

Institut für Hygiene und Umwelt

Aktuelle Themen aus den Jahren 2005/2006

Lebensmittelsicherheit und Zoonosen
Hygiene und Infektionsmedizin
Umweltuntersuchungen



Institut für Hygiene und Umwelt
Hamburger Landesinstitut für Lebensmittelsicherheit
Gesundheitsschutz und Umweltuntersuchungen



Institut für Hygiene und Umwelt

Im Sommer des Jahres 1892 erkrankten rund 17.000 Menschen in Hamburg an der Cholera, 8.605 starben. Noch im gleichen Jahr wurde das Hygienische Institut gegründet. Es entwickelte sich zur zeitweilig größten Einrichtung dieser Art in Deutschland. Das Hygienische Institut, das 1995 umbenannt wurde in Hygiene Institut Hamburg und seit 2003 Institut für Hygiene und Umwelt heißt, ist heute ein modernes Dienstleistungsunternehmen der Behörde für Soziales, Familie, Gesundheit und Verbraucherschutz.

In den Bereichen Lebensmittelsicherheit und Zoonosen, Hygiene und Infektionsmedizin sowie Umweltuntersuchungen setzen sich rund 330 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter täglich dafür ein, die Verbraucher vor mangelhaften Produkten zu schützen, die Gesundheit der Bevölkerung zu bewahren und den Zustand der Umwelt zu überwachen. Im Jahr 2005 wurden hierzu 839.000 Untersuchungen, Gutachten, Stellungnahmen, Beratungen, Impfleistungen sowie Maßnahmen zur Desinfektion und Schädlingsbekämpfung durchgeführt.

Liebe Leserin, lieber Leser,

mit dieser Kurzfassung unseres Jahresberichts 2005 möchten wir Ihnen wieder eine interessante Auswahl unserer Arbeit präsentieren. Wir wünschen viel Spaß und Anregung beim Lesen und empfehlen allen, die sich vertieft informieren möchten, die Lektüre der knapp 300 Seiten starken Langfassung des Jahresberichts 2005 im Internet unter www.hu.hamburg.de. Für all diejenigen, die den Arbeitsalltag des Instituts für Hygiene und Umwelt (HU) in bewegten Bildern näher kennenlernen wollen, halten wir eine frisch gepresste DVD mit einem Film über das Hamburger Landeslabor bereit.

Die Aufgaben des Instituts bestehen zu einem großen Teil aus der „amtlichen Überwachung“. Dieser Begriff mag vielen antiquiert vorkommen, die aktuelle Diskussion über „Gammelfleisch“ und „genmanipulierten Reis“ macht aber deutlich, dass eine unabhängige staatliche Kontrolle nach wie vor erforderlich ist. Gerade Hamburg als weltoffene und wachstumsorientierte Stadt ist auf eine gut funktionierende Überwachung seiner lebenswichtigen Ressourcen angewiesen. Lebensmittel-, Umwelt- und Medizinaluntersuchungen sind dabei wichtige Aspekte, die zu einem großen Teil vom Institut für Hygiene und Umwelt abgedeckt werden.

Im Jahr 2005 wurden im HU rund 839.000 Untersuchungen, Gutachten, Stellungnahmen, Beratungen, Impfleistungen sowie Maßnahmen zur Desinfektion und Schädlingsbekämpfung durchgeführt. Das waren neun Prozent mehr als 2004. Dabei konnten alle Fachbereiche zulegen – vor allem aber boomte es im Lebensmittelbereich, denn insbesondere durch die wachsenden Importe nahmen dort die Laboruntersuchungen um 25 Prozent zu.

Hinter der hohen Zahl von Untersuchungen und Stellungnahmen stecken nicht selten Ereignisse, die auch die Öffentlichkeit in den Jahren 2005 und 2006 beschäftigt haben. Berichte aus Niedersachsen über Nikotin in Hühnereiern, die Diagnostik von Tollwut-Erregern im Gehirn einer Organspenderin, der rätselhafte Tod hunderter Erdkröten in einem Tümpel im Altonaer Volkspark, die Untersuchungen von „Gammelfleisch“, das Näherrücken der aviären Influenza, auch Vogelgrippe oder Geflügelpest genannt, ein Zyanidunfall in der Elbe, die Untersuchungen von Badegewässern, ein Typhusausbruch oder die zunehmenden Feinstaubbelastungen – all diese Ereignisse lösten einen hohen Informationsbedarf aus. Ein Teil dieser Phänomene und andere, weniger öffentlich diskutierte, aber doch interessante Fälle werden in dieser Veröffentlichung beschrieben. Wir hoffen, damit einen guten und informativen Querschnitt unserer Arbeit abgebildet zu haben.



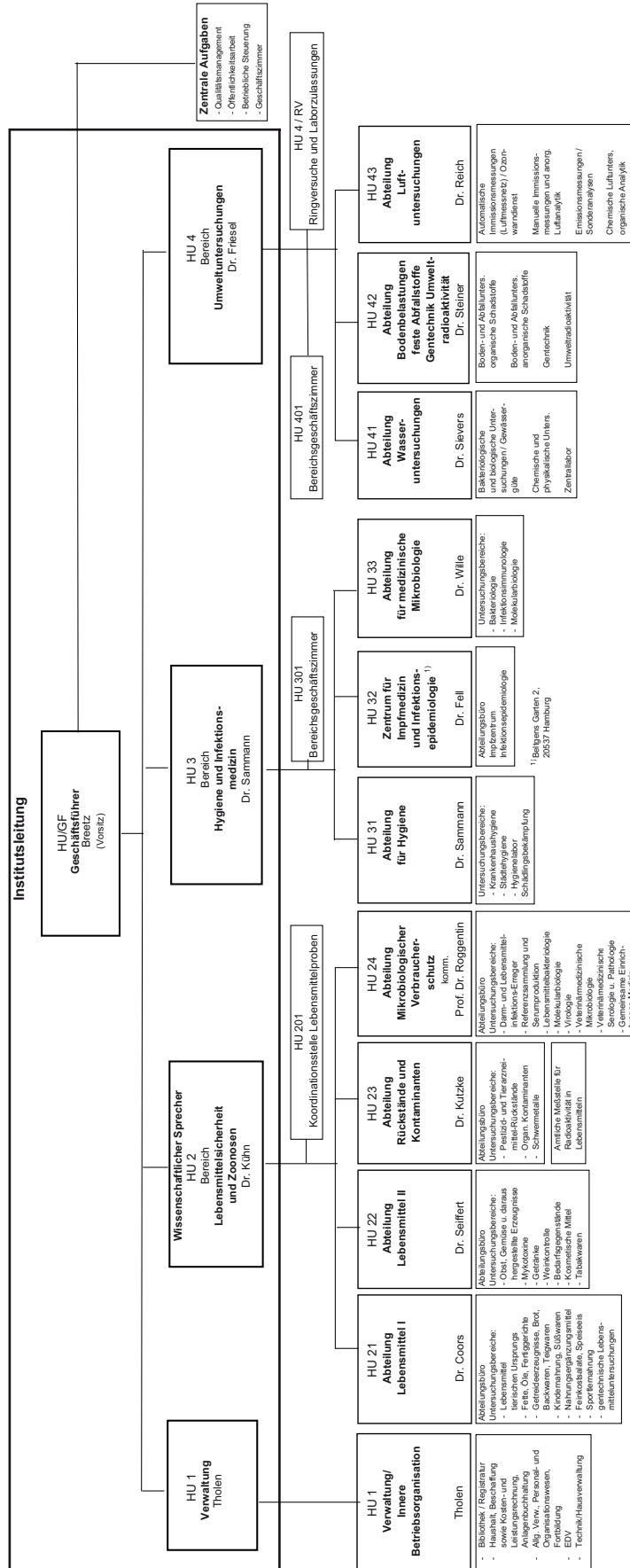
Hans-Joachim Breetz
Geschäftsführer



Dr. Thomas Kühn
Wissenschaftlicher Sprecher



Organigramm, Stand: 23. Mai 2006



Inhalt

Schwerpunktthema

Zoonosen: Tiere als Infektionsquelle.....	5
---	---

Lebensmittel

Importkontrollen: Sichere Lebensmittel über Hamburgs Grenzen hinaus.....	10
Alltagsgeschäft: Stichproben von Eipulver.....	10
Unter Verdacht: Thunfisch aus Thailand.....	11
Aufgefallen vor Ort: Thunfisch aus Indonesien.....	12
Aufgefallen beim Zoll: Nikotin in Pulverform.....	12
Überwachung vor Ort: Sichere Lebensmittel in Hamburg.....	13
Spezialitäten aus Europas Regionen.....	13
Schwarze Oliven: Schöngefärbt.....	14
Altlast: Gurken mit Dieldrin.....	14
Oft gar nicht ausgezeichnet: Behandelte Zitrusfrüchte.....	15
Kosmetik: Mal mit Geschmack, mal ohne Sinn.....	16
Beschwerdeproben: Meistens unappetitlich, manchmal sogar gefährlich.....	17

Medizin

Digitales Rattenkataster: Ein neues Konzept zur Kontrolle der Stadtratten.....	20
Impfungen im Klassenzimmer: Mit mobilen Teams unterwegs an Hamburger Schulen.....	22
Intensivierte Surveillance von Infektionskrankheiten aus Anlass der Fußballweltmeisterschaft 2006.....	24
Praktische Infektionsepidemiologie: Reaktion auf einen Ausbruch von Typhus in Hamburg.....	25
Wenn Medizin krank macht: Zur Häufigkeit nosokomialer Infektionen.....	28

Umwelt

Der Zyanidunfall in Tschechien und seine Auswirkung auf den Hamburger Elbeabschnitt.....	32
Pflanzenschutzmittel-Untersuchungen an der Bille-Messstelle Serrahnwehr.....	34
Mehr Wissen über Gewässer: Pilotprojekt zur Wasserrahmenrichtlinie 2005.....	35
Gentechnische Überwachung: Ein Arbeitsfeld mit wachsender Bedeutung.....	41
Schadstoffe in Holzaschen.....	43
Feinstaub / PM10 – Erste Bilanz nach Inkrafttreten der Grenzwerte.....	44
Erhöhte Luftbelastung auch im Umfeld von stark befahrenen Straßen?.....	48
Das Twinning-Projekt „Air Quality“ mit der Türkei.....	50

Ausführliche Fassung des Jahresberichts im Internet unter www.hu.hamburg.de

Zoonosen: Tiere als Infektionsquelle

Im Winter 2005/2006 machte eine Tierseuche weltweit Schlagzeilen: die aviäre Influenza, die auch als „Vogelgrippe“ bezeichnet wird. Dabei war es weniger die Sorge um die Bestände von Wirtschaftsgeflügel oder um Wildvögel, die in der Öffentlichkeit Aufregung verursachte. Befürchtet wurde vielmehr, dass sich der Erreger H5N1 an den Menschen anpassen und eine weltweite Epidemie – eine so genannte Pandemie – auslösen könne. Diese Befürchtungen haben sich bislang noch nicht bestätigt.

Die aviäre Influenza ist nur eine von rund 200 bekannten Zoonosen. Als Zoonosen (früher Zooanthroposen) bezeichnet man heute solche Erkrankungen, bei denen die Erreger – Bakterien, Viren, Pilze, infektiöse Proteine oder Parasiten – vom Tier auf den Menschen übertragbar sind.

Viele der für Menschen gefährlichen Erreger haben in der Tierwelt ihr natürliches Reservoir, so dass der direkte Kontakt zu Tieren nicht unproblematisch ist. Aus dieser Quelle erscheinen hin und wieder auch veränderte Erreger wie zum Beispiel SARS, die der Mensch als Infektionserreger noch nicht kannte. Offensichtlich kranken Tieren, wie im Fall der Tollwut, geht man selbstverständlich aus dem Weg. Nicht selten zeigen aber Tiere, die Infektionserreger in sich tragen, keinerlei sichtbare Krankheitssymptome. Deshalb ist immer angeraten, nach dem Spiel mit dem Haustier oder nach dem Besuch eines Streichelzoos vorbeugend hygienische Maßnahmen zu treffen, sich also zumindest die Hände zu waschen.

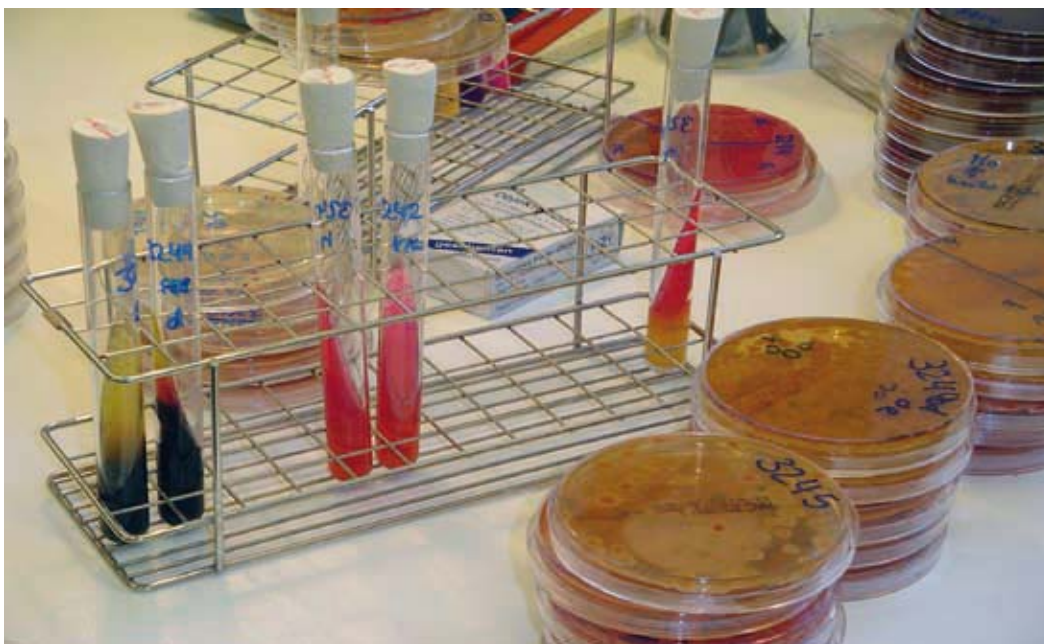
Die Diagnostik von Zoonose-Erregern ist seit vielen Jahren einer der Schwerpunkte im Institut für Hygiene

und Umwelt. In der Abteilung Mikrobiologischer Verbraucherschutz arbeiten Mikrobiologen, Veterinär- und Humanmediziner in einem interdisziplinären Team eng zusammen, um potentiell für den Menschen gefährliche Erreger aus der Tierwelt schnell zu erkennen und möglichen Gesundheitsrisiken vorzubeugen.

Salmonellen

Die wohl bekanntesten Zoonose-Erreger sind die Durchfall verursachenden Salmonellen. Die Meldezahlen für Erkrankungen durch Salmonellen lagen 2005 in Deutschland bei 52.000 Fällen, wobei die Dunkelziffer sehr hoch (90 Prozent) anzusetzen ist, wie nordamerikanische Untersuchungen ergaben. Aus diesen Zahlen lässt sich ein bedeutender volkswirtschaftlicher Schaden ableiten, wenn eine halbe Million Menschen pro Jahr für je drei bis fünf Tage wegen einer Darminfektion nicht arbeitsfähig sind. Deshalb gehen die Forderungen der Europäischen Union auch dahin, die Durchseuchung des Nutztierbestandes mit Salmonellen deutlich zu reduzieren, was in einigen Ländern, zum Beispiel in Dänemark, schon gelungen ist.

Nach einer aktuellen EU-weiten Untersuchung wurden in 29 Prozent der deutschen Legehennen-Betriebe diese Bakterien nachgewiesen, die über das Hühnerei auf den Menschen übertragen werden können. Aber auch die Produkte und das Fleisch anderer Nutztiere sind als Quelle für Salmonellen gut bekannt, wie bundesweite Infektionsausbrüche der letzten Jahre belegen. Ein Beispiel ist der Serovar Bovismorbificans, dessen Häufung der Laborbereich Stuhl- und Lebensmittel-Infektionserreger der Abteilung Mikrobi-



Salmonellen im Test auf festen Nährmedien

ologischer Verbraucherschutz Ende 2004 entdeckte (siehe Abbildung). Hierbei handelte es sich um einen bundesweiten Ausbruch mit über 160 Patienten, dessen Ursache kontaminiertes Schweinefleisch war. Die spezialisierte diagnostische Arbeit des interdisziplinären Teams aus Mikrobiologen, Veterinär- und Humanmedizinern führt dazu, dass neben den Proben Hamburger Patienten auch Einsendungen aus dem gesamten Bundesgebiet bearbeitet werden. Damit hat Hamburg den Vorteil, dass hier oftmals deutlich früher als über das nationale Melderegister des Robert Koch-Instituts in Berlin selbst bundesweite Häufungen eines Erregers bekannt werden, so dass die Hamburger Bezirke vorgewarnt werden können.

Rohe Lebensmittel wie zum Beispiel Eier, Rohmilchkäse, Rohwurst oder Mett können Salmonellen enthalten und sollten von Personen mit einem erhöhten Infektionsrisiko gemieden werden. Weiterhin spielt die Küchenhygiene eine wichtige Rolle. Händewaschen vor und nach den Arbeiten mit rohen Lebensmitteln und eine räumliche Trennung der Rohware von verzehrfertigem Essen reduziert die Übertragung der Erreger. Durch Erhitzen auf mindestens 60 Grad Celsius sterben diese Bakterien in frischen Lebensmitteln ab. Salmonellen auf getrockneten Lebensmitteln, zum Beispiel Fruchtttees oder Gewürze, werden durch kochendes Wasser inaktiviert, während in Fettkügelchen eingebettete Erreger, zum Beispiel in Schokolade, mit

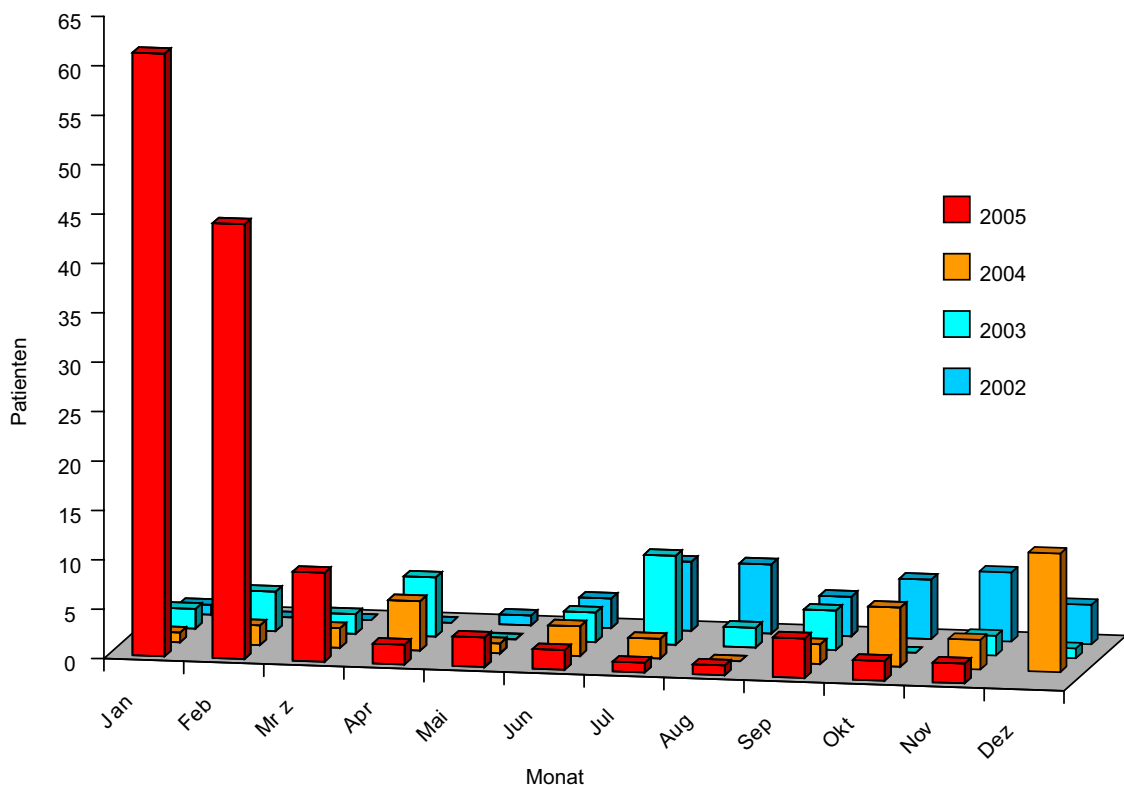
konventionellen Küchentechniken nicht zu zerstören sind. Deshalb hat auch die Lebensmittelindustrie eine hohe Verantwortung, nur einwandfreie Ware in den Handel zu bringen.

Für einen gesunden Erwachsenen ist eine Darminfektion sehr lästig, aber in der Regel zu verkraften. Anders verhält es sich mit Kleinkindern, immungeschwächten und alten Menschen. Wasserverlust, Fieber und Kreislaufprobleme können für diese Bevölkerungsgruppe gefährlich werden.

Influenza

Aktuell treten die Influenza-Viren in das öffentliche Interesse. Die so genannte Vogelgrippe und damit zusammenhängende Todesfälle beim Menschen verunsichern die Öffentlichkeit. Alle Jahre wieder erscheint ein neuer Virus-Subtyp, der durch Veränderungen seines Erbguts zu Grippe-Epidemien oder schlimmstenfalls Pandemien führen kann. Eine hochpathogene Variante des Subtyps H5N1 hat weltweite Verbreitung unter Vögeln gefunden, wahrscheinlich übertragen durch Wassergeflügel und Zugvögel, aber auch durch Exporte von Geflügel und dessen Produkten. Enten, die alle bekannten Influenza-A Subtypen tragen, dienen als Reservoir für das Virus. Der H5N1-Subtyp ist neben anderen aviären Influenzatyphen in der Lage, die Grenze zwischen Vögeln und Säugetieren – Mensch, Katzen, Raubtiere – direkt zu überspringen und auch

Häufung von *Salmonella Bovismorbificans* im Winter 2004/2005



beim Menschen zu Erkrankung und Tod zu führen. Daher zählt auch die Influenza zu den Zoonosen.

Offenbar hat die H5N1-Variante die Fähigkeit erworben, Menschen über die tiefen Bronchien oder möglicherweise sogar über den Darm zu infizieren. Im unteren Atemwegstrakt des Menschen finden sich vermehrt die Rezeptoren (Sialinsäure-Varianten), die bei Vögeln in den oberen Atemwegen vorkommen und dort der Anheftung des Virus an die Wirtszelle dienen. Auch das Fehlen typischer grippaler Symptome bei einer H5N1-Infektion des Menschen mit schweren, häufig tödlichen Verläufen spricht für veränderte Infektionswege gegenüber der „normalen“ Grippe. Solange H5N1 aber nicht als Tröpfcheninfektion direkt von Mensch zu Mensch übertragen werden kann, eignet es sich nicht als pandemisches Virus. Allerdings kann jederzeit eine neue Virusvariante entstehen, so dass von staatlichen Einrichtungen ein nationaler Pandemieplan zum Schutz der Bevölkerung entwickelt wurde und die Influenza A-Durchseuchung von Wildvögeln überwacht wird.

Im Rahmen dieses Wildvögel-Monitorings wurden auch in Hamburg bis Mitte September 2006 mehr als 2.700 Vögel eingesammelt, die in drei Laborbereichen der Abteilung Mikrobiologischer Verbraucherschutz untersucht wurden: Das Labor Veterinärmedizinische Serologie und Pathologie sichtet die Vögel, entscheidet über die diagnostische Verwendbarkeit und nimmt Tupferproben. Im Labor Veterinärmedizinische Mikrobiologie werden die Tupferproben aufgearbeitet, um das Erbgut der Viren zu isolieren, das dann im Virologie-Labor mit modernster Technologie analysiert wird. Bisher wurde noch kein H5N1 bei einem Hamburger Vogel nachgewiesen. Die Untersuchungen von Vögeln werden fortgeführt, und die Vorbereitung für die Surveillance der menschlichen Influenza läuft.



Für Hühner gilt seit Ausbruch der aviären Influenza in Deutschland weitgehend die Stallpflicht



Pathologische Untersuchung toter Wildvögel, die im Raum Hamburg aufgefunden wurden

Als „Zoonosen“ wurden ursprünglich nur Tierkrankheiten bezeichnet. Bereits seit Mitte des 19. Jahrhunderts steht der Begriff jedoch für alle Infektionskrankheiten, die vom Tier auf den Menschen oder auch vom Menschen auf Tiere übertragen werden können.

Gegenwärtig sind rund 200 Krankheiten bekannt, deren Erreger sowohl bei Tieren als auch bei Menschen vorkommen und bei denen eine gegenseitige Infektionsmöglichkeit besteht. Hierzu zählen zum Beispiel die Borreliose und die Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME), die durch Zecken übertragen werden, der hauptsächlich durch Huftiere übertragbare Milzbrand (Anthrax), die Listeriose, die durch Rohmilch und daraus hergestellten Käse übertragen werden kann oder die Maul- und Klauenseuche, die über Rinder und Schafe auch den Menschen infizieren kann. Auch die Pest gehört zu den Zoonosen. Pestbakterien können direkt durch erkrankte Tiere oder durch den Floh als Zwischenwirt auf den Menschen übertragen werden.

Das Spektrum der Zoonosen, die in der Abteilung Mikrobiologischer Verbraucherschutz des HU diagnostiziert werden können, reicht von BSE über Listerien, Milzbrand, Papageienkrankheit, Tollwut und Salmonellen bis hin zu Yersinien, um nur einige Beispiele zu nennen.



Das Institut für Hygiene und Umwelt (HU) ist das amtliche Labor der Freien und Hansestadt Hamburg für die Untersuchung und Beurteilung von Lebensmitteln und Bedarfsgegenständen. Vorrangige Ziele der amtlichen Lebensmittelüberwachung sind der vorbeugende gesundheitliche Verbraucherschutz und der Schutz vor Irreführung und Täuschung für die Bürger Hamburgs, aber auch weit über die Landesgrenzen hinaus.

Um diese Ziele erfüllen zu können, werden Stichproben aus einer breiten Palette von Lebensmitteln und Bedarfsgegenständen, aber auch kosmetische Mittel und Tabakwaren warenkundlich überprüft sowie chemisch, bakteriologisch und zum Teil auch virologisch untersucht und gutachterlich beurteilt. Schwerpunkte sind dabei Lebensmittelproben aus der Stadt und – mit ständig wachsender Bedeutung – Einfuhrproben von Drittländern aus dem Hamburger Hafen. Im HU stehen erfahrene Experten verschiedener Fachrichtungen und hoch spezialisierte Laboratorien für die interdisziplinäre Probenbearbeitung bereit.

Im Jahr 2005 wurden im Rahmen der amtlichen Lebensmittelüberwachung knapp 19.000 Proben – einschließlich BSE – untersucht, rund 1.000 Proben mehr als 2004. Insgesamt mussten 13 Prozent der Proben beanstandet werden. Die Beanstandungsquoten variierten dabei je nach Warengruppe und Untersuchungsziel zwischen einem und 89 Prozent.

Die unverändert hohen Beanstandungszahlen – durchschnittlich zwischen zwölf und 20 Prozent – zeigen, dass eine unabhängige amtliche Lebensmittelüberwachung nach wie vor erforderlich ist. Sicherlich haben die erheblichen Anstrengungen und Eigenkontrollsysteme von Lebensmittelproduktion und -handel wesentlich dazu beigetragen, dass unsere Nahrungsmittel heute sicherer sind denn je. Dennoch belegen die Zahlen, dass eine kompetente, unabhängige amtliche Qualitätsüberprüfung der Warenströme im Sinne eines guten Schutzes der Konsumenten notwendig ist. Dies gilt insbesondere für Hamburg mit dem zweitgrößten Hafen Europas, der eine der wesentlichen Einlass- und Verteilerpforten für Waren in die Länder der Europäischen Union ist.

Importkontrollen: Sichere Lebensmittel über Hamburgs Grenzen hinaus

Jahr für Jahr steigt die Zahl der Güter, die im Hamburger Hafen umgeschlagen werden. Im Jahr 2005 waren es erstmals mehr als acht Millionen 20-Fuss-Standard-Container (TEU). Häufig – und ebenfalls mit steigender Tendenz – beinhalten die Container Lebensmittel, die aus aller Welt in die Staaten der Europäischen Union importiert werden: zum Beispiel iranische Pistazien, argentinisches Rindfleisch, brasilianische Erdnüsse, chinesische Shrimps, indischen Tee oder türkische Feigen. Alle Lebensmittelsendungen werden im Freihafen vor Ort von den Experten des Veterinärämtes Grenzdienst kontrolliert, bevor sie in den freien Warenverkehr innerhalb der EU gehen können. Ziel der amtlichen Lebensmittelkontrollen ist es, die Verbraucher vor gesundheitlichen Risiken und Schäden, aber auch vor Irreführung und Täuschung zu schützen. Deshalb werden nach EU-weit festgelegten Kriterien auch Proben genommen und zur Untersuchung in die Labore des Instituts für Hygiene und Umwelt (HU) geschickt:

- Stichproben, die so genannten Planproben, werden nach einem vorab von den Experten aufgestellten Plan regelmäßig von allen zur Einfuhr vorgesehenen tierischen Lebensmitteln genommen und im HU auf mögliche kritische Inhaltsstoffe analysiert.
- Verdachtsproben werden genommen und untersucht, wenn der Verdacht besteht, dass ein tierisches oder pflanzliches Lebensmittel von den gesetzlichen Vorschriften beispielsweise in Bezug auf Zusammensetzung, Kennzeichnung, Schadstoffbelastung, Verarbeitung oder Lagerung abweicht.
- Fällt ein Lebensmittel bei einer Kontrolle oder einer Laboruntersuchung auf, so erfolgt eine Schnellwarnung an alle EU-Länder. Je nach Anlass kann die EU-Kommission verfügen, dass jede Sendung dieses Lebensmittels vor der Einfuhr amtlich zu un-

tersuchen und der Kommission über das Ergebnis der Analyse zu berichten ist. Diese so genannten EU-Maßnahmen werden an allen Grenzen der Gemeinschaft durchgeführt.

- Auch der Zoll kann Proben zur Untersuchung in die Labore des HU schicken. Häufig handelt es sich dabei um auffällige Weinimporte.

Der zunehmende weltweite Handel mit Lebensmitteln führt dazu, dass auch den Importuntersuchungen im HU eine immer größere Bedeutung zukommt.

Alltagsgeschäft: Stichproben von Eipulver

Trockenei – also Volleipulver, Eiweißpulver und Eigelbpulver – wird vor allem bei der industriellen Herstellung von Nahrungsmitteln verwendet, etwa als Zutat in Fertigsaucen, Speiseeis oder Backwaren. An erster Stelle der Länder, die Trockenei über den Hamburger Hafen in die EU exportieren, stand im Jahr 2005 Indien, gefolgt von Mexiko und Kanada. In den vergangenen Jahren hat die Einfuhr von Trockenei enorm zugenommen; dementsprechend stieg die Zahl der vom Veterinäramt Grenzdienst veranlassten Untersuchungen von 149 Proben im Jahr 2000 auf 1.738 Proben im Jahr 2005 (siehe Abbildung).

Nach der geltenden Ei- und Eiprodukteverordnung sind von jeder einzuführenden Eiprodukte-Partie zwei Stichproben auf folgende mikrobiologische Beurteilungsmerkmale zu untersuchen:

1. Abwesenheit von Salmonellen und *Staphylococcus aureus*
2. ein bestimmter Grenzwert für die aerobe mesophile Keimzahl und Bakterien der Familie *Enterobacteriaceae* darf nicht überschritten werden.

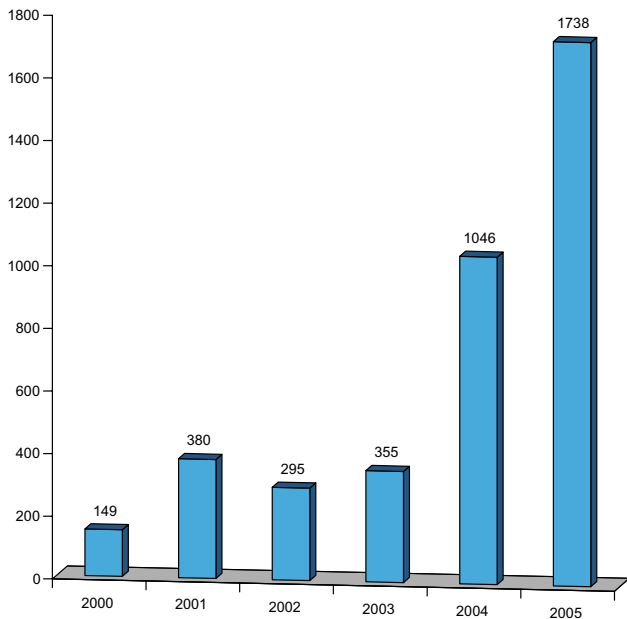


Eipulver im Labor...



... und in der Küche

Anstieg der Eiprodukte-Proben von 2000 bis 2005



Salmonellen stehen in Deutschland mit an der Spitze der bakteriellen Erreger von Magen-Darm-Infektionen, die mit Lebensmitteln in Zusammenhang stehen. 2005 wurden dem Robert Koch-Institut (RKI) 52.235 Salmonellose-Erkrankungen gemeldet (RKI: Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten 2005). Der überwiegende Anteil dieser Erkrankungen wird auf kontaminierte Lebensmittel tierischen Ursprungs – Geflügel, Fleisch und Fleischprodukte sowie Eier und Eierspeisen – zurückgeführt.

Staphylococcus aureus kann in Lebensmitteln Gifte bilden, die den Darm angreifen und somit toxinvermittelte Erkrankungen, zum Beispiel das gastrointestinale Toxikose Syndrom mit heftigem Erbrechen und Durchfall, auslösen. Bei Tieren und Menschen ist *Staphylococcus aureus* einer der häufigsten Erreger von eitrigen Entzündungen äußerer und innerer Organe und kann zu schweren Krankheitsverläufen führen.

Die aerobe mesophile Keimzahl und der Nachweis von Bakterien der Familie *Enterobacteriaceae* sind mikrobiologische Beurteilungsmerkmale, die zur Überwachung der Hygiene – so genannte Hygiene-Indikatoren – geeignet sind.

Mit den im Jahr 2005 eingegangenen 1.738 Eiprodukte-Proben wurden 6.952 Einzeluntersuchungen durchgeführt. Salmonellen, *Staphylococcus aureus* und Bakterien der Familie *Enterobacteriaceae* wurden in keiner Probe nachgewiesen. Zwei Mal lagen bei zwei Proben die Werte für aerobe mesophile Keime über dem Grenzwert, und es wurden jeweils drei weitere Nachproben untersucht. Überschreiten in einem solchen Fall diese fünf Proben einer Eiprodukte-Partie den vorgeschriebenen Grenzwert, wird die gesamte

Partie vom Veterinäramt Grenzdienst von der Einfuhr zurückgewiesen. Zwei Sendungen mit Eiprodukten konnten wegen der Belastung mit Bakterien 2005 nicht über Hamburg in die EU eingeführt werden.

Unter Verdacht: Thunfisch aus Thailand

Histamin gehört zu einer Gruppe stickstoffhaltiger Verbindungen, die man unter dem Begriff biogene Amine zusammenfasst. Unter schlechten Hygienebedingungen entsteht Histamin infolge mikrobieller Veränderungen als Zersetzungsprodukt des Eiweißes. Insbesondere bei Fischen wie Thunfisch, Makrele, Hering, Sardine kommt es beim unsachgemäßen Umgang bei der Schlachtung und Verarbeitung dieser empfindlichen Lebensmittel zu erhöhter Histaminbildung. Da biogene Amine hitzebeständig sind, können auch sterilisierte Fischkonserven hohe Histamingehalte aufweisen.

Zu den Krankheitssymptomen, die nach dem Verzehr histaminbelasteter Lebensmittel auftreten können, zählen Hautrötung, Hautausschlag, Juckreiz, Schwitzen, Übelkeit, Erbrechen, Durchfall, Blutdruckabfall, Kopfschmerzen und Fieber. Die Symptome treten zehn Minuten bis zwei Stunden nach Verspeisen der Lebensmittel auf und klingen ohne Behandlung in der Regel nach 12 bis 24 Stunden wieder ab.

Die Fischhygieneverordnung schreibt vor, bei bestimmten Fischereierzeugnissen aus Drittländern jede zehnte Sendung bei der Einfuhr in Mitgliedstaaten der Europäischen Gemeinschaft auf Histamin zu untersuchen. Keine der Proben darf den in der Verordnung festgelegten Höchstwert von 200 Milligramm Histamin pro Kilogramm (mg/kg) Fischfleisch überschreiten.

Im November 2005 und im Mai 2006 fielen bei diesen Stichprobenkontrollen Thunfischkonserven zweier thailändischer Betriebe auf, deren Fischfleisch deut-



Thunfisch wird derzeit in großen Mengen im HU untersucht

lich überhöhte Mengen an Histamin aufwies. Daraufhin wurde Ware dieser Hersteller verstärkt im Labor geprüft. Von den 158 eingelieferten Sendungen mit insgesamt 270 untersuchten Dosen waren neun Sendungen nicht verkehrsfähig. Es wurden Histamingehalte von bis zu 950 mg/kg ermittelt.

Über das Schnellwarnsystem der EU gingen von Hamburg entsprechende Meldungen an die Mitgliedstaaten. Die in jüngster Zeit erfolgten Untersuchungen zeigen, dass Ware dieser Betriebe jetzt wieder unauffällig ist.

Aufgefallen vor Ort: Thunfisch aus Indonesien

Anfang April 2006 löste eine Entscheidung der EU-Kommission die umfangreichste und auch zurzeit noch anhaltende Untersuchung von Fischereierzeugnissen eines Drittlandes auf Histamin im HU aus. In der Entscheidung wird ausgeführt: *„Bei jüngsten Kontrollbesuchen der Gemeinschaft in Indonesien wurden schwerwiegende Mängel hinsichtlich der Hygiene beim Hantieren von Fischereierzeugnissen festgestellt. Dies führt dazu, dass der Fisch nicht so frisch ist, wie er sein sollte und schnell verdirbt, was bei bestimmten Arten hohe Histamingehalte mit sich bringt. Die Kontrollbesuche haben auch gezeigt, dass die indonesischen Behörden kaum in der Lage sind, zuverlässige Kontrollen bei Fisch durchzuführen und insbesondere Histamin und Schwermetalle in den betreffenden Arten nachzuweisen.“*

Deshalb wurde von der Kommission entschieden, bei bestimmten Fischarten jede Sendung aus Indonesien bei der Einfuhr nach Europa auf Histamin zu untersuchen, um sicherzustellen, dass der festgelegte Höchstwert nicht überschritten wird.

In Gastronomiebetrieben, insbesondere Pizzerien, Croque- und Baguette-Läden wird Thunfisch aus der Dose als Belag oder Salatzutat verwendet. Oft werden hier Großgebilde mit einer Füllmenge von 1,7 Kilogramm verwendet, deren Inhalt nach Anbruch unbedingt gekühlt und möglichst rasch verbraucht werden sollte. Dass dies vom Küchenpersonal nicht immer ausreichend beachtet wird, macht sich dadurch bemerkbar, dass besonders in der warmen Sommerzeit immer wieder thunfischhaltige Speisen als Beschwerdeprobe eingeliefert werden, weil nach deren Verzehr gesundheitliche Beeinträchtigungen aufgetreten sind. Erfreulicherweise waren die Ergebnisse der Untersuchungen an entsprechenden Planproben fast ausnahmslos unauffällig. Die Fischerzeugnisse wurden bakteriologisch, sensorisch und auf ihren Gehalt an biogenen Aminen überprüft. Nur in einem Fall war im Jahr 2005 eine Wertminderung aufgrund erhöhter Keimgehalte festzustellen.

Alle bisher im HU untersuchten Proben, bei denen es sich ausschließlich um Thunfischkonserven handelte, waren unauffällig. Der Höchstwert von 200 mg/kg wurde in keinem Fall überschritten. Von Beginn der Überprüfung bis Mitte September wurden im HU bisher insgesamt 1.656 Proben (184 Sendungen mit je neun Dosen á 1.350 Gramm Einwaage) untersucht.

Ein überhöhter Histamingehalt ist nicht durch ein verändertes Aussehen des Fischproduktes feststellbar. Daher kann sich der Verbraucher nur auf seine Zunge verlassen: Tritt beim Verspeisen ein brennender, an Pfeffer erinnernder Geschmack auf, sollte man – wenn es sich nicht gerade um eine Pfeffermakrele handelt – auf den weiteren Verzehr des Lebensmittels verzichten.

Aufgefallen beim Zoll: Nikotin in Pulverform

Vom Zoll wurde ein Beutel mit einem olivgrünen, fein gemahlenden Pulver eingeliefert, in dem sich ein zweiter Beutel mit einem grauen Pulver befand. Die Probe stammte von einer Privatperson, die das Pulver in größeren Mengen zum privaten Gebrauch aus Afghanistan einführen wollte. Nach Angaben des Zolls handelte es sich wahrscheinlich um ein tabakhaltiges Erzeugnis. Eine zuvor vorgenommene zolltechnische Untersuchung auf Betäubungsmittel schloss übliche Betäubungsmittel jedenfalls aus.

Aus der Kennzeichnung ging nicht hervor, für welchen Verwendungszweck die Probe in den Verkehr gebracht wird. Als Hauptkomponente wurde in der Deklaration „Pure Tambako 70 %“ angegeben. Nach einer Internetrecherche handelt es sich dabei um *Nicotiana rustica*, im hiesigen Sprachgebrauch als „Bauerntabak“ bezeichnet. Nach Angabe des Zolls handelte es sich wahrscheinlich um „Naswar“, das als eine Art Kautabak in Afghanistan, Usbekistan und Pakistan verwendet wird.

Nach der Deklaration handelte es sich damit um ein unter Verwendung von Rohtabak hergestelltes Erzeugnis und damit um ein Tabakerzeugnis gemäß der Definition des § 3 des Vorläufigen Tabakgesetzes. Der Nikotingehalt lag bei 7,4 Prozent. Das graue Pulver war stark alkalisch und bestand nach den im HU durchgeführten Untersuchungen vermutlich aus unreinigtem Natriumcarbonat.

Auf Grund der feinen Vermahlung war das Pulver nicht geeignet, als Zigarette oder in einer Pfeife geraucht zu werden. Nach einer Internetrecherche wird ein fein gemahlendes Tabakpulver in Pakistan als Naswar derart verwendet, dass eine Portion Naswar in den Mund gebracht wird. Auf Grund der feinen Vermahlung kann es nicht gekaut werden, sondern verbleibt, ähnlich wie der in Skandinavien gebräuchliche Snus-Tabak, eine gewisse Zeit im Mund. Somit handelte es sich um ein Tabakerzeugnis zum anderweitigen oralen

Gebrauch. Diese Erzeugnisse dürfen gemäß Tabak-Verordnung nicht in den Verkehr gebracht werden.

Da die Zweckbestimmung der Probe nicht klar war, wurde das Produkt neben der Verwendung als Tabakerzeugnis auch als kosmetisches Mittel beurteilt. Im Jahresbericht 2004 des Chemischen und Veterinäruntersuchungsamtes Stuttgart wurde von einer Verbraucherbeschwerde berichtet, wo eine Verbraucherin ein nach Deklaration und Aussehen gleiches Produkt als Haarfärbemittel gekauft und nach Anwendung über Gesundheitsschäden geklagt hatte.

Reines Nikotin ist gemäß Sicherheitsdatenblatt der Fa. Merck Schuchard sehr giftig bei Berührung mit der Haut. Kontaminierte Hautstellen müssen mit reichlich Wasser abgewaschen werden, kontaminierte Kleidung muss sofort entfernt werden. Nikotin wird gut durch die Haut resorbiert.

Das Vermischen mit dem grauen, stark alkalischen Pulver bewirkt eine bessere Freisetzung von Nikotin. Eine Gesundheitsgefährdung durch die Resorption von Nikotin in den Körper ist – wie auch im Jahresbericht des Chemischen Untersuchungsamtes Stuttgart beschrieben – sehr wahrscheinlich.

Gemäß § 26 Nr. 2 des Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuches (LFGB) ist es verboten, Stoffe und Zubereitungen aus Stoffen, die bei bestimmungsgemäßem oder vorauszuse-

hendem Gebrauch geeignet sind, die Gesundheit zu schädigen, als kosmetische Mittel in den Verkehr zu bringen. Das Produkt war daher weder als Tabakerzeugnis noch als kosmetisches Mittel verkehrsfähig.



Keine Importgenehmigung für Nikotin in Pulverform

Überwachung vor Ort: Sichere Lebensmittel in Hamburg

Mehr als 60 Lebensmittelkontrolleure aus den sieben Hamburger Bezirken sind Tag für Tag in der Stadt unterwegs, um überall dort, wo Lebensmittel hergestellt, verarbeitet, gehandelt oder verzehrt werden, die Betriebe zu überprüfen und Proben zu ziehen. Mehrere tausend Proben – vorgesehen sind fünf Stichproben pro 1.000 Einwohner – kommen jährlich aus den Herstellerfirmen, dem Groß- und Einzelhandel, vom Wochenmarkt, aus Imbissen, Kantinen und Restaurants zur Untersuchung in die Labore des HU. Vertreter der Gesundheitsbehörde, der Bezirke und des HU planen und koordinieren das Stichprobenprogramm für die Stadt und erstellen vierteljährlich einen Probenplan.

Spezialitäten aus Europas Regionen

Der Lebensmittelmarkt in Europa ist geprägt durch eine Vielzahl von regionalen oder traditionellen Spezialitäten – Lebensmittel, die in einer bestimmten Gegend aus typischen Zutaten mit althergebrachten Methoden erzeugt oder verarbeitet werden und die eine

bestimmte Qualität garantieren. Die Europäische Union hat drei Kategorien aufgestellt, um regionale und traditionelle Qualitätserzeugnisse anzuerkennen und zu schützen:

- die geschützte Ursprungsbezeichnung (g.U.) besagt, dass ein Erzeugnis in einem bestimmten geografischen Gebiet nach einem anerkannten und festgelegten Verfahren erzeugt, verarbeitet und hergestellt wurde; Beispiele hierfür sind der Allgäuer Bergkäse, die Lüneburger Heidschnucke und das Bad Pyrmonters Mineralwasser,
- die geschützte geografische Angabe (g.g.A.) besagt, dass das Lebensmittel entweder in dem Herkunftsgebiet erzeugt, verarbeitet oder hergestellt wurde oder dass es sich um ein Erzeugnis mit einem besonderen Renommee handelt; Beispiele hierfür sind der Schwarzwälder Schinken, die Spreewälder Gurken und das Lübecker Marzipan,
- die garantiert traditionelle Spezialität (g.t.S.) hebt die traditionelle Zusammensetzung des Lebensmittels oder ein traditionelles Verfahren bei der Herstel-

lung und / oder der Verarbeitung hervor; Beispiele hierfür sind Mozzarella, Serrano-Schinken und Karjalanpiirakka, die finnische Pirogge.

Diese Gütesiegel haben vor allem drei Funktionen: Die Vielfältigkeit der landwirtschaftlichen Produktion soll gefördert werden, die Produktbezeichnungen sollen gegen Missbrauch und Nachahmung geschützt werden, und schließlich soll der Verbraucher eine Orientierungshilfe bekommen.



Thüringer Bratwurst – nur echt, wenn sie tatsächlich in Thüringen hergestellt wurde

Bei einer Schwerpunktaktion zu Rohwürsten fielen vier Produkte auf, die als Thüringer Bratwurst bezeichnet waren. Hierbei handelt es sich um eine geschützte geographische Angabe (g.g.A.). Die Bezeichnung Thüringer war in allen vier Fällen nicht zulässig, da die Erzeugnisse in Hamburg produziert worden waren. Die Proben wurden deshalb beanstandet.

Auch eine aus Hamburg stammende Nürnberger Bratwurst wurde beanstandet, weil es sich bei dieser Bezeichnung ebenfalls um eine geschützte geographische Angabe handelt. Eine solche Bratwurst darf nur im Nürnberger Stadtgebiet hergestellt werden.

Nicht zu beanstanden war dagegen der Begriff „Parmesan“ für geriebene Käse, die nicht aus der geschützten italienischen Käsesorte Parmigiano Reggiano hergestellt wurden. Ein beim Europäischen Gerichtshof anhängiger Rechtsstreit zwischen der EU-Kommission und Deutschland, ob Parmesan eine Gattungsbezeichnung für geriebenen Käse oder ein Synonym für die geschützte italienische Ursprungsbezeichnung darstellt, ist bisher nicht abschließend entschieden. Bei den in Deutschland als Parmesan angebotenen geriebenen Hartkäsen handelt es sich überwiegend *nicht* um Parmigiano Reggiano Käse. Für die Verbraucher bedeutet dies, im Einzelhandel oder im Restaurant jede Art von geriebenem Käse als Parmesan angeboten bekommen zu können.

Schwarze Oliven: Schöngefärbt

Auf Marktständen, in Gemüsehandlungen und in Feinkostgeschäften finden Verbraucher die leckeren, leuchtend schwarzen Früchte, eingelegt in wässriger oder öligem Tunke, häufig mit Kräutern und Knoblauch gewürzt.

Die meisten Verbraucher wissen jedoch nicht, dass die schwarze Farbe der Oliven fast ausschließlich durch die Behandlung mit Eisensalzen erzielt wird. Diese Behandlung ist bei Einhaltung der zulässigen Höchstmenge durchaus rechtskonform. Dennoch ist jeder Zusatzstoff, der bei der Herstellung oder Behandlung von Lebensmitteln eingesetzt wird, grundsätzlich kenntlich zu machen. Bei loser Ware – und um solche handelt es sich hier – muss die Behandlung durch den Hinweis „geschwärzt“ auf einem Schild bei der Ware angezeigt werden.

Die Ware wird zudem meist durch Konservierungsstoffe wie Benzoesäure oder Sorbinsäure stabilisiert. Das betrifft auch viele der grünen Oliven, die lose angeboten werden. Hier gilt ebenfalls, dass die zulässigen Höchstwerte eingehalten und die Verbraucher durch den Hinweis „konserviert“ oder „mit Konservierungsstoff“ informiert werden müssen.

Bei Probenserien der letzten Jahre war festzustellen, dass bei der Vermarktung lose angebotener eingelegter Oliven diesen Kennzeichnungsvorschriften in den wenigsten Fällen entsprochen wurde. Aufgrund dieser Ergebnisse wird die Untersuchungsreihe fortgesetzt.



Oliven sind häufig unzureichend gekennzeichnet

Altlast: Gurken mit Dieldrin

Ein biologisch arbeitender Erzeuger aus den Vier- und Marschlanden zeigte 2004 eine im Rahmen der freiwilligen Selbstkontrolle seines Anbauverbandes aufgefallene, über der einschlägigen Höchstmenge liegende Belastung seiner Gurken mit dem Pestizid Dieldrin an. Eine aktuelle Anwendung dieses seit 1971 in Deutschland verbotenen Wirkstoffes war sicher auszuschlie-

ßen; es mussten also im Boden Rückstände des als extrem langlebig (persistent) bekannten Stoffes vorhanden sein, die von der Pflanze aufgenommen und im Fruchtkörper gespeichert wurden. Amtliche Untersuchungen an 27 Gurken von verschiedenen Standorten bestätigten damals den Befund. Andere Gemüsesorten wie Salat, Paprika, Tomaten oder Mohrrüben wiesen dagegen keine entsprechenden Rückstände auf.



Gurken – aufgefallen, weil sie längst verbotene Pestizide enthielten

Vor diesem Hintergrund beteiligte sich Hamburg im Jahr 2005 an einem bundesweiten Monitoring zu Rückständen von Dieldrin und dem verwandten Heptachlorepoxyd in Gurken und anderen Kürbisgewächsen. Untersucht wurden 24 Proben aus Hamburger Gewächshäusern in den Bezirken Harburg und Bergedorf. Als Vergleich wurden weitere 16 Proben aus dem Handel gezogen.

Diese Handelsproben enthielten nur in einem Fall nachweisbare Mengen Dieldrin, nämlich in einer Probe mit der Herkunftsbezeichnung „Hamburg“. Dagegen waren bei den Hamburger Treibhausgurken nur in zwei Fällen weder Dieldrin noch Heptachlorepoxyd (HCEO) nachweisbar. Fünf Proben waren wegen Überschreitung der HCEO-Höchstmengen lebensmittelrechtlich zu beanstanden. Als Tendenz zeigte sich, dass Proben aus Bergedorf höhere Dieldrin-Gehalte aufwiesen und Proben aus Harburg höhere HCEO-Werte.

Dieldrin und Heptachlor gehören zur Klasse der chlorierten Cyclohexen-Verbindungen. Es sind hochwirksame Berührungs- und Fraßgifte gegen Insekten aller Art. Heptachlorepoxyd ist ein Abbauprodukt des Heptachlors. Alle drei Verbindungen sind in der Umwelt extrem langlebig, reichern sich im Fettgewebe an und wirken im Tierversuch krebserregend. Sie sind daher in Deutschland schon lange für die Anwendung auf landwirtschaftlichen Kulturen verboten. Seit Mai 2004 sind Dieldrin und Heptachlor als Mitglieder des „dreieckigen Dutzends“ im Rahmen der Stockholmer Konvention weltweit geächtet.

Interessanterweise ist es offenbar eher unwichtig, ob sich eine mit Dieldrin oder HCEO belastete Fläche unter Glas befindet oder nicht. Die Harburger Proben stammten überwiegend aus Gewächshäusern, die – offenbar auch auf belasteten Flächen – erst um das Jahr 2000 herum errichtet worden waren.

Die betroffenen Hamburger Erzeuger wurden darauf hingewiesen, dass durch einen Bodenaustausch oder den Anbau auf Substrat vermieden werden kann, dass Gurken und andere Kürbisgewächse Rückstände von Dieldrin oder HCEO enthalten. Möglich ist auch der Wechsel zu einer anderen Gemüsesorte, etwa Tomaten oder Paprika.

Oft gar nicht ausgezeichnet: Behandelte Zitrusfrüchte

Bereits im letzten Jahresbericht wurde auf die Problematik der Nacherntebehandlung von Zitrusfrüchten mit Imazalil hingewiesen. Dieser Stoff ersetzt mittlerweile weitgehend das Thiabendazol, gegen das verschiedene Schimmelpilzarten resistent geworden sind. Im Gegensatz zu diesem gibt es für Imazalil auf Zitrusfrüchten in der Rückstandshöchstmengenverordnung keine Kennzeichnungspflicht. Erforderlich ist die Kennzeichnung aber dennoch aufgrund der Verordnung (EG) Nr. 1799/2001 zur Marktordnung bei Zitrusfrüchten.



Auch Limetten wurden 2005 genau unter die Lupe genommen

Von 44 im Jahre 2005 untersuchten Zitrusfrüchten, Grapefruit und Limetten mussten 13 wegen fehlender Kennzeichnung der Imazalil-Behandlung beanstandet werden. Weitere vier waren mit Thiabendazol behandelt, ohne entsprechend gekennzeichnet zu sein. Vier Zitronen und eine Limette waren sogar als „unbehandelt“ gekennzeichnet, wiesen aber Rückstände von Behandlungsmitteln auf. Hier liegt eindeutig eine Täuschung der Verbraucher vor.

Kosmetik: Mal mit Geschmack, mal ohne Sinn

Vom Bezirksamt Mitte wurde ein Duschgel zur Untersuchung eingeliefert, das als „Showergel Winter Punch“ gekennzeichnet war. Es handelte sich um ein dickflüssiges Produkt in einer transparenten, roten 250-Milliliter-Kunststoffflasche. Für den Verbraucher war auf den ersten Blick nicht erkennbar, ob das Produkt oder die Flasche rot eingefärbt ist. Auf der Schauseite des Etiketts waren Früchte – Apfel, halbierte Orangen und Preiselbeeren – sowie Zimtstangen abgebildet. Das Produkt roch und schmeckte fruchtig, nach Zitrusfrüchten und Punschgetränken. Eine bittere Note war geschmacklich nicht feststellbar. Auf Grund der Farbe, der Kennzeichnung mit Früchten und Zimtstangen und des Geruchs und Geschmacks war es vorhersehbar, dass Verbraucher, insbesondere Kinder und Personen mit eingeschränktem Sehvermögen, den eigentlichen Verwendungszweck nicht erkennen, das Produkt zum Mund führen und es verschlucken. Beim Verschlucken oder Trinken tensidhaltiger Produkte besteht die Gefahr des Erbrechen, wobei Schaum bis in die Lunge gelangen kann und dadurch zu Erstickungsanfällen oder zum Erstickten führt. Die Probe wurde in der vorliegenden Form auf Grund ihrer Aufmachung und Aromatisierung als mit Lebensmitteln verwechselbares Produkt gemäß § 3 Nr. 8 Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände und Futtermittelgesetzbuch (LFGB) beurteilt und deshalb beanstandet.

Eine neue Entwicklung sind After-Sun-Lotionen mit Mückenschutz. Der Einsatz von bioziden Wirkstoffen in kosmetischen Mitteln, wie zum Beispiel einer After-Sun-Milch, wird grundsätzlich als bedenklich eingeschätzt. After-Sun-Lotionen sollen die gereizte Haut nach dem Sonnenbad beruhigen, kühlen und pflegen. Sie sind auf den pH-Wert der Haut eingestellt und enthalten als pflegende Inhaltsstoffe Panthenol, Allantoin und Tocopherolacetat. After-sun-Lotionen werden



Zuviel des Guten: After-sun-Lotion mit Mückenschutz

großflächig auch auf Körperzonen wie zum Beispiel den Rücken oder die Beine aufgetragen, die anschließend mit Textilien bedeckt werden und somit gar nicht mit Repellents vor Insektenstichen geschützt werden müssen. Im Sinne eines vorbeugenden Gesundheitsschutzes sollten biozide Wirkstoffe nur dann auf die Haut aufgetragen werden, wenn auch die Gefahr von Insektenstichen gegeben ist und nicht wie ein After-sun-Produkt regelmäßig nach dem Sonnenbad.

Beschwerdeproben: Meistens unappetitlich, manchmal sogar gefährlich

Eine Beschwerdeprobe Rotbarschfilets enthielt eine lebende, etwa fünf Zentimeter lange Nematodenlarve. Nach der Fischhygiene-Verordnung sind Fische auf allen Stufen der Herstellung und Behandlung Sichtkontrollen zu unterziehen. Teile, die erkennbar lebende oder tote Nematoden enthalten, sind unverzüglich von den Fischen zu entfernen und dürfen nicht als Lebensmittel in den Verkehr gebracht werden.

Ein Verbraucher beschwerte sich über einen unangenehm urinösen Stallgeruch, der beim Braten von frischem Schweinefleisch entstanden war. Ein nochmaliges Erhitzen der Probe bestätigte die Beschwerde. Ursache für den üblen Geruch ist das Hormon Androstenon, welches im Fleisch von unkastrierten Ebern in erhöhter Konzentration vorkommt.

Aus einem Restaurant stammte eine Probe Käse, die sich in einer halbvollen Originalpackung befand. Die Probe wies einen alten, dumpfen und ranzigen Geruch und Geschmack auf. Das auf der Verpackung angegebene Mindesthaltbarkeitsdatum war um 10 Monate überschritten.

Bei einer Beschwerdeprobe Mineralwasser befanden sich zwischen Deckel und Flasche mehrerer Kunststoffflaschen eine Vielzahl von Modernmilben in verschiedenen Lebensstadien. Modernmilben sind so genannte Schimmelfresser. Sie leben in Räumen mit

deutlich über 65 Prozent Luftfeuchtigkeit. Die Flaschen waren entweder beim Hersteller, im Handel oder beim Verbraucher falsch gelagert worden.

In einer Packung Freiland Eier aus einem Supermarkt fand eine Verbraucherin einen deutlich entwickelten abgestorbenen Hühnerembryo.

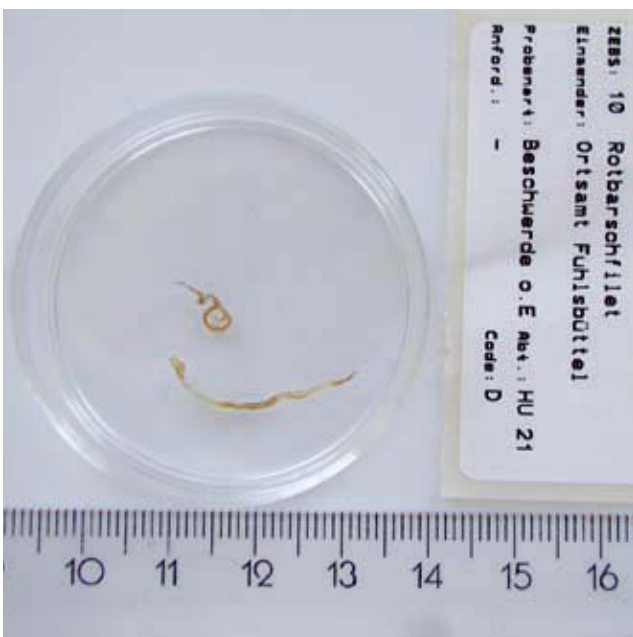
In einer Beschwerdeprobe Geflügelsalat aus industrieller Produktion der fertig verpackt angeboten wurde, war ein Stück Gummi enthalten, das vermutlich aus einer Maschinendichtung stammte.

In einer Packung Pralinen fanden sich Gespinste mit Kot, Larven, eine leere Puppenhülle und ein totes Exemplar der Dörrobstmotte.

Mehrere Proben Nusschokolade wurden beanstandet, weil sie mit lebenden tierischen Schädlingen befallen waren. Bei diesen Insekten handelt es sich meistens um die Tropische Speichermotte.

Eine Beschwerdeprobe Brot enthielt eine verrostete Eisendrahtklammer, in einem Brötchen war eine Feder eingebakken. Ein Kartoffel-Broccoli-Auflauf von einem Lieferservice enthielt neben den üblichen Zutaten auch junge Blattläuse.

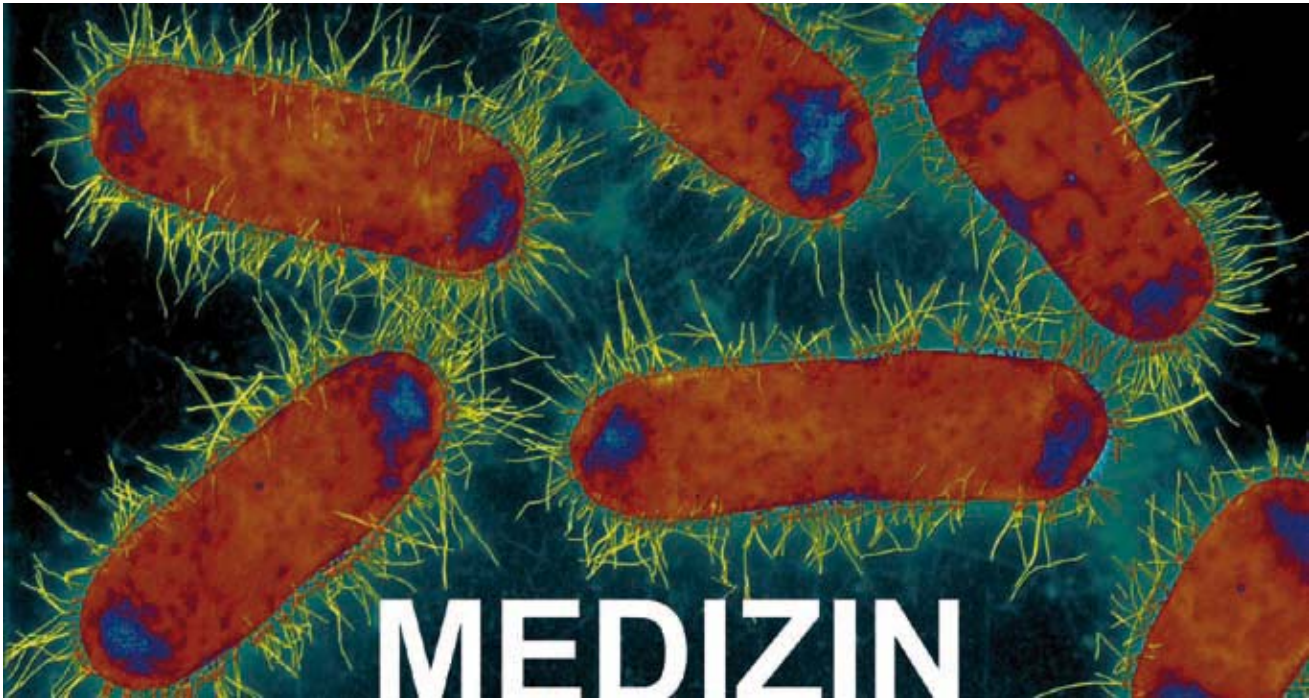
In einer Beschwerdeprobe Zucker-Raffinade befanden sich etliche kleine Glaskügelchen. Die Polizei lieferte eine geöffnete Flasche Bananenmilch ein, die Urin enthielt.



Nematoden im Fisch...



... und Dörrobstmotten in Pralinen sind wirklich kein Genuss



Die Abteilungen „Medizinische Mikrobiologie“, „Hygiene“ und „Zentrum für Impfmedizin und Infektionsepidemiologie“ des Instituts für Hygiene und Umwelt tragen bei zur epidemiologischen Aufklärung über die Häufigkeit und die Virulenz von Erregern, zur Infektionsprävention und zur Städtehygiene. Sie sind damit bedeutende Zweige des öffentlichen Gesundheitsdienstes. Die Tätigkeiten sind eng verzahnt mit den gesundheitspolitischen Aufgaben der Hamburger Bezirke: Sie dienen einerseits der Aufklärung und Weiterbildung über gesundheitliche Risiken in Zusammenhang mit übertragbaren Erkrankungen, andererseits bieten sie aber auch konkrete und praktische Hilfe bei Fragestellungen rund um die Themen Infektionen, Hygiene und Schädlingsbekämpfung.

Das Spektrum umfasst somit die Erkennung infektiologischer Risiken und Verbreitung bestimmter Infektionserkrankungen, die Diagnostik von Infektionskrankheiten bis hin zur Unterstützung bei der bioterroristischen Gefahrenabwehr sowie die Beratung zur Prophylaxe (zum Beispiel Impfungen, Krankenhaushygiene). Hinzu kommen Aufgaben der Schädlingsbekämpfung wie etwa die Bekämpfung von Ratten und Kleinungeziefer sowie die Entlausung von Kindern und Erwachsenen. Amtliche Aufgaben werden vor allem bei der Begasungsaufsicht im Hafen und bei der Unterstützung der Bezirke in der Krankenhausaufsicht sowie der Infektionsepidemiologie wahrgenommen.

Für eine Reihe Hamburger Dienststellen und Krankenhäuser werden in den Laboren des HU mikrobiologische und hygienische Untersuchungen durchgeführt. Hierzu zählen zum Beispiel der Hafenäztliche Dienst, Gesundheitsberatungsstellen, Bezirksämter und Krankenhäuser. Sehr viel Wert wird auch auf ein umfangreiches Weiterbildungsangebot für medizinische und hygienische Berufe gelegt, das maßgeblich den Präventionsgedanken bei der Verhinderung des Auftretens infektiöser Erkrankungen stützt.

Digitales Rattenkataster: Ein neues Konzept zur Kontrolle der Stadtratten

Leider gehören Ratten auch in modernen Metropolen wie Hamburg gelegentlich zum Stadtbild. Trotz effektiver Bekämpfungsmaßnahmen gelingt es nicht, dieses weit verbreitete Nagetier, das als Vorrats- und Materialschädling wie auch als möglicher Überträger von Infektionskrankheiten gefürchtet ist, aus unserem engeren Lebensumfeld vollständig zu vertreiben. Ratten sind enorm anpassungsfähig und vermehren sich rasch. Unkontrolliert kann es eine weibliche Ratte einschließlich ihrer Kinder- und Kindeskiner auf ungefähr 600 Nachkommen pro Jahr bringen. Es muss daher das Ziel sein, durch konsequente Kontrolle die städtischen Rattenpopulationen so klein wie möglich zu halten.

Damit die Rattenbekämpfung auch flächendeckend und über die einzelne Grundstücksgrenze hinaus durchgeführt werden kann, gibt es in Hamburg schon seit mehr als 40 Jahren eine Rattenverordnung. Diese verpflichtet den Bürger dazu, Ratten oder Zeichen eines Rattenbefalls unverzüglich zu melden. Das Institut für Hygiene und Umwelt nimmt die Meldungen unter der Telefonnummer (040) 42845-7972 entgegen, koordiniert die Bekämpfungsmaßnahmen und kontrolliert den Erfolg.

In Hamburg ist die Rattenbekämpfung auf privatem Grund Sache des Eigentümers. Er ist neben der Meldung also dazu verpflichtet, Maßnahmen zur Verhütung und Bekämpfung nach den Vorschriften der Hamburger Rattenverordnung durchzuführen. Hierfür kann er auch einen professionellen Schädlingsbekämpfer beauftragen.

Bei öffentlichen Flächen und Gebäuden ist das Institut für Hygiene und Umwelt zuständig. Um den Einsatz der hierfür verantwortlichen sechs Institutsmitarbeiter erfolgreicher zu machen und die oben angesprochenen Koordinierungsaufgaben zu verbessern, wurde ein auf der Grundlage existierender wissenschaftlicher Erkenntnisse basierendes effizienteres und effektiveres Bekämpfungskonzept erarbeitet, dessen wesentliche Basis ein geodatengestütztes Monitoring der Rattenbefälle ist. Zurzeit wird eine Datenbank errichtet, in die die vormals nur in Papierform abgelegten Inhalte der Rattenbekämpfungsprotokolle auf städtischem Grund in elektronischer Form eingegeben und ausgewertet werden (Abbildung 1). Eine Eingabe und Analyse der Daten vergangener Jahre soll ebenfalls erfolgen.

Eine Verknüpfung der Datenbank mit der digitalen Stadtkarte und anderen Geodaten wird es möglich

Abb. 1: Rattenfundorte werden in die digitale Stadtkarte eingetragen

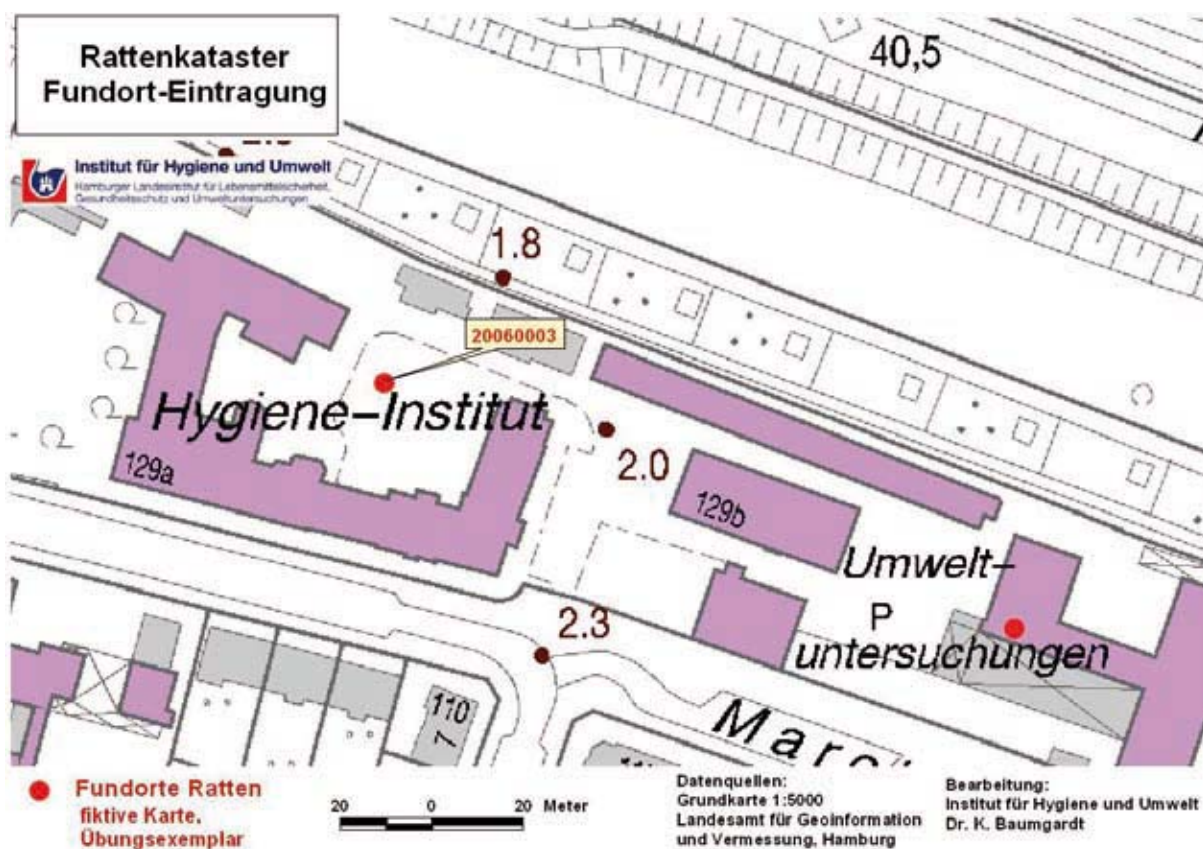
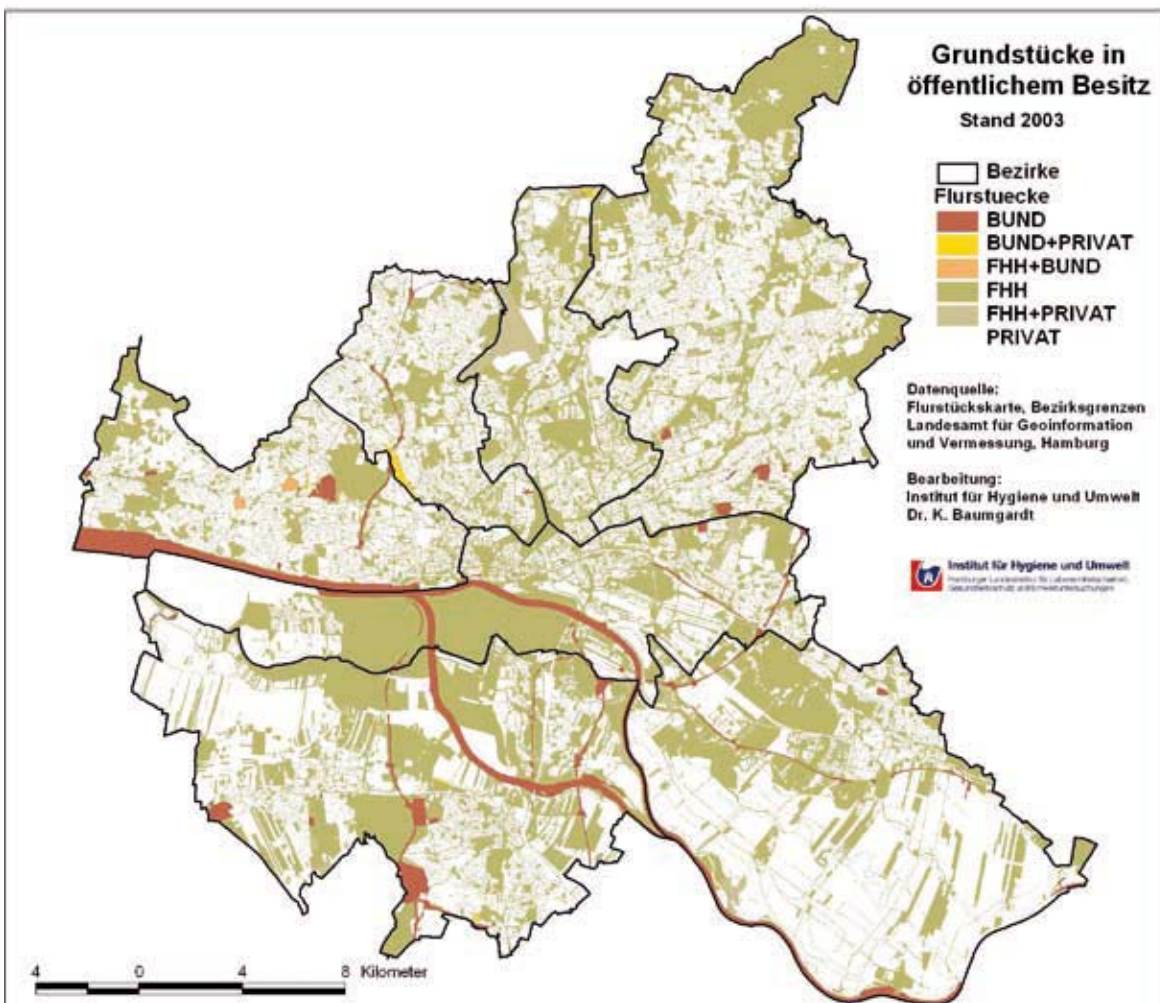


Abb. 2: Die Zuständigkeit der städtischen Rattenkontrolle durch das HU betrifft alle Bereiche, die in der Karte farbig dargestellt sind



machen, neben einer generell besseren Zuordnung der Rattenfundorte durch die kartographischen Orientierungsmöglichkeiten auch Informationen zu Bebauung und Nutzung sowie retrospektive Funddaten und viele weitere technische und ökologische Details abzufragen, um Orte, an denen sich Ratten häufiger aufhalten, über Raum und Zeit zu charakterisieren und damit die Bekämpfungsmaßnahmen verbessern zu können. Diese finden in enger Koordination mit der für die Rattenbekämpfung in den Sielen zuständigen Hamburger Stadtentwässerung statt, da überirdische Populationen häufig mit unterirdischen zusammenhängen.

Hamburg ist mit seinen zahlreichen Grünflächen und Wasserwegen eine Stadt mit geradezu idealen Bedingungen für Stadtratten, und bestimmte, sich auf das Wachstum der Populationen förderlich auswirkenden Faktoren wie der zunehmende Fast-Food-Konsum und nachlässiges Hygieneverhalten in Zusammenhang mit der Entsorgung von Lebensmit-

teln und Lebensmittelresten tun ihr Übriges. Pro Jahr gehen die Mitarbeiter des HU immerhin etwa 3.500 bis 4.000 Rattenmeldungen nach und behandeln die entsprechenden Lokalisationen. Das datengestützte städtische Kontroll- und Bekämpfungskonzept, das im HU zurzeit für Hamburg entwickelt wird, ist in Deutschland neu und wird das Entdecken und Eingrenzen von „Ratten-Hot-Spots“ und sie fördernder Faktoren erleichtern. Da der Anteil an öffentlichen Gebäuden und Flächen in Hamburg und somit der direkte Zuständigkeitsbereich des HU bei der Bekämpfung recht groß ist, wird bereits ein nicht unerheblicher Bereich der Stadt abgedeckt (Abbildung 2).

Weiterhin soll in Zusammenarbeit mit der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft ein Resistenzmonitoring eingeführt werden. Datengestützte Rattenbekämpfung wird eine wesentlich gezieltere Giftausbringung erlauben, was Resistenzentwicklungen entgegenwirkt und die Umwelt weniger belastet. Eine genetische Analyse der Verwandt-



In Hamburg müssen Ratten dem HU gemeldet werden

schaftsgrade der Populationen durch das Molekularbiologische Labor der Abteilung Medizinische Mikrobiologie kann Aufschluss über die Populationsdynamik von Oberflächen- und Sielratten bringen, worüber bislang wenig Wissen existiert.

Datengestützte Erkenntnisse zur Rattenbekämpfung werden Einfluss auf die Methodik und das Aus-

maß der zu leistenden Bekämpfungsmaßnahmen haben, da sie eine systematische Evaluation des Bekämpfungserfolges erlauben. Detaillierte Informationen zum Rattenvorkommen tragen auch dazu bei, Bürger zu überzeugen, durch Verhaltensänderung oder Änderung bei baulichen Dingen einem Rattenbefall vorzubeugen. Schließlich könnte sich auch die Schädlingsbekämpfungsindustrie interessiert zeigen, am Rattenmonitoring teilzuhaben.

Modell gestanden für die Entwicklung des Konzeptes haben andere europäische Großstädte wie Budapest und Kopenhagen. Begleitend ist ein regelmäßiger Informationsaustausch mit diesen Städten und mit anderen Bundesländern geplant. Im gerade entstandenen Facharbeitskreis zum Resistenzmonitoring an der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft ist auch das HU vertreten. Der Stadt Hamburg könnte in Deutschland eine Pilotfunktion dabei zukommen, das Wissen auf dem Gebiet der modernen urbanen Rattenkontrolle insgesamt zu bündeln und eine Evaluation verschiedener Bekämpfungsmodelle und deren rechtlicher Grundlagen vorzunehmen.

Impfungen im Klassenzimmer: Mit mobilen Teams unterwegs an Hamburger Schulen

Vorbeugende Maßnahmen zur Verhinderung der Ausbreitung von Infektionskrankheiten in der Bevölkerung zu ergreifen, gehört seit je her zu den Kernaufgaben des Öffentlichen Gesundheitsdienstes. Von daher gibt es dort auch eine lange Tradition auf dem Gebiet einer der wirksamsten medizinischen Präventionsformen überhaupt: den Schutzimpfungen. Impfungen bieten nicht nur einen individuellen Schutz. Mit ihrer Hilfe ist es auch möglich, die Häufigkeit von Infektionskrankheiten in der Bevölkerung allgemein langfristig zu senken, wovon auch diejenigen profitieren, die zum Beispiel aus medizinischen Gründen nicht geimpft werden können. Wenn ein genügend großer Anteil der Bevölkerung – in der Regel 95 Prozent und mehr – gegen einen bestimmten Erreger immun ist, dann wird diesem Erreger sozusagen die Grundlage für seine Aktivität entzogen und er verschwindet aus der Population (Elimination bzw. Eradikation). Bei den Pocken ist dies bereits gelungen, weitere Erreger wie der der Kinderlähmung und der Masern stehen auf der Eradikations-Liste der Weltgesundheitsorganisation (WHO).

Im WHO-Rahmenkonzept „Gesundheit für alle“ für die Europäische Region wird unter der Überschrift „Verringerung übertragbarer Krankheiten“ folgendes Ziel formuliert:

„Bis zum Jahre 2020 sollen die gesundheitlichen Beeinträchtigungen aufgrund von übertragbaren Krankheiten durch systematisch angewendete Programme zur Ausrottung oder Bekämpfung bestimmter Infektionskrankheiten, die für die öffentliche Gesundheit Bedeutung haben, erheblich verringert werden.“

In diesem Zusammenhang werden seitens der WHO konkrete Teilziele formuliert, wie zum Beispiel die Eliminierung der Masern bis zum Jahre 2010 sowie die Zurückdrängung weiterer Erkrankungen mittels Impfungen. Diese Zielvorgaben wurden von der Weltgesundheitsversammlung, dem beschlussfassenden Organ der Mitgliedsstaaten der WHO, offiziell verabschiedet.

Damit hat das Verfolgen dieser Ziele für die Staatengemeinschaft, also auch für die Bundesrepublik Deutschland, gesundheitspolitische Verbindlichkeit erlangt. Alle bisherigen Erfahrungen belegen, dass infektiologische Eradikationsziele nicht ohne staatlich gelenkte Aktivitäten und Programme erreichbar sind. Der hiesige Gesetzgeber hat dem durch bestimmte Regelungen im Infektionsschutzgesetz (IfSG) Rechnung getragen, die den Bundesländern nahe legen, öffentliche Impfprogramme aufzulegen und allgemein empfohlene Impfungen durch den Öffentlichen Gesundheitsdienst unentgeltlich anzubieten.

Das Impfzentrum Hamburg erbringt hierzu seit mehr als 30 Jahren einen wichtigen Beitrag zur Auffindung und Schließung von Impflücken bei Hamburger Schulkindern in den höheren (in der Regel 8., 9. und 10.) Klassen. Das besondere daran ist, dass sich die Kinder und Eltern nicht in eine Praxis oder Impfstelle bemühen müssen, sondern dass mobile Impfteams des Impfzentrums mit Impfstoff, Spritzen und allem, was man zum Impfen braucht, im Gepäck in die Schulen kommen und die Impfungen dort vor Ort durchführen. Da dieses so genannte Schul-Impfprogramm in früheren Jahren ganz besonders die Prävention der schweren Schädigung ungeborener Kinder durch eine Rötelninfektion während der Schwangerschaft im Blick hatte, waren lange Zeit Schülerinnen die Hauptzielgruppe. In Übereinstimmung mit dem breiteren impfmedizinischen Ansatz der WHO hat das Programm seit dem Schuljahr 2002/2003 sukzessive eine gewisse Umsteuerung erfahren. So wurde das Spektrum der angebotenen Impfungen zunächst schrittweise über die Röteln-Impfung hinaus auf alle in dieser Altersstufe empfohlenen Impfungen erweitert, und es wurden auch die Jungen mit einbezogen.

Zurzeit befinden sich mehr als 200 Hamburger Schulen in der Datenbank des Impfzentrums, die in einem Zwei-Jahres-Turnus erreicht werden. Dabei erfolgen zu festgelegten Impfterminen in den Schulen die Erhebung des Impfstatus und die Schließung erkannter Impflücken bei allen für diese Altersgruppe empfohlenen Impfungen. Die Aufgabe umfasst weiterhin die Planung, die Erstellung der Materialien zur Information, Aufklärung und Einwilligung, die organisatorische und logistische Vorbereitung, den Impfstoff-Einkauf, die Impfstoff-Lagerhaltung und Gewährleistung der Kühlkette, die Koordination der Termine und der Durchführung, Fahrt und Transport, die medizinische Dokumentation der durchgeführten Impfungen sowie die telefonische Bereitschaft für Rückfragen und zwecks Nachsorge.

Die Tabelle zeigt Art und Anzahl der von den mobilen Teams verabreichten Impfungen für die Jahre 2004 und 2005. Der Rückgang bei den aufsuchend

Impfungen im Rahmen des aufsuchenden Schul-Impfprogramms

Art der Impfung	Anzahl 2005	Anzahl 2004
Diphtherie	21	37
Tetanus	7	2
Tetanus-Diphtherie (Td)	58	167
Hepatitis B bis 15 Jahre	1089	1143
Hepatitis B bis 17 Jahre	494	475
IPV (Polio)	273	450
Td-Polio	97	295
Pertussis	Impfstoff nicht lieferbar	1035
Td/Pertussis	576	196
Td/Pertussis/Polio	1211	972
Röteln	472	720
MMR (Masern Mumps Röteln)	1181	2409
Schulimpfprogramm gesamt	5479	7901
Überprüfung des Impfstatus	988	nicht gesondert erfasst

durchgeführten Impfungen gegenüber dem Jahr 2004 ist im Wesentlichen auf einen positiv zu bewertenden Umstand zurückzuführen: Die Zahl der Kinder der genannten Alterstufen, die mit ausreichendem Impfschutz und planmäßig durchgeführten Auffrischimpfungen angetroffen werden, nimmt erfreulicherweise allmählich zu. Allerdings sind im Jahr 2005 zusätzlich zu den in der Tabelle dargestellten Impfungen noch über 2.000 Impfungen bei Kindern und Jugendlichen in den Räumen des Impfzentrums durchgeführt worden. Die Tatsache, dass im gesamten Bereich der öffentlich empfohlenen Impfungen also immer noch rund 8.000 Impfungen notwendig waren, zeigt, dass man mit dem Erreichten noch keineswegs zufrieden sein kann.



Alle Impfungen werden im Impfausweis bescheinigt

Intensivierte Surveillance von Infektionskrankheiten aus Anlass der Fußballweltmeisterschaft 2006

Die Organisation sportlicher Großveranstaltungen von den Dimensionen einer Fußball-Weltmeisterschaft bedeutet für diverse Akteure hinter den Kulissen eine nicht unbeträchtliche Herausforderung, wenn alles gelingen soll. Es dürfte geradewegs einleuchten, dass vor allem auf den Gebieten der unmittelbaren Ablauforganisation, der Sicherheit der Teilnehmer und Besucher und der medizinischen Notfallversorgung erhebliche zusätzliche Anstrengungen erfolgen müssen. In den letzten Jahren hat international aber auch immer mehr der Aspekt des Gesundheitsschutzes im Zusammenhang mit dem möglichen Auftreten und der Verbreitung von Infektionskrankheiten bei Massenveranstaltungen an Aufmerksamkeit gewonnen. Die Surveillance und die Kontrolle von Infektionskrankheiten bei ‚Mass Gatherings‘, wie solche Veranstaltungen im angelsächsischen Sprachraum genannt werden, hat sich fast zu einer eigenen Public-Health-Disziplin entwickelt.

Tatsächlich entstehen durch den Zustrom von Besuchern aus den unterschiedlichsten Regionen der Welt und möglicherweise auch durch die Enge und verstärkte körperliche Nähe in den Stadien, Verkehrsmitteln und Public-Viewing-Areas Rahmenbedingungen, welche dem Import und der Ausbreitung nicht-heimischer oder heimischer Infektionskrankheiten nicht eben abträglich sind.

Aus diesem Grunde sind auch in Deutschland in den fünf Wochen der Fußballweltmeisterschaft in enger Kooperation zwischen den Gesundheitsämtern der Austragungsorte, der zuständigen Landesstellen und dem Robert Koch-Institut (RKI) Vorkehrungen für eine intensivierte Infektionskrankheiten-Surveillance



Großveranstaltungen bergen ein erhöhtes Ansteckungsrisiko

implementiert worden. Das Konzept dazu bediente sich im Wesentlichen zweier zusätzlicher Instrumente: einer täglichen elektronischen Verarbeitung, Übermittlung und Auswertung der gemeldeten Krankheiten, Erregernachweise und sonstigen meldepflichtigen Sachverhalte auf allen Ebenen des Meldesystems sowie einer flankierenden zusätzlichen Berichterstattung der Gesundheitsämter mittels standardisierter Berichtsformate (so genannte Vortagesberichte), die dann vom RKI zu einem täglichen Lagebericht verarbeitet wurden. Diese Aktivitäten erfolgten an sechs Tagen in der Woche (Montag bis einschließlich Sonnabend). Erkrankungsfälle, die in einem Zusammenhang zu Ereignissen oder Veranstaltungen der Fußballweltmeisterschaft standen, erhielten eine besondere Codierung und konnten somit auf allen Ebenen sofort identifiziert werden.

In Hamburg, wo die Daten zu den gemeldeten Erkrankungsfällen im Routine-Betrieb normalerweise einmal wöchentlich an das Zentrum für Impfmedizin und Infektionsepidemiologie (Zfi) des Instituts für Hygiene und Umwelt als zuständige Landesstelle und von dort an das RKI übermittelt werden, wurden Datentransfer, -bewertung und -verarbeitung im täglichen Rhythmus planmäßig zum 7. Juni aufgenommen und bis einschließlich 11. Juli aufrecht erhalten. Die von den sieben Gesundheitsämtern übermittelten Daten wurden täglich bis 12 Uhr an das RKI geleitet. Zwischen 14 und 16 Uhr waren die Angaben zu den in Deutschland gemeldeten Fällen des Tages bereits in den zentralen Datenbestand in Berlin aufgenommen und auf der SurvStat-Internetseite des RKI abrufbar.

Die flankierenden Vortagesberichte mit ergänzenden Informationen zu Ausbrüchen, besonderen Einzelfällen, besonderen Ereignissen und ähnlichem wurden in Hamburg in der Federführung des Gesundheitsamtes Hamburg-Altona erstellt und bis 10 Uhr in ein geschlossenes, nur für autorisierte Personen zugängliches Internet-Portal eingestellt, wo auch die entsprechenden Berichte der anderen Austragungsorte erschienen. Das RKI verarbeitete diese Beiträge zu einem Tagesbericht, der auch Informationen zum internationalen Infektionsgeschehen enthielt. Eine Zusammenfassung dieses Tagesberichtes veröffentlichte das RKI täglich ab 15 Uhr auf seiner allgemein zugänglichen Internetseite (www.rki.de) unter der Rubrik Infektionsschutz / Aktuelles. Das gesamte Verfahren wurde durch wiederholte Telefonkonferenzen zwischen allen beteiligten Stellen flankiert. Die beschriebenen Maßnahmen zuzüglich einer insgesamt erhöhten Alarmbereitschaft und Erreichbarkeit mussten ohne personelle Verstärkung der beteiligten Stellen des Öffentlichen Gesundheitsdienstes umgesetzt werden.

Praktische Infektionsepidemiologie: Reaktion auf einen Ausbruch von Typhus in Hamburg

Die durch *Salmonella* Typhi hervorgerufene systemische Infektionskrankheit Typhus ist in den westlichen Industrienationen dank des allgemein hohen Hygienestandards eine Rarität geworden. Gelegentlich treten Einzelerkrankungen in Erscheinung, die in aller Regel auf Reisen erworben wurden. Noch seltener werden hierzulande Gruppenerkrankungen beobachtet, deren Auftreten dann meist im Zusammenhang steht mit importierten kontaminierten Lebensmitteln.

Das Krankheitsbild des Typhus geht zunächst in aller Regel nicht mit den typischen Symptomen einer akuten Magen-Darm-Infektion einher. Vielmehr treten nach einer Inkubationszeit von ein bis zwei Wochen (Spannweite drei Tage bis einen Monat) zunächst uncharakteristische Beschwerden wie Kopfscherzen, Gliederschmerzen, grippeartige Symptome etc. auf. Danach kann sich das typische Krankheitsbild mit hohem Fieber (zwischen 39 und 41 Grad Celsius, ohne Intervention als so genannte Kontinua unter Umständen wochenlang anhaltend), verminderter Herzfrequenz und schwerem allgemeinem Krankheitsgefühl mit Konfusion und Lethargie bis hin zur Somnolenz ausbilden. Hinzu treten oft Bauchschmerzen, Übelkeit, Appetitverlust, Verstopfung und meist erst später im Krankheitsverlauf erbsbreiartige Durchfälle. Weiterhin besonders charakteristisch, aber nur selten auftretend sind hellrote, stecknadelkopfgroße, nicht juckende Hauterscheinungen (Roseolen) zumeist an der Bauchhaut.

Insbesondere um weitere Komplikationen und Organmanifestationen zu verhindern, ist eine antibiotische Therapie unbedingter medizinischer Standard. Zur Vorbeugung stehen sichere und gut verträgliche Impfstoffe zur Verfügung.

In Hamburg wurden seit dem Jahr 2001 jährlich zwischen zwei und fünf Fälle von Typhus gemeldet, die ausnahmslos alle im Ausland erworben wurden. Im Jahr 2005 wurden in der 10. und 11. Kalenderwoche zwei Typhusfälle innerhalb einer Familie gemeldet. Der Vater hatte sich im Januar zwei Wochen in Indien aufgehalten und war dort mit Fieber und Diarrhoe erkrankt. Bei seiner Rückkehr waren die Symptome bereits abgeklungen, so dass eine Arzt-Konsultation und weitere Diagnostik nicht erfolgten. Anfang März erkrankte dann der erwachsene Sohn mit hohem Fieber und einer auch ansonsten für Typhus charakteristischen Symptomatik. Die im Rahmen der stationären Behandlung durchgeführte Stuhldiagnostik erbrachte den Nachweis von *S. Typhi*. Bei den unverzüglich anberaumten Umgebungsuntersuchungen wurde in der Stuhlprobe des Vaters ebenfalls *S. Typhi* nachgewiesen, wodurch im Zusammenhang mit der Reise- und Erkrankungsanamnese der Ursprung der Infektion geklärt war. Ein weiterer positiver Befund ergab sich bei



Zur Typhusdiagnostik müssen Stuhlproben untersucht werden

der Ehefrau des Mannes, die jedoch keine Symptome aufwies.

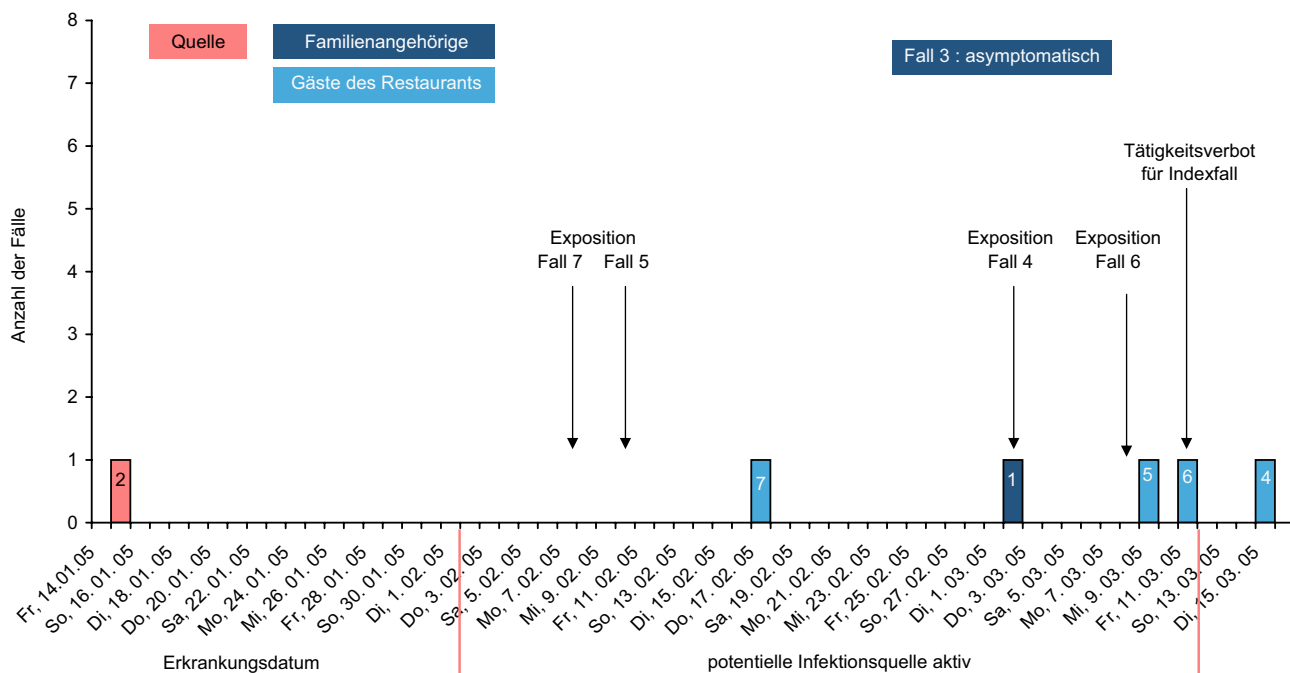
Da der Vater als Koch in einer Hamburger Gaststätte (im folgenden als Gaststätte X bezeichnet) arbeitete, wurde nach Bekanntwerden des ersten positiven Ergebnisses der Stuhluntersuchung des Sohnes unmittelbar ein Tätigkeitsverbot ausgesprochen. Zwischen der Rückkehr aus Indien und dem Zeitpunkt des Tätigkeitsverbots hatte der Vater jedoch bereits über einen Zeitraum von fünf Wochen als unerkannter Ausscheider in der Küche der Gaststätte X gearbeitet.

Fallerfassung

Die Hoffnung, dass das Geschehen auf das (gut zu kontrollierende) familiäre Umfeld begrenzt bleiben würde, erwies sich leider als trügerisch, als in der 14. Kalenderwoche Typhus-Erkrankungen bei zwei weiteren Personen aus Hamburg bekannt wurden, die in der Gaststätte X, in welcher der Vater der Familie bis zum Bekanntwerden seiner Infektion arbeitete, gegessen hatten.

Unter Mithilfe des Robert Koch-Instituts wurden noch zwei weitere Fälle (Fälle 6 und 7) recherchiert, bei denen es sich um Personen mit Wohnsitz außerhalb Hamburgs handelte, die aber innerhalb des Fünf-Wochen-Zeitraumes die Gaststätte X besucht und dort gegessen hatten.

Typhus-Ausbruch in Hamburg, März/April 2005
Anzahl der Fälle zum Datum der Erkrankung (n = 7)



Zu den einzelnen Fällen sind nachstehende Informationen von Bedeutung:

Fall 2: Zwei Wochen Indienaufenthalt im Januar 2005, dort nach derzeitigem Kenntnisstand Krankheitssymptome. Bei der Rückkehr beschwerdefrei, kein Arztkontakt. Wiederaufnahme der Tätigkeit als Koch in der Gaststätte X ab 7. Februar. Stuhluntersuchung wurde veranlasst im Rahmen der Umgebungsuntersuchung bei seinem Sohn (Fall 1) S. Typhi-Nachweis am 17. März. Tätigkeitsverbot unmittelbar nach Eingang der Meldung des S. Typhi-Nachweises beim Sohn ab dem 11. März. Zwischen 7. Februar und 11. März, also über einen Zeitraum von fünf Wochen, als unerkannter Ausscheider in der Gaststätte X tätig.

Fall 1: Sohn von Fall 2 und Fall 3. Manifest erkrankt am 2. März. Eingang der Labormeldung beim Gesundheitsamt am 10. März.

Fall 3: Ehefrau von Fall 1, Mutter von Fall 2. Keine Krankheitssymptomatik. Positiver Laborbefund im Rahmen der Umgebungsuntersuchung am 23. März.

Fall 4: Manifest erkrankt um den 15. März. Positiver Laborbefund und Meldung an das Gesundheitsamt am 4. April. War am 2. März Gast in der Gaststätte X und hatte dort gegessen.

Fall 5: Manifest erkrankt am 9. März. Zu diesem Zeitpunkt Urlaubsaufenthalt im Ausland. Stationäre Aufnahme. Eingang der Meldung/Information durch die ausländische Klinik beim Gesundheitsamt am 4. April. War am 10. Februar Gast in der Gaststätte X und hatte dort gegessen.

Fall 6: Frau aus Schleswig-Holstein, die am 11. März mit typischer Symptomatik erkrankte und in einem Hamburger Krankenhaus stationär behandelt wurde. Sie hatte am 8. März in der Gaststätte X eine Mahlzeit zu sich genommen.

Fall 7: Mann aus Nordrhein-Westfalen, der sich beruflich häufig in Hamburg aufhält und einen Besuch in der Gaststätte X mit Einnahme einer Mahlzeit am 7. Februar angab. Er erkrankte am 17. Februar an Typhus.

Falldefinition

Im Sinne der Ausbruchsfalldefinition galten als Fälle alle Personen mit positivem *S. Typhi*-Nachweis seit Februar 2005 in häuslicher Gemeinschaft zu einem Erkrankungsfall oder mit Expositionsrisiko in der Gaststätte X.

Charakteristik der Fälle, Epidemie-Diagramm

Unter Berücksichtigung aller bekannt gewordenen Fälle und Erkenntnisse stellt sich das Epidemie-Diagramm in der Abbildung zusammengefasst dar. Die Nummerierung der Fälle entspricht der Reihenfolge, in denen sie den Gesundheitsämtern gemeldet wurden.

Aus der Darstellung des zeitlichen Ablaufes wird deutlich, dass bei allen erkrankten Gästen (Fälle 4 bis 7) das Datum der vermutlichen Exposition innerhalb des Zeitraumes lag, in dem der Ausscheider in der Gaststätte X tätig war. Die einzelnen Expositionsdaten liegen nicht ausgesprochen dicht beieinander, und die betroffenen Gäste haben den Verzehr sehr unterschiedlicher Speisen angegeben. All dies deutet nicht auf eine einzelne kontaminierte Speise, die im Sinne einer punktförmigen Infektionsquelle (point source) auf eine größere Zahl von Personen gleichzeitig eingewirkt hat, sondern eher auf eine gewisse Kontinuität des Expositionsrisikos über die Zeit hin.

Mikrobiologische Untersuchungen

Bei möglichst allen Erkrankungsfällen wurde eine weiterführende bakteriologische Diagnostik mit Feintypisierung des Erregers angestrebt. Die Isolate der Erkrankten wie auch die Proben, die von den Gesundheitsämtern im Rahmen der Umgebungsuntersuchungen veranlasst wurden, wurden der Abteilung Mikrobiologischer Verbraucherschutz des Institutes für Hygiene und Umwelt in Hamburg sowie dem Nationalen Referenzzentrum für Salmonellen und andere Enteritiserreger in Wernigerode zugeleitet.

Die Auswertung der Xbal-Makrorestriktionsanalyse von vier Patienten-Isolaten mittels Pulsfeld-Gelelektrophorese wies ein identisches Fragmentmuster auf. Dieses gemeinsame Ausbruchsmuster unterscheidet sich eindeutig von drei unterschiedlichen Mustern dreier *S. Typhi*-Isolate aus früheren Jahren. Dadurch wurde der klonale Zusammenhang der Ausbruchs-isolate eindeutig belegt.

Maßnahmen zur Ausbruchskontrolle

Die Entwicklung gab bereits in der Anfangsphase Anlass zu einer unverzüglichen vom Zentrum für Impfmizin und Infektionsepidemiologie (Zfi) initiierten koordinierenden Arbeitsbesprechung zwischen Vertretern der zuständigen Gesundheitsämter, der für den Verbraucherschutz zuständigen Stelle, des Zfi und der Fachbehörde zwecks Lage- und Risikoanalyse und Abstimmung der bereits laufenden bzw. noch zu ergreifenden Schutzmaßnahmen.

Die vom zuständigen Gesundheitsamt ergriffenen Maßnahmen beinhalteten unter anderem ein Tätigkeitsverbot für den Koch der Gaststätte X sowie die Anordnung einer gesundheitsamtlichen Beobachtung seiner Familie mit entsprechenden Umgebungsuntersuchungen, mehrfache persönliche Unterweisung und Belehrung über adäquate Verhaltensweisen und persönliche Hygiene unter anderem auch im Rahmen eines Hausbesuches, sowie andererseits Ortstermin und Begehung der betroffenen Gaststätte und Umgebungsuntersuchungen bei sämtlichen Angestellten. Diese Untersuchungen ergaben, wie bereits erwähnt, einen positiven Befund bei der Ehefrau des Kochs und waren ansonsten negativ.

Die ergriffenen Maßnahmen zielten zum einen auf die strikte und verlässliche Unterbindung weiterer Infektketten im familiären Bereich des Kochs. Parallel dazu wurde die gleiche Zielsetzung im Bereich des gastronomischen Betriebes mit Nachdruck verfolgt. Obwohl nach Ansicht der Fachleute die Wahrscheinlichkeit, dass nach erfolgtem Tätigkeitsverbot noch kontaminierte Lebensmittel vorhanden waren, die weiterhin zu Neuinfektionen hätten führen können, sehr gering war, war dieser Punkt wiederholt Gegenstand lebensmittelhygienischer und allgemeinhygienischer Überprüfungen vor Ort, um mögliche Restrisiken mit hoher Verlässlichkeit auszuschließen.

Auch bei den weiteren Erkrankungsfällen unter den Gästen wurden durch die jeweils zuständigen Gesundheitsämter Umgebungsuntersuchungen veranlasst, um mögliche Sekundärfälle zu entdecken. Nach dem 15. März konnte das Geschehen als eingedämmt angesehen werden.



Im Zentrum für Impfmizin und Infektionsepidemiologie sind manchmal detektivische Fähigkeiten gefragt

Wenn Medizin krank macht: Zur Häufigkeit nosokomialer Infektionen

Seit über 15 Jahren beraten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Bereichs Hygiene und Infektionsmedizin Hamburger Krankenhäuser und andere medizinische Einrichtungen zum Thema Krankenhausinfektionen.

Krankenhausinfektionen sind Infektionen, die ursächlich mit dem Krankenhausaufenthalt zusammenhängen. Da derartige Infektionen nicht nur in Krankenhäusern, sondern auch nach diagnostischen, therapeutischen oder pflegerischen Maßnahmen auftreten können und somit alle Bereiche des Gesundheitswesens betreffen, werden sie besser als „nosokomiale Infektionen“ bezeichnet. Über die Häufigkeit nosokomialer Infektionen gibt es keine exakten Zahlenangaben, wohl aber Schätzungen, die auf Grund verschiedener Studien, Datenerhebungen und Projekte kalkuliert wurden. So wird zurzeit angenommen, dass es jährlich in Deutschland zu 500.000 bis 800.000 nosokomialen Infektionen kommt, davon circa 128.000 postoperative Wundinfektionen¹. Neben dem Leid für die Patienten entstehen dadurch erhebliche zusätzliche Kosten.

Seit Inkrafttreten des Infektionsschutzgesetzes (IfSG) am 1. Januar 2001 ist die Surveillance nosokomialer Infektionen für die Krankenhäuser vorgeschrieben. Ökonomisch erwünschte immer kürzer werdende Liegezeiten in den Kliniken und die Zunahme ambulanter Eingriffe machen es wahrscheinlich, dass ein Teil der Wundinfektionen nach chirurgischen

Eingriffen nicht über die in vielen Krankenhäusern bereits etablierten stationären Surveillance-Systeme registriert werden, da sie erst nach der Entlassung aus dem Krankenhaus, also poststationär symptomatisch werden und keiner Erfassung unterliegen, wenn der Patient nicht erneut in der Einrichtung, die den Eingriff durchgeführt hat, vorstellig wird. Laut allgemeiner Definition werden poststationäre Infektionen nach chirurgischen Eingriffen den nosokomialen Infektionen aber hinzugerechnet.

Das Institut für Hygiene und Umwelt hat daher mit finanzieller Unterstützung durch die Hamburger Gesundheitsbehörde eine Studie zur Erhebung postoperativer, poststationärer Wundinfektionen durchgeführt. Die Datenerhebung erfolgte in den Jahren 2002 und 2003 in einem Hamburger Krankenhaus. Insgesamt wurden Daten von 859 Patienten erhoben und ausgewertet. Patienten der Gruppe A (Eingriff ohne Implantat, n = 451) wurden 30 Tage postoperativ beobachtet, Patienten der Gruppe B (Eingriff mit Implantateinbringung, n = 408) wurden ein Jahr lang beobachtet. Dazu wurden Daten aus der stationären Behandlung verwendet und die Patienten bzw. ihre behandelnden Ärzte nach Ablauf des Beobachtungszeitraums um Angaben zum Heilungsverlauf gebeten.

Der Zugang zu den notwendigen Informationen von Patienten und Ärzten war insgesamt gut. Die Anzahl

Vergleich zwischen der stationären und der poststationären Wundinfektionsrate in Gruppe A und B

	Gruppe A, n = 451 Operationen			Gruppe B, n = 408 Operationen		
	stationär	poststationär	gesamt	stationär	poststationär	gesamt
Anzahl Wundinfektionen	2	11	13	2	11	13
Wundinfektionsrate (%) pro Eingriff (95% CI)	0,44 (0,05 - 1,59)	2,44, (1,22 - 4,32)	2,88 (1,54 - 4,88)	0,49 (0,06 - 1,76)	2,70 (1,35 - 4,77)	3,19 (1,71 - 5,39)
Risikodifferenz poststationär / stationär (95% CI)	2,00 (0,46 - 3,54)			2,21 (0,50 - 3,92)		
Sensitivität der krankenhausblichen Surveillance *	15%			15%		
gegenübergestellte Patienten **	n = 432			n = 408		
Unterschied in der Infektionsrate (McNemar-Test)	p < 0,0001			p < 0,0001		

* mit einer Erfassung lediglich im stationären Bereich

** Patienten mit je einer stationären und einer poststationären Beobachtungszeit

Infektionen pro 100 Operationen betrug 2,9 (Gruppe A) und 3,2 (Gruppe B), wobei 0,44 (B: 0,49) Infektionen stationär und 2,44 (B: 2,70) Infektionen poststationär auftraten. Der Unterschied zwischen den stationären und den poststationären Infektionsraten war signifikant.

Schlussfolgerungen

Gemessen an unseren Untersuchungsergebnissen² ist eine rein stationäre Surveillance unzureichend und hätte nur 15 Prozent der Infektionen in jeder der beiden Gruppen erfasst. Das bedeutet, dass die behandelnden Ärzte im Krankenhaus von bis zu 85 Prozent der postoperativen, nosokomialen Wundinfektionen keine Kenntnis erlangen. Dies sollte bei der Interpretation von Infektionsstatistiken und dem Vergleich verschiedener Krankenhäuser untereinander berücksichtigt werden.

Die erhobenen Zahlen lassen, wie es bei Infektionsstatistiken generell der Fall ist, keinen Rückschluss auf eine Kausalität und damit Vermeidbarkeit zu. Da aber allgemein ein Drittel aller nosokomialen Infektionen als vermeidbar gilt, sollte ein Krankenhaus Interesse daran haben, Ursachen von nosokomialen Infektionen aufzuspüren, um in der Folge gezielte Präventionsmaßnahmen etablieren zu können. Diese „Ursachenforschung“ dürfte generell Schwierigkeiten bereiten, wenn ein Großteil der vorhandenen Problematik im Dunkeln bleibt. Die durchgeführte Studie, die

sicherlich in ähnlicher Form in einem breiteren Umfang wiederholt werden sollte, zeigt Ansatzpunkte auf, um die schwer zugänglichen Informationen des poststationären Heilungsverlaufs verfügbar machen zu können. Es wäre zum Beispiel relativ unaufwendig, ein einfaches Informationssystem zu etablieren, welches einen regelmäßigen Informationsrückfluss vom behandelnden niedergelassenen Arzt zur chirurgischen Station erlaubt. Dies könnte beispielsweise über einen dem Entlassungsbericht beigefügten Bogen geschehen, der im Komplikationsfall an die Einrichtung zurückgeschickt wird, die den Eingriff durchgeführt hat.

Grundsätzlich wird die Gesamtheit vor dem Hintergrund der Einführung von Fallpauschalen und damit kürzer werdenden Liegezeiten in den nächsten Jahren eine erhöhte Aufmerksamkeit und zusätzliche Anstrengungen von allen Beteiligten fordern.

¹ Robert Koch-Institut in Zusammenarbeit mit dem Statistischen Bundesamt. Gesundheitsberichterstattung des Bundes, Nosokomiale Infektionen, Heft 8, 2002

² Wille A, Plenge-Bönig A, Heidrich U, Sammann A: Surveillance stationärer und poststationärer nosokomialer Wundinfektionen in der Chirurgie. HygMed 2006;31[5]:212-219



Chirurgische Eingriffe: Trotz strengster Anforderungen an eine sterile Umgebung sind Infektionen auch hier nicht ausgeschlossen



Umweltpolitik in Deutschland ist zunehmend geprägt durch Vorgaben der Europäischen Union. Wasserrahmenrichtlinie, Luftqualitätsrichtlinie mit ihren Tochterrichtlinien und eine Vielzahl spezifischer Regelungen zum Beispiel zu Abfällen und Chemikalien und künftig auch die geplante Bodenschutzrichtlinie erfordern Erhebungen des Ist-Zustandes, Maßnahmenpläne zur Verbesserung und Erfolgskontrollen. Der Bereich Umweltuntersuchungen mit seinen Laboratorien und Messnetzen führt hauptsächlich in diesem Rahmen umfangreiche Untersuchungsprogramme durch. Die Messergebnisse tragen maßgeblich zu den von Brüssel geforderten Meldungen zur Umweltqualität bei.

Aber auch für Hamburger Bedarfe – ob Trinkwasseruntersuchungen in Kindertagesstätten, Bodenuntersuchungen im Bereich ehemaliger Tankstellen und chemischer Reinigungen oder Staub- und Bodenuntersuchungen nahe einer Kupferhütte – wurden Untersuchungen durchgeführt oder Daten aus dem reichhaltigen Bestand aufbereitet.

Moderne Ausstattung und vor allem kompetentes wissenschaftliches und technisches Personal sichern dabei einen hohen Standard und gewährleisten eine sachgerechte Beratung der Umweltverwaltung.

Der Zyanidunfall in Tschechien und seine Auswirkung auf den Hamburger Elbeabschnitt

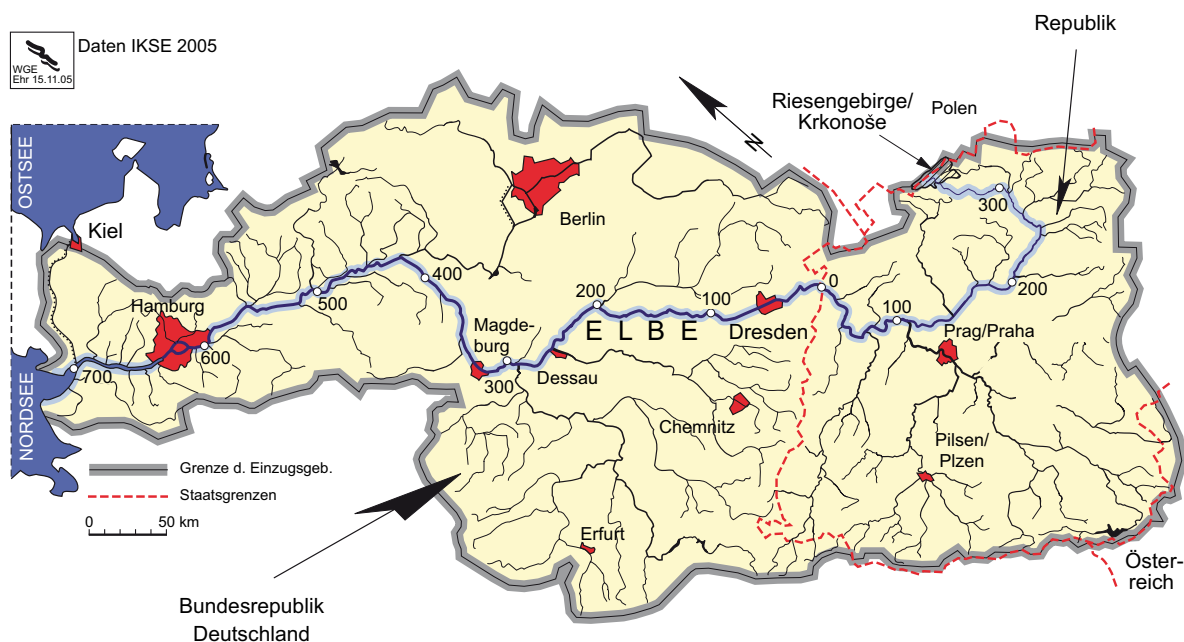
Am Montag, den 16. Januar 2006 wurden die deutschen Stellen von tschechischer Seite über eine Gewässerverunreinigung bei Nymburk mit Zyanid (Salz der Blausäure) in einer Konzentration von 500 Mikrogramm pro Liter ($\mu\text{g/l}$) im Elbe-Hauptstrom vom 12. Januar 2006 unterrichtet. Auslöser für die Meldung war offenbar ein Fischsterben im etwa 70 Kilometer oberhalb der Moldaueinmündung liegenden Elbeabschnitt bei Nymburk. Als Ursache wurde später eine bereits am 9. Januar 2006 eingetretene „technische Panne“ in einem etwa 30 Kilometer weiter flussaufwärts angesiedelten Chemiebetrieb in der Stadt Kolin ausgemacht. Angaben zur insgesamt eingeleiteten Zyanidmenge, zu den aufgetretenen Maximalkonzentrationen sowie zu den Konzentrationsprofilen in Kolin oder Nymburk lagen nicht vor.

Auf der Basis der wenigen aus Tschechien übermittelten Daten berechnete die Bundesanstalt für Gewässerkunde mit der Modellierungssoftware ALAMO, die zur Vorhersage von Ausmaß und zeitlichem Verlauf von Schadstoffwellen bei Unfällen in der Elbe entwickelt wurde, mehrere Szenarien für den im deutschen Elbebereich zu erwartenden Konzentrationsverlauf. Auch wenn die Berechnungsergebnisse noch mit beträchtlichen Unsicherheiten belegt waren, wurde schnell deutlich, dass schon aufgrund der erheblichen Verdünnung durch Moldau und Eger im weiteren Verlauf der Elbe nicht mit Fischsterben oder anderen nachhaltigen ökologischen Schäden zu rechnen war. Man erwartete – dies war am 17. Januar ähnlich auch

in verschiedenen Pressemeldungen zu lesen – das Eintreffen der Schadstoffwelle in Sachsen etwa ab dem 17. Januar mit einem Maximum bis zu $90 \mu\text{g/l}$ um den 19. Januar. Um den 26./27. Januar sollte die Welle dann in Geesthacht vor Hamburg eintreffen mit Maximalkonzentrationen bis zu $15 \mu\text{g/l}$. Zum Vergleich: Der Einleitgrenzwert für Abwasser beträgt $200 \mu\text{g/l}$, der Grenzwert für Trinkwasser $50 \mu\text{g/l}$, wobei eine direkte Trinkwassergewinnung aus Elbewasser in Deutschland nicht mehr stattfindet.

Allerdings bot der Schadensfall Gelegenheit, die Meldewege des Internationalen Warn- und Alarmplans Elbe (IWAEL), die Vorhersagegenauigkeit des ALAMO sowie die Einsatzfähigkeit der am Elbelauf installierten Messtechnik zu testen.

In der vom Sächsischen Landesamt für Umwelt und Geologie (LfUG Sachsen) betriebenen Messstation Schmilka bei Schöna, der grenznächsten deutschen Gewässergütemessstation, wurden ab dem 16. Januar im Vier-Stunden-Rhythmus Elbeproben entnommen und im Labor auf Zyanid untersucht. Ein signifikanter Anstieg der Zyanidkonzentration konnte ab den Mittagsstunden des 19. Januar festgestellt werden, der am Nachmittag des 20. Januar sein Maximum bei $29 \mu\text{g/l}$ erreichte. Am Abend des 22. Januar war die Welle dann in Schmilka durchgelaufen. Die aufgetretenen Zyanidkonzentrationen hatten offenbar keine Schäden angerichtet. Die Abweichung von der Vorhersage war durch die ungenaue Datenlage erklärbar, zumal ALAMO den tschechischen Teil der Elbe oberhalb



Das Einzugsgebiet der Elbe

der Moldaueinmündung unter anderem wegen vieler Staustufen weniger präzise zu modellieren vermag.

Zur Vorhersage von Eintreffzeit und Höhe der in Hamburg zu erwartenden Schadstoffwelle wurden auf der Basis der nun sehr viel genaueren Schmilka-Daten im Institut für Hygiene und Umwelt erneut ALAMO-Berechnungen durchgeführt. Danach wäre ab dem 28. Januar mit einem Ansteigen der Zyanidkonzentration in Geesthacht vor Hamburg zu rechnen gewesen mit einem Maximum von etwa 4 µg/l am 29. Januar (siehe Abbildung 1)

Diese Werte wären auf jeden Fall toxikologisch unproblematisch. Für die Verfolgung der Konzentrationen in Hamburg ergab sich allerdings die Schwierigkeit, dass die analytische Bestimmungsgrenze für Zyanid in der Größenordnung der erwarteten Messwerte liegt und somit das Durchlaufen der Welle möglicherweise überhaupt nicht registriert werden könnte.

In der 25 Kilometer flussabwärts von Geesthacht gelegenen Messstation Bunthaus des Wassergütemessnetzes Hamburg wurden mit dem automatischen Probenehmer Fünf-Stunden-Mischproben gezogen und im Institut für Hygiene und Umwelt untersucht. Die Ergebnisse sind in Abbildung 2 dargestellt:

In den frühen Morgenstunden des 28. Januar begann die Zyanidkonzentration anzusteigen, in der Nacht vom 29. auf den 30. Januar wurde der Maximalwert von etwa 3,5 µg/l erreicht, am 4. Februar war die Welle dann durchgelaufen. Die – im Unterschied zur Modellrechnung – unsymmetrische Kurve (steiler Anstieg, flacher Auslauf, „tailing“) war zu erwarten, ALAMO bildet diesen durch die Fließbewegung entstehenden Effekt nicht entsprechend ab. Der etwas „zitterige“ Kurvenverlauf ist auf die sehr niedrigen Gehalte an der Bestimmungsgrenze des Messverfahrens zurückzuführen.

Bemerkenswert ist die gute Übereinstimmung der beobachteten Ereignisse mit der Vorhersage – sowohl die Werthöhe als auch die zeitliche Auflösung betref-

fend. Die Ergebnisse demonstrieren zudem die hohe Qualität und Einsatzbereitschaft der Hamburger Gewässerüberwachung.

Weitergehende Informationen:

Internationale Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE): www.ikse-mkol.org

Arbeitsgemeinschaft für die Reinhaltung der Elbe (Arge Elbe): www.arge-elbe.de

Projekt EASE: www.ease.hamburg.de

Wassergütemessnetz Hamburg: www.wgmh.hamburg.de

Abb. 1: Vorausberechnung der Schadstoffwelle auf Basis der Schmilka/Schöna-Messdaten

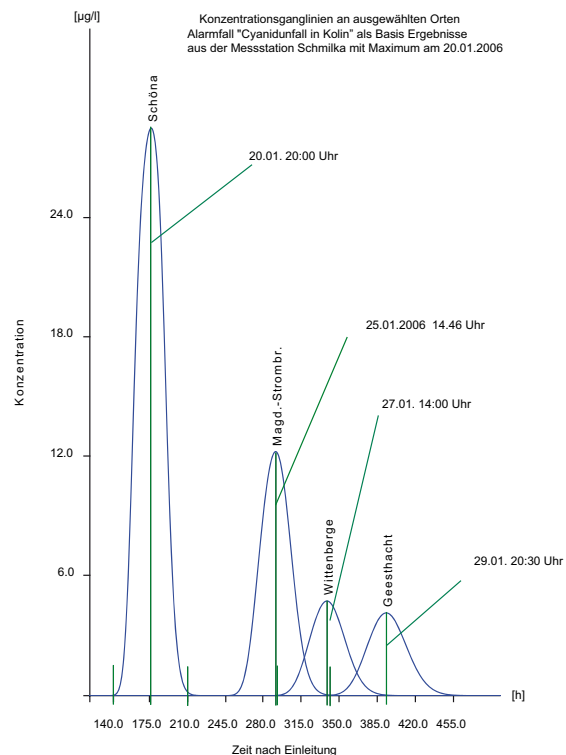
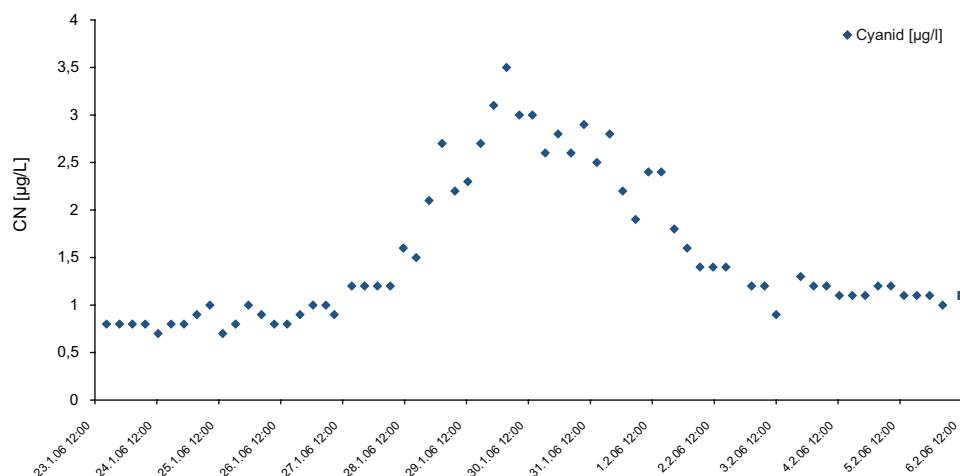


Abb. 2: Gemessene Konzentrationen an der Messstelle Bunthaus in Hamburg



Pflanzenschutzmittel-Untersuchungen an der Bille-Messstelle Serrahnwehr

Von 1997 bis 2004 wurden in einem jährlichen Intervall von März bis Juli in der Bille am Wasserentnahmepunkt für die Grundwasseranreicherung des Wassergewinnungsgebiets Curslack, dem Serrahnwehr (Be61), 315 Tagesmischproben auf Pflanzenschutzmittel (PSM) untersucht. Insgesamt wurden 11.897 Messwerte ermittelt, von denen 228 oberhalb der Bestimmungsgrenzen lagen. Die Positivbefunde verteilen sich auf 15 Herbizide.

Der mit Abstand am häufigsten auftretende Stoff mit einem Maximalwert von 2,2 Mikrogramm pro Liter ($\mu\text{g/l}$) war Diuron, gefolgt von Isoproturon und Bentazon. Immer wieder wurden auch Mecoprop, Terbutylazin/Desethylterbutylazin und Dichlorprop positiv gemessen. Die restlichen Positivwerte sind eher Einzelbefunde. Bemerkenswert ist, dass mit Diuron, Isoproturon, Bentazon und Mecoprop trotz aller inzwischen eingeführten Anwendungsbeschränkungen exakt dieselben Stoffe die Positivliste anführen, wie in der Zeit vor diesem Berichtszeitraum. Bemerkenswert ist weiterhin, dass die wegen deren Umweltproblematik seit mehr als 10 Jahren verbotenen Pflanzenschutzmittel Atrazin, Simazin und Desmetryn nach wie vor in Oberflächengewässern auftreten. Beides deckt sich mit Ergebnissen von anderen Gewässern und aus anderen Bundesländern.

Im Hinblick auf die Prüfwerte des Bewirtschaftungsplans für die Jahresmediane von Stichprobenergebnissen von 0,1 $\mu\text{g/l}$ für PSM-Einzelstoffe und 0,5 $\mu\text{g/l}$

I für die Summe der PSM-Einzelstoffe gibt es keine Überschreitungen im Berichtszeitraum. Das liegt auch daran, dass in dem relativ kleinen Einzugsgebiet der Bille Pflanzenschutzmitteleinträge Einzelereignisse darstellen, die zwar durchaus hohe Maximalwerte hervorrufen können, bei Quantilberechnungen (zum Beispiel Median) jedoch die jährliche Anzahl der Positivbefunde für Überschreitungen der Prüfwerte nicht ausreichen. Es gibt allerdings eine Überschreitung der maximal akzeptablen Konzentration (MAC) für Diuron gemäß aktuellem Vorschlag für die so genannten „prioritären Stoffe“ nach den Anforderungen des Anhangs X der Wasserrahmenrichtlinie. Überschreitungen bei Anwendung der Berechnungsverfahren nach Hamburgischer Verordnung zur Umsetzung der Anhänge II, III und V der Wasserrahmenrichtlinie (Basis Jahresmittelwerte) ergeben sich nicht. Es stellt sich grundsätzlich die Frage, inwieweit für die Bewertung der Umwelt- und Trinkwasserrelevanz von Pflanzenschutzmitteln über Jahresspannen zusammengefasste Daten geeignet sind.

Nicht abschließend geklärt werden kann die Frage nach der Herkunft der Einträge. Im ackerbaulich geprägten Einzugsgebiet der Bille gibt es (so gut wie) keine landwirtschaftlich zulässigen und sinnvollen Anwendungen für Diuron. Es bleibt der Verdacht bestehen, dass ursächlich für die Oberflächenwassergehalte auch - unzulässige - Anwendungen zur Bewuchs- und Seindämmung auf nichtagrarischen Flächen sind.

Das Wasserwerk Curslack versorgt rund 350.000 Menschen in Hamburg mit Trinkwasser und ist mit einer mittleren Tagesabgabe von 60.000 Kubikmetern Hamburgs größtes Wasserwerk. Die Hauptwassermenge wird über Flachbrunnen aus oberflächennahem Grundwasser gefördert, das durch Zufuhr von Oberflächenwasser im wesentlichen aus der Bille angereichert wird. Der Wasserqualität der Bille kommt damit große Bedeutung für die Trinkwasserqualität des Wasserwerks zu.

In der Vergangenheit wurden wiederholt Schadstoffe in im oberflächennahen Grundwasser verfilterten Beobachtungsbrunnen des Wassergewinnungsgebiets nachgewiesen. Als Eintragspfade kommen grundsätzlich drei Möglichkeiten in Frage: Versickerungen im Einzugsgebiet selbst (zum Beispiel aus dem Gartenbau), aus der Einspeisung von Billewasser sowie aus der Einspeisung von Elbewasser.

Pflanzenschutzmittel werden immer noch sporadisch im Grundwasser gefunden, wobei die Herkunft unbestimmt war. Als 1996 mehrfach das Herbizid Bentazon nachgewiesen wurde, hat beginnend zur Saison 1997 das Fachamt für Umweltuntersuchungen der Umweltbehörde Hamburg (heute Teil des Instituts für Hygiene und Umwelt) zusammen mit dem Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (LANU) ein koordiniertes Untersuchungsprogramm auf Pflanzenschutzmittel im Wassergewinnungsgebiet Curslack/Altengamme sowie in der oberen Bille durchgeführt.

Um die Bedeutung der Bille für die Pflanzenschutzmitteleinträge besser verstehen zu können, wurde an der Entnahmestelle des Billewassers, dem Serrahnwehr (Messstelle Be61), ein intensiviertes, auch heute betriebenes Monitoringprogramm auf der Basis von Tagesmischproben, die im Labor auf insgesamt etwa 60 Pflanzenschutzmittelwirkstoffe und Metaboliten untersucht werden, aufgelegt. Der Parameterumfang ist nicht in jedem Jahr identisch, sondern wird jeweils auf der Basis der Auswertung der Vorjahresergebnisse angepasst.

Isoproturon ist als Stoff mit einem Jahresabsatz in Deutschland von mehr als 1.000 Tonnen ein typisches Getreideherbizid und dürfte aus der Frühjahrsbehandlung dieser Kultur stammen. Die anderen gefundenen Herbizide würde man mehrheitlich dem Maisanbau zuschreiben, was den bezüglich Umweltrelevanz problematischen Ruf dieser Kultur zu bestätigen scheint. Relativierend ist zu berücksichtigen, dass das gewählte jährliche Untersuchungsintervall von März bis Juli insbesondere die Anwendungen im Mais erfasst und dass gerade die Maisherbizide sich besonders gut auch zur Unkrautbekämpfung auf Wegen und sonstigen nichtagrarischen Flächen eignen.

Aufbauend auf diesen Ergebnissen wurde das jährliche Untersuchungsintervall ab 2005 bis in den November ausgedehnt, um die Herbstanwendungen mit zu erfassen und nähere Erkenntnisse hinsichtlich anderer Eintragspfade zu gewinnen. Der Parameterumfang und die Implementierung von neuen Untersuchungsmethoden wurden im Hinblick auf die aktuelle Zulassungssituation und die in der Praxis bedeutendsten Pflanzenschutzmittelanwendungen angepasst.



Von langen Gräben durchzogen: das Wassergewinnungsgebiet Curslack in den Vier- und Marschlanden

Mehr Wissen über Gewässer: Pilotprojekt zur Wasserrahmenrichtlinie 2005

Die 2000 in Kraft getretene Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) regelt den Gewässerschutz in Europa neu. Sie fordert einen guten ökologischen und chemischen Zustand der Gewässer bis 2015. Zur Überwachung der Gewässerqualität verlangt die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) bis Ende 2006 die Aufstellung von Untersuchungsprogrammen. Neben einer Vielzahl von biologischen Qualitätskomponenten müssen diese Überwachungsprogramme folgende chemische Parameter berücksichtigen:

- 33 auf EU-Ebene festgelegte „prioritäre Stoffe“, soweit sie in den Wasserkörper eingeleitet werden (bzw. vorliegen)
- spezifische synthetische und nichtsynthetische Schadstoffe, soweit sie in signifikanten Mengen eingeleitet werden (bzw. vorliegen)
- allgemeine chemische und physikalisch-chemische Parameter (zum Beispiel Nährstoffverhältnisse, Salzgehalte, Sauerstoffhaushalt)

Die Überprüfung, ob der gute (chemische) Zustand im Gewässer eingehalten wird, erfolgt anhand von Umweltqualitätsnormen, die auf europäischer oder nationaler Ebene festgelegt werden.

Diese Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie stellen hohe Anforderungen an die Laboratorien, die die chemischen Untersuchungen durchführen. Für einige der zu untersuchenden Parameter liegen noch keine

genormten Verfahren vor. Die toxikologisch abgeleiteten Qualitätsnormen für Schadstoffe liegen zum Teil so niedrig, dass diese Konzentrationen mit den implementierten Messmethoden nicht erfasst werden können. Ferner verlangt die Vielzahl der zu überprüfenden Schadstoffe das Vorhalten derartiger vieler verschiedener Untersuchungsverfahren, dass sich Labor Kooperationen zur Aufteilung des Untersuchungsspektrums anbieten.

Ein anderes Problem ist die Festlegung der einzelnen Schadstoffe, die im Rahmen der WRRL-Überwachungsprogramme untersucht werden müssen. Mit Ausnahme der prioritären Stoffe (und der Stoffe der Tochterrichtlinien zur 76/464/EWG, Anhang IX WRRL) liefert die WRRL mit Anhang VIII nur allgemeine Vorgaben und verweist bei den „spezifischen Schadstoffen“ auf das Signifikanzkriterium. Zwar ist aus der seit Jahrzehnten bestehenden Gewässerüberwachung in der Regel bekannt, welche Stoffe in den einzelnen Gewässern möglicherweise besondere Probleme bereiten, dennoch gibt es eine Reihe von Stoffen, die bisher höchstens in Sonderprojekten untersucht wurden. Dazu gehören Arzneimittel und viele Pflanzenschutzmittel, die erst seit jüngerer Zeit auf dem Markt sind.

Zur Lösung der angesprochenen Problemkreise wurde beschlossen, 2005 ein gemeinsames WRRL-Pilotmessprogramm des Instituts für Hygiene und

Umwelt, Abteilung Wasseruntersuchungen und des schleswig-holsteinischen Landesamtes für Natur und Umwelt (LANU) und Landeslabors Schleswig-Holstein durchzuführen. Ziele dieses Pilotprojekts waren zum einen die Optimierung der Norddeutschen Kooperation im Hinblick auf die ab 2007 gemäß WRRL durchzuführenden Überwachungsprogramme, zum anderen die Schaffung von Datengrundlagen für die Aufstellung dieser Überwachungsprogramme, insbesondere die Überprüfung der Signifikanz von Pflanzenschutzmitteln und Arzneimitteln für die hamburgischen und schleswig-holsteinischen Gewässer.

Messprogramm

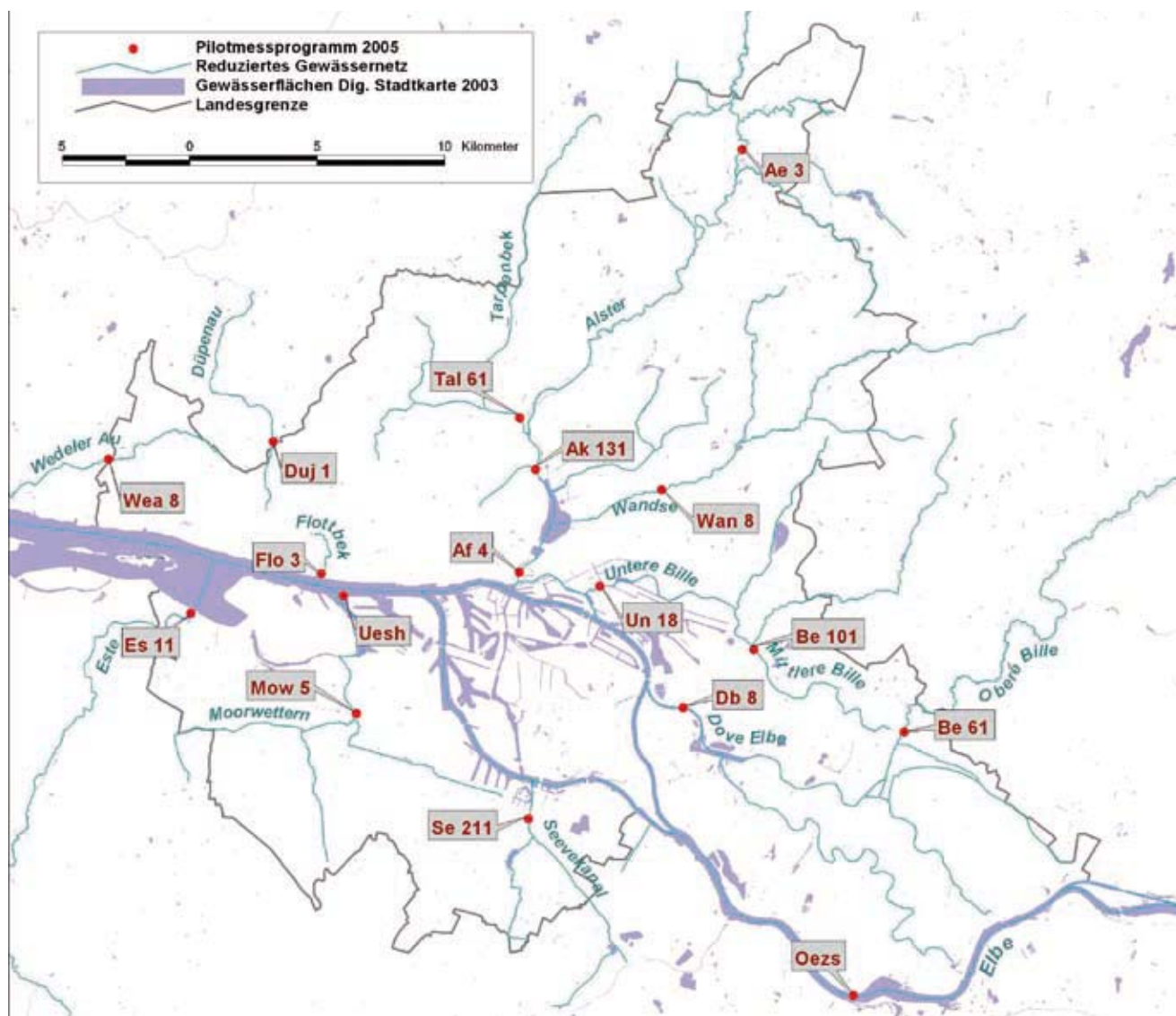
Im Frühjahr und Herbst 2005, also zweimal im Jahr, wurden 17 Messstellen in Hamburg und 24 Messstellen in Schleswig-Holstein zur Untersuchung auf priori-

täre Stoffe, Pflanzenschutzmittel und Arzneimittel beprobt. Die Hamburger Messstellen sind aus Abbildung 1 ersichtlich. Neben zwei Messstellen an der Elbe (Zolenspieker Oezs an der östlichen Landesgrenze und Seemannshöft Uesh nach dem Hamburger Hafen und Einleitung des Klärwerks Köhlbrandhöft/Dradenau) wurden Messstellen an den wichtigsten Nebenflüssen, vorrangig vor Einmündung in die Elbe, ausgewählt.

Insgesamt wurde auf 33 prioritäre Stoffe, 127 Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe bzw. Abbauprodukte und 34 Arzneimittel-Wirkstoffe bzw. Metaboliten im Institut für Hygiene und Umwelt, Abteilung Wasseruntersuchungen und im Landeslabor Schleswig-Holstein analysiert.

Zur Bewertung der Ergebnisse für prioritäre Stoffe wurden von der Kommission der Europäischen Gemeinschaften am 17. Juli 2006 vorgeschlagene Qua-

Abb. 1: Messstellen des WRRL-Pilotmessprogramms 2005 in Hamburg



litätsnormen herangezogen. Bei den Pflanzenschutzmitteln (PSM) konnte für 71 Wirkstoffe auf vorliegende Qualitätsnormen (aus Vorschlag der EU, Länderverordnungen zur WRRL bzw. Forschungsvorhaben der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)) zurückgegriffen werden. Bei den Arzneistoffen liegen zurzeit nur für drei Wirkstoffe Qualitätsnormen aus LAWA-Forschungsvorhaben vor. PSM, für die keine Qualitätsnormen zur Verfügung stehen, wurden anhand des allgemeinen Grenzwertes der Trinkwasserverordnung für einzelne PSM von 0,1 Mikrogramm pro Liter ($\mu\text{g/l}$) bewertet. Dieser Wert wurde auch für Arzneimittel herangezogen, für die bisher keine Qualitätsnorm abgeleitet wurde. Da für jeden untersuchten Stoff nur zwei Messwerte aus dem Jahr 2005 vorlagen, erfolgte die Überprüfung der Einhaltung der Qualitätsnorm bzw. des 0,1 $\mu\text{g/l}$ -Wertes mit dem Maximalwert und nicht, wie von der WRRL bei mindestens vier Messwerten vorgesehen, anhand des arithmetischen Jahresmittelwerts. Werden alle Qualitätsnormen in einem Gewässer eingehalten, ist der Zustand des Wasserkörpers in chemischer Hinsicht als gut zu betrachten. Als Signifikanzkriterium, das heißt als Entscheidungskriterium, ob ein Stoff in das WRRL-Überwachungsprogramm aufgenommen werden sollte, ist gemäß einer Empfehlung der LAWA die Überschreitung der halben Qualitätsnorm heranzuziehen.

Eine Übersicht über die Ergebnisse des WRRL-Pilotmessprogramms 2005 für prioritäre Stoffe, Pflanzenschutzmittel und Arzneimittel für den Hamburger Elbeabschnitt und die übrigen Hamburger Gewässer (aggregiert zu Teileinzugsgebieten) geben die Tabellen 1, 2 und 3 auf den folgenden Seiten.

Ergebnisse

Prioritäre Stoffe: Überschreitungen der Qualitätsnorm sind in den Hamburger Gewässern vor allem für Tributylzinn zu verzeichnen. Das gilt für die Stromelbe, Alster, Bille, Este, Seeve, Flottbek und die Düpenau. Lediglich in der Wedeler Au und den Moorwettern stellt Tributylzinn kein Problem dar. Darüber hinaus werden die Qualitätsnormen für Metalle in der Stromelbe und im Pinnaugebiet nicht eingehalten, dabei wurden allerdings Hintergrundwerte noch nicht berücksichtigt. Außerdem übersteigen die HCH-Konzentration in der Elbe, DEHP in der Alster und PAK in der Flottbek die Qualitätsnormen. In Alster und Bille stellen Pentabromdiphenylether ein weiteres Problem dar. Das Signifikanzkriterium „halbe Qualitätsnorm“ wird zusätzlich in der Alster von Cadmium, in der Bille von einigen Pflanzenschutzmitteln (HCH, Diuron, Trifluralin) sowie im Pinnaugebiet von Diuron überschritten.

Pflanzenschutzmittel: Qualitätsnormüberschreitungen treten auf in der Stromelbe, der Bille, der Pinnaue und der Flottbek für Bentazon, Summe HCH, Triphenylzinn-Kation, Diflufenican, Picolinafen, Metolachlor oder Terbutryn. Unter Berücksichtigung des Si-



Wassergütemessstation Fischerhof in Bergedorf: modernste Technik in alten Gemäuern

gnifikanzkriteriums „Überschreitung der halben Qualitätsnorm“ bzw. der „Ersatz-Norm“ 0,1 $\mu\text{g/l}$ sind in den Überwachungsprogrammen zusätzlich folgende PSM zu berücksichtigen: Diuron, Trifluralin, MCPA, Mecoprop, Boscalid, Fluroxypyr, Propyzamid, Simazin, Terbutylazin.

Arzneimittel: Qualitätsnormüberschreitungen wurden nur für Diclofenac in Alster und Bille festgestellt, allerdings gibt es bisher auch nur für drei Arzneimittel Qualitätsnormen. Im Monitoringprogramm sollten zusätzlich Carbamazepin (Überschreitung der halben Qualitätsnorm in der Stromelbe) sowie Iopamidol, Sotalol, Sulfamethoxazol, N-Acetyl-4-aminoantipyrin, N-Formyl-4-aminoantipyrin, Bezafibrat, Metoprolol und Propyphenazon (Überschreitung von 0,1 $\mu\text{g/l}$) untersucht werden.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass von den prioritären Stoffen Tributylzinn weiträumig die Qualitätsnorm nicht einhält und auch bei Metallen Überschreitungen vorkommen. Pflanzenschutzmittel und Arzneimittel treten im Tideelbeeinzugsgebiet in Konzentrationen auf, die eine weitere Beobachtung erfordern. Alle Ergebnisse des Pilotmessprogramms 2005 werden bei der detaillierten Aufstellung der WRRL-Überwachungsprogramme ab 2007 in die Festlegung der in den einzelnen Teileinzugsgebieten zu erhebenden Parameter einfließen.

Tabelle 1: WRRL-Pilotmessprogramm 2005 – Überblick über die Ergebnisse für prioritäre Stoffe *

Teileinzugs- gebiet	Anzahl Werte > QN	Stoffe	Anzahl Werte > 0,5 QN	Stoffe	Anzahl Werte > BG	Stoffe	Anzahl Werte gesamt
Stromelbe (nur Tidelbe- bereich)	13	Blei gelöst, Cadmium gelöst, Quecksilber gelöst, Summe HCH, Tributylzinn-Kation	14	Blei gelöst, Cadmium gelöst, Quecksilber gelöst, Summe HCH, Tributylzinn- Kation	75	Blei gelöst, Cadmium gelöst, Quecksilber gelöst, alpha-, beta-, gamma-, delta-HCH, Tributylzinn-Kation, Nickel gelöst, Hexachlorbenzol, DDT und Metaboliten, Diuron, Isoproturon, Atrazin, Simazin, Nitrat	296
Alster	6	Summe Pentabromdiphenylether, Bis(2-ethylhexyl)-phthalat (DEHP), Tributylzinn-Kation	7	Summe Pentabromdiphenylether, Bis(2-ethylhexyl)-phthalat (DEHP), Tributylzinn- Kation, Cadmium gelöst	99	Pentabromdiphenylether, Bis(2-ethylhexyl)-phthalat (DEHP), Tributylzinn-Kation, Cadmium gelöst, Blei gelöst, Nickel gelöst, Quecksilber gelöst, Tetrachlorethen, Hexachlorbutadien, PAK, Hexachlorbenzol, Pentachlorphenol, beta- und gamma-HCH, Diuron, Isoproturon, Simazin, Nitrat	609
Bille	7	Summe Pentabromdiphenylether, Tributylzinn-Kation	13	Summe Pentabromdiphenyl-ether, Tributylzinn-Kation, Summe HCH, Trifluralin, Diuron	83	Pentabromdiphenylether, Tributylzinn-Kation, alpha-, beta-, gamma-, delta-HCH, Trifluralin, Diuron, Blei gelöst, Cadmium gelöst, Nickel gelöst, Quecksilber gelöst, PAK, Isoproturon, Simazin, Nitrat	463
Este	2	Tributylzinn-Kation	2	Tributylzinn-Kation	19	Tributylzinn-Kation, Blei gelöst, Cadmium gelöst, Nickel gelöst, Hexachlorbenzol, alpha-, beta-, gamma-HCH, Diuron, Isoproturon, Nitrat	126
Seeve	2	Tributylzinn-Kation	2	Tributylzinn-Kation	14	Tributylzinn-Kation, Blei gelöst, Nickel gelöst, Quecksilber gelöst, gamma-HCH, Diuron, Isoproturon, Nitrat	125
Pinnau (mit Mühlenau und Düpenau)	4	Blei gelöst, Cadmium gelöst, Tributylzinn-Kation	6	Blei gelöst, Cadmium gelöst, Tributylzinn-Kation, Diuron	35	Blei gelöst, Cadmium gelöst, Tributylzinn-Kation, Diuron, Nickel gelöst, Quecksilber gelöst, PAK, gamma-HCH, Isoproturon, Simazin, Nitrat	185
Wedeler Au	0		0		17	Blei gelöst, Cadmium gelöst, Nickel gelöst, Quecksilber gelöst, gamma-HCH, Diuron, Isoproturon, Nitrat	125
Flottbek	3	PAK, Tributylzinn-Kation	4	PAK, Tributylzinn-Kation	28	PAK, Tributylzinn-Kation, Blei gelöst, Cadmium gelöst, Nickel gelöst, Quecksilber gelöst, Trichlorethen, gamma-HCH, Diuron, Isoproturon, Simazin, Nitrat	121
Moorwettern	0		0		10	Blei gelöst, Cadmium gelöst, Nickel gelöst, gamma-HCH, Diuron, Nitrat	125

* Qualitätsnormen gemäß Vorschlag der Kommission der Europäischen Gemeinschaft vom 17. Juli 2006

Tabelle 2: WRRL-Pilotmessprogramm 2005 – Überblick über die Pflanzenschutzmittel-Ergebnisse *

Teileinzugs- gebiet	Anzahl Werte > QN	Stoffe	Anzahl Werte > 0,5 QN	Stoffe	Anzahl Werte > 0,1 µl/l	Stoffe	Anzahl Werte > BG	Stoffe	Anzahl Werte gesamt
Stromelbe (nur Tidelbe- bereich)	5	Bentazon, Summe HCH, Triphenylzinn- Kation	6	Bentazon, Summe HCH, Triphenylzinn- Kation	3	Bentazon	69	Bentazon, Triphenylzinn-Kation, Atrazin, Bromoxynil, Chlorthaluron, Clomazon, Cyanazin, p,p'-DDD, o,p'-DDT, p, p'-DDT, Desethylatrazin, Dimethachlor, Diuron, Ethofumesat, alpha-, beta-, delta-HCH, Lindan, Hexazinon, Isoproturon, Lenacil, Mecoprop, Metazachlor, Simazin, Terbutylazin, Terbutryn	784
Alster	0		1	Terbutryn	0		61	Terbutryn, Bentazon, Desmethyldiuron, Diuron, Ethidimuron, beta-HCH, Lindan, Isoproturon, Mecoprop, Metobromuron, Simazin, Tebuconazol	1.270
Bille	3	Diflufenican, Picolinafen	9	Diflufenican, Picolinafen, Diuron, Summe HCH, Trifluralin	6	Diuron, Boscalid, Fluroxypyr	77	Diflufenican, Picolinafen, Diuron, Trifluralin, Boscalid, Fluroxypyr, Azoxystrobin, Bentazon, Cloquintocet-methyl, Desmethyldiuron, Dimethachlor, Dimethoat, Ethidimuron, alpha-, beta-, delta-HCH, Lindan, Imidacloprid, Isoproturon, Mecoprop, Metamitron, Metazachlor, Methabenz-thiazuron, Propyzamid, Simazin, Tebuconazol, Terbutryn, Trifloxystrobin, MCPA	1.198
Este	0		0		0		13	Bentazon, Cyprodinil, Diuron, alpha-, beta-HCH, Lindan, Isoproturon, Mecoprop, Pyrimethanil	272
Seeve	0		0		0		10	Bromoxynil, Diuron, Ethidimuron, Lindan, Isoproturon, MCPA, Mecoprop, Tricyclohexylzinn-Kation	272
Pinnau (mit Mühlenau und Düpenau)	1	Metolachlor	8	Metolachlor, Bentazon, Diuron, MCPA, Mecoprop, Terbutryn	7	Metolachlor, Diuron, Propyzamid, Simazin, Terbutylazin	39	Metolachlor, Bentazon, Diuron, MCPA, Mecoprop, Terbutryn, Propyzamid, Simazin, Terbutylazin, Boscalid, Desisopropylatrazin, Desmethyldiuron, Dichlobenil, Ethofumesat, Fluroxypyr, Flusilazol, Lindan, Isoproturon, Metamitron, Pendimethalin, Propiconazol	620
Wedeler Au	0		0		0		7	Diuron, Lindan, Isoproturon, Mecoprop	264
Flottbek	1	Terbutryn	5	Terbutryn, Mecoprop	0		20	Terbutryn, Mecoprop, Desmethyldiuron, Diuron, Ethidimuron, Lindan, Imidacloprid, Isoproturon, Lenacil, Simazin	264
Moorwettern	0		0		0		8	Cyprodinil, Diuron, Ethidimuron, Lindan, Mecoprop	272

* 127 Wirkstoffe bzw. Abbauprodukte wurden untersucht; für 71 Wirkstoffe liegen Qualitätsnormen vor

Tabelle 3: WRRL-Pilotmessprogramm 2005 – Überblick über die Arzneimittel-Ergebnisse *

Teileinzugsgebiet	Anzahl Werte > QN	Stoffe	Anzahl Werte > 0,5 QN	Stoffe	Anzahl Werte > 0,1 µ/l	Stoffe	Anzahl Werte > BG	Stoffe	Anzahl Werte gesamt
Stromelbe (nur Tideelbereich)	0		2	Carbamazepin, Diclofenac	10	Carbamazepin, Iopamidol, AAA, FAA, Sotalol, Sulfamethoxazol	45	Carbamazepin, Iopamidol, AAA, FAA, Sotalol, Sulfamethoxazol, Bezafibrat, Bisoprolol, Clofibrinsäure, Diclofenac, Erythromycin, Fenofibrinsäure, Metoprolol, Phenazon, Propyphenazon	132
Alster	2	Diclofenac	4	Diclofenac	17	Diclofenac, Bezafibrat, Carbamazepin, Iopamidol, Metoprolol, AAA, FAA, Sotalol	100	Diclofenac, Bezafibrat, Carbamazepin, Iopamidol, Metoprolol, AAA, FAA, Sotalol, 4-Acetylaminophenol, Atenolol, Bisoprolol, Clofibrinsäure, Erythromycin, Fenofibrinsäure, Gemfibrozil, Indometacin, Naproxen, Phenazon, Propyphenazon, Salbutamol, Sulfamethoxazol	330
Bille	1	Diclofenac	4	Diclofenac	7	Diclofenac, AAA, FAA	81	Diclofenac, AAA, FAA, 4-Aminophenazon, Atenolol, Bezafibrat, Carbamazepin, Clofibrinsäure, Diazepam, Erythromycin, Indometacin, Metoprolol, Phenazon, Propyphenazon, Sotalol, Sulfamethoxazol	296
Este	0		0		0		15	Atenolol, Bezafibrat, Carbamazepin, Diclofenac, Erythromycin, Metoprolol, AAA, FAA, Sotalol, Sulfamethoxazol	66
Seeve	0		0		0		1	Carbamazepin	66
Pinnau (mit Mühlenau und Düpenau)	0		0		2	Propyphenazon	28	Propyphenazon, 4-Acetylaminophenol, Bezafibrat, Carbamazepin, Clofibrinsäure, Diclofenac, Ibuprofen, Metoprolol, AAA, FAA, Phenazon	198
Wedeler Au	0		0		0		4	Clofibrinsäure, AAA, FAA	66
Flottbek	0		0		0		9	4-Acetylaminophenol, Bezafibrat, Carbamazepin, Diclofenac, Ibuprofen, AAA, FAA	66
Moorwettern	0		0		0		1	FAA	66

* 34 Wirkstoffe bzw. Abbauprodukte wurden untersucht; lediglich für drei Wirkstoffe liegen Qualitätsnormen (aus LAWA-Forschungsvorhaben) vor: Carbamazepin 0,5 µ/l, Clofibrinsäure 5 µ/l, Diclofenac 0,1 µ/l

Gentechnische Überwachung: Ein Arbeitsfeld mit wachsender Bedeutung

Nachweis und Identifizierung von gentechnischen Veränderungen in Proben aus gentechnischen Anlagen sowie Nachweis und Quantifizierung von gentechnisch veränderten Anteilen in Lebensmitteln, Futtermitteln und Saatgut werden im Gentechniküberwachungslabor des Instituts für Hygiene und Umwelt durchgeführt. Mit Hilfe molekularbiologischer DNA-analytischer Verfahren führt das Labor darüber hinaus Analysen zur Bestimmung von Tier- und Pflanzenarten an Lebensmittelproben durch.

Methodenentwicklung - ein Muss für die GVO-Analytik

Mit Inkrafttreten der neuen EU-Verordnungen im Jahr 2004 über die Zulassung gentechnisch veränderter Lebensmittel und Futtermittel und ihre Rückverfolgbarkeit und Kennzeichnung ist eine Fülle gentechnisch veränderter Organismen (GVO) zur Zulassung in der EU eingereicht worden. Ein Quasi-Moratorium der EU hatte bis dahin viele Firmen abgeschreckt, ihre gentechnisch veränderten Produkte nach der alten Novel-Food-Verordnung zur Zulassung zu beantragen. Seitdem sind fünf neue Gentech-Produkte auf dem EU-Markt zugelassen worden. Weitere 26 GVO befinden sich zurzeit in unterschiedlichen Stadien der Zulassung. In absehbarer Zeit werden mehr als 50 verschiedene GVO-Produkte auf dem Markt sein.

Eine wesentliche Voraussetzung für die Zulassung eines GVO nach der Verordnung ist die Bereitstellung einer Nachweis- und Quantifizierungsmethode durch den Antragsteller. Dadurch muss ein erheblicher Teil der Arbeit des Labors für die Entwicklung, Validierung und Etablierung neuer GVO-Nachweise verwendet werden. Neben der Validierung der im Haus entwickelten Nachweise nimmt die Validierung im Rahmen von Ringversuchen eine besondere Stellung ein. Mitarbeiter des Labors sind in nationalen und internationalen Arbeitskreisen des Bundes und der Länder vertreten, die sich mit der Methodenentwicklung für die GVO-Analytik beschäftigen.

An erster Stelle steht dabei das Europäische Netzwerk der GVO-Laboratorien (ENGL) mit der Zentrale in Ispra/Italien. Dort ist auch das zentrale Referenzlabor (CRL) für GVO-Analytik der EU angesiedelt. Dieses Labor ist zuständig für die Validierung von Methoden, mit denen sich neue für die Vermarktung beantragte gentechnisch veränderte Produkte nachweisen und deren GVO-Anteil bestimmen lassen. Für die Teilnahme an der Durchführung dieser Validierungsstudien hat sich das Gentechniklabor des HU qualifiziert und wurde auch in diesem Jahr wieder ausgewählt, an zwei Validierungen mitzuwirken. Dabei handelte es sich zum einen um die Validierung einer Methode, die im Vorfeld der Zulassung einer herbizidtoleranten Baumwollsorte durchgeführt wurde. Eine weitere Va-

lidierung betraf eine Maislinie, die sowohl eine Herbizidtoleranz als auch eine Insektenresistenz aufweist.

In der § 64 Arbeitsmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuches LFGB (früher § 35 LMBG) „Entwicklung von Methoden zur Identifizie-

rung von mit Hilfe gentechnischer Verfahren hergestellter Lebensmittel“ sind behördliche Vertreter der Bundesländer, der Industrie und des Bundes damit beschäftigt, Vorschriften für die Analyse von GVO-Lebensmitteln zu entwickeln und zu validieren. Hamburg ist dort durch das Gentechniklabor des HU ebenfalls vertreten und nimmt an den dort angebotenen Ringversuchen teil.

Weitere Ringversuche werden vom Unterausschuss Methodenentwicklung (UAM) der Länderarbeitsgemeinschaft Gentechnik (LAG) initiiert. Dieses Gremium der Bundesländer entwickelt Methoden, die für die Überwachung der Einhaltung des Gentechnikgesetzes verwendet werden. In diesem Rahmen hat das Gentechniklabor des HU im Jahr 2005 an einem Ringversuch zur Identifizierung von bakteriellen GVO mittels 16S-RNA Sequenzierung teilgenommen, bei dem alle sechs Bakterienstämme, die für gentechnische Arbeiten verwendet werden, erfolgreich identifiziert wurden. Ein weiterer erfolgreich durchgeführter Ringversuch hatte den Nachweis von Lentiviren zum Thema, zu denen auch HIV zählt, das in Hamburger Forschungsprojekten zur Gentherapie eingesetzt wird.

GVO-kennzeichnungspflichtige Futtermittel, aber keine GVO-kennzeichnungspflichtigen Lebensmittel

Alle im Jahr 2005 auf GVO untersuchten Lebensmittelproben waren nicht kennzeichnungspflichtig. Allerdings wurden in 14 Prozent der untersuchten konventionell hergestellten Mais- und Soja-Erzeugnisse Spuren von GVO-Anteilen unterhalb von 0,1 Prozent nachgewiesen.

Ähnliches galt auch für die untersuchten Proben von Öko-Produkten und den als gentechnikfrei deklarierten, aber konventionell hergestellten Produkten. Auch diese Produkte enthielten nur in wenigen Fällen Spuren (deutlich unterhalb 0,1 Prozent) von GVO-Anteilen.

Ein etwas anderes Bild ergibt sich bei der Analyse von Futtermittelproben auf ihren GVO-Gehalt. Nur in 12 Prozent der untersuchten Futtermittelproben waren



keine GVO-Anteile nachweisbar. 18 Prozent der analysierten Sojaschrotproben enthielten GVO-Anteile etwas oberhalb des Schwellenwertes für die Kennzeichnungspflicht von 0,9 Prozent, obwohl sie GVO-frei sein sollten. 86 Prozent der untersuchten Maiskleberproben waren GVO-positiv, wobei die Proben teilweise Anteile von bis zu vier verschiedenen GVO enthielten, die jedoch bereits alle in der EU zugelassen waren.

Überwachung von Importen auf nicht zugelassene GVO in der EU

Zur Überwachung der Einfuhren aus Drittländern werden Proben auf gentechnische Veränderungen untersucht, die bisher nicht in der EU zugelassen sind. Für solche GVO besteht kein Grenzwert, es gilt die Nulltoleranz. Dazu wurden im Jahr 2005 Rapsproben in Zusammenarbeit mit der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt im Hafen erhoben und im Labor analysiert. In keiner dieser Proben waren gentechnisch veränderte Organismen nachweisbar.

Erstmalig wurden auch Reis und Garnelen überprüft. Gentechnisch veränderter Reis darf zurzeit noch nicht in der EU in Verkehr gebracht werden. Aufgrund einer Meldung von Greenpeace wurde bereits im Herbst 2005 Reis aus China im Rahmen der gentechnischen Überwachung im HU auf GVO untersucht, allerdings mit negativem Ergebnis. Aktuell – im Herbst 2006 – werden mindestens 30 Proben Reis aus den USA auf die gentechnisch veränderte Linie LL 601 im Gentechniklabor analysiert.



Auch Maispulver wird im Gentechnik-Labor analysiert

Anlass für die Untersuchung von Garnelen waren Informationen aus dem Internet, die auf eine gentechnisch erzeugte Virusresistenz schließen ließen. Auch in diesen Fällen wurden keine gentechnischen Veränderungen nachgewiesen.

Im Frühjahr 2005 wurde die EU von den USA unterrichtet, dass die Firma Syngenta seit dem Jahr 2001 versehentlich eine nicht zugelassene gentechnisch veränderte Maislinie mit der zugelassenen Linie Bt11 vermischt habe und ein Export in die EU wahrscheinlich gewesen sei. Die Maislinie Bt10 ähnelt der zugelassenen Variante Bt11 – sie besitzt die gleiche genetische Veränderung, die jedoch an unterschiedlicher Stelle im Maisgenom integriert ist –, sie ist jedoch selbst in den USA nicht zugelassen, das heißt, eine Sicherheitsbewertung dieser Linie existiert nicht. Daher wurde im April von der EU eine Dringlichkeitsmaßnahme erlassen, die das Inverkehrbringen von Erzeugnissen, die diese Maislinie enthalten könnten, verhindern sollten. Betroffen waren insbesondere Maiskleber und Treber, die erst nach der Überprüfung auf Bt10 durch ein akkreditiertes Labor in den Verkehr gebracht werden durften.

Auch in Hamburg wurden Maisproben im Rahmen eines nationalen Überwachungsprogramms untersucht. Als ENGL-Referenzlabor hatte das Gentechniklabor des HU schon frühzeitig Zugriff zu Referenzmaterial, um Bt10-Mais identifizieren zu können. In keiner Probe war bisher Bt10 nachweisbar.

Tierartenbestimmung mit Hilfe DNA-analytischer Methoden

Als ein Labor, in dem DNA-analytische Methoden etabliert sind, übernimmt das Gentechniküberwachungslabor auch Untersuchungen im Auftrag des Veterinäramtes Grenzdienst und der Bezirksämter zur Tierartenbestimmung. Beim überwiegenden Anteil der Proben handelte es sich um Material aus dem Hamburger Hafen, das vom Veterinäramt Grenzdienst im Rahmen der Importkontrolle zur Untersuchung in Auftrag gegeben wurde. Von besonderer Bedeutung ist die molekularbiologische Tierartendifferenzierung in den Fällen, in denen die Spezies aufgrund des Verarbeitungsgrades des Probenmaterials (zum Beispiel Fischfilets) mit anderen Methoden nicht mehr eindeutig vorgenommen werden kann. Im Labor wurden so mit Hilfe der Amplifikation eines Abschnitts des mitochondrialen Cytochrom b Gens und anschließender Sequenzanalyse die Spezies diverser Fischproben bestimmt (Atlantischer Lachs *Salmo salar*, Tropischer Steinbutt *Psettodes spec.*, Wolfsbarsch *Dicentrarchus labrax*, Goldbrasse *Sparus aurata*, Weiße Garnele *Pennaeus vanammei*, Argentinischer Seehecht *Merluccius hubbsi*). Nennenswert waren auch wie im Vorjahr Analysen im Zusammenhang mit der Fehldeklaration von Fleischlieferungen aus Indien, bei denen es sich um Wasserbüffel (*Bubalus bubalis*) handelte.

Schadstoffe in Holzaschen

In Haushalten wird zur Wärme- und Energiegewinnung wieder zunehmend Holz genutzt, sei es als Stückholz oder in Form von Pellets oder Holzbriketts. Die vermehrte Verwendung eines nachwachsenden Brennstoffs mit neutraler CO₂-Bilanz ist auch aus ökologischen Gründen gewünscht. So wird die Anschaffung von Feuerungsanlagen für biogene Festbrennstoffe durch verschiedene Förderprogramme des Bundes und der Länder bezuschusst. Auch die derzeit hohen Erdöl- und Gaspreise lassen Steigerungen im Holzverbrauch erwarten.

Um Luftverunreinigungen durch Holzfeuerungen zu vermeiden, darf ausschließlich naturbelassenes Holz verwendet werden. Bereits kleine Mengen an mitverbrannten belasteten Holzchargen oder Beimengungen von Verpackungsmaterial oder Kunststoffen können die Schadstoffgehalte in der Luft beträchtlich erhöhen. Es können toxische organische Verbindungen wie Dioxine/Furane (PCDD/F) und polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) sowie hohe Konzentrationen an umweltrelevanten Schwermetallen emittiert werden.

Finden sich an einer Feuerstelle Hinweise auf das Verfeuern von belastetem Brennmaterial wie gestrichene oder imprägnierte Hölzer, Spanplatten und ähnliches können Betriebsüberwacher oder Polizei Ascheproben sicherstellen. Wie sind diese zu analysieren und wie die Ergebnisse zu bewerten? Welche Elemente sind besonders aussagekräftig? Mit welchen natürlichen Schadstoffgehalten ist in Holzaschen zu rechnen? Welche Befunde lassen sich eindeutig auf das Zufeuern mit belastetem Altholz zurückführen? Eine Untersuchung und Literaturrecherche des Instituts für Hygiene und Umwelt zeigt einen Weg auf, wie sich mit Hilfe geeigneter chemischer Untersuchungen



Feuerholz sollte ausschließlich naturbelassen sein

der Aschen ein „Brennstoffmissbrauch“ nachweisen lässt. Hierzu wurden Aschen naturbelassener Hölzer aus privaten Kaminöfen auf Elemente untersucht, die typischerweise durch Holzbehandlung in das Holz bzw. die Asche gelangen und relativ einfach zu analysieren sind: Arsen, Chrom, Kupfer, Quecksilber und Bor (überwiegend aus Holzschutzmitteln), Blei, Cadmium, Nickel, Zink und Titan (aus Farbstoffen) sowie Chlorid (aus Härtern oder chlororganischen Substanzen). Es zeigte sich, dass die Gehalte an Schadstoffen in „sauberen“ Aschen unterschiedlich und zum Teil sehr hoch sein können.

Außerdem wurden „verdächtige“ Ascherückstände untersucht, die von der Umweltpolizei oder Betriebsüberwachern sichergestellt worden waren, weil sie Nägel, Zementreste oder Farbplättchen enthielten. Die Analysenergebnisse machten deutlich, dass das Zufeuern von belasteten Holzchargen zu so hohen Schadstoffeinträgen in die Asche führt, dass die Vergleichswerte häufig um ein Vielfaches überschritten werden. Ausnahmslos bestätigten die Analysenergebnisse den ersten optischen Eindruck der Aschen. Die Untersuchungsparameter Arsen, Blei, Chrom, Kupfer, Zink, Titan und Chlorid erwiesen sich als besonders geeignet für das Erkennen von Verunreinigungen. Es finden sich fast immer Auffälligkeiten für mehrere Elemente gleichzeitig.

Auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse wurde eine Empfehlung für die Vorgehensweise bei der Bewertung von Holzaschen formuliert. Der Bericht wurde im August 2006 unter dem Titel „Untersuchung von Holzaschen aus Kleinfeuerungsanlagen – Erkennen von Brennstoffmissbrauch“ veröffentlicht und kann über die Pressestelle des Instituts für Hygiene und Umwelt kostenlos bezogen werden.



Holzasche gibt Auskunft über Belastungen des Brennmaterials

Feinstaub / PM10 – Erste Bilanz nach Inkrafttreten der Grenzwerte

Am 31. Oktober wurde in der Verkehrsmessstation Habichtstraße zum sechsunddreißigsten Mal im Jahr 2005 ein Feinstaub-Tagesmittelwert von über 50 Mikrogramm pro Kubikmeter ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) gemessen – das bedeutete eine Überschreitung des neuen Grenzwertes, der zu Jahresbeginn in Kraft getreten war und nur maximal 35 Überschreitungen zulässt. Am Ende des Jahres waren hier sogar insgesamt 45 Überschreitungen zusammengekommen, aber die Habichtstraße blieb die einzige von insgesamt 12 Feinstaub-Messstationen des Hamburger Luftmessnetzes (HaLm), an der der Grenzwert überschritten wurde. Aber mit dem Problem hoher Feinstaubbelastungen steht Hamburg nicht allein da: Das Umweltbundesamt listet 60 Messstationen in über 30 Städten auf, in denen 2005 ebenfalls zu viele hohe Tagesmittelwerte der Staubbelastung gezählt wurden.

PM10-Messungen in Hamburg

In Hamburg wird der Feinstaub/PM10 derzeit an 12 Messstationen gemessen. Die höchste Belastung im Ballungsraum wird an den Verkehrsmessstationen (Habichtstraße, Stresemannstraße, Max-Brauer-Allee) vermutet, die auch beim Stickstoffdioxid die deutlich höchsten Werte zeigen. Fünf Stationen sollen die städtische Hintergrundbelastung im dicht bebauten Teil Hamburgs erfassen (Sternschanze, Veddel, Billbrook, Billstedt und Wilhelmsburg), und vier Stationen stehen

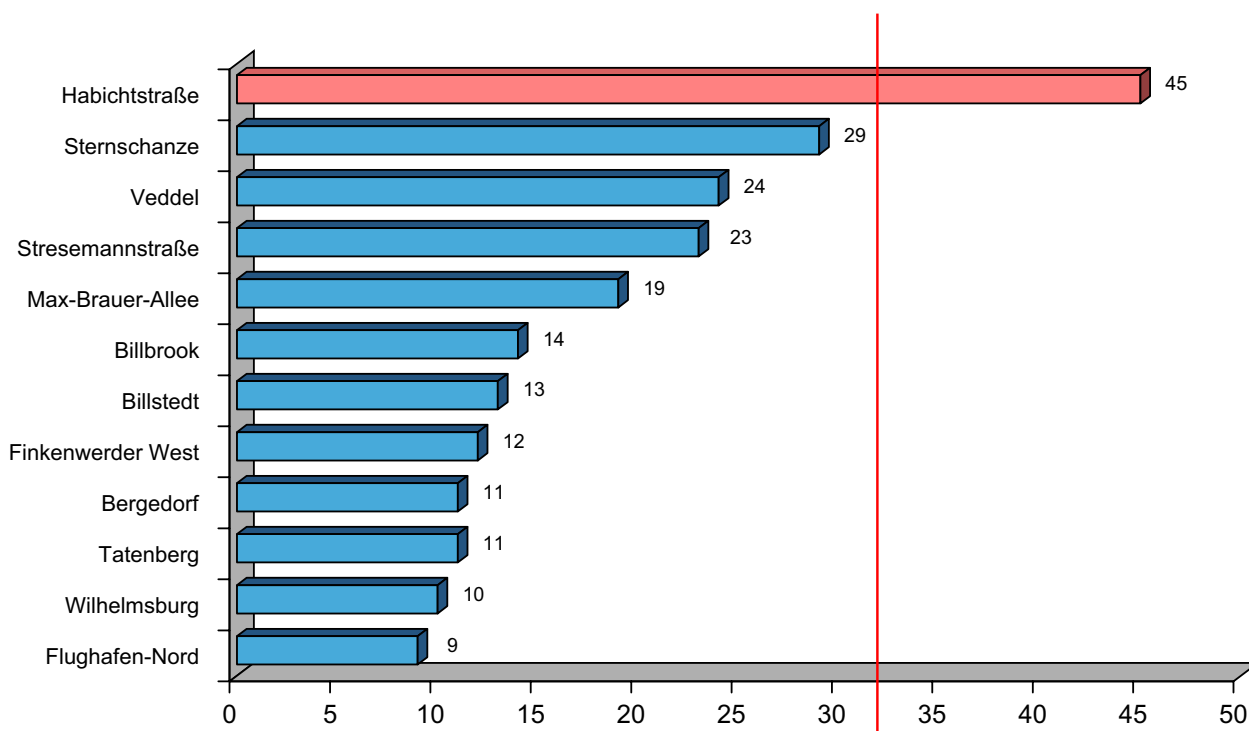
für locker bebaute Außenbezirke (Finkenwerder, Flughafen-Nord, Tatenberg und Bergedorf). Dabei werden durchaus unterschiedlich geprägte Expositionssituationen erfasst wie Industrie- und Verkehrsnähe (Veddel), Gewerbegebiet (Billbrook), innerstädtisches Wohnen (Sternschanze) sowie verdichtetes Wohnen im Übergangsbereich zwischen Stadt und Stadtrand (Billstedt, Wilhelmsburg). Insgesamt ergibt sich aus den Ergebnissen eine gute Übersicht, um die Belastung durch Feinstaub in Hamburg abschätzen zu können.

Ergebnisse 2005

Die Jahresmittelwerte für Feinstaub/PM10 bewegten sich zwischen $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Tatenberg und $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in der Habichtstraße. Die Unterschiede zwischen den Stationskategorien sind markant: in den Außenbezirken zwischen 20 und $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$, im Bereich näher zur Innenstadt zwischen 23 und $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und an den Verkehrsmessstationen zwischen 30 und $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Das gemeinsame Fazit: Der neue Grenzwert für den Jahresmittelwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde überall sicher eingehalten.

Der bekanntermaßen strengere Kurzzeit-Grenzwert jedoch, der die Zahl von Tagen mit einem Mittelwert von mehr als $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auf höchstens 35 pro Jahr begrenzt, konnte, wie bereits eingangs geschildert, an der Habichtstraße nicht eingehalten werden. Bei dieser Station bestätigt sich die sehr oft gemachte Beo-

Abb. 1: Überschreitungshäufigkeiten 2005 im Hamburger Luftmessnetz



bachtung, dass bei Jahresmittelwerten über $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit mehr als den zulässigen 35 Überschreitungstagen gerechnet werden muss. Abbildung 1 zeigt die 2005 gezählten Überschreitungszahlen an den Hamburger PM10-Messstationen.

Als Konsequenz aus der Grenzwertüberschreitung wurde von der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt zügig der „Aktionsplan gegen Belastung durch Feinstaub“ aufgestellt. Das Schwergewicht der darin aufgeführten Maßnahmen betrifft naturgemäß den Verkehrssektor. Hier sind insbesondere zu nennen ein Maßnahmenpaket zur Verstetigung des Verkehrsflusses in Hamburg, lokal ein Pilotprojekt, durch „intelligente Ampeln“ Abbrems- und Anfahrvorgänge auf dem Ring 2 zu minimieren sowie generell die Ausrüstung der HHA-Busflotte mit Dieselsrussfiltern.

Überschreitungstage 2005 und 1. Halbjahr 2006

Abbildung 2 zeigt, wie sich im Laufe des Jahres die Tage mit mehr als $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10 in der Habichtstraße akkumuliert haben. Man erkennt, dass es vor allen Dingen in den Monaten Februar bis April und dann wieder ab September zu vielen Überschreitungen gekommen ist. Typisch ist, dass in den Sommermonaten Mai bis Juli kaum hohe Tageswerte auftreten. Dies ist unter anderem eine Folge davon, dass im Sommer die Mischungsbedingungen der Atmosphäre allgemein besser sind als in der Übergangszeit und in den Wintermonaten, sich somit weniger Möglichkeiten zur Anreicherung ergeben, und dass bestimmte Anteile der

Sekundärpartikel bei erhöhten Lufttemperaturen im Sommer instabil sind.

Im Oktober 2005 gab es mit 10 Tagen die meisten Überschreitungen des Jahres; zwischen dem 7. und 14. Oktober allein acht direkt aufeinander folgend. Der Januar 2006 brachte sogar mit zwei mehrtägigen Episoden und insgesamt 16 Überschreitungstagen in der Habichtstraße bereits 45 Prozent der zulässigen Jahresanzahl. Gemeinsam war den genannten Episoden, dass der Wind aus östlichen, überwiegend südöstlichen Richtungen kam und kontinentale Luftmassen mit erhöhter Vorbelastung nach Hamburg führte.

In Abbildung 3 (siehe folgende Seite) ist die Feinstaubbelastung im Oktober 2005 an der Habichtstraße und jeweils als Mittelwert für die städtischen Stationen und die Außenbezirke dargestellt. Die oben genannte Episode vom 7. bis 14. Oktober ist deutlich an der insgesamt erhöhten Vorbelastung zu erkennen, die auch in den Außenbezirken zu vier Überschreitungstagen geführt hat. Es wird aber auch deutlich, dass die Belastung an der Habichtstraße meist 10 bis $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ höher als am Stadtrand ist, während die allgemeine städtische Hintergrundbelastung diese meist nur um etwa $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ übersteigt.

Tagesverläufe der PM10-Konzentration

Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt man, wenn der durchschnittliche tägliche Konzentrationsverlauf betrachtet wird. In Abbildung 4 (siehe folgende Seite) sind jeweils die Verkehrsmessstationen, die städtischen

Abb. 2: Akkumulation der Überschreitungstage 2005/2006 an der Messstation Habichtstraße

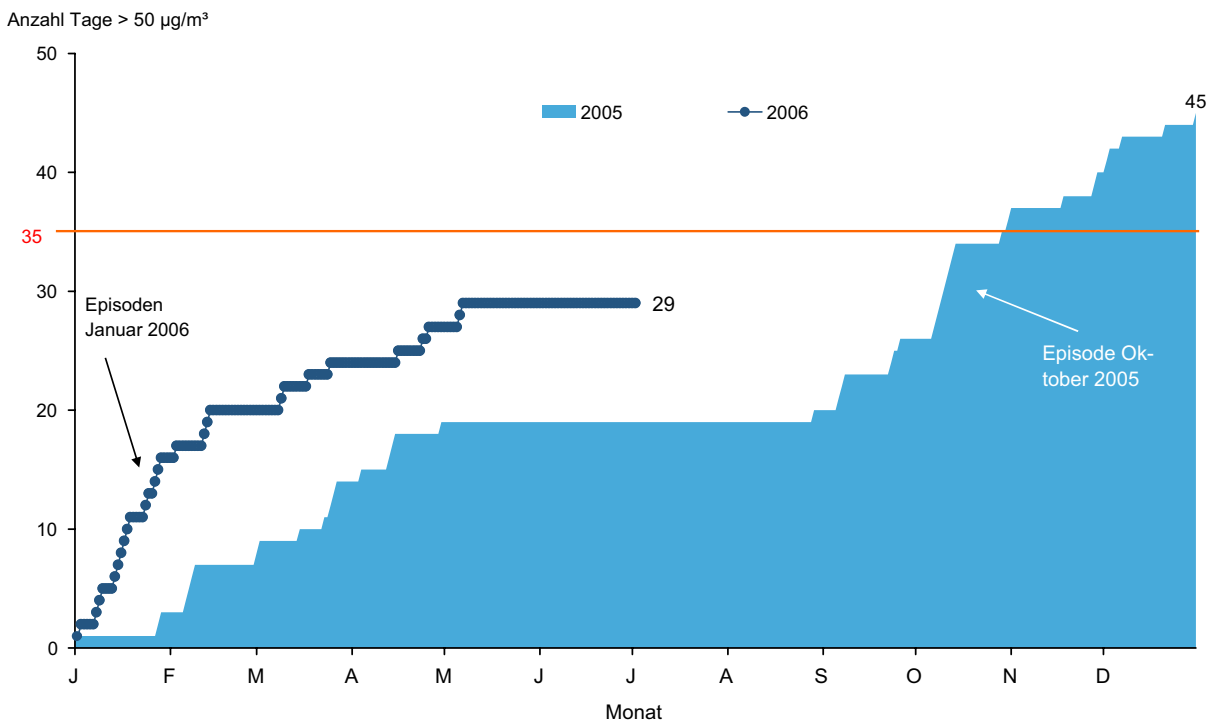


Abb. 3: Konzentrationsverläufe Oktober 2005

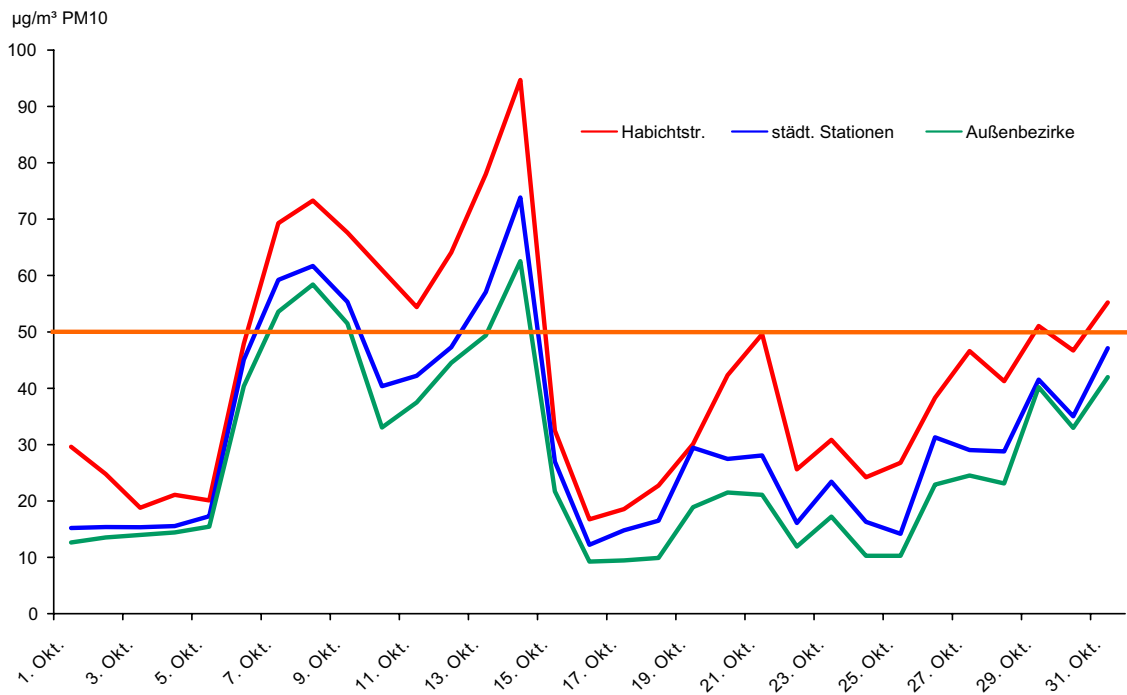
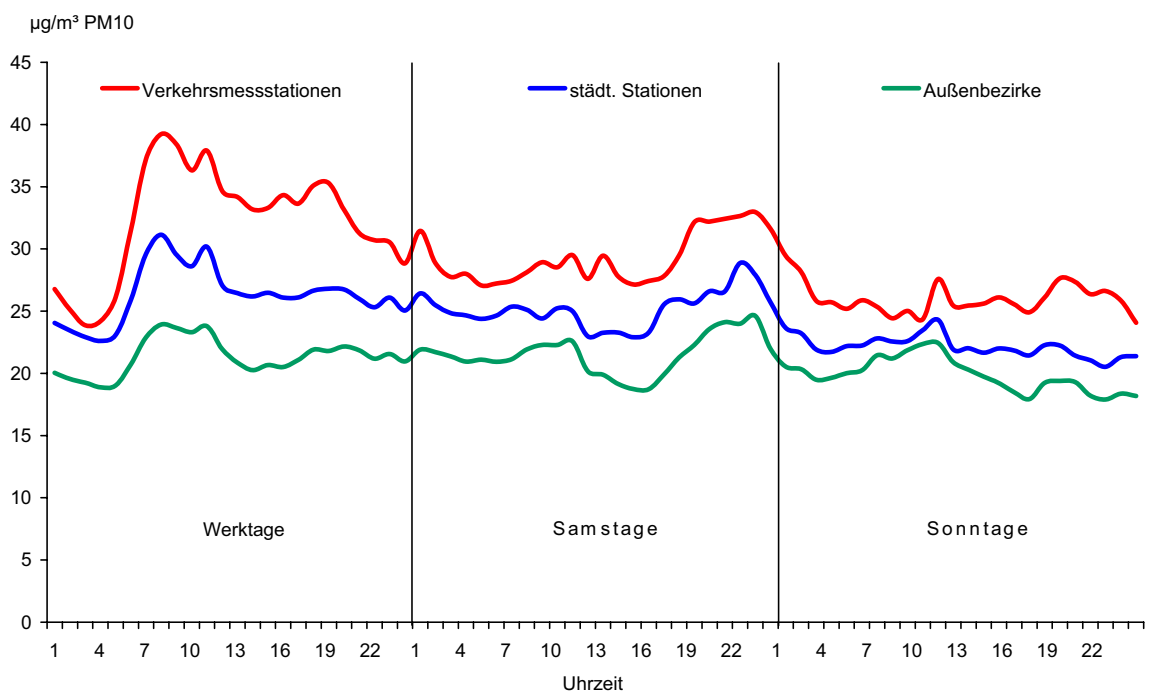


Abb. 4: Durchschnittliche Tagesverläufe 2005



Stationen und die Stationen in den Außenbezirken zu einer Verlaufskurve zusammengefasst, getrennt dargestellt für Werktage, Samstag und Sonntag.

Die Belastungsunterschiede zwischen den Stationskategorien sind werktags am größten und betragen zwischen Verkehrsstationen und Außenbezirken in der Hauptverkehrszeit am Morgen bis zu $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Am Samstag verringert sich der Unterschied auf durchschnittlich nur noch $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, um am Sonntag mit $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ am geringsten auszufallen. Die Konzentrationen an den städtischen Hintergrundstationen liegen jeweils dazwischen.

Belastungsfaktoren

Die Feinstaubbelastung wird durch eine Vielzahl unterschiedlicher Verursacher und wechselnde meteorologische Bedingungen bestimmt. Als PM10-Quellen sind thermische Prozesse zu nennen (Motoremissionen des Verkehrs, Abgase von Industrie, Gewerbe Hausbrand), mechanische Partikelerzeugung (Umschlag, Abriebe, baubedingte Emissionen, Aufwirbelungen etc.), Partikelbildung aus den Vorläufergasen SO_2 , NO_x und NH_3 (zu so genannten Sekundärpartikeln) und natürliche Ursachen (Windverwehungen, Seesalzpartikel etc.). Insbesondere feine Partikel von weniger als $1 \mu\text{m}$ aerodynamischem Durchmesser – das sind im Wesentlichen thermisch erzeugte Partikel oder Sekundärpartikel – können sehr lange in der Atmosphäre verweilen und über weite Strecken transportiert werden.

Für die Anreicherung von Partikeln in der Luft sind die meteorologischen Bedingungen entscheidend. Unter stabilen atmosphärischen Bedingungen (Hochdrucklage, schlechte Durchmischung) ist eine großräumige Partikelanreicherung möglich, die episodenhaft und großflächig zu hohen Feinstaubkonzentrationen führen kann. In solche Fällen besitzt bereits die

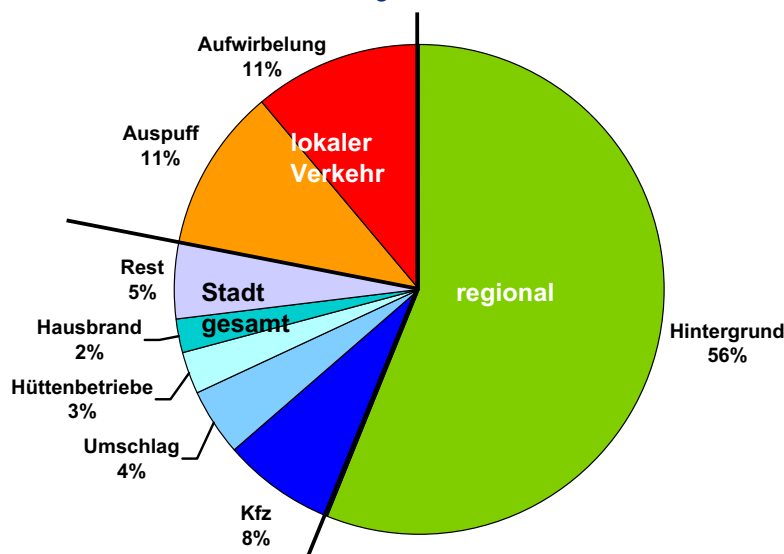
nach Hamburg einströmende Luftmasse eine erhöhte „Vorbelastung“ (siehe Abbildung 3, Oktober 2005), zu der dann flächig die in der Stadt Hamburg erzeugte Belastung hinzukommt (im Zentrum mehr als in den Außenbezirken) sowie lokal die zum Beispiel in einer Straßenschlucht durch den Verkehr verursachte Staubmenge.

Für die Station Habichtstraße wurde durch Ergebnisvergleich mit anderen Stationen die in Abbildung 5 dargestellte grobe Bilanz erstellt. Gut die Hälfte der dort vorhandenen Belastung ist bereits regional auch im Umfeld Hamburgs vorhanden, knapp je ein Viertel stammen aus der Stadt Hamburg insgesamt und aus dem lokalen Verkehrsbeitrag vor Ort. Da der Verkehr aber auch einen Anteil am Beitrag der Stadt insgesamt und am regionalen Beitrag besitzt, ist sein Gesamtanteil höher und kann bei 40 bis 50 Prozent liegen. Durch ein gemeinsames Projekt mit Schleswig-Holstein, das für das Kalenderjahr 2006 erweiterte Staubanalysen an ausgewählten Messstationen vorsieht, soll versucht werden, die einzelnen Quellbeiträge zur PM10-Belastung genauer zu bestimmen.

Fazit

Der Kurzzeit-Grenzwert für die PM10-Belastung kann derzeit in Hamburg wie in vielen anderen Städten Deutschlands nicht sicher eingehalten werden. Insbesondere an hoch belasteten Verkehrsstandorten, an denen die Belastung im Schnitt 10 bis $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ höher als in den Außenbezirken ist, kann es zu Überschreitungen kommen. Das Auftreten von Episoden erhöhter regionale Belastung, ihre Dauer und ihre Häufigkeit sind für die Bilanz eines Jahres prägend. Durch die ungünstige Witterung im Januar 2006 mit bereits sehr vielen Überschreitungstagen ist auch in diesem Jahr die Gefahr einer erneuten Grenzwertüberschreitung gegeben.

Abb. 5: Quellenzuordnung an der Messstation Habichtstraße



Erhöhte Luftbelastung auch im Umfeld von stark befahrenen Straßen?

Die Ergebnisse der Verkehrsmessstationen im Hamburger Luftmessnetz (HaLm) zeigen jedes Jahr erneut, dass die Stickstoffdioxidbelastung im Jahresmittel derzeit noch weit über dem Wert liegt, der ab 2010 als Grenzwert in Kraft tritt (40 Mikrogramm pro Kubikmeter ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)). Im Bericht „Aktuelle Themen aus den Jahren 2003/2004“ wurde dies am Beispiel der Habichtstraße näher dargestellt. Deshalb stellt sich grundsätzlich die Frage, inwieweit diese erhöhte Luftbelastung auf die entsprechenden Straßenschluchten beschränkt ist bzw. wie weit sie bis in die weniger mit Verkehr belasteten angrenzenden Wohngebiete und Nebenstraßen hinein reicht.

Untersuchungskonzept

Für eine Untersuchung dieser Fragestellung bot sich die Stresemannstraße und ihre Umgebung an, da hier neben der gleichnamigen Verkehrsmessstation in circa 800 Meter Entfernung die Messstation Sternschanze die gebietstypisch vorhandene Belastung ohne einen besonderen Verkehrseinfluss ermittelt. Deshalb wurden im Umfeld der HaLm-Messstation Stresemannstraße an insgesamt acht verschiedenen Punkten ergänzende Stickstoffdioxidmessungen durchgeführt. Diese acht Messorte lagen an verschiedenen Stellen der Stresemannstraße selbst sowie in Nebenstraßen in jeweils unterschiedlichen Abständen zur Hauptverkehrsachse. Ein Messsystem wurde auch in einem Hinterhof der Stresemannstraße angebracht.

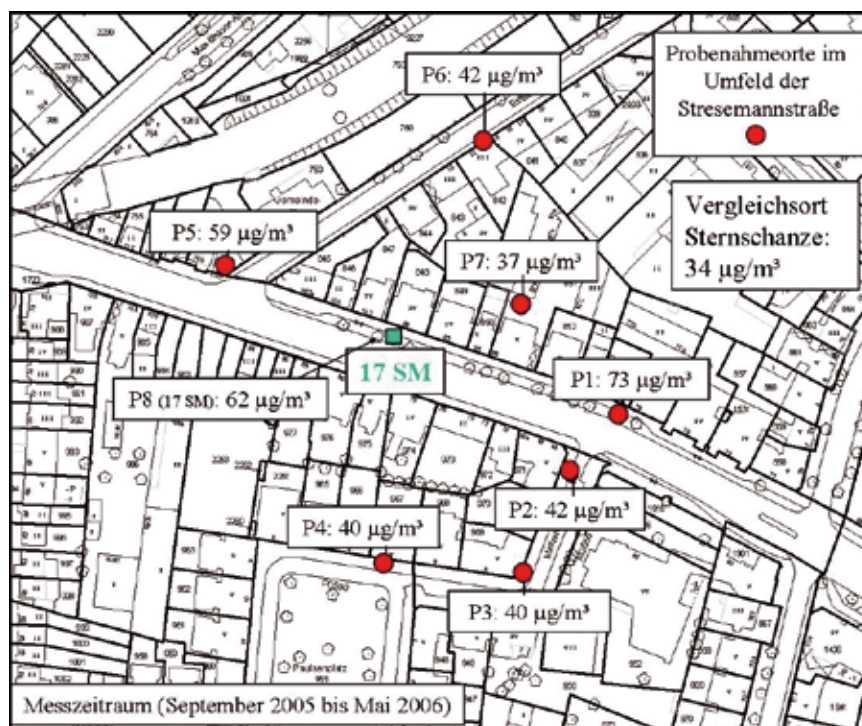
In der Abbildung 1 ist die Lage der Messorte an Hand eines Straßenplans genauer dargestellt.

Messverfahren

Für die Messungen kamen aus Aufwandsgründen keine vergleichbaren automatischen Messsysteme infrage, wie sie in den Messstationen eingesetzt werden. Vielmehr erfolgte die Probenahme durch die Exposition von so genannten NO_2 -Passivsammlern der Fa. Passam AG, Schweiz. Das sind kleine, mit einem geeigneten Adsorbens gefüllte Röhrchen, bei denen die Messkomponente NO_2 allein durch Diffusion aufgrund der thermischen Molekularbewegung zu dem Adsorptionsmittel gelangt; eine Luftförderung mit einer Probenahmepumpe ist nicht erforderlich. Die Messungen erfolgen integrativ über einen Zeitraum von circa einem Monat (vierwöchige Exposition der Röhrchen), anschließend erfolgt eine photometrische Analyse im Labor. Die Vorteile des Verfahrens liegen im minimalen Aufwand bei der Probenahme, die Nachteile des Verfahrens sind die erhöhte Messunsicherheit von circa 20 Prozent sowie fehlende Aussagemöglichkeiten zu Kurzzeitbelastungen.

Das Passivverfahren wurde in Hamburg durch umfangreiche Vergleichsmessungen an verschiedenen Messstationen zu den automatischen Messgeräten erprobt. Dabei hat sich herausgestellt, dass durch den Einsatz von Diffusionssperren in den Röhrchen die Übereinstimmung zu den kontinuierlichen Mes-

Abb. 1: Lage der Probenahmeorte im Umfeld der Stresemannstraße



sungen verbessert werden konnte. Das beschriebene Messverfahren mit Diffusionssammlern wird auch in anderen Bundesländern wie Nordrhein-Westfalen oder Schleswig-Holstein bei umfangreichen Untersuchungen erfolgreich eingesetzt.

Ergebnisse

Für einen Zeitraum von acht Monaten – von September 2005 bis Mai 2006 – liegen nunmehr Ergebnisse für die Stickstoffdioxid-Konzentrationen an den verschiedenen Standorten als Monatsmittelwerte vor. Die über diesen Zeitraum gemittelten Belastungswerte an den acht Standorten sind in der Abbildung 2 gegen die Entfernung der Messorte zur Stresemannstraße (Straßenmitte) dargestellt. In dem Diagramm erkennt man, dass die hohen Stickstoffdioxid-Konzentrationen in der Straßenschlucht (60 bis 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2) tatsächlich nur auf den Straßenzug begrenzt sind und in den Nebenstraßen rasch abfallen. Schon im Abstand von mehr als 20 Metern zur Stresemannstraße (P 2) hat die Stickstoffdioxid-Belastung in den Nebenstraßen hin deutlich abgenommen und liegt nur noch circa 5 bis 10 μg NO_2/m^3 oberhalb der gebietstypischen Hintergrundbelastung, wie sie an der Station Sternschanze (13ST) mit 34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen wird. Tendenziell noch etwas günstiger scheint die Situation in dem Hinterhof (P 7) zu sein, der nur durch die mehrstöckige Häuserzeile von der Stresemannstraße getrennt ist und wo das Belastungsniveau mit 37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nur wenig höher als an der Sternschanze lag.

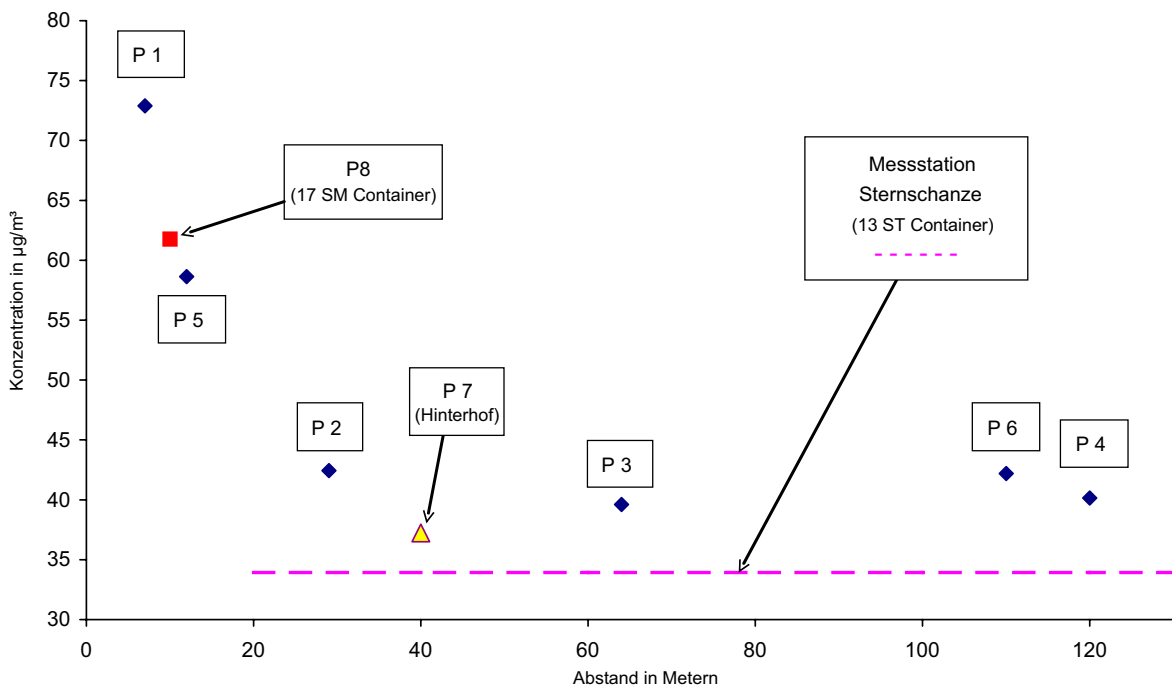


Unauffällig: ein NO_2 -Passivsammler

Fazit

Als Ergebnis der Untersuchung lässt sich bereits jetzt – vor Beendigung des kompletten Messjahres – und auch angesichts der erhöhten Messunsicherheit des angewendeten Passivmessverfahrens festhalten: Die hohe Stickstoffdioxidbelastung in einer verkehrsreichen Straßenschlucht klingt in den verkehrsarmen Nebenstraßen ziemlich schnell ab und liegt schon in geringer Entfernung nur noch 5 bis 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ über dem Umgebungsniveau. Gelingt es, die örtliche Hintergrundbelastung niedriger als 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ zu halten, dann wäre eine Überschreitung des künftigen Grenzwertes im Wesentlichen nur noch auf die Straßenrandbebauung begrenzt.

Abb. 2: Stickstoffdioxid-Konzentrationen an den verschiedenen Probenahmeorten aufgetragen gegen den Abstand zur Straßenmitte der Stresemannstraße (September 2005 bis Mai 2006)



Das Twinning-Projekt „Air Quality“ mit der Türkei

Im September 2004 startete das EU-Twinning-Projekt „Air Quality“, das Deutschland, vertreten durch das Bundesumweltministerium, mit der Türkei durchführt. Als leitende Heranführungsberaterin mit Sitz vor Ort in Ankara (Resident Twinning Advisor RTA) hat die Leiterin des Hamburger Luftmessnetzes eine zentrale Funktion in diesem Projekt übernommen. Ziel des Projektes ist es, die Türkei bei Implementierung und Umsetzung der europäischen Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie und der Großfeuerungsanlagen-Richtlinie zu unterstützen und entsprechende Messkapazität mit dem dazugehörigen Know-how aufzubauen bzw. fortzuentwickeln.

Entscheidend für den Erfolg des Projektes ist es, für die vielen unterschiedlichen Aspekte der Thematik geeignete Fachleute zu gewinnen, die als so genannte Kurzzeitexperten bei Einsätzen in der Türkei ihre Kenntnisse und Erfahrungen in die Arbeit vor Ort einbringen.

Eine nicht unerheblicher Beitrag für den Projektteil „Stärkung der Mess- und Laborkapazitäten für Luftuntersuchungen“ wird vom Institut für Hygiene und Umwelt geleistet. Die Abteilung Luftuntersuchungen ist dabei naturgemäß besonders stark vertreten.

Ablauf des Projektes

Das Projekt ist sehr umfangreich und umfasst insgesamt ein Kostenvolumen von circa 1,5 Millionen Euro. Es begann im September 2004 für die Dauer von zwei Jahren und wurde mittlerweile bis Ende 2006 verlängert. Wegen des großen Umfangs laufen oft Aktivitäten zu mehreren Arbeitsbereichen parallel ab.

Am Anfang standen mehrtägige Workshops zu den verschiedenen Themenkreisen sowie eine Bestandsaufnahme der gegenwärtigen Situation in der Türkei zu den Komplexen

- gesetzliche Regelungen / Immissionen
- gesetzliche Regelungen / Großfeuerungsanlagen
- Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten
- Überwachung der Luftqualität
- Qualifikation und Ausstattung der zuständigen Laboratorien

Der Schwerpunkt der Expertentätigkeit des HU lag in Unterstützungstätigkeiten zu den letzten beiden Punkten.

Zwei staatliche Laboratorien in Ankara besitzen Zuständigkeiten in der Luftüberwachung: Das Gölbaşı-Laboratorium des Ministeriums für Umwelt und Forsten betreibt seit einiger Zeit drei Messfahrzeuge für den mobilen Einsatz in lufthygienischen Problemgebieten und hat Ende 2004 damit begonnen, ein türkeiweites automatisches Luftmessnetz aufzubauen. Das Refik Saydam Laboratorium des Gesundheitsministeriums betreibt ein kleines einfaches Messnetz in Ankara, führt landesweit nasschemische Luftmessungen durch und betreibt unter anderem Stationen des „European Monitoring and Evaluation Program“.

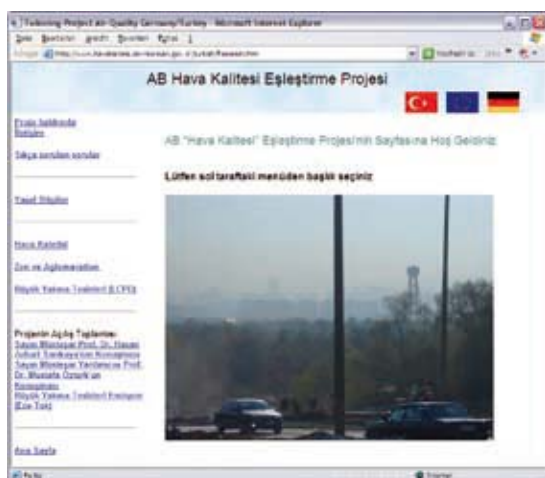
Im Rahmen des Twinning-Projektes soll lokal in Ankara ein modernes Luftmessnetz mit acht Messstationen aufgebaut werden. Konzeption, Planung, Ausschreibung, Aufbau und Inbetriebnahme sollen innerhalb des Projektzeitraums mit entsprechender Unterstützung von Kurzzeitexperten erfolgen. Bei der Errichtung des landesweiten Messnetzes geben die deutschen Experten ihre langjährigen Erfahrungen hinsichtlich Konzeption, erforderlicher Infrastruktur sowie Anforderung an den Betrieb und die Datenauswertung weiter.

Schwerpunkte der HU-Mitarbeit

Informationen über das Twinning-Projekt können einer türkisch- und englischsprachigen Internetseite www.havakalitesi.cevreorman.gov.tr entnommen werden; Konzeption, Pflege und Weiterentwicklung dieses Internetauftritts zur Information der Öffentlichkeit und Fachkreisen gehörten zu den ersten Unterstützungsleistungen. Erweitert wird dieses Themenfeld generell um Bearbeitung von datentechnischen und Auswerteproblemen im Zusammenhang mit einem modernen Messnetzbetrieb.

In der Anfangsphase wurden durch Teilnahme an mehrtägigen Workshops zu den Bereichen Aufbau und Betrieb eines Luftmessnetzes, Qualitätssicherung und Akkreditierung die in Hamburg beschrittenen Wege beispielhaft dargestellt und die dabei gemachten Erfahrungen vermittelt.

In der Bestandsaufnahmephase des Projektes konnten die Experten des HU die in Ankara bzw. der Türkei vorhandenen Ressourcen zur Überwachung der Luftqualität (Immission und Emission) kennen lernen. Dabei standen die technische und analytische



Luftmessnetz online: www.havakalitesi.cevreorman.gov.tr

Ausstattung der Labore, der Stand der Qualitätssicherungssysteme sowie die Vorgehensweise bei Akkreditierung und Notifizierung von Laboratorien im Vordergrund. Dabei hat sich eine sehr gute und kollegiale Zusammenarbeit mit den beteiligten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der beiden türkischen Labore und des Ministeriums entwickelt, die sehr engagiert das Projekt voranbringen.

Nach der Bestandsaufnahme konnte gezielt der Aufbau der Luftüberwachungssysteme unterstützt werden. Dazu gehörten die Mitwirkung bei der Definition der Anforderungen an das zu beschaffende Luftüberwachungssystem und bei der Erstellung der Ausschreibungsunterlagen. Ein weiterer wichtiger Punkt war, die Erfordernisse der technischen und labormäßigen Infrastruktur für einen Messnetzbetrieb in den betreuenden Laboratorien zu klären.

Sehr hilfreich waren in diesem Zusammenhang zwei Trainingswochen, die die türkischen Kolleginnen und Kollegen im September 2005 im Hamburger Luftmessnetz verbrachten. Die Einblicke in den Routinebetrieb mit eigenen praktischen Übungsteilen reichte von der täglichen Praxis im Messnetzservice bis zu einem kleinen improvisierten Ringversuch.

Immer wieder wurde der hohe Stellenwert einer korrekten Messgerätekalibrierung verdeutlicht, auch und gerade zur Erfüllung der in den EU-Richtlinien festgelegten Anforderungen an die Datenqualität. Die neuen EN-Normen für die richtlinienkonforme automatische Messung einzelner Schadstoffe setzen einen nicht unerheblichen Prüf- und Überwachungsaufwand der Analysatoren hinsichtlich der einzuhaltenden Messunsicherheit voraus und wurden deshalb ausführlich geschult.



Verkehr ...

Bei der Überprüfung mehrerer türkischer Luftmessstationen unterschiedlicher Betreiber in verschiedenen Orten konnte aufgrund der festgestellten, zum Teil erheblichen Abweichungen die elementare Bedeutung eines einheitlichen Prüfgasstandards demonstriert werden.

Im Rahmen des Aufbaus eines türkeiweiten Luftmessnetzes sind jetzt rund 30 neue Messstationen in Betrieb; in der Zentrale im Gölbasi-Labor konnte deshalb auch mit den eingehenden Belastungsdaten die Validierung und Plausibilisierung von Messwerten trainiert werden. Bei der Errichtung des Luftmessnetzes in Ankara steht in Kürze die Auslieferung der messtechnischen Ausrüstung bevor, und die Unterstützung bei der Inbetriebnahme der Systeme vor Ort wird der nächste wichtige Schritt für die Kurzzeitexperten des HU im Rahmen dieses Twinning-Projektes sein.



... und seine Auswirkungen – nicht nur wie hier in Ankara

Anmerkung zur Verteilung:

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Senats der Freien und Hansestadt Hamburg herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Bürgerschafts-, Bundestags- und Europawahlen sowie Wahlen zur Bezirksversammlung.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Die genannten Beschränkungen gelten unabhängig davon, wann, auf welchem Wege und in welcher Anzahl die Druckschrift dem Empfänger oder der Empfängerin zugegangen ist. Den Parteien ist jedoch gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung der eigenen Mitglieder zu verwenden.

- Herausgeber: Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Soziales, Familie, Gesundheit und Verbraucherschutz
Institut für Hygiene und Umwelt
Marckmannstraße 129 a/b 20539 Hamburg
Tel.: (040) 428 45 - 77
Fax: (040) 428 45 - 7274
E-Mail: InfoHU@hu.hamburg.de
Internet: www.hu.hamburg.de
- Geschäftsführer: Hans-Joachim Breetz
Tel.: (040) 428 45 - 7277
E-Mail: hans-joachim.breetz@hu.hamburg.de
- Wissenschaftlicher Sprecher: Dr. Thomas Kühn
Tel.: (040) 428 45 - 7355
E-Mail: thomas.kuehn@hu.hamburg.de
- Pressestelle und Redaktion: Janne Klöpffer
Tel.: (040) 428 45 - 7304
E-Mail: janne.kloepper@hu.hamburg.de
- Bilder: Institut für Hygiene und Umwelt, außer:
Manfred Stern (Titel, S. 9, 31)
Eye of Science (Titel, S. 19)
PixelQuelle.de (S. 7, 14, 15, 22)
Hamburger Wasserwerke (S. 35)
Hamburg Marketing GmbH; Angerer, Tomasiello, Holst (S. 24)
- Druck: CaHo Druckereibetriebsges. mbH, Hamburg
gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier
- Auflage: 2.000

