschuhe für die Reinigung	7
Mops nicht ausreichend getrocknet	3

In fast einem Drittel der Heime wurde eine gute Reinigung – sachkundig, planvoll ohne Mängel – beschrieben. Das hat uns zunächst erfreut, hatten wir doch in den Jahren 2011 und 2012 gerade die Reinigung in Altenpflegeheimen als Schwerpunktthema überprüft. Dennoch wurden in ebenfalls einem Drittel der Heime unkoordinierte Reinigungsschritte und falsche Reinigungsfolge vermerkt. Eine fehlende Kenntnis (teilweise auch nicht bei den Vorarbeitern) und erheblicher Schulungsbedarf wurde in 6, ein Arbeiten mit OP-Handschuhen statt mit festen Reinigungshandschuhen in 7 Heimen vermerkt. Und in drei Heimen wurden die Mops (weiterhin?) nicht ausreichend getrocknet. Dies zeigt, dass man sich auf den einmal erreichten Erfolgen nicht ausruhen darf, sondern – nicht zuletzt bei Personalwechsel – hausintern immer weiter überprüfen und schulen muss, um eine gute Reinigungsqualität und damit Infektionsprävention sicher zu erreichen.

Die auffallend verbesserungsbedürftigen Ergebnisse bei der Pflege der Bewohner wurden mit der Hessischen Betreuungs- und Pflegeaufsicht und dem Medizinischen Dienst der Krankenkassen besprochen, die diesem Thema jetzt mehr Beachtung widmen wollen. Darüber hinaus werden wir auf Vorschlag der Mitarbeiterinnen der Abteilung im Jahr 2018 erneut die Händehygiene und die Hygiene bei der Pflege beobachten.

Luftqualität in Schulen und Kindertagesstätten

Das Gesundheitsamt hat sich in den letzten Jahren intensiv mit der Frage der Luftqualität in Schulen befasst, viele Messungen durchgeführt und die Ergebnisse in verschiedenen Publikationen veröffentlicht. In Übereinstimmung mit der Literatur zeigt sich, dass in Schulen – insbesondere im Winter – grundsätzlich zu wenig gelüftet wird. Die Schüler und Lehrer sind in der Regel sehr hohen Kohlendioxid-Konzentrationen ausgesetzt. Diese sind weder für die Gesundheit noch für eine gute Leistungsfähigkeit zuträglich. Hierzu hatte Pettenkofer bereits im Jahr 1858 klare Stellungnahmen formuliert (s. Kästchen), die von neueren Untersuchungen gestützt werden.

Kohlendioxid zeigt schlechte Luftqualität

„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“. Gleichzeitig hat Pettenkofer aber erklärt: „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).

Luftqualität in Schulen

Wiederholt konnten in Untersuchungen Zusammenhänge zwischen Kohlendioxidgehalt und Fehlzeiten, Atemwegs- sowie ZNS-Symptomen sowie Konzentrationsleistung, Aufgabenerfüllung und Fehlerquote beschrieben werden. In einer größeren Untersuchung mit Schülern in Bremen führte intensiveres Lüften und damit einhergehend eine abnehmende Kohlendioxidkonzentration in den Klassenräumen zu einer höheren Aufmerksamkeitsleistung, intensiveren Kommunikation zwischen Schülern und Lehrern bei gleichzeitig reduziertem Geräuschpegel, Verringerung der Anzahl der störenden Schüleraktivitäten und damit einhergehend einer Senkung der Beanspruchung der Lehrer (gemessen an deren Herzfrequenz).

Die Ad-hoc-AG der Innenraumluftkommission des Umweltbundesamtes hat im Jahr 2008 gesundheitlich-hygienisch begründete Leitwerte für die Kohlendioxidkonzentration in der Innenraumluft veröffentlicht, die die Bewertung von Pettenkofer auch heute bestätigen: die Kohlendioxidkonzentration im Klassenraum soll möglichst unter 1000 ppm („hygienisch unbedenklich“), keinesfalls aber über 2000 ppm liegen („hygienisch inakzeptabel“) (Tab. 43).

Tab. 43: Kohlendioxidbelastungen in Klassenräumen – Neuere Untersuchungen aus Deutschland (Auszug).

Ort, Autor	Anzahl Klassenräume und Dauer der Untersuchungen	Jahreszeit und Jahr	$\bar{x} \pm sdev$	P 50	Max.
Kohlendioxid:			ppm	ppm	ppm
Berlin(Lahrz 2003)	39, je 1Tag	W 2002/3		1600	6000
Niedersachsen (Grams et al., 2003)	58 Tage,	Alle S 2001/2 W 2004/5	1316 766 1652	581 1510	4177 1270 4177
Südbayern (Fromme 2008)	92 Klassenräume W 76 Klassenräume S	W 2004/5 S 2005	1759 890	1608 785	5359 2742
Frankfurt am Main (Heudorf 2008)	4 Klassen, je 15 Tage 4 Klassen, je 5 Tage PH*	W 2006 W 2007	1473±859 1124±293	1200 1120	4850 1980
Frankfurt am Main (Heudorf, 2011)	26 Klassen, je1-2 Tage	W 2009	#	1254	#
Daten aus München (Fromme 2013)	14 Klassen, je 4 Wochen		1329	1241	3135

W: Winter; S: Sommer

Alle Untersuchungen aus Deutschland zeigen, dass die Kohlendioxidkonzentrationen in den Klassenräumen bei Anwesenheit der Kinder viel zu hoch sind und der Pettenkofer-Wert bzw. die Standards

kaum eingehalten werden. Medianwerte liegen oft bei 1200 bis 1500 ppm. Maximalwerte bis 10.000 ppm sind publiziert. In einer Schule in Frankfurt am Main beispielsweise waren – ohne Kenntnis des Gesundheitsamtes! – die baufälligen Fenster zugeschraubt worden. Dort wurde der Pettenkofer-Wert an manchen Tagen gar nicht, an anderen Tagen maximal für 20 Minuten eingehalten; in zwei Drittel der Zeit waren die Kinder über 2000 ppm CO₂ ausgesetzt, in 44% der Zeit sogar Werten über 2500 ppm (s. Jahresbericht 2008-2010). Bei diesen Konzentrationen ist mit gesundheitlichen Effekten, insbesondere auch mit Auswirkungen auf Konzentration und Leistungsfähigkeit und erhöhten Fehlerquoten der Schüler zu rechnen.

Geeignete und wirksame Minderungsmaßnahme: Lüften

Da in Klassenräumen viele Personen auf engem Raum zusammen sind, die Kohlendioxid ausatmen, kommt es dort zu einem sehr raschen und steilen Anstieg der Kohlendioxidkonzentration im Raum, wie er sonst, z.B. in Bürogebäuden und Privathaushalten so nicht beobachtet wird. D.h. gerade in Schulen ist die Lüftung (regelmäßige Fensterlüftung) besonders wichtig. In Umsetzung der Energieeinsparverordnung (EnEV) wird die Hülle der Gebäude zur Minimierung des Primärenergieeinsatzes weitgehend luftdicht gemacht. Dadurch kommt es zu einer noch stärkeren Anreicherung von im Innenraum freigesetzten chemischen und biologischen Stoffen als in älteren (Schul)-Gebäuden mit weniger dichten Gebäudehüllen. **Deswegen ist ein richtiges Lüften heute wichtiger denn je!** Auch im „Leitfaden für die Innenraumlufthygiene in Schulgebäuden“ des Umweltbundesamtes (UBA, 2008) wird betont, dass Klassenräume grundsätzlich durch Fensterlüftung gelüftet werden sollen, am besten mindestens in jeder Pause durch Stoßlüftung, besser noch durch Querlüftung. Bei der Stoßlüftung werden die Fenster für wenige Minuten ganz geöffnet (nicht gekippt!); bei der Querlüftung werden die Fenster und die gegenüberliegende Tür gleichzeitig geöffnet, damit der Luftaustausch sehr rasch geschieht.

Angesichts des großen Bedarfs an besserer Raumluftqualität und Lüftung in Schulen wurde auf Anregung des Gesundheitsamtes im Jahr 2017 die dezernatsübergreifende Arbeitsgruppe (Dezernate Gesundheit, Bildung und Bauen) „AG Bauen und Gesundheit – Kita und Schule“ (wieder) ins Leben gerufen. Hier legen Vertreter des Amtes für Bau und Immobilien, des Stadtschulamtes und des Gesundheitsamtes gemeinsam Standards und Standardverfahren zu Ausschreibungen und Neubau, zur „Freimessung“ und Inbetriebnahme nach Neubau und Sanierungen und zum Umgang mit Schimmel- und anderen Schadstofffragen fest. Darüber hinaus wurde für Frühjahr 2018 eine neue große Lüftungsaktion geplant: „Frische Luft für frisches Denken“.

Frühere Publikationen aus der Arbeit der Abteilung

Heudorf U. Schlechte Luftqualität im Klassenraum – Was macht krank? Was ist zu tun? 2014

Heudorf U, Voigt K, Eikmann Th, Exner M. Hygiene in Schulen – auch eine wichtige Aufgabe des öffentlichen Gesundheitsdienstes. Gesundheitswesen (2011) 73: 730-736.

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

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

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

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

Exkurs: Raumluft-Hygiene in Schulen**Kohlendioxid als Indikator für Raumluft-Hygiene:**

Häufig wird über schlechte Luft in Klassenräumen geklagt. Als Indikator für schlechte, verbrauchte Luft hat sich der Kohlendioxidgehalt der Luft als geeignet erwiesen. Kohlendioxid selbst ist nicht hochtoxisch, bei hohen Kohlendioxidkonzentrationen kommt es jedoch zu einer pH-Verschiebung im Blut mit zu geringer Sauerstoffsättigung im Blut. In der Folge können Abgeschlagenheit, Müdigkeit und Kopfschmerzen auftreten. Schon im 19. Jahrhundert hat Pettenkofer sich intensiv mit Fragen der Innenraumhygiene beschäftigt und zu erreichende Standards formuliert. Die „Pettenkoferzahl“ 1000 ppm Kohlendioxid bezeichnet seither den lufthygienisch akzeptablen Bereich. Bereits vor mehr als 150 Jahren klagte Pettenkofer über unzuträgliche Luftqualität und hohe Kohlendioxidbelastungen in Klassenräumen und stellte fest: *„Ich bin auf das Lebendigste überzeugt, dass wir die Gesundheit unserer Jugend wesentlich stärken würden, wenn wir in den Schulhäusern, in denen sie durchschnittlich fast den fünften Theil des Tages verbringt, die Luft stets so gut und rein erhalten würden, dass ihr Kohlensäuregehalt nie über 1 pro mille anwachsen könnte“*.... *„der Kohlensäuregehalt alleine macht die Luftverderbnis nicht aus, wir benutzen ihn bloß als Maßstab, wonach wir auch noch auf den größeren und geringeren Gehalt an anderen Stoffen schließen, welche zur Menge der ausgeschiedenen Kohlensäure sich proportional verhält“* (Pettenkofer 1858).

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

Die Ad-hoc-AG der Innenraumkommission hat im Jahr 2008 folgende aktuelle **Leitwerte für die Kohlendioxid-Konzentrationen in der Innenraumluft** publiziert:

CO₂-Konzentration (ppm)	Hygienische Bewertung	Empfehlung
< 1000	Hygienisch unbedenklich	Keine weiteren Maßnahmen
1000-2000	Hygienisch auffällig	Lüftungsmaßnahmen intensivieren (Außenluftvolumenstrom bzw. Luftwechsel erhöhen) Lüftungsverhalten überprüfen und verbessern
> 2000	Hygienisch inakzeptabel	Belüftbarkeit des Raumes prüfen ggf. weitgehende Maßnahmen prüfen

Umfangreiche Untersuchungen zur **Kohlendioxidbelastung** in Klassenräumen in Frankfurt am Main (2006-2009) zeigten während der Anwesenheit der Klassen im Raum generell eine hohe Kohlendioxidbelastung (Median) über dem Pettenkoferwert, 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. Fazit der Untersuchungen des Gesundheitsamtes:

Die Kohlendioxidbelastung in Klassenräumen ist in aller Regel viel zu hoch, kann aber durch Lüften wirkungsvoll vermindert werden.

Literatur:

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

Ad-hoc Arbeitsgruppe „Innenraumrichtwerte“ der Innenraumluft-Hygiene-Kommission (IRK) des Umweltbundesamtes und der Obersten Landesgesundheitsbehörden. Gesundheitliche Bewertung von Kohlendioxid in der Innenraumluft. Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz 51 (2008), S. 1358 -1369.

Exkurs: Raumlufthygiene in Schulen

Passivhausschulen

Seit 2004 werden in Frankfurt am Main alle neuen Schulen im Passivhausstandard errichtet. Passivhausschule bedeutet, durch eine besonders dichte Gebäudehülle den Energiebedarf 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 (Bretzke o.J.). Im Winter wird Frischluft nach Erwärmung über einen Plattenaustauscher durch die nach draußen zu führende verbrauchte und erwärmte Luft über eine Raumluftheizungsanlage (RLT-Anlage) in die Klassenräume eingeführt. Bei korrekt laufender RLT-Anlage werden demnach deutlich geringere Maximalwerte erreicht als unter konventioneller Fensterlüftung, die mittleren CO₂-Werte sind mit denen aus konventionell mittels Fenster gelüfteten Räumen vergleichbar. Bei Ausfall der Lüftungsanlage und ohne Ersatz-Fensterlüftung wurden durchaus hohe CO₂-Belastungen bis über 3000 ppm dokumentiert (Feist 2006).

Aus den Untersuchungen zur Raumlufthygiene in Passivhausschulen zog das Gesundheitsamt folgende Schlussfolgerungen (Heudorf, 2008):

„Während der „Sommerphase“, d.h. ohne maschinelle Grundlüftung muss in einer Passivhausschule wie in Schulen konventioneller Bauweise eine ausreichende Raumlufthygiene 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.

Ohne die Argumente der Energieeinsparung oder des Klimaschutzes zu schmälern: aus hygienischer, präventivmedizinischer Sicht stehen 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.“

Literatur:

Feist W. Das Passivhaus – ein Konzept auch für den Schulbau. In Feist W (Hrsg): Protokollband Passivhausschulen. Passivhaus-Institut, Eigenverlag, Darmstadt, 2006; S. 13-34

Heudorf U: Bringt die Passivhausschule die Lösung der raumlufthygienischen Probleme in Schulen? Gesundheitswesen (2007) 69: 408-141.

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

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

Schule und Gesundheit – Beispiel Rebstockschule

Methylmethacrylat-Freisetzung, Dezember 2016

Im Dezember 2016 wurde seitens des Hochbauamtes eine **Mängelbeseitigung am Boden der Spülküche** beauftragt. Dabei kam es zu einer **starken Geruchsfreisetzung** aufgrund von unsachgemäßen Arbeiten am Küchenboden in der Spülküche. Es kam zu einem Feuerwehreinsatz und die Schule wurde evakuiert. Einige Personen wurden in Krankenhäuser gefahren; alle wurden ambulant behandelt. Die am Folgetag vorgenommenen Raumlufmessungen in der Spülküche ergaben bei deutlicher Geruchsbelastung eine Konzentration von 0,6 ppm; der für eine erste Orientierung herangezogene Arbeitsplatzgrenzwert TRGS 900, beträgt 50ppm; d.h. die Konzentration war – auch wenn geruchlich stark nachweisbar – nahezu 100-fach unter der für Erwachsene und gesunde Arbeiter über lange Zeiträume aus toxikologischer Sicht als tolerabel bewerteten Konzentration. Diese ermittelte Konzentration von 0,6 ppm unterschritt auch den AEGL-Wert (Acute Exposure Guideline Levels) von 17 ppm deutlich (um das ca. 25fache). Bei weiteren Messungen nach Reinigung und späteren Messungen im Frühjahr und Sommer 2017 wurde eine chronische Exposition ausgeschlossen.

Fazit aus gesundheitlicher Sicht: Im Rahmen der Mängelbeseitigung in der Spülküche kam es zu einer Freisetzung des stark geruchsintensiven und schleimhautreizenden Methylmetacrylat. Subchronische oder chronische Gesundheitsbeschwerden waren bei dieser Freisetzung und bei der Toxikologie dieses Stoffes nicht zu erwarten und wurden auch nicht berichtet.

Frage Raumlufthygiene und weitere Untersuchungsbefunde, 2017

Im Februar 2017 berichtete ein Vater über vermehrte Beschwerden von Kindern im Herbst 2016 und in den letzten Wochen. Das Gesundheitsamt führte unverzüglich in drei Klassenräumen und der Turnhalle orientierende Raumlufmessungen durch, mit CO₂ als Indikator für die Raumlufqualität, rel. Luftfeuchte und Temperatur – unter üblicher Nutzung. Im Ergebnis zeigten sich hier vergleichsweise (im Vergleich mit vielen anderen Untersuchungen zur Raumlufqualität in Schulen) günstige Werte von CO₂-Konzentrationen bis um die 1000 ppm. D.h. die raumluftechnische Anlage hat zu dem Messzeitpunkt gut funktioniert. Zur Bewertungsgrundlage siehe Exkurs: Kohlendioxid als Indikator für Raumlufthygiene (S. 124).

Darüber hinaus hat das Gesundheitsamt vom Stadtschulamt und vom Hochbauamt Daten zur Schule erfragt: Die Schule verfügt über eine raumluftechnische Anlage, die wie in den anderen Passivhaus-schulen auch, nur in der Heizperiode läuft; außerhalb der Heizperiode ist ausschließlich eine Fensterlüftung vorgesehen. Offenbar war dies aber der Schule nicht ausreichend mitgeteilt worden; bei der Befragung vor Ort im Rahmen der orientierenden Messungen gaben Lehrer an, nicht eingewiesen worden zu sein. Das Hochbauamt berichtete, dass zur Eröffnung der Schule eine Übergabe stattfand, die Informationen aber möglicherweise durch zwischenzeitliche Personalwechsel (u.a. neue Schulleitung, neuer Hausmeister) nicht mehr „präsent“ waren. Darüber hinaus berichtete das Hochbauamt von immer wieder auftretenden Problemen mit der Elektrik und Steuerung: Nachtlüftungsklappen lassen sich zuweilen nicht sachgerecht öffnen und schließen.

Hypothese war zu diesem Zeitpunkt, dass die dargestellten Beschwerden möglicherweise auf schlechte Raumlufqualität durch fehlende/zu geringe Lüftung zurückzuführen sind. Da den Nutzern offenbar nicht bekannt war, dass außerhalb der Heizperiode manuell (Fensterlüftung) gelüftet werden muss, wurde dies wahrscheinlich auch nicht getan. Dies könnte eine Ursache für die vermehrt im September 2016 angegebenen Beschwerden sein. Die im Januar/Februar 2017 vermehrt angegebenen Beschwerden könnten ggf. auf eine in dieser Zeit nicht sachgerecht funktionierende raumluftechnische Anlage zurückzuführen sein, zumal in dieser Zeit der Hausmeister erkrankt war und die am Monitor erkennbare Fehlfunktion somit unerkannt blieb.

Tatsächlich zeigten die Protokolle des Hochbauamts, dass die Lüftungsanlage Ost in der Zeit vom 23.01. bis 15.02.2017 nicht funktionierte. D.h. bei fehlender Fensterlüftung muss es in dieser Zeit auch zu einer schlechten Raumluftqualität in den Klassen gekommen sein, die wiederum die vom Vater geschilderten Beschwerden erklären kann. Daraus leitete das Gesundheitsamt am 07.03.2017 die im untenstehenden Kästchen dargestellten Empfehlungen zum weiteren Vorgehen aus umweltmedizinischer Sicht ab.

Empfehlungen des Gesundheitsamtes zum weiteren Vorgehen in der Rebstockschule (07.03.2017)

Informationen und Kommunikationen über die Raumluftechnische Anlage

Die Nutzer der Schule müssen grundsätzlich über die Funktion der Raumluftechnischen Anlage informiert sein und über die Notwendigkeit, außerhalb der Heizperiode wie in anderen (Nicht-Passivhaus)-Schulen auch, ausreichend über die Fenster zu lüften. Die Nutzer müssen auch informiert sein, dass bei einem evtl. Ausfall der RLT-Anlage und / oder der Steuerung eine Fensterlüftung stattfinden muss.

Solche Informationen sollen in einem Gebäudehandbuch schriftlich niedergelegt werden und die Informationen/Schulungen sollen regelmäßig wiederholt werden, um auch bei Personalwechseln die Information sicherzustellen.

Dazu ist zwingend notwendig, dass den Nutzern evtl. Störungen unmittelbar bekannt werden. Dies ist bislang nicht sichergestellt. Der Schulhausmeister, der Fehlfunktionen am Monitor erkennen kann, war erkrankt – ein diesbezüglicher Ersatz ist bislang nicht vorgesehen. Hier muss gewährleistet werden, dass solche Informationen zeitnah bekannt werden. Verschiedene Möglichkeiten sind denkbar,

- u.a. akustischer oder optischer Alarm
- CO₂-Ampeln in den Klassenräumen

Seitens des Gesundheitsamtes sind die CO₂-Ampeln zu bevorzugen, da diese auch in der Zeit außerhalb des Betriebs der RLT- Anlage eine schlechte Raumluftqualität anzeigen.

Unabhängig von einer technischen Lösung, sollen kurzfristig kleine Bindfäden vor den Lufteinlässen in den Klassenräumen angebracht werden. Dann kann in jedem einzelnen Raum unabhängig an der Bewegung der Fädchen nachvollzogen werden, ob die Zuluft tatsächlich zugeführt wird. Diese Methode ist unmittelbar anwendbar und durch fehlende Technik selbst nicht störanfällig.

Weitere Abklärung und Ermittlung der Beschwerden

Befragung des Elternbeirats, ggf. Befragung der Eltern (mit dem Elternbeirat und der Schule am 09.03.2017 abzustimmen)

Weitere Untersuchungen zur Abklärung der Befunde

Das Gesundheitsamt schlägt folgendes Untersuchungsprogramm vor:

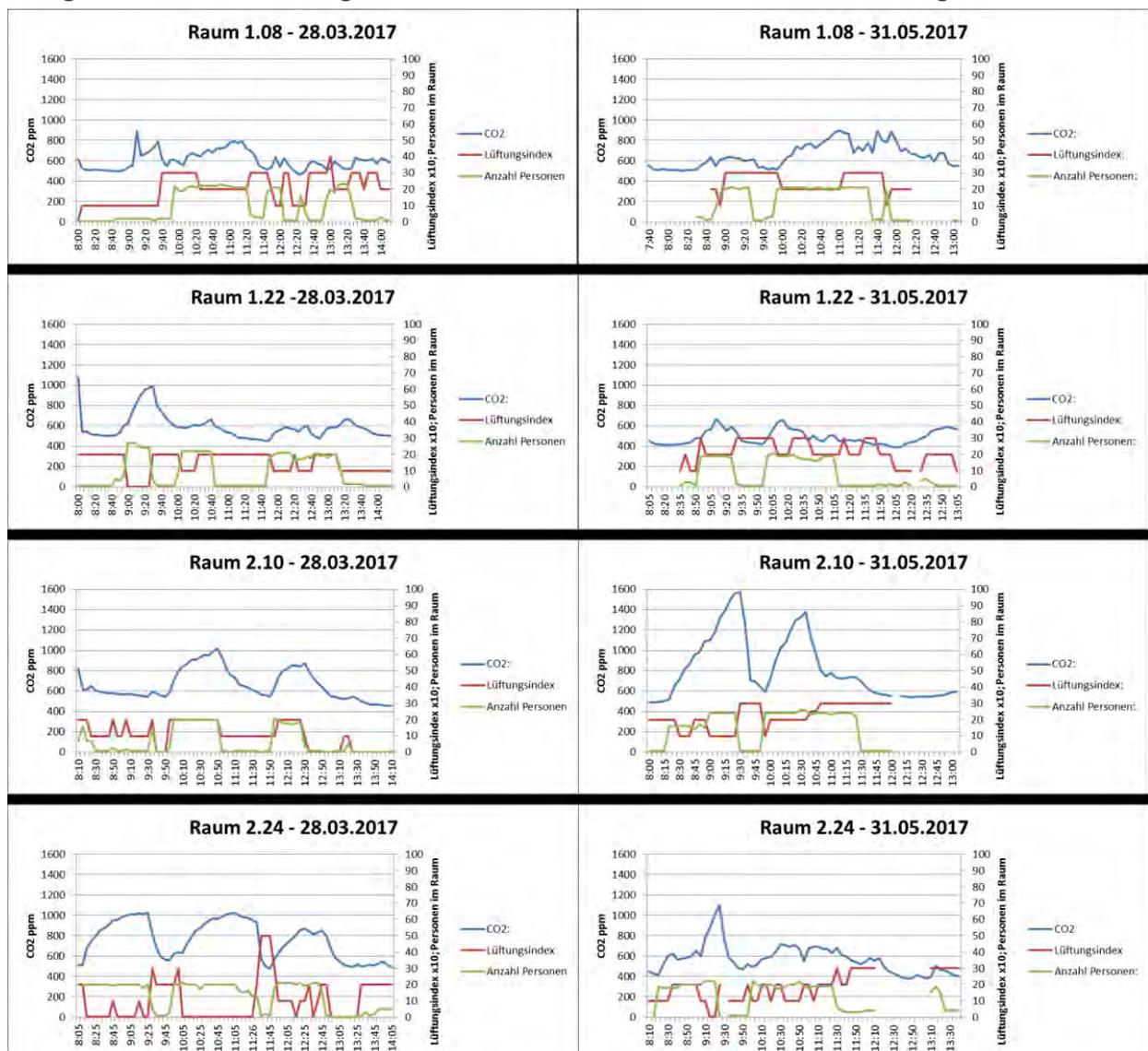
- Messung leichtflüchtiger Substanzen (VOC) in der Raumluft von 3-4 Klassenzimmern – parallel zu CO₂-Messungen unter normalen Nutzungsbedingungen und funktionierender RLT-Anlage – die Ergebnisse lassen eine Bewertung zu, ob die RLT-Anlage (ggf. incl. Fensterlüftung) eine gesundheitlich zuträgliche Raumluftqualität für die Nutzer sicherstellt.
- Weitere Messserie bei ausgeschalteter RLT-Anlage und geschlossenen Fenstern, z.B. am Wochenende – unter der Voraussetzung, dass die Räume am Wochenende nicht genutzt werden. Die Ergebnisse können Aufschluss geben, welche Stoffe aus dem Gebäude, seinen Materialien, ggf. Möblierung etc. in die Raumluft freigesetzt werden – und je nach Ergebnissen zu einer Suche nach möglichen Quellen veranlassen.
- Wiederholung der Messungen unter Nutzungsbedingungen (s.o.) nach Ende der Heizperiode bei dann abgeschalteter RLT-Anlage und unter Fensterlüftung – anhand dieser Ergebnisse kann bewertet werden, wie dann gelüftet werden muss, damit die Raumnutzer einer guten, gesundheitlich zuträglichen Raumluftqualität ausgesetzt sind.

Ergebnisse der Untersuchungen zur Raumluftqualität für die Nutzer

Das Gesundheitsamt Frankfurt hat langjährige Erfahrung mit der Messung der Raumluftqualität in Klassenräumen. Bereits 2006 hat es einen Standard entwickelt, wonach zusätzlich zur messtechnischen Erfassung von Kohlendioxid, Temperatur und rel. Luftfeuchte alle 5 Minuten durch einen Mitarbeiter des Amtes protokolliert wird, wie viele Personen im Raum sind (Anzahl), welcher Aktivität sie gerade nachgehen (1: Pause oder Klasse leer; 2: Frontalunterricht; 3: Basteln, Werken; 4: Toben, Gerangel), und wie gerade gelüftet wird (Lüftungsindex: dabei erhielt ein vollständig geöffnetes Fenster/Tür einen Punkt, ein gekipptes Fenster/gekipptes Oberlicht 0,5 Punkte. Der Lüftungsindex wurde durch Addition erhalten). So können die gemessenen CO₂-Konzentrationen gut bewertet werden.

Die Ergebnisse der Messung von Kohlendioxid und der Erfassung der Personen im Raum sowie des Lüftungsindex (in der Abbildung mit 10 multipliziert) sind in der Abb. 71 zusammengefasst. Der Übersichtlichkeit halber wurden die weiteren Parameter Temperatur und rel. Luftfeuchte nicht in die Abbildungen mit aufgenommen. In den Abbildungen wird der CO₂-Gehalt blau dargestellt (linke senkrechte Achse, ppm), der mit dem Faktor 10 multiplizierte Lüftungsindex in rot und die Anzahl der Personen im Raum in grün (rechte senkrechte Achse).

Abb. 71: Kohlendioxidwerte, Anzahl der Personen im Raum und Lüftungsindex x10 in 4 Klassenräumen in der Rebstockschule. Vergleich der Untersuchung am 28.03.2017 bei laufender RLT-Anlage mit der Untersuchung am 31.05.2017 bei ausschließlicher Fensterlüftung



Messung im Winter-Betrieb: Am 28.03.2017 lief die raumluftechnische Anlage und es wurden keinerlei Vorgaben zur zusätzlichen Lüftung gemacht („übliche Nutzung“), am 31.05.2017 war die RLT-Anlage ausgeschaltet (Sommer-Betrieb) und die Räume wurden ausschließlich über die Fensterlüftung belüftet, wobei den Lehrern keine Vorgaben gemacht wurden, wie gelüftet werden soll („übliche Nutzung“). Es ist erkennbar, wann die Kinder im Raum anwesend waren und wann sie Pause hatten. Darüber hinaus ist erkennbar, dass sehr häufig zumindest Türen zu anderen Räumen oder zum Flur offenstanden und/oder zusätzlich mittels Fensterlüftung gelüftet wurde. Die CO₂-Werte liegen durchweg deutlich unter 1000 ppm, also im Bereich „hygienisch unbedenklich“. Bei geschlossenen Fenstern und Türen (gut erkennbar im Raum 1.22 von 9:00 bis 9:25 Uhr und im Raum 2.24 von 8:15 bis 9:25 Uhr und von 10:05 bis 11:26 Uhr) und Anwesenheit der Klassen im Raum steigt der CO₂-Wert bis ca. 1000 ppm an (gemessene Maximalwerte 1023 und 1014 ppm). Gut erkennbar ist ein langsamer Abfall des CO₂-Wertes durch das Weiterlaufen der RLT-Anlage, wenn die Klasse den Raum verlassen hat und nur die Tür offen bleibt (Raum 2.10 10:55-11.50 Uhr). Durch zusätzliches Lüften kann dieser Abfall deutlich beschleunigt werden (Raum 2.24 ab 9:30 und ab 11:35 Uhr).

Messung im Sommer-Betrieb: Bei der Wiederholung der Messungen im „Sommer-Betrieb“ also bei ausgeschalteter RLT-Anlage am 31.05.2017 blieb die CO₂-Konzentration in den Räumen 1.08 und 1.22 bei durchweg mindestens 1-2 geöffneten Türen und Fenstern auch bei Anwesenheit der Kinder im niedrigen Bereich. Geringe Anstiege der CO₂-Konzentration bei Eintreffen der Klasse wurden durch die offenen Türen und Fenster begrenzt. Im Raum 2.10 zeigte sich unter Anwesenheit von zunächst 16, dann 24 Kindern im Raum von 8:25 bis 9:25 Uhr ein steiler Anstieg der CO₂-Konzentration von 523 auf 1574 ppm, ein vergleichbarer Anstieg ist von 9:55 bis 10:40 Uhr bei Anwesenheit der Klasse (24-26 Personen im Raum) von 593 auf 1130 ppm erkennbar. Während beider Phasen lag der mit 10 multiplizierte Lüftungsindex bei 20, d.h. es waren entweder 2 Türen oder Tür und Fenster offen. Es kann angenommen werden, dass diese Anstiege bei geschlossenen Fenstern und Türen noch deutlicher ausgefallen wären. Im Raum 2.24 wurde zwischen 9:10 und 9:25 Uhr – bei Anwesenheit von 22 Personen – ein Anstieg der CO₂-Konzentration von 783 auf 1100 ppm beobachtet, wobei sowohl um 9:15 Uhr als auch um 9:20 Uhr geschlossene Fenster und Türen vermerkt waren. Dieser Anstieg ist – wie erwartet – noch steiler als im Raum 2.10 bei geöffneter Tür.

Die Daten unterstreichen eindrucksvoll die Bedeutung der Pausenlüftung – mindestens nach jeden 45 Minuten – und unterstützen die Empfehlung einer kurzen Zwischenlüftung nach ca. 20-25 Minuten Unterricht.

Abb. 72: Kohlendioxidmessung mit dem Wöhler-Messgerät



Vergleich der Raumluftqualität in der Rebstockschule mit früheren Untersuchungen zur Raumluftqualität in Frankfurter Schulen

Die in der Rebstockschule gemessenen CO₂-Werte können mit früheren Messungen des Gesundheitsamtes in Schulen in Frankfurt verglichen werden. Nachfolgend sind – um die Vergleichbarkeit sicherzustellen – ausschließlich Messwerte unter Anwesenheit der Klasse im Raum (min. 5 Personen) berücksichtigt.

Zum Vergleich werden in der Tab. 44 die Messungen in 4 Klassenräumen von zwei konventionell belüfteten Schulen im Februar 2006, mit 26 Klassenräumen in 26 Schulen im April/Mai 2009 und den Messungen in der Passivhausschule in Preungesheim im November 2007 den CO₂-Messwerten in 4 Klassenräumen in der Rebstockschule bei laufender RLT-Anlage im Winterbetrieb (28.03.2017) und bei ausgeschalteter RLT-Anlage im Sommerbetrieb (31.05.2017) gegenübergestellt.

Es zeigt sich, dass der Median (P 50, mittlerer Wert) in den konventionell belüfteten Schulen und in der Passivhausschule Preungesheim bei ca. 1200 ppm CO₂ lag – also im Bereich „hygienisch auffällig“ - ohne großen Unterschied zwischen den konventionell belüfteten Schulen und der Passivhaus-Schule. Stets wurden Maximalwerte über 2500 erreicht – also Bereiche, die nach der Bewertung der Ad-hoc-AG der Innenraumkommission im Bereich „hygienisch inakzeptabel“ lagen. Demgegenüber lag der Medianwert in der Rebstockschule in beiden Messperioden um ca. 700 ppm, also im hygienisch unbedenklichen Bereich, und die Maximalwerte überschritten unter laufender RLT-Anlage nur knapp den Pettenkofer-Wert und blieben im „Sommer“ mit 1564 ppm im hygienisch auffälligen Bereich. Dies ist sowohl Folge der im Vergleich zu den ersten Passivhausschulen deutlich höheren Luftaustauschrate der RLT-Anlage, als auch eines vergleichsweise generell sehr guten Lüftungsverhaltens in der Rebstockschule.

In den konventionell durch Fensterlüftung belüfteten Klassenräumen arbeiteten die Kinder und Lehrer ca. 30% ihrer Zeit unter „hygienisch unbedenklichen“ Raumluftbedingungen, 50% der Zeit unter „hygienisch auffälligen“ Bedingungen und ca. 20% der Zeit unter hygienisch inakzeptablen Bedingungen mit CO₂-Werten über 2000 ppm. In der Passivhausschule Preungesheim war die Situation – unter funktionierender Lüftungsanlage im Winterbetrieb – mit 17% der Zeit unter „hygienisch unbedenklichen“ Bedingungen und dem Rest „hygienisch auffälligen“ Bedingungen deutlich besser. Im Vergleich dazu arbeiteten – sowohl im Winter- als auch im Sommerbetrieb die Kinder und Lehrer der Rebstockschule zu etwa 90% der Zeit unter „hygienisch unbedenklichen“ Bedingungen und nur ca. 10% unter „hygienisch auffälligen“ Bedingungen. „Hygienisch inakzeptable“ Werte wurden bei den Messungen nicht festgestellt.

Tab. 44: Vergleich der CO₂-Messungen in verschiedenen Schulen in Frankfurt (2006-2009) mit den Ergebnissen aus der Rebstockschule (2017)

	2006 (Februar)	2009 (April)	2007 (November)	2017 „Winter“	2017 „Sommer“
	Konventionell	Konventionell	Preungesheim PHH – RLT- Lüftung	Rebstock PHH – RLT- Lüftung	Rebstock PHH- Fenster- lüftung
Anzahl Schulen	2	26	1	1	1
Anzahl Klassenräume	4	26	2	4	4
Kohlendioxid (ppm)					
P 25	900	874	1111	584	574
P 50	1200	1254	1275	712	671
P 75	1700	1731	1515	867	783
Maximalwert	4850	>2500	>2500	1024	1564
Kohlendioxid (Angaben in %)					
Unter 1000 ppm	28,5	34,2	17,1	93,8	87,4
10-<1500 ppm	37,7	29,2	56	6,2	11,8
1500-<2000 ppm	14,6	21,2	26,9	-	0,8
Über 2000 ppm	19,2	15,4	-	-	-

Die in Tab. 44 aufgeführten Verteilungen sind in Abb. 73 nochmals anschaulich dargestellt. In der Rebstockschule wurden sehr gute Raumluftqualitäten erreicht, die deutlich besser sind als alle Werte, die zuvor in anderen Frankfurter Schulen gemessenen wurden.

Abb. 73: Vergleich der Verteilung der Kohlendioxidwerte in konventionell belüfteten Schulen (K), der Passivhausschule Preungesheim (PH) und der Rebstockschule im Winterbetrieb (W) und im Sommerbetrieb (S). Unter 1000 ppm: hygienisch unbedenklich; 1000-<2000 ppm: hygienisch auffällig

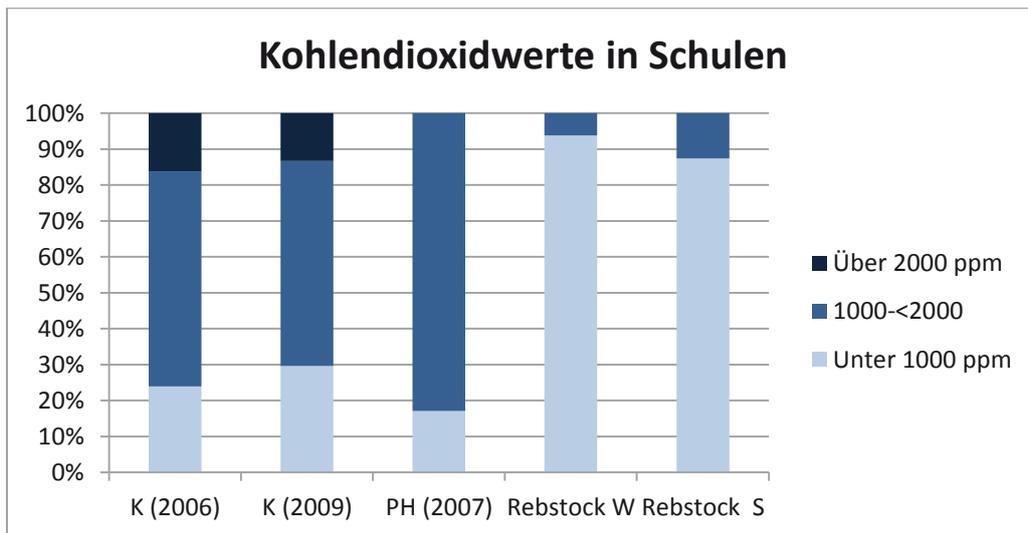


Abb. 74: Klassenraum in der Rebstockschule

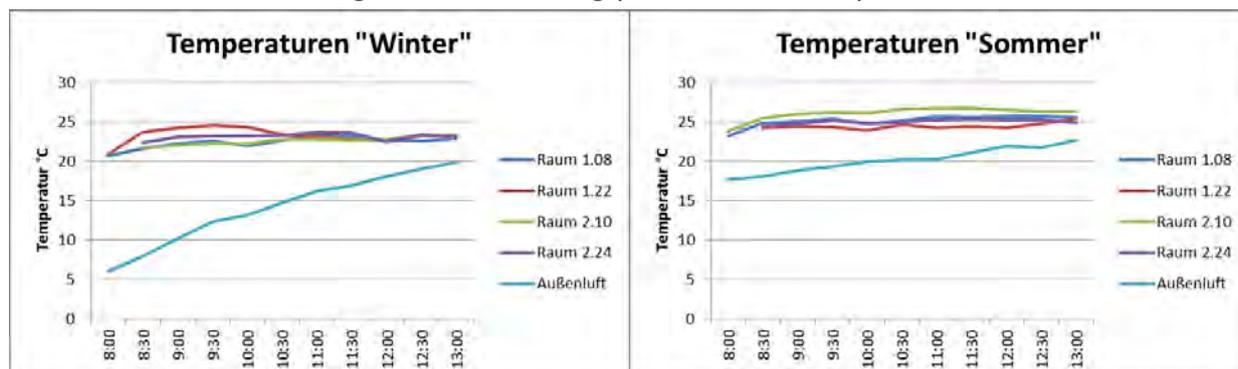


Raumtemperaturen in der Rebstockschule

In den letzten Jahren erreichten das Gesundheitsamt zahlreiche Beschwerden über zu hohe Raumtemperaturen in Passivhausschulen. Insbesondere im Sommer wurde beschrieben, dass sich die Räume aufheizen und weder durch Lüften am Tag noch durch Nachtlüftung ausreichend gekühlt werden könnten. Dies wurde bei Untersuchungen in 4 Passivhaus-Kitas im Juni-Juli 2013 bestätigt: die Maximaltemperaturen im Raum lagen zwischen 24,9°C und 32,7°C (s. Jahresbericht der Abteilung Infektiologie und Hygiene, 2014/2015).

Die parallel zu den CO₂-Messungen in den vier Klassenräumen der Rebstockschule erhaltenen Temperaturwerte sind in Abb. 75 dargestellt, getrennt nach Messungen im Winter (28.03.2017) und Sommer (31.05.2017). Im Winter, in der Heizperiode, lagen die Raumtemperaturen zumeist im Bereich von ca. 23°C, im Sommer – ohne Heizung – zwischen 24°C in Raum 1.22 bis über 26°C in Raum 2.10. In Abb. 75 sind die in der Rebstockschule am 28.03.2017 und am 31.05.2017 gemessenen Raumtemperaturen den Halbstundenmittelwerten der Außentemperatur an der Messstation Frankfurt Ost, entnommen der Internetseite der HLNUG (www.hlnug.de), gegenübergestellt. Es ist erkennbar, dass die Raumtemperaturen am 31.05.2017 trotz noch eher wenig sommerlichen Außentemperaturen erreicht wurden. Auch ist kein sicherer Effekt der Nachtauskühlung (Nachtkühlklappen) in der Rebstockschule erkennbar, denn die Temperaturen lagen bereits bei ca. 23 °C bei Schulstart am Morgen. Es kann geschlossen werden, dass im Hochsommer deutlich höhere Raumtemperaturen erreicht werden.

Abb. 75: Raumtemperaturen in der Rebstockschule in 4 Klassenräumen – gemessen am 28.03.2017 bei laufender RLT-Anlage und Heizung („Winter-Betrieb“) und am 31.05.2017 unter abschließlicher Fensterlüftung und ohne Heizung („Sommer-Betrieb“)



Untersuchungen der Raumluft auf flüchtige organische Substanzen

Das Gesundheitsamt hatte am 07.03.2017 weitere Untersuchungen mit verschiedenen Fragestellungen vorgeschlagen, darunter die Bestimmung der flüchtigen Kohlenwasserstoffe (VOC volatile organic compounds). Als TVOC wird die Summe flüchtiger organischer Verbindungen zusammengefasst, die zwischen n-Hexan und n-Hexadecan eluiert werden, Verbindungen des Siedebereiches von ca. 50-260°C. Sie umfassen eine Vielzahl aliphatischer und aromatischer Kohlenwasserstoffe (z.B. Alkane, Alkene, Cycloalkane, Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Dimethylbenzole, Alkylbenzole, Styrol), mono- und bicyclische Terpene, verschiedene Chlorkohlenwasserstoffe, Alkohole, viele Aldehyde und Ketone, Siloxane etc.

Für viele Stoffe hat die Ad-hoc-AG resp. Ausschuss für Innenraumrichtwerte AIR toxikologisch basierte Richtwerte abgeleitet. Auf Basis von Tierversuchen oder von Humanstudien werden unter Anwendung verschiedener Sicherheitsfaktoren (bzw. (Un)Sicherheitsfaktoren, eigentlich Divisoren) Richtwerte – also Stoffkonzentrationen in der Raumluft – festgelegt. Der Richtwert II gilt auch als handlungsauslösender Wert, der Richtwert I, in der Regel durch Division um 10 aus dem Richtwert II abgeleitet, als Zielwert. Weitere Informationen und die Definitionen der Richtwerte finden sich im nachfolgenden Kästchen.

Für die Summe der flüchtigen organischen Substanzen (volatile organic compounds, VOC) wurden erstmals 1999 unter hygienischen Aspekten Bewertungswerte publiziert. In dem 5-stufigen Bewertungsschema werden Raumluftkonzentrationen in hygienisch „unbedenklich“, „hygienisch noch unbedenklich“, „hygienisch auffällig“, „hygienisch bedenklich“ und „hygienisch inakzeptabel“ eingestuft und entsprechende Maßnahmen empfohlen. Diese Bewertungen gelten, sofern nicht einzelne, von der Ad-hoc-AG der Innenraumkommission – heute Ausschuss für Innenraumrichtwerte AIR – toxikologisch abgeleitete Richtwerte überschritten werden. Im nachfolgenden Kästchen finden sich weitere Informationen hierzu.

Diese Richtwerte sind Grundlage für eine gesundheitliche, umweltmedizinische Bewertung von Innenraumluft-Messwerten. Darüber hinaus werden Messwerte oft auch mit anderen, statistisch abgeleiteten Vergleichswerten oder Referenzwerten verglichen. Diese statistisch abgeleiteten Werte lassen keine gesundheitliche Bewertung zu. Eine Überschreitung eines statistisch abgeleiteten Referenzwertes bedeutet nicht automatisch ein gesundheitliches Risiko, ebenso wenig wie eine Unterschreitung eines statistischen Referenzwertes bedeutet, dass kein Gesundheitsrisiko vorliegt. Leider werden Überschreitungen solchermaßen statistisch abgeleiteter Vergleichswerte von Nicht-Fachleuten immer wieder als Grundlage für ein vermutetes Gesundheitsrisiko angesehen, teilweise auch die Überschreitung der Nachweis- und Bestimmungsgrenze. Dies ist aber nicht der Fall.

In der Rebstockschule waren alle Richtwerte deutlich unterschritten.

Zusammenfassend wurden aus umweltmedizinischer Sicht die bekannten Probleme der Passivhaus-schulen auch an der Rebstockschule gefunden – insbesondere unzureichende Kommunikation über die RLT-Anlage und das Lüften, über evtl. Ausfälle der RLT-Anlage und dann fehlende Information über die notwendige manuelle Lüftung sowie die im Sommer zu hohen Temperaturen, da die Schule zwar durch die dichte Gebäudehülle und die dreifach verglasten Fenster wenig Hitze von draußen hereinlässt, die durch die Nutzerinnen und Nutzer selbst produzierte Hitze aber auch nicht abgeführt werden kann.

Sämtliche Untersuchungen im Gebäude der Rebstockschule erbrachten keinen Hinweis auf eine Schadstoffproblematik in der Rebstockschule; alle gesundheitlich-toxikologisch abgeleiteten Richtwerte waren weit unterschritten. Dies ist in Übereinstimmung mit der Tatsache, dass der Stadt keine Befunde von Nutzern des Gebäudes vorgelegt wurden, die einen belastbaren Zusammenhang zur Schule aufzeigen konnten.

Exkurs: Bewertung von Schadstoffen in der Raumluft - TVOC-Konzept

Für den Gesamtgehalt an flüchtigen organischen Verbindungen (TVOC) wurden Empfehlungen zur Begrenzung der Raumluftkonzentrationen im Rahmen eines 5-Stufen-Schemas erarbeitet. Dieses ist nicht toxikologisch begründet, sondern stellt eine hygienische Gesamtbeurteilung für VOC dar. Voraussetzung für die Anwendung des Schemas ist, dass toxikologisch begründete Richtwerte von Einzelstoffen oder Stoffgruppen dabei nicht überschritten werden.

Stufe 1. TVOC-Werte **unterhalb von $0,3 \text{ mg/m}^3$** sind **hygienisch unbedenklich**, sofern keine Richtwerte überschritten werden. Sie werden als „Zielwert“ (hygienischer Vorsorgebereich) bezeichnet und sind mit ausreichendem zeitlichem Abstand nach Neubau oder Renovierungsmaßnahmen in Räumen erreichbar bzw. nach Möglichkeit zu unterschreiten.

Stufe 2. TVOC-Werte zwischen **$> 0,3$ und 1 mg/m^3** können als **hygienisch noch unbedenklich** eingestuft werden, sofern keine Richtwerte überschritten sind. Dieser Konzentrationsbereich weist z.B. auf noch nicht völlig ausgelüftete Lösemittelinträge hin und indiziert die Notwendigkeit einer verstärkten Lüftung.

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

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

Stufe 5. TVOC-Werte zwischen **> 10 und 25 mg/m^3** werden als **hygienisch inakzeptabel** eingestuft. Die Raumnutzung ist in der Regel zu vermeiden, ein Aufenthalt ist allenfalls vorübergehend täglich (stundenweise) und bei Durchführung verstärkter regelmäßiger Lüftungsmaßnahmen zumutbar. Bei Werten $> 25 \text{ mg/m}^3$ ist von einer Nutzung abzusehen.

Literatur:

Ad-hoc-Arbeitsgruppe: Beurteilung von Innenraumluftkontaminationen mittels Referenz- und Richtwerten. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz (2007) 50: 990-1005.

Seifert B. Richtwerte für die Innenraumluft: Die Beurteilung der Innenraumluftqualität mit Hilfe der Summe der flüchtigen organischen Verbindungen (TVOC-Wert) Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz (1999) 42: 270-278

Richtwerte für Verunreinigungen der Innenraumluft – Ableitungen des Ausschusses für Innenraumrichtwerte des Umweltbundesamtes

Die Kommission hat bereits seit den 1990er Jahren nach einem sog. "Basisschema" aus dem Jahr 1996 toxikologisch hergeleitete, gesundheitsbezogene Richtwerte für die Innenraumluft erarbeitet. Diese Richtwerte wurden ausgehend von dem LO(A)EL, also der niedrigsten Konzentration, bei welcher im Tierversuch oder in Humanstudien erste adverse Effekte erkennbar waren, berechnet. Dabei wurde ein Sicherheitsfaktor (eigentlich Divisor) von 10 eingesetzt, wenn der LO(A)EL aus einem Tierversuch entnommen wurde (sog. Interspezies-Faktor). Um auch besonders empfindliche Menschen zu schützen, wurde ein weiterer Sicherheitsfaktor von 10 eingesetzt (sog. Intraspezies-Faktor). Wurde eine arbeitsmedizinische Untersuchung zugrunde gelegt, wurde nochmals ein Faktor von 5 eingesetzt (Umrechnung von 40h-Woche auf Gesamtwoche 168 h) und zuletzt noch ein Sicherheitsfaktor von 2 (sog. Kinderfaktor) (Schema von 1996).

Im Jahr 2012 wurde dieses Basisschema fortgeschrieben. Nach der neuen Version können, je nach Verfügbarkeit geeigneter Studiendaten die Richtwerte weiterhin vom LO(A)EL abgeleitet werden (RW II), aber auch vom NO(A)EL, dem „No observed adverse effect level“, also den höchsten Konzentrationen, bei denen (noch) kein adverser Effekt beschrieben wurde; es kann aber auch ein Benchmark-Dosis-Verfahren herangezogen werden. Zur Berücksichtigung der Studiendauer verwendet die Ad-hoc-Arbeitsgruppe in der Regel den Extrapolationsfaktor von 6 (subakut - chronisch) bzw. von 2 (subchronisch - chronisch). Statt des früheren Interspeziesfaktors von 10 wird entsprechend einer WHO-Empfehlung eine Aufteilung des Interspezies-Faktors in einen Faktor für die Toxikokinetik von 4 und für die Toxikodynamik von 2,5 verwendet. Da in Humanstudien zur Reizwirkung einer Reihe von flüchtigen organischen Verbindungen im Atemtrakt die Empfindlichkeit der Mehrheit der untersuchten Probanden um weniger als einen Faktor 5 vom Durchschnitt abwich, wird jetzt im Rahmen von Risikobewertungen die interindividuelle Variabilität der Reizwirkung mit einem Faktor von 5 abgebildet. Zum Schutz besonders empfindlicher Personengruppen, insbesondere von Kindern, verwendet die Ad-hoc-Arbeitsgruppe einen zusätzlichen Extrapolationsfaktor von 2 („Kinderfaktor“). In den Publikationen zu den einzelnen Stoffen werden die jeweils genutzten Faktoren transparent angegeben.

Die Definitionen der Richtwerte (2012) lauten:

Richtwert II (RW II)

Der Richtwert II ist ein wirkungsbezogener, begründeter Wert, der sich auf die toxikologischen und epidemiologischen Kenntnisse zur Wirkungsschwelle eines Stoffes unter Einführung von Extrapolationsfaktoren stützt. Bei dem Richtwert II handelt es sich in der Regel um einen Langzeitwert, er kann aber auch als Kurzzeitwert abgeleitet sein und wird in diesem Fall entsprechend gekennzeichnet (RW I). Der Richtwert II stellt die Konzentration eines Stoffes in der Innenraumluft dar, bei deren Erreichen bzw. Überschreiten unverzüglich Handlungsbedarf besteht, da diese Konzentration geeignet ist, insbesondere bei Daueraufenthalt in den Räumen die Gesundheit empfindlicher Personen einschließlich Kindern zu gefährden. Der Handlungsbedarf ist als unverzüglicher Prüfbedarf zu verstehen, z. B. im Hinblick auf Sanierungsentscheidungen zur Verringerung der Exposition. Eine Empfehlung zur Schließung von Räumen kann daher notwendig sein. - Die Anwendung von Richtwerten als Vergleichsmaßstab setzt die Durchführung einer Messung unter üblichen Nutzungsbedingungen voraus. Die Feststellung der Überschreitung des Richtwertes II sollte umgehend mit einer Kontrollmessung abgesichert werden. Im Einzelfall kann – soweit möglich und sinnvoll – eine Bestimmung der internen Belastung der Raumnutzer erfolgen.

Richtwert I (RW I)

Der Richtwert I ist die Konzentration eines Stoffes in der Innenraumluft, bei der im Rahmen einer Einzelstoffbetrachtung nach gegenwärtigem Kenntnisstand auch bei lebenslanger Exposition von empfindlichen Personen keine gesundheitlichen Beeinträchtigungen zu erwarten sind. Eine Überschreitung ist mit einer über das übliche Maß hinausgehenden, hygienisch unerwünschten Belastung verbunden. Aus Vorsorgegründen besteht auch im Konzentrationsbereich zwischen RW I und RW II Handlungsbedarf. Der RW I kann als Sanierungszielwert dienen. Er soll nicht ausgeschöpft, sondern nach Möglichkeit unterschritten werden.

Literatur:

Ad-hoc-Arbeitsgruppe: Richtwerte für die Innenraumluft: Basisschema. Bundesgesundheitsbl. (1996) 422-426.

Ad-hoc-Arbeitsgruppe: Richtwerte für die Innenraumluft: Erste Fortschreibung des Basisschemas. Bundesgesundheitsbl. (2012) 55: 279-290..

Händehygiene in Kindereinrichtungen – der Zauberkoffer

Warum ist Händehygiene so wichtig?

Besonders in Kindertageseinrichtungen ist die Ansteckungsgefahr bei Erkrankung sehr hoch. Mit Hilfe des „Zauberkoffer“-Projektes soll bei den Kindern ein gesundes Hygieneverhalten erreicht werden, das nicht nur die Kinder vor häufigen Erkrankungen schützt, sondern auch die Verbreitung von Erkrankungen in den Einrichtungen verringert.

Was ist das Zauberkoffer-Projekt?

Hände waschen kann doch jedes Kind! Klar, keine Frage, das ist so. Aber tun sie es auch? Wissen sie, warum es so wichtig ist? Und tun sie es „richtig“?

Der „Zauberkoffer“ wurde durch das Gesundheitsamt Frankfurt am Main ins Leben gerufen in Anlehnung an die Aktion „Hygiene Tipps für Kids“ des Hygieneinstitutes der Universität Bonn (www.tipps-fuer-kids.de).



Die Einrichtungen greifen im Rahmen einer Projektarbeit spielerisch das Thema Händehygiene auf. Dafür gibt es Arbeitshilfen des Hygieneinstitutes, die von uns zur Verfügung gestellt werden.

Am Ende dieser eigenständigen Projektarbeit steht der „Zauberkoffer“, der auf sehr eindrucksvolle Weise verdeutlicht, wie wichtig gründliches Händewaschen ist. Mit einer fluoreszierenden Creme und dem „Zauberkoffer“ werden die Hände der Kinder zum Leuchten gebracht. Nach dem Waschen sollten die Hände nicht mehr leuchten.

Was ist aus organisatorischer Sicht zu beachten?

Als ersten Schritt erhalten Sie von uns die Arbeitshilfen des Hygiene-Institutes Bonn, die als Hilfe und Grundlage für Ihr Hygieneprojekt vor Ort dienen. Gleichzeitig mit Ihren internen Planungen vereinbaren Sie für das Ende Ihres Projektes einen „Zauberkoffer“-Termin mit uns.

Die „Zauberkoffer“-Veranstaltung kann mit jeweils 10-15 Kindern durchgeführt werden und dauert ca. 20 Minuten. Ein Sitzkreis auf dem Boden oder auf Stühlen ist optimal.

Vor Ort sollten für das Projekt zur Verfügung stehen:

- Ein separater Raum, der in der Nähe der Waschräume liegt und in dem eine Steckdose vorhanden ist
- Ausreichend Seife und (Einmal)Handtücher in den Waschräumen
- 1-2 Erzieher/Innen zur Begleitung der Veranstaltung



Hygiene in anderen Einrichtungen

Infektionshygieneverordnung

Nicht nur im medizinischen Bereich, im Bereich der (Alten-) Pflege oder in den Kindergemeinschaftseinrichtungen sind Anforderungen der Hygiene zu beachten, auch in vielen anderen Bereichen, z. B. in der Fußpflege, in Kosmetikstudios, im Friseurbetrieb und insbesondere beim Tätowieren und Piercen. Alle diese Betriebe unterliegen der infektionshygienischen Überwachung durch das Gesundheitsamt – auf der Grundlage der Infektionshygieneverordnung des Landes Hessen.

Infektionshygieneverordnung Vom 18. März 2003 (GVBl. I S. 121) Zuletzt geändert durch Verordnung vom 8. Dezember 2017 (GVBl. S. 453)

Auszug

§ 1 Wer beruflich oder gewerbsmäßig Tätigkeiten mit Ausnahme solcher im Rahmen der ärztlichen Heilkunde am Menschen ausübt, bei denen durch Blut sowie Sekrete und Exkrete Krankheitserreger (zum Beispiel HIV- und Hepatitisviren) übertragen werden können, unterliegt den Vorschriften dieser Verordnung. 2 Solche Tätigkeiten sind insbesondere die Ausübung der Nagelpflege, der Haarpflege, der Kosmetik, der Fußpflege, das Tätowieren, das Ohrlochstechen und die Schmuckeinbringung an, in oder unter der Haut oder Schleimhaut (Piercing) ...

§ 2 (1) Wer Tätigkeiten am Menschen ausübt, die eine Verletzung der Haut oder Schleimhaut vorsehen oder bei denen eine Verletzung der Haut oder Schleimhaut nicht ausgeschlossen werden kann, muss für den Betrieb einen Hygieneplan erstellen.

Der Hygieneplan muss alle hygienerelevanten Maßnahmen, die mit dem Eingriff am Menschen in Verbindung stehen, mit den jeweiligen Präventions- (insbesondere Desinfektion, Sterilisation, Wundbehandlung)

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 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.

Hygiene beim Tätowieren und Piercen

Schon seit Jahrtausenden in den verschiedensten Kulturen zu unterschiedlichen Zwecken angewendet, wurde das Tätowieren in den letzten Jahr(zehnt)en auch in Deutschland zunehmend populär. Die steigende Zahl der Tattoo-Studios und -Messen zeigt das zunehmende Interesse an Tattoos auch in Deutschland, genauere Zahlen über die Verbreitung von Tattoos in der Bevölkerung liegen nicht vor. Auch das Piercing geht bereits bis in vorgeschichtliche Zeiten zurück und ist aus den verschiedensten Kulturen bekannt: Nicht nur in Afrika, in Asien, bei den Mayas in Südamerika oder unter den Pharaonen wird bzw. wurde gepierct, sondern auch bei den Römern. In den westlichen Kulturen war bis vor einigen Jahren das Ohrlochstechen nahezu die einzige Piercing-Methode, die gesellschaftlich allgemein anerkannt und weit verbreitet war. In den letzten Jahren wird sowohl in Nord-Amerika als auch in Europa zunehmend das Piercing verschiedener Körperstellen durchgeführt.

Über die Komplikationsmöglichkeiten bei beiden Methoden liegt eine Fülle von Berichten und Arbeiten vor^{3, 4}. Bereits ab den 50er Jahren des 20. Jh. wurde über Wundinfektionen beim Ohrlochstechen berichtet, z. B. über Staphylokokken-, Streptokokken- und Pseudomonaden-Infektionen bis hin zu Allgemein-Komplikationen wie toxischem Schock-Syndrom und Poststreptokokken-Glomerulonephritis. Es liegen auch Berichte über Syphilis- oder Tuberkuloseübertragung beim Tätowieren vor. Darüber hinaus können sich beim Piercing zusätzliche mechanische Komplikationen ergeben, z. B. beim oralen Piercing Zahnschäden und -frakturen, parodontale Rezessionen; beim Zungenpiercing kann es durch Schwellung zur Verlegung der Atemwege kommen.

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

Angesichts dieser Infektionsrisiken haben bis Ende der 1980er Jahre nahezu alle Bundesländer die Einhaltung der Hygiene beim Tätowieren und Ohrlochstechen sowie bei der Akupunktur und in der Kosmetik allgemein in speziellen Hygieneverordnungen vorgeschrieben. Auf der Grundlage der Hessischen Verordnung hat das Gesundheitsamt der Stadt Frankfurt am Main ab 1995 sämtliche Tattoo-Studios, seit 1997 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 Infektionshygieneverordnung sowie ein Schreiben des Gesundheitsamtes erhalten, das sie darüber informiert, welche Anforderungen vor Ort einzuhalten sind und dass diese als Auflagen in die Genehmigung übernommen werden. Das Gesundheitsamt erarbeitete eine Checkliste zur Überwachung und kontrolliert die Studios und Messen regelmäßig.

Tab. 45 und Abb. 76 zeigen die Ergebnisse der Überprüfungen der Tattoo-Studios von 1999-2017. Insgesamt wurde in den letzten Jahren eine stetige Verbesserung festgestellt. Die meisten gewerbmäßig tätigen Tätowierer und Piercer sind nach unserer Erfahrung also durchaus für Hygienefragen zu interessieren.

³ Long, G. E., Riackman, L. S.: Infectious Complications of Tattoos. Clin Inf Dis (1994) 18: 610–619.

⁴ Tweeken, S. S. M., Rickman, L. S.: Infectious Complications of Body Piercing. Clin Inf Dis (1998) 26: 735–740.

Tab. 45: Ergebnisse der Überprüfung von Tätowierstudios in Frankfurt am Main 1999–2017

	1995	1996	1997	1998*	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
	6	9	10		12	13	12	15	19	14	9	16	17	13	10	17	10	2	20	21	24	18	8
Beanstandungen																							
Kein Händedesinfektionsmittel	1	0	0		2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	1	0	0	0	0
Kein Wandspender für Händedesinfektionsmittel					4	2	1	1	1	4	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Umfüllen von Hände/Haut-Desinfektionsmittel					5	5	5	6	5	2	0	3	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0
Kein Hautdesinfektionsmittel	1	0	0		0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0
Kein Flächen-desinfektionsmittel	1	1	0		0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
Sprühdesinfektion					7	6	4	9	6	2	0	3	3	1	0	1	0	0	1	2	1	0	0
Kein Instrumenten-desinfektionsmittel	2	2	2		2	0	0	2	3	1	1	0	0	0	0	1	0	0	5	0	0	0	0
Kein Meißbecher zum Ansetzen von Desinfektionsmitteln					6	8	4	1	2	1	0	2	1	1	1	2	1	0	0	0	0	0	1
Verwendung ungelisteter Mittel					6	1	1	2	1	0	1	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Keine Einmalrasierer	1	0	0		1	1	0	1	0	1	0	1	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Kein geeigneter Abwurfbehälter	1	2	2		0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Kein Sterilisator	1	0	1		1	2	2		5	4	2	4	1	0	0	1#	1#	8#					
Keine Sterilisatorüberprüfung	5	6	2		7	9	9	10	5	3	2	3	4	1	2	1	3	0	0	2	0	0	0
Keine Einmalhandschuhe	1	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Keine Einmalnadeln	3	3	2		*	1	2	2	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0
Keine fachgerechte Verpackung/	2	0	0		7	2	1	4	2	4	4	3	1	2	1	1	0	0	1	0	0	1	0
Mangelhafte Sauberkeit	1	0	0		2	3	3	3	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beanstandungen	20	14	9		50	43	34	42	30	26	15	23	20	9	9	16	5	0	9	6	5	2	1
Mängel pro Studio	3,3	1,6	0,9		4,2	3,3	2,8	2,8	1,6	1,9	1,7	1,4	1,2	0,7	0,9	0,9	0,5	0,0	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1

#: nicht erforderlich/entfällt

Abb. 76: Begangene Tattoo-Studios sowie Durchschnitt der dort festgestellten Hygienemängel – 1999-2017

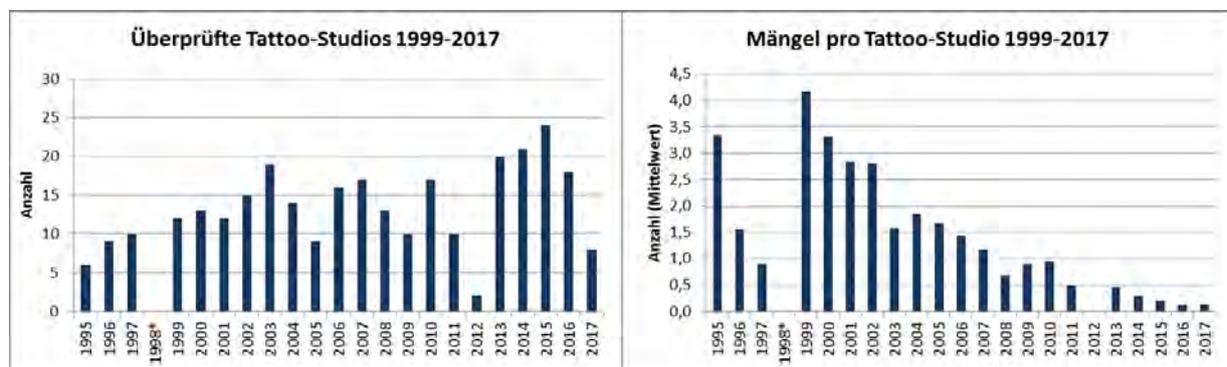


Abb. 77: Tätowierer beim Stechen eines Tattoos und Werkzeug



Bei den Messen, 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 „sperrn“, da hier trotz wiederholter Aufforderungen in den Jahren zuvor erneut relevante Fehler bei der Aufbereitung festzustellen waren. 2008 konnten wir aufgrund personeller Probleme keine Stände auf der Tattoo-Messe kontrollieren. Im Jahre 2009 wurden diese Kontrollen wieder in vollem Umfang aufgenommen. Leider ließ sich über die nächsten Jahre keine eindeutige Tendenz zum Besseren ausmachen, insbesondere im Hinblick auf das Vorhandensein von Desinfektionsmitteln. Dies liegt u. a. daran, dass viele Tätowierer auf den Messen aus vielen verschiedenen Ländern kommen (2009: 27% europäische Länder, 4% USA, Kanada und 6% Asien, Australien, Afrika; „nur“ 63% aus Deutschland) und entweder keine Desinfektionsmittel oder für die Mitarbeiter des Amtes nicht erkennbare Mittel benutzen. Aufgrund dieser Erfahrungen haben wir mit dem Veranstalter vereinbart, dass auf den Messen auch Stände von Desinfektionsmittelherstellern vorhanden sind, bei denen die Aussteller ggf. vor Ort die entsprechenden gelisteten Desinfektionsmittel kaufen können. Seither hat sich die Situation deutlich verbessert. In den letzten beiden Jahren konnten bei den Kontrollen fast keine Mängel mehr festgestellt werden.

Tab. 46: Ergebnisse der Überprüfungen von Tätowierern auf Tattoo-Messen o. Ä. 1995-2017

	1995	1997	1999	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Anzahl der überprüften Tätowierer	28	18	17	16	19	36	44	34	40	5	31	28	30	31	30	16	5	11	12
Beanstandungen																			
Kein Händedesinfektionsmittel	2	0	0	6	4	15	19	4	10	1	11	12	16	9	7	0	0	2	1
Kein Hautdesinfektionsmittel	2	0	0	7	2	16	14	3	13	0	9	16	10	8	6	0	0	0	1
Keine Einmalrasierer	1	2	0	0	0	1	2	2	3	3	1	3	2	0	0	0	0	0	0
Keine Einmalhandschuhe	0	0	0	1	8	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0
Keine Einmalnadeln	5	8	7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Keine fachgerechte Verpackung	3	1	1	3	2	2	3	1	2	0	0	1	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	0	0
Summe dieser Beanstandungen	13	11	8	17	16	34	38	10	28	4	22	33	31	17	13	0	0	2	2
Mängel pro überprüfem Tätowierer	0,5	0,6	0,5	1,1	0,8	0,9	0,9	0,3	0,7	0,8	0,7	1,2	1,0	0,5	0,4	0,0	0,0	0,2	0,2

k.A. Keine Angaben

Frühere Publikation aus der Arbeit der Abteilung:

Heudorf U, Kutzke G, Seng U: Tätowieren und Piercing – Erfahrungen aus der infektionshygienischen Überwachung eines Gesundheitsamtes. Gesundheitswesen (2000) 62: 219-224.

Hygiene in Kosmetikstudios und bei der Fußpflege

Seit 2008 werden auch die Kosmetik- und die Fußpflegestudios in Frankfurt durch das Gesundheitsamt routinemäßig infektionshygienisch beraten und begangen. Zunächst wurde 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.

Von 2008 bis 2010 wurden insgesamt 197 Einrichtungen begangen, in den Jahren 2011-2013 nochmals 159 und in den Jahren 2014-2015 sowie 2016/2017 nochmals 50 resp. 48 Einrichtungen. Insgesamt kann den meisten Einrichtungen zwar eine gute Sauberkeit bescheinigt werden; dennoch waren bei einigen Studios Nachbegehungen erforderlich. Die erforderlichen Desinfektionsmittel waren zuletzt in ca. 90% vorhanden. Instrumente wurden jedoch nur in 70% der Einrichtungen sachgerecht aufbereitet, jedoch oft nicht sachgerecht, d.h. nicht kontaminationsgeschützt gelagert.

Instrumente, z.B. in der medizinischen Fußpflege, bei welchen 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 454 begangenen Einrichtungen nahmen 167 (37%) Fußpflege und/oder Permanent-Make-up vor. In mehreren dieser Einrichtungen war kein Sterilisator vorhanden, teilweise wurde das Sterilgut nicht sachgerecht verpackt und der Sterilisator nicht mikrobiologisch getestet. Hier mussten die Umstellungen und die entsprechenden Untersuchungen unverzüglich durchgeführt und dem Amt gegenüber nachgewiesen werden.

Abb. 78: Hygiene in der Fußpflegepraxis



Bei der Fußpflege ist die medizinische Fußpflege von der kosmetischen Fußpflege zu unterscheiden. Medizinische Fußpfleger (Podologen) haben eine mehrjährige Ausbildung und können in Abstimmung mit einem Arzt/Heilpraktiker kranke Füße behandeln, wohingegen die kosmetischen Fußpfleger ausschließlich gesunde Füße behandeln und nicht invasiv arbeiten dürfen. Kosmetische Fußpfleger dürfen Fußbäder durchführen, Nagelfalz und Zehenzwischenräume reinigen, Nägel mit Schere und Feile kürzen, Füße eincremen und massieren, Hornhaut durch Peelings erweichen und oberflächlich entfernen und die Nägel lackieren. Leider ist die Situation für die Verbraucher insofern nicht transparent, als nach Auskunft des RP Darmstadt auch nicht medizinische Fußpfleger (also kosmetische Fußpfleger) mit der Tätigkeit für medizinische Fußpflege werben dürfen. Sie dürfen sie aber nicht ausüben und dürfen sich nicht „Podologe/medizinischer Fußpfleger“ nennen.

Tab. 47: Hygiene in Kosmetik- und in Fußpflege-Einrichtungen in Frankfurt 2008-2017 (n= 454)

Kosmetikstudios	2008-2010		2011-2013		2014-2015		2016-Start Projekt 2017	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Begangene Einrichtungen	197		159		50		48	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Allgemeines								
Hygieneplan vorhanden	53	26,9	34	21,4	15	30,0	9	18,8
Reinigungs- und Desinfektionsplan vorhanden	166	84,3	145	91,2	32	64,0	23	47,9
Arbeitskleidung sauber	189	95,9	148	93,1	45	90,0	45	93,8
kein Arm- und Handschmuck	186	94,4	155	97,5	39	78,0	43	89,6
Boden gut zu reinigen und desinfizierbar	192	97,5	155	97,5	50	100,0	47	97,9
Personal- und Kundentoilette vorhanden	193	98,0	155	97,5	50	100,0	45	93,8
Seifenspender in Toilette	190	96,4	155	97,5	49	98,0	48	100,0
Einmalhandtücher in Toilette	191	97,0	156	98,1	44	88,0	42	87,5
Händedesinfektionsmittel								
Händedesinfektionsmittel vorhanden	188	95,4	156	98,1	49	98,0	44	91,7
Händedesinfektionsmittel VAH-gelistet	185	93,9	155	97,5	49	98,0	43	89,6
Spender/- Pumpaufsatz	113	57,4	124	78,0	34	68,0	29	60,4
Originalgebinde	184	93,4	147	92,5	43	86,0	38	79,2
Kenntnisse Händedesinfektion	188	95,4	157	98,7	45	90,0	35	72,9
andere Desinfektionsmittel								
Hautdesinfektionsmittel vorhanden	181	91,9	144	90,6	46	92,0	42	87,5
Hautdesinfektionsmittel VAH gelistet	181	91,9	146	91,8	45	90,0	41	85,4
Instrumentendesinfektionsmittel	182	92,4	148	93,1	43	86,0	46	95,8
Instrumentendesinfektionsmittel VAH gelistet	179	90,9	145	91,2	43	86,0	44	91,7
Flächendesinfektionsmittel vorhanden	188	95,4	155	97,5	45	90,0	45	93,8
Flächendesinfektionsmittel VAH gelistet	176	89,3	153	96,2	44	88,0	44	91,7
Flächenreinigung/-desinfektion								
Flächen gut zu reinigen und desinfizieren	192	97,5	155	97,5	49	98,0	48	100,0
Flächendesinfektion nach jedem Kunden	180	91,4	154	96,9	42	84,0	33	68,8
Desinfektion Instrumente/Geräte								
Instrumentenwanne mit Deckel	179	90,9	149	93,7	40	80,0	43	89,6
Dosierhilfen für Desinfektionsmittel	150	76,1	123	77,4	37	74,0	34	70,8
Kenntnisse über Umgang mit Desinfektionsmittel	182	92,4	143	89,9	38	76,0	33	68,8
Werden Instrumente und Geräte nach jedem Kunden sachgerecht desinfiziert und anschließend gereinigt?	174	88,3	140	88,1	38	76,0	33	68,8
Sterilisation von Instrumenten/Geräten								
Arbeiten am Kunden Verletzung der Haut/Schleimhaut	83	42,1	44	27,7	20	40,0	20	41,7
Sterilisator vorhanden	81	41,1	40	25,2	23	46,0	18	37,5
Sterilgut verpackt	62	31,5	35	22,0	12	24,0	9	18,8
Sterilisator bakteriologisch getestet	61	31,0	28	17,6	15	30,0	9	18,8

Hygiene in Nagelstudios

Angesichts der bei den Begehungen gefundenen Mängel und der fehlenden Tendenz der Besserung über die Jahre hat das Gesundheitsamt Frankfurt am Main im Frühjahr 2017 im Rahmen eines Sonderprojekts schwerpunktmäßig die Einhaltung der Hygienevorschriften in 112 Kosmetik- und Nagelstudios überprüft. Im Vorfeld wurden die Studiobetreiber zu Hygieneschulungen ins Gesundheitsamt eingeladen. Im Rahmen der Schulungen wurden, zum Teil auch in praktischen Übungen, neben den gesetzlichen Vorgaben u.a. die Themen Händehygiene, Flächenaufbereitung, Instrumentenaufbereitung, Erstellen von Reinigungs-/Desinfektionsplänen und Hygieneplänen behandelt. An den Schulungen haben insgesamt ca. 200 Personen teilgenommen.

Abb. 79: Hygiene-Schulung für Mitarbeiter von Nagelstudios im Gesundheitsamt Frankfurt – April-Mai 2017



Bei den Kontrollen wurden u.a. die organisatorischen/räumlichen Voraussetzungen, das Vorhandensein von Reinigungs- und Desinfektionsplänen sowie die Voraussetzungen zur sachgerechten Durchführung der Flächen- und Instrumentenaufbereitung, der Händehygiene und der Hautantiseptik überprüft. Die Ergebnisse sind in Abb. 80 zusammengefasst dargestellt.

Unter **Grundlagen** werden u.a. ausreichende Möglichkeit der Kommunikation, Vorhandensein eines aktuellen Hygiene- sowie Vorhandensein eines Reinigungs- und Desinfektionsplans zusammengefasst.

Unter **Personal** wird die Sachkunde nach Infektionshygieneverordnung oder eine berufliche Qualifikation erfragt und deren Umsetzung überprüft; darüber hinaus wird nachgesehen, ob die Arbeitskleidung der Mitarbeiter sauber ist, kein Hand- und Armschmuck getragen wird, die Nägel der Mitarbeiter kurz geschnitten und unbeschichtet sind, sowie ob puderfreie Handschule und ein Einwegmundschutz vorliegen.

Bei der **räumlichen Ausstattung** wird auf ausreichende Lüftung geachtet, bei Vorhandensein von Lüftungs- oder Klimaanlage deren Sauberkeit überprüft, nachgesehen, ob das Inventar und der Bo-

den gut zu reinigen sind und ob eine Personal- und Kundentoilette mit Waschbecken, Seifenspender und Einmalhandtüchern sowie im Arbeitsbereich ein Waschbecken mit Seifenspender, Einmalhandtüchern und einem Händedesinfektionsmittelspender vorhanden sind.

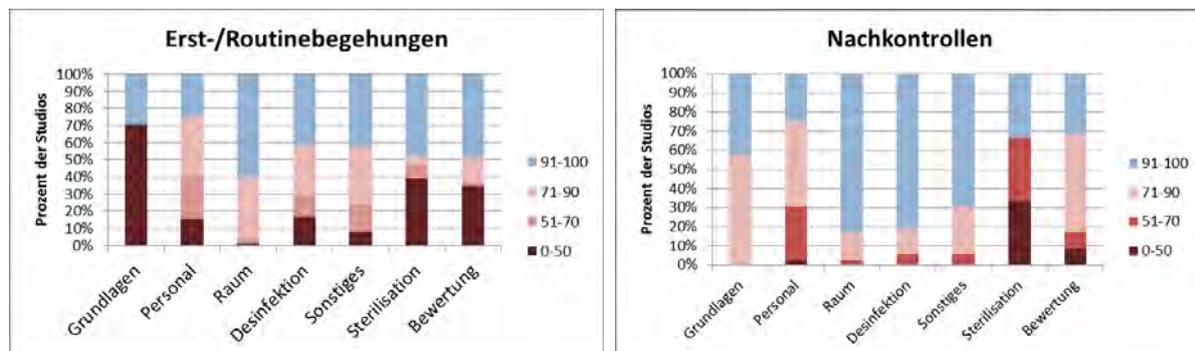
Unter **Desinfektion und Sterilisation** wird das Vorhandensein geeigneter Hände-, Haut-, Flächen- und Instrumentendesinfektionsmittel überprüft. Falls kritische Medizinprodukte selbst aufbereitet werden, wird überprüft, ob ein geeigneter Sterilisator vorhanden ist und dieser auch sachgerecht betrieben, kontrolliert und gewartet wird.

Unter **Sonstiges** wird erhoben, ob die Wäsche sachgerecht aufbereitet wird, Einwegtupfer staubgeschützt gelagert werden, ob es Papierauflagen oder personengebundene Textilaufgaben gibt, ob Einrichtungen zum Staubmindern bei den Fräsen vorhanden sind, ob Einmalmaterialien entgegen der Vorschrift mehrfach verwendet werden und ob scharfe, spitze Gegenstände verletzungssicher entsorgt werden.

Alle Fragen wurden je nach Bedeutung mit einer maximal erreichbaren Punktzahl hinterlegt und für jede Einrichtung wurde der Prozentsatz der tatsächlich erreichten Punktzahl bezogen auf die maximal erreichbare Punktzahl bei den verschiedenen einzelnen Parametern sowie insgesamt berechnet.

Die schlechtesten Ergebnisse wurden bei den Grundlagen erhalten, oft wegen Unmöglichkeit der Kommunikation. Auch bei der Qualifikation des Personals gab es viele Beanstandungen. Bei den Räumlichkeiten erreichten 60% der Einrichtungen 91 und mehr Prozentpunkte, bei der Desinfektion und Sterilisation weniger als 50% der Einrichtungen. Teilweise sehr schlechte Ergebnisse mussten bei der Sterilisation beobachtet werden. Bei der Nachkontrolle von 36 Einrichtungen waren zwar Verbesserungen zu erkennen, jedoch insbesondere bei der Sterilisation (n=4 Einrichtungen) und bei dem Personal gab es immer noch erheblichen Verbesserungsbedarf.

Abb. 80: Überprüfung von Nagel- und Kosmetikstudios in Frankfurt am Main 2017: erreichte Qualität in den geprüften Bereichen im Überblick – Erstbegehung von 112 Einrichtungen und Nachkontrolle in 36 Einrichtungen



- Grundlagen:** u.a. Hygieneplan, R&D-Plan
- Personal:** u.a. Sachkunde, Arbeitskleidung, Schutzkleidung
- Raum:** u.a. Belüftung, Handwaschplätze, Inventar
- Desinfektion:** u.a. Desinfektionsmittel, Dosierhilfen, Kenntnisse
- Sonstiges:** u.a. Umgang mit Wäsche, Abfallentsorgung
- Steri:** u.a. Prüfung steriler Einmalmaterialien
- Bewertung:** u.a. optischer Eindruck, Nachbegehung erforderlich

Abb. 81: Kenntnisse und Voraussetzungen zur Desinfektion und zu hygienischem Arbeiten in Nagel (und Kosmetik)-Studios in Frankfurt am Main, 2017

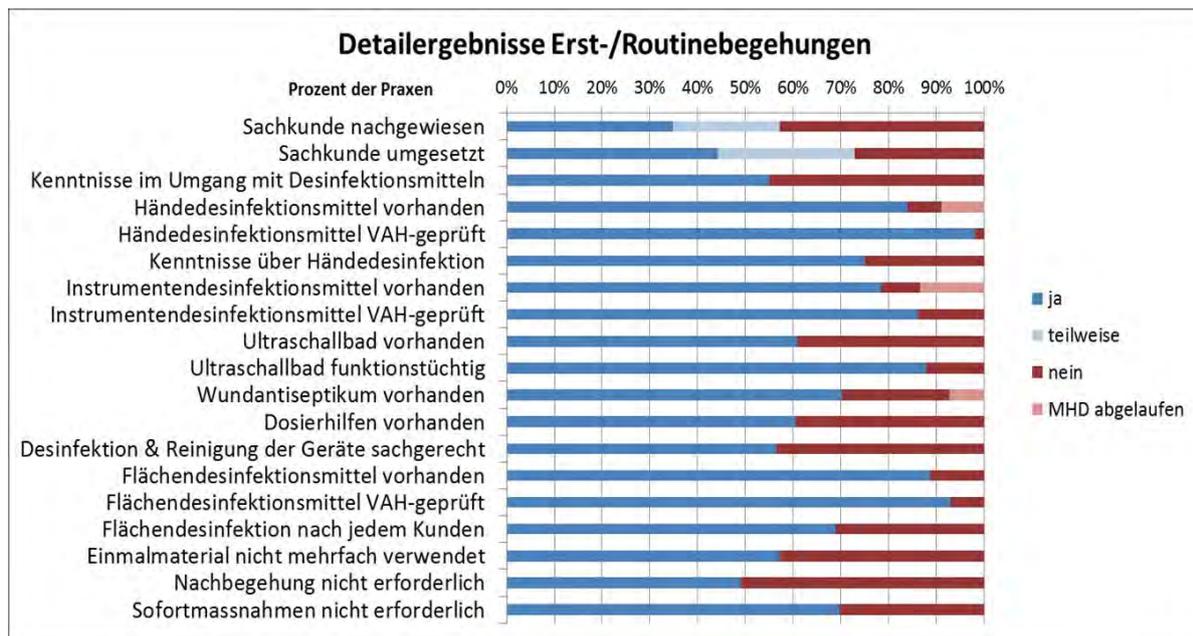


Abb. 81 zeigt die Ergebnisse der Erstbegehungen bezogen auf die begangenen Einrichtungen. In fast der Hälfte der Einrichtungen konnten die Mitarbeiter nicht die erforderliche Sachkunde nachweisen, waren keine ausreichenden Kenntnisse im Umgang mit Instrumenten vorhanden, fehlten ein Ultraschallbad und Dosierhilfen für das Ansetzen von Desinfektionslösungen und war die Reinigung und Desinfektion der Geräte nicht sachgerecht. In einem Viertel der Einrichtungen fehlte es an Kenntnissen zur Händedesinfektion und wurde keine Flächendesinfektion zwischen den Kunden vorgenommen. In einem Viertel der Einrichtungen waren Sofortmaßnahmen zur Verbesserung der Situation erforderlich, in der Hälfte der Einrichtungen mussten Nachbegehungen erfolgen.

Insbesondere in den Nagelstudios wurden gravierende Hygienemängel vorgefunden. Ursache hierfür dürfte sein, dass es sich bei der Ausübung der Nagelpflege um keinen qualifizierten Ausbildungsberuf handelt und somit erforderliche Hygienekenntnisse nicht vorhanden sind. Das „erfolgreiche Absolvieren“ des nach der Infektionshygieneverordnung vorgeschriebenen Sachkundekurses erscheint in diesem Zusammenhang fraglich, da das Personal aufgrund oftmals unzureichender Sprachkenntnisse nicht in der Lage ist, den Kursinhalten zu folgen und dieser i.d.R. ohne Prüfung abgeschlossen wird.

Fazit:

- Die Gesundheitsämter sollten gezielt die Hygiene in Nagel- und Kosmetikstudios überprüfen.
- Die nicht sachgerechte Aufbereitung der Arbeitsgeräte, die Mehrfachverwendung von Einmalmaterialien sowie die nicht korrekte Auswahl und Anwendung von Desinfektionsmitteln stellen insgesamt die häufigsten Mängel dar.
- In den Nagelstudios ist, auch aufgrund mangelnder Einsicht seitens der Betreiber, oftmals die Durchführung mehrerer Nachkontrollen erforderlich.
- Sinnvoll wäre es, den Sachkundekurs grundsätzlich mit einer Prüfung abzuschließen.

Abb. 82: Bilder aus Nagelstudios: Verschmutzte Arbeitsgeräte, nicht sachgerechte Aufbereitung, Mehrfachverwendung von Einmalmaterial, Wiederaufbereitung von Einmalmaterial



Abb. 83: Bilder aus Nagelstudios: Sterile Einwegmaterialien: Mikroneedling, Mikroblading



Trinkwasser, Badebeckenwasser und Oberflächengewässer

Hygiene des Trinkwassers

Trinkwasserbedingte Seuchen oder 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. Das vom Wasserversorger bereitgestellte Trinkwasser ist in der Regel nicht zu beanstanden, die Qualität des Trinkwassers kann jedoch in den Hausinstallationen negativ verändert werden: So können aus Materialien der Leitungen und Armaturen ggf. Blei, Kupfer und Nickel oder auch Cadmium in das Trinkwasser freigesetzt werden. Schwerwiegender als die chemischen Kontaminationen ist das Problem des Wachstums von Legionellen, einer wärmeliebenden Bakterienart, in den Warmwassersystemen der Hausinstallationen. Werden mit Legionellen kontaminierte Aerosole eingeatmet, z.B. beim Duschen, kann es zu legionellenbedingtem Pontiak-Fieber oder auch zur legionellenbedingten Lungenentzündung kommen, die in ca. 10% der Fälle tödlich ist.

Die Überwachung des Trinkwassers auf Grundlage des Infektionsschutzgesetzes und der Trinkwasserverordnung ist eine der zentralen Aufgaben der Gesundheitsämter. In den Jahren 2011 und 2012 gab es zwei weitere Änderungsverordnungen zur Trinkwasserverordnung.

Änderung der Trinkwasserverordnung – Legionellen in gewerblichen Großanlagen

Mit der ersten Änderungsverordnung zur Trinkwasserverordnung 2011 (nachfolgend TrinkwV genannt) wurden erstmals auch sog. „gewerbliche Großanlagen“ erfasst, Warmwasseranlagen mit einem Speicher von mindestens 400 Liter und einem Rohrleitungssysteminhalt bis zum Endverbraucher von 3 Liter. Den Betreibern solcher Großanlagen, i.d.R. Eigentümer von Mehrfamilienhäusern, wurde damit auferlegt, ihre Anlagen dem Gesundheitsamt anzuzeigen (§ 13 Abs. 5). Eine erste repräsentative Untersuchung des Warmwassers auf Legionellen an definierten Stellen der Liegenschaften sollte bis spätestens Ende 2012 und danach jährlich vorgenommen werden (§ 14 Abs. 3). Die gesamten Ergebnisse waren innerhalb von 14 Tagen, Überschreitungen des technischen Maßnahmenwerts von 100 KBE Legionellen/100 ml jedoch unverzüglich dem Gesundheitsamt zu melden (§§ 15 Abs. 3 und 16 Abs. 1).

In einer zweiten Änderungsverordnung, die am 14. Dezember 2012 in Kraft trat, wurden die Pflichten für die Betreiber (Unternehmer und sonstiger Inhaber „Usl“) aber auch für die Gesundheitsämter modifiziert und reduziert. Für die Betreiber entfiel die Anzeigepflicht. Sie müssen das Wasser der Großanlagen nur noch alle 3 Jahre statt jährlich untersuchen lassen, wobei die erste Untersuchung bis 31.12.2013 abgeschlossen sein musste. Es sind nur noch Überschreitungen des technischen Richtwerts an das zuständige Gesundheitsamt zu melden statt bisher alle Befunde. Gemäß § 16 (7) TrinkwV 2012 muss der Betreiber selbst bei einer Überschreitung des technischen Maßnahmenwertes Untersuchungen zur Aufklärung der Ursachen durchführen oder durchführen lassen, eine Gefährdungsanalyse erstellen oder erstellen lassen und Maßnahmen durchführen oder durchführen lassen, die nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik (a.a.R.d.T.) zum Schutz der Gesundheit der Verbraucher erforderlich sind. Die betroffenen Verbraucher sind durch den Betreiber über das Ergebnis der Gefährdungsanalyse und mögliche Einschränkungen der Verwendung des Trinkwassers zu informieren. Die ergriffenen Maßnahmen sind dem Gesundheitsamt mitzuteilen.

Umsetzung der Anzeigepflicht (TrinkwV)

Tabelle 48 zeigt die bis Ende 2012 bzw. ab 2013 bis Ende 2017 dem Gesundheitsamt bekannt gewordenen Großanlagen, differenziert nach Jahr der Anzeige bzw. Information und Weg der Anzeige. Bis Ende 2012 wurden dem Gesundheitsamt insgesamt 4461 Liegenschaften mit Großanlagen gemeldet, danach erfuhr das Gesundheitsamt von 974 weiteren Liegenschaften – am häufigsten über Befunde (866; 90%).

Tab. 48: Anzahl der dem Gesundheitsamt bekannt gewordenen Großanlagen 2012-2017

Anzeigart	Anzahl bis Ende 2012 (während der Anzeigepflicht)	Anzahl 2013 bis 2015	Anzahl 2015- 2017
nur Befunde	49	611	255
formlose Anzeigen	887	76	0
Onlineanzeigen	463	29	0
Papierformular	1037	3	0
Sammelmeldungen	2025	0	0
Gesamt	4461	719	255

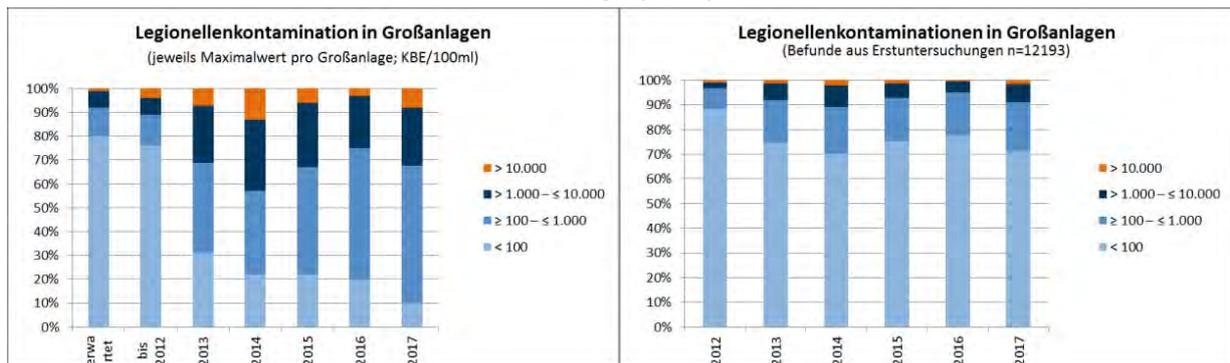
Ergebnisse der Trinkwasseruntersuchungen

Bis Ende 2013, dem Zeitpunkt, zu dem die Erstuntersuchung durchgeführt worden sein sollte, lagen dem Gesundheitsamt Befunde aus 971 Liegenschaften vor. In den Jahren 2014 und 2015 kamen nochmals weitere 540 Liegenschaften und in den Jahren 2016/2017 weitere 255 Liegenschaften hinzu. Ein Viertel der Erstuntersuchungen aus dem Jahr 2012 zeigten Überschreitungen des technischen Maßnahmenwertes, bei 4% war eine Überschreitung von 10.000 KBE/100ml festzustellen und somit eine Nutzungseinschränkung (Duschverbot) auszusprechen. Mit Inkrafttreten der TrinkwV 2012 kehrte sich dieses Verhältnis um. In den Jahren 2013-2017 wiesen drei Viertel der Liegenschaften Überschreitungen des technischen Maßnahmenwertes auf und der Anteil der Liegenschaften mit Überschreitungen von 10.000 KBE/100ml stieg auf 8,4% (Abb. 84). Bis Ende 2017 wurden insgesamt in 146 Liegenschaften Nutzungseinschränkungen/Duschverbote ausgesprochen (Tab. 49).

Tab. 49: Ergebnisse der Legionellenanalysen aus Erstuntersuchungen im Vergleich mit den vorherigen Schätzungen des Gesundheitsamtes – 2012-2017

Legionellenkonzentration/100ml	Schätzungen des Gesundheitsamtes		Ergebnisse der Erstuntersuchungen											
	Liegenschaften		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
	%	n	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
< 100	80	14600-24000	275	75	183	30	101	22	19	22	41	20	21	10
≥ 100 - ≤ 1.000	12	2190 - 3600	50	14	225	37	158	35	40	45	116	55	119	57
> 1.000 - ≤ 10.000	7	1278 - 2100	28	8	150	25	135	30	24	27	47	22	50	24
> 10.000	1	183 - 300	13	4	47	8	58	13	5	6	6	3	17	8
Gesamt		18250-30000	366		605		452		88		210		207	

Durch Wegfall der Anzeigepflicht und der Übermittlungspflicht können sich die Gesundheitsämter leider keinen Überblick mehr über die Großanlagen in ihrem Bereich und deren trinkwasserhygienischen Zustand verschaffen. Eine Nichtmitteilung eines Befundes kann somit bedeuten, dass alle Befunde im Normbereich liegen, oder auch, dass überhaupt nicht untersucht wurde. Da dem Gesundheitsamt aufgrund der weggefallenen Anzeigepflicht die Großanlagen insgesamt nicht bekannt sind, kann es auch nicht gezielt nachfragen. Darüber hinaus besteht für die Betreiber keine Auskunftspflicht bei Befunden, die den technischen Maßnahmenwert unterschreiten.

Abb. 84: Erstuntersuchungen im Vergleich mit den vorherigen Schätzungen – unter Betrachtung ausschließlich des Maximalwerts in einer Anlage (links) bzw. aller Befunde

Zunehmend werden Großanlagen erst im Zuge der Mitteilung von Erstbefunden durch Labore bekannt. Dies zieht in der Regel aufwändige Ermittlungsarbeit des Amtes nach sich, wenn der Auftraggeber und die Liegenschaft erst herausgefunden werden müssen. Auch ist in solchen Fällen die Technik und Struktur der Großanlage oft unklar, was weitere Recherchen bedingt, um zu bewerten, ob der Umfang der Untersuchungen sachgerecht und ausreichend war. Alle diese aufwändigen Arbeiten wären bei Beibehaltung der Anzeigepflicht und standardisierter Anzeige auch der technischen Daten so nicht angefallen. Die meisten Betreiber informieren bei einer Überschreitung des technischen Maßnahmenwertes das Gesundheitsamt über die gesamte Erstuntersuchung, sodass dieses sich rasch ein Bild machen kann, ob es sich um einen „Ausreißer“ oder um eine flächendeckende Überschreitung handelt. Falls jedoch – durchaus konform mit dem Verordnungstext – nur die Befunde mit Richtwertüberschreitung mitgeteilt werden, werden weitere Recherchen des Amtes notwendig, um diese Befunde bewerten zu können.

Viele Betreiber argumentieren, dass einzelne erhöhte Werte durch Wohnungsleerstand oder längerfristige Abwesenheit der Bewohner zu erklären seien, ein Umstand, der nicht von ihnen zu beeinflussen sei. Die meisten lassen bei Richtwertüberschreitung wie im Verordnungstext vorgesehen, Gefährdungsanalysen vornehmen. Da keine Übermittlungspflicht an das Gesundheitsamt besteht, müssen diese oft erst nachgefragt werden. Die Qualität der Gefährdungsanalysen ist extrem unterschiedlich. Durch Wegfall der Anzeigepflicht ist die Bewertung der Legionellenkontaminationen in der Gesamtheit schwierig, da die Gesundheitsämter die Zahl der untersuchungspflichtigen Liegenschaften nicht kennen. Durch Entfallen der Übermittlungspflicht für alle Befunde (unabhängig von einer Überschreitung eines Richtwertes) erfährt das Gesundheitsamt nicht, ob der Betreiber seinen Untersuchungspflichten nachgekommen ist oder ob er gar nicht hat untersuchen lassen. Oft lassen die Betreiber nur unzureichend untersuchen (nicht repräsentativ für alle Steigstränge). Selbst wenn die Betreiber auffällige Untersuchungsbefunde dem Gesundheitsamt mitteilen, informieren sie häufig das Gesundheitsamt nicht über die weiteren Schritte – oder sie leiten diese gar nicht ein. Angesichts der Formulierungen im Verordnungstext („alle drei Jahre“) ist vielen Betreibern nur schwer vermittelbar, dass im Falle von Sanierungen dann nach DVGW-Arbeitsblatt vorzugehen ist mit kurzfristigen Nachkontrollen. Leider kommen immer mehr Techniken mit niedriger Warmwassertemperatur auf den Markt und werben mit Energiesparen. Auch wenn sie nicht als repräsentativ gelten können, zeigen unsere Beispiele, dass hier ein Gefährdungspotential vorliegt. Bei aller Notwendigkeit und Berechtigung des Energiesparens darf dies nicht auf Kosten der Gesundheit der Menschen gehen.

Publikation aus der Arbeit der Abteilung:

Westphal T, Voigt K, Heudorf U. Änderung der Trinkwasserverordnungen 2011 und 2012: Legionellen in Großanlagen. Erfahrungen aus dem Gesundheitsamt Frankfurt am Main. Gesundheitswesen (2015) 77: 475-480

Trinkwasserqualität in Einrichtungen mit Wasser für die Öffentlichkeit

Nach Inkrafttreten der Trinkwasserverordnung 2001 im Jahre 2003 wurden in den Jahren 2003–2005 insgesamt 826 Liegenschaften, insbesondere Kindereinrichtungen und Schulen untersucht. In den Jahren 2006–2008 wurden weitere 675 Liegenschaften untersucht, wobei der Schwerpunkt bei den Hotels und den Sportanlagen lag. Krankenhäuser und Altenpflegeheime wurden in allen Jahren routinemäßig überprüft. Tab. 50 gibt einen Überblick über sämtliche Untersuchungen in Einrichtungen, die „Wasser für die Öffentlichkeit“ abgeben.

Tab. 50: Einrichtungen, aus denen „Wasser für die Öffentlichkeit“ abgegeben wird 2003-2017

	KiTas	Schulen	Kranken- häuser	Altenpflege- heime	Hotels	Sport- stätten	Verschie- dene	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
2009	29	11	33	41	19	4	65	202
2010	40	15	49	42	37	2	67	252
2011	42	10	62	41	48	9	94	306
2012	54	22	77	56	38	4	147	398
2013	73	12	75	49	22	1	112	344
2014	108	22	74	49	36	9	110	408
2015	110	68	73	56	45	4	84	440
2016	98	24	76	55	55	4	122	434
2017	78	23	94	53	72	8	152	480
Gesamt	1226	432	699	582	591	119	1125	4765

Die Ergebnisse der Untersuchungen der Metalle Blei, Nickel und Kupfer im Kaltwasser sind in Tab. 51 zusammengefasst dargestellt. Der Grenzwert der TrinkwV 2001 für Blei lag bis 30.11.2013 noch bei 0,025mg/l, er wurde zum 1.12.2013 auf 0,010mg/l abgesenkt. Für Kupfer liegt er bei 2 mg/l und für Nickel bei 0,02 mg/l. Diese Grenzwerte wurden in der relevanten S2-Probe, die nach 4 Stunden Stagnationszeit im Anschluss an die S1-Probe entnommen wird und somit den Einfluss des hausinternen Leitungsmaterials repräsentiert, sehr selten überschritten. Überschreitungen des Grenzwertes für Blei können nach unserer Erfahrung mit mehr als 8000 beprobten Liegenschaften seit Mitte der 1990er Jahre nur effektiv durch Austausch der bleihaltigen Hausinstallationen dauerhaft vermieden werden. Da effektive Sanierungsmöglichkeiten bei Überschreitung der Parameter Kupfer und Nickel 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. 52 zusammengefasst dargestellt. Untersucht wurden neben den Keimzahlen 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.

Tab. 51: Ergebnisse der Trinkwasseruntersuchungen auf Metalle 2003–2017

		Analysen	2003-2010			2011-2013			2014-2015			2016-2017			Alle		
			n	>GW	%	n	>GW	%	n	>GW	%	n	>GW	%	n	>GW	%
		GW															
Blei	S0	0,025 bzw. 0,01	1573	3	0,2	431	2	0,5	323	10	3,1	286	21	7,3	2327	15	0,6
	S1	0,025 bzw. 0,01	1507	19	1,3	319	48	15,0	227	32	14,1	181	22	12,2	1826	99	5,4
	S2	0,025 bzw. 0,01	1506	7	0,5	335	26	7,8	230	14	6,1	185	12	6,5	1841	47	2,6
Kupfer	S0	2	1600	4	0,3	412	2	0,5	292	0	0,0	248	1	0,4	2012	6	0,3
	S1	2	1530	21	1,4	308	4	1,3	202	0	0,0	142	2	1,4	1838	25	1,4
	S2	2	1528	11	0,7	324	2	0,6	205	0	0,0	147	1	0,7	1852	13	0,7
Nickel	S0	0,02	1614	12	0,7	420	4	1,0	306	11	3,6	265	11	4,2	2034	27	1,3
	S1	0,02	1541	136	8,8	316	92	29,1	216	41	19,0	161	27	16,8	1857	269	14,5
	S2	0,02	1539	25	1,6	320	10	3,1	218	5	2,3	166	5	3,0	1859	40	2,2

S0: Repräsentiert die vom Wasserversorger angelieferte Trinkwasserqualität, entnommen am Morgen nach Ablaufenlassen bis zur Temperaturkonstanz. S1: Repräsentiert den Einfluss der Entnahmeapparatur; wird entnommen nach 4 Stunden Stagnation nach der S0 Probe. S2: Repräsentiert den Einfluss des hausinternen Leitungsmaterials, entnommen nach der S1 Probe. Pro Probe wurde je 1 l Trinkwasser entnommen.

Tab. 52: Ergebnisse der mikrobiologischen Trinkwasseruntersuchungen 2003–2017

		GW	2003-2010			2011-2013			2014-2015			2016-2017			Alle		
			n	>GW	%	n	>GW	%									
TW kalt	EC	0	2292	3	0,1	2194	0	0,0	1867	3	0,2	2793	8	0,3	9146	14	0,2
	CF	0	2445	20	0,8	2216	13	0,6	1889	11	0,6	2784	39	1,4	9334	83	0,9
	EK	0	1689	2	0,1	343	1	0,3	409	4	1,0	839	25	3,0	3280	32	1,0
	PA	0	1054	75	7,1	1710	141	8,2	1380	101	7,3	2139	121	5,7	6283	438	7,0
	KBE 20 °C	100	2680	79	2,9	2770	126	4,5	2462	197	8,0	3376	244	7,2	11288	646	5,7
	KBE 36 °C	100	2680	139	5,2	2768	227	8,2	2486	298	12,0	3401	520	15,3	11335	1184	10,4
TW warm	EC	0	50	0	0,0	90	0	0,0	52	0	0,0	40	0	0,0	232	0	0,0
	CF	0	68	0	0,0	91	0	0,0	49	0	0,0	40	0	0,0	248	0	0,0
	EK	0	57	0	0,0	7	0	0,0	13	2	15,4	15	0	0,0	92	2	2,2
	PA	0	34	4	11,8	46	6	13,0	59	18	30,5	37	0	0,0	176	28	15,9
	KBE 20 °C	100	860	89	10,3	111	10	9,0	76	4	5,3	108	1	0,9	1155	104	9,0
	KBE 36 °C	100	860	228	26,5	111	18	16,2	81	9	11,1	108	13	12,0	1160	268	23,1

KBE: koloniebildende Einheiten; KW: Kaltwasser; WW: Warmwasser; GW: Grenzwert

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

Frühere Publikation aus der Arbeit der Abteilung

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.

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 mit Aerosolen über die Atemwege aufgenommenen Legionellen verursachen im Wesentlichen zwei verschiedene Krankheitsbilder, 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. 53). Das Expertennetzwerk CapNet schätzt, dass in Deutschland jährlich 20.000–30.000 legionellenbedingte Lungenentzündungen auftreten. Es wird darüber hinaus angenommen, dass das grippeähnliche Pontiac-Fieber etwa 10-mal häufiger auftritt.

Tab. 53: 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	Fieber, Husten, Kopf-, Brust- und Gliederschmerzen, ggf. Durchfall, Verwirrheitszustände
Lunge (Röntgen)	geringe interstitielle Infiltrate bis ausgedehnte Verschattungen, basal	keine
Beteiligung anderer Organe	Leber, Niere, Magen-Darm-Kanal (Toxinwirkung?)	keine
Letalität	15–20%	keine

(tödliAusgang)

Empfehlungen zum Umgang mit dem Legionellenproblem in Warmwassersystemen

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 infektiösauslösende Wirkung entwickeln (ihre Virulenzantigene 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 551) (Tab. 54 und 55).

Tab. 54: DVGW: Bewertung der Befunde bei einer weitergehenden Untersuchung

Legionellen(KBE/l)	Bewertung	Maßnahmen	Nachuntersuchung
> 10.000	Extrem hohe Kontamination	Unverzögliche Desinfektion bzw. Nutzungseinschränkung, z. B. Duschverbot; Sanierung ist angezeigt	1 Woche nach Desinfektion bzw. Sanierung
> 100	Kontamination	Sanierung ist erforderlich	1 Woche nach Desinfektion bzw. Sanierung
Nicht nachweisbar in 1 ml	Keine nachweisbare Kontamination	Keine	Nach einem Vierteljahr

Tab. 55: Empfehlungen zur Bewertung u. Sanierung bei Legionellennachweis (DVGW 551)

Legionellen	Bewertung	Maßnahmen	Weitergehende Untersuchung	Nachuntersuchung
> 10.000	Extrem hohe Kontamination	Unverzögliche Desinfektion bzw. Nutzungseinschränkung, z.B. Duschverbot; Sanierung ist angezeigt	Umgehend	-
> 1.000	Hohe Kontamination	Sanierung ist angezeigt	Umgehend	-
≥ 100	Kontamination	Keine	Innerhalb von 14 Tagen	-
Nicht nachweisbar in 1 ml	Keine nachweisbare Kontamination	Keine	Keine	Nach 1 Jahr (nach 3 Jahren)

Ergebnisse der Legionellenüberwachung in Frankfurt am Main

Das Sachgebiet Umwelthygiene im Gesundheitsamt Frankfurt arbeitet seit Ende der 1980er Jahre auf dem Gebiet der Legionellenüberwachung von Wasserversorgungsanlagen. Erste größere systematische Untersuchungen fanden 1988 statt.

Über die letzten 30 Jahre ergibt sich ein umfassendes Bild. In Krankenhäusern wurden in den Jahren 1988, 1991 und 1993 bereits größere Untersuchungsserien mit insgesamt deutlich über 100 (bis 400) Proben vorgenommen; demgegenüber waren die Probenzahlen in Duschen von Altenpflegeheimen geringer, obwohl in Frankfurt mehr Altenpflegeheime betrieben werden als Krankenhäuser. Allerdings waren in den Krankenhäusern mit ihrem oft weit verzweigten Trinkwassernetz auch deutlich mehr Proben pro Warmwassersystem notwendig. In allen drei Einrichtungsarten (Krankenhaus, Altenpflegeheim und Bäder) nahm die Anzahl der jährlich genommenen Proben zu (Abb. 86 links). Erst ab Mitte der 1990er Jahre wurden auch andere Einrichtungen, wie z.B. Schulturnhallen, Hotels und Wohnheime beprobt. 1996 war das Amt informiert worden, dass es bei einem Schüler nach dem Schulsport offenbar zu einer schweren Legionellenpneumonie gekommen war. Daraufhin untersuchte das Amt das Warmwassersystem der Schule und stellte > 100.000 KBE Legionellen/l fest. Die Schule hatte ein neues, modernes, energiesparendes Warmwassersystem für das Duschwasser eingebaut. Es wurden sofort Sanierungen vorgenommen und parallel dazu wurde mit dem Stadtschulamt vereinbart, alle Schulturnhallen systematisch auf Legionellen zu untersuchen. Die seither regelmäßigen Probennahmen in Schul(turnhall)en sind in Abb. 86 rechts erkennbar. Seit Mitte der 1990er Jahre kamen verschiedene Hotels auf das Amt zu, mit der Bitte um Beratung und Kontrolle. Ab 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. Ab 2013 kamen infolge der erneuten Änderung der Trinkwasserverordnung die sog. „Großanlagen“ hinzu, d.h. die Beprobung von Trinkwassersystemen in größeren Wohngebäuden (definiert als solche mit Wassererwärmern über 400 Liter, resp. 3 Liter Leitungsvolumen vom Trinkwassererwärmer bis zur am weitesten entfernten Entnahmestelle, s. Kapitel Großanlagen, S. 147).

Abb. 85: Anzahl der Legionellenuntersuchungen in den Jahren 1988–2017

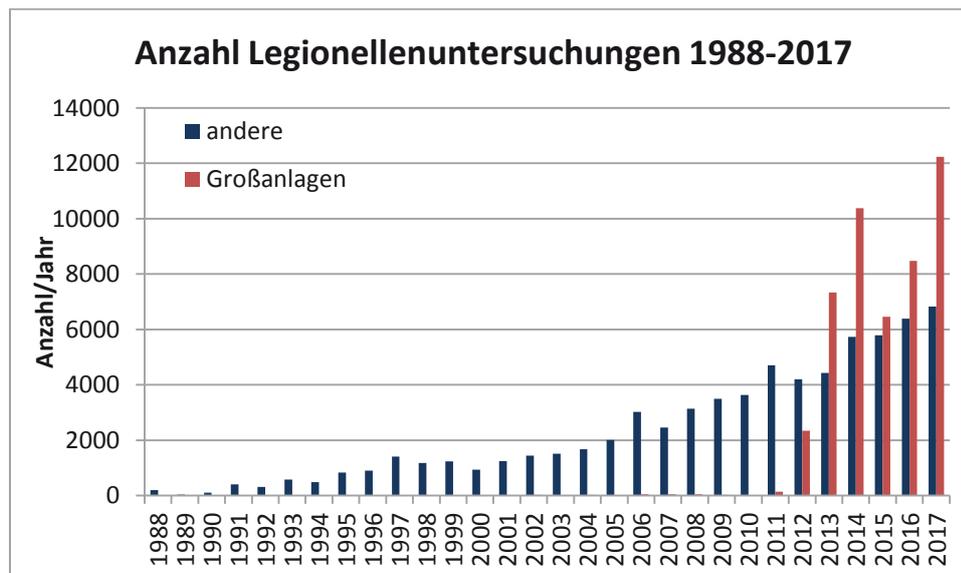


Abb. 86: Anzahl Legionellenproben im Warmwasser in verschiedenen Einrichtungen 1988-2017

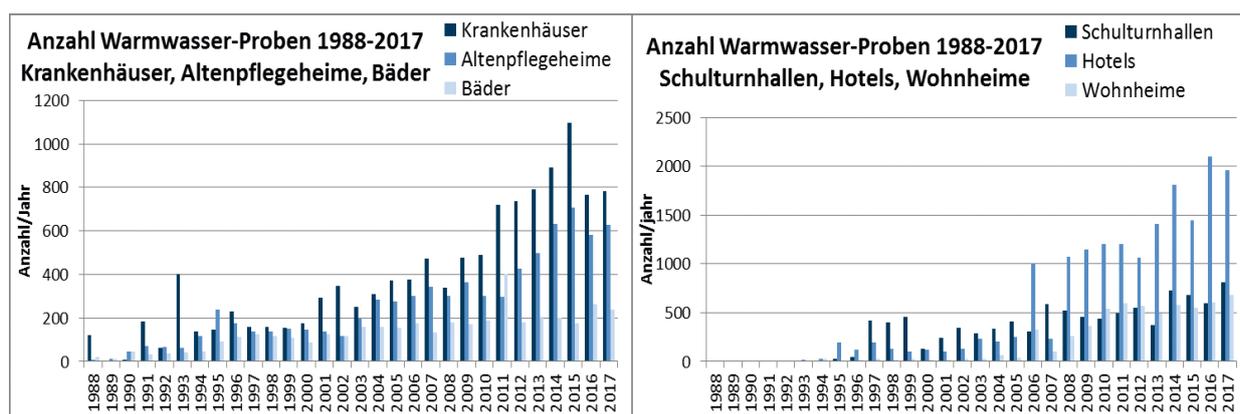
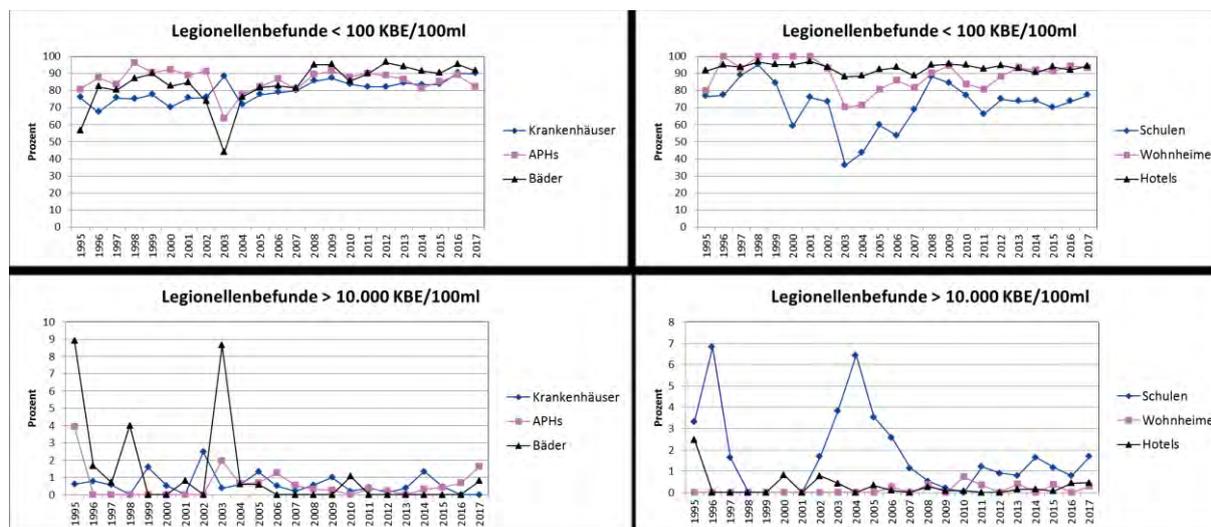


Abb. 87 zeigt die Ergebnisse aller bisher erhaltenen Legionellenbefunde von 1995 bis 2017. Dargestellt sind die beanstandungsfreien Befunde in den verschiedenen Einrichtungen (Krankenhäuser, Altenpflegeheime, öffentliche Bäder, Schulen, Wohnheime und Hotels) (oben) und der Anteil der Befunde, die zur Gefahrenabwehr ein sofortiges Nutzungsverbot (Duschverbot) erfordern und Sanierungsbedarf bedeuten (unten). In den Jahren 2003 und 2004 war ein deutlich höherer Anteil legionellenpositiver Befunde zu erkennen. (Mit-) Ursache hierfür war eine Änderung des Analyseverfahrens, das nach einer aktuellen Publikation des Umweltbundesamtes umgestellt wurde. Während in den letzten Jahren die Ergebnisse in Krankenhäusern, Altenpflegeheimen, Bädern, Wohnheimen und Hotels nur in einem geringen Prozentsatz zu Beanstandungen geführt hatten, ist bei den Schulturnhallen in den letzten Jahren eine Tendenz zur Verschlechterung erkennbar und es müssen wieder zunehmend Duschverbote ausgesprochen werden. Zu den Befunden der Großanlagen s. S.147.

Abb. 87: Legionellenbefunde in Warmwassersystemen in verschiedenen Einrichtungen in Frankfurt am Main 1995–2017 – beanstandungsfreie Befunde (oben) und Befunde, die ein sofortiges Nutzungsverbot bedingen (unten)



In Krankenhäusern und Altenpflegeheimen ähnelt sich der Verlauf der Kontaminationsklassen über die Jahre. Nach 2003 ist 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 > 10.000 KBE/100 ml gefunden, die dann ein sofortiges Nutzungsverbot und Sanierungsgebot zur Folge haben. Die mit Abstand besten Befunde weisen Hotels auf. Dies kann darauf zurückgeführt werden, dass dort – nicht zuletzt wegen der öffentlichen Diskussion um reiseassoziierte Legionellenerkrankungen nach Hotelaufenthalten – von vielen, vor allem international operierenden Hotelbetreibern Maßnahmenpläne gegen die Besiedelung der Hausinstallation mit Legionellen umgesetzt werden und die Warmwassersysteme gut gewartet und regelmäßig kontrolliert werden. Die 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. Die Ergebnisse der Legionellen-Untersuchungen sind in Abb. 88 zusammengefasst.

Die Kontaminationen werden am häufigsten in den Warmwassersystemen der Schulturnhallen gefunden. Immer wieder stellen die Mitarbeiter des Gesundheitsamtes fest, dass dort teilweise die Zirkulation abgestellt oder die Betriebstemperaturen des Warmwassersystems abgesenkt werden, um Energie zu sparen. Dies wird von Hausmeistern/Schulen teilweise – regelwidrig – vorgenommen. Ein Programm der Stadt strebt die Energieeinsparung an und beteiligt die Schulen/Hausmeister an dem „Gewinn“. Dies gilt jedoch nur für Energiesparen bei Licht und Heizung, nicht aber beim Warmwasser. Solchermaßen nicht sachgerecht betriebene und gewartete Anlagen können zu einem erheblichen Gesundheitsrisiko für die Nutzer dieser Anlagen werden, für die Kinder, ganz besonders aber für die Gesundheits- und Sportgruppen, die oft in den Nachmittagsstunden in den Schulturnhallen trainieren. **Bei aller Notwendigkeit und Berechtigung des Energiesparens darf dies nicht auf Kosten der Gesundheit der Menschen gehen. Ein solches Risiko ist nicht hinnehmbar.**

An zweiter und dritter Stelle der Überschreitungen des technischen Maßnahmenwertes für Legionellen folgen die Sportstätten und Altenpflegeheime, dicht gefolgt von den sog. Großanlagen, also die seit 2013 zu untersuchenden größeren Wohnhäuser.

Abb. 88: Untersuchte Wasserversorgungsanlagen (angegeben sind Prozentwerte) bis 2017



In früheren Jahresberichten fanden Sie in diesem Kapitel auch Berichte zu unserem Projekt „Frankfurt trinkt bleifrei“, ein Projekt, bei dem mehr als 8000 Liegenschaften mit möglicherweise vorhandenen Hausinstallationen mit Blei angeschrieben, bei Bedarf untersucht und bei Überschreitung des Grenzwertes für Blei ein Austausch der bleihaltigen Leitungen veranlasst wurde. Dieses Projekt ist abgeschlossen. Frankfurt trinkt bleifrei!

Frühere Publikation aus der Abteilung zum Thema Legionellen

Hentschel W, Heudorf U. Allgemein anerkannte Regeln der Technik und Legionellen im Trinkwasser. Bundesgesundheitsblatt (2011) 54: 717-723

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

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

Heudorf U, Hentschel W. Legionellen-Antikörper im Blut der Bevölkerung – Vergleich zweier Bevölkerungsgruppen mit unterschiedlicher Legionellen-Exposition durch das hauseigene Warmwassersystem. Das Gesundheitswesen (2001) 63: 326-334.

Kalker U, Hentschel W. Das Problem der Legionellenkontamination in den Warmwassersystemen einer deutschen Großstadt. Gesundheitswesen (1992) 54: 597-604.

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 2015 waren es 880 (Tab. 56). 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 Legionellen-diagnostik verzichtet, weshalb auch eine Meldung nicht erfolgen kann.

Bezogen auf die Frankfurter Bevölkerung lag die – anhand dieser Meldungen zu errechnende – Neuerkrankungsrate zwischen 0,2 (im Jahr 2005) und 1,25 (im Jahr 2006) pro 100.000 Einwohner. Insgesamt gingen 109 Meldungen von Frankfurter Bürgern (bis Ende 2017) und 56 Meldungen von Personen mit Wohnsitz außerhalb Frankfurts ein. Die meisten Nicht-Frankfurter wurden z. B. seitens der Labore oder der Kliniken an das Gesundheitsamt Frankfurt und von dort – nach Abklärung einer möglichen Infektionsursache in Frankfurt – an das für den Wohnort der Patienten zuständige Gesundheitsamt weiter-gemeldet.

Tab. 56: Dem Gesundheitsamt Frankfurt gemeldete Legionellose-Fälle – von 1996 bis Ende 2017 – im Vergleich mit den Meldungen bundesweit

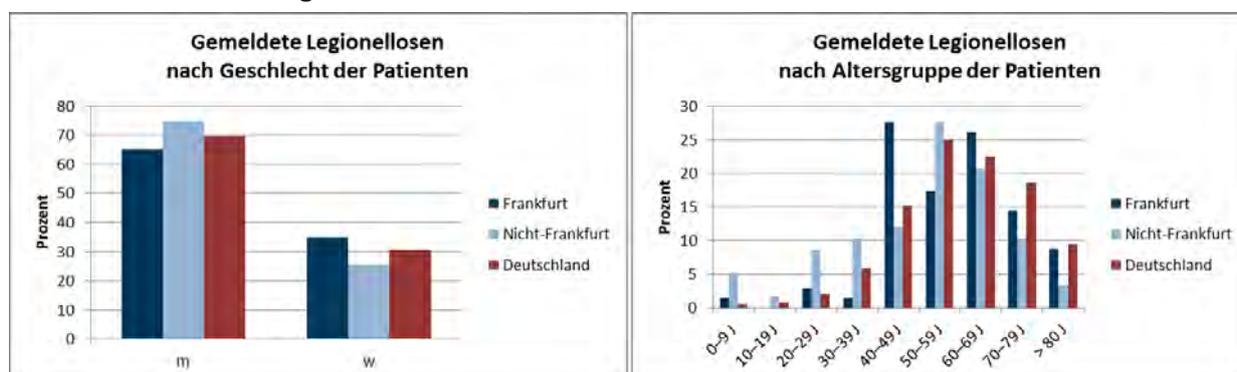
Jahr	Meldungen an GA Frankfurt		Meldungen an RKI ges.
	Frankfurt	Nicht	
	n	n	n
2001	2		274
2002	5		413
2003	7	2	395
2004	5	1	475
2005	1	7	554
2006	11		576
2007	8	5	529
2008	5	3	522
2009	6	0	503
2010	13	4	692 (incl. 64 Ausbruch Ulm)
2011	8	1	639
2012	4	4	654
2013	4	5	922 (incl. 159 Ausbruch Warstein)
2014	5	3	860
2015	11	10	880
2016	5	8	993
2017	11	2	1281
Summe	109	56	11251

* keine Meldepflicht

Während die Legionellosemeldungen in der Bundesrepublik kontinuierlich steigen und im Jahr 2017 mit 1281 Meldungen den höchsten dokumentierten Stand erreichten, ist das Bild in Frankfurt – wegen der kleinen Zahlen – nicht so eindeutig. Alter und Geschlecht der Patienten sind in Tab. 57 dargestellt. Sowohl unter den Gemeldeten mit Wohnsitz Frankfurt als auch unter den Gemeldeten mit Wohnsitz außerhalb waren deutlich mehr Männer als Frauen – in Übereinstimmung mit den allgemeinen Meldedaten. Bundesweit erkrankten Männer doppelt so häufig an Legionellose als Frauen. Es waren nur wenige Kinder unter den Gemeldeten. Ca. 30% der gemeldeten Frankfurter waren zwischen 40 und 49 Jahre alt, bei den Nicht-Frankfurtern überwiegen die 50–59-Jährigen mit ca. 28%. Die weitaus überwiegende Zahl der Fälle betraf Legionella pneumophila Serogruppe 1, was auch auf die kommerziellen Testmöglichkeiten zurückzuführen ist. Der sehr häufig durchgeführte Urin-Antigentest diagnostiziert nur diese Serogruppe sicher. Insofern sind diese Ergebnisse durch die Testmöglichkeiten beeinflusst und lassen keinen Rückschluss auf die tatsächliche Situation zu. – Dieses Ergebnis stimmt wieder tendenziell mit den bundesweiten Daten überein, auch dort sind andere Legionellenspezies oder andere Serogruppen selten.

Tab. 57: Gemeldete Legionellose-Fälle – nach Alter und Geschlecht – 2001–2017

	Frankfurter		Nicht-Frankfurter		alle	
	n	%	n	%	n	%
Geschlecht						
m	45	65	47	75	117	65
w	24	35	16	25	64	35
	69	100	63	100	181	100
Alter						
0–9 J	1	1	3	5	4	3
10–19 J	0	0	1	2	1	1
20–29 J	2	3	5	9	7	6
30–39 J	1	1	6	10	7	6
40–49 J	19	28	7	12	26	20
50–59 J	12	17	16	28	28	22
60–69 J	18	26	12	21	30	24
70–79 J	10	14	6	10	16	13
> 80 J	6	9	2	3	8	6
	69	100	58	100	127	100

Abb. 89: Gemeldete Legionellose-Fälle – nach Alter und Geschlecht – 2001–2017


Etwa 15–30% 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, die dort für weitere Untersuchungen und entsprechende Maßnahmen sorgt. – Ergeben sich Hinweise, dass eine Legionellose während eines Krankenhausaufenthaltes, Schwimmbad- oder Zahnarztbesuches 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 mehr als die Hälfte der Legionellose im Privathaushalt erworben, über ein Drittel reisebedingt während eines Hotelaufenthalts, 4% im Krankenhaus, 2% in Pflegeheimen. Die dem Frankfurter Amt gemeldeten Fälle waren ebenfalls überwiegend im Ausland oder im Privathaushalt erworben worden. In Frankfurt wurde lediglich eine in einem Altenpflegeheim im Jahr 1991 und eine in einem Krankenhaus im Jahr 2010 erworbene Legionellose-Erkrankung bekannt. Im Jahr 2013 und 2014 wurde je eine Legionellose aus einer großen Wohnanlage gemeldet. Dies bestärkt uns in den Bestrebungen, in diesen Einrichtungen engmaschig Trinkwasseruntersuchungen auf Legionellen durchzuführen und auf die Überwachung der Großanlagen Wert zu legen, um legionellenbedingte Ausbrüche, wie sie durchaus aus anderen Gemeinden berichtet wurden, zu vermeiden.

Hygiene des Badebeckenwassers

Hygiene in öffentlichen Bädern

„Schwimm- oder Badebeckenwasser ... muss so beschaffen sein, dass durch seinen Gebrauch eine Schädigung der menschlichen Gesundheit, insbesondere durch Krankheitserreger, nicht zu besorgen ist“, so lautet § 37 des Infektionsschutzgesetzes (IfSG). 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 vorliegen⁵, werden in Ländern wie England und insbesondere den USA epidemiologische Daten über badewasserassoziierte Erkrankungsausbrüche erhoben und regelmäßig publiziert, wobei etwa die Hälfte der Ausbrüche nach Baden in Oberflächengewässern auftrat, die andere Hälfte in künstlich angelegten Badeeinrichtungen⁶. Insgesamt überwiegen Cryptosporidien und Lamblia-Zysten als Auslöser. In Einzelkasuistiken wurden auch Ausbrüche nach Fehlern in der Chlorung, z. B. ein Shigellen-Ausbruch, beschrieben. Pseudomonaden verursachen häufig eine Otitis externa, das „swimmer’s ear“, und die badewasserassoziierte „Pseudomonas-Folliculitis“⁷, 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“⁸. 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 Einrichtung⁹.

Um den Forderungen des Infektionsschutzgesetzes gerecht zu werden, muss eine sach- und fachgerechte Aufbereitung des Badebeckenwassers inkl. Chlorung gewährleistet sein. Hierzu existiert ein technisches Regelwerk in Form der DIN 19643. Trotz Vorliegens einer Ermächtigung in § 38 Abs. 2 IfSG, die es in ähnlicher Form bereits im alten Bundesseuchengesetz gegeben hat, und zahlreicher Entwürfe für eine Schwimm- und Badebeckenwasserverordnung wurde eine entsprechende Rechtsverordnung bislang nicht verabschiedet. Die Gesundheitsämter kontrollierten die Bäder auf der Grundlage der vorliegenden Entwürfe bzw. der Empfehlungen der Badewasserkommission des Umweltbundesamtes sowie der DIN 19643 (Tab. 58). Die Qualitätssicherung der Bäderhygiene basiert auf dem Grundsatz der Eigenüberwachung des Betreibers und der behördlichen Überwachung durch das Gesundheitsamt.

⁵ Kautek, L., Chorus, I., Deuckert, I.: Erkrankungen nach dem Baden in Berlin und Umland 1991/1992. Bundesgesundhbl. (1993) 10: 405–409

⁶ N.N.: Surveillance for waterborne disease outbreaks 1993–1994. MMWR 1996; 45 (SS1): 1–33; 1995–1996. MMWR 1998; 47 (SS5): 1–34; 1997–1998. MMWR 2000; 49 (SS4): 1–36

⁷ Mueller, R. L.: Badewasserhygiene: Die Ohrbeschwerden des Schwimmers – Eine Literaturstudie. Öff. Gesundh.-Wes. 1985; 47: 575–577; Seeber, E.: HNO-Relevanz unter dem Aspekt der Schwimmbadhygiene. Bundesgesundhbl. 1984; 27: 361–366

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

⁹ N.N.: 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. 58: Anforderungen an das Reinwasser und Beckenwasser gemäß DIN 19643

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⁾			
	Süßwasser	-	6,5	7,6
	Meerwasser	-	6,5	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			
	6,5 < pH-Wert < 7,3 7,3 < pH-Wert < 7,6	mV mV	750 770	- -
5.3.2.9	freies Chlor ^{6), 14)}			
	Allgemein	mg/l	0,3 ¹⁰⁾	0,6 ¹⁰⁾
	Warmsprudelbecken	mg/l	0,7 ¹⁰⁾	1,0 ¹⁰⁾
5.3.2.10	gebundenes Chlor ^{11), 13), 14)}	mg/l	-	0,2
5.3.2.11	Trihalogenmethane berechnet als Chloroform ^{11), 13), 14)}	mg/l	-	0,020 ¹²⁾

²⁾ n.n.: Nicht nachweisbar

³⁾ Im Filtrat bei Beckenwassertemperatur ≥ 23°C

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

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

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 iodhaltigen Wässern: freies bzw. gebundenes Halogen als Chlor

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

Ergebnisse der hygienischen Bäderüberwachung in Frankfurt am Main

Es gibt in der Stadt sieben öffentliche Hallen- und sieben Freibäder, die durch das Gesundheitsamt regelmäßig überwacht werden. Insgesamt werden in Frankfurt jedoch derzeit 180 Becken in 82 Bädern betrieben, wobei sich sieben Bad-Arten unterscheiden lassen: öffentliches Freibad, öffentliches Hallenbad, gewerbliches Hallenbad, Schulbad, Therapiebad, Vereins-Freibad und Waldspielparks (Sprühfelder). Eine Übersicht über die Messergebnisse seit 1995 ist in Tab. 59 zusammengefasst. Insgesamt ist eine Verbesserung der Desinfektion (zu niedrige Werte für freies Chlor und zu hohe Werte für gebundenes Chlor bzw. Haloforme, Chlorungsnebenprodukte) und auch der mikrobiologischen Befunde festzustellen.

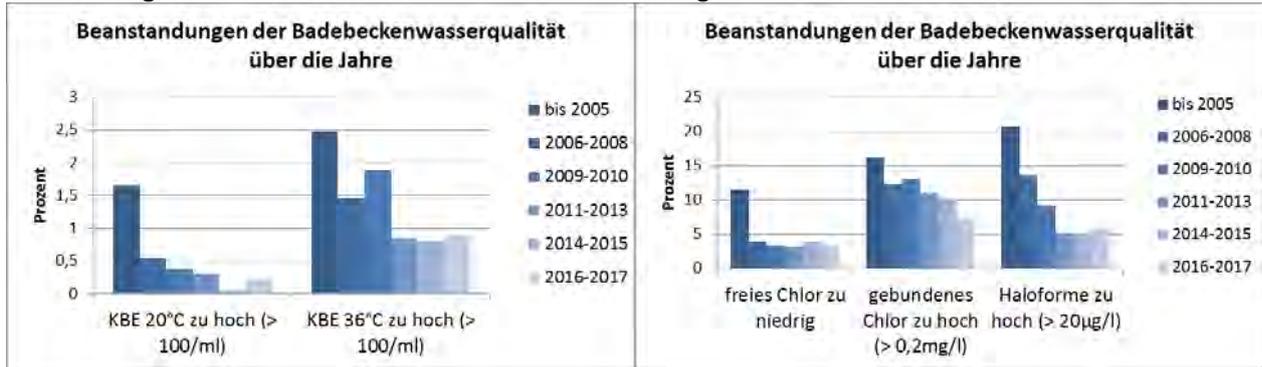
Tab. 59: Ergebnisse der Badebeckenwasseruntersuchungen in Frankfurt am Main von 1995 bis 2017

	Bis 2005		2006–2008		2009–2010		2011–2013		2014–2015		2016–2017	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Freies Chlor												
Zu wenig	985	11,5	149	3,8	89	3,3	128	3,1	104	3,8	91	3,2
In Ordnung	5039	58,7	2755	70,6	1894	69,8	3071	74,3	2157	78,1	2290	81,5
Zu hoch	2556	29,8	1000	25,6	731	26,9	932	22,6	501	18,1	430	15,3
Gebundenes Chlor												
In Ordnung (< 0,2mg/l)	7153	83,9	3408	87,7	2355	87,0	3666	89,0	2484	89,9	2599	92,7
Zu hoch (> 0,2mg/l)	1371	16,1	478	12,3	353	13,0	451	11,0	279	10,1	204	7,3
Keimzahl bei 20°C												
In Ordnung (< 100/ml)	6842	98,3	3873	99,5	2644	99,6	3973	99,7	1819	99,9	1794	99,8
Zu hoch (> 100/ml)	115	1,7	21	0,5	10	0,4	12	0,3	1	0,1	4	0,2
Keimzahl bei 36 °C												
In Ordnung (< 100/ml)	6784	97,5	3836	98,5	2605	98,1	4089	99,2	2737	99,2	2791	99,1
Zu hoch (> 100/ml)	172	2,5	57	1,5	50	1,9	35	0,8	22	0,8	25	0,9
Haloforme												
In Ordnung (< 20µg/l)	2877	79,2	2268	86,5	2063	90,9	2795	94,8	1624	95,2	1813	94,1
Zu hoch (> 20µg/l)	754	20,8	354	13,5	207	9,1	152	5,2	81	4,8	114	5,9

Bei Betrachtung der Keimzahlen aller Becken konnten keine erheblichen Unterschiede zwischen den neuen Ergebnissen und denen früherer Jahre gefunden werden (Abb. 91). Hier gibt es ebenfalls deutliche Unterschiede nach Beckenarten.

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.

Abb. 90: Ergebnisse der Badebeckenwasseruntersuchungen in Frankfurt am Main von 1995 bis 2017

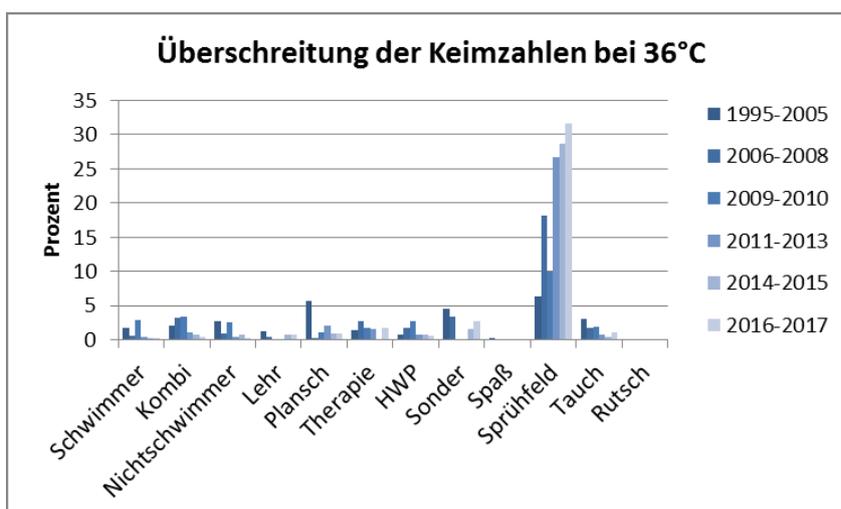


Tab. 60: Überschreitung der Grenzwerte für mikrobiologische Belastung (KBE 36°C) in Badebeckenwasser in Frankfurt am Main (1999-2017)

Becken	1999-2005		2006-2008		2009-2010		2011-2013		2014-2015		2016-2017	
	gesamt	%	gesamt	%	gesamt	%	gesamt	%	gesamt	%	gesamt	%
Schwimmer	948	1,8	485	0,6	313	2,9	483	0,4	316	0,3	317	0,3
Kombi	1013	2,0	374	3,2	245	3,3	399	1,0	264	0,8	256	0,4
Nichtschwimmer	493	2,8	343	0,9	311	2,6	561	0,5	429	0,7	419	0,2
Lehr	690	1,3	281	0,4	135	0,0	178	0,0	131	0,8	150	0,7
Plansch	614	5,7	310	0,3	197	1,0	334	2,1	223	0,9	218	0,9
Therapie	1151	1,4	475	2,7	326	1,8	465	1,5	206	0,0	242	1,7
HWP	1017	0,8	505	1,8	406	2,7	627	0,8	474	0,8	469	0,6
Sonder	281	4,6	145	3,4	108	0,0	144	0,0	127	1,6	147	2,7
Spaß	311	0,3	138	0,0	97	0,0	145	0,0	97	0,0	92	0,0
Sprühfeld	47	6,4	11	18,2	10	10,0	15	26,7	21	28,6	19	31,6
Tauch	1051	3,0	461	1,7	270	1,9	404	0,7	260	0,4	263	1,1
Rutsch	112	0,0	63	0,0	36	0,0	52	0,0	36	0,0	34	0,0

GW Grenzwert

Abb. 91: Überschreitung der Grenzwerte für mikrobiologische Belastung (KBE 36°C) in Badebeckenwasser in Frankfurt am Main (1995-2017)

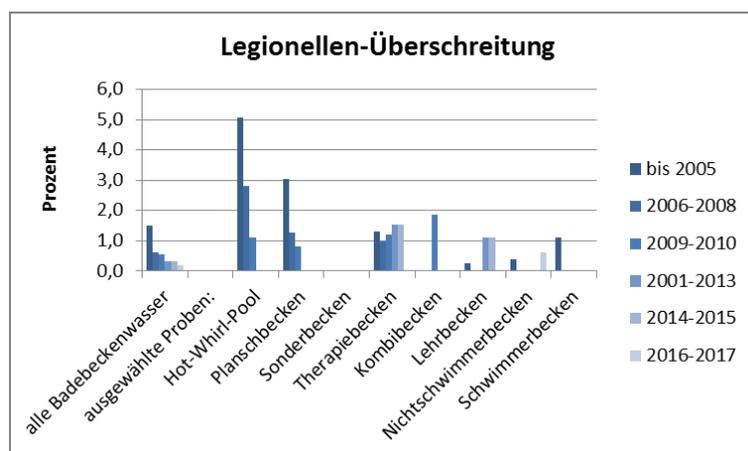


Ein weiteres Problemfeld stellen die so genannten Hot-Whirl-Pools (Warmsprudelbecken) dar, die wegen der höheren Temperatur ein besonderes Legionellenrisiko beinhalten. Aber auch hier wurden in den letzten Jahren keine Legionellen im Wasser der Hot-Whirl-Pools gefunden. Laut DIN 19643 sollen Legionellen nicht nur im Badebeckenwasser untersucht werden, sondern auch im Filtrat. Insgesamt 10% der Filtrate hatten einen positiven Legionellennachweis, wobei keine rückläufige Tendenz über die letzten Jahre zu verzeichnen ist (Tab. 61).

Tab. 61: Untersuchungen der Badebeckenwasserproben aus den verschiedenen Beckenarten sowie der Filtrate auf Legionellen - von 1995 bis 2017

	bis 2005		2006–2008		2009–2010		2011-2013		2014-2015		2016-2017	
	Unter-sucht	Pos. %										
alle Badebeckenwasser	3561	1,5	2237	0,6	1499	0,5	1899	0,3	1384	0,2	1303	0,2
ausgewählte Proben:												
Hot-Whirl-Pool	553	5,1	355	2,8	272	1,1	332	0,0	250	0,0	237	0,0
Planschbecken	362	3,0	234	1,3	125	0,8	151	0,0	89	0,0	78	0,0
Sonderbecken	88	0,0	62	0,0	46	0,0	60	0,0	54	0,0	65	0,0
Therapiebecken	152	1,3	101	1,0	166	1,2	261	1,5	148	0,0	152	0,0
Kombibecken	188	0,0	92	0,0	108	1,9	186	0,0	135	1,5	134	0,0
Lehrbecken	406	0,2	226	0,0	89	0,0	91	1,1	66	0,0	70	0,0
Nichtschwimmerbecken	266	0,4	168	0,0	138	0,0	247	0,0	202	0,0	179	0,6
Schwimmerbecken	452	1,1	259	0,0	161	0,0	194	0,0	130	0,0	129	0,0
Filtrate:												
Filtrat	628	13,2	731	14,0	1083	13,1	1623	15,5	1175	14,7	1175	10,1

Abb. 92: Überschreitung der Grenzwerte für Legionellen in Badebeckenwasser in Frankfurt am Main, 2005-2017



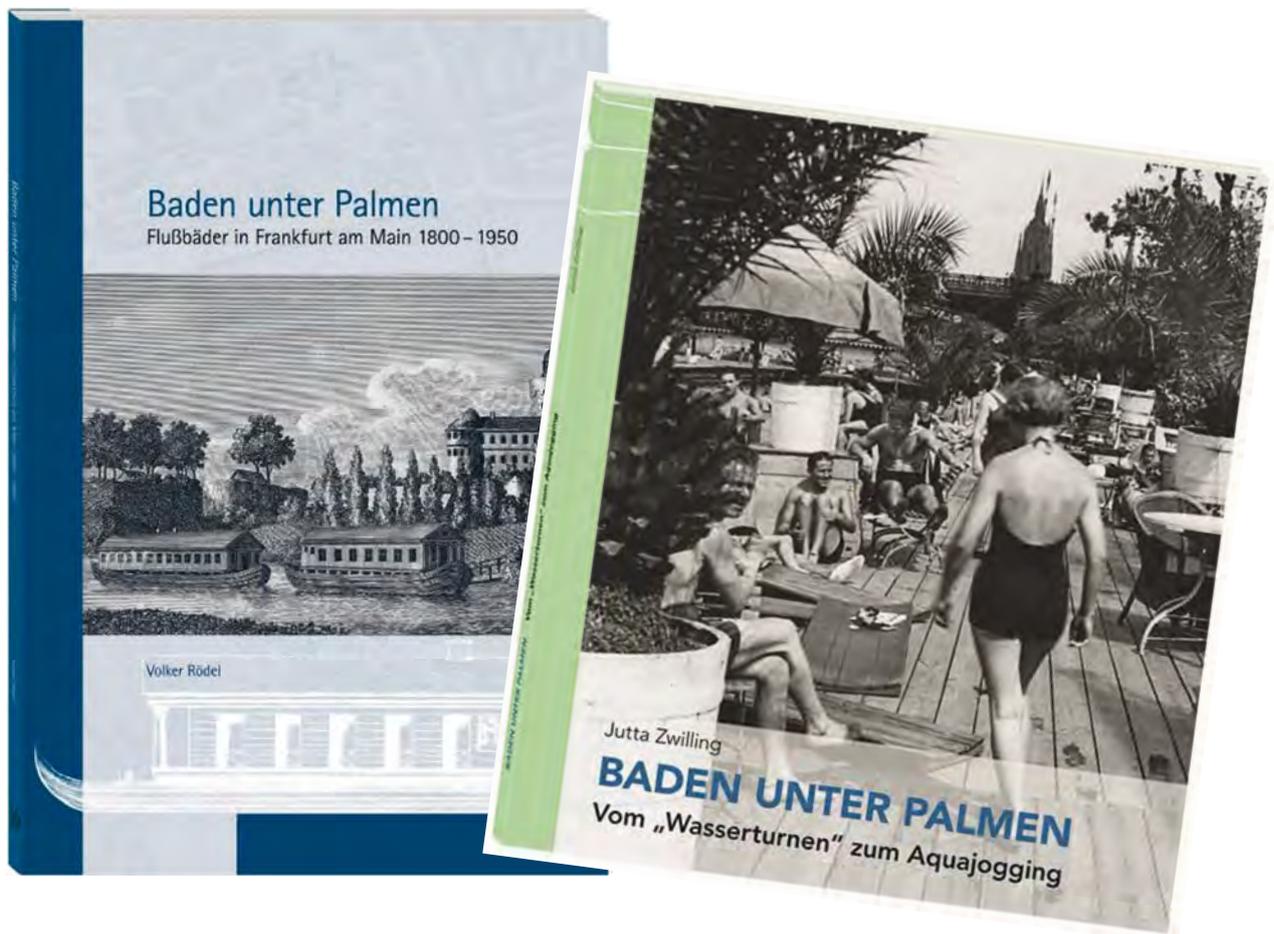
Da sämtliche Anbieter von Floating-Einrichtungen inzwischen in Frankfurt ihre Angebote eingestellt haben, ergab sich auch hier keine weitere Veranlassung zur Kontrolle und Verbesserung – und demzufolge kein Bericht mehr.

Baden unter Palmen

Von 1800 bis 1950 war es üblich, in Main und Nidda zu schwimmen. Es gab verschiedene, immer wieder weiter ausgebauten Flußbadeanstalten. Das Gesundheitsamt hat die Geschichte der Frankfurter Flußbäder aufarbeiten und in einer Publikation zusammenstellen lassen. Das lesenswerte, kurzweilige und durch viele Zeichnungen und historische Original-Fotographien angereicherte Buch ist im Buchhandel, aber auch im Amt selbst erhältlich.

Darüber hinaus wurde in Zusammenarbeit mit dem Institut für Stadtgeschichte und den Bäderbetrieben im Institut für Stadtgeschichte eine Ausstellung über das Badewesen in Frankfurt von den Badeanlagen in der Römerzeit in Nida (heutiges Heddernheim) bis in das 21. Jahrhundert aufgearbeitet und im Institut für Stadtgeschichte gezeigt. Seit Februar 2015 ist diese Ausstellung als Dauerausstellung im Gesundheitsamt zu besichtigen. Ein lesenswertes kleines Buch zur Ausstellung – ebenfalls im Buchhandel oder im Gesundheitsamt erhältlich – kann den Eindruck bestens abrunden.

Abb. 93: Baden unter Palmen – in Frankfurt am Main



Hygiene der Frankfurter Oberflächengewässer

Die Güte eines Gewässers ist bestimmend für die Nutzungsmöglichkeiten durch den Menschen. Zu Beginn der 1980er Jahre führte das Gesundheitsamt 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 Gesundheitsamt 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 stellten sich die Fragen nach der hygienischen Eignung des Mains als Badegewässer im Rahmen der Durchführung großer sportlicher Ereignisse mit mehr als zweitausend Beteiligten (z.B. Triathlon) oder für Freizeitsportler bei z.B. Stand up paddling. 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.

Nutzung zur Bewässerung

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. 62) 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.

Nutzung zum Baden

Am 24. März 2006 trat die novellierte europäische Richtlinie über die Qualität der Badegewässer und deren Bewirtschaftung in Kraft (EG: Richtlinie 2006/7/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Februar 2006 über die Qualität der Badegewässer und deren Bewirtschaftung. Amtsblatt EU vom 4.3.2006 L64/37-51). Das Wasser einer gemäß EU-Badegewässerrichtlinie anerkannten Bade- stelle muss hiernach festgelegte hygienische Qualitätskriterien erfüllen. Im Gegensatz zur Vorgänger- richtlinie werden zum Schutz der Badenden vor Infektionskrankheiten nur noch zwei mikrobiologische Parameter als Indikatoren für Krankheitserreger untersucht: Intestinale Enterokokken und Escherichia coli. Weiterhin wird beobachtet, ob es zu einer Massenvermehrung von Blaualgen (sog. Cyanobakterien) kommt. In Frankfurt gibt es keine gemäß Badegewässerrichtlinie zugelassene Badestelle. Um eine fachliche Einschätzung der Eignung von Main und Nidda zum Baden geben zu können, erfolgt die badegewässerhygienische Bewertung entsprechend den Bestimmungen für den Übergangs- zeitraum. (Qualität der europäischen Badegewässer 2011 ISSN 1725-9177, EUA Bericht, Nr. 3/2012: Punkt 2.1.4 Bewertung während des Übergangszeitraums – Berichterstattung nach Richtlinie 2006/7/EG und Bewertung gemäß den Grenzwerten der Richtlinie 76/160/EWG).

Tab. 62: DIN 19650 Hygienisch-mikrobiologische Klassifizierung von Bewässerungswasser

Eianunus- Klasse	Anwendung	Fäkal- Streptokokk en- Koloniezahl/ 100 ml (nach TrinkwV [51] bzw. Bade- gewässer- richtlinie ¹⁾)	E. coli- Koloniezahl/ 100 ml(nach TrinkwV [51] bzw. Bade- gewässer- richtlinie ¹⁾)	Salmonellen / 1000 ml (nach DIN 38414- 13)	Potentiell infektiöse Stadien von Mensch- und Haustier- parasiten ²⁾ in 1000 ml
1 (Trink- wasser.)	- 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 Feuchtbiootope - 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

Mikrobiologische Untersuchungen nach den für Badegewässer üblichen Verfahren; z. B. [9]
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.
Wenn durch das Bewässerungsverfahren eine Benetzung der zum Verzehr geeigneten Teile der Ernteprodukte ausgeschlossen ist, entfällt eine Einschränkung nach hygienisch-mikrobiologischen Eignungsklassen.
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.
Bei der Beregnung muss durch Schutzmaßnahmen sichergestellt werden, dass Personal und Öffentlichkeit keinen Schaden nehmen.

Tab. 63: Bewertungsgrundlage Badegewässer

Parameter der Richtlinie 2006/7/EG	Leitwert	Zwingender Wert, der nicht überschritten werden darf
Fäkalstreptokokken (FS, Intestinale Enterokokken)	100 (KBE/100 ml)	-
Escherichia coli	100 (KBE/100 ml)	2000 (KBE/100 ml)

Intestinale Enterokokken und *Escherichia coli* kommen in der Regel im Darm von Mensch und Tier vor. Ihr Nachweis in Oberflächengewässern zeigt eine allgemeine hygienische Belastung an. Mit Belastungen von Fließgewässern durch Fäkalkeime ist regelmäßig zu rechnen, da die Kläranlagen ihre Abläufe in die Gewässer einleiten. Die Abläufe sind zwar sehr viel sauberer als früher, aber nicht keimfrei. Hierzu wäre eine weitere Reinigungsstufe (z. B. durch Ozonisierung oder UV-Bestrahlung) notwendig, die wiederum die Abwassergebühren deutlich verteuern würde. Des Weiteren werden bei Starkregen über die Entlastungsanlagen aus der Mischkanalisation nur mechanisch gereinigte Abwässer in die Fließgewässer eingeleitet, da die vorhandene Abwasserinfrastruktur ungewöhnlich hohe Wassermassen nicht aufnehmen kann. Von landwirtschaftlichen Flächen und Spazierwegen kann außerdem durch Regen Tierkot in die Fließgewässer eingeschwemmt werden.

Da sich in Fließgewässern der Zustand dauernd verändert, kann auch durch regelmäßige Keimzahlbestimmung im Fluss selbst nicht erfasst werden, ob das Flusswasser kontinuierlich den hygienischen Anforderungen der Badegewässerrichtlinie genügt. Hierzu müssten alle relevanten Zuflüsse mit untersucht und außerdem im gesamten Oberlauf das Regenaufkommen berücksichtigt werden. Die von den verschiedenen Erregern ausgelösten Krankheitssymptome sind vielfältig und reichen von Übelkeit, Erbrechen, Fieber, Durchfall, Hautausschlägen, Atemwegsinfektionen.

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 (s. S. 28 ff.). Allerdings sind unter den Erkrankungen in natürlichen Badewässern auch solche mit *Naegleria fowleri*, die jährlich zu einigen Todesfällen führen. Man geht davon aus, dass jeder Badende ca. 50 ml des ihn umgebenden Badewassers schluckt. Speziell beim Leistungsschwimmen und von planschenden Kindern werden jedoch unzweifelhaft noch größere Wassermengen verschluckt und können auch als Aerosol eingeatmet werden, was das potenzielle Infektionsrisiko erhöht. Zur Frage der Infektionsgefährdung von Triathleten beim Schwimmen in Oberflächengewässern liegt eine Reihe von Untersuchungen aus unterschiedlichen Ländern vor.

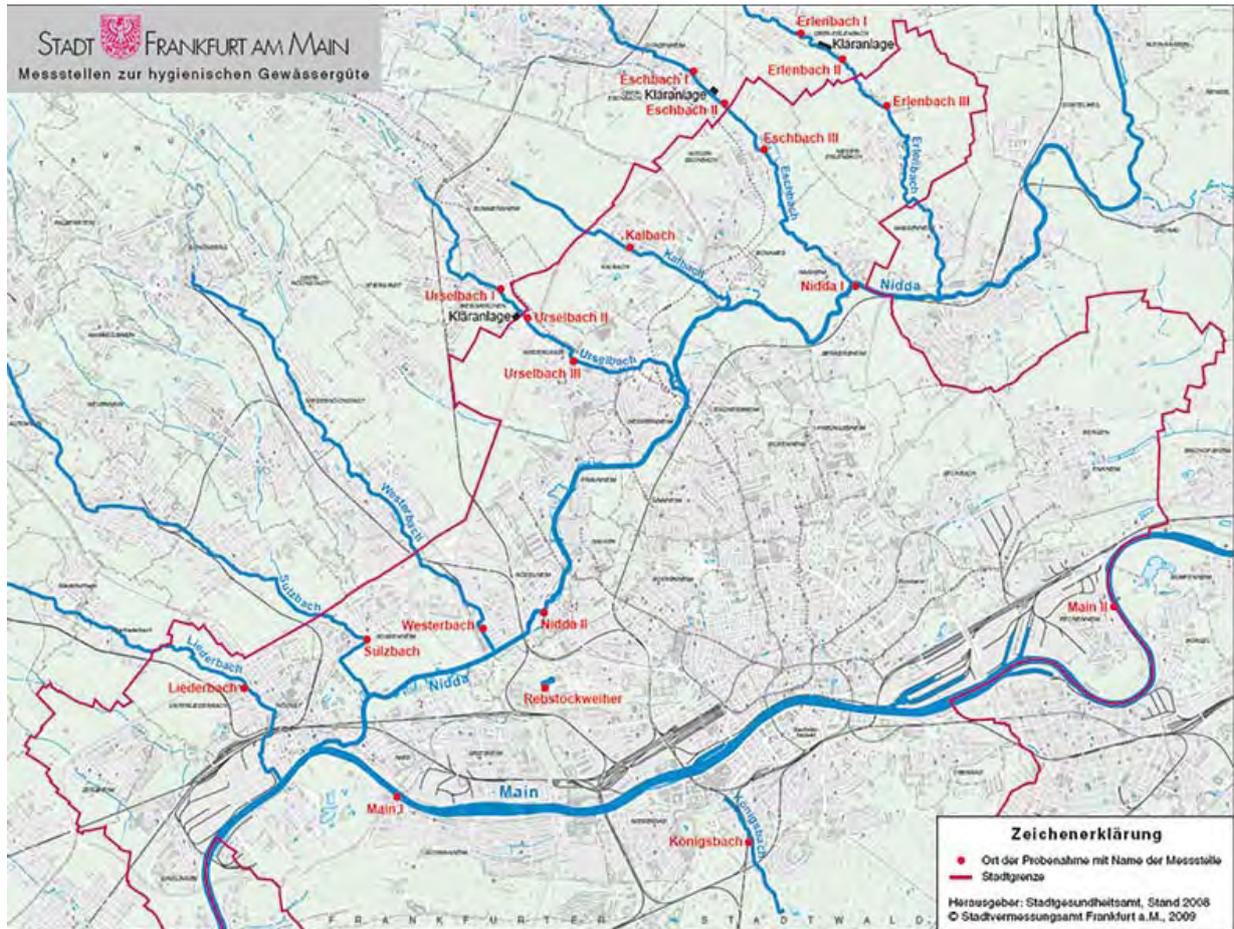
Untersuchte Oberflächengewässer, Untersuchungsparameter und Methoden

Seit 1986 werden die auf der Karte Abb. 94 aufgeführten Oberflächengewässer regelmäßig untersucht. 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.



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. Die physikalisch-chemischen Parameter elektrische Leitfähigkeit, Temperatur, Sauerstoffgehalt, pH-Wert und die Strömungsgeschwindigkeit werden durch den Probenehmer des Gesundheitsamts am Probenahmeort bestimmt. Die mikrobiologischen Parameter werden von einem beauftragten Institut analysiert.

Abb. 94: Messstellen der Frankfurter Oberflächengewässer



Ergebnisse im Hinblick auf Bewässerung

Tabelle 65 zeigt die Untersuchungsergebnisse aller Untersuchungen von 1997-2017 dargestellt in Eigenschaftsklassen nach DIN 19650. Schon auf den ersten Blick sind verschiedene Ergebnisse erkennbar:

- Die hygienische Qualität des Erlenbachs, des Eschbachs und des Urseibachs ist vor den Kläranlagen deutlich besser als danach – außerdem lässt sich ein Trend zur Verbesserung der hygienischen Qualität dieser Bäche erkennen. Nach den Kläranlagen weisen diese Gewässer die schlechteste hygienische Qualität im Vergleich mit den anderen Gewässern auf.
- Die nicht durch Kläranlagen beeinflussten Gewässer Kalbach, Königsbach, Liederbach, Rebstockweiher und Westerbach weisen insgesamt eine bessere hygienische Qualität auf; allerdings sind auch in diesen Gewässern gerade in den letzten Beprobungen hohe Belastungen erkennbar.
- In der Nidda ist eine mittlere Belastung erkennbar, wobei insbesondere in den letzten beiden Jahren die Gewässerkategorie 3 und 4 vorherrscht.
- Der Main weist eine vergleichbar gute Wasserqualität auf – trotz der Kläranlagen am Oberlauf; dies ist wahrscheinlich auf das große Fließvolumen (Verdünnung) zurückzuführen.
- Alle Gewässer zeigen eine große Variabilität der Ergebnisse der mikrobiologischen Untersuchungen, wahrscheinlich jeweils durch aktuelle Witterungseinflüsse bedingt.

Tab. 64: Untersuchte mikrobiologische Parameter in Proben von Oberflächengewässern

Mikrobiologische Untersuchungen	Methode
Escherichia coli	BGBI. 10/1995
Coliforme Keime	BGBI. 10/1995
Keimzahl bei 20 °C	TrinkwV 2001 (2013) Anl. 5 I d) bb)
Keimzahl bei 36 °C	TrinkwV 2001 (2013) Anl. 5 I d) bb)
Salmonellen	ISO 19250:2010
Fäkalstreptokokken	BGBI. 10/1995

Nachweis von Salmonellen und Meldungen an Salmonellen-Erkrankungen: In den Jahren 2005-2013 wurden häufiger Salmonellen in den Oberflächengewässern nachgewiesen; in den Jahren 2014-2015 gab es keine positiven Salmonellen-Nachweise, in den Jahren 2016-2017 wurden wieder vereinzelt Salmonellen in den Oberflächengewässern gefunden (s. Tab. 65 B). Während der letzten Jahre haben sich weder das Labor bzw. das Nachweisverfahren noch die Reinigungsstufen der Kläranlagen verändert. Auffällig ist jedoch, dass auch die Fälle der durch Salmonellen ausgelösten und in Frankfurt gemeldeten Erkrankungen, die Salmonellosen, seit 2009 deutlich rückläufig sind und sich seit 2010 auf ähnlich niedrigem Niveau befinden (s. Tab. 65 B). Durch die Einführung strenger Regeln für Geflügelfutter und eine Impfpflicht für Legehennen mit hohen Salmonellenraten durch die Europäische Kommission im Jahr 2008 sowie die Änderung der Hühnereiverordnung in Deutschland im Jahr 2007 kommt es seltener zur Salmonellen-Übertragung, deshalb zu weniger Erkrankungen und ausscheidenden Personen und schlussendlich zu einer geringeren Belastung des Abwassers.

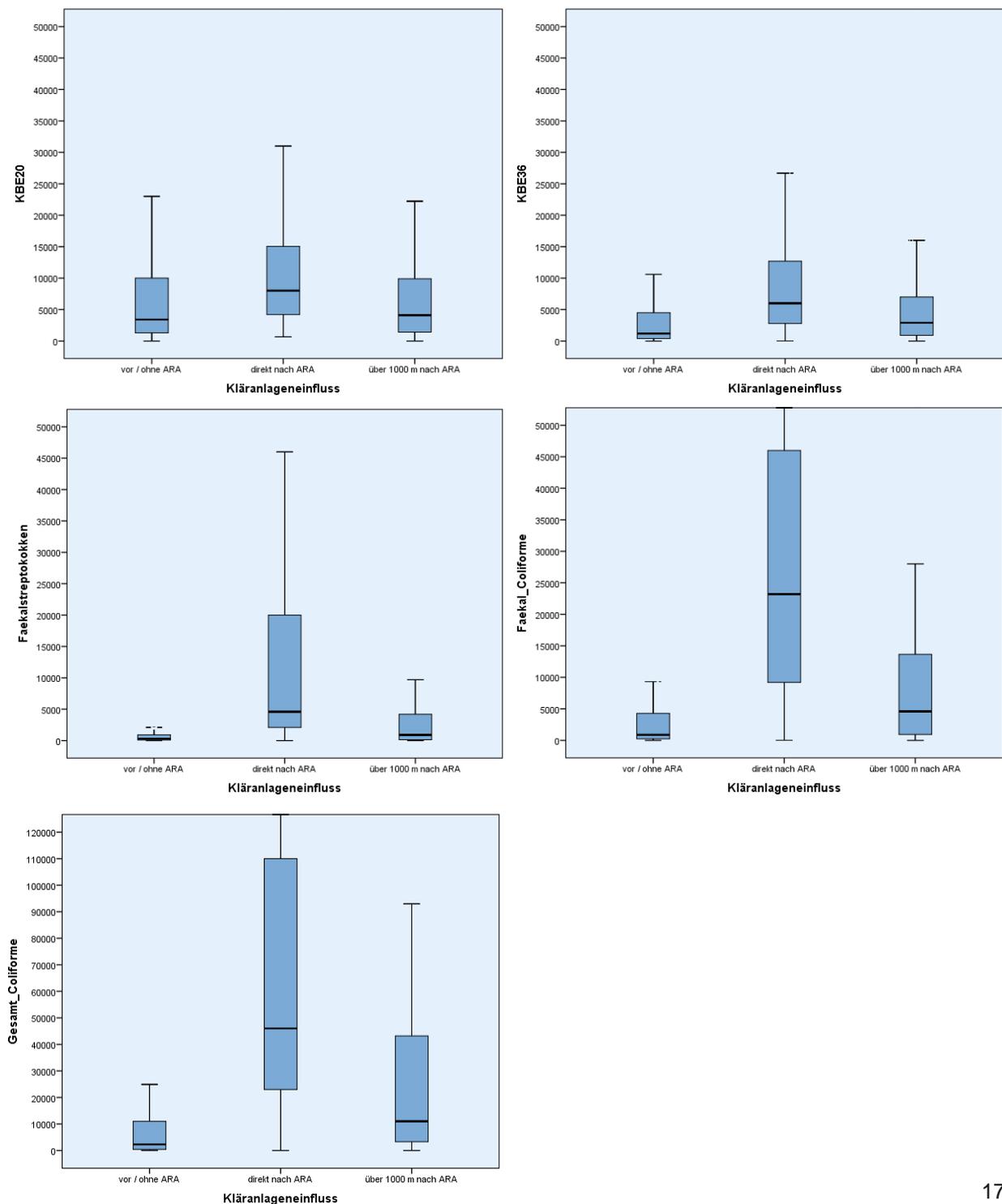
Tab. 65 B: Positive Salmonellen-Befunde in Frankfurter Oberflächengewässern 1997-2017

Jahr	Quartal	Institut	Salmonellose gemeldet in FFM	Erlenbach I	Erlenbach II	Erlenbach III	Eschbach I	Eschbach II	Eschbach III	Kalbach	Königsbach	Liederbach	Main I	Main II	Nidda I	Nidda II	Rebstock	Sulzbach	Urselbach I	Urselbach II	Urselbach III	Westerbach	
1997	I	1																					
	II	1																					
	III	1																					
	IV	1																					
1998	I	1																					
	II	1																					
	III	1																					
	IV	1																					
1999	I	1																					
	II	1																					
	III	1																					
	IV	1																					
2000	I	1																					
	II	1																					
	III	1																					
	IV	1																					
2001	I	1																					
	II	1																					
	III	1																					
	IV	1																					
2002	I	1																					
	II	1																					
	III	1																					
	IV	1																					
2004	IV	2																					
2005	I	2	258																				
	II	2																					
	III	4																					
	IV	4																					
2006	I	3	294																				
	II	3																					
	III	3																					
	IV	3																					
2007	I	4	403																				
	II	4																					
	III	4																					
	IV	4																					
2008	I	4	274																				
	II	4																					
	III	4																					
	IV	4																					
2009	I	4	160																				
	II	4																					
	III	4																					
	IV	4																					
2010	I	4	120																				
	II	4																					
	III	4																					
	IV	4																					
2011	I	4	120																				
	II	4																					
	III	4																					
	IV	4																					
2012	I	4	101																				
	II	4																					
	III	4																					
	IV	4																					
2013	I	4	106																				
	II	4																					
	III	4																					
	IV	4																					
2014	I	4	99																				
	II	4																					
	III	4																					
	IV	4																					
2015	I	4	110																				
	II	4																					
	III	4																					
	IV	4																					
2016	I	4	73																				
	II	4																					
	III	4																					
	IV	4																					
2017	I	4	79																				
	II	4																					
	III	4																					
	IV	4																					

Einfluss der Abwasser-Reinigungs-Anlagen auf die hygienische Gewässergüte

Vor Abwasser-Reinigungs-Anlagen bzw. in Gewässern ohne Kläranlageneinfluss werden – wie erwartet – niedrigere Keimzahlen gefunden als im Unterlauf der Kläranlagen, wobei die höchsten Belastungen unmittelbar nach den Kläranlagen auftraten. Dabei waren die Zusammenhänge bei den Fäkal- und Gesamt-Coliformen und Fäkal-Streptokokken am stärksten. In Abb. 95 werden alle Befunde der letzten 30 Jahre zusammengefasst dargestellt.

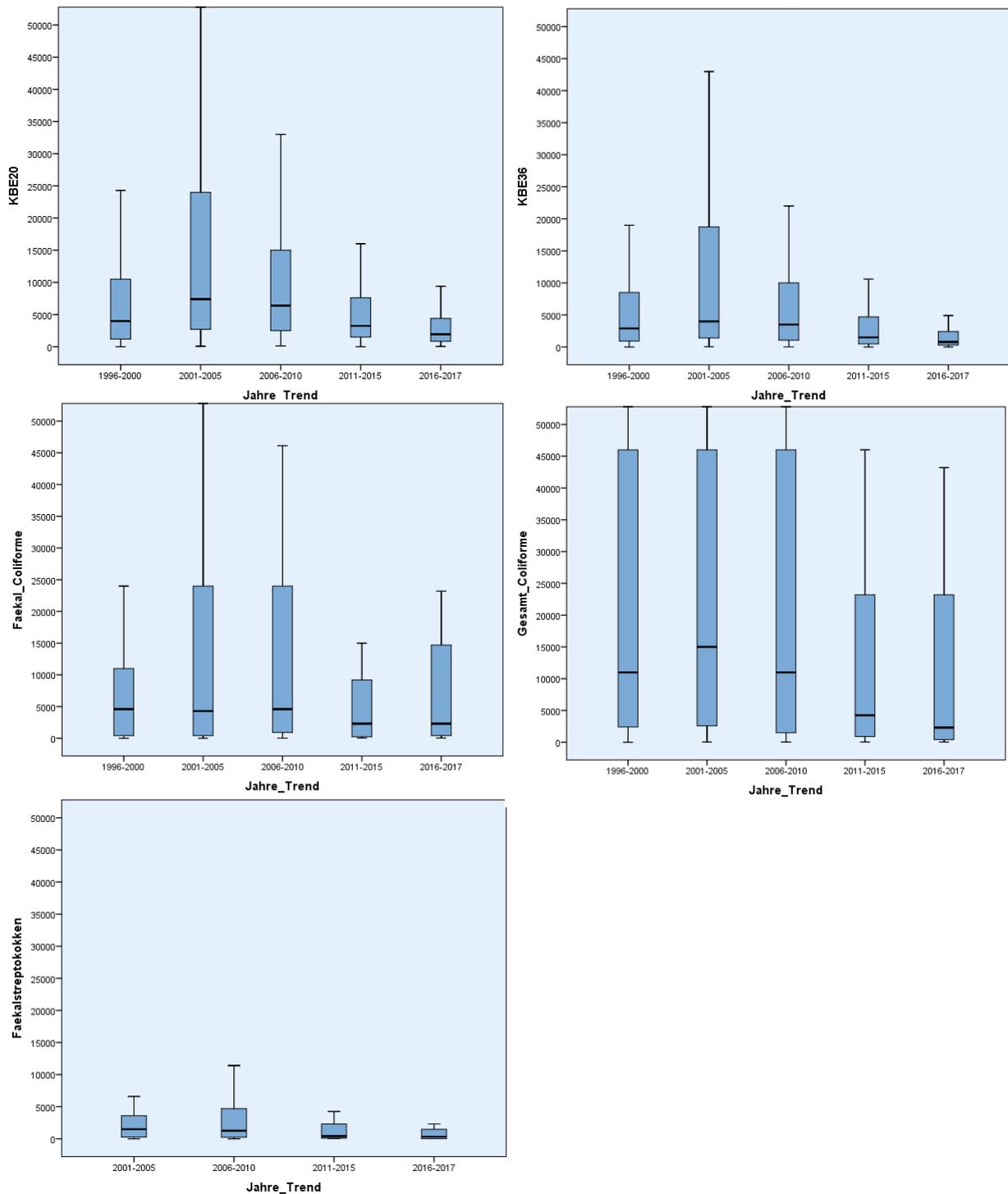
Abb. 95: Ergebnisse der Untersuchungen der Frankfurter Oberflächengewässer auf KBE 20°C, KBE 36°C, Fäkal- und Gesamt-Coliforme sowie Fäkal-Streptokokken in Abhängigkeit von dem Einfluss einer Kläranlage (angegeben sind Erreger/100ml)



Hygienische Gewässergüte im zeitlichen Trend

Im zeitlichen Trend über die Jahre deutet sich eine Abnahme der allgemeinen Keimbelastung (KBE 20 und KBE 36) an, bei den Fäkalindikatoren ist der Trend nicht so eindeutig.

Abb. 96: Ergebnisse der Untersuchungen der Frankfurter Oberflächengewässer auf KBE 20°C, KBE 36°C, Fäkal- und Gesamt-Coliforme sowie Fäkal-Streptokokken im zeitlichen Trend (angegeben in 5-Jahreszeiträumen, Erreger/100ml)



Baden in Main und Nidda?



Immer wieder wird die Frage aufgeworfen, ob man in Main und Nidda ohne Infektionsrisiko schwimmen kann. Die Auswertung der Daten von 2005 bis 2017 aus Main und Nidda (ausgewertet wurden jährlich zwei Proben aus Mai und August) zeigt für beide Gewässer eine deutliche Überschreitung des Leit- und zwingenden Wertes für *E. coli* (Abb. 97) sowie des Leitwertes für Intestinale Enterokokken (Abb. 98) gemäß EU-Badegewässer-Richtlinie. 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 und in der neuen Badegewässerrichtlinie als Parameter nicht mehr enthalten, muss aber im Interesse der Nutzer, gerade bei Großveranstaltungen, berücksichtigt werden.

Da sich in Fließgewässern der Zustand dauernd verändert, kann auch durch regelmäßige Keimzahlbestimmung in Main und Nidda nicht erfasst werden, ob das Flusswasser den hygienischen Anforderungen der europäischen Badegewässerrichtlinie genügt.

- Unsere Daten sowie Fallbeschreibungen aus der internationalen Literatur weisen aus, dass aus infektionshygienischen Gründen das Schwimmen in Main und Nidda nicht befürwortet werden kann, da ein sehr hohes Infektionsrisiko besteht. Dieses bezieht sich sowohl auf Magen- und Darmerkrankungen als auch auf Erkrankungen anderer Organe und der Haut.
- Auch Sportveranstaltungen anderer Disziplinen, die mit der Aufnahme von Wasser oder mit intensivem Haut- und Schleimhautkontakt verbunden sind, sollten daher im Main oder der Nidda bei Frankfurt nicht stattfinden.

An der oberen Isar wurde vor mehr als 10 Jahren ein Sonderprogramm zur hygienischen Sanierung vorgenommen und die Abläufe verschiedener kleinerer Kläranlagen wurden über die Sommermonate (Badesaison) mit UV desinfiziert; es konnte eine Verbesserung der Badegewässersituation erreicht werden, jedoch kam es nach Starkregenereignissen immer noch zu Grenzwert-Überschreitungen. Um diese zu vermeiden, müssten langfristig die Mischwasserentlastungen auf der gesamten Fließstrecke minimiert werden [Popp et al., 2004]. Inwieweit diese Maßnahmen auf andere Bereiche übertragbar und ökonomisch darstellbar sind, wird u.a. in dem HyReKa-Projekt untersucht (www.hyreka.net).

Abb. 97: E. coli-Konzentrationen in Main und Nidda (Messwerte 1996 - 2017)

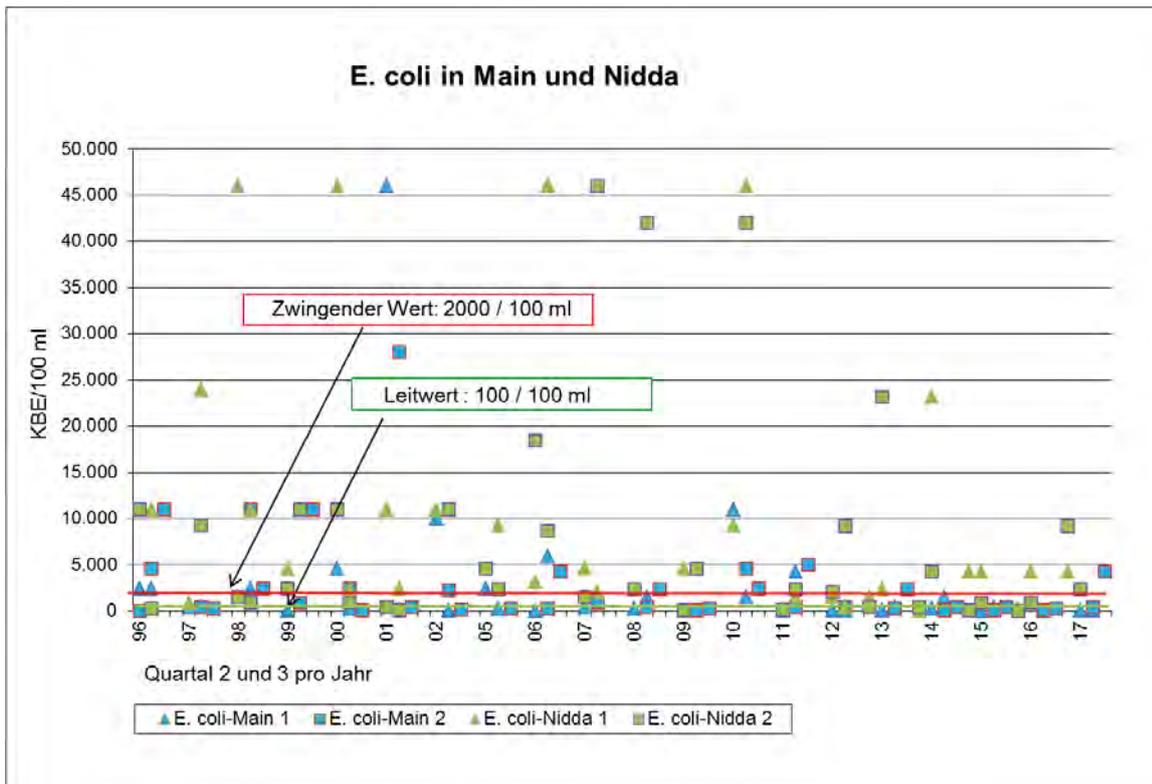
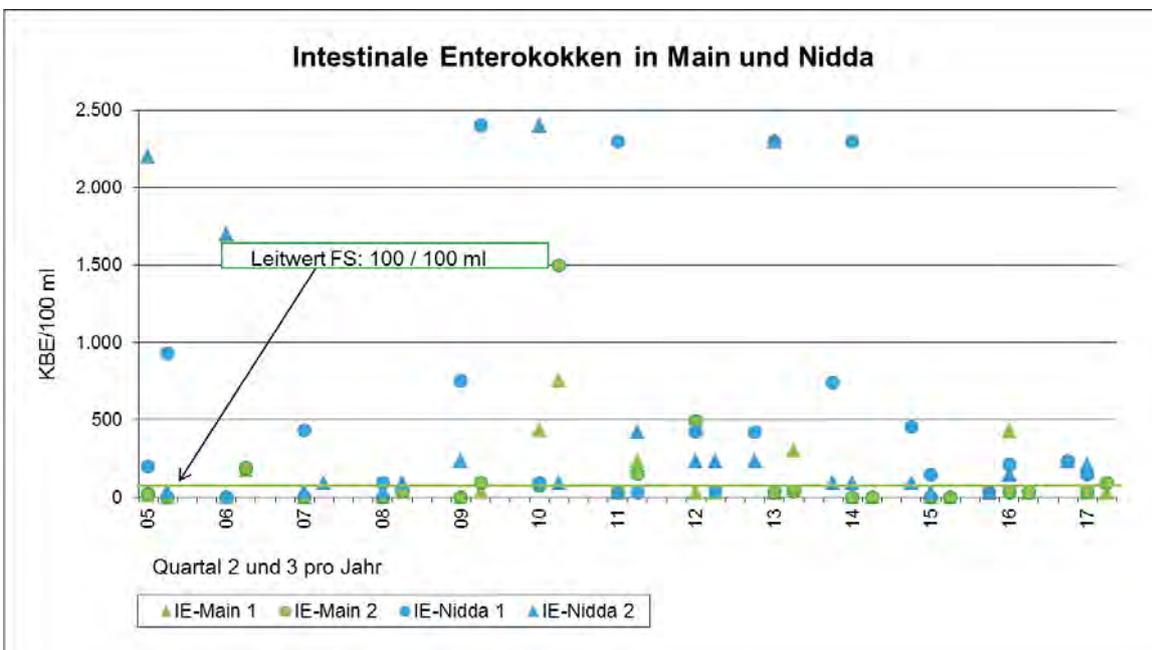


Abb. 98: Intestinale Enterokokken-Konzentrationen in Main und Nidda (Messwerte 2005-2017)



Multiresistente Erreger in Frankfurter Oberflächengewässern

Hintergrundinformation zu multiresistenten Erregern (MRE)

Multiresistente Erreger, also Bakterien, die gegen viele (lateinisch multi = viele) Antibiotika resistent (widerstandsfähig) geworden sind, sind ein zunehmendes Problem für die medizinische Versorgung der Bevölkerung [Geffers und Gastmeier, 2011; Canton et al., 2012; Glasner et al., 2013].

Der bekannteste multiresistente Erreger ist **MRSA**, der gegen **M**ethicillin **r**esistente **S**taphylococcus **a**ureus. *Staphylococcus aureus* ist ein Keim, der gerne die Haut und die Schleimhäute, insbesondere Nase und Rachen, besiedelt. Eine Besiedelung merkt man nicht, sie ist auch so lange nicht problematisch, solange der Keim auf der Haut oder der Schleimhaut bleibt. Hier kann er gut durch antiseptische Lösungen beherrscht werden. Wenn der Erreger unter die Haut kommt, ist eine antiseptische Behandlung nicht mehr möglich, sondern es sind Antibiotika erforderlich. MRSA ist aber gegen verschiedene Antibiotika resistent.

Das Risiko, mit MRSA besiedelt zu sein oder eine Infektion mit MRSA zu erwerben, ist nach Krankenhausaufenthalt, nach Antibiotikatherapie, bei Menschen mit Kathetern, PEG-Sonden etc. erhöht [KRINKO, 2014]. Ältere Menschen sind häufiger mit MRSA besiedelt als jüngere – allerdings kann dies auch eine Folge der mit zunehmendem Alter ebenfalls häufigeren Krankenhaus- und Antibiotikabehandlungen sein. Das MRE-Netz Rhein-Main hat 2012-2014 einige größere Untersuchungen durchgeführt: 6-9 % der untersuchten Bewohner in Altenpflegeheimen und 3,7 % der Patienten ambulanter Pflegedienste waren mit MRSA besiedelt [Heudorf et al., 2014; Hogardt et al., 2015; Neumann et al., 2016]. In den letzten Jahren gehen die Infektionen mit MRSA zurück und die einzelnen MRSA-Bakterien sind gegen weniger verschiedene Antibiotika resistent als noch vor einigen Jahren. Ursache könnte einerseits eine inzwischen gut etablierte Hygiene in medizinischen Einrichtungen sein, andererseits aber auch eine zurückhaltendere Antibiotikatherapie und damit ein abnehmender Resistenzdruck auf die Bakterien.

Demgegenüber nimmt eine andere Gruppe der MRE in den letzten Jahren leider deutlich zu: **MRGN**, die **m**ultiresistenten **g**ram**n**egativen Stäbchenbakterien. MRGN sind meistens Darmbesiedeler, Darmkeime. Im Gegensatz zu dem „Hautkeim MRSA“ können die „Darmkeime MRGN“ nicht dekolonisiert und der Darm kann nicht saniert werden. Die Kommission für Krankenhaushygiene KRINKO unterscheidet sog. 3MRGN, also Keime, die gegen drei Antibiotikagruppen resistent sind (Penicilline, Cephalosporine und Fluorchinolone) und 4MRGN, also Erreger die gegen vier Antibiotikagruppen (Penicilline, Cephalosporine, Fluorchinolone und die Reserveantibiotika Carbapeneme) widerstandsfähig sind [KRINKO 2012; Glasner et al., 2013]. Nachweise dieser sog. carbapenemresistenten Erreger (CRE) in medizinischen Materialien (z.B. Abstriche, Urinproben, Blutkultur etc.) sind seit 2011 in Hessen meldepflichtig, seit 2016 deutschlandweit. In Frankfurt am Main wurden in den letzten Jahren jährlich ca. 250 CRE gemeldet, zumeist aus den Kliniken [Kleinkauf et al., 2015; Heudorf et al., 2016]. Bei den Untersuchungen des MRE-Netz Rhein-Main bei Bewohnern in Altenpflegeheimen, bei Patienten ambulanter Pflegedienste und Patienten in der ambulanten Dialyse (insgesamt 1416 Untersuchte) wurden in den letzten Jahren keine CRE gefunden: bei der Untersuchung von 1434 Patienten von Rehabilitationskliniken waren zwei Patienten CRE-positiv (0,1 %) [Heudorf et al., 2014; Hogardt et al., 2015; Neumann et al., 2016; Heudorf et al., 2015 a, b].

Als Risikofaktoren für den Erwerb von MRGN, insbesondere für CRE gelten Auslandsreisen oder Krankenhausaufenthalte im Ausland [KRINKO 2012]. Auswertungen des Gesundheitsamtes Frankfurt zeigten jedoch, dass diese Bedingungen nur bei ca. einem Drittel der Patienten mit gemäß Meldepflicht mitgeteilten CRE vorhanden waren [Heudorf et al., 2016]. D. h. bei ca. 70 % der nachgewiesenen CRE haben die Patienten keinen Bezug zum Ausland in den letzten Monaten. Es muss also noch andere Risikofaktoren geben, die bislang noch nicht ausreichend bekannt sind. Als ein Faktor wird der Einsatz von Breitspektrum-Antibiotika diskutiert, die einen erheblichen Resistenzdruck auf die Entstehung von MRGN und CRE ausüben.

Fallbeispiel Frankfurt

Im März 2017 erlitt ein Frankfurter Bewohner einen Ertrinkungsunfall in einem Frankfurter Oberflächengewässer. Im weiteren Verlauf wurde bei ihm ein gegen nahezu alle Antibiotika resistenter Erreger, eine *Klebsiella pneumophila* mit Carbapenemresistenz und einer KPC-3-Carbapenemase festgestellt. Da dieser Erreger niemals zuvor in der aufnehmenden und auch der später behandelnden Klinik nachgewiesen worden war und der Patient auch keine typischen Risikofaktoren für einen multiresistenten Erreger aufwies, wie z.B. Auslandsaufenthalt, Krankenhausaufenthalt oder Antibiotikatherapie in der Vorgeschichte, ergab sich die Frage, ob er diesen Erreger bei dem Ertrinkungsunfall aufgenommen haben könnte. Dabei hatte er nicht nur viel Wasser, sondern auch Schlamm und Blätter in seine Lungen aufgenommen.

Im Mai und Juni 2017 wurden deswegen verschiedene Untersuchungen vorgenommen. Aufgrund einer Fehlinformation wurde zunächst der Mühlgraben beprobt, ein kleiner zuführender Seitenarm des Eschbachs ohne Beeinflussung durch eine Kläranlage oder größere landwirtschaftliche Flächen. In einer weiteren Serie wurde dann der Eschbach an der tatsächlichen Unfallstelle untersucht. Die Untersuchungen der Wasser- und Schlammproben wurden im Labor des Instituts für Hygiene und Öffentliche Gesundheit des Universitätsklinikums Bonn durchgeführt. Erreger mit Resistenz gegen die Gruppe der Carbapenem-Antibiotika und mit Carbapenemasen wurden in den Instituten der Mikrobiologie, Immunologie und Parasitologie des Universitätsklinikums Bonn, Medizinische Mikrobiologie und Krankenhaushygiene des Frankfurter Universitätsklinikums und dem Nationalen Referenzlabor für gramnegative Krankhauserreger weitergehend analysiert und im Institut für Medizinische Mikrobiologie der Universität Gießen ganzgenomsequenziert.

Tab. 66: Ergebnisse der Beprobungen von Eschbach und Mühlgraben auf multiresistente Erreger – im Mai und Juni 2017

Ort der Probe	Art der Probe	Erreger	MRGN - Status	Carbapenemase	Carbapenemase-Subtyp
Eschbach					
Unfallstelle	Wasserprobe	<i>Klebsiella pneumophila</i>	4R	KPC	KPC-2
Unfallstelle	Wasserprobe	<i>Raoultella ornitholytica</i>	4R	KPC	KPC-2
Unfallstelle	Sedimentprobe	<i>Klebsiella oxytoca</i>	4R	KPC	KPC-2
Unfallstelle	Sedimentprobe	<i>Raoultella</i> spp.	4R	-	-
Unfallstelle	Sedimentprobe	<i>Citrobacter braakii</i>	4R	KPC	KPC-2
nach Kläranlage	Sedimentprobe	<i>Citrobacter freundii</i>	4R	KPC	KPC-2
Mühlgraben					
	Wasserprobe	<i>Serratia fonticola</i>	4R	-	-
	Wasserprobe	<i>Serratia fonticola</i>	4R	KPC	KPC-2

Bei der Untersuchung im Mai und Juni 2017 zeigten sich verschiedene gramnegative Erreger mit Resistenz gegen mindestens vier Antibiotikagruppen (MRGN-Status 4R) und mit einer Carbapenemase, d.h. einem Enzym, das die Antibiotika aus der Gruppe der Carbapeneme spalten kann. Dadurch sind diese Erreger gegen die Gruppe der Carbapeneme resistent. Diese Erreger konnten im Eschbach sowohl in Wasser- als auch in Sedimentproben nachgewiesen werden, aber auch im Mühlgraben.

Während bei dem verunglückten Patienten eine Carbapenemase vom Subtyp KPC-3 nachgewiesen worden war, handelte es sich bei den im Eschbach und im Mühlgraben nachgewiesenen Erregern um

solche mit einer Carbapenemase vom Subtyp KPC-2. Mittels Genomanalysen konnte nachgewiesen werden, dass es sich dabei um das identische Plasmid handelt, das im Jahr 2014 in Südhessen zu einem Ausbruch in einer Klinik mit verschiedenen gramnegativen Erregern mit KPC-2 geführt hatte (Multispeziesausbruch KPC-2) [Yao et al., 2014; Kaase et al., 2014; Carstens et al., 2014].

Insgesamt wurden aus dieser Untersuchung folgende Schlussfolgerungen gezogen:

1. Es wurden im Eschbach und im Mühlgraben multiresistente Erreger gefunden (alle KPC-2).
2. Im Eschbach kann dies im Zusammenhang mit der am Oberlauf vorhandenen Kläranlage stehen.
3. Der Mühlgraben verfügt weder über eine Kläranlage im Oberlauf noch bspw. über landwirtschaftliche Einträge. Möglicherweise erfolgte der Keimeintrag durch Wildvögel / Wasservögel.
4. Die in den Wasserproben gefundene Resistenz (KPC-2) ist nicht identisch mit der des im Patienten gefundenen Keimes (KPC-3). D.h. es gibt keinen Beweis eines Zusammenhangs zwischen dem Ertrinkungsunfall im Eschbach und den Befunden im Patienten, aber der Zusammenhang ist nicht auszuschließen, da MRE prinzipiell dort gefunden wurden.
5. Die Resistenz KPC-2 wurde in verschiedenen Erreger-Spezies gefunden und wird durch Plasmide zwischen den Spezies ausgetauscht.
6. Es handelt sich genetisch um die identische Resistenz, die 2014 in einem großen Ausbruch in einem Krankenhaus in Südhessen gefunden worden war.
7. Die Untersuchungsbefunde aus dem Mühlgraben und Eschbach sind sicher keine Einzelbefunde; es ist vielmehr davon auszugehen, dass MRE auch in anderen Gewässern zu finden sind (Ergebnisse HyReKa etc. – auch in kleinen Bächen!).

Daher wurden im September 2017 einmalig alle Oberflächengewässer in Frankfurt an insgesamt 19 Probenahmestellen (s. Tab. 67) Wasserproben entnommen und speziell auf multiresistente Erreger und Antibiotika untersucht. Untersucht wurden der Main bei Fechenheim und bei Höchst, die Nidda bei Harheim und bei Rödelheim, jeweils drei Stellen (eine vor und zwei nach den Kläranlagen) im Erlenbach, Eschbach und Urselbach sowie jeweils eine Probenahmestelle am Kalbach, Königsbach, Liederbach, Sulzbach, Westerbach und im Rebstockweiher (Tab. 67).

Resistenzgene: In acht Wasserproben wurden mit der PCR-Methode Nukleinsäuren (Resistenzgene) nachgewiesen, die ein bestimmtes, die Antibiotika Carbapeneme abbauendes Enzym, eine Carbapenemase vom Typ OXA-58 bilden können. Diese Carbapenemase des Typs OXA-58 ist zumeist mit Umwelt-Erregern assoziiert und wurde bisher sehr selten in Erregern bei Menschen gefunden. Da die sehr empfindliche PCR-Methode auch geringe Reste schon abgestorbener Erreger nachweisen kann, kann keine Aussage getroffen werden, ob die Gene aus lebenden Bakterien stammen und ob, wie und wann sie in vermehrungsfähige Bakterien aufgenommen werden können.

Bakterien mit Carbapenemresistenz: In einer Probe (Erlenbach vor der Kläranlage) wurde bei einer *Serratia fonticola* eine Resistenz gegen Colistin gefunden; dies ist bei diesen Erregern „normal“, eine Carbapenemresistenz hingegen wies dieser Erreger nicht auf. In fünf Proben wurden Erreger mit Resistenz gegen die Reserveantibiotika Carbapeneme oder Colistin festgestellt und angezüchtet, nur einer dieser Erreger wurde in einem Gewässer nach einer Kläranlage gefunden, die anderen Proben stammten aus Gewässern ohne Kläranlagen-Einfluss. In zwei dieser Erreger mit Carbapenemresistenz konnten auch Carbapenemasen nachgewiesen werden, einmal eine OXA 51-Carbapenemase (Nidda) und einmal eine KPC-3 (Urselbach nach der Kläranlage). Für diese KPC-3 kann allerdings kein direkter Bezug zu dem Ertrinkungsfall im März 2017 hergestellt werden.

Tab. 67: Ergebnisse der Untersuchung der Frankfurter Oberflächengewässer auf antibiotika-resistente Erreger – Beprobung 26.09.2017

Gewässer	Entnahme-Bezeichnung	Gesamt PCR Carbapenemase-Nachweis	Spezies mit Resistenz gegen Carbapeneme /Colistin (VITEK)	Resistenz AST VITEK 2	Carbapenemase-Nachweis PCR	Gram-negative Erreger KBE/ml
Main	Main-1	Negativ				180
	Main-2	OXA 58				110
Nidda	Nidda-1	Negativ	Enterobacter asburiae	Carbapenem-R	OXA 51	290
	Nidda-2	OXA 58				230
Erlenbach	Erlenbach-1	Negativ	Serratia fonticola	Colistin-R		300
	Erlenbach-2	OXA 58				1600
	Erlenbach-3	OXA 58				1100
Eschbach	Eschbach-1	Negativ				700
	Eschbach-2	OXA 58				7900
	Eschbach-3	OXA 58				1500
Urselbach	Urselbach-1	Negativ	Enterobacter asburiae	Carbapenem-R Colistin-R	Negativ	250
	Urselbach-2	OXA 58	E coli	Carbapenem-R	KPC-3	800
	Urselbach-3	Negativ				1500
Kalbach	Kalbach					280
Königsbach	Königsbach	Negativ	Enterobacter asburiae	Carbapenem-R Colistin-R	Negativ	280
Liederbach	Liederbach	Negativ				600
Rebstockweiher	Rebstockweiher	Negativ	Enterobacter asburiae	Carbapenem-R Colistin-R	Negativ	300
Sulzbach	Sulzbach	SIM				8800
Westerbach	Westerbach	OXA 48 OXA 58				80000

Einzelne Nachweise von Mikroorganismen mit den genannten Resistenzen (4R und Colistin-Resistenz) wurden bereits in vergleichenden Untersuchungen ähnlicher Oberflächengewässer in ähnlicher Häufigkeit nachgewiesen. Belastbare Referenzdaten existieren hierzu jedoch nicht. Insgesamt ist zu konstatieren, dass Nachweise von fakultativ pathogenen, carbapenemresistenten Mikroorganismen in Oberflächengewässern nur sporadisch und in geringen Konzentrationen nachweisbar zu sein scheinen und noch kein flächendeckendes Problem in deutschen Gewässern darstellen. Bei dieser Untersuchung ließ sich kein klarer Hinweis auf eine Beeinflussung von Kläranlagen finden, da carbapenemresistente Erreger dreimal in Gewässerabschnitten ohne resp. vor einer Kläranlage detektiert wurden, jedoch nur einmal direkt nach einer Kläranlage (Urselbach 2). Insbesondere konnten bei dieser Untersuchung keine Carbapenem resistenten Erreger im Eschbach nachgewiesen werden.

Bei der weiteren Untersuchung auf sog. Enterobakterien (Darmbakterien) mit erweiterter Resistenz gegen β -Laktamantibiotika (ESBL-Keime, Extended-spectrum betalactamasen) zeigten sich durchweg Keimzahlen deutlich über 100 pro ml, nach den Kläranlagen > 1000 (bis 7900) pro ml. Im Vergleich mit der Gesamtkeimzahl (ermittelt bei 20°C und bei 36°C), die in den Oberflächengewässern bei > 1000 bis > 100.000 Erregern pro ml liegt, zeigt sich somit, dass ein durchaus relevanter Prozentsatz der Erreger erweiterte Resistenzen gegen Antibiotika aufweist.

Antibiotika in Oberflächengewässern:

Antibiotika wurden in insgesamt elf der 19 Proben nachgewiesen: an beiden Probenahmestellen in Main, Nidda, im Sulzbach sowie nach den Kläranlagen im Eschbach, Erlenbach und Urselbach – nicht jedoch im Kalbach, Königsbach, Liederbach, Rebstockweiher und Westerbach, die keine Kläranlagen besitzen (Tab. 68). Da Main, Nidda und Sulzbach am Oberlauf der Probenahmestellen von Kläranlagen beeinflusst sind, kann der Nachweis von Antibiotika in diesen Gewässern auch auf Kläranlagen zurückgeführt werden. Die nachgewiesenen Konzentrationen sind dort deutlich geringer als unmittelbar oder 1000 m nach den Kläranlagen am Eschbach, Erlenbach und Urselbach. In Gewässerabschnitten vor Kläranlagen und solchen ohne Kläranlagen waren keine Antibiotika nachweisbar.

Tab. 68: Ergebnisse der Untersuchung der Frankfurter Oberflächengewässer auf Antibiotika – Beprobung 26.09.2017

Gewässer	Entnahme-Bezeichnung	Azithromycin µg/l	Clarithromycin µg/l	Clindamycin µg/l	Erythromycin µg/l	Roxithromycin µg/l	Sulfamethoxazol µg/l	Trimethoprim µg/l
Main	Main-1			0,01			0,04	
	Main-2		0,02	0,01			0,05	
Nidda	Nidda-1		0,03	0,03	0,01		0,08	
	Nidda-2		0,03	0,03	0,01		0,09	
Erlenbach	Erlenbach-1							
	Erlenbach-2	0,24	0,25	0,05	0,03	0,07	0,39	0,19
	Erlenbach-3	0,18	0,24	0,04	0,03	0,07	0,31	0,14
Eschbach	Eschbach-1							
	Eschbach-2	0,52	0,26	0,18	0,05		0,23	
	Eschbach-3	0,39	0,23	0,14	0,04		0,18	
Urselbach	Urselbach-1							
	Urselbach-2	0,50	0,15	0,10	0,09	0,10	0,35	0,17
	Urselbach-3	0,32	0,11	0,09	0,07	0,07	0,25	0,12
Kalbach	Kalbach							
Königsbach	Königsbach							
Liederbach	Liederbach							
Rebstockweiher	Rebstockweiher							
Sulzbach	Sulzbach		0,04	0,04	0,03		0,05	
Westerbach	Westerbach							

Eschbach direkt nach der Kläranlage: hier auch Nachweis von Piperacillin (0,05 µg/l)

Die Gewässerproben wurden auf 49 Antibiotika-Wirkstoffe untersucht, darunter auch auf die in der Humanmedizin häufig eingesetzten Penicilline, Cephalosporine, Fluorchinolone, Carbapeneme etc. In der Tabelle sind der besseren Übersichtlichkeit halber nur Antibiotika mit positiven Befunden dargestellt. Nachgewiesen wurden Antibiotika aus der Gruppe der Makrolide und Lincosamide sowie Sulfonamide, jedoch keine Cephalosporine, Penicilline, Fluorchinolone, Carbapeneme.

Dies ist in Übereinstimmung mit Daten aus der Literatur [Kümmerer, 2009 a, b]: in anderen Oberflächenwasser-Untersuchungen wurden Konzentrationen an Erythromycin bis 1,7µg/l gemessen, Roxithromycin bis 0,56µg/l, Clarithromycin bis 0,26 µg/l, während die Konzentrationen der in der Humanmedizin sehr viel häufiger eingesetzten Penicilline und Fluorchinolone deutlich niedriger lag (Penicilline bis 0,05µg/l, Fluorchinolone bis 0,02 µg/l), bzw. diese oft gar nicht nachweisbar waren – wie in unserer Untersuchung.

Dies ist bemerkenswert im Vergleich mit dem Antibiotikaverbrauch in Frankfurter Kliniken und den Antibiotika-Verordnungen, die von der KV Hessen für Hessen gesamt ermittelt wurden. Demnach

wurden in den Frankfurter Kliniken pro Jahr ca. 350.000–400.000 DDD (daily defined doses) Cephalosporine, über 200.000 DDD Penicilline und ca. 140.000 DDD Fluorchinolone und ca. 60.000–80.000 DDD Carbapeneme verbraucht aber „nur“ ca. 60.000 DDD Makrolide und je ca. 30.000 DDD Linkosamide und Sulfonamide [Heudorf et al., 2016]. Im ambulanten Bereich werden weit mehr Penicilline (ca. 550.000 Verordnungen) und Cephalosporine (ca. 750.000) verordnet im Vergleich mit ca. 500.000 Verordnungen Makrolide und ca. 130.000 Verordnungen Sulfonamide [KV Hessen, persönliche Mitteilung].

Die meisten Antibiotika werden – von Mensch und Tier – unverändert ausgeschieden; dies betrifft insgesamt ca. 70 % der verabreichten Dosen (je nach Wirkstoff 10-90 %). Offenbar werden β -Laktam-Antibiotika wie Penicilline, Cephalosporine und Carbapeneme unter Umgebungsbedingungen leicht abgebaut, während andere Wirkstoffgruppen wie Makrolide etc. stabiler in der Umwelt sind. Deswegen wurde die Forderung aufgestellt, bei der Neu-Entwicklung von Antibiotika nicht nur deren Wirkungen und Nebenwirkungen in den Fokus zu nehmen, sondern auch ihre Abbaubarkeit in der Umwelt.

Aber auch weitere Faktoren wie unterschiedliche biologische Abbauraten, Sedimentierungsverhalten von Antibiotika etc. können für die beobachteten Verteilungs-Effekte verantwortlich sein. Darüber hinaus ist bekannt, dass bestimmte Bodenbakterien auch selbst Antibiotika aus der Gruppe der β -Laktame, Streptomycine und Aminoglycoside synthetisieren können [Kümmerer, 2009]; ihr Anteil an der tatsächlich beobachteten Antibiotika-Konzentration in Fließgewässern ist jedoch nicht geklärt.

Ob und inwieweit die gefundenen Antibiotika-Konzentrationen in den von Kläranlagen beeinflussten Gewässern ausreichen, um Resistenzen bei Bakterien zu induzieren, ist ebenfalls noch nicht geklärt; hier gibt es inkonsistente Ergebnisse [Kümmerer, 2009].

Zusammenfassend konnten mit diesen Untersuchungen in Oberflächengewässern in Frankfurt Erreger mit Antibiotikaresistenzen und auch mit Carbapenemasen nachgewiesen werden – in Gewässern mit und ohne Einfluss von Kläranlagen, sodass hier weitere Eintragswege wie z.B. Landwirtschaft oder Wildvögel [Dolejska et al., 2015; Vittecoq et al., 2017; Vergara et al., 2017] etc. zu diskutieren sind. Antibiotika selbst wurden nur in Gewässern nach Kläranlagen gefunden.

Inwieweit es sich um eine zunehmende Ausbreitung antibiotikaresistenter Erreger handelt, können nur Langzeituntersuchungen ergeben. Dies wird z.B. im Rahmen der HyReKa-Studie ermittelt, die bundesweit Gewässer und Abwässer auf antibiotikaresistente Erreger und auf Antibiotika untersucht. Das Projekt erforscht die Verbreitung antibiotikaresistenter Bakterien durch Abwasser, zum Beispiel durch Abwässer aus Krankenhäusern, kommunalen Abwässern oder auch Abwässern aus Tiermastbetrieben. Auf der Basis der Ergebnisse des HyReKA-Projekts sollen letztlich Handlungsempfehlungen insbesondere für die Politik formuliert werden. Weitere Informationen zu dem wissenschaftlichen Verbundprojekt „HyReKA“ sind unter www.hyreka.net einsehbar.

Aus den derzeitigen Befunden ergibt sich kein Hinweis auf eine Gefährdung der Bevölkerung, wenn die allgemeinen Hygiene-Empfehlungen des Gesundheitsamtes beachtet werden. Das Gesundheitsamt rät seit Jahren vom Schwimmen in den Oberflächengewässern in Frankfurt ab und empfiehlt Händewaschen nach direktem Kontakt mit Wasser oder Schlamm (s.o.).

Umwelthygiene

Fluglärm und Gesundheit

Der Flughafen Frankfurt am Main zählt zu den größten Flughäfen weltweit. Deswegen ist auch Fluglärm in Frankfurt ein wichtiges Thema. Bereits im Jahr 2009 legte das Gesundheitsamt einen ausführlichen Bericht über Fluglärm und Gesundheit vor, basierend auf einer Literaturübersicht von über 50 epidemiologischen Studien zu gesundheitlichen Auswirkungen von Fluglärm aus über 30 Jahren – bis 2008.

Im Jahr 2017 erstellte eine Mitarbeiterin der Abteilung erneut einen aktualisierten Bericht „Fluglärm und Gesundheit 2008-2016. Literaturübersicht II“. Für diesen Bericht wurde erneut eine strukturierte Internetrecherche durchgeführt (www.pubmed.de) und alle epidemiologischen Studien – keine Laborstudien – aus dem Zeitraum 2008 bis 2016 (letzte Recherche 08/2016) eingeschlossen; wieder ca. 50 Publikationen, diesmal in 8 Jahren.

Wesentliche Ergebnisse aus den neuen Publikationen sind:

„Die **Belästigung** gerade durch Fluglärm ist hoch und hat – überall – in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Fluglärm wirkt bei gleicher Belastung sehr viel mehr belästigend als Straßen- oder Schienenverkehrslärm. Diese Belästigung ist nicht nur eng mit der Lebensqualität assoziiert, einige Untersuchungen weisen auch auf einen engeren Zusammenhang zwischen Lebensqualität und Gesundheitszustand einschließlich der Einnahme verschiedener Medikamente (Angstlöser, Blutdrucksenkende Medikamente, Antidepressiva) mit der Belästigung als mit der Belastung hin. Auch Kinder sind durch Fluglärm belästigt, wenn auch offenbar in etwas geringerem Ausmaß als ihre Eltern. Die Belästigung ist also im Sinne der Beeinträchtigung von Gesundheit und Wohlbefinden sehr ernst zu nehmen.

Viele Studienansätze der letzten Jahrzehnte hatten auf Basis des **Stressmodells** Zusammenhänge zwischen Fluglärmbelastung und stressbedingten **Herzkreislauf-Erkrankungen** untersucht. Die neueren, gut kontrollierten Studien zu Auswirkungen von chronischem Fluglärm und Herz-Kreislauf-Erkrankungen haben hier uneinheitliche Ergebnisse erbracht. Sog. Vorläufer-Parameter für Herz-Kreislauf-Erkrankungen wurden nicht konsistent mit Fluglärm assoziiert nachgewiesen, die Ergebnisse umfangreicher Blutdruckmessungen durch die Probanden selbst – inzwischen methodischer Goldstandard – waren nicht signifikant mit chronischem Fluglärm assoziiert. In verschiedenen Ländern waren in durch Fluglärm belasteten Bevölkerungsgruppen jedoch häufiger Krankenhauseinweisungen wegen Herz-Kreislauf-Erkrankungen festzustellen. In der sehr großen NORAH-Studie waren Neuerkrankungen an Herzinfarkt, Herzinsuffizienz oder Schlaganfall stärker mit Straßen- und Schienenverkehrslärm als mit Fluglärm assoziiert. Angesichts der Häufigkeit dieser Erkrankungen ist jede Risikohöherung ernst zu nehmen und nach Möglichkeit zu mindern. In der Schweiz zeigten sich engere Assoziationen zwischen der Sterblichkeit an Herz-Kreislauf-Erkrankungen und dem Straßenverkehrslärm als mit dem Fluglärm. Im Sinne der Gesundheit der Bevölkerung gilt es also, neben dem Fluglärm auch die anderen Verkehrslärmarten in den Blick zu nehmen.

Neu ist der in der NORAH-Studie gefundene enge Zusammenhang zwischen Fluglärm und dem Auftreten **depressiver Episoden**. Hier war das Erkrankungs-Risiko durch Fluglärm bei gleicher Pegelbelastung etwa doppelt so hoch wie bei Straßen- oder Schienenverkehrslärm. Hierzu wurden weitere Untersuchungen gefordert.

Die neueren Untersuchungen zu den Auswirkungen von nächtlichem Fluglärm auf den **Schlaf** haben gezeigt, dass die Befunde im Umfeld einzelner Flughäfen nicht unbedingt auf die Situation anderer Flughäfen zu übertragen sind. Darüber hinaus zeigte sich, dass die angegebene Schlafqualität und die messtechnisch erhobene Schlafqualität nicht übereinstimmen müssen. Im Umfeld des Flughafens Frankfurt verschlechterte sich zwischen 2011 und 2013 (neue Landebahn etc.) die angegebene Schlafqualität, während die messtechnisch erhobenen Parameter Gesamt-, Tiefschlafdauer, Einschlaflatenz,

Wachdauer nach dem Einschlafen keine Änderung aufwiesen. Die NORAH-Studie hat gezeigt, dass durch die Kernruhezeit die Durchschlafstörungen, nicht aber die Einschlaf- und Ausschlafstörungen abgenommen haben. Letztere werden durch hohe Flugbewegungen in den Tagesrandzeiten, insbesondere am frühen Morgen, hervorgerufen.

Waren detaillierte, messtechnische Untersuchungen zur Schlafqualität bislang wegen der extrem aufwändigen Messungen der Polysomnographie stets nur auf wenige Probanden begrenzt, wurde im Rahmen der NORAH-Studie eine neue, einfachere Methode entwickelt und evaluiert, die VMR (vegetativ-motorische Reaktionen). Dies ist ein großer Fortschritt, denn hierdurch werden erstmals Untersuchungen zu Wirkungen nächtlicher Lärmbelastung auf den Schlaf an größeren Probandengruppen möglich.

Bei **Kindern** waren in verschiedenen Untersuchungen keine konsistenten Zusammenhänge zwischen Fluglärmbelastung und **Lebensqualität oder selbst angegebenen Gesundheitszustand** erkennbar, in einer Untersuchung waren Lebensqualität und Gesundheit eher mit der Belästigung als mit der Belastung assoziiert. Auch die mit dem SDQ-(Strength and difficulties)-Fragebogen erhobenen Befunde zur geistigen und körperlichen Gesundheit einschließlich Verhaltensauffälligkeiten, emotionaler Probleme etc. wiesen keine konsistenten Zusammenhänge zur Fluglärmbelastung auf.

Bestätigt wurden frühere Untersuchungsergebnisse, wonach Fluglärm den **Leseerwerb und das Leseverständnis** beeinflusste. Dieser Effekt war insbesondere bei Kindern mit der Landessprache als Muttersprache erkennbar, weniger bei Kindern mit Migrationshintergrund oder der Landessprache als Zweitsprache. Bei den sogenannten Vorläuferfähigkeiten für das Lesen wurden allerdings keine direkten Einflußfaktoren des Fluglärms erkennbar.

Andere **kognitive Faktoren und auch Gedächtnisleistungen** waren teilweise in einigen Untersuchungen durch Fluglärm beeinträchtigt, in anderen nicht; die Ergebnisse waren insgesamt also nicht konsistent.“

Der Bericht kann in gedruckter Form angefordert info.hygiene@stadt-frankfurt.de , oder unter ([https://www.frankfurt.de/sixcms/detail.php/detail.php?id=4735799&ffmparf_id_inhalt\]=32452011](https://www.frankfurt.de/sixcms/detail.php/detail.php?id=4735799&ffmparf_id_inhalt]=32452011)) im Internet abgerufen werden.

Publikation aus der Arbeit der Abteilung:

Steul K, Heudorf U. Fluglärm und Gesundheit 2008–2016 – HYENA, RANCH, NORAH etc. Was gibt es Neues in der Fluglärmforschung? Umweltmed – Hygiene – Arbeitsmed (2017) **22** 233-246

Gesundheitliche Auswirkungen von Hitzewellen

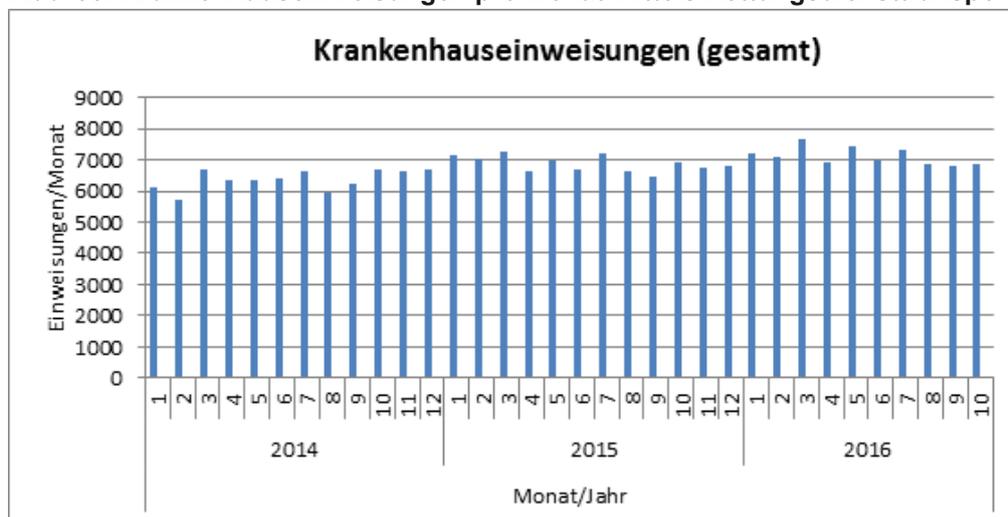
Hitzewellen, d.h. aufeinanderfolgende Tage mit hohen Temperaturen, oft auch mit hohen nächtlichen Temperaturen, können erhebliche gesundheitliche Auswirkungen in der Bevölkerung haben. Insbesondere ältere Menschen haben ein höheres Risiko, an Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Bewusstseinsstörungen, Hitzeerschöpfung und Hitzschlag zu erkranken oder sogar zu versterben.

Nach der ersten großen Hitzewelle in Südwest-Europa, die auch Frankfurt mit einschloss, hat das Gesundheitsamt sich intensiv mit den Auswirkungen von Hitzewellen und der Prävention von Gesundheitsrisiken befasst. Mitarbeiter von Altenpflegeheimen und andere medizinische Einrichtungen wurden im richtigen Verhalten bei großer Hitze geschult. Das Gesundheitsamt informierte die Bevölkerung über Gesundheitsrisiken durch extreme Hitze und Präventionsmöglichkeiten auf verschiedenen Wegen: Zeitung, Radio, Fernsehen, Informations-Flyer in allen Seniorentreffpunkten und -einrichtungen und durch das Internet (www.frankfurt.de). In Hessen und in ganz Deutschland wurden Hitzewarnsysteme eingerichtet.

In den Jahren 2006, 2010, 2013 und 2015 kam es in Frankfurt am Main zu weiteren Hitzewellen mit extremer Hitze. Die gesundheitlichen Folgen (Todesfälle) waren deutlich geringer als im Jahr 2003.

In den Jahren 2014 bis 2016 wurden erstmals auch die Daten der Krankenhaus-Einweisungen mittels Rettungsdienst im Hinblick auf eventuelle Zusammenhänge mit der Hitze ausgewertet. Im Juli 2015 war es zu einer längeren Hitzewelle in Frankfurt gekommen, in den anderen Jahren wurde eine solche Periode nicht beobachtet. Es zeigte sich, dass die Einweisungen insgesamt in der Periode großer Hitze anstiegen, und dass insbesondere die Einweisungsdiagnosen Hitzeerschöpfung, Synkope und unklares Fieber signifikant höher waren als an Tagen mit geringeren Temperaturen (Abb. 99 und Abb. 100)

Abb. 99: Krankenhauseinweisungen pro Monat mittels Rettungsdiensttransport in Frankfurt am



x-Achse Zeitachse Januar 2014 bis Oktober 2016, y-Achse Anzahl der Einweisungen pro Monat per Rettungseinsatz pro Monat

Abb. 101 zeigt die Hitzewelle im Juli 2015 im Detail. Bei Darstellung der maximalen Temperatur (pro Tag), der Einweisungen und der Todesfälle zeigte sich, dass eine Häufung an Einweisungen pro Rettungsdiensteinsatz direkt mit dem Anstieg der Temperaturen zusammenfiel. Demgegenüber erfolgte ein Anstieg der Todesfälle 3 Tage zeitversetzt.

Abb. 100: Krankenhauseinweisungen aufgrund einer "Hitze-assoziierten Erkrankung": Synkope, Fieber mit unklarer Ursache, Hitzeerschöpfung, Exsikkose 2014 bis 10/2016

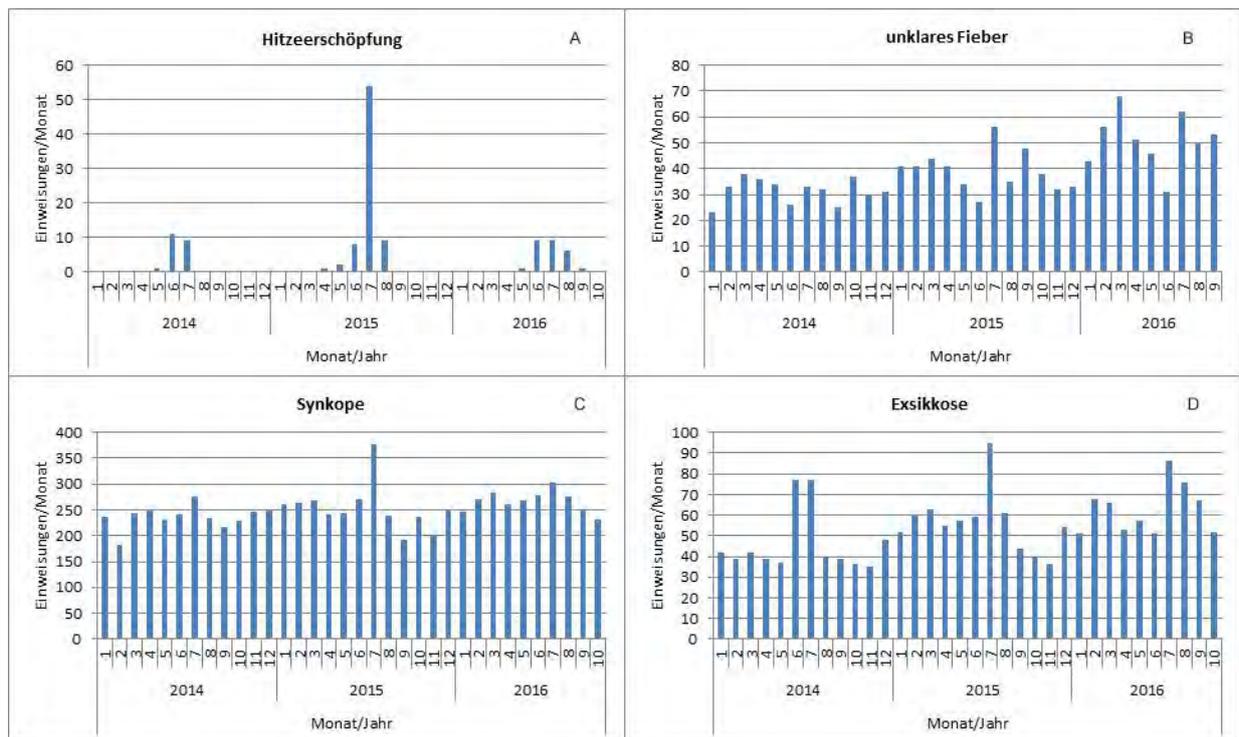
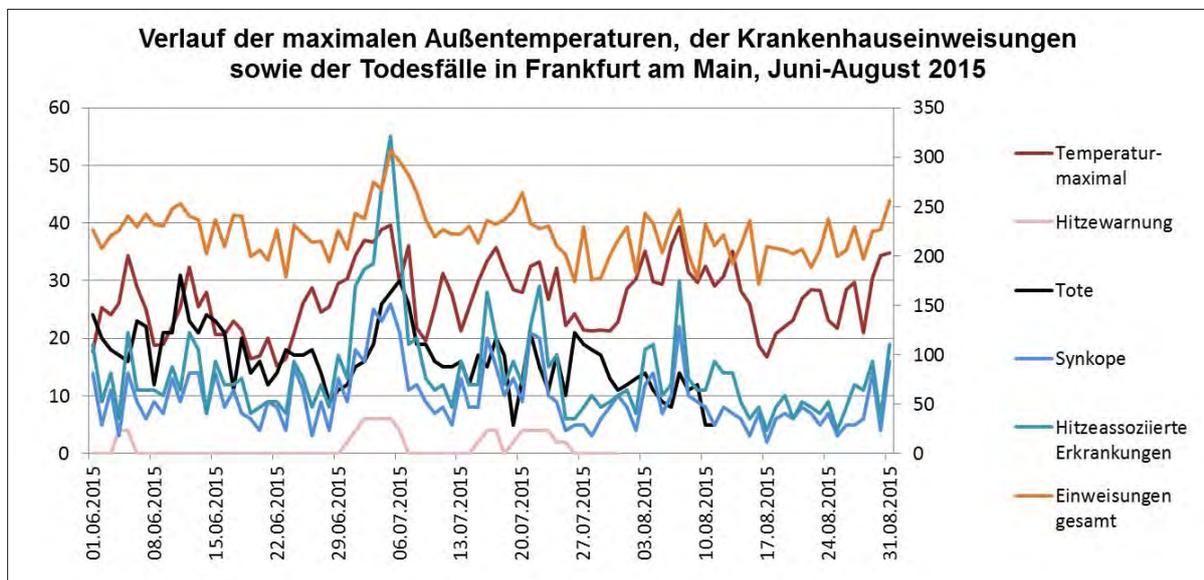


Abb. 101: Krankenhauseinweisungen, maximale Temperatur und Mortalität Juni bis August 2015, Frankfurt am Main



Linke Achse: Temperatur in °C, Anzahl der Toten und der mit Synkope sowie Hitzeassoziierten Erkrankungen eingewiesenen Patienten; Rechte Achse: Anzahl der Einweisungen insgesamt

Über diese Ergebnisse wurde auf verschiedenen Tagungen und in verschiedenen Arbeitsgruppen berichtet (u.a. Hessisches Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie), darüber hinaus entstanden aus der Arbeit zwei wissenschaftliche Veröffentlichungen.

Publikationen aus der Arbeit der Abteilung:

Steul K, Schade M, Heudorf U. Mortality during heatwaves 2003-2015 in Frankfurt-Main - the 2003 heatwave and its implications. *Int J Hyg Environ Health*. 2018 Jan;221(1):81-86. doi: 10.1016/j.ijheh.2017.10.005. Epub 2017 Oct 16.

Steul KS, Latasch L, Jung H-G, Heudorf U. Morbidität durch Hitze – eine Analyse der Krankenhauseinweisungen per Rettungseinsatz während einer Hitzewelle 2015 in Frankfurt/Main. *Das Gesundheitswesen* (2018) 80; 353-359

Heudorf U, Schade M. Heat waves and mortality in Frankfurt am Main, Germany, 2003-2013 : What effect do heat-health action plans and the heat warning system have? *Z Gerontol Geriatr* (2014) 47: 475-482.

Heudorf U, Meyer C: Gesundheitliche Auswirkungen extremer Hitze – am Beispiel der Hitzewelle und der Mortalität in Frankfurt am Main im August 2003. *Gesundheitswesen* (2005) 67: 369-374.

Püllen R, Heudorf U: Bedeutung und Prävention Hitze-assoziiierter Erkrankungen. *Hessisches Ärzteblatt* (2005) 66: 379-380.

Heudorf U, Stark S: Gesundheitsgefahren durch extreme Hitze – Prävention ist notwendig – Konsequenzen aus der Hitzeperiode im August 2003. *Hessisches Ärzteblatt* (2004) 65: 420.

MRE-Netz Rhein-Main 2010-2017

Allgemeiner Hintergrund

Die Erfindung und Entwicklung von Antibiotika war ein Segen für die Menschheit; erstmals konnten bisher ansonsten tödlich verlaufende Infektionen geheilt werden. Aber schon 1945 hat Alexander Fleming in seiner Rede zur Verleihung des Nobel-Preises 20 Jahre nach seiner bahnbrechenden Entdeckung des Penicillins gewarnt: „*Die Zeit wird kommen, in der Penicillin von jedermann in Geschäften gekauft werden kann. Dadurch besteht die Gefahr, dass der Unwissende das Penicillin in zu niedrigen Dosen verwendet. Indem er die Mikroben nun nicht-tödlichen Mengen aussetzt, macht er sie resistent. Ein hypothetisches Beispiel: Mr. X hat eine Halsentzündung. Er kauft Penicillin und nimmt es ein. Jedoch in Mengen, die nicht ausreichen, um die Streptokokken abzutöten, aber sehr wohl genügen, um sie resistent zu machen. Dann steckt Mr. X seine Frau an. Mrs. X bekommt eine Lungenentzündung und wird mit Penicillin behandelt. Weil die Streptokokken nun resistent gegenüber dem Penicillin sind, schlägt die Behandlung fehl. Mrs. X stirbt.*“ (Alexander Fleming). Heute wissen wir, dass diese Warnung berechtigt war.

Die Europäische Gesundheitsbehörde ECDC weist schon seit Jahren auf die stetige Zunahme von antibiotikaresistenten Erregern (MRE) hin. Der bekannteste Vertreter ist MRSA (methicillin-resistenter *Staphylokokkus aureus*). Die Methicillin-Resistenzraten des *Staphylokokkus aureus* konnten durch die ergriffenen Maßnahmen inzwischen in vielen europäischen Ländern vermindert werden, auch in Deutschland. Aber MRGN (multiresistenter gramnegativer Erreger; Enterobacteriaceae und Nonfermenter wie Acinetobacter) nehmen besorgniserregend zu, nicht nur in vielen Ländern der Welt und besonders in Südeuropa, sondern auch in Deutschland. Diese Erreger besiedeln in der Regel den Darm; die besiedelten Menschen können also nicht – wie bei MRSA – dekolonisiert („saniert“) werden. Darüber hinaus sind neue Antibiotika gegen diese Erreger nicht in Sicht. Das Szenario, bei einem „weiter so“ in wenigen Jahren keine wirksamen Antibiotika mehr zur Verfügung zu haben, quasi die „vorantibiotische Ära“ wieder erreicht zu haben, ist leider nicht ganz unrealistisch.

Allgemeine Informationen zum Netzwerk

Angesichts der zunehmenden Problematik multiresistenter Erreger (MRE) in Europa haben die Gesundheitsminister der Länder im Jahr 2006 einen Beschluss zur Gründung regionaler MRSA/MRE-Netzwerke gefasst. Als Vorbild wurde das MRSA-Netz Münster genannt. Das MRE-Netz Rhein-Main wurde 2010 offiziell im Rahmen einer öffentlichkeitswirksamen Veranstaltung und in Anwesenheit und mit Unterstützung des Hessischen Sozialministers gegründet. 70 Einrichtungen (Krankenhäuser, Altenpflegeheime etc.) hatten ihre Mitgliedschaft bereits bestätigt.

Als Ziele des MRE-Netz Rhein-Main wurden formuliert:

- die Rate der MRE-Entstehung und deren Verbreitung in der Region zu vermindern,
- die Behandlung und die Rehabilitation der MRE- Patienten zu verbessern,
- einer Stigmatisierung von Menschen mit MRE entgegenzuwirken.

Um diese Ziele zu erreichen, setzt das Netzwerk auf:

- Standardsetzung sowie
- Wissenstransfer und
- Öffentlichkeitsarbeit.

Abb. 102: Gesundheitsamtsbereiche des MRE-Netz Rhein-Main



Mitgliederentwicklung

Das Netzwerk umfasst heute einen Bereich mit einer Bevölkerung von ca. 2,7 Millionen. Die Zahl der teilnehmenden Einrichtungen stieg stetig. Bis zum Jahresende 2017 hatte das Netzwerk 344 Mitglieder, darunter 50 Krankenhäuser, 22 Rehabilitationskliniken, 147 Altenpflegeheime, 56 ambulante Pflegedienste, 48 Praxen/Dialyse, 21 Rettungsdienste/Krankentransporte.

Tab. 69: Anzahl Einrichtungen

	2009/ 2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total
Krankenhäuser	24	8	7	4	2	4	0	1	50
Rehabilitationseinrichtungen	2	2	7	1	1	3	5	1	22
Alten- und Pflegeheime	48	11	24	13	7	24	9	11	147
Ambulante Pflegedienste	32	3	9	2	1	3	3	3	56
Rettungsdienste	9	5	2	1	1	0	3	0	21
Arztpraxen/Dialyseeinrichtungen	3	10	14	2	8	4	4	3	48
Total	118	39	63	23	20	38	24	19	344

Im Juni 2013 wurden erstmals und seither jährlich **Siegel** an die Teilnehmer des Netzwerks (Krankenhäuser und Altenpflegeheime) verliehen, die seit mindestens 2 Jahren Mitglied des Netzwerks sind und die Siegelkriterien erfüllen. Derzeit besitzen mehr als 124 Einrichtungen das Siegel. Dieses gilt für

2 Jahre. Inzwischen wurden die Siegelkriterien weiter überarbeitet und – wie auch bei der Gründung des Netzwerks schon geplant - die Anforderungen gesteigert.

Standardsetzung

Das Netzwerk hat Standards zum MRSA-Screening, zur Sanierung MRSA-besiedelter Patienten sowie – in Abstimmung mit Vertretern von Altenpflegeheimen – zum Umgang mit MRSA (MRE)-besiedelten Bewohnern in **Altenpflegeheimen** und im **ambulanten Pflegedienst** erarbeitet. Die Empfehlungen für Altenpflegeheime wurden unmittelbar nach Veröffentlichung der Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) zum Umgang mit multiresistenten gramnegativen Stäbchenbakterien (MRGN) aktualisiert. Bei der Pflege von Bewohnern mit VRE, ESBL und 3MRGN sind gute allgemeine Hygienemaßnahmen ausreichend, bei der Pflege von Bewohnern mit MRSA und mit 4MRGN sollten diese erweitert werden, wobei eine Isolierung wie im Krankenhaus im Altenpflegeheim weder fachlich erforderlich noch aus Gründen der Rehabilitation bzw. aus juristischen Gründen „erlaubt“ ist. Bereits 2010 wurde eine Empfehlung zum Umgang mit MRE-Patienten in der **Rehabilitation** erstellt.

Angesichts vieler Anfragen zum **Umgang mit MRSA-besiedelten Kindern in Schulen, Kindergärten oder Behinderteneinrichtungen** und der Erfahrung, dass Kindern mit MRSA häufig der Besuch der Schule oder eines Kindergartens untersagt wird und somit den Kindern wichtige Erfahrungen und Entwicklungsmöglichkeiten vorenthalten werden, wurden im Jahr 2013 Empfehlungen (Standards) erarbeitet und in einem Flyer zusammengestellt. Nicht zuletzt aufgrund dieser Aktivitäten wurde im Frühjahr 2014 endlich ein gemeinsamer Erlass des Hessischen Kultusministeriums sowie des Hessischen Ministeriums für Soziales und Integration veröffentlicht, der eindeutig feststellt, dass auch Kinder mit MRSA der Schulpflicht unterliegen und trotz MRSA-Status die Schule besuchen sollen.

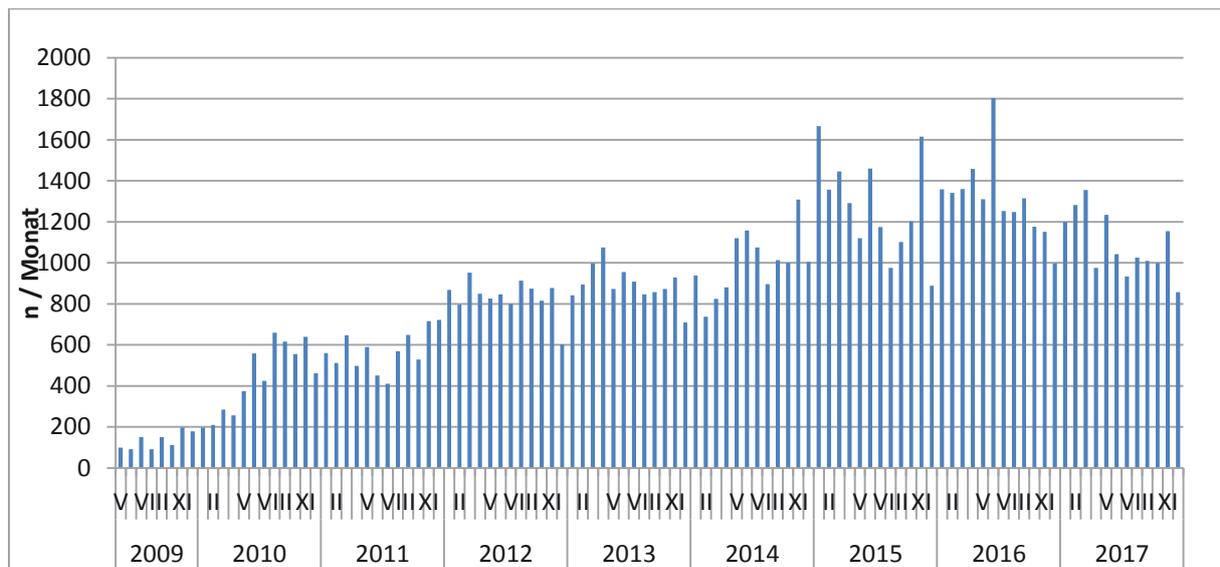
Wissenstransfer und Öffentlichkeitsarbeit

Besseres Wissen, bessere Kenntnisse über multiresistente Erreger und den richtigen Umgang mit dieser Problematik sind von zentraler Bedeutung für alle Patienten oder Bewohner mit MRE. Nur so können die richtigen Behandlungs- und Präventionsmaßnahmen ergriffen werden und einer unnötigen Stigmatisierung und Ausgrenzung solcher Patienten entgegengewirkt werden – im medizinischen und pflegerischen Setting, aber auch im Alltag zu Hause.

Eine wichtige Informationsplattform ist der **Internetauftritt** des Netzwerks, der regelmäßig aktualisiert wird. Darin sind neben allgemeinen Informationen zu den multiresistenten Erregern spezielle Informationen für einzelne Einrichtungsarten in eigenen Ordnern für Krankenhäuser, Rehabilitationseinrichtungen, Altenpflegeheime, ambulante Pflegedienste, Rettungsdienste/Krankentransporte, Arzt- und Dialysepraxen, Kindergemeinschaftseinrichtungen wie Schulen und Kindergärten sowie für Behinderteneinrichtungen abrufbar. Auf der Homepage können auch die Teilnahmebedingungen, Teilnahmeerklärungen und Siegelkriterien sowie die Kontaktdaten der Mitglieder nach Einrichtungsart und Stadt/Landkreis eingesehen werden. Veranstaltungen des Netzwerks werden dort angekündigt und zumeist auch die Vorträge oder Berichte darüber eingestellt. Darüber hinaus sind dort alle Publikationen des Netzwerks zusammengestellt (www.mre-rhein-main.de/publikationen); soweit von den Verlagen gestattet, können diese auch im Volltext heruntergeladen werden.

Die Zahl der Besucher der Homepage stieg in den letzten Jahren deutlich an: die durchschnittliche Besucherzahl im Jahr der Gründung 2010 betrug 437/Monat, sie hat sich auf über 1000/Monat im Jahr 2017 erhöht.

Abb. 103: Besuche der Internetseite des MRE-Netz Rhein-Main (www.mre-rhein-main.de) pro Monat 2009-2017



Eine wichtige Informationsmöglichkeit sind auch die **Flyer des Netzwerks**, die auf möglichst leicht verständliche Weise Patienten und Angehörige zu MRSA, VRE, ESBL und MRGN informieren. Alle Flyer sind nach dem gleichen Prinzip gestaltet, sie informieren über den Erreger, Übertragungswege und geeignete Präventionsmaßnahmen. Sie erklären, warum MRE ein Problem im Krankenhaus sind und dort strenge Maßnahmen erforderlich sind, nicht aber zu Hause. Zu Hause reicht eine gute Hygiene, insbesondere Händehygiene, aus („Führen Sie ein normales Leben“). Im Jahr 2016 wurde der Flyer zu Clostridium difficile entwickelt, der hohes Interesse findet.



Tab. 70: Versand von Flyern zu MRSA, VRE, ESBL, MRGN, Clostridium diffizile und MRE bei Kindern 2010-2017

	2010	2011	2012	2013	2014	2015*	2016	2017	Total
MRSA	22.964	11.360	9.763	10.145	6.957	7.601	9.395	5.550	78.185
VRE	13.346	6.830	7.088	5.465	3.876	4.041	6.965	3.975	47.611
ESBL	17.058	9.672	8.226	4.438					39.394
MRGN			1.010	13.438	7.231	8.135	8.375	5.040	38.189
C. diffizile							7.655	5.010	7.655
Kinderflyer					4.809	503	345	250	5.657
Total	53.368	27.862	26.087	33.486	22.873	20.280	32.735	19.825	236.516

*kein Versand von September bis Dezember 2015

Die Flyer wurden auch in verschiedene Sprachen übersetzt (Englisch, Russisch, Türkisch und Polnisch) und können im Internet abgerufen werden. Die deutschen Flyer können darüber hinaus kostenlos beim Netzwerk bestellt werden. Insgesamt wurden bis Ende 2017 ca. 236.000 Flyer (MRSA, VRE, ESBL, MRGN, MRE bei Kindern) verteilt. Inzwischen hat eine ganze Reihe von Netzwerken um Genehmigung zur Übernahme dieser leicht verständlichen Flyer für ihr Netzwerk gebeten und die Zustimmung erhalten, sodass von einer viel größeren Verbreitung dieser im MRE-Netz Rhein-Main erarbeiteten Informationen auszugehen ist.

Bei unserem **Informationstelefon** können Patienten, Angehörige, sonstige Interessierte, aber auch Mitarbeiter aus medizinischen oder Pflegeeinrichtungen sich Rat holen. Tab. 71 zeigt die dokumentierten Anrufe beim Informationstelefon. Die tatsächliche Zahl ist höher, da in Zeiten hoher Arbeitsbelastung und ggf. Urlaubszeiten, wenn andere Mitarbeiter der Hygieneabteilung des Gesundheitsamtes Frankfurt das Telefon übernehmen, nicht alle Anrufe dokumentiert werden. Darüber hinaus war die Stelle im Jahr 2015 längerfristig nicht, resp. nur stundenweise besetzt; dies erklärt den Rückgang der dokumentierten Anrufe im Jahr 2015. Insgesamt sind mehr als 2000 Anrufe/Kontakte dokumentiert.

Tab. 71: Nutzung des Informationstelefons 2010-2017: dokumentierte Beratungsgespräche über das Help-desk des MRE-Netz Rhein-Main

	2010	2011	2012	2013	2014	2015*	2016	2017	Total
Ärzte	37	57	97	80	77	34	65	74	454
Privatpersonen	68	121	133	181	175	98	91	81	870
Einrichtungen	35	68	209	215	166	83	85	74	931
	140	246	439	476	418	215	241	229	2258

*Bis einschließlich August 2015; keine Dokumentation von September bis Dezember 2015

Seit Beginn des Netzwerks wird den Fortbildungen eine große Bedeutung beigemessen. Über die großen zentralen Fortbildungen und Informationsveranstaltungen für Ärzte, die in der Regel bei der Landesärztekammer Hessen zertifiziert werden, wird zumeist auch im Hessischen Ärzteblatt berichtet. Darüber hinaus führt das Netzwerk auch kostenlose inhouse-Fortbildungen für die ambulante und stationäre Pflege, aber auch für Krankentransporte oder Arztpraxen auf Anfrage durch. Hierbei können in der Einrichtung selbst die konkreten Probleme individuell angesprochen und Lösungswege gesucht werden. Bei diesen Fortbildungen wurden bislang mehr als 7300 Personen erreicht (Tab. 72).

Tab. 72: Informations- und Fortbildungsveranstaltungen für Mitarbeiter in medizinischen und pflegerischen Einrichtungen 2010-2017

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total
Anzahl Einrichtungen	42	79	67	86	84	63	45	39	505
Altenpflege	257	480	773	761	788	518	581	498	4155
ambulante Pflege	413	344	206	267	251	273	246	169	2000
Krankenhaus		27		42	30	19	0	0	118
sonstige Einrichtungen		123	58	69	164	38	37	111	489
RTW/KTW	206	228	11	30	14	25	0	0	514
Arztpraxen		6	38		26	0	0	0	70
Total	876	1208	1086	1169	1273	873	864	778	7346

*ohne spezielle Fortbildungen für Ärzte, die regelmäßig auch in Zusammenarbeit mit der Akademie für ärztliche Fort- und Weiterbildung angeboten werden

Sachgerechter Antibiotikaeinsatz

In den ersten Jahren seines Bestehens hat das MRE-Netz Rhein-Main zahlreiche Untersuchungen zur Prävalenz von multiresistenten Erregern im außer-akutklinischen Bereich durchgeführt (2012: Dialyse; 2012/2013: Altenpflegeheime; 2013/2014 Rehabilitationskliniken; 2014 ambulante Pflege). Damit liegen so umfangreiche Erkenntnisse zum Vorkommen multiresistenter Erreger (MRSA und ESBL/MRGN) vor wie in keiner anderen Region Deutschlands. Seit 2015 hat sich das Netzwerk vermehrt dem sachgerechten Einsatz von Antibiotika zugewandt, um der Entstehung von MRE weiter Einhalt zu gebieten.

Hierzu geht das MRE-Netz Rhein-Main auf verschiedenen Wegen vor:

- Zur **Information der Öffentlichkeit** (und zur Unterstützung der Ärzte) wurden **Projekte und Flyer** entwickelt, die die Patienten informieren, dass bei den meisten Atemwegsinfektionen und Harnwegsinfektionen keine Antibiotika eingesetzt werden müssen (s. Aktionen: „Weniger ist mehr – Antibiotika verantwortungsvoll einsetzen bei Atemwegsinfektionen“ und „Wenn, dann richtig – Antibiotika verantwortungsvoll einsetzen bei Harnwegsinfektionen“)
- Um die **niedergelassenen Ärzte** auf die Problematik der multiresistenten Erreger und den sachgerechten Antibiotikaeinsatz intensiv aufmerksam zu machen, startete das MRE-Netz Rhein-Main gemeinsam mit der Landesärztekammer Hessen eine hessenweite Befragung der niedergelassenen Ärzte, die sog. **EVA-Studie** (Befragung zu Einflußfaktoren auf die Verordnung von Antibiotika (s.u.)).
- Parallel wurden verschiedene **Fortbildungen für Ärzte** zum leitliniengerechten Einsatz von Antibiotika angeboten, Beiträge im Hessischen Ärzteblatt veröffentlicht und eine **Arbeitsgruppe Antibiotic Stewardship** innerhalb des Netzwerks gegründet, in der Fachleute aus verschiedenen Bereichen (Apotheke, Infektiologie, Hygiene) und Einrichtungen zusammenarbeiten (s.u.).

Wenn, dann richtig – Antibiotika verantwortungsvoll einsetzen bei Harnwegsinfektionen

Ab 2015 wurde der Antibiotikaeinsatz mehr ins Blickfeld genommen, mit dem Ziel, die Entstehung von MRE zu reduzieren. Nach dem Start der ersten Aktion „Weniger ist mehr – Antibiotika verantwortungsvoll einsetzen bei Atemwegsinfektionen“ 2015 wurde im Herbst 2017 in Zusammenarbeit mit der Urologengengossenschaft Hessen das Projekt „Wenn dann richtig - Antibiotika verantwortungsvoll einsetzen bei Harnwegsinfektionen“ gestartet. In einem Flyer, der gemeinsam mit Urologen, Allgemeinmedizinern und Gynäkologen auf Grundlage der neu erschienenen Leitlinie zur Therapie von Harnwegsinfektionen entwickelt wurde, werden die Symptome von Harnwegsinfektionen erklärt und es wird darauf verwiesen, dass nicht jedes Missempfinden im unteren Bauchbereich auf eine Harnblasenentzündung hinweist, dass 70% aller Patienten mit einem unkomplizierten Harnwegsinfekt nach einer Woche mit symptomatischer Therapie (Schmerzmittel) beschwerdefrei werden – ohne Antibiotika, und dass zur Vorbeugung von wiederkehrenden Harnwegsinfektionen sog. Immunprophylaktika eingesetzt werden können (nicht nur wie häufig Antibiotika).



The infographic is divided into several sections. At the top, it asks 'Was sind Harnwegsinfektionen und wodurch werden sie verursacht?'. It lists three types of infections: Blasenentzündung (Zystitis), Nierenbeckenentzündung (Pyelonephritis), and Harnröhrenentzündung (Urethritis). Each section includes symptoms and treatment advice. A central anatomical diagram shows the urinary tract. On the right, there are sections for 'Harnwegsinfektionen bei Männern und Frauen' and a pie chart showing that 70% of patients with uncomplicated cystitis are symptom-free after one week of symptomatic therapy. A box at the bottom right lists 'Wartung bei Frauen und Männern' with advice on hygiene and fluid intake.

In der bereits 2015 gestarteten Aktion „Weniger ist mehr – Antibiotika verantwortungsvoll einsetzen bei Atemwegsinfektionen“ werden weiterhin Patienten über Plakate und Flyer informiert, dass 80% aller Atemwegserkrankungen viral bedingt sind und hier Antibiotika grundsätzlich nicht wirken und damit auch nicht eingesetzt werden sollen (Abb. 104 a und b). Stattdessen werden den Patienten Maßnahmen vorgestellt, wie sie selbst ihre Beschwerden lindern können.

Als Kooperationspartner für diese beiden Aktionen wurden die Landesärztekammer Hessen, die Kassenärztliche Vereinigung, die Krankenhausgesellschaft, die Apothekerkammer Hessen, die Berufsverbände der Hausärzte, der HNO-Ärzte und der Kinder- und Jugendärzte für die Aktion zu Atemwegsinfektionen und die Verbände der Urologen, Hausärzte und Gynäkologen für die Aktion zu

Harnwegsinfektionen gewonnen. Begleitet werden diese Kampagnen von verschiedenen Fortbildungen für Ärzte.

Die Plakate und Flyer beider Aktionen wurden von der Kassenärztlichen Vereinigung Hessen gedruckt und an die niedergelassenen Vertragsärzte in ganz Hessen kostenlos verschickt. Die MRE-Netzwerke stellten anderen Einrichtungen (Kliniken, Altenpflegeheime etc.) ebenfalls die Materialien kostenlos zur Verfügung, die Apothekerkammer Hessen übernahm die Verteilung an mehrere hundert Apotheken. Bei verschiedenen Öffentlichkeitsveranstaltungen zeigten sich viele Menschen interessiert (Abb. 106).



Die Referenten Prof. Dr. med. Ursel Heudorf, Dr. med. Arne Behm, Dr. med. Gottfried von Knoblauch zu Hatzbach und Dr. med. Wolfgang LangHeinrich (von links).

Mensch und Gesundheit

Wenn, dann richtig! – Antibiotika verantwortungsvoll einsetzen bei Harnwegsinfektionen

Neues Kooperationsprojekt zur Vorbeugung von Antibiotikaresistenzen in Hessen

Um die weitere Entwicklung von Antibiotikaresistenzen zu vermindern, müssen Antibiotika zurückhaltender und zielgerichteter eingesetzt werden. Antibiotika werden am häufigsten bei Infektionen der Atemwege und der Harnwege verschrieben, das hatte auch die EVA-Studie (Einflussfaktoren auf die Verordnung von Antibiotika) im Jahr 2016 in Hessen erbracht.

Prof. Dr. med. Ursel Heudorf, Vorsitzende des MRE-Netz Rhein-Main, freute sich über die vielen Unterstützer. Von Knoblauch zu Hatzbach berichtete, dass die LÄKH als eine der ersten Kammern ein Fort- und Weiterbildungsprogramm für Ärzte zum Umgang mit Antibiotika gestartet hat – das sogenannte Antibiotic Stewardship – und Fortbildungen für Ärzte zum sachgerechten Antibiotika-Einsatz durchführt. Damit

Druck und die Verteilung des Flyers bei den niedergelassenen Ärzten übernehmen. Das MRE-Netz Rhein-Main gibt die Flyer kostenlos an Krankenhäuser, Arztpraxen und weitere medizinische und soziale Einrichtungen ab. Weitere Partner sind die Landesapothekerkammer Hessen, die Hessische Krankenhausgesellschaft e. V., die Hausärzte Hessen, der Bezirksverband der Deutschen Urkolen

Abb. 104 a und b: Informationsplakate der Aktion „Weniger ist mehr“



Abb. 105: Bericht über die Öffentlichkeitsaktion zu „Weniger ist mehr – Antibiotika verantwortungsvoll einsetzen“ im Februar 2016 im Nordwestzentrum Frankfurt

Mensch und Gesundheit

Weniger ist mehr: Antibiotika verantwortungsvoll einsetzen

Expertinnenrunde informierte über die richtige Therapie von Grippe & Co.

Auf Einladung des MRE-Netz Rhein-Main haben kürzlich im Nordwestzentrum Frankfurt Vertreterinnen der Landesärztekammer, der Landesapothekerkammer und der Hessischen Krankenhausgesellschaft Bürginnen und Bürger zu Erkältung, Grippe und Antibiotika informiert. Unter Moderation von Knud Zilian (Hessischer Rundfunk) wurden Vorträge, eine Umfrage und ein Gewinnspiel geboten.

**Erkältungszeit = Antibiotikazeit?
Nein!**



Expertinnenrunde mit (von links): LÄKH-Vizepräsidentin Monika Buchalik, Prof. Dr. med. Ursel Heudorf (MRE-Netz), Ursula Funke (Präsidentin der Landesapothekerkammer Hessen) und Dr. med. Diana Mäser (Hessische Krankenhausgesellschaft) mit Moderator Knud Zilian (Mitte)

Tab. 73: Versand von Flyern zu den Aktionen weniger ist mehr / wenn dann richtig – 2015-2017

		2015	2016	2017	Summe
Weniger ist mehr (WIM)	Flyer Erwachsene	15843	7888	5405	29136
	Flyer Kinder	9516	3824	2220	15560
	Plakate Erwachsene	616	354	332	1302
	Plakate Kinder	470	271	237	978
Wenn dann richtig (WDR)	Flyer Erwachsene			4800	4800
Summe		26445	12337	12994	51776

Abb. 106: Öffentlichkeitsveranstaltung und Stände des MRE-Netz Rhein-Main 2016/2017

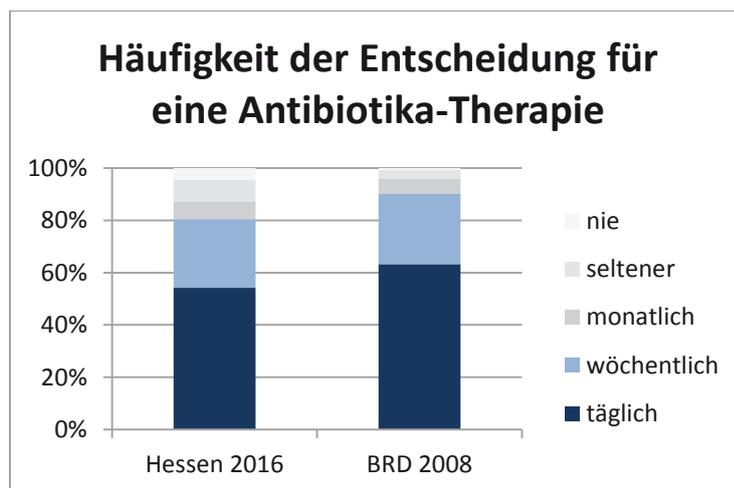
EVA-Studie: Einflußfaktoren auf die Verschreibung von Antibiotika in der Arztpraxis

Acht Jahre nach der ersten bundesweiten Studie des Robert Koch-Instituts zu Einflussfaktoren auf die Verordnung von Antibiotika (EVA) wiederholte das MRE-Netz Rhein-Main in Zusammenarbeit mit der Landesärztekammer Hessen diese Umfrage – mit leichten Modifikationen und Ergänzungen im März/ April 2016 in Hessen. Die Umfrage wurde als online-Befragung gestaltet. Von 6333 im April 2016 per E-mail kontaktierten niedergelassenen Ärzten in Hessen, antworteten 897 (14,2%).

Es wurden Erfahrungen mit dem Einsatz von und Einstellungen zum Umgang mit Antibiotika, aber auch Verbesserungsvorschläge erhoben. In der aktuellen Umfrage in Hessen 2016, wurden darüber hinaus Kenntnisse und Erfahrungen mit MRE-Netzwerken und mit der Aktion „Weniger ist mehr – Antibiotika verantwortungsvoll einsetzen“ erfragt.

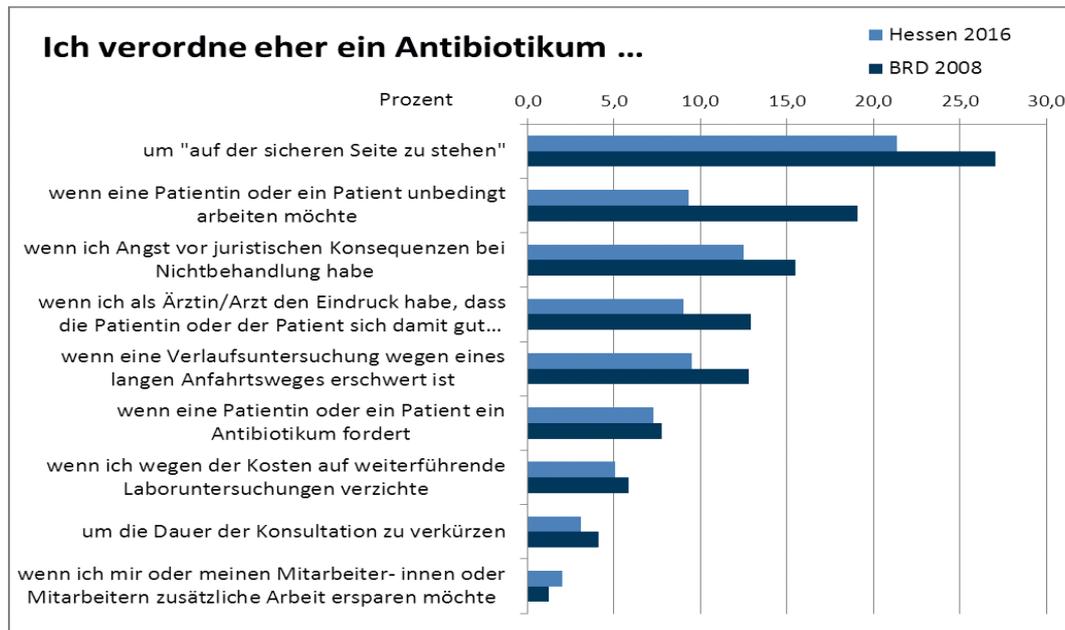
Im Jahr 2016 gaben die Ärzte in Hessen seltener an, täglich eine Entscheidung über eine Antibiotikatherapie zu treffen als die Ärzte im Jahr 2008 (54% vs. 63%). Fachärzte für Allgemeinmedizin und für Kinderheilkunde gaben am häufigsten an, täglich Entscheidungen zum Einsatz von Antibiotika zu treffen (67,1% und 65,1%), Fachärzte für Innere Medizin und Kollegen ohne Facharztweiterbildung etwas seltener (57,5% und 46,5%), während Fachärzte für Gynäkologie deutlich seltener täglich über Antibiotika-Verschreibungen entschieden (36,5%)

Abb. 107: Häufigkeit der Entscheidung, eine Antibiotika-Therapie zu beginnen - Vergleich Hessen 2016 und BRD 2008



Die Hessischen Ärzte gaben signifikant seltener an (stimme zu und stimme ganz entschieden zu) (jeweils Hessen 2016 vs. BRD 2008), ein Antibiotikum zu verordnen, „wenn ich als Ärztin/Arzt den Eindruck habe, dass die Patientin oder der Patient sich damit gut behandelt fühlt“ (9,1% vs. 12,9%), „wenn eine Patientin oder ein Patient unbedingt arbeiten möchte“ (9,3% vs. 19,1%), „wenn eine Verlaufsuntersuchung wegen eines langen Anfahrtsweges erschwert ist“ (9,4% vs. 12,8%), um "auf der sicheren Seite zu stehen" (21,4% vs. 27,0%), „wenn ich Angst vor juristischen Konsequenzen bei Nichtbehandlung habe“ (12,5% vs. 15,4%). Diese Antworten sind also in Übereinstimmung mit der Angabe, seltener Antibiotika zu verordnen.

Abb. 108: Einflüsse auf die Verordnung von Antibiotika unter Ärzten – Vergleich Hessen 2016 mit BRD 2008 („stimme ganz entschieden zu“ und „stimme zu“)



Im Jahr 2016 hielten 85% (vs. 67% in 2008) der Befragten die Problematik der Antibiotika-Resistenz an ihrem Arbeitsplatz für relevant und 62% (vs. 51% in 2008) der Ärzte in Hessen meinten, dass ihr Verordnungsverhalten Einfluss auf die Antibiotika-Resistenz-Situation in der Region hat.

2016 wurden signifikant häufiger die Erfassung regionaler Antibiotikaresistenzen (55,4% vs. 49,4%), die Erfassung individueller Antibiotikaverordnungen und Rückmeldung (24,8% vs. 14,8%), ebenso wie die Einschränkung der Antibiotikatherapie durch eine Positivliste (24,1% vs. 16,7%) als „sehr wichtig“ angegeben; aber auch die Beseitigung finanzieller Nachteile bei Laboruntersuchungen wurde für bedeutsamer gehalten als 2008 (50,6% sehr wichtig vs. 39,0%).

EVA-Studie: Häufigste mit Antibiotika behandelte Infektionen

333 Ärzte behandelten am häufigsten **Harnwegsinfektionen** mit Antibiotika; am häufigsten wurde Fosfomycin (42%) eingesetzt, gefolgt von Trimethoprim±Sulfonamid (26%) und Ciprofloxacin (18%). In der DEGAM-Leitlinie aus dem Jahr 2009 werden Trimethoprim oder Nitrofurantoin prioritär empfohlen, Fosfomycin als Alternative, während die S3-Leitlinie der AWMF aus dem Jahr 2011 Fosfomycin und Nitrofurantoin beim unkomplizierten Harnwegsinfekt empfiehlt. Aber es werden bereits zunehmend Resistenzen gegen Fosfomycin beschrieben.

176 Ärzte gaben an, am häufigsten **Atemwegsinfektionen** zu behandeln, am häufigsten – leitliniengerecht – mit Amoxicillin (34%). Der mit ca. 25% relativ häufige Einsatz oraler Cephalosporine (23% Cefuroxim) entspricht jedoch nicht mehr den aktuellen Leitlinien. In Übereinstimmung mit den aktuellen Leitlinien sollte auf orale Cephalosporine verzichtet werden. Die Gründe hierfür wurden in der S3-Leitlinie ausführlich dargelegt: u.a. stellen die Dosierungen aus den Zulassungsstudien regelhaft Unterdosierungen dar; sind sie ein Risikofaktor für die Ausbreitung von ESBL und aufgrund guter Alternativen entbehrlich und sie begünstigen die Selektion von Clostridium diffizile.

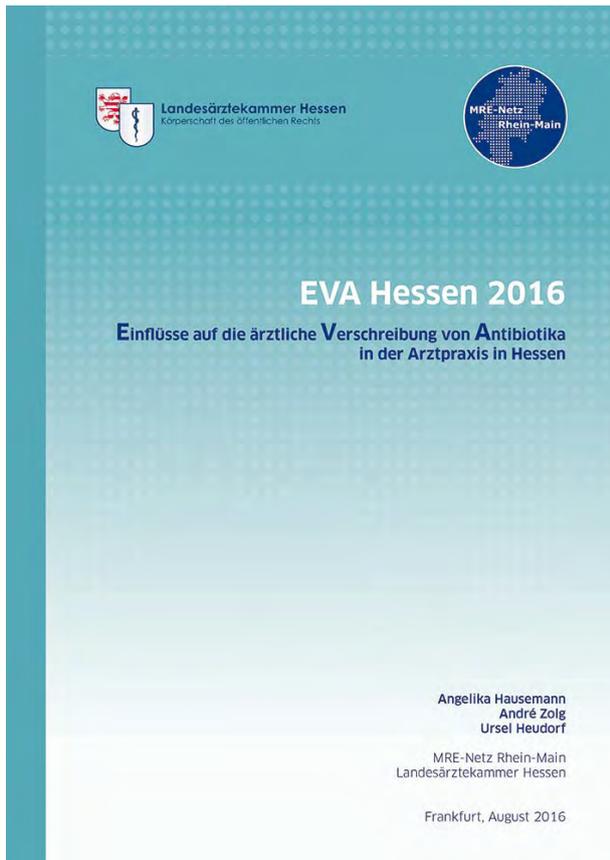
Insgesamt 87 Ärzte gaben an, dass sie in ihrer Praxis die Indikation zu einer Antibiotikatherapie am häufigsten bei **Erkrankungen aus dem Hals-Nasen-Ohren-Bereich** stellen. Mehr als die Hälfte der Ärzte behandelten diese Infektionen mit Aminopenicillinen und ein Drittel mit Cephalosporinen (19% Cefuroxim). In den einschlägigen Leitlinien werden zunächst Penicilline, bei Penicillinunverträglichkeit Makrolide oder Cephalosporine der 1. Generation (Cefaclor oder Cefadroxil) empfohlen - keine 2. Generationen-Cephalosporine wie Cefuroxim und keine Fluorchinolone.

Drei Viertel der Ärzte (90% der Internisten) – haben **Erfahrung mit Therapieversagen bei Antibiotikaresistenzen**, zwei Drittel der Ärzte gaben an, im letzten Jahr Patienten mit MRSA behandelt zu haben, ca. 40% hatten Patienten mit bekannter ESBL-Besiedelung in der Praxis, in etwa jeder 5. Praxis wurden Patienten mit bekannter Besiedelung oder Infektion mit 3MRGN und in etwa jeder 10. Praxis wurden Patienten mit 4MRGN resp. Carbapenemresistente Erreger (CRE) behandelt.

53% der Ärzte hatten schon von MRE-Netzwerken gehört und 15% hatten Angebote ihres MRE-Netzwerks genutzt. 47% der Ärzte kannten die hessenweite **Aktion „Weniger ist mehr – Antibiotika verantwortungsvoll einsetzen“**, die im Jahr 2015 in Hessen als Kooperationsprojekt der MRE-Netzwerke, der Landesärztekammer Hessen, der Kassenärztlichen Vereinigung in Hessen, der Berufsverbände der Allgemeinmediziner, Kinder- und Jugendärzte sowie der HNO-Ärzte und der Hessischen Krankenhausgesellschaft sowie der Apothekerkammer Hessen gestartet wurde.

Die Ergebnisse wurden in einem ausführlichen Bericht einschließlich weiterer Informationen wie z.B. die Leitlinien zur Antibiotikatherapie und weiteren Informationen zu multiresistenten Erregern und zu den MRE-Netzwerken in Hessen publiziert. Der Bericht kann in gedruckter Form beim MRE-Netz Rhein-Main bestellt werden und ist auch auf der Homepage zum Herunterladen eingestellt. Darüber hinaus wurden wesentliche Ergebnisse in einer Serie von 3 Beiträgen im Hessischen Ärzteblatt veröffentlicht.

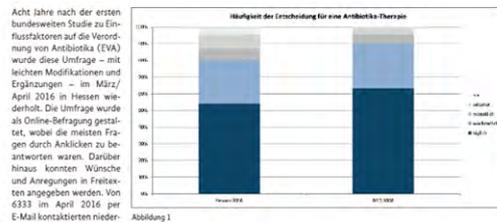
Abb. 109: EVA-Bericht



Mensch und Gesundheit

Einflussfaktoren auf die Verordnung von Antibiotika (EVA)

Teil I: Ergebnisse einer Befragung niedergelassener Ärzte in Hessen 2016 im Vergleich zur bundesweiten Befragung 2008



Mensch und Gesundheit

Einflussfaktoren auf die Verordnung von Antibiotika (EVA)

Teil III: Behandlung von Atemwegsinfektionen – Daten aus Hessen 2016 im Vergleich mit Leitlinien

Angelika Hausemann, Ursel Heudorf, André R. Zolg

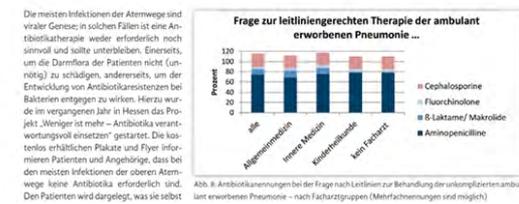


Abb. 8: Antibiotikarenommungen bei der Frage nach Leitlinien zur Behandlung der unkomplizierten ambulant erworbenen Pneumonie – nach Facharztgruppen (Mehrfachnennungen sind möglich)

Mensch und Gesundheit

Einflussfaktoren auf die Verordnung von Antibiotika (EVA)

Ergebnisse einer Befragung der niedergelassenen Ärzte in Hessen, 2016
Teil II: Antworten der Teilnehmer in Hessen 2016 nach Facharzt-Weiterbildung

Angelika Hausemann, André Zolg, Ursel Heudorf

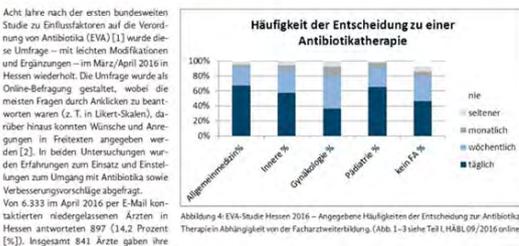


Abbildung 4: EVA-Studie Hessen 2016 – Angegebene Häufigkeiten der Entscheidung zur Antibiotikatherapie in Abhängigkeit von der Facharztweiterbildung. (Abb. 1–3 siehe Teil I, HÄBL 09/2016 online)

Weitere Aktivitäten 2016/2017

Arbeitsgruppe Antibiotic Stewardship

Im Frühjahr 2016 wurde die Arbeitsgruppe „Antibiotic stewardship“ gegründet. Dort treffen sich Ärzte (Infektiologen, Hygieniker, Medizinische Mikrobiologen, Anästhesisten und Notfallmediziner) sowie Apotheker, Hygienefachkräfte und Vertreter weiterer medizinischer Berufsgruppen, um gemeinsam optimale Strategien für den Antibiotika-Einsatz zu besprechen.

MRE und Antibiotika-Verschreibung in der Arztpraxis

In Zusammenarbeit und in Abstimmung mit den anderen MRE-Netzwerken in Hessen fanden im Jahr 2016 Fachtagungen in allen Netzwerken zum Thema MRE und Antibiotikaeinsatz in der Arztpraxis statt. Die Folgeveranstaltung im Juni 2017 fand gute Resonanz, u.a. da Experten zu den aktuell erschienenen neuen Leitlinien zur Antibiotikatherapie bei ambulant erworbener Pneumonie sowie bei Harnwegsinfektionen berichteten.

Umgang mit Infektionen und multiresistenten Erregern im Rettungsdienst und Krankentransport

Im Jahr 2017 wurde im Rahmen der Harmonisierung im Rettungsdienst und qualifizierten Krankentransport ein einheitliches Vorgehen bei Transporten von Patienten mit Infektionen sowie bei Besiedelung oder Infektion mit MRE erarbeitet. Dieses Vorgehen wurde dann in allen Netzwerken in Hessen in Fortbildungen vorgetragen und geschult. In Bezug auf MRSA und andere multiresistente Erreger wurde – in Übereinstimmung mit den Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention KRINKO 1999, 2005 und 2014 klargestellt, dass eine „Ganzkörpervermummung“ des Personals nicht erforderlich ist – obwohl dies leider immer wieder berichtet wird. Da die MRE nicht „fliegen“, reicht beim Transport von besiedelten und/oder infizierten Menschen ein Schutzkittel aus. Die Kontaktflächen sollen nach allen Transporten desinfiziert werden, dieses Vorgehen reicht auch nach Transport von Patienten mit MRE aus.

Aktion für Kinderärzte und Eltern: Wann muss ich mir Sorgen machen?

Darüber hinaus ist das MRE-Netz Rhein-Main Partner der Kampagne zur Stärkung der Sicherheit und der Kompetenzen von Eltern, um unnötige Arztbesuche zu vermeiden und Antibiotikaverbrauch zu reduzieren. Im Zentrum steht der Ratgeber **„Wann muss ich mir Sorgen machen“**, der von Kinder- und Jugendärzten, koordiniert von Prof. Dr. med. Arne Simon vom Universitätsklinikum Homburg, nach einer Vorlage aus Großbritannien entwickelt wurde. Diese Initiative wird von der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie, dem Bundesverband der niedergelassenen Kinder- und Jugendärzte (bvkj e.V.), der Initiative Hygiene-Tipps für Kids des Instituts für Hygiene und Öffentliche Gesundheit der Universität Bonn sowie von zahlreichen weiteren Kooperationspartnern unterstützt.

Das MRE-Netz Rhein-Main hat die Kinderärzte hierüber informiert und stellt ihnen die Broschüren weiterhin kostenlos für ihre Patienten zur Verfügung.



Feier zum 7-jährigen Bestehen des Netzwerks und Verleihung von 94 Siegeln

Alljährlich verleiht das MRE-Netz Rhein-Main im Rahmen einer „Geburtsstagsfeier“ Siegel an die Teilnehmer, die die Kriterien und Anforderungen hierfür erfüllt haben. Neben einer mindestens zweijährigen Mitgliedschaft im Netzwerk wurden für die verschiedenen Einrichtungen (Krankenhäuser, Altenpflegeheime, ambulante Pflegedienste, Arztpraxen etc.) spezifische Kriterien erarbeitet, bei deren Einhaltung auf Antrag dann das MRE-Siegel des Netzwerks verliehen wird. Die Siegel gelten jeweils 2 Jahre und müssen danach erneut beantragt und überprüft werden. Im Jahr 2017 wurden insgesamt 94 Siegel verliehen, darunter 30 an Krankenhäuser und 42 an Altenpflegeheime.

Abb. 110: Siegelverleihung



Aktueller Stand und Ausblick

Ende 2017 bestand das MRE-Netz Rhein-Main 7,5 Jahre. In dieser Zeit konnten Standards erarbeitet und umgesetzt sowie ein umfassendes Informationsangebot etabliert und zur Verfügung gestellt werden. Der Internetauftritt des Netzwerks wird gut genutzt, mehr als 200.000 Flyer wurden verteilt, das Informationstelefon wird häufig zu Rate gezogen, zahlreiche Fortbildungen wurden durchgeführt und es wurden über 7.000 Mitarbeiter in der ambulanten und stationären Pflege, in Arztpraxen und im Krankentransport fortgebildet. Mehr als 340 Einrichtungen sind eingetragene Teilnehmer des Netzwerks. Die beteiligten Gesundheitsämter treffen sich vierteljährlich, Arbeitsgruppen arbeiten zu bestimmten Themen, darüber hinaus werden Runde Tische in den einzelnen Gesundheitsamtsbereichen durchgeführt. Frau Scherer führt die Geschäftsstelle des Netzwerks und bietet zahlreiche Fortbildungen im pflegerischen und schulischen Bereich an – gerne auch als Inhouse-Fortbildung in den jeweiligen Einrichtungen. In ihrer beratenden Tätigkeit am Hilfetelefon wird sie unterstützt durch Frau Dr. Steul und die Leiterin des Netzwerks Frau Prof. Heudorf sowie je nach Bedarf weitere Experten des Netzwerks.

Seit Ende 2017 führt das MRE-Netz Rhein-Main eine **Studie zu Vancomycin-resistenten Entero kokken VRE** in der Region durch. VRE sind im sog. VRE-Gürtel Deutschlands (Sachsen, Thüringen, Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland) in Kliniken besonders häufig. Eine Kolonisation und / oder Infektion kommt besonders häufig vor in den Risikogruppen hämatonkologische Patienten, Patienten nach Transplantation. Das MRE-Netz Rhein-Main hat alle seine Kliniken um Teilnahme an dieser Studie gebeten und sie gebeten, eventuelle VRE-Stämme im Institut für Medizinische Mikrobiologie der Universität Giessen, Leitung Prof. Chakraborty) mittels Ganzgenomsequenzierung untersuchen zu lassen. Im Rahmen der wissenschaftlichen Zusammenarbeit hat das Institut dem Netzwerk angeboten, 100 VRE-Stämme kostenlos zu untersuchen. Die Studie wird voraussichtlich im Sommer 2018 abgeschlossen sein.

Im Jahr 2018 soll ein **weiteres Projekt zum verantwortungsvollen Antibiotika-Einsatz** gestartet werden. Dabei soll es um die **Behandlung von Otitiden (Ohrentzündungen)** gehen, die laut EVA-Studie Hessen 2016 die dritthäufigste Ursache für eine Antibiotika-Behandlung in der Praxis sind.

In Abstimmung mit den drei anderen MRE-Netzwerken in Hessen werden alle Hessischen Netzwerke im Jahr 2018 **Schwerpunktfortbildungen zum Thema MRE in der Rehabilitation** organisieren.

Und natürlich werden die Beratungs- und Informations- sowie Fortbildungsangebote weitergeführt werden, im Juni 2018 wird anlässlich der 8. Geburtstagsfeier wieder ein Fachsymposium stattfinden – diesmal zum Thema „Eine Welt - eine Gesundheit“ und es werden wieder Siegel verliehen werden.

Publikationen

Publikationen aus der Arbeit des MRE-Netz Rhein-Main

2016

Karathana M, Krackhardt B, Huber M, Raupp P, Götsch U, Heudorf U. Unbegleitete minderjährige Asylsuchende (UMA) in Frankfurt am Main 2006-2015: Allgemeiner Gesundheitszustand, Prävalenz von Tuberkulose, Parasiten und multiresistenten Erregern. *Hygiene und Medizin* (2016) 41: 152-159.

Heudorf U, Albert-Braun S, Hunfeld K-P, Birne F-U, Schulze J, Strobel K, Petscheleit K, Kempf VAJ, Brandt C. Multidrug-resistant organisms in refugees: prevalences and impact on infection control in hospitals. *GMS Hyg Infect Control* (2016); 11 DOC 16. DOI 10.3205/dgkh000276

Dickmann P, Wittgens K, Keeping S, Mischler D, Heudorf U. Re-thinking risk communication: information needs of patients, health professionals and the public regarding MRSA--the communicative behaviour of a public health network in Germany responding to the demand for information. *Public Health*. (2016) Feb;131:56-62. doi: 10.1016/j.puhe.2015.11.012. Epub 2015 Dec 19.

Tessmann R. Regionale Aktivitäten im Kampf gegen multiresistente Bakterien. Antibiotic-Stewardship-Arbeitsgruppe (ABS-AG) im Rahmen des MRE Netz Rhein-Main. *Hessisches Ärzteblatt* (2016) 77: 514-515.

Neumann N, Mischler D, Cuny C, Hogardt M, Kempf VAJ, Heudorf U. Multiresistente Erreger bei Patienten ambulanter Pflegedienste im Rhein-Main-Gebiet 2014. *Bundesgesundheitsblatt* (2016) 59: 292-299.

Buchalik M, Heudorf U. Weniger ist mehr: Antibiotika verantwortungsvoll einsetzen Expertinnenrunde informierte über die richtige Therapie von Grippe & Co. *Hessisches Ärzteblatt* (2016) 77: 209

Hausemann A, Zolg A, Heudorf U. Einflussfaktoren auf die Verordnung von Antibiotika (EVA). Teil I: Ergebnisse der Befragung niedergelassener Ärzte in Hessen 2016 im Vergleich zur bundesweiten Befragung 2008. *Hessisches Ärzteblatt* (2016) 77: 512-513

Hausemann A, Zolg A, Heudorf U. Einflussfaktoren auf die Verordnung von Antibiotika (EVA). Teil II:

2017

Hausemann A, Zolg A, Heudorf U. Einflussfaktoren auf die Verordnung von Antibiotika (EVA). Teil III: Antibiotikatherapie bei Atemwegserkrankungen. *Hessisches Ärzteblatt* (2017) 78: 24-27.

Lohr B, Pfeifer Y, Heudorf U, Rangger C, Norris DE, Hunfeld K-P. High prevalence of multidrug-resistant bacteria in Libyan war casualties admitted to a Tertiary Care Hospital, Germany. *Microbiol Drug Resistance* (2017)

Heudorf U. Wenn, dann richtig! – Antibiotika verantwortungsvoll einsetzen bei Harnwegsinfektionen. Neues Kooperationsprojekt zur Vorbeugung von Antibiotikaresistenzen in Hessen. *Hessisches Ärzteblatt* (2017) 78: 680.

Heudorf U. MRE-Netzwerke und mehr. *Umweltmedizin Hygiene Arbeitsmedizin* (2017) 22: 285-286.

Heudorf U. Meldepflichten für multiresistente Erreger – MRSA und CRE. Erfahrungsbericht und Verbesserungsvorschläge aus dem MRE-Netz Rhein-Main. *Umweltmedizin Hygiene Arbeitsmedizin* (2017) 22: 329-339.

Publikationen aus der Arbeit der Abteilung

2016

Heudorf U, Gasteyer S, Müller M, Samoiski Y, Serra N, Westphal T. Prevention and control of catheter-associated urinary tract infections - implementation of the recommendations of the Commission for Hospital Hygiene and Infection Prevention (KRINKO) in nursing homes for the elderly in Frankfurt am Main, Germany. *GMS Hyg Infect Control*. 2016 Jun 30;11:Doc15. doi: 10.3205/dgkh000275. eCollection 2016.

Heudorf U, Grünewald M, Otto U. Implementation of the updated 2015 Commission for Hospital Hygiene and Infection Prevention (KRINKO) recommendations "Prevention and control of catheter-associated urinary tract infections" in the hospitals in Frankfurt/Main, Germany. *GMS Hyg Infect Control*. 2016 Jun 30;11:Doc14. doi: 10.3205/dgkh000274. eCollection 2016.

Heudorf U, Büttner B, Hauri AM, Heinmüller P, Hunfeld KP, Kaase M, Kleinkauf N, Albert-Braun S, Tessmann R, Kempf VA. Carbapenem-resistant Gram-negative bacteria - analysis of the data obtained through a mandatory reporting system in the Rhine-Main region, Germany, 2012-2015. *GMS Hyg Infect Control*. 2016 Apr 28;11:Doc10. doi: 10.3205/dgkh000270. eCollection 2016.

Heudorf U, Karathana M, Krackhardt B, Huber M, Raupp P, Zinn C. Surveillance for parasites in unaccompanied minor refugees migrating to Germany in 2015. *GMS Hyg Infect Control*. 2016 Mar 1;11:Doc05. doi: 10.3205/dgkh000265. eCollection 2016.

Heudorf U, Krackhardt B, Karathana M, Kleinkauf N, Zinn C. Multidrug-resistant bacteria in unaccompanied refugee minors arriving in Frankfurt am Main, Germany, October to November 2015. *Euro Surveill*. 2016;21(2). doi: 10.2807/1560-7917.ES.2016.21.2.30109.

Kempf VA, Heudorf U, C Reinheimer, Göttig S, Hogardt M, Wichelhaus TA, O'Rourke F, Brandt C, Krackhardt B, Karathana M, Kleinkauf N, Zinn C. Author's reply: Is there a need for special treatment of refugees at hospital admission? *Euro Surveill*. 2016;21(7):pii=30138. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2016.21.7.30138. No abstract available.

Heudorf U, Kempf VAJ: Flüchtlinge. Daten aus Frankfurt (Letter). *Deutsches Ärzteblatt* 113; Heft 8; A 336.

Hausemann A, Heudorf U. Hygiene in der Augenarzt-Praxis – Ergebnisse aus den Augenarzt-Praxen in Frankfurt am Main, 2012-2015 *Ophthalmologe*. 2016 Jun 6.

Heudorf U. Begehung gastroenterologischer Praxen durch das Gesundheitsamt. *Verdauungskrankheiten* (2016) 34: 53-61.

Leiss O, Heudorf U. Was sollte im Hygieneplan einer Praxis geregelt sein? *Verdauungskrankheiten* (2016) 34: 3-9

Heudorf U, Hausemann A. Antibiotika-Verbrauchs-Surveillance – Eine neue Aufgabe für Kliniken und auch für den öffentlichen Gesundheitsdienst. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* (2016) 59; 1351-1359 DOI 10.1007/s00103-016-2432-6

Heudorf U, Albert-Braun S, Hunfeld K-P, Birne F-U, Schulze J, Strobel K, Petscheleit K, Kempf VAJ, Brandt C. Multidrug-resistant organisms in refugees: prevalences and impact on infection control in hospitals. *GMS Hyg Infect Control* (2016); 11 DOC 16. DOI 10.3205/dgkh000276

2017

Heudorf U, Gasteyer S, Müller M, Serra N, Westphal T, Reinheimer C, Kempf V. Handling of laundry in nursing homes in Frankfurt am Main, Germany, 2016 - laundry and professional clothing as potential pathways of bacterial transfer. *GMS Hyg Infect Control*. 2017 Nov 30;12:Doc20. doi: 10.3205/dgkh000305. eCollection 2017.

Steul K, Schade M, Heudorf U. Mortality during heatwaves 2003-2015 in Frankfurt-Main - the 2003 heatwave and its implications. *Int J Hyg Environ Health*. 2018 Jan;221(1):81-86. doi: 10.1016/j.ijheh.2017.10.005. Epub 2017 Oct 16.

2018

Karathana M, Krackhardt B, Schade M, Heudorf U. Schuleingangsuntersuchung bei Seiteneinsteigern – was kann, was soll sie leisten? Ein Diskussionsbeitrag auf Grundlage der Daten aus dem Gesundheitsamt Frankfurt am Main 2006-2016 *Gesundheitswesen*. 2017 Dec 15. doi: 10.1055/s-0043-121887 (2018) 80; 317-324.

Wattjes A, Karathana M, Krackhardt B, Heudorf U. Die Schuleingangsuntersuchung: Ein kritischer Blick auf Historie und Status quo. *Gesundheitswesen*. (2018) 80; 310-316,

Hausemann A, Grünewald M, Otto U, Heudorf U. Cleaning and disinfection of surfaces in hospitals. Improvement in quality of structure, process and outcome in the hospitals in Frankfurt/Main, Germany, in 2016 compared to 2014. *GMS infection control*,

Steul K, Latasch L, Jung H-G, Heudorf U. Morbidität durch Hitze – eine Analyse der Krankenhauseinweisungen per Rettungseinsatz während einer Hitzewelle 2015 in Frankfurt/Main. *Gesundheitswesen*, im Druck

Hausemann A. Hygiene in der Zahnarztpraxis – Ergebnisse und Erfahrungen der Begehungen in Frankfurt am Main 2015/2016. *Zahnärztlicher Gesundheitsdienst*. (2018) 1.18; 15-21

Beschäftigte der Abteilung „Infektiologie und Hygiene“ 2016-2017

Abteilungsleitung

Frau Prof. Dr. Heudorf, Leiterin der Abteilung
Frau Leim, Sekretariat, bis Februar 2017
Frau Usta, Sekretariat, ab September 2017

Sachgebiet Infektiologie

Herr Dr. Walczok, Sachgebietsleiter
Frau Seitz, Geschäftszimmer
Herr Dr. Böddinghaus
Herr Dr. Götsch
Herr Dr. Kleinkauf, bis Mai 2017
Frau Acker, Sozialmedizinische Assistentin
Herr Büttel, Sozialmedizinischer Assistent; Tuberkulose
Frau Gabriel, Hygienefachkraft und SMA; Tuberkulose
Frau Grünewald, Gesundheitsaufseherin, seit Dezember 2017
Frau Morris, Sozialmedizinische Assistentin
Frau Pfeiffer, Gesundheitsaufseherin, bis Mai 2017
Frau Rausch, Gesundheitsaufseherin
Herr Spaleta, Sozialmedizinischer Assistent
Frau Widera, Sozialmedizinische Assistentin

Sachgebiet Hygiene in medizinischen Einrichtungen

Frau Dr. Otto, Ärztin
Frau Hausemann, Gesundheitsaufseherin
Herr Hofmann, Hygienefachkraft, bis Dezember 2016

Sachgebiete Umwelthygiene I und II

Frau Voigt, Gesundheitsingenieurin, Sachgebietsleiterin
Herr Westphal, Gesundheitsingenieur, Sachgebietsleiter
Frau Wolf, Geschäftszimmer
Frau Götz, Gesundheitsingenieurin
Herr Becht, Gesundheitsaufseher
Frau Gasteyer, Gesundheitsaufseherin
Frau Hertzog, Gesundheitsaufseherin
Herr Heyden, Gesundheitsingenieur, seit Mai 2016
Frau Kaplan, Gesundheitsaufseherin
Herr Neuberger, Gesundheitsaufseher
Frau Müller, Gesundheitsaufseherin
Frau Samoiski, Gesundheitsaufseherin
Frau Serra, Gesundheitsaufseherin
Frau Skirla, Gesundheitsaufseherin
Herr Weckel, Gesundheitsaufseher
Herr Weller, Gesundheitsaufseher
Herr Winter, Gesundheitsaufseher
Frau Börner, Schulhygiene
Frau Sauer, Diplom Verwaltungswirtin, Projektarbeit
Frau Schönfelder, Schreibkraft

Umweltmedizin

Frau Dr. Steul, Fachärztin für Kinderheilkunde seit Mai 2016

Gesundheitsberichterstattung

Frau Dr. Schade, Diplom-Pflegewissenschaftlerin

MRE-Netz Rhein-Main

Frau Scherer, Gesundheitsaufseherin

Auszubildende

Frau Grünewald seit Dez. 2014 – Nov. 2017
Frau Gebrehewit seit Dez. 2015

Addendum

Abteilung Kinder- und Jugendmedizin

Im Zusammenhang mit der Ebola-Pandemie übernahm Frau Prof. Heudorf, Leiterin der Abteilung Infektiologie und Hygiene und stellvertretende Amtsleiterin, die Mitbetreuung der Abteilung Kinder- und Jugendmedizin und von September 2016 bis August 2017 die Leitung der Abteilung.

Diese Jahre 2015-2017 waren durch erhebliche Herausforderungen gekennzeichnet. Zunächst galt es, die Einschulungsuntersuchungen, die in den vorangegangenen Jahren bis September/Oktober durchgeführt wurden, also teilweise erst nach der Einschulung der Kinder stattfanden, wieder rechtzeitig vor Schuljahresbeginn abzuschließen. Dies gelang – trotz steigender Schüler-Zahlen und auch leicht steigender Zahlen der sozialpädiatrischen Gutachten – durch Umstrukturierung in der Abteilung im Jahr 2016 erstmals wieder und konnte auch 2017 erreicht werden.

Parallel waren die Herausforderungen der Flüchtlings-Zuwanderung zu meistern. Die Zahlen der in Amtshilfe für das Jugend- und Sozialamt untersuchten sog. unbegleiteten minderjährigen Ausländer umA nahmen Ende 2015 extrem zu, sodass diese Nicht-Pflichtaufgabe in Absprache mit dem Jugend- und Sozialamt reduziert wurde: Seit Ende 2015 werden nur noch die unbegleiteten minderjährigen Asylsuchenden, die endgültig in Frankfurt bleiben, durch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Abteilung untersucht.

Nicht zuletzt in der Folge der Flüchtlingssituation nahm auch die Zahl der zu untersuchenden sog. Seiteneinsteigenden in den Jahren 2015 und insbesondere 2016 erheblich zu. Alle aus dem Ausland zugezogenen Kinder im schulpflichtigen Alter müssen nach Hessischem Schulgesetz eine Einschulungsuntersuchung erhalten (Pflichtaufgabe des Gesundheitsamtes). Deren Zahl stieg in den letzten Jahren – bedingt teilweise durch zugewanderte Familien, deren Eltern in Frankfurt Arbeit fanden, im Jahr 2016 aber insbesondere durch Kinder von Familien, die in den Jahren 2015 und 2016 als Flüchtlinge nach Frankfurt kamen. Um die Zahl im Jahr 2016 zu bewältigen, mussten zusätzliche Untersuchungstage und Sprechstunden eingerichtet werden.

Die Abbildung 111 zeigt die Entwicklung der Untersuchungszahlen der Abteilung Kinder- und Jugendmedizin von 2008-2017.

Abb. 111: Entwicklung der Untersuchungszahlen der Abteilung Kinder- und Jugendmedizin von 2008-2017

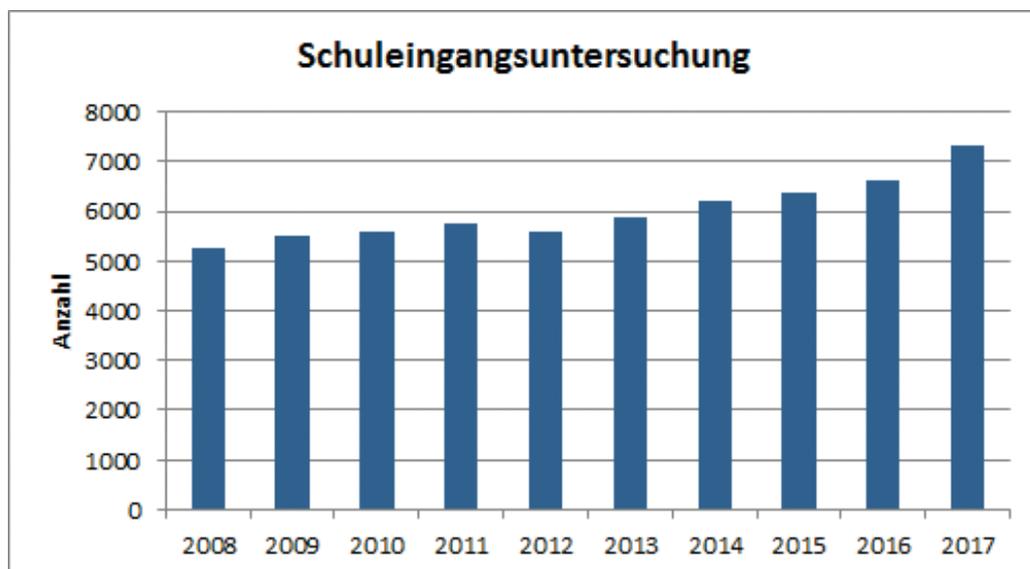
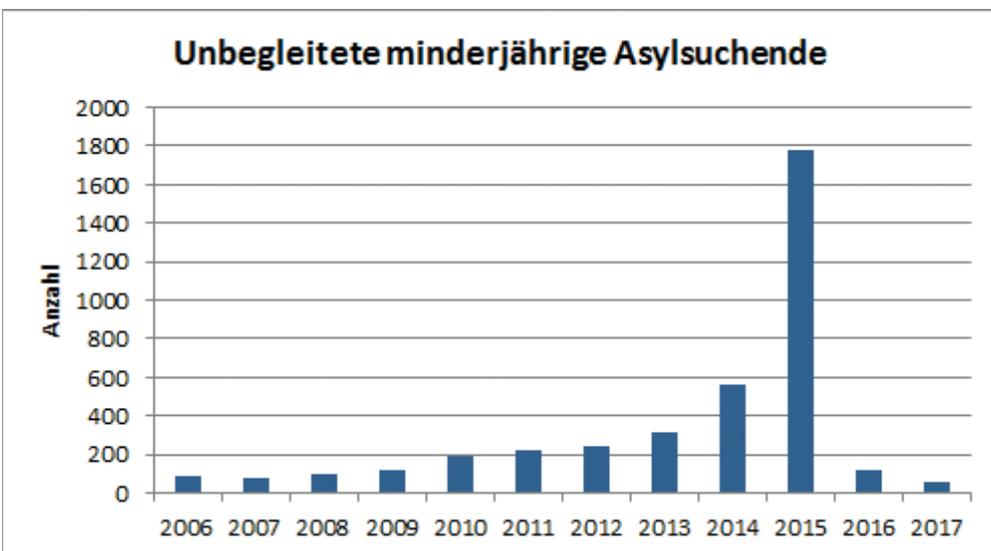
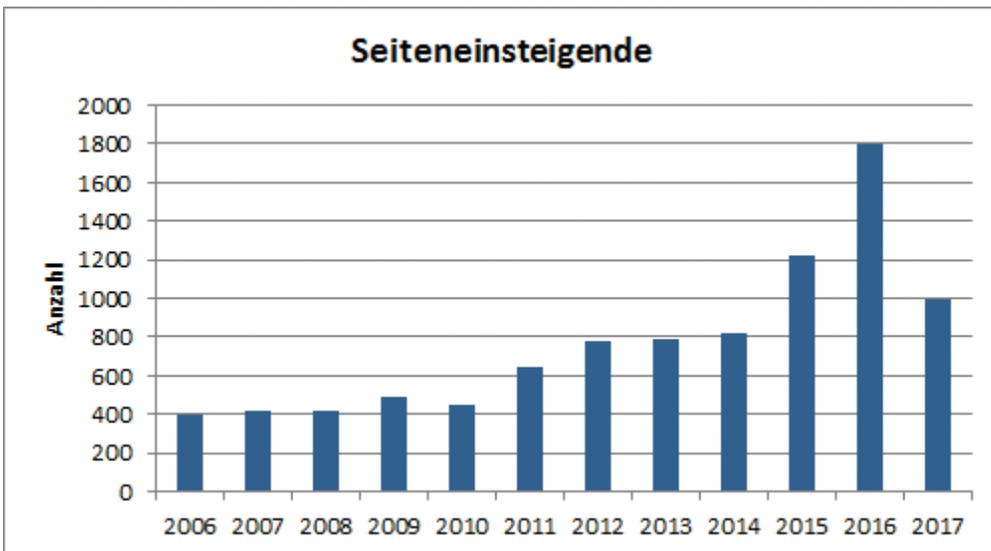
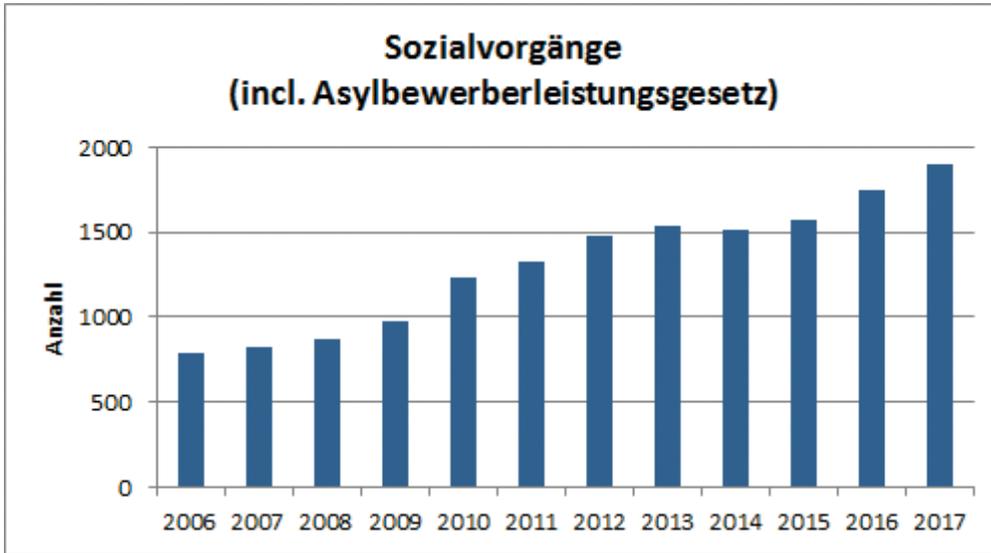


Abb. 111: Entwicklung der Untersuchungszahlen der Abteilung Kinder- und Jugendmedizin von 2008-2017 (Fortsetzung)



Im Januar 2017 wurden erstmals die aktuellen Daten der Schuleingangsuntersuchungen innerhalb weniger Monate nach Abschluss der Untersuchungen veröffentlicht, Daten der Kindergesundheit 2002-2016 als Addendum zum Kindergesundheitsbericht 2002-2014. Bei der Auswertung zeigten sich Hinweise auf eine Zunahme der Sehstörungen bei den Kindern. Für die Zunahme von Sehstörungen im Kindesalter (insbesondere Kurzsichtigkeit) werden derzeit in der Fachliteratur zwei mögliche Ursachen diskutiert: abnehmende Zeiten des Spielens draußen im Freien, die das Auge entlasten, und zunehmende Zeiten des Spielens im Raum mit elektronischen Geräten, die das Auge anstrengen.

Vor diesem Hintergrund wurde die Durchführung einer Studie hierzu beschlossen. Auf freiwilliger Basis wurden die Eltern zu den Lebens- und Spielgewohnheiten der Kinder befragt. Die Fragebogenerhebung fand im Jahr 2017 statt – im Rahmen einer Dissertation nicht nur im Gesundheitsamt Frankfurt sondern auch im Gesundheitsamt Darmstadt. Mit den Ergebnissen ist im Lauf des Jahres 2018 zu rechnen.

Zwei weitere Doktorarbeiten, eine zur Frage der Untersuchung der Seiteneinsteigenden und eine grundsätzliche Evaluation der Schuleingangsuntersuchung wurden gestartet. Einschulungsuntersuchungen finden seit über 100 Jahren in Deutschland statt, doch trotz wiederholter Forderungen liegt keine Evaluation dieser (zeit- und personal-) aufwändigen Untersuchungen vor. Vor diesem Hintergrund wurde im Frühjahr 2018 eine Fragebogenaktion bei Eltern der untersuchten Einschulungskinder, bei den Grundschulen und bei den Kinderärzten der Region gestartet. Die Ergebnisse versprechen interessant zu werden, mehr aber kann an dieser Stelle bei der noch laufenden Untersuchung noch nicht verraten werden.

Im Herbst 2015 wurden die Stuhlproben der unbegleiteten minderjährigen Ausländer, die regelmäßig genommen wurden zum Ausschluss von Parasiten-Erkrankungen, im Rahmen einer Studie auch auf multiresistente Erreger untersucht, da die Kinder- und Jugendlichen häufig aus Ländern mit einem hohen Anteil an multiresistenten Erregern kommen.

Alle Daten wurden resp. werden veröffentlicht. Bislang liegen folgende Publikationen vor:

Publikationen aus der Arbeit der Abteilung Kinder- und Jugendmedizin 2015-2017

Wattjes A, Karathana M, Krackhardt B, Heudorf U. Die Schuleingangsuntersuchung: Ein kritischer Blick auf Historie und Status quo. *Gesundheitswesen* (2018) 80; 310-316

Karathana M, Krackhardt B, Schade M, Heudorf U. Schuleingangsuntersuchung bei Seiteneinsteigern – was kann, was soll sie leisten? Ein Diskussionsbeitrag auf Grundlage der Daten aus dem Gesundheitsamt Frankfurt am Main 2006-2016 *Gesundheitswesen* (2018) 80; 317-324

Heudorf U, Krackhardt B, Karathana M, Kleinkauf N, Zinn C. Multidrug-resistant bacteria in unaccompanied refugee minors arriving in Frankfurt am Main, Germany, October to November 2015. *Euro Surveill.* 2016;21(2). doi: 10.2807/1560-7917.ES.2016.21.2.30109.

Heudorf U, Karathana M, Krackhardt B, Huber M, Raupp P, Zinn C. Surveillance for parasites in unaccompanied minor refugees migrating to Germany in 2015. *GMS Hyg Infect Control.* 2016 Mar 1;11:Doc05. doi: 10.3205/dgkh000265. eCollection 2016.

Karathana M, Krackhardt B, Huber M, Raupp P, Götsch U, Heudorf U. Unbegleitete minderjährige Asylsuchende (UMA) in Frankfurt am Main 2006-2015: Allgemeiner Gesundheitszustand, Prävalenz von Tuberkulose, Parasiten und multiresistenten Erregern. *Hygiene und Medizin* (2015) 41: 152-159.

Persönlicher Rückblick, Dank und Abschied

Nach mehr als 28 Jahren im Gesundheitsamt werde ich in wenigen Monaten pensioniert. Es war – nicht nur im Rückblick – eine spannende Zeit: 1990 eingestellt als Leiterin des Sachgebiets gesundheitlicher Umweltschutz war ich ab 1993 bis 2003 Leiterin der neu geschaffenen Abteilung Umweltmedizin und Hygiene. 2003 übernahm ich zusätzlich die Abteilung Prävention und Gutachten und führte die große neu gegründete Abteilung Medizinische Dienste und Hygiene bis 2013. Im Rahmen einer Umorganisation wurden die Abteilungen neu strukturiert, der amtsärztliche Dienst und die humanitären Sprechstunden, das Heilpraktikerwesen und das Leichenwesen etc. wurden aus- und die Infektiologie eingegliedert; seither führt die Abteilung den Namen Infektiologie und Hygiene. Mehrfach übte ich auch die Funktion der stellvertretenden Amtsleitung aus, zuerst ab 1991 für die Zeit der Beurlaubung der Stelleninhaberin, zuletzt seit 2011 bis heute. Darüber hinaus ergaben sich immer wieder zusätzliche Aufgaben, wie z.B. die Leitung des Sachgebiets meldepflichtige Infektionserkrankungen bei Stellenvakanz der Abteilungsleitung in den 1990er Jahren und zuletzt die zusätzliche Leitung der Abteilung Kinder- und Jugendmedizin 2016-2017.

Es gab viele Herausforderungen: in den 1990er Jahren standen zunächst umweltmedizinische und trinkwasserhygienische Themen im Vordergrund, 1991 dioxinhaltiges Kieselrot auf Sportplätzen, 1993 der „Rosenmontagsstörfall“ der Höchst AG mit der Freisetzung von über 10 Tonnen eines komplexen Gemisches von o-Nitroanisol und anderen Nitroaromaten, 1996 die Freisetzung von Isoproturon. 1997 folgte die „Entdeckung“ der PAK-Problematik (Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, viele davon krebserzeugende Substanzen) in Parkettklebern der ehemaligen US-Housing in Frankfurt – und bundesweit. Mehr als 1200 Bewohner dieser Liegenschaften ließen sich auf das Vorkommen dieser PAK und weiterer Stoffe (insbesondere Pestizide, aber auch Polychlorierte Biphenyle und Pentachlorphenol) untersuchen. Meine Abteilung begleitete die umfangreichen Untersuchungen der Schulen und Kindergemeinschaftseinrichtungen auf Asbest und PCB sowie die Sanierungen aus gesundheitlicher Sicht. Als eine der ersten Städte führten wir umfangreiche Untersuchungen der Warmwassersysteme von Krankenhäusern, Altenpflegeheimen und öffentlichen Bädern auf Legionellen durch, seit Mitte der 1990er Jahre auch der Duschen der Schulkturnhallen. Im Jahr 1997 wurde das Projekt „Frankfurt trinkt bleifrei“ gestartet, wobei mehr als 8000 Liegenschaften mit Verdacht auf bleihaltige Trinkwasserleitungen bearbeitet wurden. 2013 war es so weit: Frankfurt trinkt bleifrei!

Mit Inkrafttreten des Infektionsschutzgesetzes 2001 und der Möglichkeit, jetzt erstmals nicht nur Krankenhäuser, sondern auch ambulante medizinische Einrichtungen infektionshygienisch zu überwachen, kamen Fragen der Hygiene-Überwachung mehr in den Fokus. Das Konzept der themenzentrierten infektionshygienischen Überwachung der Krankenhäuser und der risikobasierten Überwachung der ambulanten Einrichtungen wurde entwickelt. Zunächst wurden die Praxen der ambulanten Operierer begangen, danach die der Endoskopierer, der Heilpraktiker und später der Urologen, der Gynäkologen, Zahnärzte etc. Im Bereich der Altenpflegeheime entwickelte ein Mitarbeiter der Abteilung das Konzept „Altenpflegeheim-Ranking“, das bundesweit in verschiedenen Gesundheitsämtern Nachahmung fand. Wichtig war uns im Rahmen der infektionshygienischen Überwachung die gute Zusammenarbeit mit den überwachten Einrichtungen, also erst Angebot von Fortbildungen und danach die Begehungen, „Beratung vor Kontrolle“. Nach Novellierung der Trinkwasserverordnung mit einer erheblichen Ausweitung der Kontrollaufgaben der Gesundheitsämter führten wir zunächst eine große Studie zur Trinkwasserqualität in allen Schulen und Kindergemeinschaftseinrichtungen durch – um uns danach auf die wichtigen Parameter zu fokussieren.

Aber auch umweltmedizinische Themen wurden weiter bearbeitet. Nach der großen Hitzewelle in Südwest-Europa im August 2003, die auch in Frankfurt zu einer Übersterblichkeit von ca. 200 Menschen führte, wurde die hessen- und bundesweite Implementierung von Hitze-Aktions-Plänen und Hitzewarnsystemen mitbegleitet. Angesichts der Fragen zu gesundheitlichen Auswirkungen des Fluglärms wurde eine weitere Auswertung der Erhebungen des Regionalen Dialogforums in Auftrag gegeben, darüber hinaus wurde die Datenlage auf Grundlage einer Literaturrecherche sämtlicher bis 2008 zu Fluglärm und Gesundheit veröffentlichter epidemiologischer Studien in einem Bericht

zusammengetragen. Vor wenigen Monaten, im Jahr 2017, wurde ein aktualisierter Bericht Fluglärm und Gesundheit II – Epidemiologische Untersuchungen 2009-2016 vorgelegt.

Aber auch die Gesundheit in Schulen und Kindergemeinschaftseinrichtungen blieb in unserem Fokus. Jetzt waren es weniger einzelne Schadstoffe, sondern vielmehr die allgemeine raumlufthygienische Situation in Schulen. Ab 2006 wurden die Untersuchungen des Stadtschulamtes zur Feinstaub- und Kohlendioxidbelastung in Schulen angeregt und begleitet – und in deren Folge eine Reinigungs- und Lüftungsoffensive gestartet. Im Weiteren wurden insbesondere Schulen und Kindereinrichtungen in Passivhaus-Bauweise betrachtet. 2007 konnten wir Einschulungskinder auf das Vorkommen der intensiv diskutierten Belastung mit Acrylamid und den Phthalaten (Weichmachern) untersuchen.

Im Jahr 2009 wurde eine Stelle „Gesundheitsberichterstattung“ geschaffen und in der Abteilung Medizinische Dienste und Hygiene angesiedelt. Nachdem ich im Jahr 2006 einen größeren Bericht zu den Einschulungsuntersuchungen 2002-2006 strukturiert und erstellt hatte, erstellte die Gesundheitsberichterstatteerin aktuelle Berichte. Darüber hinaus führte sie eine große Untersuchung „Kinder, Umwelt und Gesundheit“ durch und promovierte mit diesem Thema. 2017 wurde eine Förderung der Techniker Krankenkasse gewonnen und das Projekt „gut geht's“ gestartet – gemeinsam mit der Fachhochschule Frankfurt und der Techniker Krankenkasse.

Angesichts der zunehmenden Bedrohung durch multiresistente Erreger, also Keime, die gegen viele oder alle Antibiotika resistent geworden sind, wurde im Jahr 2010 das MRE-Netz Rhein-Main gegründet, das die Städte Frankfurt am Main, Offenbach und Wiesbaden sowie die Landkreise Rheingau-Taunus-Kreis, Hochtaunus-Kreis, Main-Taunus-Kreis, Main-Kinzig-Kreis, Offenbach Land und Wetteraukreis umfasst. Nachdem zweimal eine Förderung des Bundesgesundheitsministeriums gewonnen wurde, konnten eine Pflegewissenschaftlerin für das Infotelefon eingestellt und viele Fortbildungen für Pflegeeinrichtungen angeboten werden. Das MRE-Netz Rhein-Main gilt als eines der aktivsten in Deutschland. Unsere Informationsflyer wurden von vielen anderen Netzwerken übernommen. In den ersten Jahren führten wir viele Studien zu MRE im außer-akutklinischen Bereich durch und konnten erstmals Daten auch zu den multiresistenten gramnegativen Erregern in Altenpflegeheimen, der ambulanten Pflege, der Dialyse und auch in Rehabilitationseinrichtungen vorlegen. Seit 2015 widmen wir uns intensiver dem sachgerechten Antibiotika-Einsatz, um den Resistenzdruck auf die Bakterien zu vermindern. Es wurde eine Arbeitsgruppe Antibiotic Stewardship gegründet, gemeinsam mit der Landesärztekammer Hessen eine Umfrage zu Einflussfaktoren auf die Verschreibung von Antibiotika (EVA-Studie) durchgeführt und verschiedene Projekte zum verantwortungsvollen Umgang mit Antibiotika entwickelt: „Weniger ist mehr – Antibiotika verantwortungsvoll einsetzen bei Atemwegsinfektionen“ sowie „Wenn dann richtig – Antibiotika verantwortungsvoll einsetzen bei Harnwegsinfektionen“. Weitere Projekte sind derzeit in Planung.

Bei den vielen Aktivitäten aus der Abteilung blieb es nicht aus, dass Vertreter der Abteilung in bundesweite Fachgremien berufen wurden, in die Trinkwasserkommission des Umweltbundesamtes in Berlin sowie verschiedene Arbeitsgruppen des Deutschen Vereins für das Gas- und Wasserfach DVGW (Herr Hentschel, Frau Voigt und Herr Westphal), die Humanbiomonitoring-Kommission des Umweltbundesamtes, die Kommission Innenraumlufthygiene des Umweltbundesamtes und die Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert Koch-Institut, Berlin (Frau Prof. Heudorf). Zweimal ging ein Preis der Krankenhaus-Hygiene-Kongress-Stiftung an die Abteilung (Herr Hentschel und Frau Prof. Heudorf), neben anderen kleineren Preisen.

Seit Mitte der 1990er Jahre vertrete ich das Fach Umweltmedizin und Hygiene im Rahmen der Weiterbildung zukünftiger Amtsärzte der Akademie für öffentliches Gesundheitswesen in Düsseldorf und freue mich, dass unsere „Philosophie“ der partnerschaftlichen Begehungen zunehmend auch bundesweit umgesetzt wird. Nach meiner Habilitation an der Universität Bonn und später der Berufung als außerplanmäßige Professorin an der Universität Giessen führe ich Medizin-Studenten in die Aufgaben des öffentlichen Gesundheitsdienstes ein und betreue Studenten für Doktorarbeiten, aber auch Praktika und Masterarbeiten. Auf diese Weise entstanden Arbeiten zum Heilpraktikerwesen, Projekte zur

Verbesserung der Mundhygiene bei Bewohnern von Altenpflegeheimen, Prävalenzstudien zu multi-resistenten Erregern in verschiedenen Settings und vieles mehr.

Seit Beginn habe ich regelmäßig die Arbeit der Abteilung in Jahresberichten der Öffentlichkeit vorgestellt. So sind insgesamt 44 Berichte entstanden. Darüber hinaus habe ich alle wesentlichen und interessanten Ergebnisse in wissenschaftlichen Fach-Zeitschriften veröffentlicht, insgesamt mehr als 300, darunter mehr als 200 Publikationen als Erstautorin. Diese geben ein nahezu lückenloses Bild der Arbeit der Abteilung über fast 30 Jahre und beleuchten die Aufgaben der Gesundheitsämter im Bereich Umweltmedizin und Umwelthygiene, der infektionshygienischen Überwachungsaufgaben, der amtsärztlichen Aufgaben incl. Heilpraktikerwesen und der Aufgaben im Bereich der meldepflichtigen Infektionserkrankungen generell.

Dies alles wäre nicht möglich gewesen ohne die Arbeit der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Abteilung, die einerseits Neuem immer aufgeschlossen waren und andererseits selbst oft Ideen und Vorschläge entwickelten, die wir dann umsetzten. Ihnen allen gilt mein ganz herzlicher Dank, auch wenn ich nicht alle aufzählen kann (sie sind aber am Ende der Jahresberichte aufgeführt). Mein besonderer Dank gilt meinen Sachgebietsleiterinnen und Sachgebietsleitern, die mir „den Rücken freihielten und freihalten“, bis 2007 Herrn Hentschel, der das Sachgebiet gesundheitlicher Umweltschutz strukturiert und dank seiner edv-Kenntnisse auch vorbildlich organisiert hatte, aber auch Frau Dr. Tiarks-Jungk, die in der Zeit der Abteilung Medizinische Dienste und Hygiene den Bereich Amtsärztlicher Dienst und humanitäre Sprechstunde vorbildlich leitete, und Frau Dr. Jager, die den Bereich Krankenhaushygiene von 2010 bis 2015 organisierte, Frau Voigt und Herrn Westphal, die die beiden Sachgebiete Umwelthygiene leiten und mich in allen Fragen der edv, der Trinkwasser- und Badewasserhygiene kompetent beraten, sowie Herrn Dr. Walczok, der als Leiter des Sachgebiets Infektiologie dafür sorgt, dass ich auch bei Ebola und Schweinegrippe keine schlaflosen Nächte erleiden musste.

Und natürlich danke ich auch den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Abteilung Kinder- und Jugendmedizin für ihre Unterstützung, insbesondere aber Herrn Dr. Krackhardt und Frau Karathana, dem früheren und der jetzigen stellvertretenden Abteilungsleiter/in, sowie Frau Dyckmans, die den Bereich der frühen Hilfen vorbildlich führt.

Mein Dank gilt aber auch allen Partnern, den Einrichtungen, mit denen wir zusammenarbeiten resp. die wir hygienisch kontrollieren: durch die gute partnerschaftliche Zusammenarbeit konnten wir nicht nur Probleme leicht lösen, sondern auch interessante Projekte durchführen, in den letzten Jahren u.a. das Hygieneprojekt mit der Landeszahnärztekammer Hessen, die Untersuchung von Flüchtlingen auf Multiresistente Erreger, die EVA-Studie und weitere Projekte des MRE-Netzwerks.

Und last but not least gilt mein Dank meinen Vorgesetzten, den Amtsleitern und Dezernenten aus all den Jahren, ganz besonders den „derzeitigen“, Herrn Professor Gottschalk und Herrn Stadtrat Majer, die die Arbeit der Abteilung immer unterstützten und uns das notwendige Personal und die erforderlichen Mittel zur Verfügung stellten, zuletzt z.B. Gelder für die Untersuchung der Oberflächengewässer auf multiresistente Erreger und für eine (befristete) Stelle in der neu gegründeten „AG Bauen und Gesundheit – Kita und Schule“.

Mit großer Dankbarkeit blicke ich auf die vielen Jahre im Gesundheitsamt Frankfurt zurück, die vielen Herausforderungen und Chancen, die vielen guten Gespräche und Kontakte zu interessanten Menschen, die Möglichkeit, in Gremien mitzuarbeiten und dadurch weiter zu „wachsen“, die Möglichkeit, Neues zu entwickeln und zu gestalten und im Rahmen von Lehrtätigkeit auch weiterzugeben.

Meinen (dann Ex-)Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und meinen Nachfolgern wünsche ich weiterhin „frohes Schaffen“ und viel Erfolg und viel Kraft für die so wichtige Arbeit im öffentlichen Gesundheitsdienst. Ich selbst freue mich auf das, was in all den Jahren eher zu kurz gekommen war – den Garten, das Lesen und die Musik (noch mehr Opern).

Berichte aus der Abteilung

Jahresberichte:

Infektionen, Infektionsprävention und Hygiene 2014/2015. Ziele, Zahlen, Zielerreichung; 2016
Hygiene und Infektionsprävention 2011-2013 in Frankfurt am Main. Ziele, Zahlen, Zielerreichung; 2014
Hygiene und Infektionsprävention 2009/2010 in Frankfurt am Main. Ziele, Zahlen, Zielerreichung; 2011
Amt für Gesundheit Frankfurt am Main. Medizinische Dienste und Hygiene 2006-2008; 2009
Umweltbezogene Gesundheitsberichterstattung. 30 Jahre Umwelthygiene. Stadtgesundheitsamt Frankfurt; 2008
Abteilung Medizinische Dienste und Hygiene. Stadtgesundheitsamt Frankfurt am Main: Jahresbericht 2003
Umweltmedizin und Hygiene im Gesundheitsamt der Stadt Frankfurt am Main 1992-2002; 2002
Umweltmedizinische Gesundheitsberichterstattung Jahresbericht 1992-1995; 1996
Umweltmedizinische Gesundheitsberichterstattung Jahresbericht 1991; 1992

Themen-Berichte

Umweltmedizinische Themen

Fluglärm und Gesundheit - Literaturübersicht II – 2008-2016; 2017
Fluglärm und Gesundheit Literaturübersicht; 2009
Fluglärm und Gesundheit in der Rhein-Main-Region 2005; 2009
Störfall Höchst 1993. Vitalstatus und Mortalität 1993-2008. TNS Healthcare GmbH; 2009
Umweltmedizinische Sprechstunde des Gesundheitsamtes für Bewohner der ehemaligen US-Housing in Frankfurt am Main. Diagnosen und Beschwerden bei Kindern und Jugendlichen, 2002
Störfall der Hoechst AG vom 22.02.1993. Expositionsregister des Bremer Instituts für Präventionsforschung und Sozialmedizin. Geschichte und aktueller Sachstand; 2001
Gesundheitsfolgenuntersuchung des Störfalles der Hoechst AG vom 22.2.1993. Untersuchungen des NORDIG-Instituts; 2000
Umweltmedizinische Sprechstunde des Gesundheitsamtes für Bewohner der ehemaligen US-Housing in Frankfurt am Main. Ergebnisse der Blut- und Urinuntersuchungen auf PAK, PCB und Pestizide oder deren Stoffwechselprodukte, 1999
PAK-haltige Parkettkleber und daraus folgende Belastung der Raumluft, des Bodestaubs und der am Boden spielenden Kinder, 1998
Der Störfall in der Hoechst AG vom 22.02.1993. Ein Jahr danach. Dokumentation; 1994
Kieselrot auf Sport-, Spiel- und Freizeitflächen in Frankfurt. 1992
Auswirkungen des Verkehrs auf die Gesundheit. Vergleich Individualverkehr – öffentlicher Verkehr, 1991

Kindergesundheit - Schulhygiene

Schule und Gesundheit in Frankfurt am Main. Die Rebstockschule; 2017
Innenraumklima in Schulen. Passivhausschulen im Vergleich mit konventionellen Schulen. Passivhausschule Preungesheim Frankfurt, 2009Innenraumklima in Schulen. Passivhausschule im Vergleich mit konventionellen Schulen, 2007
Kindergesundheit und Umwelt – Belastung von Kindern mit Acrylamid, Phthalaten und Nebenstromrauch; 2007
Fluglärm und Kinder – aktuelle Literatur; 2007
Innenraumklima in Schulen, 2006
Bericht über die Untersuchung der raumlufthygienischen Qualität der IPI-Bauten in Frankfurt am Main, 1993

Kindergesundheit – Einschulungsuntersuchungen (Daten der Abteilung Kinder- und Jugendmedizin)

Kindergesundheit in Frankfurt am Main – Daten des Gesundheitsamtes 2002-2014; Ergänzungsbericht 2015-2016; 2017

Kindergesundheit in Frankfurt am Main – Daten des Gesundheitsamtes 2002-2014; 2015

Kindergesundheit in Frankfurt am Main – Daten des Amtes für Gesundheit 2002-2011; 2012

Kindergesundheit in Frankfurt am Main – Daten des Amtes für Gesundheit 2002-2008; 2010

Kindergesundheit in Frankfurt am Main – Daten des Stadtgesundheitsamtes 2002-2006; 2008

Hygienische Güte der Oberflächengewässer

Oberflächengewässer in Frankfurt am Main 1996-2017, 2018

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

Die hygienische Qualität der Frankfurter Oberflächengewässer 1987-2001; 2002

Die hygienische Qualität der Frankfurter Oberflächengewässer 1987-1995; 1996

Hygienische Gewässergüte ausgewählter Frankfurter Fließgewässer; 1990

Flughafenhygiene (Tagungsberichte)

Tagung Flughafenhygiene 2006

Tagung Flughafenhygiene 2005

Tagung Flughafenhygiene 2004

Tagung Flughafenhygiene 2003 (mit Workshop 2002)

Verschiedenes

Einflussfaktoren auf die Verschreibung von Antibiotika (EVA-Studie) – MRE-Netz Rhein-Main gemeinsam mit Landesärztekammer Hessen; 2016

Legionellen-Antikörper im Blut der Bevölkerung – Vergleich zweier Bevölkerungsgruppen mit unterschiedlicher Exposition durch das hauseigene Warmwassersystem, 2000

MRSA-Besiedelung bei Bewohnern von Alten- und Pflegeheimen sowie bei Patienten einer geriatrischen Rehabilitationsklinik in Frankfurt am Main, 1999

