



Institut für Hygiene und Umwelt

Aktuelle Themen aus den Jahren 2009/2010

Lebensmittelsicherheit und Zoonosen
Hygiene und Infektionsmedizin
Umweltuntersuchungen



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


Hamburg

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 seit 2003 Institut für Hygiene und Umwelt heißt, ist heute die amtliche Laboreinrichtung der Behörde für Soziales, Familie, Gesundheit und Verbraucherschutz der Freien und Hansestadt Hamburg.

In den Bereichen Lebensmittelsicherheit und Zoonosen, Hygiene und Infektionsmedizin sowie Umweltuntersuchungen setzen sich aktuell 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 2009 wurden hierzu mehr als 710.000 Untersuchungen und Impfungen durchgeführt, Gutachten erstellt und Beratungsgespräche geführt.

Das Institut für
Hygiene und Umwelt
ist die amtliche
Laboreinrichtung der
Behörde für
Soziales, Familie,
Gesundheit und
Verbraucherschutz
der Freien und
Hansestadt Hamburg



Liebe Leserin, lieber Leser,

wir freuen uns, Ihnen eine neue Veröffentlichung des Instituts für Hygiene und Umwelt (HU) präsentieren zu können. Dabei haben wir Wert darauf gelegt, auch diese Ausgabe der „Aktuellen Themen“ relativ kurz und möglichst allgemein verständlich zu gestalten, um allen Lesern mit dieser Broschüre einen überschaubaren Eindruck von der Vielfalt unserer Aufgaben zu vermitteln. Wer darüber hinaus etwas über uns und unsere Arbeit erfahren möchte, findet weitere Informationen auf unserer Homepage www.hamburg.de/hu.

In der Ihnen vorliegenden Veröffentlichung stehen traditionell Themen aus den drei großen HU-Fachbereichen – Lebensmittelsicherheit und Zoonosen, Hygiene und Infektionsmedizin sowie Umweltuntersuchungen – im Vordergrund. Die klassische Verwaltung findet dabei kaum Beachtung. Grund genug, an dieser Stelle auch einmal die Verwaltung des HU ausdrücklich für die gelungene Einführung der Kaufmännischen Buchführung und den Kraftakt beim Aufbau der Kosten- und Leistungsrechnung zu loben. Es ist eine Binsenweisheit, dass der Wunsch nach mehr Transparenz und größtmöglicher Gerechtigkeit bei der Verteilung von Ressourcen auf ungeteilte Gegenliebe stößt. Umso lobenswerter ist es, dass es im intensiven Zusammenwirken von Verwaltung und Fachbereichen gelungen ist, die neuen kaufmännischen Strukturen zu etablieren und bereits jetzt effektiv zu nutzen. Ein erster großer Erfolg ist darin zu sehen, dass die neu eingeführte Doppik beim Vergleich von Investitionen und Abschreibungen eine deutliche Investitionslücke bei den Großgeräten sichtbar machte und dieses Delta durch zusätzliche öffentliche Investitionsmittel ab 2011 zum Teil geschlossen werden kann.

Eine gute Verwaltung war und ist auch erforderlich, um die ab dem Jahr 2009 zur Verfügung gestellten Konjunkturfördermittel effizient und vorschriftsmäßig einzusetzen. Das HU hat aus dem Konjunkturpaket II rund 1,1 Millionen Euro für den weiteren Ausbau des betrieblichen Umwelt- und Ressourcenschutzes bekommen. Die komplexe solar- und hybridgestützte Erneuerung des Kühl- und Lüftungssystems eines hochtechnisierten Gebäudes wird noch in 2010 realisiert und soll so in hohem Maße dazu beitragen, Stromkosten zu reduzieren und den „ökologischen Fußabdruck“ des HU weiter zu verkleinern. Auf dieser institutionellen Maßnahme aufsetzend, beginnt im Oktober 2010 und damit noch rechtzeitig vor der Ausrufung der Umwelthauptstadt Hamburg im Jahr 2011 eine größere HU-interne Aktion zur Schärfung des individuellen Umwelt- und Ressourcenbewusstseins der Beschäftigten. Wer sich seit Jahrzehnten professionell nach außen für den Gesundheits- und Umweltschutz engagiert, muss bei diesem Thema auch nach innen mit gutem Beispiel vorangehen.

Erhebliche Diskussionen hat es Mitte 2009 gegeben, als die Leitung des HU im Zuge unternehmensstrategischer Überlegungen umfassende Veränderungen der Bereichs- und Abteilungsstrukturen ankündigte. Die damit verbundenen Umstrukturierungen sind inzwischen weitgehend abgeschlossen und befinden sich in der Evaluierungsphase. Zwei externe Unternehmensberater haben den Prozess begleitet und in den letzten Wochen eine große Zahl der betroffenen Mitarbeiter zum Umstrukturierungsprozess befragt. Das HU wird dazu im Sinne einer kritischen Reflexion einen zusammenfassenden Bericht erstellen und zeitnah veröffentlichen.



Nun noch einige Zahlen und Entwicklungen des HU aus dem Jahr 2009 – quasi als Rahmen und zur Einstimmung für die Beiträge auf den nächsten rund 80 Seiten:

Im Jahr 2009 hat das Institut für Hygiene und Umwelt mit rund 330 Beschäftigten (einschließlich Verwaltung) insgesamt 711.000 Untersuchungen durchgeführt. Das bedeutet eine Steigerung von 4.000 Untersuchungen gegenüber dem Vorjahr. Die Zahl der Proben betrug rund 168.000 und hat somit gegenüber dem Jahr 2008 um 15.000 oder rund acht Prozent abgenommen. Wir haben es also weiterhin mit dem Phänomen zu tun, dass die Probenzahlen konstant bleiben oder auch leicht abnehmen, dafür aber die Untersuchungszahlen steigen. Mit anderen Worten: Die Untersuchungstiefe beziehungsweise die Anzahl der zu bestimmenden Parameter pro Probe nimmt beständig zu, so dass die Anforderungen an die ohnehin schon komplexe Analytik weiter wachsen.

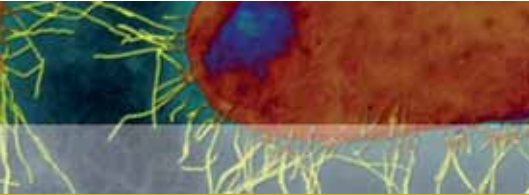
Zur Erfüllung seiner Aufgaben hat das Institut für Hygiene und Umwelt in 2009 rund 23,8 Mio. Euro aufwenden müssen (ohne Berücksichtigung von 1,956 Mio. Euro Abschreibungen). Im Wesentlichen wurden die entstandenen Kosten durch sogenannte Erträge aus Transferleistungen gedeckt, die im Rahmen von Leistungsvereinbarungen zwischen den drei zuständigen ministeriellen Fachaufsichten und den drei großen Bereichen des HU abgeschlossen wurden.

Das HU hat in 2009 einen ausgeglichenen Jahresabschluss präsentieren können. Auch die Leistungsbilanz erfüllte die Erwartungen voll. Dieses rundum gute Ergebnis konnte nur durch das herausragende Engagement der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Instituts erzielt werden. Dafür bedanken wir uns sehr herzlich.

Wir wünschen Ihnen, liebe Leserinnen und Leser, eine interessante und abwechslungsreiche Lektüre. Da wir diese Präsentation in den kommenden Jahren weiter verbessern möchten, sind wir auf Ihre Anregungen angewiesen. Es wäre also sehr hilfreich, wenn Sie uns online Ihre Meinung mitteilen könnten. Dazu finden Sie einige Hinweise auf der letzten Seite. Vielen Dank.

Hans-Joachim Breetz
Geschäftsführer

Dr. Susanne Sievers
Wissenschaftlicher Sprecherin



INHALT

LEBENSMITTEL • ZOOSEEN 5

Hamburg als Wächter Europas 6

Vorsicht blinde Passagiere! 10

Honig aus Hamburg und aller Welt 18

Von täuschend echt bis gefährlich scharf 21

MEDIZIN 27

Tigermücken auf dem Vormarsch 28

Auch Eheringe bitte ablegen! 33

Die „Schweinegrippe“ im Visier 37

Zuerst Durchfall – dann Nierenversagen 40

UMWELT 43

Feinstaub ist nicht gleich Feinstaub 44

Üben für den Störfall 51

Treibhausgase aus Humusabbau 53

Der Algenschnelltest 57

Die Farbenpracht des Wassers 63

Messinstitute auf dem Prüfstand 66

AUS- & WEITERBILDUNG 71

Raus aus der Theorie – rein in die Praxis 72

Organigramm 74

Impressum 76

Kennzahlen der Fachbereiche

per 31. Dezember 2009

Lebensmittelsicherheit und Zoonosen (HU 2)

Beschäftigte		109
Erträge*		8,606 Mio. Euro
Proben	beanstandet	untersucht
Lebensmittelproben gesamt	2.407	18.450
davon Stadtproben	1.869	9.865
davon Importproben	401	7.797
davon im HU untersuchte NOKO-Proben	137	788
Untersuchungen veterinärmedizinische Diagnostik		2.971
Gesamtprobenzahl		21.421

Hygiene und Infektionsmedizin (HU 3)

Beschäftigte		85
Erträge*		5,837 Mio. Euro
Impfungen und Impfberatungen		18.999
Gesamtprobenzahl		133.726

Umweltuntersuchungen (HU 4)

Beschäftigte		105
Erträge*		7,764 Mio. Euro
untersuchte Proben		12.937
Hamburger Luftmessnetz		18 Stationen
Wassergütemessnetz		10 Stationen
bundesweite Ringversuche (als Veranstalter)	3	(230 Teilnehmer)
externe Ringversuche (als Teilnehmer)		38
UBA- und Twinning-Projekte		4
Einsätze in Twinning-Projekten		7

*Anmerkung: Die Erträge setzen sich zusammen aus betrieblichen und Kontrakterträgen sowie Zuschüssen aus zentralen FHH-Titeln (unter Berücksichtigung der HU-internen Umorganisation).



LEBENSMITTEL • ZOONOSEN

Die Kontrolle der Lebensmittelsicherheit ist europaweit einheitlich geregelt, die Gesetze (Europäische Verordnungen) werden zunehmend in Brüssel gemacht, ebenso die Vorschriften über die Lebensmittelkontrolle. Das Institut für Hygiene und Umwelt (HU) ist somit eines der Rädchen im Uhrwerk des Konzeptes zur Lebensmittelsicherheit in Europa.

Das Hamburger Landeslabor legt großes Gewicht auf die Kontrolle von Importwaren

Aber sind damit alle Landeslabore gleich? Weit gefehlt! Zwar sind die Überschriften der Aufgaben bei allen Landeslaboren ähnlich, doch sind die Inhalte aufgrund der örtlichen Besonderheiten stark unterschiedlich. Für den thematischen Schwerpunkt eines Landeslabores ist es beispielsweise wichtig, ob es in einem Flächenland mit stark landwirtschaftlicher Produktion und wenig Verbrauchern liegt oder in einem Ballungszentrum mit vielen Verbrauchern und nur wenig ausgeprägter Nutztierhaltung.

Hamburg zeichnet sich vor allem durch vier Faktoren aus, die in dieser Kombination praktisch einzigartig sind und die Schwerpunkte des HU bestimmen:

- 1) Der Stadtstaat ist ein großes Ballungszentrum mit vielen Einwohnern.
- 2) Als touristisches Zentrum beherbergt die Stadt überdeutlich mehr Verbraucher als gemeldete Einwohner.
- 3) Einige große Lebensmittelhersteller und noch mehr Handelsunternehmen haben hier ihren Sitz.
- 4) Mit seinem Hafen ist Hamburg eine der größten Europäischen Einlassorte für Lebensmittel aus Drittländern.

Somit wirken sich Veränderungen der gesetzlichen Grundlage bei der Einfuhrkontrolle in Hamburg viel stärker aus als in anderen Bundesländern. Wegen der zum Teil unterschiedlichen rechtlichen Hintergründe unterscheiden wir bei den Untersuchungen grob in Importproben, die beim Grenzübertritt genommen werden, und Stadtproben, die innerhalb Hamburgs von den Bezirksämtern entnommen werden.

Aus der Vielfalt der Aufgaben und Proben haben wir eine Auswahl an Themen zusammengestellt.

Im Hamburger Hafen
landen viele
Lebensmittel für
ganz Europa



Hamburg als Wächter Europas

Untersuchungen im Rahmen von Importkontrollen

Die Kontrolle der Einfuhr von Lebensmitteln über Hamburg liegt in der Zuständigkeit des Veterinäramts Grenzdienst. Das HU führt die dafür erforderlichen Laboruntersuchungen durch. Traditionell konzentrierten sich die Kontrollen von Lebensmittelimporten aus Staaten außerhalb der Europäischen Union auf Produkte tierischer Herkunft (beispielsweise Fleisch, Fisch, Milch- und Eiprodukte). In Deutschland und später in der EU wurden schon frühzeitig Maßnahmen ergriffen, um die Qualität dieser sogenannten Drittlandsimporte tierischer Herkunft sicherzustellen.

Lebensmittel nicht-tierischer Herkunft wie beispielsweise Obst, Gemüse, Getreide und Nüsse waren dagegen nur vereinzelt Gegenstand systematischer Importkontrollen, meist im Rahmen sogenannter EU-Schutzmaßnahmen. Diese werden vorgeschrieben, wenn bestimmte Waren in der EU als problematisch auffallen. Durch einen Beschluss der Kommission wird für die auffälligen Lebensmittel die Vorführung an der Eingangsstelle zur Pflicht, so dass die Produkte vor der Einfuhr in die EU stichprobenartig oder vollständig untersucht werden. Die „verdächtigen“ Waren werden erst nach Vorliegen eines negativen Untersuchungsergebnisses für den Handel freigegeben. Ein Beispiel für eine erfolgreiche EU-Schutzmaßnahme ist die lückenlose Einfuhrkontrolle von Pistazien aus dem Iran aufgrund der möglichen Belastung mit Schimmelpilzgiften, den sogenannten Aflatoxinen. Hier gelang es, die Beanstandungsquoten von über 75 Prozent zu Beginn des Jahrzehnts auf aktuell etwa 10 Prozent zu reduzieren – ein eindrucksvoller Beleg für die Wirksamkeit von Importkontrollen.



Die Kontrollverordnung VO (EG) Nr. 882/2004 fasst die Vorschriften über die amtliche Kontrollen zur Überprüfung der Einhaltung des Lebensmittel- und Futtermittelrechts sowie der Bestimmungen über Tiergesundheit und Tierschutz zusammen. Die Verordnung gilt sowohl für die amtliche Lebensmittelüberwachung im Inland, als auch für Kontrollen der Importe aus Drittstaaten. Während Artikel 14 der Verordnung unter Hinweis auf bestehende Richtlinien die Kontrolle der Lebensmittel tierischer Herkunft regelt, werden in Artikel 15 die Lebensmittel nicht-tierischer Herkunft angesprochen. Unterschieden wird die planmäßige, stichprobenartige Kontrolle der importierten Sendungen nach Artikel 15 Absatz 1 von der Überwachung besonders risikobehafteter Lebensmittel, die nach Artikel 15 Absatz 5 einer verstärkten Kontrolle unterzogen werden müssen.

Importkontrollen im neuen Lebensmittelrecht

Im Zuge der Neuordnung des Lebensmittelrechts seit Beginn des Jahrzehnts hat die EU auch die Lebensmittelkontrolle auf eine neue Basis gestellt. Maßgeblich ist jetzt die sogenannte Kontrollverordnung VO (EG) Nr. 882/2004. Darin wird erstmals festgelegt, dass Importprodukte nicht-tierischer Herkunft nicht nur bei Verdacht, sondern auch planmäßig stichprobenartig untersucht werden müssen. Außerdem wurden die Kontrollen von auffälligen Lebensmitteln ausgeweitet und verstärkt. Allerdings fehlen zurzeit noch nationale Durchführungsvorschriften. Aufgrund der verschiedenen rechtlichen Grundlagen und Vorgehensweisen wird im Folgenden in Planproben und Verdachtsproben unterschieden.

Obst, Gemüse und andere nicht-tierische Lebensmittel werden bei der Einfuhr in die EU künftig stärker kontrolliert

Das Veterinäramt Grenzdienst als zuständige Behörde steht zunächst vor dem Problem, wie es an die zu untersuchenden Proben herankommt. Gerade bei den Planproben ist das nicht ganz einfach, da es für Lebensmittel nicht-tierischer Herkunft keine Anmeldepflicht gibt und die Kontrollstellen im Normalfall gar nichts vom Import der Ware erfahren. Für frisches Obst und frisches Gemüse konnte das Informationsdefizit in diesem Jahr durch die Unterstützung der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) verringert werden. Bei der BLE wird kontrolliert, ob die frische Ware der EU-Marktordnung entspricht und damit einfuhrfähig ist. Bei dieser Gelegenheit werden inzwischen auch die Planproben für den Verbraucherschutz entnommen. Anders ist es beispielsweise bei Gewürzen. Informationen zu diesen Waren liegen zwar beim Zoll vor, fallen aber unter das Steuergeheimnis und sind nicht ohne weiteres verfügbar. Eine planmäßige Importkontrolle ist hier daher nicht möglich.



Für die Intensivierung der Kontrollen fehlte lange die juristische und organisatorische Basis

Bei den Verdachtsproben sieht die Situation für das Veterinäramt Grenzdienst günstiger aus, da die verstärkt zu kontrollierenden Waren einer Vorführpflicht unterliegen. Der Importeur muss den Kontrollstellen die Ware also von sich aus vor der Einfuhr für Untersuchungen zur Verfügung stellen. Lange Zeit war jedoch nicht klar, für welche Produkte diese Vorschrift gilt und ohne diese Definition konnten die Kontrollen nicht stattfinden. Erst Mitte letzten Jahres wurde eine entsprechende Durchführungsverordnung VO (EG) Nr. 669/2009 veröffentlicht. Sie enthält in einem Anhang I Angaben über die verstärkt zu kontrollierenden Warengruppen, die Beprobungshäufigkeit und den Untersuchungsumfang. Der Anhang soll etwa vierteljährlich aktualisiert werden, wobei das Verfahren hierzu noch nicht abschließend festgelegt ist.

Schwierige Laborplanung

Für das HU bedeutete die Neuordnung der Lebensmittelkontrollen in mehrfacher Hinsicht eine Herausforderung. Zum einen war ziemlich schnell klar, dass das Institut durch die nicht-tierischen Planproben viele zusätzliche, sehr aufwändige Untersuchungen durchführen haben würde, insbesondere auf Pestizide, aber auch auf Schwermetalle und Mykotoxine. Klar war aber auch, dass dies mit dem vorhandenen Personal- und Gerätebestand nicht zu leisten sein würde. Die zusätzlich benötigten Kapazitäten ließen sich jedoch nicht genau kalkulieren, da das Veterinäramt Grenzdienst aufgrund der fehlenden Anmeldepflicht lange keine Angaben zu den über Hamburg eingeführten Sendungen machen konnte. Dies hat sich erst durch die Unterstützung der BLE geändert.

Zusätzlich sind auch die für die Verdachtsproben benötigten Kapazitäten schwierig kalkulierbar. Diese Kontrollen sind in vielen Fällen unaufschiebbar, da die Ware von der zuständigen Behörde festgehalten wird, bis ein Untersuchungsergebnis vorliegt. Für die Importeure kann das gerade bei verderblicher Ware teuer werden. Um die wirtschaftliche Belastung so gering wie möglich zu halten, muss laut Verordnung 669/2009 jede Probe „so schnell wie technisch möglich“ bearbeitet werden. Dies führt unter der bisher üblichen



Labororganisation im HU, die auf die Abarbeitung möglichst gleichartiger Proben in Serien setzt, zu einer teilweise sehr ineffizienten Probenbearbeitung. Viele optimierte Arbeitsabläufe lassen sich unter diesen Bedingungen nicht anwenden. Eine Neuorganisation der Prozesse im Pestizidlabor war erforderlich – sie ist mittlerweile umgesetzt. Jetzt kann eine Messserie unterschiedliche Proben beinhalten, so dass einzelne Verdachtsproben den Laborbetrieb nicht mehr blockieren. Diese Verbesserung ist mit einer Ausweitung der ohnehin schon sehr umfangreichen Qualitätssicherungsmaßnahmen verbunden.

Hamburg investiert in Verbraucherschutz

Seit dem Frühjahr 2010 liegen ausreichend verlässliche Probenpläne vor. Auf dieser Basis konnte das Amt für Gesundheit – die für Lebensmittelüberwachung zuständige Fachbehörde – dem HU die finanziellen Mittel für die erforderlichen Investitionen zusagen. Für die Arbeitsgruppe Pestizide wurde zusätzliches Laborpersonal eingestellt. Ein Großgerät, ein Gaschromatograf mit Triple-Quadrupol-Massenspektrometer (GC/MS-MS) im Werte von 200.000 Euro wurde beschafft, so dass eine zeitnahe, qualifizierte Untersuchung der zusätzlichen Proben gewährleistet werden kann.

Durch neue Geräte und mehr Personal können die zusätzlichen Lebensmittelkontrollen gewährleistet werden

Mehrere in diesem Frühjahr erlassene EU-Schutzmaßnahmen erforderten weitere größere Investitionen: Aquakulturprodukte aus Süd- und Süd-Ost-Asien müssen auf Rückstände von Tierarzneimitteln untersucht werden. Für die Arbeitsgruppe Tierarzneimittelrückstände konnte eine weitere qualifizierte Laborkraft gewonnen werden. Zudem wurde ein weiteres, dringend erforderliches Großgerät angeschafft, ein Hochleistungs-Flüssigchromatograf mit Triple-Quadrupol-Massenspektrometer für 380.000 Euro.

Mit diesen Investitionen bekennen sich das HU und seine Mutterbehörde BSG nochmals nachdrücklich zu der besonderen Verantwortung der Hafenstadt Hamburg als Tor zum Binnenmarkt der Europäischen Union. Hamburg zeigt sich als verlässlicher Wächter über die Gesundheit der Verbraucherinnen und Verbraucher Europas.

Vorsicht blinde Passagiere!

Die „Mitbringsel“ der Importwaren

Durch die Kontrolle von Importwaren vor der Einfuhr in die EU wird sichergestellt, dass die Produkte den geltenden Bestimmungen des Verbraucherschutzes entsprechen und mit der Ware keine „blinden Passagiere“ wie Krankheitskeime oder Rückstände in den Handel gelangen.

Salmonellen in Kauartikeln für Haustiere

Ein Beispiel für solche unerwünschten „Mitbringsel“ sind Salmonellen. Diese Bakterien sind weltweit verbreitet und verursachen Krankheiten bei Mensch und Tier. In den meisten Fällen führen sie zu einer lokalen Darmerkrankung (Enteritis) mit Durchfall. Als sogenannte Zoonose-Erreger sind sie von Menschen auf Tiere und umgekehrt übertragbar. Das Vorkommen von Salmonellen in bestimmten Lebensmitteln, wie beispielsweise in Eiern oder an rohem Geflügelfleisch, ist den Verbrauchern mittlerweile bekannt. Weniger bekannt ist hingegen, dass auch Kauspielzeug und Kauartikel für Tiere mit Salmonellen belastet sein können. Diese stellen ein Infektionsrisiko für das Tier, aber auch für den Tierhalter und insbesondere für im Haushalt lebende Kleinkinder, immungeschwächte oder ältere Personen dar. Durch die verstärkte Speichelbildung beim Zerkauen („Sabbern“) können sich die Keime in der Umgebung des Haustiers verbreiten und durch längeres Herumliegen der Kauartikel besteht ein ständiges Infektionsrisiko.

Hunde verbreiten die Salmonellen über ihre Kauknochen in ihrer ganzen Umgebung





§

Rechtliche Grundlagen

Rechtlich geregelt sind die Bestimmungen für Kauartikel bzw. Kauspielzeug als Futtermittel in dem Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch (LFGB) und in der Verordnung (EG) 1774/2002: Nach LFGB §17 ist es „verboten Futtermittel in den Verkehr zu bringen, wenn sie bei bestimmungsgemäßer und sachgerechter Verwendung geeignet sind die Gesundheit von Tieren, die nicht der Lebensmittelgewinnung dienen, zu schädigen.“ Die Verordnung 1774/2002 legt fest, dass Kauspielzeug so behandelt werden muss, dass Krankheitserreger (einschließlich Salmonellen) wirksam abgetötet werden und eine Rekontamination vermieden wird.

Der Industrieverband Heimtiere gibt für 2009 an, dass in Deutschland in 16,5 Prozent der Haushalte Katzen und in 13,3 Prozent der Haushalte Hunde leben. Gerade in einem Ballungszentrum wie Hamburg leben die Tiere mit den Menschen auf relativ engem Raum (ob in Parks, Wohnungen oder Häusern), wodurch das Infektionsrisiko zunehmen kann. Kauartikel oder Kauspielzeuge für Hunde und Katzen werden in verschiedensten Formen (Kaustangen, Schweineohren, genähte Schühchen aus Schweinhaut, in Knochenform gepresste Rinder- oder Schweinhaut) über den Hamburger Hafen aus der ganzen Welt in die EU importiert.

Im Jahre 2009 wurden in der Veterinärmedizinischen Diagnostik des Instituts für Hygiene und Umwelt 210 Kauartikel-Importproben auf Salmonellen untersucht. In 13 Proben wurden die Bakterien nachgewiesen. Das entspricht 6,2 Prozent der untersuchten Proben.

Kauartikel gibt es in verschiedensten Formen, Farben und Größen



Konservierungsmittel in Importweinen

Im Herbst 2009 häuften sich Meldungen über die unzulässige Verwendung des Antibiotikums Natamycin (Pimaricin) in Weinen aus Argentinien und Südafrika. Natamycin ist eine Substanz, die vom Bakterium *Streptomyces Natalensis* gebildet wird und das Wachstum von Hefen und Schimmelpilzen hemmt. In der Human- und Tiermedizin wird Natamycin zur Bekämpfung von Pilz- und Hefeinfektionen zum Beispiel im Bereich der Augen, des Rachens, der Haut und des Magen-Darm-Traktes eingesetzt. Im Lebensmittelbereich ist Natamycin als Zusatzstoff zur Oberflächenkonservierung von bestimmten Wurst- und Käsesorten zugelassen. Bei der Herstellung von Wein ist Natamycin in der EU verboten. Dieses Verwendungsverbot gilt auch für Wein aus anderen Staaten, die hier in den Verkehr gebracht werden sollen.

Der Einsatz von Natamycin ist in Ländern außerhalb der EU erlaubt

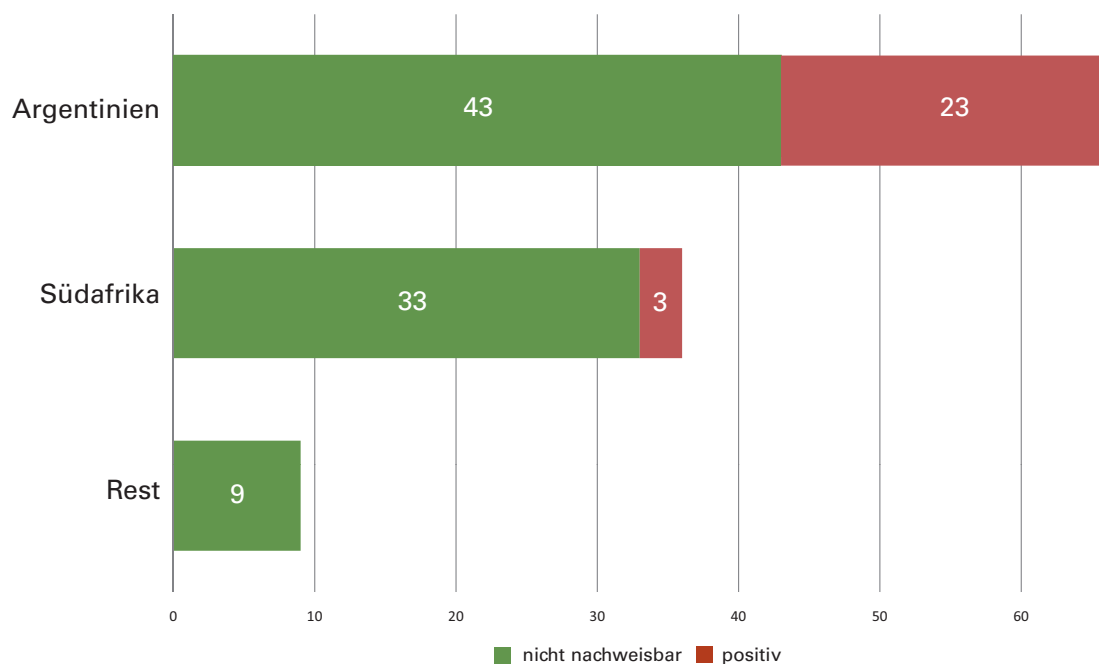
Außerhalb der EU wird Natamycin bei der Weinproduktion wegen seiner konservierenden Wirkung jedoch immer wieder eingesetzt. Es wirkt schon in geringen Konzentrationen gegen bestimmte Schimmelpilze, die zu Veränderungen des Geruchs und Geschmacks führen können. Seine Wirkung gegen Hefen kann daneben sowohl zur Steuerung der alkoholischen Gärung als auch zum Schutz vor unerwünschten Wild- bzw. Kahlmhefen bei der Weinlagerung eingesetzt werden. Es eignet sich dabei nicht nur als direkter Zusatz zum Wein sondern auch als Behandlungsmittel von Korken (Verhinderung des mikrobiellen Kork-Muff-Tons) und Holzchips, die in der Weinproduktion zur Beeinflussung des Geschmacks verwendet werden, sowie als Wirkkomponente in Reinigungsmitteln von beispielsweise Holzfässern und Barriques.

Natamycin in Weinen aus Südafrika und Argentinien

In Folge der ersten positiven Natamycinbefunde wurden in den letzten Monaten des Jahres 2009 am Institut für Hygiene und Umwelt (HU) 111 Weine auf Natamycin untersucht. Schwerpunkt waren Marktkontrollen argentinischer und südafrikanischer Weine im Bereich der Norddeutschen Kooperation (Noko)*. Die Proben wurden sowohl im Handel als auch bei Importeuren aus Hamburg, Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpom-

* Kooperation von norddeutschen Landeslaboratorien zur Optimierung der Lebensmitteluntersuchungen

Natamycin in Wein (2009)



Untersuchungs-
ergebnisse 2009

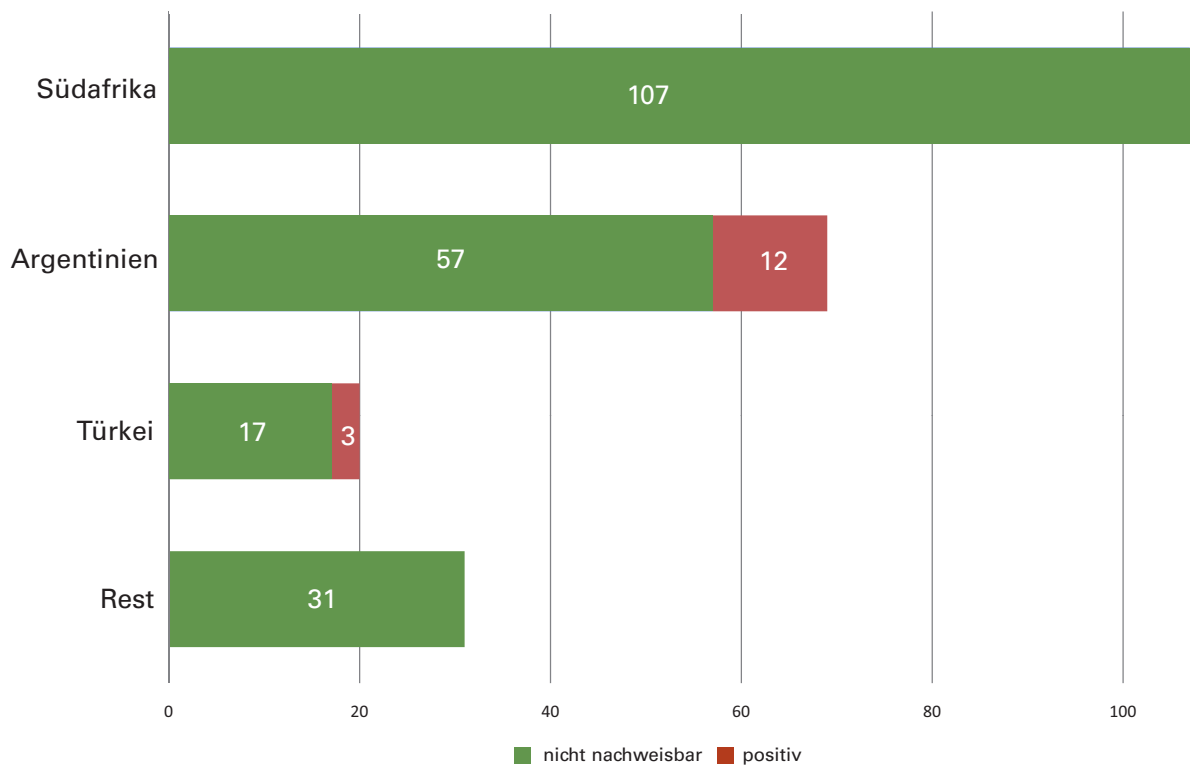
mern entnommen. In 23 Weinen aus Argentinien und drei Weinen aus Südafrika wurde Natamycin nachgewiesen (s. Diagramm Untersuchungsergebnisse 2009). Insgesamt ergibt sich eine Beanstandungsquote von rund 23 Prozent.

In Südafrika sind der Einsatz von Natamycin bei der Weinbereitung und die Behandlung von Fässern und Korken legal. Südafrika und die EU haben sich aber 2002 vertraglich darauf geeinigt, dass südafrikanische Weine, die in die EU exportiert werden, kein Natamycin enthalten dürfen. In Argentinien war der Zusatz von Natamycin zu Wein bis Ende der neunziger Jahre erlaubt. Danach war eine Verwendung als Reinigungs- und Desinfektionsmittel bis Januar 2010 möglich. Ab dem 21. Januar 2010 ist die Verwendung von Natamycin im Weinbereich komplett verboten. In Anbetracht der Ergebnisse der bundesweit durchgeführten Kontrollen wurde aber deutlich, dass es sich hier um ein erhebliches Problem bei Weinen aus den beiden Ländern handelt. Daraufhin wurden vom Bundesministerium der Finanzen (BMF) in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) im Dezember 2009 verschärfte Einfuhrkontrollen für Weine aus Argentinien und Südafrika veranlasst.

Erfahrungsaustausch mit Argentinien

Im Zuge der Natamycin-Nachweise bei Erzeugnissen aus Argentinien fanden im HU im Dezember 2009 und Februar 2010 Treffen mit Vertretern der in Argentinien für den Weinbau und den Weinexport zuständigen staatlichen Stelle (Instituto Nacional de Vitivinicultura, kurz INV) statt. Dabei standen analytische Fragen sowie der Wissenstransfer und die Diskussion über die Ursachen und Folgen der Natamycinverwendung im Mittelpunkt. Mit dem INV wurde neben einem verbesserten Informationsaustausch eine engere analytische Zusammenarbeit vereinbart. Sie umfasst die Unterstützung des INV bei der Weiterentwicklung der Untersuchungen im Rahmen der Weinausfuhr sowie bei der Etablierung der notwendigen Analysentechnik zur Bestimmung von Natamycin beispielsweise durch Schulung von Mitarbeitern. Eine erste Schulungsveranstaltung wurde Anfang 2010 im HU unter Teilnahme des INV durchgeführt. Mittlerweile untersucht die INV alle argentinischen Weine entsprechend dem in Deutschland üblichen analytischen Standard auf Natamycin.

Natamycin in Wein (2010)



Untersuchungs-
ergebnisse 2010

Die Kontrollen zeigen Erfolg

In 2010 kamen bisher 227 Weine zur Natamycin-Untersuchung, davon mehr als 150 (70 Prozent) im Rahmen der mit dem Zoll durchgeführten Kontrollmaßnahmen. Zwölf der untersuchten argentinischen Weine enthielten Natamycin (s. Diagramm Untersuchungsergebnisse 2010). Dabei ist jedoch zu beachten: Bei 3 Proben konnte eine technologisch unvermeidbare Kontamination nicht ausgeschlossen werden. Bei den restlichen 9 auffälligen Proben handelt es sich primär um „Altbestände“ aus dem Handel und um Weine, die über Dänemark bzw. England in die EU eingeführt und im deutsch-dänischen Grenzgebiet zum Verkauf angeboten worden sind. Zusammenfassend lässt sich daher sagen: Argentinische und südafrikanische Weine, die im Rahmen der verschärften Einfuhrkontrollen zur Untersuchung gelangten, wiesen keine beurteilungsrelevanten Gehalte an Natamycin auf.

Allerdings wurden bei allgemeinen Einfuhrkontrollen in 3 Zollproben einer türkischen Weinkellerei erhebliche Gehalte an Natamycin nachgewiesen, obwohl die Verwendung von Natamycin bei der Weinherstellung auch in der Türkei verboten ist. Bei nachfolgenden Untersuchungen der Lagerbestände des Importeurs und der sonstigen am Markt befindlichen türkischen Erzeugnisse wurden bisher aber keine weiteren türkischen „Natamycin-Weine“ gefunden.



Rechtliche und gesundheitliche Bewertung

Natürliche Eintragsquellen für Natamycin in Wein sind nicht bekannt. Bei einem gesicherten Nachweis von Natamycin ist also davon auszugehen, dass es unzulässig als Zusatzstoff verwendet wurde oder über technologisch vermeidbare Rückstände von Reinigungsmitteln oder ähnlichem in den Wein gelangt ist. Entsprechend hergestellte Erzeugnisse sind unabhängig von der Eintragsquelle nicht verkehrsfähig beziehungsweise nicht einfuhrfähig.

Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) verweist bei der Beurteilung von Natamycin darauf, dass Natamycin in Anbetracht seiner derzeitigen Verwendung im Lebensmittelbereich keine Gesundheitsgefahr für den Menschen darstellt (EFSA Journal 2009, 7(12), 1412). Allerdings kann nach Auffassung der EFSA ein gesicherter Wert für die akzeptable tägliche Aufnahme (ADI-Wert) aus dem vorhandenen Datenmaterial momentan nicht abgeleitet werden.

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) kommt in seiner gesundheitlichen Bewertung von Natamycin zu dem Schluss, dass der Einsatz dieser antibiotisch wirkenden Substanz aus Gründen des vorbeugenden Verbraucherschutzes im Lebensmittelbereich eng begrenzt sein sollte und nur erfolgen darf, wenn er technologisch unvermeidbar ist. Dadurch soll der Gefahr einer unbeabsichtigten Aufnahme von Natamycin entgegengewirkt werden, um die Darmflora nicht nachteilig zu beeinflussen und eventuelle Resistenzbildungen zu verhindern (Bundesinstitut für Risikobewertung, Natamycin als Lebensmittelzusatzstoff, Stellungnahme vom 09.09.2003).

Alle 2009 und 2010 aufgrund des Nachweises von Natamycin beanstandeten Weine – das waren 12 Prozent der Proben – wurden von den zuständigen Behörden aus dem Verkehr genommen bzw. von der Einfuhr ausgeschlossen.





Gentechnische Veränderungen in Leinsamen

Mit der Weiterentwicklung der molekularbiologischen Methoden entstehen immer mehr Möglichkeiten, Lebensmittel und Futterpflanzen gentechnisch zu verändern – beispielsweise um sie gegen Chemikalien, Schädlinge oder Krankheiten resistent zu machen. Viele dieser gentechnisch veränderten Pflanzen sind in der EU zugelassen, einige dürfen jedoch nicht als Lebens- und/oder Futtermittel vermarktet werden. Deshalb wird die Untersuchung der Importware auf Kontamination mit gentechnisch verändertem Erbgut immer wichtiger.

Der blau blühende Lein, auch Flachs genannt, ist eine alte Kulturpflanze, die zur Faser-, Samen- und Ölgewinnung angebaut wird

Im September 2009 wurden die Bundesländer durch EU-Schnellwarnungen über Produkte mit gentechnisch veränderten Leinsamen auf dem deutschen Markt informiert. Das Chemische und Veterinäruntersuchungsamt Freiburg konnte durch Recherchen den gentechnisch veränderten Leinsamen identifizieren. Es handelte sich um die herbizidtoleranten Leinsamen-Varietät FP967 mit dem Handelsnamen CDC Triffid. Durch die gentechnische Veränderung ist die Sorte unempfindlich gegenüber bestimmten Unkrautvernichtungsmitteln. Für die Bauern hat das den Vorteil, dass sie die Felder behandeln können, ohne ihre Erträge zu gefährden. Gemeiner Lein, auch Flachs genannt, ist eine alte Kulturpflanze, die auch zur Faser- und Ölgewinnung angebaut wird.

CDC Triffid war schon Ende der achtziger Jahre in Kanada entwickelt worden und erhielt in den späten neunziger Jahren in den USA und Kanada die Marktzulassung. Schon 2001 war jedoch die Zulassung vermutlich aufgrund von Bedenken im Hinblick auf die Vermarktung in Europa zurückgezogen worden. Offiziellen Angaben zu Folge hatte seit dem kein Anbau mehr stattgefunden.

Nachweis des gentechnisch veränderten Leinsamens

Spezielle DNA-Sequenzen weisen auf die gentechnischen Veränderungen hin

Der gefundene Leinsamen trägt ein gentechnisch hergestelltes Konstrukt, auf dem neben dem entscheidenden Gen für die Toleranz gegenüber Sulfonylharnstoff-Herbiziden noch weitere Elemente, wie Antibiotikaresistenzgene mit DNA-Sequenzen liegen, die den Anfang und das Ende eines Genes signalisieren. Es wurde eine Untersuchungsstrategie entwickelt, in der zunächst nach diesen in gentechnisch veränderten Pflanzen gebräuchlichen Elementen mit PCR-Verfahren gesucht wird. Grundlage hierfür waren Informationen der Kanadischen Behörden, welche Elemente in der Varietät FP967 vorliegen. Proben mit auffälligen Befunden werden in weiteren spezifischeren Nachweisverfahren getestet. In diesem Fall wurde ein PCR-Nachweis eingesetzt, der den Übergang zwischen dem NOS-Terminator und einem Abschnitt des Dehydrofolatereductasegens (*dfr1*) nachweist. Es wird davon ausgegangen, dass diese Genkombination in keiner sonstigen zugelassenen gentechnisch veränderten Pflanze vorliegt, sodass ihr Nachweis als eindeutiges Indiz für die gentechnisch veränderte Leinsamenvarietät FP967 gilt.



Untersuchung von Lebensmitteln und Futtermitteln mit Leinsamen

Aufgrund der EU-Schnellwarnungen wurden bundesweit Leinsamen-Produkte auf gentechnisch veränderte Anteile untersucht. Auffällig waren in anderen Bundesländern vor allem Backwaren und Cerealien. Im Hamburger Gentechniküberwachungslabor wurden vorwiegend Lebensmittelproben aus Großbäckereien und Leinsamenkörner aus dem Handel, aber auch Futtermittel in Importproben aus dem Hamburger Hafen untersucht. Von insgesamt 37 untersuchten Lebensmittelproben enthielten immerhin 5 (knapp 14 Prozent) die nicht zugelassenen Leinsamen. Im Unterschied zu den Befunden anderer Bundesländer war hierunter auch ein Bio-Produkt. Außerdem war in 5 von 11 untersuchten Futtermittelproben (45 Prozent) der gentechnisch veränderte Leinsamen nachweisbar.

In Verhandlungen zwischen der EU und Kanada wurde vereinbart, dass Lieferungen von Leinsamen an die EU schon vor dem Export in Kanada auf gentechnisch veränderte Verunreinigungen zu untersuchen sind. Bei der Überprüfung dieser Maßnahme durch die stichprobenartige Untersuchung von Proben im Jahr 2010 in Hamburg konnte bisher in keiner Lebens- und Futtermittelprobe die gentechnisch veränderte Leinsamenlinie detektiert werden. Die Eigenkontrolle der Lieferungen in Kanada zeigt somit Wirkung.

Leinsamen werden häufig in Backwaren und Müsli verwendet



Honig aus Hamburg und aller Welt

Interdisziplinäre Analysen und grenzübergreifende Vergleiche

Hamburg ist einer der weltweit bedeutendsten Umschlagsorte für Importhonige aus aller Welt, namhafte Firmen aus dem Honiggeschäft haben hier ihren Sitz oder ihre Lager. Das Institut für Hygiene und Umwelt hat deshalb schon seit langer Zeit einen Untersuchungsschwerpunkt für Honig. Die zu untersuchenden Proben haben verschiedene Quellen. Importhonige werden durch das Veterinäramt Grenzdienst entnommen. Durch die Verbraucherschutzämter der sieben Hamburger Bezirke werden aber auch gängige Honigprodukte aus der Stadt zur Untersuchung ins Institut für Hygiene und Umwelt gebracht. Zusätzlich werden im Rahmen der Norddeutschen Kooperation in der Lebensmitteluntersuchung Honige aus Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern in Hamburg geprüft. Die Proben werden je nach Anforderung arbeitsgruppenübergreifend untersucht: warenkundlich, rückstandsanalytisch, mikrobiologisch und/oder gentechnisch.

Qualitätsuntersuchungen an Honig

Hamburger Honige sind in der Regel nicht zu beanstanden

Wichtigstes Qualitätsmerkmal ist die Reinheit des Honigs. Zu junger, unreifer Honig, zu stark erhitzter Honig oder sogar mit Fremdzucker gestreckte Ware fallen immer wieder bei den Kontrollen auf. Für den Verbraucher ist auch die geografische Herkunft des Honigs oft wichtig. Diese wird von den Experten des HU mikroskopisch über die enthaltenen Pollen geprüft. Auch die angegebene Sorte (Tracht) kann dabei kontrolliert werden.

In 2009 wurden warenkundlich überwiegend Honige mit regionalem Bezug zu Hamburg untersucht. Ein Programm zielte dabei auf Hamburger Imker ab, ein weiteres auf Honig, dessen Trachtpflanzen auf Hamburger Gebiet standen. Qualitativ waren alle untersuchten Produkte ohne nennenswerte Mängel. Bei kleineren Imkern war erneut die Kennzeichnung von Herkunft und Los das Hauptproblem.

Ein weiteres Projekt betraf „Honige“ mit beigegebenen Lebensmitteln. Nach Honigverordnung handelt es sich rein formal nicht mehr um Produkte, die die Bezeichnung Honig tragen dürfen. Honig darf rechtlich nichts hinzugesetzt werden! Daher ist ein „Honig mit Nüssen“ lebensmittelrechtlich falsch gekennzeichnet und muss als „Nüsse in Honig“ bezeichnet werden.





In einem kleinen Projekt wurden Manukahonige neuseeländischer Herkunft untersucht. Diese Honigsorte wird in den Medien und im Internet oftmals mit unzulässigen gesundheitsbezogenen Aussagen beworben, auf den Produkten selbst fanden sich diese werblichen Versprechungen aber nicht. Die untersuchten Proben zeigten durchweg deutliche Alterungserscheinungen, die auf eine lange Standzeit in den Geschäften hindeuten. Besondere Inhaltsstoffe, die die gesundheitlichen Aussagen rechtfertigen könnten, wurden dabei nicht entdeckt.

Antibiotika in Honig

Die Honigproduktion ist nicht die wichtigste Aufgabe der Bienen, viel wichtiger ist die Bestäubung der Nutzpflanzen. Die Biene ist damit nach der Kuh und dem Schwein das drittwichtigste Nutztier. In den letzten Jahren sind Bienenvölker vermehrt von Krankheiten betroffen. Eine weltweit besonders verbreitete Erkrankung ist die Infektion mit den Erregern der Amerikanischen Faulbrut (AFB), dem Bakterium *Paenibacillus larvae*. Die AFB, die sich über Sporen verbreitet, ist eine in Deutschland anzeigepflichtige Bienenkrankheit. Sie führt in der Regel zum Zusammenbruch der erkrankten Völker und somit zu schweren ökonomischen Schäden der Imker. Die Bekämpfung der AFB ist schwierig, die wirksamste Methode ist die Vernichtung befallener Bienenvölker einschließlich der Beseitigung der toten Bienen, Vermeidung der Sporenverbreitung durch Honig, Bienenwohnungen und Gerätschaften. Der Einsatz von Antibiotika ist verboten und zudem unsinnig. Sie wirken zwar gegen die Bakterien, nicht aber gegen die Sporen, die der Faulbruterreger ausbildet. Somit können sie lediglich die Faulbrutsymptome unterdrücken, nicht aber den Ausbruch der Krankheit verhindern. Dennoch ist der Antibiotikaeinsatz vielfach in der Literatur beschrieben und unter Imkern weitverbreitet.

Die Behandlung von Bienen mit Antibiotika ist in Deutschland seit Jahren verboten

Im Rahmen eines Untersuchungsprojekts wurden 77 Honige (47 Importproben, 30 Honige aus den norddeutschen Bundesländern) auf pharmakologisch wirksame Stoffe analysiert. Die Proben aus den Jahren 2006 bis 2009 wurden auf eine Vielzahl von Tierarzneimitteln (Sulfonamide, Tetracycline, Chloramphenicol, Makrolide, Lincosamide) untersucht. Parallel dazu fanden in Zusammenarbeit mehrerer Untersuchungsbereiche im Institut für Hygiene und Umwelt eine warenkundliche Prüfung der Honige sowie eine Analyse auf den Erreger der Amerikanischen Faulbrut statt. Bei positivem Befund wurde auch der Genotyp des Erregers charakterisiert, um der Frage einer möglichen Einschleppung der Krankheit durch Importhonige nachzugehen. Dies kann zum Beispiel passieren, wenn hierzulande importierter Honig an Bienen verfüttert wird.



Importhonige stärker belastet

Eine Gegenüberstellung der Tierarzneimittelbelastung der Importhonige mit der deutscher Honige zeigt gravierende Unterschiede: Importhonige weisen signifikant häufiger Rückstände an pharmakologisch wirksamen Stoffen – insbesondere Sulfonamiden und Tetracyclinen – auf: 24 der 47 geprüften Importhonige zeigten Rückstände (die jedoch nur in 6 Fällen bzw. etwa 13 Prozent zur Beanstandung führten). Bei den 30 Inlandsproben norddeutscher Imker war nur eine einzige positiv. Die Untersuchungen zeigen außerdem, dass sich die in den Importhonigen vorhandenen Genotypen der Erreger der AFB von denen aus Hamburger Proben unterscheiden.

Ein „schwarzes Schaf“ unter Hamburger Imkern

Das Fehlverhalten eines einzigen Imkers hat weitreichende Folgen für viele Kollegen

Die einzige positive Inlandsprobe hatte es jedoch in sich: sie fiel mit einem Sulfathiazolgehalt von 1.305 µg/kg (Sommertracht 2008) auf. Inzwischen wurde diesem Befund durch die zuständigen Hamburger Amtsveterinäre nachgegangen: Der Imker versicherte glaubhaft, kein Sulfathiazol angewendet zu haben, hatte aber im gleichen Jahr ein Volk eines anderen Imkers aus dem gleichen Bezirk gekauft. Weitere Nachforschungen bei diesem Imker ergaben eine großflächige Anwendung von Sulfathiazol, das nach eigenen Angaben aus der Schweiz „besorgt“ worden war. In seinen Honigen (Jahrgänge 2009 sowie Frühtracht 2010) wurden hohe Sulfathiazolgehalte von bis zu 137.900 µg/kg nachgewiesen, die den laborinternen Beanstandungswert von 7,8 µg/kg um ein Vielfaches übersteigen. Die gesamte Ernte dieses Imkers (über 1.000 kg) wurde sofort von der Polizei beschlagnahmt. Da der betreffende Imker eine Vielzahl Völker an andere Imker verkauft hat, werden zurzeit weitere Honige untersucht. Bisher waren die Honige dieser Imker ebenfalls Sulfathiazolpositiv und mussten beanstandet werden.





Ob es sich wirklich um Schafskäse handelt, verrät eine Analyse der Fette

Von täuschend echt bis gefährlich scharf

Lebensmittel in der Hansestadt

Im Ballungszentrum Hamburg mit seinen zahlreichen Einwohnern und Besuchern wird die Sicherheit der Verbraucher sehr ernst genommen. Als Landesprüflabor kontrolliert das HU Lebensmittel und Bedarfsgegenstände aus dem gesamten Stadtgebiet, die regelmäßig nach einem Probenplan und "spontan" auf Verdacht von den Lebensmittelkontrollleuten der Bezirke gezogen werden. Überprüft werden sowohl Produkte von ortsansässigen Handelsunternehmen als auch aus dem Einzelhandel. Dabei geht es nicht nur um das Aufspüren von gesundheitsschädlichen Stoffen, es wird auch kontrolliert, ob die Ware frisch ist, alle Inhaltsstoffe angegeben und zugelassen sind und der Verbraucher nicht getäuscht wird.

Falscher Käse im Handel

Bei ihren Analysen haben Mitarbeiter des HU in den letzten Jahren immer wieder Käseimitate gefunden. Das sind Produkte, die wie Käse aussehen und wie Käse verwendet werden (Schafskäse, Schnittkäse, geriebene Käse, Käsecremes), aber nicht den Begriffsbestimmungen für Käse entsprechen, da sie unter Zusatz von Pflanzenfett/Öl hergestellt werden. Milchfett und Pflanzenfette/Öle weisen signifikante Unterschiede in der Fettsäureverteilung auf. Die Überprüfung, ob ein Imitat vorliegt, erfolgt deshalb über die Analyse der Fettzusammensetzung.

HU-Dauerthema „Schafskäse“

Käseimitate sind bereits seit 20 Jahren auf dem Markt. Seit 2002 wurden im HU schwerpunktmäßig mehr als 500 Käseproben auf Verfälschung mit Pflanzenfett/Öl untersucht. Die Produkte stammten von Wochenmärkten, Einzelhandelsgeschäften (primär kleinere Händler mit türkischen/griechischen Erzeugnissen im Angebot) und aus der Gastronomie. Es handelte sich meist um lose, als Schafskäse oder Weichkäse in Salzlake angebotene Produkte, cremartige Käsezubereitungen mit würzenden Zutaten (mediterrane Zubereitungen) sowie vereinzelt schnittkäseähnliche und wie geriebener Käse aussehende Produkte. Bei ihnen bestand schon aufgrund der Bezeichnungen (statt „Käse“ stand auf den Produkten „Pizza-Mischung“ oder „Toast-Top“) der Verdacht, dass es sich um Imitate handeln könnte. Die Beanstandungsquote wegen nicht zulässiger und irreführender Bezeichnung als „Käse“ betrug im Mittel 5 bis 10 Prozent. Die beanstandeten schafskäseartigen Produkte waren aus Kuhmagermilch und Pflanzenfett (in der Regel Kokosfett) hergestellt, die häufig von den Händlern selbst hergestellten Käsecremes enthielten Pflanzenöl.



Rechtliche Grundlage



Nach Anhang XII der VO (EG) Nr. 1234/2007 über die einheitliche gemeinsame Organisation der Agrarmärkte und mit Sondervorschriften für bestimmte Lebensmittel (vorher Bezeichnungsschutz VO (EWG) Nr. 1898/87) darf bei Käseimitaten nicht durch Etikett, Handelsdokumente, Werbung oder Aufmachung irgendwelcher Art behauptet oder der Eindruck erweckt werden, dass es sich um ein Milcherzeugnis handelt. Der Begriff „Käse“ ist mit dieser Verordnung europaweit geschützt und darf nur für ein aus Milch hergestelltes Erzeugnis verwendet werden. Der Zusatz von Pflanzenfett/Öl ist verboten. Werden Imitate als „Käse“ bezeichnet, stellt dieses eine Irreführung des Verbrauchers dar. Dieses gilt auch für mit Käseimitaten hergestellte Lebensmittel, die Hinweise auf Käse enthalten (Pizzen, Käsegebäck, käsehaltige Salate und anderes).

Neu im Visier: Pizza und Käsegebäck

Die schnittkäseartigen und wie geriebener Käse aussehenden Erzeugnisse sind erst seit wenigen Jahren verstärkt auf dem Markt und werden primär für die Gastronomie angeboten, da sie sich aufgrund ihres Schmelzverhaltens sehr gut zum Überbacken eignen. In 2009 wurden daher überwiegend mit Käse hergestellte Pizzen und Käsegebäck (Imbisse, Bäckereien sowie Restaurants) überprüft. Unter 38 Proben waren 3 auffällige Proben: eine mit echtem Käse gefüllte Backware, deren Oberfläche mit einem geriebenen Käseimitat bestreut war, eine Schafskäsecreme und ein Schafskäse (beides weder Käse noch Schaf). Bei einer erneuten Überprüfung von 20 Schafskäseproben aus der Gastronomie Anfang 2010 wurden wieder 4 Imitate festgestellt, das entspricht einer Beanstandungsquote von 20 Prozent.

Schummelkäse ist weit verbreitet

Im Rahmen eines bundesweiten Überwachungsprogramms im Jahr 2007 wurden etwa 5.800 Betriebe (Bäckereien, Gaststätten, Einzelhändler, Küchen, Kantinen) aus 5 Bundesländern auf die Verwendung von Käseimitaten überprüft und 115 Proben entnommen. Bei 27 Prozent der Proben handelte es sich um Imitate. Die überwiegende Anzahl von Verstößen betraf Produkte aus der Gastronomie und Imbissbetrieben.



Käseimitate werden in der Gastronomie gern zum Überbacken verwendet



© Uschi Dreier/Pixelio.de

Scharf essen liegt im Trend. Doch ab wann wird das Lebensmittel zur Gefahr?

Der Schärfe auf der Spur

In den vergangenen Jahren tauchten in den Medien und im Handel vermehrt extrem scharfe Würzmittel auf. Sogenannte Scharf-Esser-Wettbewerbe haben diese Produkte sehr populär gemacht. Für die Lebensmittelchemiker des HU, die sich dem Gesundheitsschutz und der Sicherheit der Lebensmittel verpflichtet haben, stellte sich bald die Frage: Ist ein Produkt, das einem handelsüblichen Pfefferspray zur Selbstverteidigung näher steht als einer durchschnittlichen Würzsauce, überhaupt als Lebensmittel geeignet? Das HU hat sich diesem neuen, rechtlich bisher ungeklärten Thema angenommen.

Selbstversuche für den Verbraucherschutz

Für die Schärfe eines Lebensmittels verantwortlich ist die Stoffgruppe der Capsaicinoide. Der Gehalt dieser Stoffe im Lebensmittel bestimmt den Schärfeegrad und wird in der Einheit Scoville angegeben. Aber was bedeutet 1 Million Scoville im Mund? Um ein Gefühl für die Schärfe zu bekommen, haben die Sensoriker des HU im Selbstversuch diverse scharfe Gewürze verkostet und mit modernen Analysemethoden deren Schärfeegrad bestimmt. Gerade für die Risikobewertung war die Verkostung unverzichtbar. Die chemische Analyse liefert nur eine Zahl. Wie scharf die Sauce letztendlich im Mund ist, weiß der Analytiker ohne zu probieren nicht. Es ist sehr individuell, was man selbst als sehr scharf bezeichnet. Ein bis zwei Tropfen einer 1-Million-Scoville-Sauce werden vielleicht noch nicht als scharf empfunden, eine ganze, vergleichsweise milde Peperoni mit nur 500 Scoville brennt dagegen schon ordentlich.

Würzsoße oder Waffe?

Häufig wurden von den untersuchten Extrem-Gewürzen Werte von 500.000 Scoville und mehr erreicht. Im Handel ist auch reines Capsaicin mit 16 Millionen Scoville erhältlich. Zum Vergleich: Herkömmliches Pfefferspray hat Scovillewerte zwischen 300.000 und 1,5 Millionen. Die höchste Schärfe einer im Handel entnommenen Probe war mit 1 Million Scoville angegeben. Allerdings zeigten alle bisher untersuchten Produkte eher eine niedrigere Schärfe als beworben. Dies mag einerseits mit der nicht durchweg standardisierten Scovilleskala zusammenhängen, andererseits scheinen die Hersteller eine gewisse Sicherheitsreserve mit einzukalkulieren, um Risiken durch Überdosierungen zu vermeiden.



Wie scharf eine
Peperoni ist, empfin-
det jeder Mensch
anders



Eines der Produkte enthielt aber zusätzlich einen synthetischen Scharfstoff, wie er in modernen Polizei-Pfeffersprays Verwendung findet. Neben der Gesundheitsgefahr ist dies auch eine Irreführung beziehungsweise Täuschung des Verbrauchers, denn der synthetische Scharfstoff ist deutlich günstiger als das natürliche Capsaicin. Zudem waren auf einigen Produkten unspezifische Warnhinweise, ohne eindeutigen Hinweis auf die vorhandene Schärfe, und eine Art „Haftungsverzichterklärungen“ angebracht. Wird aber keine echte Information oder konkrete Warnung vermittelt, dienen diese Aussagen nur der Erzeugung einer Neugier oder Angst, letztlich der Verkaufsförderung. Solche „Werbeaussagen“ sind lebensmittelrechtlich bedenklich.

Schärfe wird leicht unterschätzt

Das von solchen Produkten ausgehende Risiko verdeutlichte die Verbraucherbeschwerde einer Person, die sich nach dem Verzehr einer extrem gewürzten Currywurst, mit vermeintlichen Vergiftungserscheinungen an die Lebensmittelüberwachung gewandt hatte. Es ist nicht selten, dass die Schärfe dieser Würzmittel erheblich unterschätzt wird. Die in Deutschland bisher bekannten, als scharf bezeichneten Würzmittel, beispielsweise Sambal Olek und Tabasco, erreichen nur Scoville-Werte von 200 – 10.000. Was man als scharf empfindet, hängt aber sehr von der individuellen Gewöhnung ab. Hinzu kommt: Je konzentrierter die Schärfe ist, desto länger braucht sie, um ihre Wirkung zu entfalten. Wenn bei einem Scharf-Esser-Wettbewerb ein Gericht beispielsweise mit einer 1-Million-Scoville-Sauce gewürzt ist, entfaltet sich ein Großteil der Schärfe nicht im Mund, sondern erst im Magen, was zu erheblichen Beschwerden führen kann: Magenverstimmung, Kreislaufprobleme oder gar Schockzustand.

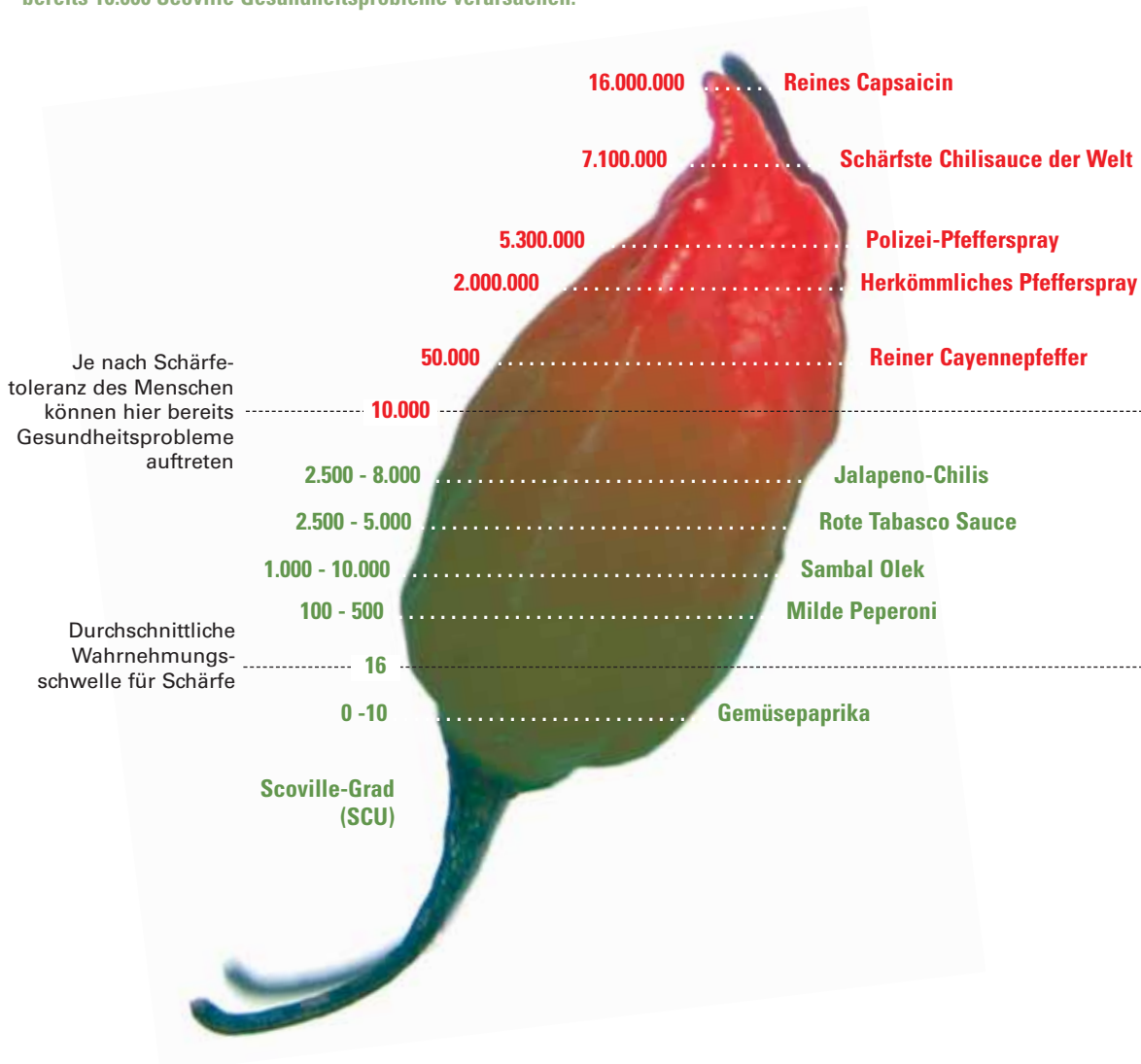
Bei der empfundenen Schärfe handelt es sich nämlich nicht um einen Geschmackseindruck wie süß, sauer oder salzig. Durch die Scharfstoffe werden Nervenrezeptoren angesprochen, die für das Schmerzempfinden verantwortlich sind, beispielsweise nach einer Verbrennung. Der Körper reagiert dann mit den entsprechenden Abwehrmechanismen, um den Schmerz zu bekämpfen.





Scoville Skala

Der Scoville-Test, benannt nach dem amerikanischen Pharmakologen Wilbur L. Scoville (1865 – 1942), ist eine Methode zur Bestimmung des Schärfegrades in Lebensmitteln. Konnte Fruchtschärfe zu Beginn des 20. Jahrhunderts nur subjektiv, über die Verdünnung und Verkostung des Lebensmittels, bestimmt werden, so wird sie heute apparativ untersucht. Die Hochleistungs-Flüssigkeits-Chromatographie weist den Anteil an Capsaicinoiden nach. Diese natürlich vorkommende Stoffgruppe ist für die Schärfe verantwortlich und führt in erhöhter Konzentration zu Reizungen der Schleimhäute und Schmerzempfinden. Eine Peperoni enthält demnach bis zu 500 Scoville, Tabasco-Soße bis zu 5.000, Chilis bis zu 8.000 und reiner Cayennepfeffer bis zu 50.000 Scoville. Je nach Schärfetoleranz des Menschen können bereits 10.000 Scoville Gesundheitsprobleme verursachen.



Grenzwerte zum Schutz von Koch und Gast

Bei der Festlegung der zulässigen Höchstwerte für Schärfe sollte nicht nur der „Verzehrer“ berücksichtigt werden. Auch die Gefährdung des Küchenpersonals bei der Zubereitung von Lebensmitteln mit diesen Zutaten sollte bedacht werden, gerade im Hinblick auf die Risiken bei Haut/Augenkontakt. Um Sicherheit für Anbieter, Beschäftigte der Gastronomie und Verbraucher zu gewährleisten, strebt Hamburg an, dieses Thema an nationale Gremien wie die Arbeitsgemeinschaft der Lebensmittelachverständigen (ALS) oder das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) weiterzuleiten. Hier können Höchstwerte für den Capsaicin Gehalt oder die Verpflichtung zu bestimmten Warnhinweisen festgelegt werden.



Süße Körperfarbe einwandfrei

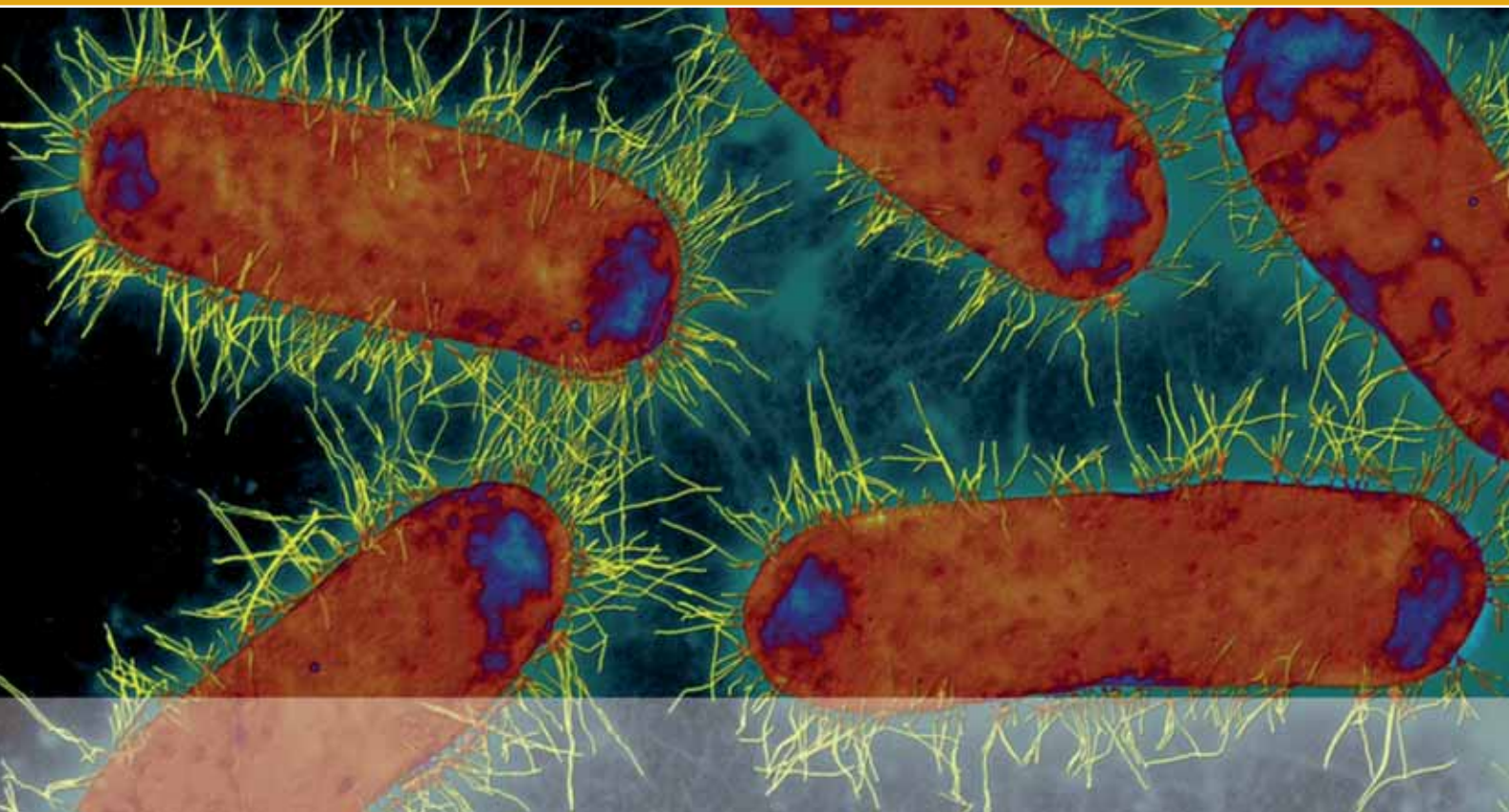
Essbare Körperfarbe ist ein Lebensmittel – und unterliegt somit strengen Auflagen.

Viele Eltern bringen ihren Kindern bei, dass man mit Essen nicht spielen sollte. Trotzdem wissen die meisten Erwachsenen (zumindest jeder, der den Film „9 1/2 Wochen“ gesehen hat), dass man Lebensmittel nicht nur zum Essen verwenden kann. Einige Hersteller haben daher eine essbare Malfarbe kreiert, die mit den Fingern oder einem Pinsel auf dem Körper aufgebracht wird. Sie ist dazu bestimmt, anschließend von Partner oder Partnerin wieder abgelutscht zu werden. Damit entsprechen diese Produkte der Definition eines Lebensmittels (siehe rechts).

Essbare Körperfarben sind heutzutage nicht mehr nur in einschlägigen Spezialgeschäften erhältlich. Inzwischen werden diese Produkte in Geschenkläden oder im Internet in mannigfaltiger Ausführung angeboten. Auch auf der Hamburger Reeperbahn kann man die Farben kaufen. Für das HU stellte sich daher die Frage, ob bei diesen Produkten, die auf den ersten Blick nicht jeder als Lebensmittel erkennt, die in der EU geltenden Vorschriften für Lebensmittel eingehalten wurden. Anfang 2010 wurden im HU daher Artikel in den Geschmacksvarianten Erdbeere und Schokolade hinsichtlich korrekter Kennzeichnung und auf Zusatzstoffe kontrolliert. Das erfreuliche Ergebnis: Die überwiegend aus Australien oder China stammenden Produkte waren alle korrekt gekennzeichnet und von einwandfreier Qualität.

§

Gemäß Artikel 2 der Lebensmittel-Rahmen-Verordnung (VO [EG] 178/2002) sind „Lebensmittel“ alle Stoffe oder Erzeugnisse, die dazu bestimmt sind oder von denen nach vernünftigem Ermessen erwartet werden kann, dass sie in verarbeitetem, teilweise verarbeitetem oder unverarbeitetem Zustand von Menschen aufgenommen werden.



MEDIZIN

Zwei Aufgabenschwerpunkte kennzeichnen die Tätigkeit des medizinischen Bereichs des Institutes für Hygiene und Umwelt besonders. Neben der epidemiologisch-mikrobiologischen Aufklärung über das Auftreten, die Häufigkeit und die Virulenz von Infektionserregern in Hamburg ist hier vor allem die Entwicklung und Umsetzung von Strategien zur Infektionsprävention zu nennen. Die Abteilungen für „Medizinische Mikrobiologie“ und „Hygiene“ sowie das „Zentrum für Impfmedizin und Infektionsepidemiologie“ sind damit bedeutende Zweige des öffentlichen Gesundheitsdienstes. Die Tätigkeiten sind eng verzahnt mit den Aufgaben des Gesundheitsschutzes und der Gesundheitsförderung in den Hamburger Bezirken. Sie dienen der Aufklärung und Weiterbildung über gesundheitliche Risiken in Zusammenhang mit übertragbaren Erkrankungen, bieten 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 außergewöhnlicher Gefahrenabwehr sowie die Beratung zur Vorbeugung (zum Beispiel Impfungen und Krankenhaushygiene). Hinzu kommen Aufgaben wie etwa die Bekämpfung von Ratten und Kleingegäuziefern auf öffentlichem Grund sowie die kostenlose Entlausung von Kindern und Erwachsenen. Amtliche Überwachungsfunktionen werden vor allem bei der Begasungsaufsicht im Hafen und bei der Unterstützung der Bezirke in der Krankenhausaufsicht wahrgenommen. Daneben erfolgt die Erfassung und Bewertung von Infektionskrankheiten als Landesstelle für die Infektionsepidemiologie.

Für eine Reihe anderer Hamburger Dienststellen und medizinischer Einrichtungen werden in den Laboren des Instituts mikrobiologische und hygienische Untersuchungen durchgeführt. Hierzu zählen der Hafenerztliche und Flughafenärztliche Dienst, die Gesundheitsberatungsstellen, die Bezirksämter und die Krankenhäuser. Sehr viel Wert wird auch auf ein umfangreiches Weiterbildungsangebot für Angehörige medizinischer und hygienischer Berufe gelegt. Ziel dieser Aktivitäten ist es, den Präventionsgedanken bei der Verhinderung des Auftretens infektiöser Erkrankungen maßgeblich zu verbreiten.

Darmkeim
Escherichia coli
in 25.000-facher
Vergrößerung



Fotos: Andreas Krüger, BNI

Tigermücken (*Aedes albopictus*) breiten sich in Europa immer weiter aus

Tigermücken auf dem Vormarsch

Tropische Insekten als Überträger exotischer Krankheiten

Chikungunya, Rift-Valley- oder Dengue-Fieber – Infektionskrankheiten mit fremd klingenden Namen könnten bald auch in Europa eine Rolle spielen. Sie werden durch tropische Stechmücken übertragen, die immer öfter aus ihrer Heimat in andere Länder und Kontinente verschleppt werden. Die Eier der Tiere reisen unbemerkt in Gegenständen wie Autoreifen und Blumenkübeln mit, in denen sich kleine Wassermengen sammeln können. Haben sich die Insekten erst in ihrer neuen Heimat über größere Flächen etabliert und stabile Populationen gebildet, ist eine Eingrenzung oder Bekämpfung nur schwer möglich. Zu den Krankheitserregern, die solche Infektionskrankheiten übertragen, gehören vor allem bislang bei uns nicht heimische Viren. Sie werden von den weiblichen Mücken beim Stechakt mit dem Blut aufgenommen, vermehren sich in ihnen und werden dann beim nächsten Stich erneut an einen Menschen (oder ein Tier) weitergegeben – ein erfolgreicher Übertragungsweg!

Welche Gefahren von den exotischen Erregern bei uns ausgehen könnten, lässt sich zum heutigen Zeitpunkt schwer abschätzen. Sicher ist aber, dass ihre Verbreitung in den letzten Jahrzehnten im Rahmen der Globalisierung zugenommen hat. Gelegentliche Importe von Infektionskrankheiten hat es zwar schon immer gegeben, nun kommt aber noch ein neuer Aspekt hinzu: der Klimawandel könnte es den fremden Krankheitsüberträgern – von Fachleuten Vektoren genannt – langfristig erleichtern, bisher kühlere Zonen Europas zu erobern. Hamburg bietet dafür gute Bedingungen, denn unser feuchtes Klima ist recht mild und es gibt in der Stadt Wärmeinseln, an denen die Temperatur in den Sommermonaten bis zu 4 °C über dem Durchschnitt liegen kann. Hinzu kommt, dass Hamburg mit seinem Hafen und dem intensiven Personen- und Warenverkehr aus aller Welt ein höheres Risiko als andere Bundesländer hat, ein Eintrittsort für potentielle Vektoren und fremde Krankheitserreger zu werden.

Exotische Viren, die bislang nur in Gebieten Afrikas und Asiens aufgetreten sind, könnten so auch in gemäßigeren Klimazonen Krankheitsfälle verursachen oder sogar lokale Epidemien auslösen. Das Westnil-Virus ist in Europa bereits „erfolgreich“ gewesen: Der Erreger wird durch Mücken von Vögeln auf Pferde und auch auf den Menschen übertragen, wo er neben Grippe-Symptomen eine Entzündung des Gehirns verursachen kann. Das Virus war in der Vergangenheit vereinzelt in Südeuropa aufgetreten (Rumänien, Frankreich), dann auch in Portugal, Spanien, Italien, Tschechien, und Ungarn. Seit kürzerem werden aber auch Häufungen humaner Infektionen in Italien, Ungarn, Rumänien und neuerdings auch in Griechenland verzeichnet. Vor drei Jahren erlebte eine Region in Norditalien einen fast 3 Monate andauernden Ausbruch einer Tropenkrankheit, verursacht durch das Chikungunya-Virus, welches Fieber und schwere Gelenkschmerzen verursachen kann. Die Erreger wurden durch die asiatische Tigermücke verbreitet.

Autoreifen als „Mücken-Taxi“

Die Tigermücke, zuerst im Jahr 1979 über gebrauchte Autoreifen nach Albanien importiert, hat sich in Teilen des Mittelmeerraums weiter angesiedelt und in Italien seit 1990 zum Teil massiv ausgebreitet. Im Sommer 2007 hielt sich ein Reisender, der sich in Indien mit dem dort zirkulierenden Chikungunya-Virus infiziert hatte, in der Emilia Romagna in Norditalien auf. Er löste dort eine lokale Epidemie mit 205 labordiagnostisch gesicherten Fällen und weiteren 129 Verdachtsfällen aus. Ein derartiges Ereignis ist aus epidemiologischer Sicht in der Theorie zunächst als sehr unwahrscheinlich zu bewerten, insbesondere da man feststellte, dass das Virus nach der Einreise des Mannes in Italien nur noch wenige Tage in seinem Blut zirkulierte. Die Mücken hatten also wenig Gelegenheit, das Virus aufzunehmen und an andere Menschen weiterzugeben.

Es kamen aber Faktoren zusammen, die eine derart hohe, von nur einem Fall ausgehende Infektionsrate begünstigten: es gab dort eine besonders große Tigermückendichte, wobei sich der Vektor wohl erst kürzlich dort etabliert hatte und noch nicht entdeckt oder bekämpft worden war. Die ökologische Situation in den Gemeinden, in denen der Ausbruch stattfand, war wegen der dichten lokalen Vegetation und den vielen häuslichen Gärten mit Pflanzenkübeln und anderen Behältern, in denen sich Wasser sammelt, günstig für die Entwicklung von Vektor und Virusübertragung. Hinzu kam, dass die Krankheit bisher in dieser Region unbekannt war, weshalb man sie nicht sofort diagnostizierte. So hat man den Erreger erst identifiziert, als bereits sehr viele Personen erkrankt waren. Entsprechend konnte erst sehr spät mit der Eindämmung der Mückenpopulation und damit der Übertragung der Krankheit begonnen werden.





Die 'Mücke im Heuhaufen'

Mücken legen ihre Eier in der Natur gern in Astgabeln und kleine dunkle Baumhöhlen ab, in denen sich das Regenwasser sammelt

Importierte Chikungunya-Fälle wurden in den letzten Jahren auch in Belgien, Tschechien, Frankreich, Deutschland, Norwegen und dem Vereinigten Königreich registriert, lösten aber keine weiteren Erkrankungen aus, da die Überträgermücke dort nicht beheimatet ist. Die Eier der tropischen Gelbfiebermücke *Aedes aegypti* überstehen den Winter im gemäßigten Klima nicht. Anders sieht es bei den Eiern der Tigermücke *Aedes albopictus* und anderer potentieller Vektoren (*Aedes japonicus*, *Aedes atropalpus* und *Aedes triseriatus*) für ernsthafte, hier nicht beheimatete Krankheitserreger aus. Es besteht also Handlungsbedarf für die zuständigen Landesbehörden, Wege einer möglichen Einschleppung zu identifizieren und Monitoring-Systeme zu etablieren. Doch wie kann man die 'Mücke im Heuhaufen' finden?

Mücken der Gattung *Aedes* legen ihre Eier vorzugsweise in kleinen sauberen Wassercontainern oberhalb der Wasseroberfläche ab. In ihrem ursprünglichen Lebensraum in den Wäldern sind dies Astgabeln und kleine dunkle Baumhöhlen, in denen sich das Regenwasser sammelt. Wenn der Wasserspiegel ansteigt, liegen die Eier im Wasser, ist die Temperatur richtig, entwickelt sich daraus eine Larve und später das geschlechtsreife Insekt. Im menschlichen Umfeld haben sich daher Autoreifen als idealer Ort sowohl der Eiablage als auch der Verschleppung der Mückeneier in andere Länder erwiesen: Hat sich dort Wasser gesammelt, verdunstet es nur schwer und es ist warm und dunkel. Vielfach konnte der Weg der Einschleppung verschiedener *Aedes*-Arten in andere Länder über Autoreifen wissenschaftlich bewiesen werden. Aber auch wassergefüllte Blumenkübel, Friedhofsvasen und bestimmte Pflanzen, die im Wasser stehend transportiert werden, dienen den Mücken als Nistort. Verschleppungen erwachsener Insekten entlang internationaler Transportwege wie Autobahnen sind ebenfalls schon beobachtet worden.

Gipsbecher als Insektenfallen

Will man das Vorkommen von *Aedes*-Mücken nachweisen, stellt man daher mit Wasser gefüllte Mückenfallen auf. Diese lassen sich einfach und preiswert aus einem schwarzen Gipsbecher und einem hölzernen Medizinspatel zusammenstellen. Die Fallen sollten je nach Temperatur in den warmen Monaten regelmäßig in ein bis zweiwöchigen Abständen kontrolliert und mit einem neuen Spatel ausgestattet werden. Der alte Spatel wird auf

Gipsbecher eignen sich als Mückenfalle für die Eiablage von Aedes-Arten.

Auf dem herausgenommenen Spatel erkennt man oben die dunklen Insekteneier



Aedes-Eier untersucht. Natürlich ist es nicht möglich, das gesamte Hamburger Landesgebiet mit Mückenfallen zu belegen. Aber durch Identifizierung von Orten, an denen eine Einschleppung wahrscheinlich erscheint, kann man die Suche nach dem Krankheitsüberträger eingrenzen.

In einem gemeinsamen Projekt des Institutes für Hygiene und Umwelt und des Bernhard-Nocht-Instituts für Tropenmedizin (BNI) werden zurzeit in Hamburg solche wahrscheinlichen Einschleppungsorte ermittelt und Mückenfallen aufgestellt. Dabei handelt es sich beispielsweise um Umschlagsplätze für importierte Reifen oder Blumen in Wasserbehältern aus Ländern, in denen die gesuchten Vektoren heimisch sind, oder Orte an denen es wegen des Warenverkehrs über Wasser, Straße oder Luft zur Einfuhr von erwachsenen Mücken kommen könnte. Sollten Aedes-Eier gefunden werden, können sie im Labor unter sicheren Bedingungen zum Schlüpfen gebracht und genauer untersucht werden. Die Speziesbestimmung von erwachsenen Mücken, die man mit speziellen Fallen fängt, erfolgt dann ebenfalls im Labor. Sollten sich exotische Mücken tatsächlich schon an einem Ort ausgebreitet haben, kann man sie mit Insektiziden bekämpfen.

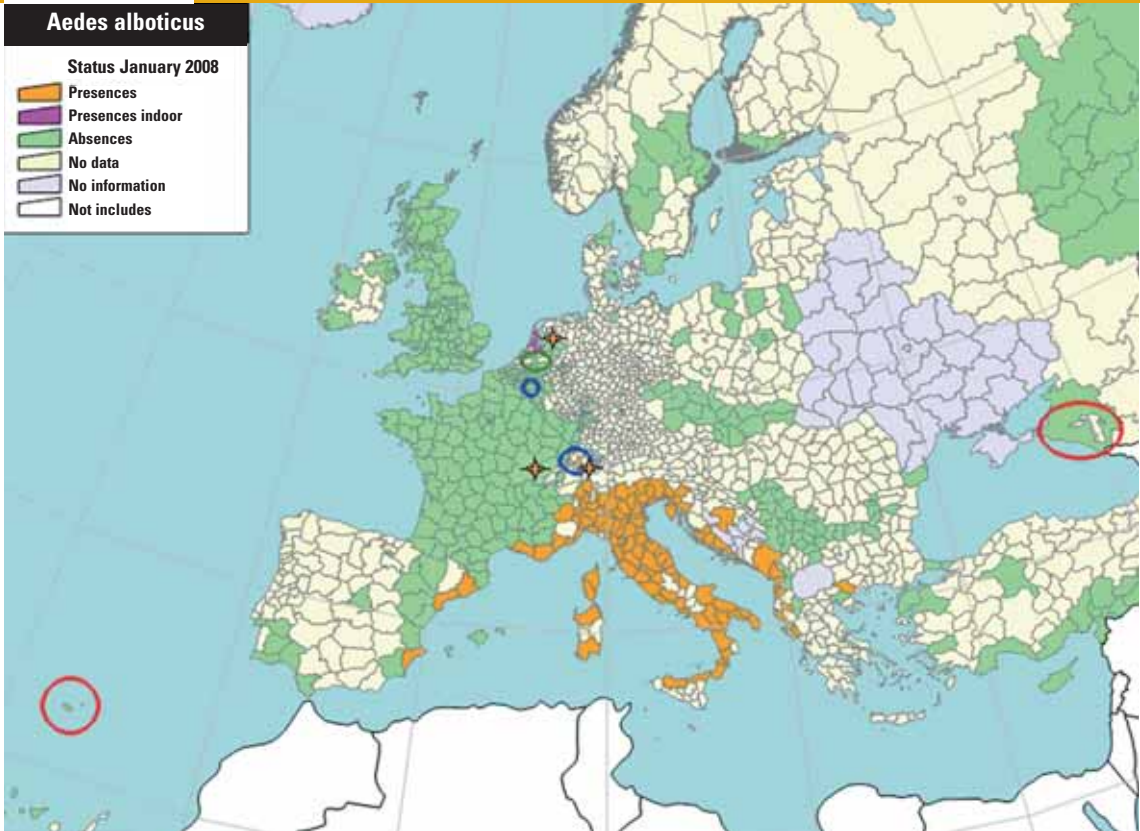
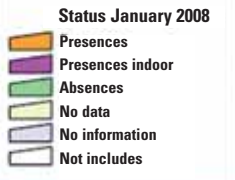
Europa empfiehlt Überwachungssysteme

Die Europäischen Centers of Disease Control (ECDC) haben inzwischen eine Risikobewertung für *Aedes albopictus* vorgenommen* und Empfehlungen an die EU-Staaten herausgegeben. Einige Bundesländer unternehmen seither Vorbereitungen für ein Monitoring nicht-heimischer Vektoren; in Hamburg wurde damit bereits 2008 begonnen.

Die Anzahl Europäischer Staaten, in denen die Asiatische Tigermücke beobachtet wurde, hat sich in den letzten Jahren auf 17 erhöht. Damit sind nun 29 Prozent der 59 Länder Kontinentaleuropas betroffen. Das Insekt hat stabile Populationen gebildet und breitet sich in Albanien, Kroatien, Frankreich, Griechenland, Monaco, Montenegro, Italien, San Marino, Slowenien, Spanien und der Vatikan-Stadt, sowie in der Südschweiz aus. Die Art wurde auch in isolierten Foci in Bosnien und Herzegowina sowie kürzlich

* ECDC technical report 'Development of *Aedes albopictus* Risk Maps'

Aedes albopictus



Quelle: Modifiziert nach TigerMaps in VBORNET Newsletter 02

Vorkommen von *Aedes albopictus* und anderer *Aedes*-Arten in Europa auf Departements-ebene, Stand 2010

In den eingekreisten Orten wurden nur vereinzelte Individuen gefunden (Rot: *Ae. aegypti*, Blau: *Ae. japonicus*, Dunkelgrün: *Ae. altropalpus*). Einzelnachweis von *Ae. albopictus* sind mit einem Stern gekennzeichnet

auf Malta gefunden, was zum wiederholten Male zeigt, dass es Stechmücken gelingt, auf Fähren 'überzusetzen'.

Stabile Populationen haben sich in Südfrankreich beispielsweise in Marseille entwickelt. Dort leben viele Menschen, die Verwandte in den Tropen haben, wo Dengue-Fieber- und Chikungunya-Virus zirkulieren. Ein Fund in der Nähe von Lyon an einer Autobahn zeigt die Möglichkeit der Weiterverbreitung über den Straßenverkehr auf. Nördlich der Alpen, und zwar in Belgien und in Süddeutschland (ebenfalls an einer Autobahn) wurden zwar einzelne Mücken oder deren Eier gefunden, bisher haben sich aber keine beständigen Populationen entwickeln können. In den Niederlanden wurde die Spezies bisher lediglich in Gewächshäusern beobachtet, allerdings wurden kürzlich auch dort einige Exemplare in importierten Autoreifen entdeckt.

In der Nordschweiz bis hin zur deutschen Grenze hat sich aber inzwischen ein weiterer potentieller Überträger gefährlicher, hier bisher nicht heimischer Krankheiten ausgebreitet: die Spezies *Aedes japonicus*, die eher in kälteren Regionen der Erde vorkommt und möglicher Überträger von Japanischer Enzephalitis und anderer Viruserkrankungen ist. Auch diese Spezies lässt sich mit dem Monitoring in Hamburg identifizieren.

Prävention hat erste Priorität

Das Entdecken einer Einschleppung potentieller Vektoren ist eine sinnvolle Präventionsmaßnahme: Erstens können die Mücken rechtzeitig bekämpft werden und zweitens kann sich das Gesundheitssystem auf potentielle Erkrankungen einstellen, sollten tatsächlich neue Überträger vorkommen. In die Diagnostik unklarer fieberhafter Erkrankungen können dann die 'Exoten' mit eingeschlossen werden und eine rasante Ausbreitung eines Virus, so wie sie in Italien vorkam, frühzeitig verhindert werden.

Auch Eheringe bitte ablegen!

Küchenbegehungen durch Hygienefachkräfte

Um in Krankenhäusern und anderen Einrichtungen des Gesundheitswesens das Risiko der Infektionsübertragung so gering wie möglich zu halten, bedarf es des konsequenten Einhaltens hygienischer Vorgehensweisen. Dies ist jedoch nicht so einfach, wie man glaubt. Viele gesetzliche Vorgaben sind zu beachten, das Vorgehen muss immer der jeweiligen Situation individuell angepasst werden und aktuelle fachliche Entwicklungen sind zu berücksichtigen. Deshalb werden die oben genannten Einrichtungen bei hygienischen Fragestellungen vom Hygienefachpersonal bzw. Hygienefachkräften des Instituts für Hygiene und Umwelt (HU) beraten und unterstützt.

Der Aufgabenkatalog dieser Hygienefachkräfte ist umfangreich und vielfältig. Neben dem Erstellen von Hygieneplänen, der Mitarbeiterschulung, der Beratung vor Ort und der Teilnahme an Arbeitsgruppen und Qualitätszirkeln zu Themen der Hygiene müssen auch Kontrollbegehungen unterschiedlicher Bereiche durchgeführt werden. Operationsabteilungen in Krankenhäusern, Bäder in Wohnheimen, Bewohnerzimmer in Altenheimen und vor allem Küchen werden begangen und auf korrekte Ausstattung und eine gute Hygienepraxis überprüft. Letzteres nimmt viel Zeit der Hygienefachkräfte in Anspruch, denn egal ob Großküchen, die mehrere hundert Essensportionen täglich herstellen, oder kleine Gruppenküchen, die für einen überschaubaren Personenkreis Mahlzeiten zubereiten, an alle werden hohe hygienische Anforderungen gestellt.

Lebensmittelhersteller unter der Lupe

Gerade nachdem einige Lebensmittelskandale in der Öffentlichkeit bekannt wurden, hat der Gesetzgeber für den Umgang mit Lebensmitteln viele Richtlinien, Verordnungen und Gesetze erneuert und an europäische Normen angepasst. So müssen Unternehmen, die Lebensmittel herstellen und in Verkehr bringen, umfangreiche Eigenkontrollen durchführen. Jede Zutat einer Mahlzeit muss rückverfolgt werden können. „From the stable to the table“ (Vom Stall bis zum Teller) und „From farm to fork“ (Vom Bauern bis zur Gabel) heißen die Forderungen. Jeder lebensmittelverarbeitende Betrieb muss alle Abläufe kritisch hinterfragen, Gefahrenpunkte identifizieren und Kontrollmaßnahmen installieren, um sichere Lebensmittel und Mahlzeiten herzustellen und den Verbraucher vor Gesundheitsgefahren zu schützen.

Ob Großküchen oder kleine Gruppenküchen – alle Unternehmen, die Lebensmittel in Verkehr bringen, müssen umfangreiche Hygienekontrollen durchführen





Foto: kwh-design

Da Lebensmittel Infektionsgefahren bergen, muss Sauberkeit im Lager- und Produktionsbereich erste Priorität haben

Im Rahmen der Hygienebegehungen werden vor Ort die Ausstattungen angeschaut, die organisatorischen Abläufe hinterfragt, die Personalhygiene überprüft und das Eigenkontrollsystem kontrolliert („Kontrolle der Kontrolle“). Das Begehungsteam setzt sich zusammen aus der zuständigen Hygienefachkraft, dem Küchenleiter, dessen Vorgesetzten oder Auftraggeber, mitunter der Fachkraft für Arbeitssicherheit, wenn möglich dem zuständigen Qualitätsbeauftragten. Die Hygienefachkraft notiert sich während der Begehung wichtige Mängelpunkte in einem Protokoll und fotografiert gegebenenfalls defizitäre Bereiche.

Hygiene beginnt bei der Warenannahme

Schon den Lieferanten kommt im Hinblick auf die Lebensmittelsicherheit und den damit verbundenen Anforderungen zur Hygiene eine wichtige Rolle zu. Lieferanten sollten deshalb nicht nur nach Preiskategorie ausgewählt werden, sondern auch nach Kriterien, die eine Risikominimierung beim Einkauf eines Produktes berücksichtigen. So sind die Einhaltung der hygienischen Anforderungen hinsichtlich des Erscheinungsbildes der Fahrer (beispielsweise saubere Arbeitskleidung) und die Gewährleistung der Kühlkette nur einige Punkte, die es zu berücksichtigen gilt. Dies kann während der Begehung nicht kontrolliert werden, aber die Kontrollen dieser Vorgaben durch das Küchenpersonal müssen dokumentiert werden, und die Dokumentationen wiederum können geprüft werden.

Mit der Anlieferung gehen die Waren und die rechtliche Verantwortung für deren gesundheitliche Unbedenklichkeit während aller Produktions-, Verarbeitungs- und Zubereitungsschritte sowie Transport bis zur Abgabe an den Kunden an den verarbeitenden Betrieb über. Die EU-Verordnung über Lebensmittelhygiene schreibt vor, dass nur einwandfreie Lebensmittel anzunehmen sind. Eine hundertprozentige Sicherheit wird durch die Wareneingangskontrollen zwar nicht erreicht – denn zur einwandfreien Beschaffenheit eines Produktes gehören mehrere Aspekte, die nicht alle bei einer Warenannahme überprüft werden können – aber die wichtigsten Punkte müssen stichprobenartig kontrolliert werden. Hierzu zählen die sensorischen Prüfungen (beispielsweise Aussehen, Geruch, Geschmack, Fremdkörper, Mindesthaltbarkeitsdatum, Schädlinge, Zustand der Verpackung) und chemisch-physikalisch-mechanische Prüfungen (beispielsweise Messung der zulässigen Maximaltemperatur für leicht verderbliche Lebensmittel). Diese Überprüfungen werden dokumentiert und die Dokumentation wird durch die Hygienefachkraft eingesehen.



Foto: kwh-design

In Lager und Küche alles blitzblank?

Bei der Warenlagerung liegt das Hauptaugenmerk auf Sauberkeit und Ordnung. Die Lagerräume sollten übersichtlich gestaltet sein und regelmäßig gesäubert werden. Bei der Entnahme sollte immer das „first in – first out“ Prinzip berücksichtigt werden. Temperaturkontrollen von Kühl- und Tiefkühleinrichtungen müssen täglich erfolgen und sind zu dokumentieren. Leider werden diese Vorgaben in der Praxis nicht immer eingehalten. Häufige Mängel sind die offene Lagerung von Lebensmitteln (Lebensmittel sind bei Anbruch mit Datum zu versehen und geschützt zu lagern, beispielsweise in einem Kunststoffbehälter/-beutel) und die Lagerung von Lebensmittelkisten und Packungen direkt auf dem Boden (dies ist zu vermeiden, um die Reinigung zu erleichtern und die Lebensmittel vor Verunreinigungen zu schützen).

Hygienefachkräfte prüfen die Flächen- und Händehygiene in den Küchen und schauen auch im versteckten Winkel nach Keimen

Die Verarbeitung der Lebensmittel, also die Zubereitung von Mahlzeiten und damit die Produktion von Speisen, muss streng an den hygienischen Erfordernissen orientiert erfolgen. Da die verschiedenen Lebensmittel in unterschiedlichem Umfang Infektionsgefahren bergen, ist die Festlegung konkreter Vorgehensweisen notwendig. Aber vor allem ist die Sauberkeit im Produktionsbereich wichtig. Wände, Herd, Töpfe und weitere Hilfsmittel müssen intakt und sauber sein. Dies ist leider nicht immer so. Wenn auf den Wandfliesen ein Fettfilm vorhanden ist, Schubladen und Regale eingestaubt und voller Krümel sind und Töpfe und Dosenöffner Roststellen aufweisen, muss gehandelt werden.

Geschultes Personal unentbehrlich

Aufgrund der strengen Vorschriften und der unternehmerischen Sorgfaltspflicht kommt der Personalhygiene in Küchen eine besondere Bedeutung zu. Motivierte und gut ausgebildete Mitarbeiter sind das Kapital einer jeden Küche. Im Bereich der Produktion kommt es zum direkten Kontakt zwischen dem Mitarbeiter, insbesondere seinen Händen und seiner Arbeitskleidung, und den Erzeugnissen. Die Mitarbeiter haben daher unmittelbar Einfluss auf die Hygiene und Qualität der Lebensmittel. An Personen aus dem Bereich Lebensmittelverarbeitung werden daher hohe hygienische Anforderungen gestellt. Insbesondere gilt dies für Mitarbeiter in Großküchen, da hier eine große Anzahl von Menschen betroffen sein kann. Dabei steht die eigene Körperpflege immer an erster Stelle, einschließlich der Sauberkeit der Arbeits- und Schutzkleidung. Auch der Gesetzgeber hat dies



Foto: kwh-design

Manche Hygienemängel sind mit dem bloßen Auge erkennbar, andere werden erst durch Abdruckuntersuchungen sichtbar

erkennt und schreibt regelmäßige Schulungen der Mitarbeiter vor. Die Schulungsnachweise müssen aufbewahrt und bei Begehungen auf Nachfrage vorgelegt werden. Auch Aushänge, auf denen die wichtigsten Punkte zur Personalhygiene zusammengefasst sind, sollten in den Küchenbereichen vorhanden sein. In der Praxis mustert die Hygienefachkraft die Mitarbeiter in der Küche unauffällig im Vorbeigehen. Leider ist an manchen Händen immer noch der Ehering zu finden, obwohl dies nicht sein sollte, da eine gründliche Reinigung und Desinfektion der Hände nur ohne Ringe erfolgreich ist. Registriert sie solche Mängel, wird die Hygienefachkraft diesen Punkt in der nächsten Schulung nochmals ansprechen.

Mit dem Auge nicht erkennbar

Um den Erfolg der durchgeführten Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen zu überprüfen, sollten in Großküchen zweimal jährlich umfangreiche mikrobiologische Untersuchungen stattfinden. Dies kann auch im Rahmen der Begehung erfolgen. Die Hygienefachkraft führt Abdruckuntersuchungen an hygienisch relevanten Oberflächen und gegebenenfalls an den Händen des Personals durch. Werden keine Bakterien gefunden, die Lebensmittel verderben und ungenießbar machen können, ist dies ein Erfolg und belegt eine gute Hygienepaxis. Bei dem Auffinden von Darmkeimen auf Arbeitsflächen allerdings muss die Händehygiene des Personals und die Flächenhygiene hinterfragt sowie Schulung und Anleitung angeboten werden. Alle festgestellten Mängel werden in einem schriftlichen Bericht aufgeführt und Maßnahmen zur Behebung empfohlen. Schulungen des Personals, Neuanschaffungen, Grundreinigungen oder Veränderung der Abläufe können notwendig sein. Hier wirkt die Hygienefachkraft meist beratend oder unterstützend mit.

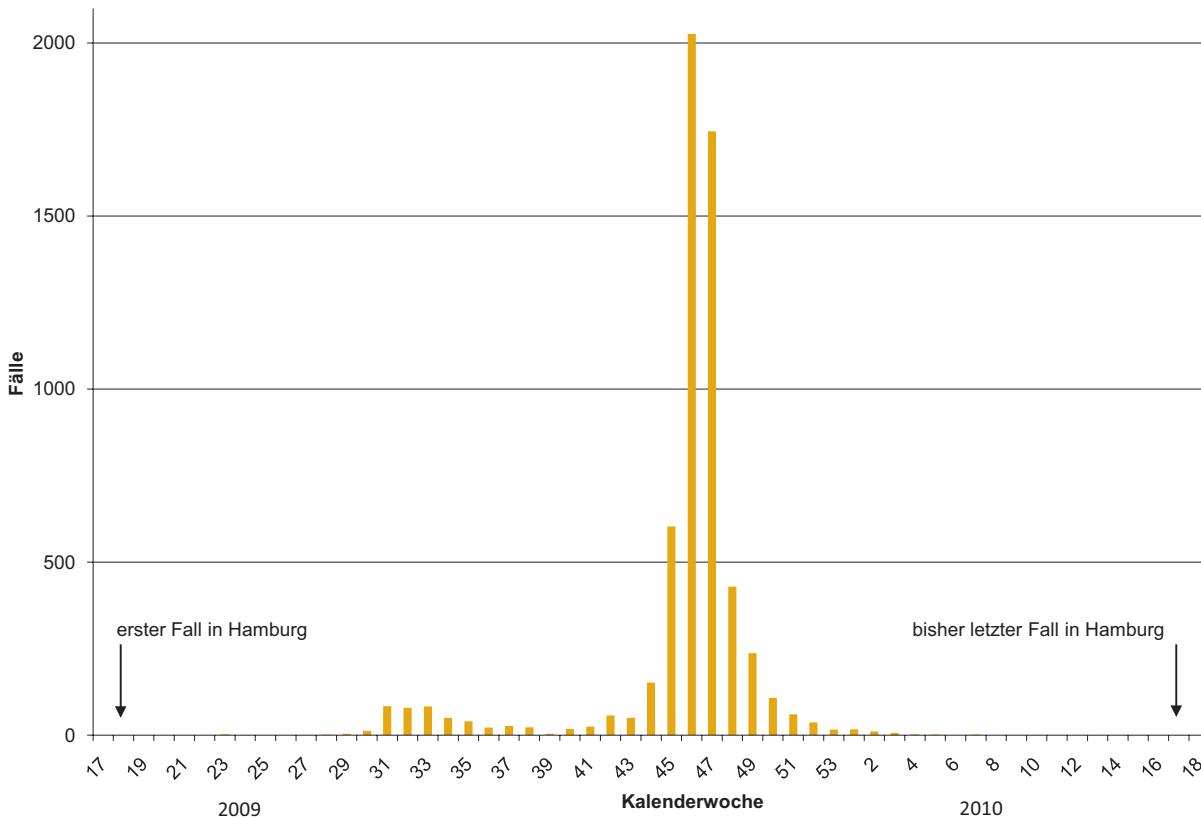
In 2009 wurden durch die Hygienefachkräfte des HU neben etlichen Stationsküchen und anderen dezentralen Lebensmittelbereichen auch 24 Begehungen von Großküchen durchgeführt. In manchen Fällen wurden dabei Mängel entdeckt und entsprechende Gegenmaßnahmen dringend empfohlen. Teilweise wurden zusätzlich kurzfristige Nachbegehungen zur Kontrolle angesetzt. Zum größten Teil lassen sich die aufgedeckten Hygieneschwachpunkte durch Umstrukturierung von Arbeitsabläufen beheben. Hierzu führen die Hygienefachkräfte regelmäßig Personalschulungen durch. Sind alle Prozesse abgeschlossen, geht der Betrieb weiter bis zur Folgebegehung im nächsten Jahr.

Die „Schweinegrippe“ im Visier

Beiträge zur Bewältigung der ersten Influenza-Pandemie des 21. Jahrhunderts

Ende April 2009 blickten Fachwelt und Öffentlichkeit überrascht nach Nordamerika, als eine neue Variante des Grippevirus begann, sich von Mexiko aus weltweit auszubreiten. Man hatte mit einem solchen Ausbruch eher in einem der Länder Südostasiens gerechnet, weil dort die Bedingungen für die Entstehung neuer Typen und Varianten des Influenza-Virus als besonders günstig angesehen wurden. Dass es völlig anders gekommen ist als erwartet, beweist: die Influenza-Erreger sind unberechenbar, man kann ihr Verhalten schlecht vorhersehen.

Schon am 25. April 2009 erreichte die Pandemische Influenza auch Hamburg. Erkrankt war eine 23 jährige Frau, die nach einem Aufenthalt in Mexiko die typischen Grippe-Symptome zeigte. In den folgenden Wochen entwickelte sich zunächst eine erste, vergleichsweise kleine Erkrankungswelle, die ihren Höhepunkt untypisch für Influenza im Juli/August fand und hauptsächlich durch aus dem Ausland importierte Fälle gekennzeichnet war. Die Hauptwelle der Pandemie erreichte die Bevölkerung im November 2009. Zwischen April 2009 und April 2010 sind mindestens 6.000 Hamburger an der Pandemischen Influenza (H1N1) erkrankt, wobei 4 Patienten an den Folgen ihrer Erkrankung verstarben. Rückblickend kann es als glücklicher Umstand gewertet werden, dass nicht ein höherer Anteil dieser Erkrankungen komplikationsträchtig oder lebensbedrohlich verlaufen ist.



Pandemische Influenza (H1N1) in Hamburg 2009/2010: Anzahl der registrierten Erkrankungsfälle pro Kalenderwoche (n=6.044)

Weitere Einzelheiten und epidemiologische Daten finden sich in dem gesonderten Bericht „Meldepflichtige Infektionskrankheiten in Hamburg 2009“ des Instituts für Hygiene und Umwelt (herunterzuladen von unserer Website unter „Publikationen“).



Gefahrenpotential unbekannt

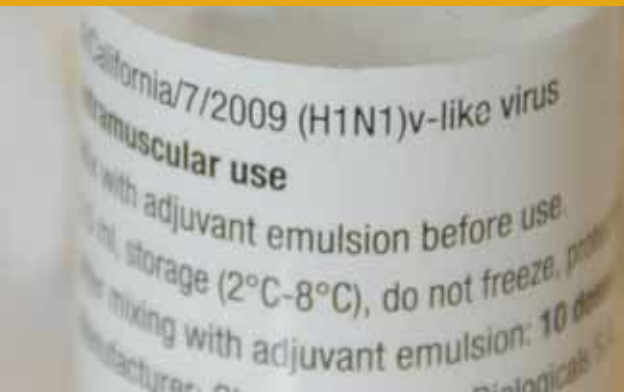
Am Anfang der Epidemie musste man sich auf das Schlimmste gefasst machen

Auch wenn die Pandemie rückblickend relativ „glimpflich“ verlaufen ist, stellte sie den Öffentlichen Gesundheitsdienst der Hansestadt vor eine der größten Herausforderungen der letzten Jahrzehnte. Anfangs konnte niemand wissen, wie gefährlich der Erreger tatsächlich war, und nach den Erfahrungen aus früheren Influenza-Pandemien war es unumgänglich, sich auf das Schlimmste gefasst zu machen. Der Öffentliche Gesundheitsdienst trägt hier eine hohe Verantwortung, denn es gehört zu seinen Aufgaben, den Infektionsschutz der Bevölkerung zu gewährleisten, also die Ausbreitung von Infektionskrankheiten mit den zur Verfügung stehenden Möglichkeiten zu unterbinden oder zumindest zu bremsen. Das Zentrum für Impfmedizin und Infektionsepidemiologie des HU hat an dieser herausfordernden Gemeinschaftsaufgabe der Gesundheitsbehörde, der Fachämter für Gesundheit der Bezirke und anderer Akteure im Wesentlichen auf dreierlei Weise mitgewirkt:

Berichterstatter für Hamburg

Als infektionsepidemiologisches Landeszentrum sammelte das HU Daten und Erkenntnisse zur Zahl der Erkrankungsfälle sowie zur Schwere und zum gesamten Verlauf der Erkrankungswelle für ganz Hamburg. Die Ergebnisse wurden aufbereitet und so aktuell wie möglich zur regelmäßigen Lagebeurteilung für den Öffentlichen Gesundheitsdienst, für die Entscheidungsträger auf Landes- und Bundesebene und zur Information der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. Unter anderem war auch ein tagtäglicher Austausch von Daten und Informationen zwischen den Fachämtern für Gesundheit der Bezirke, dem Landeszentrum und dem Robert Koch-Institut (RKI) in Berlin zu gewährleisten. Auf dem Höhepunkt der pandemischen Erkrankungswelle im November waren die Vorgaben des bundesweiten Systems zur Meldung und Erfassung von Infektionskrankheiten der epidemiologischen Situation in Hinblick auf das Aufkommen nicht mehr angemessen.

Als entlastende Maßnahmen wurden daraufhin seitens des RKI verschiedene Modifikationen bei der Meldepflicht und bei den Kriterien und Verfahren der Erfassung vorgenommen. Die Änderungen mussten jeweils für Hamburg adaptiert und implementiert werden. Im Zuge der Information der Öffentlichkeit hat das Landeszentrum Anfang Mai ausführliche Informationen zu Fakten und Hintergründen der pandemischen Influenza erstellt und auf der Internetseite des Instituts und in seinem regelmäßig erscheinenden Newsletter „INFEKT-INFO“ veröffentlicht. Dort waren in den folgenden Monaten auch regelmäßig infektionsepidemiologische Beiträge und Berichte zum jeweils aktuellen Stand der Entwicklung und der Fallzahlen in Hamburg zu lesen.



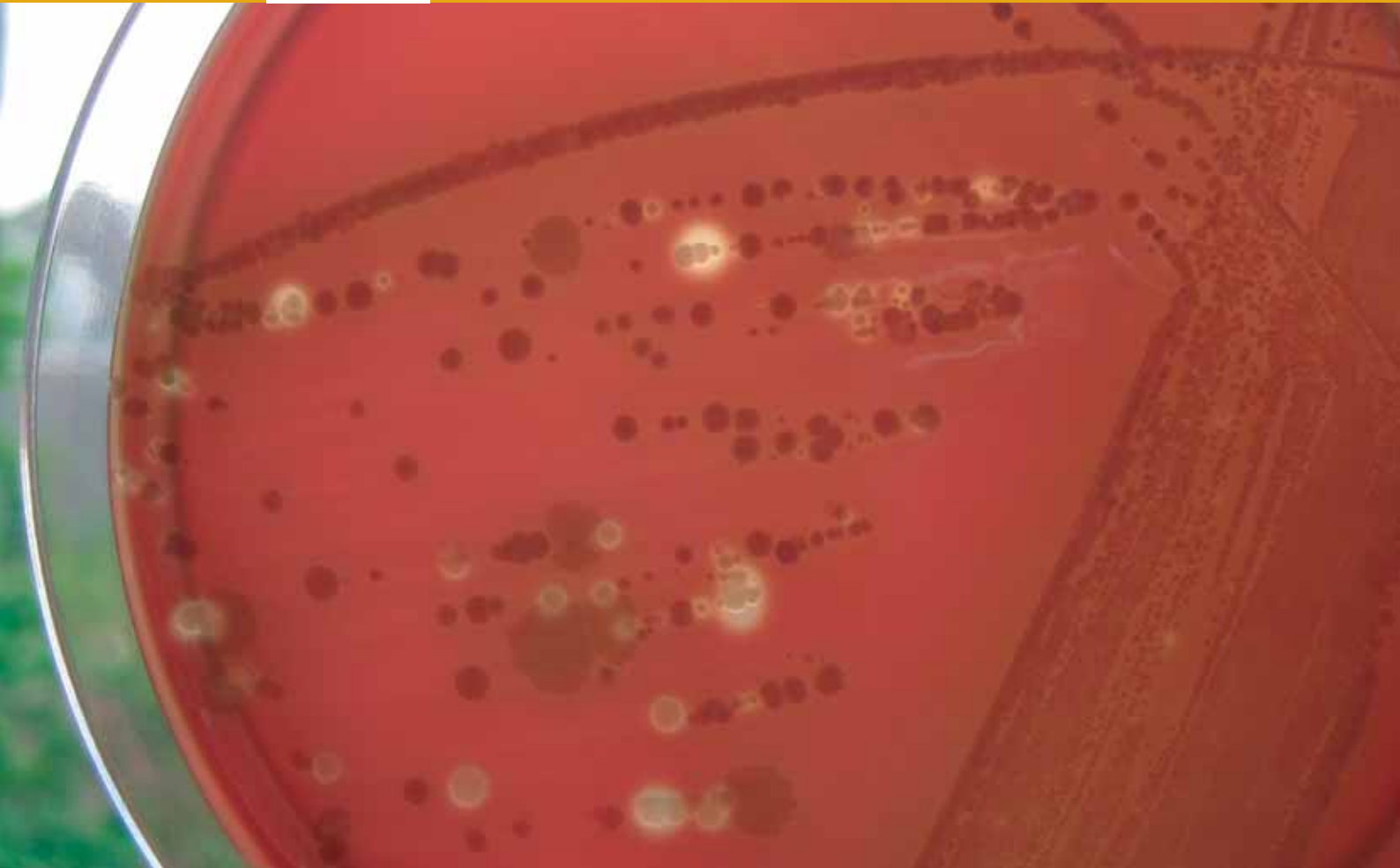
Die Impfung gegen die pandemische Influenza wurde den Hamburgern hauptsächlich in den Gesundheitsämtern der Bezirke und im Impfzentrum des HU angeboten

Impfexpertise gefragt

Der zweite Aufgabenblock betraf das Impfzentrum Hamburg, das im Rahmen des Impfkonzeptes der Stadt Hamburg zur Impfung gegen die Pandemische Influenza tätig wurde. Das Impfkonzept sah unter anderem vor, in allen Gesundheitsämtern der Bezirke Impfstationen einzurichten, die zunächst mit der Impfung bestimmter Zielgruppen beauftragt waren. Danach sollten sie aber schrittweise auch offen für die Allgemeinbevölkerung sein. Um die erwarteten hohen Personenzahlen zu bewältigen, musste vermehrt auf die personellen Ressourcen der Gesundheitsämter zurückgegriffen werden. Das Impfzentrum übernahm die Aufgabe, die Mitarbeiter des Öffentlichen Gesundheitsdienstes auf die Impfungen vorzubereiten und zu schulen. Dies erfolgte im Rahmen von vier zentralen Schulungsveranstaltungen im Institut für Hygiene und Umwelt. Außerdem stellte das Impfzentrum den Gesundheitsämtern während der gesamten Impfkampagne seine fachliche Expertise bei der Klärung schwieriger medizinischer Fragestellungen im Zusammenhang mit der Indikationsstellung und der Risiko-Nutzen-Abwägung zur Verfügung. Täglich wurden telefonisch oder per Email zahlreiche Anfragen beantwortet.

Mit der Spritze im Einsatz

Das Impfzentrum wirkte aber auch unmittelbar an der Impfkampagne mit. In der ersten Phase ab 26. Oktober 2009 unterstützte es vorrangig mit seinen mobilen Teams den Arbeitsmedizinischen Dienst der Stadt bei der Impfung der Mitarbeiter von Polizei und Feuerwehr. Allerdings blieb schon zu diesem Zeitpunkt die Zahl der Impfwilligen deutlich hinter den Erwartungen zurück. So konnten von den mobilen Teams des Impfzentrums lediglich 233 Impfungen durchgeführt werden. Auch im Rahmen seiner allgemeinen Sprechstunden, die das Impfzentrum vorrangig für die Zielgruppe der Reisenden durchführt, wurde die Impfung gegen Pandemische Influenza angeboten. Hier entwickelte sich die Nachfrage zunächst sehr lebhaft. Um den eigentlichen Sprechstundenbetrieb nicht zu gefährden, wurden zusätzliche Personalressourcen erschlossen sowie Sondersprechstunden und erweiterte Öffnungszeiten festgelegt. Aber auch hier wurde die Impfung bereits ab November 2009 immer seltener nachgefragt. Im April 2010 wurde das Angebot zur Impfung gegen Pandemische Influenza auf das Impfzentrum konzentriert und alle übrigen Impfstationen in Hamburg stillgelegt. Bis Ende Mai 2010 hat das Impfzentrum insgesamt 777 Impfungen gegen Pandemische Influenza durchgeführt. Die Fachleute gehen derzeit davon aus, dass die Virusvariante, die für die Pandemische Influenza verantwortlich war, auch im kommenden Winter 2010/2011 wieder eine dominierende Rolle spielen wird. Daher wird die Schutzkomponente gegen die Pandemische Influenza in dem „regulären“ Grippeimpfstoff für die nächste Wintersaison integriert sein.



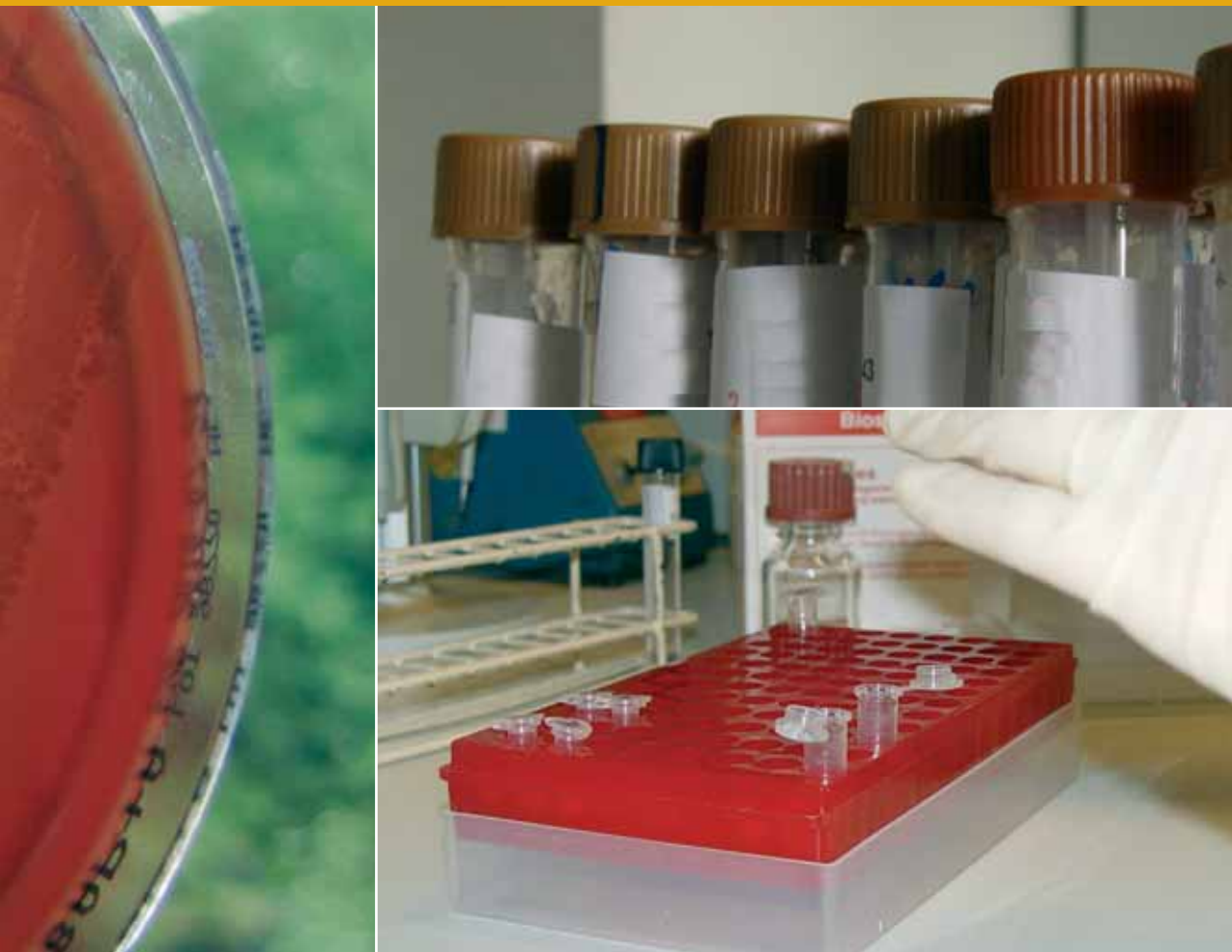
Zuerst Durchfall – dann Nierenversagen

Ausbruch gefährlicher EHEC-Bakterien in Hamburg

Im Juli und August 2009 stellte das Gesundheitsamt Altona bei fünf Kindern das hämolytisch-urämische Syndrom (HUS) fest. Die Symptome begannen mit Durchfall und entwickelten sich später teilweise bis zu akutem Nierenversagen. Ursache war eine Infektion mit sogenannten EHEC-Bakterien (enterohämorrhagische Escherichia coli). Diese seltenen Erreger sondern Gifte (Shigatoxine) ab, die die Blutzellen und die Blutgefäße der Niere, des Magen-Darm-Traktes und sogar des Gehirns angreifen können. Die betroffenen Kinder waren zwischen 8 Monaten und 10 Jahren alt (Altersdurchschnitt 4 Jahre). Sie mussten alle stationär behandelt werden; ein Kind verstarb an den Komplikationen der Infektion.

Identifikation der Bakterien

Im Institut für Hygiene und Umwelt Hamburg wurden Stuhlproben der HUS-(Verdachts-) Patienten auf Shigatoxin-bildende Bakterien (Stx1, Stx2) untersucht. Dazu wurden die Verfahren PCR (Polymerase-Kettenreaktion) und ELISA (Enzymgekoppelter Immunsorptionsstest) angewandt. Bei positiven Nachweisen wurde auch die Gattung und Unterart – also der sogenannte Serotyp – der Bakterien festgestellt. Zusätzlich wurde der Sero-



Die Bakterien aus den Stuhlproben der Betroffenen werden auf einem Nährboden sichtbar gemacht

typ der positiven Proben vom Nationalen Referenzzentrum am Robert Koch-Institut (RKI, Standort Wernigerode) mit der Pulsfeld-Gelelektrophorese (PFGE) untersucht. Bei allen fünf Kindern wurden die gleichen Bakterien der Serogruppe O157:H- nachgewiesen (Shigatoxin-2-(Stx 2)-produzierenden EHEC, Sorbitol fermentierend (Sf)).

Suche nach der Infektionsquelle

Mindestens ebenso wichtig wie die Ursache der HUS-Erkrankungen aufzudecken, war die Identifikation der Infektionsquelle, auch um weitere Krankheitsfälle zu verhindern. Aufgrund des engen zeitlichen und räumlichen Zusammenhangs der Fälle ging man von einer gemeinsamen Infektionsquelle aus. Zu diesem Ergebnis kam auch eine Fall-Kontroll-Studie in Zusammenarbeit mit dem RKI. Und tatsächlich zeigte sich: Vier der betroffenen Kinder hatten vor der Erkrankung die gleiche Freizeiteinrichtung besucht und dort im Wasser geplätscht oder gebadet. Bei dem fünften Kind handelte es sich um ein Geschwisterkind zu einem dieser vier Kinder. In der Einrichtung, die umgehend geschlossen wurde, fanden umfangreiche Umwelt- bzw. Abklatschbeprobungen statt, die ebenfalls im Institut für Hygiene und Umwelt auf Shigatoxine untersucht wurden. Es konnten jedoch keine EHEC-Bakterien (mehr) nachgewiesen werden (vgl. INFEKT-INFO des HU Ausgabe 17-20/2009; Epid. Bull. des RKI, Ausgabe 22/2003). Dementsprechend konnte trotz intensiver Bemühungen aller an der Untersuchung beteiligter Institutionen letztendlich leider keine Ursache für diese Häufung von HUS-Erkrankungen gefunden werden.

Vorsorgliche Untersuchungen

Neben den Umweltuntersuchungen wurden über 500 Stuhlproben von 242 Kontaktpersonen (Angehörige der Erkrankten, Angestellte und Besucher der Einrichtung) im Institut für Hygiene und Umwelt auf Shigatoxine untersucht. Erbrachte die PCR-Untersuchung einen Befund, wurde der Serotyp der Bakterien bestimmt. Dabei wurde in keinem Fall das gleiche Bakterium wie bei den erkrankten Kindern gefunden (Serogruppe O157). Allerdings zeigten sich bei sieben Personen EHEC-„Zufallsbefunde“ ohne Symptomatik. Dies ist nicht ungewöhnlich, denn EHEC-Infektionen können unauffällig verlaufen und somit unerkant bleiben. Gefunden wurden die Serogruppen O55, O91, O111, O128 und O132.

Erreger und Krankheitsbild

Das hämolytisch-urämische Syndrom (HUS) ist ein durch hämolytische Anämie, Thrombozytopenie und Nierenversagen gekennzeichnetes Krankheitsbild mit meist schwerem Verlauf und möglichen ernstesten Folgen, das überwiegend (aber nicht ausschließlich) durch enterohämorrhagische *E. coli* (EHEC) verursacht wird. Diese schwere Komplikation einer symptomatischen EHEC-Infektion tritt in etwa 5-10 Prozent der Fälle, vor allem bei Kindern, auf.

Enterohämorrhagische *Escherichia (E.) coli* sind Bakterien (gramnegative Stäbchen), welche die grundsätzliche Eigenschaft zur Bildung bestimmter Zytotoxine, der Shigatoxine – Stx (Synonyme: Shiga-like-Toxine – SLT, Verotoxine – VT) besitzen. Sie werden unter dem Begriff Shigatoxin- bzw. Verotoxin-produzierende *E. coli* (STEC bzw. VTEC) zusammengefasst. Historisch wurden diejenigen STEC als EHEC bezeichnet, die in der Lage waren, schwere Erkrankungen (hämorrhagische Kolitis und hämolytisch-urämisches Syndrom – HUS) hervorzurufen. In den letzten zwei Jahrzehnten wurde jedoch eine Vielzahl unterschiedlicher STEC-Stämme auch von Patienten mit milden gastroenteritischen Symptomen isoliert, so dass im Infektionsschutzgesetz (IfSG) unter dem Begriff EHEC diejenigen STEC verstanden werden, die fähig sind, beim Menschen Krankheitserscheinungen auszulösen und damit humanpathogen sind. Aufgrund ihrer Antigenstruktur gehören sie verschiedenen Serogruppen (Einteilung nach Oberflächen-O-Antigenen) an. Die weltweit am häufigsten isolierte EHEC-Serogruppe ist O157. Dies trifft auch auf Deutschland zu, wobei ihr Anteil an den an das RKI übermittelten gastroenteritischen EHEC-Erkrankungen weniger als 20 Prozent beträgt. Weitere häufig isolierte Serogruppen sind O26, O91, O103 und O145. Da im Zusammenhang mit EHEC-Erkrankungen des Menschen immer noch neue Serogruppen bzw. Serovare (Einteilung nach O- und H-Antigenen, z.B. O157:H7) ermittelt werden, ist eine Definition humanpathogener STEC gegenwärtig nicht möglich. Aus diesem Grund wird zur Zeit jeder STEC als potenzieller EHEC angesehen. Die von EHEC produzierten Shigatoxine werden zwei Hauptgruppen (Stx 1 und Stx 2) zugeordnet, von denen wiederum unterschiedliche Varianten existieren (z.B. Stx 2c). Schwere Erkrankungen, wie z. B. das HUS, werden überwiegend durch Stx 2 (oder Stx 2c) produzierende EHEC hervorgerufen (Merkblatt f. Ärzte, RKI, 2008).

**EHEC-Bakterien
sondern Gifte ab,
die die Blutzellen
und die Blutgefäße
der Niere, des
Magen-Darm-
Traktes und sogar
des Gehirns angrei-
fen können**





UMWELT

Das Institut für Hygiene und Umwelt stellt für Hamburg alle wichtigen Umweltdaten bereit – Informationen zur Wasserqualität der Elbe und ihrer Nebenflüsse, zur Qualität der Bade- und Fischgewässer, zur Grundwasserbeschaffenheit, zur Belastung der Luft durch Schadgase und Stäube in Wohngebieten, an vielbefahrenen Straßen und in Industriegebieten, zum Ozongehalt und nicht zuletzt zur Bodenbelastung bei Altlasten aber auch bei Kleingärten und Kinderspielflächen. Der Erfolg von Sanierungen wird durch entsprechende Untersuchungen überprüft.

Mitten im Stadtteil
Rothenburgsort,
nah an der Elbe:
das Hamburger
Landeslabor –
hier am unteren
Bildrand

Eine wesentliche Aufgabe ist außerdem die Mitarbeit bei der Umsetzung von Europäischen Richtlinien wie Wasserrahmenrichtlinie und Luftqualitätsrichtlinie einschließlich ihrer Tochterrichtlinien und nationalen gesetzlichen Vorgaben im Boden- und Abfallbereich sowie bei der Bewertung von Chemikalien. Zur Erhebung des Ist-Zustandes als Grundlage für Maßnahmenpläne und zur Erfolgskontrolle müssen sehr umfangreiche Untersuchungsprogramme durchgeführt werden, um den erforderlichen Berichtspflichten zur Umweltqualität gegenüber der EU nachkommen zu können.

Zur Erfüllung der vielfältigen Aufgaben betreibt der Umweltbereich des HU nicht nur verschiedene Laboratorien, sondern unterhält auch Messnetze, deren Daten aktuell im Internet abgerufen werden können. 10 Wassergütemessnetz- und 18 Luftmessnetzstationen sorgen dafür, dass man sich ständig über den Zustand der Gewässer und der Luft informieren kann. Sowohl dem Wassergüte- als auch dem Luftmessnetz, vor allem aber auch dem Radioaktivitätsmessnetz kommt eine wichtige Vorwarnfunktion zu. Alle Messnetze tragen dazu bei, dass Gefahren frühzeitig erkannt und Maßnahmen rechtzeitig eingeleitet werden können.

Das HU betreut im Bereich Umweltuntersuchungen auch in Hamburg tätige Messinstitute. Unter dem Stichwort „externe Qualitätssicherung“ sind wir bei privaten Untersuchungsstellen tätig. Damit diese von Hamburger Behörden oder bestimmten Firmen mit Wasser-, Luft- sowie Boden- und Abfalluntersuchungen im gesetzlich-geregelten Bereich beauftragt werden können, müssen sie zunächst vom HU geprüft und amtlich bekannt gemacht (notifiziert) werden. Danach tragen regelmäßig durchgeführte Ringversuche und Überwachungen zu mehr Transparenz und einem guten Qualitätsniveau bei den Messinstituten bei.

Feinstaub ist nicht gleich Feinstaub

Auf den Inhalt kommt es an

Mit jedem unserer Atemzüge nehmen wir viele kleine und größere Staubpartikel auf, die – gerade wenn es sich um Abgase aus Verkehr und Industrie handelt – gesundheitsschädlich sein können. Meistens ist das jedoch kein Problem für unseren Körper, denn größere Partikel werden von den Schleimhäuten im Nasen-/Rachenraum zurückgehalten. Dieses Filtersystem stößt bei sehr feinen Partikeln jedoch an seine Grenzen. Der Staub wird daher nach Partikelgröße unterschieden: Unter der Messgröße PM₁₀ (Particulate Matter < 10 µm) wird die Staubfraktion mit einem oberen Partikeldurchmesser bis zu 10 Mikrometer verstanden. Um die Menschen vor diesem sogenannten Feinstaub zu schützen, hat die EU Grenzwerte eingeführt. Seit 01.01.2005 darf der PM₁₀-Tagesmittelwert 50 µg/m³ nicht öfter als 35 Mal im Jahr überschreiten.

In Hamburg wurde dieser neu eingeführte Grenzwert in den Jahren 2005 und 2006 an einigen Messstationen des Hamburger Luftmessnetzes überschritten. Die PM₁₀-Belastung wird seitdem mit besonderer Aufmerksamkeit verfolgt. In den Jahren 2007 bis 2009 ist es nicht zu weiteren Grenzwertverletzungen gekommen. Im ersten Halbjahr 2010 aber (am häufigsten im Januar) wurde die Konzentrationsbegrenzung für den Feinstaub-Tageswert an den Straßenmessstationen bereits zwischen 17 und 23 Mal überschritten – es bleibt also abzuwarten, ob der Grenzwert für 2010 eingehalten werden kann. Sollte dies nicht der Fall sein, ist Hamburg verpflichtet, einen Luftreinhalteplan in Bezug auf die Komponente Feinstaub zu erstellen.

Aber es kommt nicht nur auf die Menge an Feinstaub in der Luft an. Viel entscheidender ist, welche schädlichen Stoffe im Feinstaub enthalten bzw. an ihn gebunden sind. Auch hier hat die EU seit 2004 Regelungen getroffen und für die Stoffe Arsen, Cadmium und Nickel sowie Benzo[a]pyren als Bestandteile des PM₁₀-Feinstaubs Zielwerte und ein Konzept zu ihrer Überwachung festgelegt. Durch geeignete Maßnahmen (wie beispielsweise Einbau von Filteranlagen) soll sichergestellt werden, dass die Zielwerte ab 2013 nicht mehr überschritten werden. 2007 wurden diese Regelungen in das deutsche Recht übernommen. Für Blei wurde bereits 1999 seitens der EU der heute gültige Grenzwert eingeführt und ist 2002 in das deutsche Recht eingegangen.

Auswahl der Messorte

Das EU-Überwachungskonzept sieht vor, dass Messungen erfolgen sollen

- an Orten, an denen die Bevölkerung während eines Jahres wahrscheinlich den höchsten Konzentrationen ausgesetzt ist sowie
- an Orten, die eine repräsentative Aussage über die Exposition der Bevölkerung ermöglichen.

Für die Auswahl von Messorten, die für die einzelnen Schadstoffe die oben genannten Kriterien erfüllen, wurden die Ergebnisse aller Untersuchungsprogramme der zurückliegenden Jahre gesichtet. Nach der Höhe der erwarteten Belastung und der Größe des Ballungsraums Hamburg von mehr als 2 Millionen Einwohnern sollten die Komponenten an jeweils zwei Messorten ermittelt werden.



Messverfahren:

Die drei Messpunkte wurden jeden zweiten Tag beprobt, wobei jeweils Tagesproben über 24 Stunden gezogen wurden. Die Proben aus der Station Wilhelmsburg wurden für alle Komponenten als Monatsmischproben analysiert, die Arsen- und Schwermetallproben aus der Station Veddel jeweils als 3-Tage-Mischproben. Die analytische Bestimmung von Benzo[a]pyren erfolgte an beiden Standorten (Habichtstraße, Wilhelmsburg) in Monatsproben. Die hiermit erzielte Datenqualität entspricht den Kriterien, die in den rechtlichen Bestimmungen für ortsfeste Messstationen vorgegeben sind.

Die Probenahme erfolgte mit Schwebstaubsammlern, die automatisch die Probenfilter wechseln, wobei für die Elementanalytik Cellulosenitratfilter und für die PAK-Analytik Filter aus Quarzfaser eingesetzt wurden. Die Staubinhaltsstoffe wurden nach der Probenahme für die analytische Bestimmung in Lösung gebracht (Elemente: Säureaufschluss; B[a]P: organische Lösemittel-extraktion). In den aufbereiteten Proben wurden die Elemente unter Anwendung der Atomabsorptionsspektrometrie analysiert und Benzo[a]pyren mittels der Gaschromatographie mit massenspektrometrischer Detektion (GC/MS).

Bei Arsen und Schwermetallen hat sich in vielen Messungen eindeutig der Bereich um das Industriegebiet Veddel als am höchsten belastet in Hamburg erwiesen. Im Industriegebiet Veddel liegt unter anderem eine Kupferhütte mit ihren zahlreichen Anlagenteilen auf einem ausgedehnten Gelände. Konkret wurde für die Messung der wahrscheinlich höchsten Konzentrationen, denen die Wohnbevölkerung ausgesetzt ist, die Messstation Veddel des Hamburger Luftmessnetzes ausgewählt, die am Müggenburger Zollhafen gelegen weniger als 1 km nordwestlich des Industriegebiets Veddel und nur 40 m von einem Wohnblock entfernt liegt (roter Punkt auf der Karte).

Die Lage der Messstellen wurde nach der Höhe der erwarteten Belastung ausgewählt

Für Benzo[a]pyren (B[a]P), die Leitkomponente für die polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK), wurde bei vorangegangenen Messungen der Straßenverkehr als Hauptverursacher in Hamburg ermittelt. Als Messort für die höchste Konzentration wurde deshalb die Messstation Habichtstraße festgelegt (blauer Punkt auf der Karte), an der regelmäßig die höchste PM₁₀-Feinstaubbelastung des Hamburger Luftmessnetzes ermittelt wird.

Die Exposition der allgemeinen Bevölkerung sollte für alle vorgenannten Stoffe an einer städtischen Hintergrundmessstation ermittelt werden. Dafür wurde die Luftmessstation Wilhelmsburg ausgewählt (grüner Punkt auf der Karte), die auch bei den anderen Luftschadstoffkomponenten eine typische städtische Belastung aufweist und zudem in einem Stadtteil liegt, der durch die internationale Bauausstellung und die internationale Gartenschau 2013 im Blickpunkt öffentlichen Interesses steht.

Die Messungen an allen drei Messstellen laufen seit 2008, die Arsen- und Schwermetallmessungen an der Station Veddel bereits seit 2006.

Ergebnisse der
PM10-Messung mit
anschließender
Staubinhaltsstoff-
analytik

Messstation	Messjahr	Konzentration in der Luft [ng/m ³]				
		Blei	Cadmium	Arsen	Nickel	B[a]P
Habichtstraße	2008	-	-	-	-	0,3
	2009	-	-	-	-	0,3
Wilhelmsburg	2008	11	0,3	1,5	6,8	0,2
	2009	8	0,2	1,2	6,4	0,2
Veddel	2006	49	1,5	7,4	8,2	-
	2007	28	0,7	5,0	6,8	-
	2008	30	0,5	2,7	5,3	-
	2009	40	1,0	5,3	5,8	-
Grenz- /Zielwerte		500	5	6	20	1

Messwerte in Relation zu den Grenzwerten

In der Tabelle oben sind die Ergebnisse der Staubinhaltsstoffuntersuchungen den Grenz- bzw. Zielwerten der 22. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Verordnung über Immissionswerte in der Luft – 22. BImSchV) gegenübergestellt.

Der Grenzwert für Blei (gültig seit 2002) und die ab 2013 einzuhaltenden Zielwerte für die Inhaltsstoffe Arsen, Cadmium, Nickel und Benzo[a]pyren im PM10-Feinstaub wurden 2009 an den drei EU-Messstellen in Hamburg eingehalten. Sie wurden bei Arsen zu maximal 88 Prozent (Arsen an der Station Veddel) ausgeschöpft und bei den anderen Staubinhaltsstoffen zu maximal 32 Prozent.

Die mittleren Arsenkonzentrationen in der Außenluft an der Station Veddel lagen in den letzten 4 Jahren dreimal im Bereich des ab 2013 einzuhaltenden Zielwertes von 6 Nanogramm pro Kubikmeter (ng/m³), wobei diese Konzentration 2006 knapp überschritten und 2007 und 2009 knapp unterschritten wurde. 2008 wurde die bisher niedrigste Arsenbelastung an diesem Standort ermittelt mit einem Jahresmittelwert von 2,7 ng/m³. Die zahlreichen emissionsmindernden Maßnahmen, die in den letzten 20 Jahren im Bereich des Industriegebietes Veddel durchgeführt wurden, haben dazu geführt, dass die Arsenkonzentrationen an der Station Veddel inzwischen soweit gesunken sind, dass der Zielwert bereits seit 2007 eingehalten wird.

An der Station Wilhelmsburg lagen die Arsenbelastungen seit 2008 dagegen weit unter dem Zielwert und schöpften diesen nur zu maximal 25 Prozent aus.

Belastung im Vergleich zum Vorjahr

Die Blei-, Cadmium- und Arsenkonzentrationen in der Außenluft waren 2009 an der Station Veddel um ungefähr das Vier- bis Fünffache höher als an der Station Wilhelmsburg. Bei Nickel hingegen unterschieden sich die Jahresmittelwerte der beiden Standorte nur geringfügig, wobei die Station Veddel sogar etwas niedriger belastet war als die in Wilhelmsburg. 2008 waren die Unterschiede zwischen den beiden Stationen dagegen deutlich geringer. Die Elementbelastungen haben sich nämlich an den beiden Stationen von 2008 zu 2009 gegenläufig entwickelt. An der Station Veddel haben die Belastungen zugenommen (bei Arsen und Cadmium sogar um den Faktor 2), während sie an der Station Wilhelmsburg leicht abgenommen haben.

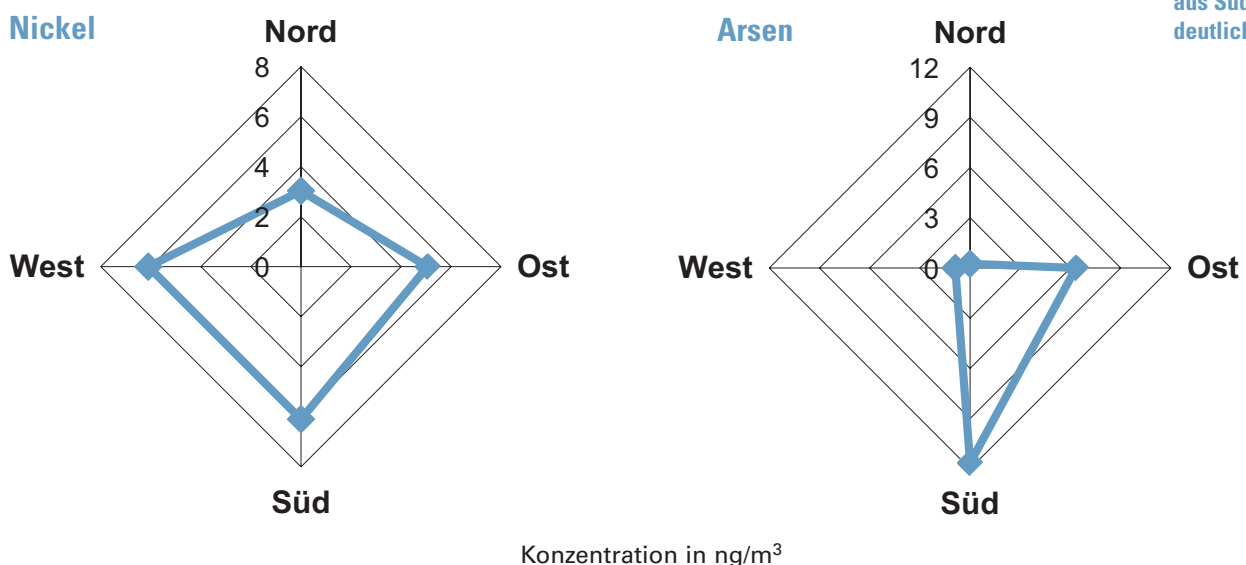
Die Benzo[a]pyren-Belastungen haben sich 2009 gegenüber dem Vorjahr an den Stationen Wilhelmsburg und Habichtstraße nicht geändert. Der Zielwert wurde in beiden Jahren nur zu 20 bzw. 30 Prozent erreicht. Die Straßenstation Habichtstraße ist etwas höher belastet als die städtische Hintergrundstation Wilhelmsburg.

Einfluss der Windrichtung auf die Konzentration

Die Blei-, Cadmium- und Arsenbelastungen an der Station Veddel liegen über der städtischen Hintergrundbelastung (Wilhelmsburg), da die Station im Einflussbereich der Emissionen des Industriegebietes Veddel liegt und die drei Elemente im Gegensatz zu Nickel dort in relevanten Mengen emittiert werden.

Um diesen Einfluss zu belegen, wurde exemplarisch für die Station Veddel und die Elemente Arsen und Nickel eine windrichtungsabhängige Auswertung durchgeführt, die die vier 90°-Windrichtungssektoren Nord (315 - 45°), Ost (45 - 135°), Süd (135 - 225°) und West (225 - 315°) berücksichtigt. Die Auswertung basiert auf 3-Tage-Mittelwerten. Die

Die Arsenbelastung war bei Winden aus Süd und Ost deutlich höher





Messstationen
Habichtstraße (links)
und Wilhelmsburg
(rechts), in der Mitte
zwei Feinstaubproben

Schadstoffeinzelwerte wurden einem der vier Windrichtungssektoren nur dann zugeordnet, wenn der Wind während der Probenahme mindestens zu 50 Prozent der Zeit aus dem betreffenden Windrichtungssektor kam. Vom Standort der Messstation Veddel aus gesehen liegt das Industriegebiet Veddel in den Sektoren Ost und Süd. Insgesamt konnten von 57 Einzelwerten 33 einem 90°-Windrichtungssektor zugeordnet werden. Die Ergebnisse sind auf der vorigen Seite als Windrose dargestellt.

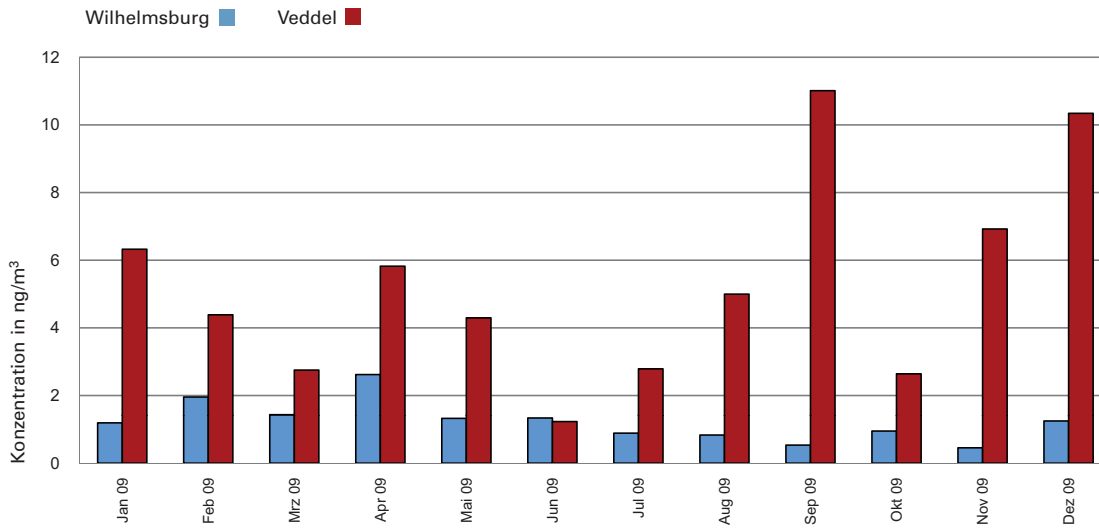
Die beiden Windrosen zeigen, dass die erhöhte Arsenbelastung an der Station Veddel vorzugsweise dann auftritt, wenn der Wind überwiegend aus den Sektoren Ost und Süd kommt. Dabei war die mittlere Belastung bei südlichen Windrichtungen deutlich höher als bei östlichen. Bei von den Emissionen des Industriegebietes unbeeinflussten westlichen Winden hingegen war die mittlere Arsenkonzentration sehr niedrig.

Bei Nickel unterschieden sich dagegen die Immissionsbelastungen aus Richtung Ost und Süd nicht signifikant von der aus Richtung West. Die Nickelbelastung an der Station Veddel, die im Bereich der städtischen Hintergrundbelastung lag, wird demnach nicht durch die Emissionen des Industriegebietes Veddel über die Hintergrundbelastung hinaus erhöht.

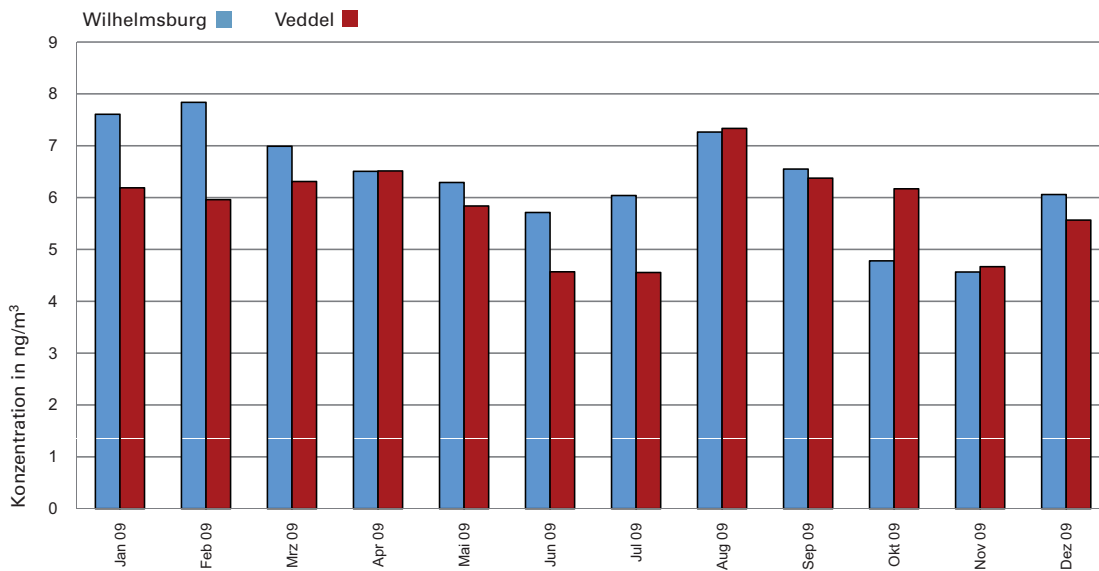
Schwankungen der Staubinhaltsstoffe über das Jahr

Die grafische Darstellung rechts zeigt, dass bei Benzo[a]pyren ein deutlicher Jahrgang mit einem signifikanten Unterschied zwischen den Sommer- und den Wintermonaten zu erkennen ist, während dies bei den Elementen Arsen und Nickel nicht der Fall ist. Auch bei den hier nicht dargestellten Belastungsverläufen von Blei und Cadmium konnte dieser Sommer-Winter-Unterschied nicht festgestellt werden.

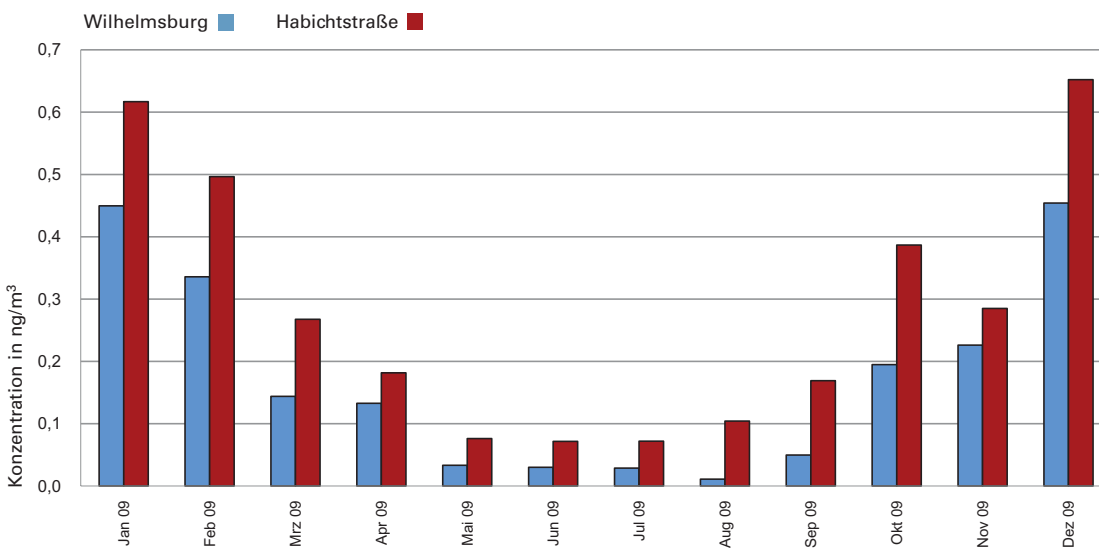
2009 war die mittlere B[a]P-Belastung in den Wintermonaten vier- bis sechsmal so hoch wie im Sommer. Der Sommer-Winter-Unterschied wird zum Teil durch höhere PAK-Emissionen in der kalten Jahreszeit durch Gebäudeheizungen und durch längere Aufwärmzeiten für startende Kraftfahrzeugmotoren verursacht. Zudem treten im Winter häufiger austauscharme Hochdruckwetterlagen auf und der schlechtere luftchemische Abbau der PAK in der Atmosphäre im Winter spielt dabei ebenfalls eine bedeutende Rolle.



Arsen



Nickel



Benzo[a]pyren

Bei der B[a]P-Belastung ist ein Sommer-Winter-Unterschied erkennbar, bei den Elementen jedoch nicht

Analytische Bestimmung der aufgeschlossenen Luftstaubproben auf die Elemente mithilfe der Atomabsorptionsspektrometrie



In den letzten zwei Jahren lagen auch die höchsten B[a]P-Monatswerte jeweils unter 1 ng/m^3 (Zielwert), während sie in den Vormessungen an der Habichtstraße 2003 und 2004 noch über dieser Schwelle lagen. Die bereits vorliegenden Ergebnisse von 2010 zeigen jedoch, dass derart hohe Werte auch jetzt noch im Winter auftreten können, denn im Januar 2010 wurde an der Station Wilhelmsburg eine Belastung von 1 ng/m^3 und an der Station Habichtstraße sogar eine von $1,5 \text{ ng/m}^3$ ermittelt. Solche Spitzenwerte traten bisher immer nur in Monaten auf, in denen am Messort auch besonders hohe Feinstaub-PM10-Konzentrationen festgestellt wurden – wie im Januar 2010.

Die B[a]P-Einzelwerte von der Straßenmessstation lagen 2009 immer über der städtischen Hintergrundbelastung.

Bei den Elementen sehen die Verhältnisse dagegen anders aus: Die monatlichen Nickelbelastungen in Wilhelmsburg und in Veddel schwanken im Jahresverlauf nur wenig und die Unterschiede zwischen den beiden Stationen sind nur gering. In der Regel ist die Station Wilhelmsburg sogar etwas stärker belastet.

Bei Blei, Cadmium und Arsen treten dagegen zum Teil sehr hohe Unterschiede zwischen den Monatswerten auf. Die Station Veddel, die im Einflussbereich der Emissionen des Industriegebietes Veddel liegt, ist in fast allen Monaten sehr viel stärker belastet als die städtische Hintergrundstation Wilhelmsburg. Betrachtet man jeweils nur eine Station, so ähneln sich die Belastungsverläufe der drei Elemente stark.

Fazit

Wie die Ergebnisse der Messungen des Jahres 2009 zeigen, werden die ab 2013 einzuhaltenden Zielwerte für den Jahresmittelwert für die Inhaltsstoffe Arsen, Cadmium, Nickel und Benzo[a]pyren des PM10-Feinstaubes in Hamburg an den drei EU-Messstellen bereits jetzt eingehalten und der seit 2002 geltende Grenzwert für Blei deutlich unterschritten.

Die Überwachung der Luftqualität hinsichtlich dieser Komponenten fortzuführen, ergibt sich nicht nur aus den rechtlichen Vorgaben, sondern sie ist aufgrund der Belastungshöhe von Arsen an der Station Veddel, die in den letzten vier Jahren meistens in der Nähe des Zielwertes lag, auch in Zukunft eine wichtige Aufgabe der Luftabteilung des Institutes für Hygiene und Umwelt.

Üben für den Störfall

Strahlenschutzvorsorge am Beispiel der Brokdorf-Übung 2010

Radioaktivität kann man weder sehen noch fühlen, trotzdem kann sie zu schweren gesundheitlichen Schäden führen. Besonders deutlich wurden die Gefahren durch den Reaktorunfall von Tschernobyl im Jahr 1986. Noch im gleichen Jahr wurde zum Schutz der Bevölkerung das Strahlenschutzvorsorgegesetz verabschiedet. Es bildet die gesetzliche Grundlage für die Errichtung des bundesweiten "Integrierten Mess- und Informationssystems für die Überwachung der Radioaktivität in der Umwelt" (IMIS). An IMIS sind mehr als 60 Laboratorien in Bund und Ländern beteiligt. Ziel ist es, bereits geringfügige Änderungen der Umweltradioaktivität schnell erkennen zu können.

In Hamburg nimmt das Referat für Radioaktivität im HU die Aufgaben einer Landesmessstelle (nach §3 Strahlenschutzvorsorgegesetz) wahr und untersucht im Normalbetrieb regelmäßig Lebensmittel, Futtermittel, Böden, Gewässer und andere Umweltmedien. Die Ergebnisse der jährlichen Untersuchungen zeigen beispielsweise, wie viel Cäsium137 aus den radioaktiven Niederschlägen der oberirdischen Atomversuche bis Mitte der 1960'er Jahre und des Tschernobylunfalls im April 1986 noch vorhanden ist.

Im Falle eines Störfalls wird für die IMIS-Beteiligten vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit der Intensivbetrieb angeordnet. Die Radioaktivität in repräsentativen Umweltmedien – Milch, Blattgemüse aus Freilandanbau, Weide- und Wiesenbewuchs – und an Böden (durch In-situ-Gammaspektrometrie) wird täglich bestimmt. Die Ergebnisse dienen zusammen mit den Werten aus den Bundesmessnetzen für Luft- und Gewässerüberwachung der raschen Beurteilung der radiologischen Lage und ersten Empfehlungen für Schutzmaßnahmen, beispielsweise Vieh in den Stall zu bringen. Die Probenahme wird situationsbezogen gesteuert und die Probenzahl ist erheblich höher als im Normalbetrieb, so sind beispielsweise wöchentliche Untersuchungen erntereifer Produkte und weiterer Umweltmedien vorgesehen.

Alle bundesdeutschen Kernkraftwerke werden kontinuierlich überwacht



Bund und Länder arbeiten Hand in Hand

Damit der Intensivbetrieb im Ernstfall problemlos funktioniert, wird die bundesweite Zusammenarbeit regelmäßig geprüft und geübt. Vor dem Szenario eines fiktiven schweren Störfalls im Kernkraftwerk Brokdorf begann beispielsweise am 3. Juli 2010 eine Katastrophenschutzübung unter der Leitung des Katastrophenschutzamtes des Innenministeriums Schleswig-Holstein mit Beteiligung der benachbarten Bundesländer und wurde erstmalig in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) gleichzeitig auch als bundesweite Strahlenschutzvorsorgeübung durchgeführt. Der IMIS-Intensivbetrieb wurde für die Bundesmessnetze am Samstagmorgen angeordnet, für die Länder folgte Samstagmittag die Aufforderung, nach Durchzug der fiktiven radioaktiven Wolke mit der Probenahme zu beginnen. Im HU wurde noch am selben Tag die Messstelle räumlich und organisatorisch für den Intensivbetrieb vorbereitet, so dass die Probenahmen und Messungen am darauffolgenden Übungstag (5. Juli) ohne Verzögerungen gestartet werden konnten. Erste Messergebnisse des HU wurden um 11:55 ins IMIS eingestellt und standen bundesweit ab 13:05 im ELAN (Elektronische Lagedarstellung für den Notfallschutz des BMU) zur Verfügung. Untersucht wurde Radioaktivität an Böden, in Rohmilch ab Hof, in Weide- und Wiesenbewuchs, in Blattgemüse, Frühkartoffeln und Obst aus dem Freiland und in Buchenblättern. Neben 7 Personen aus dem Referat „Radioaktivität“ waren weitere 16 Kolleginnen und Kollegen aus dem HU an der Übung und deren Vorbereitung beteiligt. Sie führten In-situ-Gammaspektrometriemessungen an Böden durch, nahmen Bewuchsproben vor Ort, arbeiteten bei der Probenannahme und -vorbereitung mit oder unterstützten das Team der Messstelle organisatorisch.

Mittels In-Situ-Gammaspektrometrie wird die Radioaktivität vor Ort gemessen und als Spektrum auf dem Steuerrechner dargestellt

Der Praxistest hat gezeigt: Die Bezirke, das Amt für Gesundheit und Verbraucherschutz und das HU waren gut vorbereitet und konnten die Übungsinhalte erfolgreich umsetzen. Verbesserungsmöglichkeiten werden in die zukünftigen Planungen aufgenommen.



Treibhausgase aus Humusabbau

Organischer Boden-Kohlenstoff gewinnt an „Klima“- Relevanz

Die organische Substanz der Böden, häufig auch als Humus bezeichnet, ist seit jeher eine wichtige Kenngröße für die Bewertung der Qualität eines Bodens. Die Kohlenstoffverbindungen, entstanden aus abgestorbenen Pflanzen und Tieren, dienen als Nährstoffreservoir und haben Einfluss auf praktisch alle Eigenschaften des Bodens wie beispielsweise die biologische Aktivität, die Bodenstruktur, den Wasserhaushalt, die Bodentemperatur oder das Rückhaltevermögen von Schadstoffen. Die organische Substanz zu schützen, ist daher eine wesentliche Aufgabe im Bodenschutz. Auch bei der Untersuchung auf Schadstoffkontaminationen in Böden wird der organische Kohlenstoffgehalt routinemäßig bestimmt, da er unter anderem Hinweise auf Verunreinigungen durch „organische Stoffe“ wie Mineralöle, Fette oder Teeröle geben kann.

Mehr und mehr gewinnt der Parameter nun aber auch in einem anderen Zusammenhang an Aufmerksamkeit. Die organischen Stoffe in Böden stellen ein enormes Kohlenstoffreservoir dar, Böden spielen damit eine entscheidende Rolle im globalen Kohlenstoffkreislauf und im Klimageschehen. Sie wirken durch die Bindung organischer Substanz als Kohlendioxid-Senken. Wird Humus abgebaut, kann es daher zur massiven Freisetzung der Treibhausgase Kohlendioxid(CO_2) oder Methan(CH_4) kommen. Das Bodenreferat der HU ist derzeit an zwei Projekten der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU) beteiligt, die sich mit unterschiedlichen Gefahren von Kohlenstofffreisetzungen aus Böden befassen.

Die Elbmarschen als Kohlendioxid-Speicher

Es ist bekannt, dass der im Boden gespeicherte Kohlenstoff durch Eingriffe des Menschen freigesetzt werden kann. Wichtigster Prozess hierbei ist die Entwässerung nasser Böden, wie beispielsweise der Moore und Marschen. Dabei steigt der Sauerstoffgehalt, so dass die biologische Aktivität stark erhöht und die organische Substanz durch Mikroorganismen unter Bildung von CO_2 zersetzt wird. Der mikrobielle Abbau wird auch durch Pflügen, Kalken, Düngen oder eine Temperaturerhöhung beispielsweise durch Klimaveränderungen verstärkt.

Hamburg verfügt mit den überwiegend als Grünland genutzten Elbmarschen über einen bedeutenden Kohlenstoff-Speicher. Die humosen Böden der Moore, die Marschen des Deichvorlandes und die schlickhaltigen Elbesedimente weisen sehr hohe Gehalte an organischer Substanz auf. Um die aktuell in den Böden gebundene Kohlenstoffmenge bestimmen zu können, werden für die beiden großen, zusammenhängenden Marschenflächen in Bergedorf (Vier- und Marschlande) und Harburg (Altes Land) die Kohlenstoffgehalte der Oberböden ermittelt. Das HU wertet zunächst die zahlreichen Untersuchungsdaten aus und stellt sie geografisch dar. Im nächsten Schritt werden zusätzlich an ausgewählten Standorten Bodenproben genommen und analysiert.

Ziel der Arbeiten ist es, eine möglichst exakte und flächendeckende Aussage über die Humusgehalte in den Elbmarschoberböden treffen zu können. Für die BSU ist dies eine Grundlage, die Gefahren durch Nutzungs- oder Klimaänderungen besser abschätzen zu können und zu entscheiden, welche Gegenmaßnahmen möglicherweise zum Schutz des Kohlenstoffspeichers „Hamburger Elbmarschen“ notwendig werden könnten.



Methan gefährdet Klima und Gebäude

**Organische Stoffe
in Böden stellen ein
enormes Kohlen-
stoffreservoir dar**

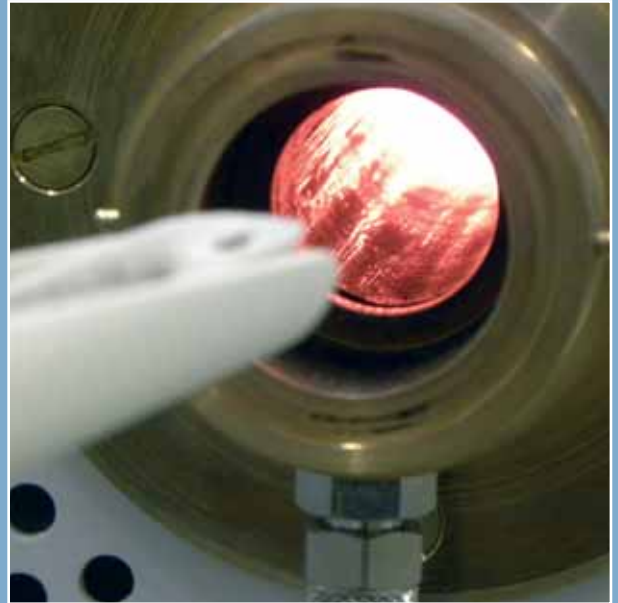
Steht für den mikrobiellen Abbau kein Sauerstoff zur Verfügung, so übernehmen andere Bakterienstämme (methanogene Bakterien) die Zersetzung der organischen Bodensubstanz. Dabei wird Methan freigesetzt. Das Gas hat eine erhebliche Klimarelevanz, denn es fördert den Treibhauseffekt 25-fach stärker als CO_2 . Böden gelten als wesentliche Quelle für atmosphärisches Methan. Dass dieses Gas in Müllablagerungen entstehen kann, ist seit vielen Jahren bekannt. Aktuelle Untersuchungen der BSU belegen, dass sich Methan unter bestimmten Umständen auch in natürlichen humusreichen Bodenschichten bildet.

Bei Bodenluftmessungen in verschiedenen Bebauungsplangebieten, insbesondere im Urstromtal der Elbe, wurden Methangase geogenen Ursprungs in zum Teil hohen Konzentrationen nachgewiesen. An etwa 200 Messstellen wurden parallel zu Bodenluftuntersuchungen etwa 300 Proben aus den humusreichen Elbmarschböden im Untergrund entnommen. Sie wurden durch das HU auf den Gesamtkohlenstoffgehalt (Total Organic Carbon = TOC) und den Glühverlust untersucht, um Erkenntnisse zum Methanbildungspotenzial zu gewinnen.

Bisheriges Ergebnis: In den meisten humusreichen Schichten der Marschen-Unterböden entwickeln sich Methangase. Ihre Konzentrationen lassen sich nicht aus dem Kohlenstoffgehalt oder der Dicke der Schichten ableiten. Bestimmend ist vielmehr, ob die Gase ungehindert in die oberen durchlüfteten Bodenhorizonte entweichen können oder sich durch dichtende Schichten (wie tonreiche Horizonte) oder künstliche Versiegelungen (wie Asphaltflächen) aufstauen. Unter ungünstigen Bedingungen können dabei auch explosionsfähige Gemische entstehen (Methananteile von 5 bis 15 Volumenprozent), die eine potenzielle Gefahr für Gebäude und deren Nutzer darstellen. Diese Risiken lassen sich in der Regel durch Vorsorgemaßnahmen (zum Beispiel bautechnische Sicherungsmaßnahmen) vermeiden.

Typische Kohlenstoffgehalte in Böden

Die Gehalte an organischer Substanz können sich bei verschiedenen Bodentypen sehr stark unterscheiden, aber auch innerhalb eines Bodenprofils in weiten Grenzen variieren. So bestehen Hochmoore oder Streuauf-lagen zu nahezu 100 Prozent aus organischer Substanz. Der mittlere Humusgehalt beackerter Mineralböden liegt in der obersten Schicht (Krume) bei 1,8 - 2,5 Prozent, bei Grünlandböden im Mittel der oberen 10 cm bei 5 - 8 Prozent. Höhere Humusgehalte sind typisch für dauerhaft feuchte bis nasse Böden, niedrige für stark durchlüftete, sandige Böden.



Die Analytik des organischen Kohlenstoffs

Die Bestimmung des Humus-Gehalts ist schon seit Beginn der Bodenanalytik Teil der Routineuntersuchungen und wird als Glühverlust ermittelt.

Glühverlust

Bei der Glühverlustbestimmung wird eine getrocknete Bodenprobe an der Luft auf 550°C erhitzt, so dass Probe und Ofenwandung hell glühen. Durch Differenzwägung bestimmt man den Gewichtsverlust, den die Probe durch das Verbrennen der organischen Bestandteile und ihre Freisetzung als Kohlendioxid und Wasserdampf aufweist. Die recht hohe Temperatur bewirkt einerseits, dass eine rasche und vollständige Verbrennung der organischen Bestandteile erfolgt. Andererseits liegt sie unterhalb der Zersetzungstemperatur bodentypischer anorganischer Verbindungen, die wie beispielsweise Kalk ab etwa 800°C CO₂ abspalten und so zum Gewichtsverlust beitragen würden. Deshalb geht man bei natürlichen Böden davon aus, dass der Glühverlust mit dem Humusgehalt übereinstimmt.

Dieses relativ einfach durchzuführende und apparativ anspruchslose Verfahren stößt an seine Grenzen, wenn Proben mit bodenuntypischen Bestandteilen untersucht werden müssen. So lagern metallische Beimengungen wie beispielsweise Eisenspäne in der Hitze Sauerstoff an, was zu einer Gewichtszunahme der Probe führt. Sie wird immer dann offenkundig, wenn man einen negativen Glühverlust – also einen „Glühgewinn“ – feststellt. Doch auch der gegenteilige Effekt, also die Überschätzung des Humusgehalts, ist durch verdampfbare anorganische Stoffe wie Quecksilber vorstellbar. Eine weitere Unsicherheit des Verfahrens der Glühverlustbestimmung ist schließlich noch die Trocknung der Probe, die bei 105°C erfolgt. Da Wasser in tonigen Böden teilweise sehr fest gebunden sein kann, werden solche Wasseranteile erst beim Glühen freigesetzt und fälschlich als Humus erfasst. Diese Einschränkungen haben dazu geführt, dass immer mehr Verordnungen und Regelwerke der Boden- und Abfalluntersuchung an Stelle des Glühverlusts die Bestimmung des „gesamten organischen Kohlenstoffs“ (Total Organic Carbon, TOC) vorschreiben. Dieses Verfahren, das im Labor des HU seit 1997 durchführbar ist, wird inzwischen immer öfter nachgefragt.

Vom Gewichtsverlust beim Glühen schließt man auf den Kohlenstoffgehalt eines Bodens



Bei der TOC-Bestimmung (Total Organic Carbon) wird der Kohlenstoffgehalt über das gebildete Kohlendioxid bestimmt

TOC – Gesamter Organischer Kohlenstoff

Der wesentliche Unterschied der TOC-Bestimmung zum Glühverlustverfahren besteht darin, dass bei der Verbrennung der Probe nicht der Gewichtsverlust sondern das entstehende CO_2 bestimmt wird. Ein weiterer Unterschied besteht darin, dass die Verbrennung der Probe bei einer deutlich höheren Temperatur von 1150°C stattfindet. Da bei dieser Hitze auch Kalk CO_2 abspaltet, würde neben dem organischen auch anorganischer Kohlenstoff erfasst und die einfache Verbrennung der Probe bei 1150°C also einen Gesamt-Kohlenstoffwert (Total Carbon, TC) ergeben. Um ausschließlich den organischen Kohlenstoff (TOC) zu erfassen, muss man die Probe mit Säure vorbehandeln und so die Carbonate zum Abspalten des CO_2 bringen, bevor die Probe in den Ofen eingeführt wird. Diese am HU routinemäßig angewendete Vorgehensweise wird als „direktes Verfahren“ bezeichnet. Beim ebenfalls zulässigen „indirekten Verfahren“ bestimmt man zusätzlich zum Gesamt-Kohlenstoff (TC) das bei der Säurebehandlung frei werdende CO_2 als anorganischen Kohlenstoff (Total Inorganic Carbon, TIC). Den TOC bekommt man, wenn man den so erhaltenen TIC vom TC rechnerisch abzieht. Die eigentliche Messung der CO_2 -Konzentration im Verbrennungsgasstrom erfolgt in beiden Verfahren, indem nach Entfernung störender Komponenten die CO_2 -bedingte Schwächung (Absorption) von infrarotem Licht gemessen wird. Die für den Glühverlust beschriebenen Störungen wirken sich hier nicht aus.

Schon diese knappe Verfahrensbeschreibung zeigt, dass die TOC-Bestimmung erheblich höhere Anforderungen an die apparative Ausstattung und damit auch an die erforderlichen Qualitätssicherungsmaßnahmen stellt. Trotzdem bleiben auch beim TOC-Verfahren Wünsche offen, denn es erfasst ebenso wie der Glühverlust neben reaktivem organischem Kohlenstoff auch Kohlenstoffformen, die unter Normalbedingungen sehr stabil sind und nicht zu klimarelevanten Gasen umgesetzt werden können. Außerdem lässt es keine differenzierten Aussagen darüber zu, wie weit die unterschiedlichen organischen Substanzen überhaupt von Bakterien abgebaut würden.

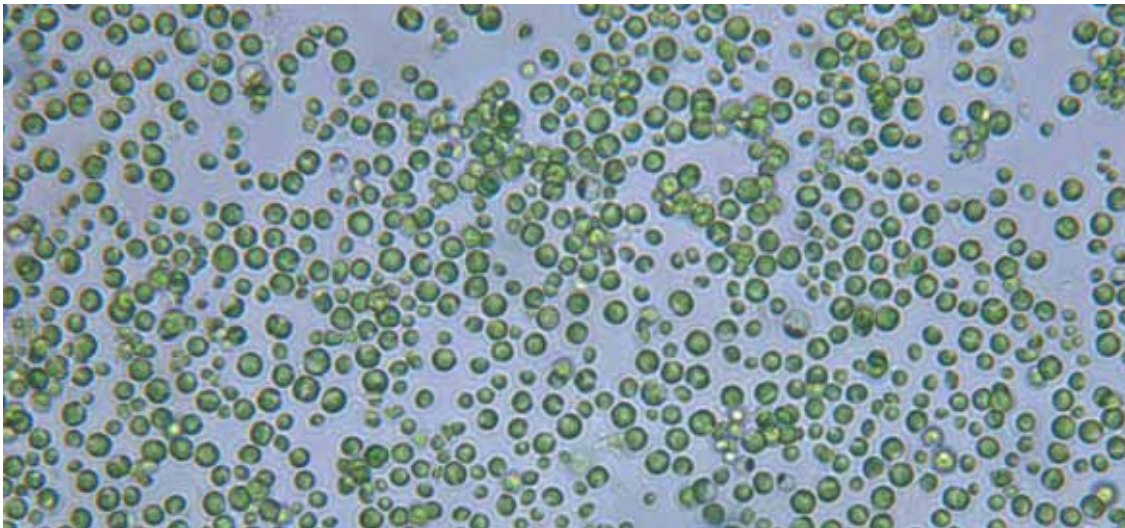
Durch die unterschiedlichen Kohlenstoffanteile organischer Materialien sind TOC-Werte nicht ohne Weiteres in organische Substanzen umzurechnen. In natürlichen Systemen korrelieren diese Größen jedoch sehr gut und aus Kohlenstoffgehalten für Böden multipliziert mit einem Faktor von 1,7 bis 2 sind ihre Humusgehalte abschätzbar.

Der Algenschnelltest

Ein neues Verfahren zur Erfassung toxischer Substanzen in Wasserproben

Biologische Testverfahren (Toxizitätstests) dienen dazu, die toxische Wirkung einer Umweltprobe zu erfassen und zu bewerten. Verschiedene Organismen (Bioindikatoren) wie zum Beispiel Bakterien, Algen, Wasserflöhe (Krebstiere), Insektenlarven oder Fische reagieren dabei unterschiedlich empfindlich auf einzelne Chemikalien oder Chemikaliengemische. Eine durch standardisierte Testverfahren im Labor festgestellte toxische Wirkung ermöglicht so eine aussagekräftige Prognose der Auswirkung einer Substanz oder einer Probe in der Umwelt.

Bisher werden im Institut für Hygiene und Umwelt (HU) Testverfahren mit Bakterien, Wasserflöhen und Fischeiern durchgeführt. Seit 2006 arbeitet die Abteilung Wasseruntersuchungen des HU an der Entwicklung eines neuen biologischen Testverfahrens zur Erfassung toxischer Wirkungen in Wasserproben. Bei dem neuen Verfahren handelt es sich um einen Algentest, in dem Grünalgen (*Chlorella vulgaris*) als Testorganismus eingesetzt werden. Der neue Test stellt somit eine sinnvolle Ergänzung der bestehenden Testpalette dar, weil mit diesem speziell Wirkungen auf Pflanzen (insbesondere Wasserpflanzen, zu denen auch die Algen gehören) erfasst werden können.



Algen – hier die Grünalge *Chlorella vulgaris* in mikroskopischer Vergrößerung – wandeln bei der Photosynthese Lichtenergie in chemische Energie um

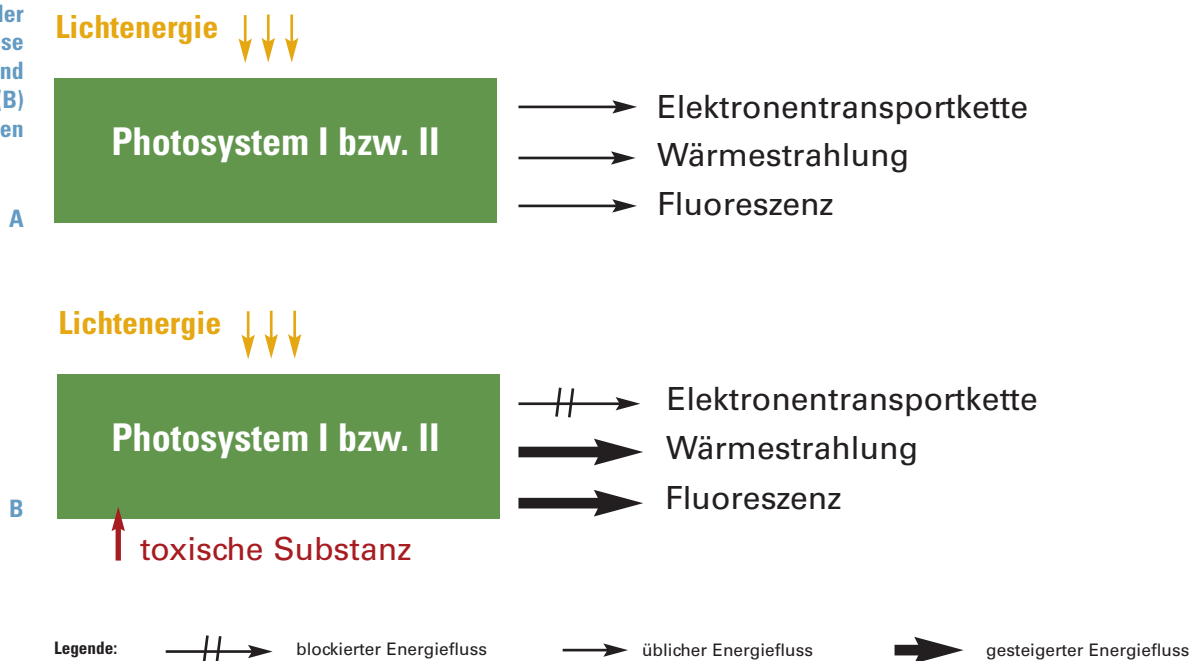
Das derzeit häufig eingesetzte Biotestverfahren mit Algen, der „Algenwachstumshemmtest“ nach DIN hat den entscheidenden Nachteil einer sehr langen Expositionszeit (72 Stunden). Oft ist aber bei toxikologischen Untersuchungen ein schnelles Ergebnis gefordert – beispielsweise bei der Gefährdungsabschätzung nach einem Unfall. Ziel der Entwicklung war es daher, ein schnelles, flexibles und standardisiertes Testverfahren (Schnelltest) zu etablieren, das sowohl im Freiland (an mobilen Messstationen wie Schiffen), als auch im Labor anwendbar ist.

Ende 2009 konnte die Entwicklung dieses Verfahrens soweit abgeschlossen werden, dass der Test mittlerweile im HU in der Routine angewendet wird. Im Februar 2010 wurde der neue Algenschnelltest von der Deutschen Akkreditierungsstelle geprüft und erfolgreich akkreditiert.

Messprinzip des Algenschnelltests

Bei diesem Messverfahren werden die Fluoreszenzeigenschaften von Chlorophyll genutzt, um Erkenntnisse über den physiologischen Zustand von Grünalgen zu gewinnen. Die während der Photosynthese absorbierte Lichtenergie wird von den Photosystemen der Algen zur Erzeugung chemischer Energie eingesetzt. Nicht benötigte Lichtenergie wird als Fluoreszenzlicht und Wärme emittiert. Änderungen in der Photosyntheseaktivität der Algen haben direkten Einfluss auf die Intensität der Chlorophyll-a-Fluoreszenz. Sind Algen photosynthesehemmenden Stoffen ausgesetzt, unterbrechen diese den Elektronentransport und verhindern die Umwandlung der Lichtenergie in chemische Energie. Geschädigte Algen geben daher im Gegensatz zu intakten Algen eine höhere Fluoreszenz und Wärmestrahlung ab. Dieses Fluoreszenzverhalten der Algen kann mit speziellen Messgeräten erfasst werden. Im HU wird dazu ein Fluorometer der Firma BBE (Kiel) verwendet.

Prinzip der Photosynthese bei intakten (A) und geschädigten (B) Algen

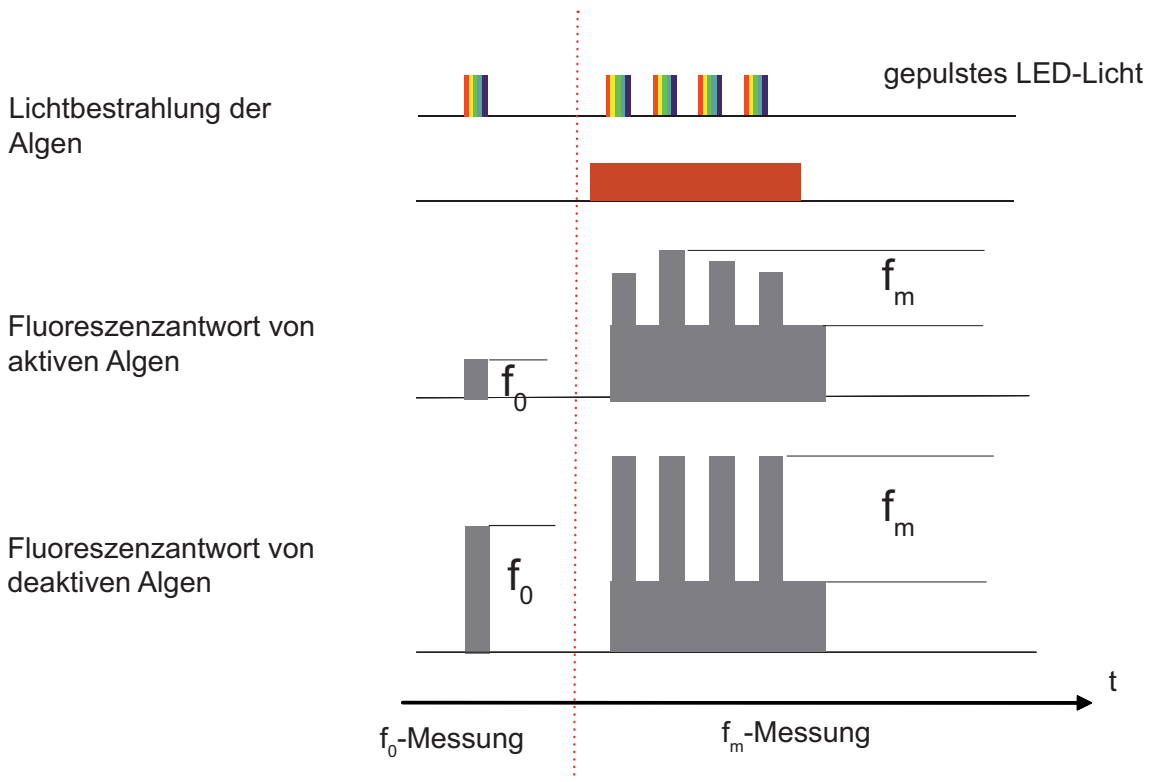
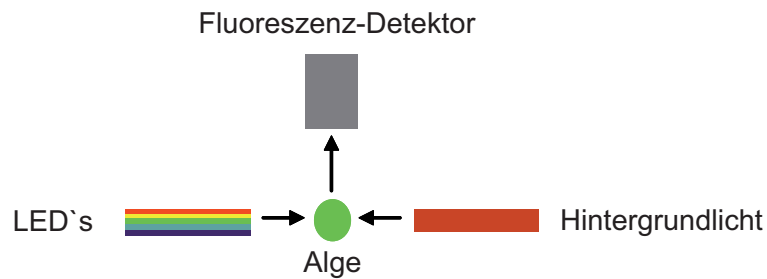


Messung der Photosyntheseaktivität

Das Messverfahren basiert auf der Puls-Amplituden-Modulation(PAM)-Fluorometrie. In der ersten Messphase erfolgt die Messung der minimalen Fluoreszenz, die f_0 -Messung. In dieser Phase wird die Probe mit einem schwach gepulsten LED-Licht bestrahlt. Lebende bzw. aktive Algen emittieren nur geringe Fluoreszenz-Strahlung, da ein Großteil der Lichtenergie von den photosynthetischen Zentren aufgenommen wird. Tote bzw. inaktive Algen können die Lichtenergie der LED's nicht in ihr photosynthetisches Zentrum aufnehmen, da dieses blockiert ist. Die Fluoreszenzantwort ist daher größer als von aktiven Algen. Anschließend folgt die Messung der maximalen Fluoreszenz, die f_m -Messung. In dieser Phase wird zusätzlich zu dem LED-Licht ein starkes Hintergrundlicht dazu geschaltet. Dadurch wird der Licht-



Schematische Darstellung der Messung



$$Genty = 100 * \frac{f_m - f_0}{f_m} [\%]$$

bedarf der aktiven Algen sehr schnell gesättigt. Schon nach kurzer Zeit werden die photosynthetischen Zentren der Algen geschlossen, da die überschüssige Lichtenergie auf Grund der Reduktion der Photozentren und des daraus resultierenden Elektronenstaus im Photosystem nicht mehr aufgenommen und gespeichert werden kann. Dieser Effekt führt dazu, dass die Fluoreszenzantworten bei intakten Algen kurzfristig stark ansteigen. Der Verlauf der Fluoreszenzantworten bei inaktiven Algen unterscheidet sich dagegen wesentlich. Unabhängig von der Stärke des Hintergrundlichtes geben tote oder geschädigte Algen die gleiche Intensität der Fluoreszenzantwort ab, da der Elektronentransport von Anfang an geschädigt ist. Somit hat die Fluoreszenzantwort auf die Lichtimpulse und das starke Hintergrundlicht von Anfang an einen hohen Wert und stagniert auch auf diesem. Das Maß für die Algenaktivität ist der Genty. Je größer die Differenz zwischen f_m - und f_0 -Fluoreszenz, desto höher der Anteil aktiver Algen.

Die Fluoreszenz des Chlorophylls wird mit dem Fluorometer gemessen



Versuchsdurchführung

Die Testalgen werden unter festgelegten Bedingungen mit dem zu untersuchenden Wasser 15 Minuten lang inkubiert. Bei jedem Versuch werden die Algen parallel sowohl in ein giftfreies Referenzwasser (Kontrolle) als auch in das zu testende Wasser eingebracht. Nach der Inkubation wird mit dem Fluorometer die Photosyntheseaktivität der Testalgen in beiden Ansätzen bestimmt.

Die Hemmung der Photosyntheseaktivität wird anschließend durch den Vergleich zwischen der Photosyntheseaktivität in der Kontrolle und in der zu testenden Wasserprobe berechnet. Bei einer Hemmung der Photosyntheseaktivität von mehr als 10 Prozent wird von einem positiven Ergebnis gesprochen, also der Probe eine toxische Wirkung zugeschrieben.

Standardisierung der Versuchsbedingungen

Während der Entwicklungsphase mussten eine Reihe von Einflussfaktoren ermittelt und ihre Wirkung auf das Versuchsergebnis untersucht werden, um den Test später mit qualitativ hochwertigen und reproduzierbaren Ergebnissen durchführen zu können. Anschließend wurden für alle relevanten Einflussgrößen Rahmenbedingungen festgelegt, in denen der Test durchzuführen ist.

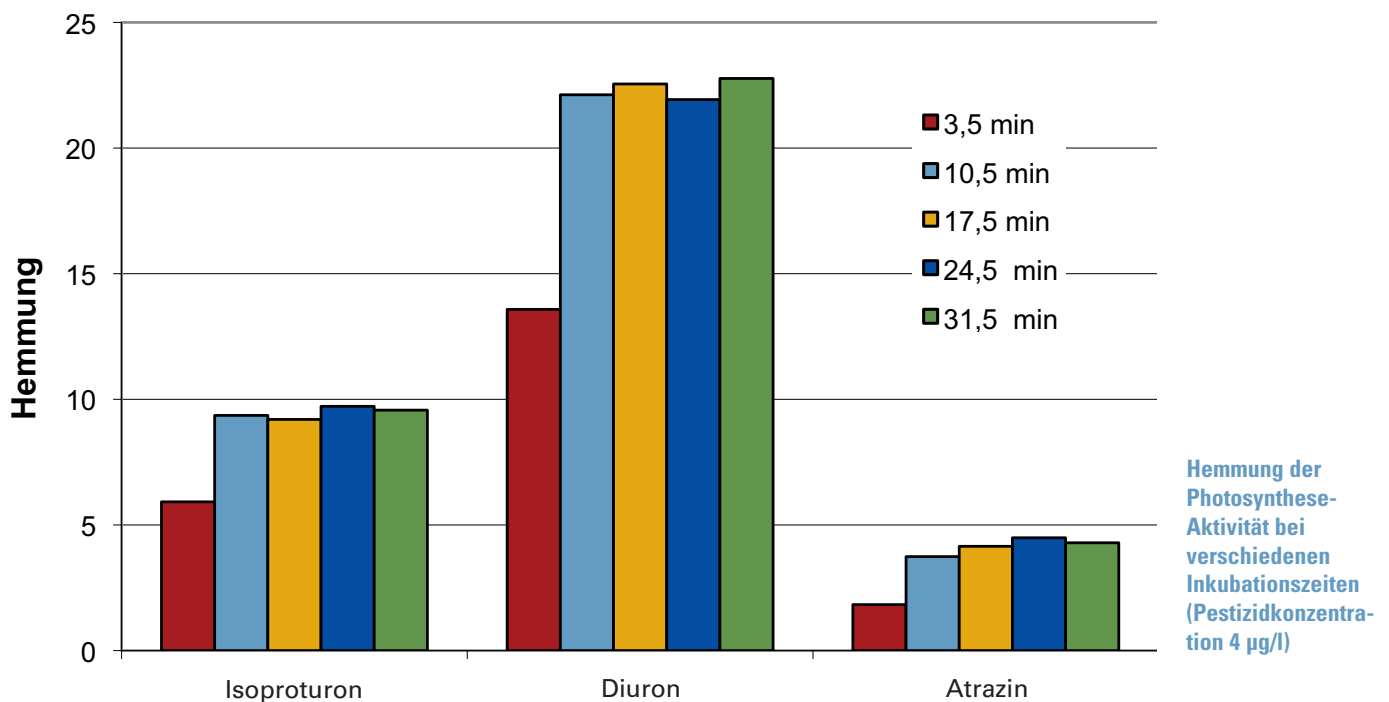
Standardisiert wurden unter anderem:

- Testorganismus (Algenart)
- verwendete Testalgenkonzentration
- erforderliche Aktivität der Testalgen
- Inkubationszeit
- erlaubter Temperaturbereich
- erlaubte Transmission (Trübung) der Probe
- pH-Wertbereich
- erlaubter Algengehalt in der Wasserprobe
- Kontrollstandards (5 µg/l und 500 µg/l Isoproturon)
- Wasserzusammensetzung der Kontrolle
- Kulturbedingungen Testalgen
- Wirkschwelle für einen Positivbefund

Ermittlung einer angemessenen Inkubationszeit

Am Beispiel der Inkubationszeit soll exemplarisch die Festlegung von Rahmenbedingungen gezeigt werden.

Die Versuche mit den photosynthesehemmenden Herbiziden Isoproturon, Diuron und Atrazin bei unterschiedlichen Inkubationszeiten haben gezeigt, dass die Hemmung ab einer Inkubationszeit von 10,5 Minuten nicht mehr wesentlich ansteigt. Die Inkubationszeit für das Testverfahren wurde daher auf 15 Minuten festgelegt. Andere getestete Substanzen, mit anderen Wirkungen (zum Beispiel Proteinsynthesehemmer oder Mitosehemmer), konnten in der vorgegebenen Inkubationszeit von 31,5 Minuten bei den Algen selbst in sehr hohen Konzentrationen keine Beeinträchtigung der Photosynthese hervorrufen. Das Testverfahren eignet sich daher nur zur Erfassung von Substanzen mit photosynthesehemmender Wirkung



Vergleich zwischen Algenschnelltest und Algen-Wachstumshemmtest

Zur Klärung der Empfindlichkeit des neuen Algenschnelltests gegenüber dem etablierten Algen-Wachstumshemmtest nach DIN wurden Versuche mit verschiedenen Pestiziden durchgeführt und die Ergebnisse mit Literaturangaben zum Wachstumshemmtest verglichen.

Mit dem neuen Algenschnelltest können Substanzen mit direkt photosynthesehemmender Wirkung nachgewiesen werden. Dazu gehören insbesondere Herbizide mit den Wirkstoffgruppen Bipyridiliumderivate, Biscarbamate, Triazine, Triazinone, Benzonitrile und Harnstoffderivate. Für verschiedene Herbizide wurden die EC50-Werte (Konzentration bei der eine Hemmwirkung von 50 Prozent ermittelt wurde) mit dem Algenschnelltest

Vergleich zwischen EC50-Werten aus dem Algenschnelltest und dem Wachstumshemmtest*

Wirkstoff	Schnelltest (Photosynthese-Hemmung)			Datenbankrecherche (Wachstumstest)		
	EC ₅₀ - Wert [µg/L]	Bioindikator	Inkubationszeit [h]	Spanne der EC ₅₀ - Werte [µg/L]	Bioindikator	Inkubationszeit [h]
Isoproturon	11,1	Chlorella vulgaris	0,25	22,7 – 80	diverse Grünalgen	72, 120
Atrazin	27,5	Chlorella vulgaris	0,25	29 – 170	diverse Grünalgen	72, 120
Diuron	9,6	Chlorella vulgaris	0,25	20 – 2300	diverse Grünalgen	48, 96, 240
Terbuthylazin	25,7	Chlorella vulgaris	0,25	16 - 20	diverse Grünalgen	72
Metribuzin	35,9	Chlorella vulgaris	0,25	7,2 – 66	diverse Grünalgen	72, 96, 144, 120
Bromoxynil	6450	Chlorella vulgaris	0,25	1400 – 89126	diverse Grünalgen	96, 72
Irgarol	7,1	Chlorella vulgaris	0,25	1,4 – 10	diverse Grünalgen	72

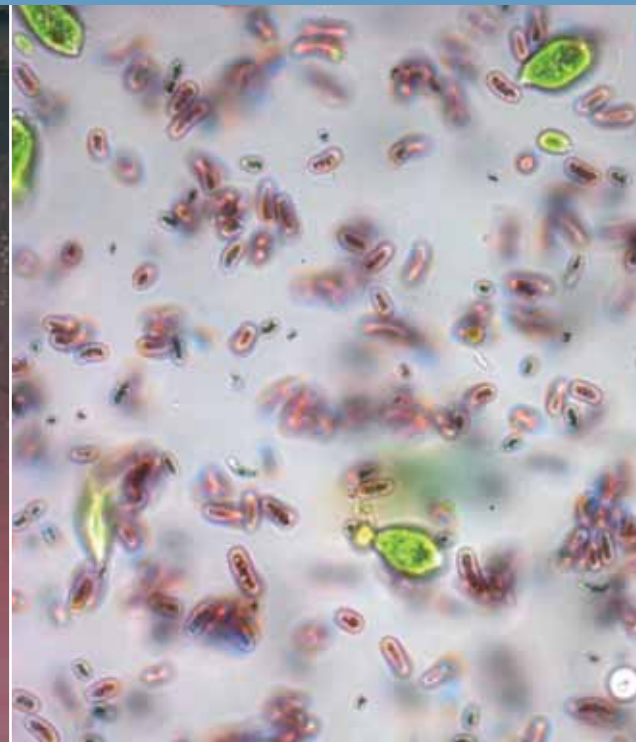
bestimmt und mit EC50-Werten aus dem Algen-Wachstumshemmtest verglichen. Letztere stammen aus verschiedenen Sicherheitsdatenblättern zu den einzelnen Stoffen. Bei der Recherche wurden oftmals sehr unterschiedliche Angaben gefunden, unter anderem auch deshalb, weil Inkubationszeiten und Algenarten nicht einheitlich waren.

Obwohl die EC50-Werte durch unterschiedliche Verfahren bestimmt wurden, liegen die ermittelten Werte aus dem Algenschnelltest innerhalb oder sogar unterhalb der Spanne der recherchierten EC50-Werte aus dem Wachstumshemmtest.

Fazit

Das vorgestellte Schnelltestverfahren stellt eine attraktive Alternative zum herkömmlichen DIN-Verfahren (Algen-Wachstumshemmtest) für Substanzen mit direkt photosynthesehemmender Wirkung dar. Die Bestimmung der EC50-Werte für ausgewählte Herbizide führt nach einer wesentlich kürzeren Expositionsdauer (15 Minuten) zu ähnlichen Ergebnissen wie der Algenwachstumshemmtest nach DIN (Expositionsdauer 72 Stunden). Das Testverfahren zeichnet sich durch eine hohe Reproduzierbarkeit aus und benötigt im Gegensatz zu dem Algen-Wachstumshemmtest wesentlich weniger Probevolumen.

*Quellen der Datenbankrecherche
 - <http://www.raiffeisen.com/SDB>
 - http://www.lanuv.nrw.de/umwelt/stoerfaelle/rhein/Isoproturon_2008-11-07.pdf
 - http://www.lanuv.nrw.de/umwelt/stoerfaelle/rhein/Isoproturon_Folge_081114.pdf
 - <http://www.syngenta-agro.ch>
 - <http://prod-images.raiffeisen.com/Raiffeisen/SDB>;
 - http://www.sea.eawag.ch/inhalt/sites/stoffe/pdf/Biozide_d.pdf
 - http://www.agrar.basf.de/de/deploy/media/de/productfiles/safety_data_sheet/neu-04032009/sdb_terbuthylazin.pdf
 - http://www.staehler.ch/pdf/smb/alce_d.pdf
 - PANNA 2008;
 - FOOTPRINT 2008
 - http://www.plantan-bioflor.de/downloads/sdb/Orefa_Metri70WG.pdf
 - PAN Pesticides Database
 - [http://www.fld-friedland.de/pdf/psd_daten/sdbs/401410800004/Eclat_\(D\).pdf](http://www.fld-friedland.de/pdf/psd_daten/sdbs/401410800004/Eclat_(D).pdf)
 - EG-SICHERHEITSDATENBLATT Pentagon Plastics nv



Die Farbenpracht des Wassers

Eindrucksvolle Bilder des Sommers 2009

Drei eher ungewöhnliche Ereignisse zeigten im Sommer 2009 die „natürliche“ Farbenvielfalt unserer Gewässer. Normalerweise ist Wasser leicht bläulich, kann aber je nach Tiefe und Untergrund auch grünlich wirken. Aber rot, weiß und intensiv blaugrün sind unsere Gewässer zum Glück nur selten.

Tarpenbek in Purpurrot

Am 10. August 2009 wurde bei einer Begehung der Tarpenbek in einem kleinen Seitengraben eine merkwürdige rote Verfärbung des Wassers beobachtet. Vorsorglich wurde eine Probe entnommen, um die Ursache dieser Verfärbung zu klären. Handelt es sich um eine Verschmutzung oder hat die Farbe eine natürliche Ursache?

Unter dem Mikroskop wurde sehr schnell klar, dass es sich bei dem „Farbgeber“ um das rote Faßschwefelbakterium *Chromatium okenii* handelte, das zu den Schwefelpurpurbakterien gehört.

Man findet *Chromatium okenii* in sauerstoffarmen (Klein-)Gewässern und auch in sauerstoffarmen Wasserschichten von Seen. Diese sehr speziellen Bakterien verwenden für ihre Photosynthese Schwefelwasserstoff (H_2S) und nicht Wasser (H_2O) wie die Pflanzen. Sie können unter optimalen Bedingungen große Zelldichten erreichen und dann das Wasser purpurrot färben. Wenn frisches, sauerstoffreiches Wasser nachfließt, verschwinden die Bakterien schnell wieder von selbst.

links: Rotgefärbter Graben an der Tarpenbek

rechts: Das rote Faßschwefelbakterium *Chromatium okenii* und grüne Augentiere (*Euglena*) bei 400-facher Vergrößerung



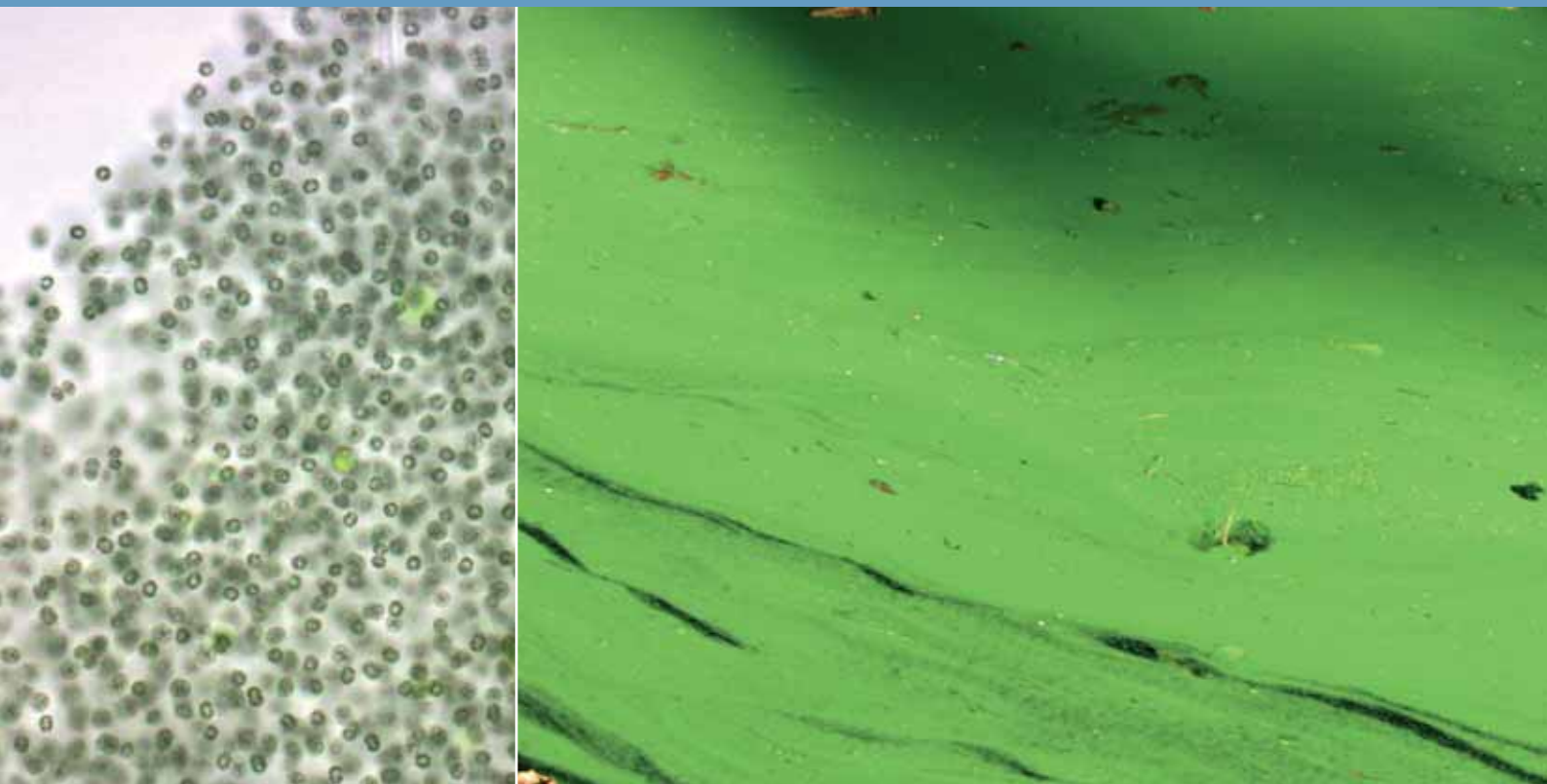
Hohendeicher See in Weiß

Weißer Beläge
hatten sich in den
Uferbereichen des
Hohendeicher Sees
angesammelt

Ebenfalls am 10. August erreichte uns die Nachricht, dass der Hohendeicher See mit großflächigen weißen Schlieren durchzogen war. Speziell in den Uferbereichen waren weiße Teppiche zusammengedrückt. Weil eine illegale Einleitung zunächst nicht ausgeschlossen werden konnte, wurde die Polizei eingeschaltet. Die mikroskopische Untersuchung der entnommenen Proben zeigte massenhaft kleine weiße Insekten, die schnell als Schildläuse bestimmt werden konnten. Diese Pflanzenbewohner waren entweder durch den zeitweise recht kräftigen Wind von den Pappeln, die in der Nähe des Sees stehen, oder aus dem Schilf verdriftet worden. Einige Badegäste klagten in dieser Zeit über „Insektenstiche“, die möglicherweise von den Schildläusen stammen könnten. Schildläuse können aber nicht die menschliche Haut durchstechen, sondern nur an der Hautoberfläche saugen. Nachdem die Ursache für die weißen Beläge geklärt war, die Schildläuse im Wasser schnell abstarben und von ihnen keine Gefahr ausging, wurde das kurzfristig erlassene Badeverbot bereits am 12. August wieder aufgehoben.

Alster in Blaugrün

Algen treten zu jeder Jahreszeit in unseren Gewässern auf, vermehren sich aber besonders stark in den Sommermonaten. Bei hohen Nährstoffgehalten und günstigen Witterungsbedingungen können sich die Organismen sogar explosionsartig vermehren. So wie im Sommer 2009, als es zu einem massenhaften Auftreten von „Algen“ in Binnen- und Außenalster und in den Alsterkanälen kam. Sie wurden zeitweilig vom Wind im Uferbereich zusammengetrieben und waren dadurch mit bloßem Auge als blaugüne Schicht sichtbar. Genauer betrachtet, handelte es sich eigentlich um Cyanobakterien, die wegen ihrer häufig blau-grün fluoreszierenden, photosynthetisch wirksamen Pigmente gemeinhin als „Blaualgen“ bezeichnet werden. Sie sind wissenschaftlich gesehen wegen ihrer Zellstruktur (sie besitzen beispielweise keinen echten Zellkern) und ihrer stoffwechselphysiologischen Eigenschaften den Bakterien zuzuordnen.



links: Die Kolonie-
bildende Blaualge
Microcystis
bei 400-facher
Vergrößerung

rechts: Dicker
Algenfilm auf
einem Alsterkanal

Bei den in der Alster vorkommenden Cyanobakterien handelt es sich überwiegend um Arten, die Microcystin bilden können (Blaualgen der Gattungen Microcystis, Planktothrix und Aphanizomenon). Dieses „Cyanotoxin“ kann bei empfindlichen Personen zu Haut- und Schleimhautreizungen, Bindehautentzündungen und Ohrenschmerzen führen. Auch allergische Reaktionen sind möglich. Beim massenhaften Verschlucken dieser Algen kann es zu Übelkeit und Erbrechen kommen. Akute Leberschädigungen durch Cyanotoxine sind bei Haus- und Nutztieren sowie wild lebenden Tieren, einschließlich Fischen und Vögeln, ebenfalls beschrieben worden. Das Umweltbundesamt empfiehlt daher eine Warnschwelle von 40 µg/l Chlorophyll für Vorsorgemaßnahmen. Vom Baden in belasteten Bereichen ist bei Überschreiten dieses Wertes abzuraten, Kleinkinder und auch Hunde und andere Haustiere sollten aus den Uferbereichen fern gehalten werden.

Um die Bevölkerung beim Überschreiten von Warnschwellen informieren zu können, prüft das HU die Konzentrationen der Blaualgen in der Alster regelmäßig. In 2009 traten erstmals Anfang Juni Cyanobakterien in sehr geringen Konzentrationen in der Alster auf (unter 1 µg/l Blaualgen-Chlorophyll). Über den Sommer stiegen die Konzentrationen an, so dass kurz vor dem Triathlon (25./26. Juli) in der Binnenalster ein Maximalwert von 9,3 µg/l ermittelt wurde. Für die Schwimmer beim Triathlon bestand also keine Gefahr. Am 29. Juli fanden sich im freien Wasser inzwischen Konzentrationen von 13 bis 35 µg/l Blaualgen-Chlorophyll. In den Uferbereichen waren fast flächendeckend dichte Algenteppiche zu beobachten, in denen die Konzentrationen weit über 100 µg/l lagen. Aufgrund der anhaltenden sommerlichen Witterung haben sich die Cyanobakterien weiterhin stark vermehrt, so dass Anfang August auch im Freiwasser von Außen- und Binnenalster hohe Blaualgen-Chlorophyllkonzentrationen (13 - 65 µg/l) gemessen wurden. Die Situation hat sich erst Anfang September mit dem Einsetzen kühlerer Witterung entspannt.

Messinstitute auf dem Prüfstand

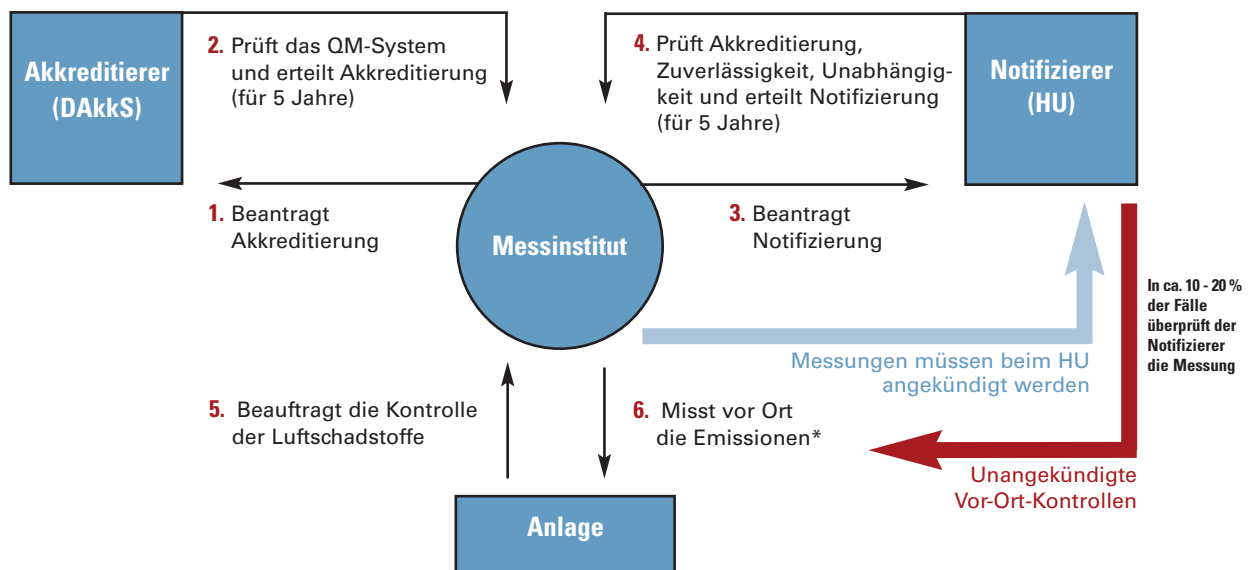
Unangekündigte Vor-Ort-Kontrollen von Emissionsmessungen

Industrie- und Gewerbeanlagen, die Luftschadstoffe freisetzen, müssen vorgegebene Grenzwerte einhalten, damit sie in der Nachbarschaft keine schädlichen Umwelteinwirkungen hervorrufen. Die Einhaltung der Grenzwerte muss in bestimmten Zeitabständen durch Emissionsmessungen oder sogar kontinuierlich durch entsprechende Messeinrichtungen in der Anlage überprüft werden. Die Emissionsmessungen wie auch die Kontrolle der Messeinrichtungen in der Anlage werden von geeigneten privaten Messinstituten durchgeführt, die dafür eine spezielle Zulassung (Notifizierung oder Bekanntgabe) durch die zuständige Landesbehörde benötigen. Das ist im Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) bzw. anlagenbezogenen Verordnungen entsprechend geregelt. In Hamburg ist das Institut für Hygiene und Umwelt (HU) für die Notifizierung von sachverständigen Stellen im Bereich des Immissionsschutzes zuständig und gibt jedes Jahr zwischen 10 und 20 so genannte Bekanntgabebescheide aus.

Hohe Anforderungen für Notifizierung

Die Messinstitute erhalten die amtliche Bekanntgabe nur auf Antrag und unter strengen Auflagen. Sie müssen besonders kompetent, zuverlässig und unabhängig sein, denn die Konsequenzen der Messtätigkeit können sehr gravierend sein (im Extremfall wird eine Anlage bei Nichteinhaltung der Grenzwerte stillgelegt). Weiterhin müssen sie über ausreichend fachkundiges Personal, geeignete Räumlichkeiten und Gerätschaften verfügen. Für ihre Tätigkeiten und ihre Organisation müssen die Stellen ein Qualitätsmanagementsystem (QM-System) betreiben, das die internationale Norm DIN EN/IEC 17025 erfüllt ("Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien").

Ablauf der Notifizierung von Messinstituten und der Schadstoffkontrollen



* Die Messwerte werden der zuständigen Überwachungsbehörde vorgelegt, die die Einhaltung der Luftschadstoff-Grenzwerte überprüft

Letzteres wird bei den Messstellen für Luftverunreinigungen durch eine Akkreditierung bei der nationalen Akkreditierungsstelle DAkkS nachgewiesen, die seit 2010 die privaten Akkreditiersysteme wie DACH und DAP ersetzt. Die zuständige Behörde prüft vor einer Bekanntgabe (Notifizierung) neben den Unterlagen über die Akkreditierung insbesondere noch die Zuverlässigkeit und die Unabhängigkeit des Messinstituts. Seine Unabhängigkeit ist besonders wichtig, da die Messergebnisse auch zur Schlichtung im Streitfall, beispielsweise bei Vorliegen von Beschwerden über die Emissionen einer Anlage, im Sinne eines neutralen Gutachtens genutzt werden. Schon der Anschein einer möglichen Beeinflussung der Mess- und Prüfvorgänge durch den Anlagenbetreiber ist zu vermeiden.

Eine Notifizierung erhalten nur besonders qualifizierte und zuverlässige Messinstitute

Messstellen zwischen Anforderungen und Konkurrenzdruck

Die Akkreditierung einer Messstelle und auch ihre Notifizierung werden in der Regel für einen Zeitraum von fünf Jahren ausgesprochen. Innerhalb dieser Zeitspanne führt der Akkreditierer drei angekündigte Überprüfungen bei ihr durch (Überwachungsaudits). Die zuständige Behörde nutzt die Möglichkeit, die Tätigkeit der Messstelle beispielsweise anhand der vorgelegten Messberichte zu überprüfen. Wie sich in der Vergangenheit gezeigt hat, sind die angekündigten Prüfungen durch den Akkreditierer im Vorfeld der Bekanntgabe und bei den Überwachungsaudits aber nicht immer ausreichend, um sicherzustellen, dass die hohen Qualitätsanforderungen auch bei der Durchführung der Messungen an Anlagen eingehalten werden. Denn es ist für die Messstellen ein Problem, zwischen den hohen Anforderungen des QM-Systems an die Messdurchführung und dem Konkurrenzdruck des Marktes, die Leistung möglichst preisgünstig anzubieten, die richtige Balance zu finden.

Was wird „vor Ort“ kontrolliert?

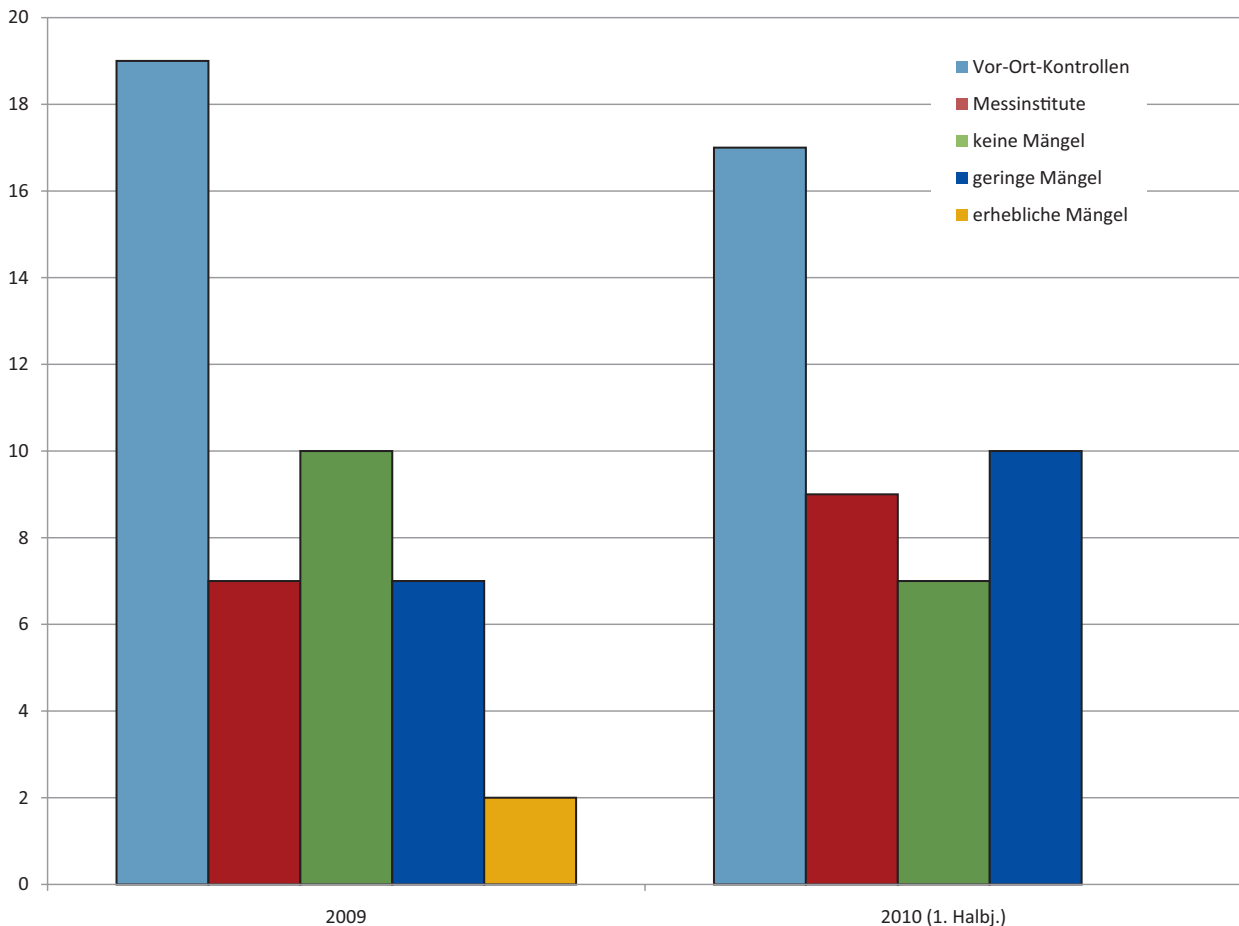
- Werden die Messungen von mindestens zwei auch in der Messankündigung aufgeführten Personen durchgeführt, sind sie Teil des fachkundigen Personals?
- Wurde vorab eine ausreichende Messplanung mit dem Anlagenbetreiber durchgeführt (beispielsweise zur Festlegung der Anlagenzustände mit den höchsten Emissionen)?
- Ist die für die Probenahme aus der Abgasleitung vorgesehene Stelle geeignet?
- Wird ein für die Messaufgabe geeignetes Messverfahren normgerecht eingesetzt?
- Ist der Messaufbau für die Durchführung der Messaufgabe geeignet (geeignete und regelmäßig überprüfte Messgeräte, möglichst kurze gasführende Leitungen etc.)?
- Werden die Analysatoren vor Ort mit zertifizierten Prüfgasen in der richtigen Konzentration überprüft?
- Werden die Randbedingungen der Messungen ausreichend dokumentiert?
- Unterliegen die eingesetzten Prüfmittel (beispielsweise Thermometer, Druckmessgeräte, Gasuhren) einer geregelten und nachvollziehbar dokumentierten Überwachung?
- Werden die Messsignale angemessen erfasst und registriert?
- Sind die für die Durchführung der Messung erforderlichen Arbeitsanweisungen vor Ort verfügbar und entspricht die praktizierte Vorgehensweise diesen Anweisungen?

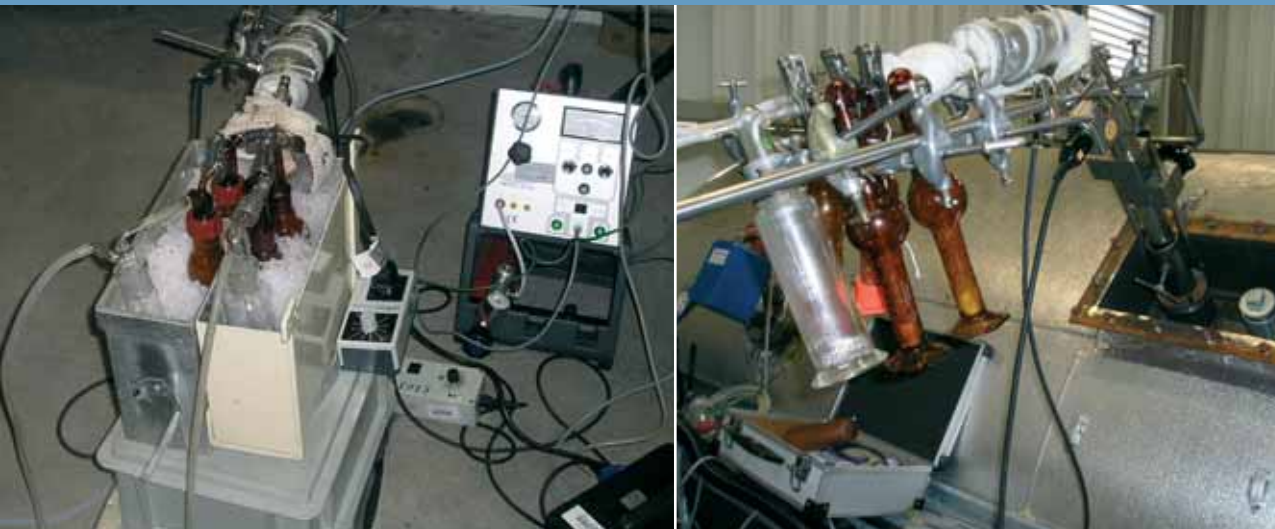
Deshalb ist es wichtig, auch in unangekündigten Überprüfungen vor Ort zu kontrollieren, ob eine Emissionsmessung in der Praxis regelgerecht durchgeführt wird. Die Vor-Ort-Kontrollen werden vom Institut für Hygiene und Umwelt schon seit vielen Jahren erfolgreich praktiziert. Basis für diese Arbeit ist, dass die Messstellen jede behördlich veranlasste Emissionsmessung beim HU anmelden müssen, dazu sind sie gemäß ihres Bekanntgabebescheids verpflichtet.

Emissionsmessungen in Hamburg weitgehend in Ordnung

Im Jahre 2009 wurden etwa 180 Emissionsmessungen in Hamburg beim HU angekündigt, wobei nur 10 der 21 Messinstitute, die für Emissionsermittlung von Luftverunreinigungen in Hamburg bekanntgegeben sind, aktiv Messungen vorgenommen haben. Das HU hat im Jahr 2009 insgesamt 19 und im ersten Halbjahr 2010 bereits 17 unangekündigte Vor-Ort-Kontrollen durchgeführt. Das Ziel, etwa 10 bis 20 Prozent der durchgeführten Messungen zu auditieren, wurde damit erreicht. Bei den Kontrollen in den beiden Jahren wurden Ermittlungen von insgesamt 11 verschiedenen Messinstituten begutachtet. Bei ca. 47 Prozent der Kontrollen 2009/10 war die Messdurchführung (Probenahme) nicht zu beanstanden. Bei einem gleichen Prozentsatz der Inspektionen wurden geringe Mängel festgestellt, die jedoch entweder durch geeignete Maßnahmen vor Ort behoben werden konnten oder aber die für das Ermittlungsergebnis nicht relevant waren.

Übersicht über die vom HU durchgeführten Vor-Ort-Kontrollen und ihre Ergebnisse (2009/2010)





Diskontinuierliche Probenahme mit Absorptionssystemen (Waschflaschen)

Beispiel für geringe Mängel

Mängel bei der Messplanung

- Keinen Ortstermin vor der Messung zur Messplanung und Begutachtung des Probenahmeortes durchgeführt
- Unzureichende Abstimmung mit dem Anlagenbetreiber, daher der zu prüfende Betriebszustand der Anlage mit den höchsten Emission kaum realisierbar

Mängel beim Einsatz von kontinuierlich registrierenden Messeinrichtungen

Prüfgaseinsatz:

- Gültigkeit der Zertifizierung abgelaufen; Zertifikat vor Ort nicht verfügbar
- Einsatz von umgefüllten Prüfgasflaschen, keine Eingangsprüfung bei Prüfgasen

Unzureichende Überprüfung der Messeinrichtungen vor Ort:

- keine Null- und Prüfgasaufgabe zu Beginn und am Ende der Messungen
- keine Dichtigkeitsprüfung des gesamten Messaufbaus aus Sonde, gasführenden Leitungen, Messgasaufbereitung, Messeinheit und Pumpe durchgeführt
- Verwendung falscher Gase zur Nullpunktbestimmung (z. B. Umgebungsluft bei der Stickoxidbestimmung)

Jährliche Überprüfung der Analysatoren nicht ausreichend:

- z. B. keine Bestimmung des Konverterwirkungsgrads bei Stickoxidanalysatoren, keine Überprüfung der spezifischen Empfindlichkeit mit einem Kontrollgasgemisch beim Flammenionisationsdetektor

Mängel bei der diskontinuierlichen Probenahme

- Anordnung von Absorptionssystemen nicht direkt hinter der beheizten Sonde oder dem Filter, sondern erst hinter einer beheizten Leitung (Abweichung zur Norm z. B. für die Formaldehydmessung)
- Anordnung des Abscheidefilters zur Staubmessung erst nach einem auf die Entnahmesonde folgenden Krümmer statt unmittelbar nach der Sonde

Mängel bei der allgemeine Qualitätssicherung

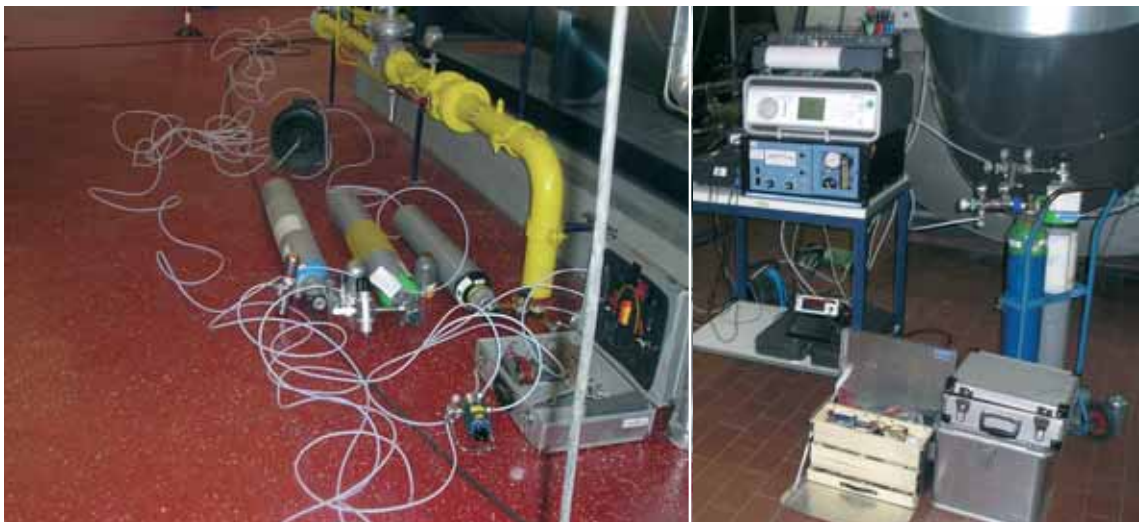
- Arbeitsanweisungen waren vor Ort nicht verfügbar
- Kalibrierstatus der Messeinrichtungen war nicht dokumentiert (Kennzeichnung mit letztem bzw. nächstem Prüftermin fehlte)
- keine ausreichende Dokumentation vor Ort (z. B. Zeiten der Prüfgasaufgabe)
- keine kontinuierliche Registrierung von wesentlichen Abgasrandparametern (z. B. der Abgastemperatur)

Beispiele für erhebliche Mängel

Bei zwei Vor-Ort-Kontrollen mussten jedoch erhebliche Mängel festgestellt werden. Das hatte zur Konsequenz, dass die Messungen nicht akzeptiert werden konnten. In einem Fall wurde für die kontinuierliche Messung von Schwefeldioxid (SO₂) ein Analysator mit einem ungeeigneten Messbereich eingesetzt. Die Nachweisgrenze einer Messung liegt üblicherweise bei 2 Prozent des Messbereichsendwertes. Bei dem verwendeten Messbereich von 0 bis 2000 Milligramm pro Kubikmeter (mg/m³) liegt die Nachweisgrenze der Messung damit bei etwa 40 mg/m³. Der zu überwachende Grenzwert der Anlage betrug nur 35 mg/m³. Eine korrekte Ermittlung der SO₂-Emissionen war auf diese Weise nicht möglich.

Von einem anderen Messinstitut wurde im zweiten Fall ebenfalls SO₂ kontinuierlich ermittelt, wobei ein Mehrkomponenten-Analysator eingesetzt wurde, mit dem auch weitere Komponenten gemessen wurden. Dabei kam eine sehr lange Probegasleitung (Länge etwa 40 m) zum Einsatz. Bei der Prüfgasaufgabe wurde deshalb am Analysator nur ein sehr langsamer Signalanstieg beobachtet (Analysatoranzeige lag nach etwa 5 Minuten noch unterhalb von 50 Prozent der Prüfgaskonzentration). Die einzuhaltende Vorgabe, dass innerhalb von 200 Sekunden 90 Prozent der Prüfgaskonzentration am Analysator angezeigt werden sollen, wurde somit deutlich verfehlt. Nach Rücksprache mit dem fachlich Verantwortlichen der Messstelle, der bei der Probenahme selbst nicht vor Ort war, war für die Messung eine diskontinuierliche nasschemische Probenahme vorgesehen gewesen, aber vom Personal vor Ort nicht umgesetzt worden.

Einsatz von kontinuierlich registrierenden Messeinrichtungen (im linken Bild Prüfgasleitung deutlich zu lang)



Fazit

Als Resümee wird festgestellt, dass die Prüfungen und Begutachtungen im Rahmen der Akkreditierung der Messinstitute, die grundsätzlich vorhandene Kompetenz der sachverständigen Stellen zuverlässig feststellen können. Bei diesen Prüfungen kann sich das Messinstitut aber auf den Umfang der Begutachtung intensiv vorbereiten. Allerdings kann bei den angekündigten Begutachtungen nicht in jedem Falle eine entsprechende Qualitätssicherung der Messdurchführung vor Ort sichergestellt werden. Das Instrument der stichprobenartigen und unangekündigten Vor-Ort-Kontrolle ist deshalb – insbesondere vor dem Hintergrund der Gleichbehandlung der Messinstitute im Konkurrenzkampf – ein geeignetes Mittel, belastbare Messergebnisse im Rahmen der immissionsschutzrechtlichen Überwachung von Anlagen zu erzielen. Nur dadurch kann einem „Sparen“ an der falschen Stelle, nämlich bei der Qualität der Messdurchführung, entgegengewirkt werden.



AUS- & WEITERBILDUNG

Die Leistung des Instituts für Hygiene und Umwelt beruht maßgeblich auf der Qualifikation seiner Mitarbeiter. Um das vorhandene, hohe Know-How zu erhalten und noch auszubauen, wird die Fort- und Weiterbildung aktiv unterstützt. Allein in 2009 haben die rund 330 Mitarbeiter an 475 Fortbildungen teilgenommen.

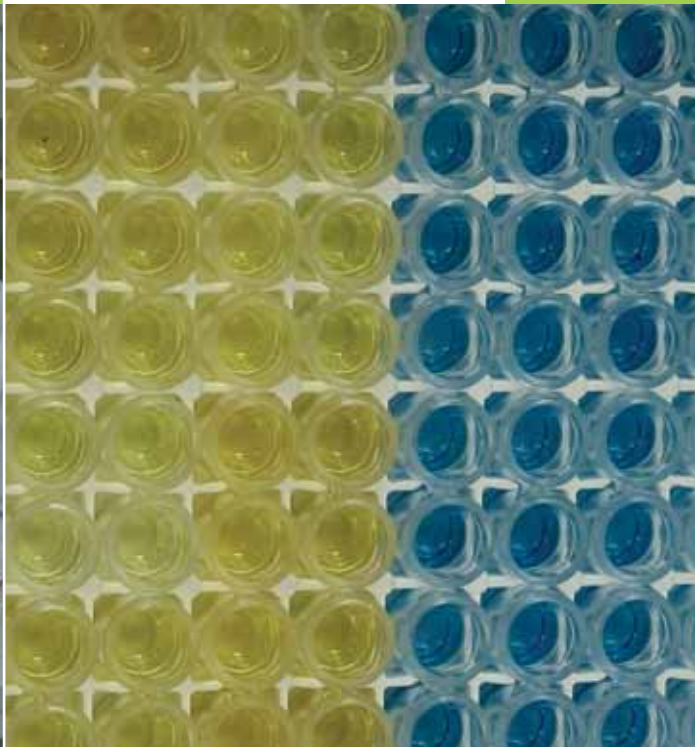
Aber nicht nur die Weiterentwicklung der Mitarbeiter ist uns wichtig. Das HU bietet seit Jahren auch verschiedene Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten für Externe an:

- Ausbildung zum Chemielaboranten
- Ausbildung und Prüfung im Rahmen des praktischen Jahres für Lebensmittelchemiker
- Berufsbegleitende Ausbildung zur Hygienefachkraft
- Kurse für Hygienebeauftragte in Arztpraxen, Krankenhäusern, Altenpflege- und Gemeinschaftseinrichtungen
- TRGS-Lehrgänge für Desinfektoren, Schädlingsbekämpfer und Feuerwehrleute (TRGS: Technische Regeln für Gefahrstoffe)
- Freiwilliges ökologisches Jahr (Bereiche Umweltuntersuchungen oder Städtehygiene)
- Pflichtpraktika für Studierende naturwissenschaftlicher oder technischer Fachrichtungen
- Pflichtpraktika für biologisch-technische Assistenten sowie Lebensmittelkontrolleure
- Schul-Praktika

In den letzten „Aktuellen Themen“ haben wir die Ausbildung der Chemielaboranten genauer vorgestellt, die in den vergangenen Jahren bereits neun junge Leute erfolgreich abgeschlossen haben. In 2010 wurden die Ausbildungsstellen nochmals um einen Platz aufgestockt, so dass wir nun erstmals vier angehende Chemielaboranten in einem Jahrgang betreuen.

In diesem Heft liegt der thematische Schwerpunkt auf den Hochschulpraktikanten naturwissenschaftlicher und technischer Fachrichtungen (ausgenommen der angehenden Lebensmittelchemiker). Sie machen etwa ein Fünftel der insgesamt hundert Praktikanten und Auszubildenden aus, die jährlich in den verschiedenen Bereichen des HU Erfahrungen sammeln.

Wissen macht fit für die Zukunft! Aus- und Fortbildung werden im HU groß geschrieben – sowohl für Mitarbeiter als auch für Externe



Raus aus der Theorie – rein in die Praxis

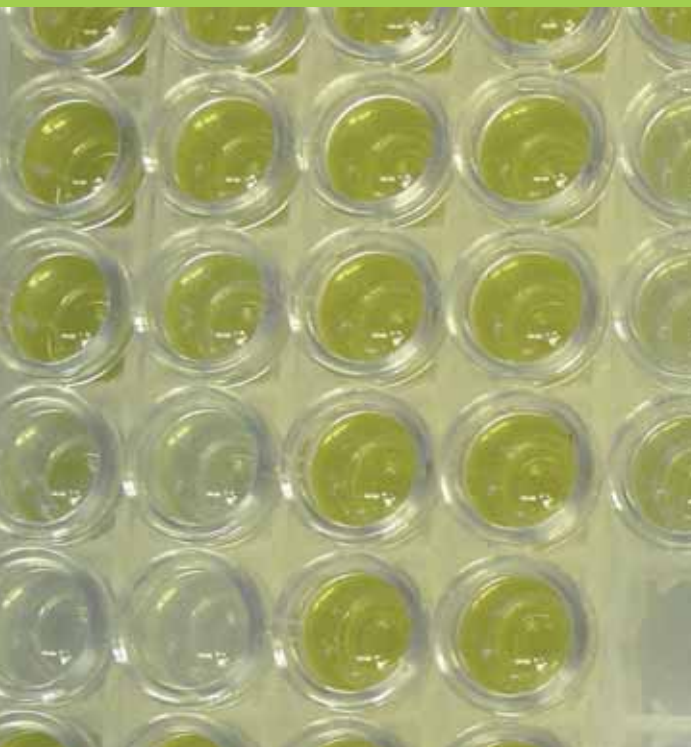
Hochschulpraktikanten im HU

Studierende naturwissenschaftlicher und technischer Fachrichtungen können im HU Pflichtpraktika absolvieren

Viele Studierende der naturwissenschaftlichen und technischen Fachrichtungen an Universitäten und Fachhochschulen sind im Rahmen ihres Studienplans verpflichtet, praktische Erfahrungen nachzuweisen. Einige Studenten, beispielsweise die der Fachrichtungen Biologie, Biotechnologie, Umweltechnik, Geowissenschaften, Ökotoxikologie und Chemie-Ingenieurwesen, können sich ihre Praktikumsstellen selbst suchen und bewerben sich auch oft am HU. Je nach Interesse und freien Plätzen werden sie in allen Bereichen des Instituts eingesetzt.

Die meisten Studenten der oben genannten Fachrichtungen kommen für ein Pflichtpraktikum von vier bis sechs Wochen zu uns, nur selten bleibt ein Praktikant über drei Monate. Dabei stehen einige Praktikanten noch am Anfang des Studiums, andere wiederum sind bereits im fortgeschrittenen Semester, so dass ihre fachlichen Kenntnisse und Erfahrungshintergründe sehr verschieden sein können. Die Mitarbeiter des HU müssen sich daher immer wieder neu auf Praktikanten mit individuellem Hintergrundwissen einstellen. Es gilt einzuschätzen: Welche Aufgaben können die Praktikanten übernehmen? Wie tief können sie in eine Thematik vordringen, ohne über- oder unterfordert zu sein?

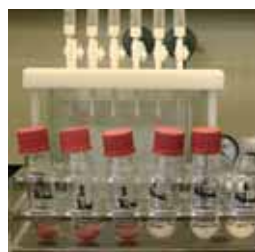
Auch die Praktikanten haben sehr unterschiedliche Erwartungen an das Praktikum im HU: Einige möchten eigenverantwortlich kleine Aufgaben übernehmen und selbstständig arbeiten, andere möchten zuerst einmal „nur zusehen“. Für die HU-Mitarbeiter ist die Betreuung der Praktikanten eine Herausforderung, die sie zusätzlich zu ihrem Tagesgeschäft erledigen. Generell ist das Ziel, den Praktikanten die Grundlagen zu vermitteln, nach denen die Arbeit im Labor erfolgt. Das bedeutet im Einzelnen den Untersuchungsauftrag zu erklären, die Probenvor- und -aufbereitung zu erläutern, die Entscheidung über



Gelegentlich fertigen Studenten – wie hier zum Beispiel Ina Lübken – auch ihre Abschlussarbeit am HU an.

die Anwendung des jeweiligen Untersuchungsverfahrens darzulegen, die Analyse per Messgerät durchzuführen und anschließend die Ergebnisse auszuwerten. In einigen Bereichen kann der Praktikant auch miterleben, wie die wissenschaftlichen Mitarbeiter ein abschließendes Gutachten erstellen, das meist Handlungsanweisungen bzw. -empfehlungen für den Umgang mit den Produkten beinhaltet.

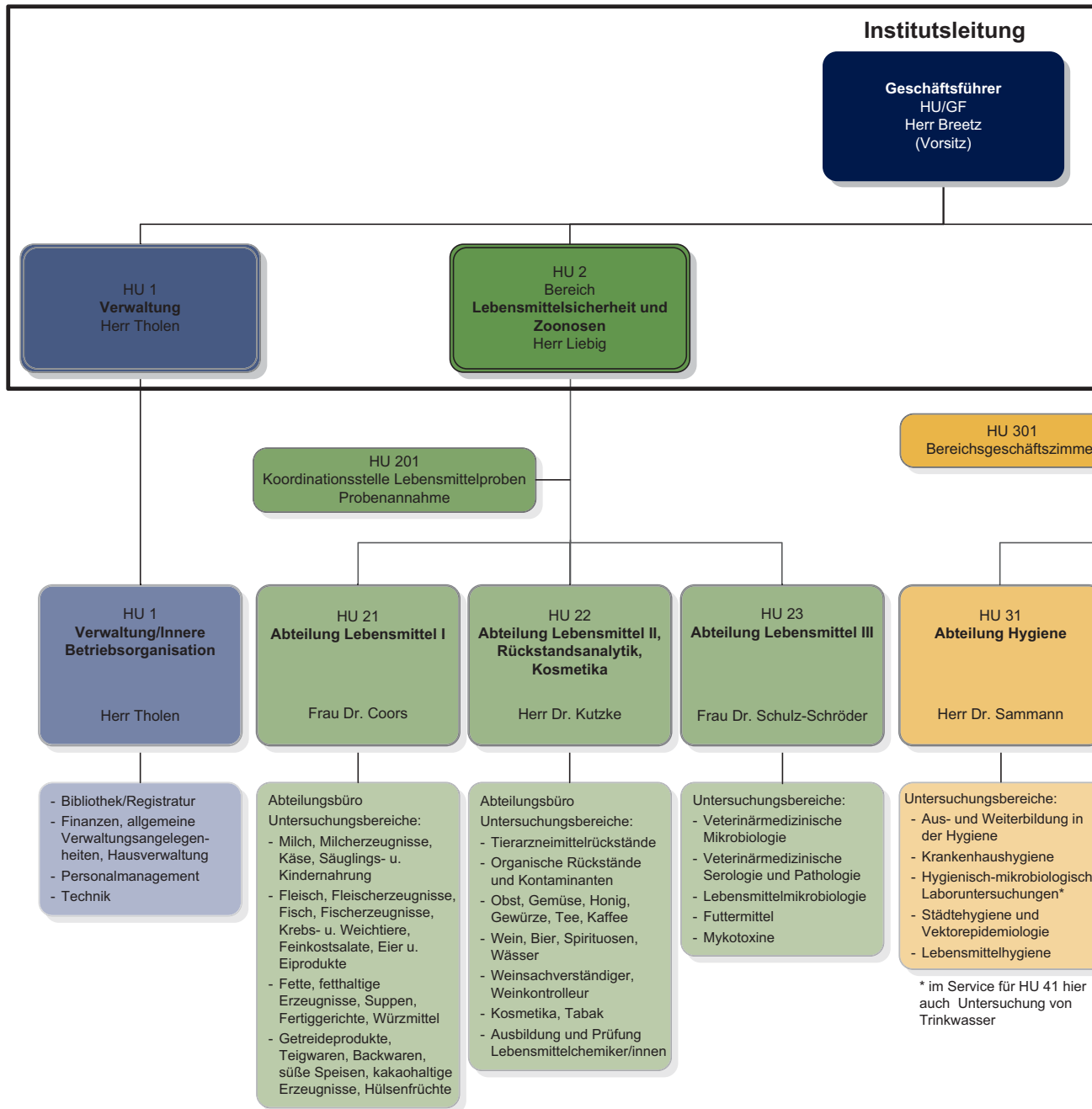
Manchen Praktikanten gefällt die Arbeit am HU so gut, dass sie auch ihre Diplom- bzw. Bachelor-Arbeit zu einem HU-spezifischen Thema schreiben und durch einen Wissenschaftler des Instituts betreuen lassen. Beispielsweise durchlief der Umwelttechnik-Student Henning Herrmann von August 2008 bis Januar 2009 ein Praktikum im Bereich Biologische Untersuchungen/Gewässergüte. Im Anschluss daran hat er im Frühjahr 2009 seine Bachelorarbeit „Untersuchungen zur Praxistauglichkeit eines modifizierten Algentoximeters“ unter der Betreuung von Michael Lechelt und Dr. Beate Baier angefertigt. Auch Ina Lübken hat im Rahmen ihres Ökotoxikologie-Studiums im Sommer 2009 ein Praktikum im HU absolviert, in der Arbeitsgruppe Tierarzneimittelrückstände. Anschließend hat sie in der gleichen Abteilung unter der Betreuung von Dr. Heike Frerichs ihre Diplomarbeit mit dem Titel „Nachweisbarkeit von Hormonen in Matrices tierischer Herkunft“ verfasst. In solchen Fällen profitieren Institut und Student gleichermaßen von Ergebnissen der Arbeit.

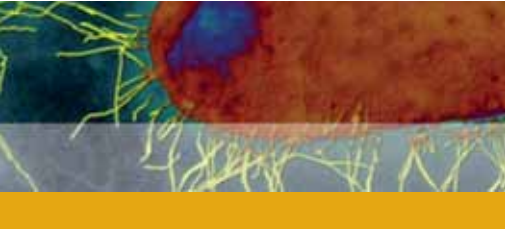




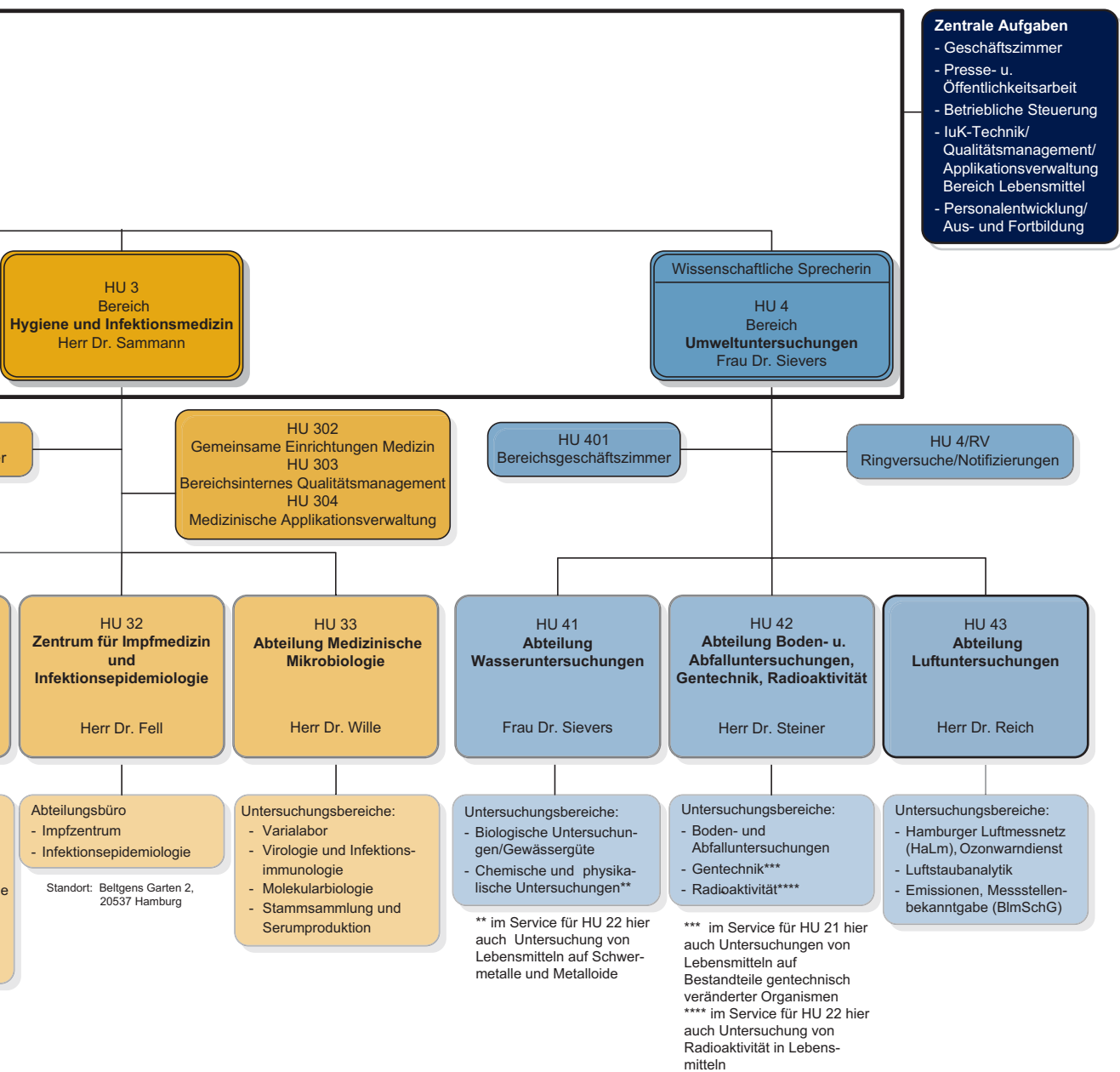
Institut für Hygiene und Umwelt

Hamburger Landesinstitut für Lebensmittelsicherheit
Gesundheitsschutz und Umweltuntersuchungen





Stand 1.10.2010



- Herausgeber:** Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Soziales, Familie, Gesundheit
und Verbraucherschutz
Institut für Hygiene und Umwelt
Marckmannstraße 129a/b
20539 Hamburg
Tel. 040 42845-77
Fax 040 42845-7274
E-Mail: InfoHU@hu.hamburg.de
Internet: www.hamburg.de/hu
- Geschäftsführer:** Hans-Joachim Breetz
Tel. 040 42845-7277
E-Mail: hans-joachim.breetz@hu.hamburg.de
- Wissenschaftliche Sprecherin:** Dr. Susanne Sievers
Tel. 040 42845-3700
E-Mail: susanne.sievers@hu.hamburg.de
- Pressestelle und Redaktion:** Sinje Köpke
Tel. 040 42845-7304
E-Mail: sinje.koepke@hu.hamburg.de
- Bildnachweis:** Andreas Krüger, BNI: S. 28
Quellenangabe für Bilder von pixelio.de direkt am jeweiligen Bild
Alle weiteren Bilder: HU oder HU-Mitarbeiter
- Gestaltung:** Kerstin Herrmann, kwh-design
- Druck:** Mundschenk Druck- und Verlagsgesellschaft mbH, Soltau
- Auflage:** 2.000

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 Wahlwerbenden 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.

Ihre Meinung ist uns wichtig

Liebe Leserin, lieber Leser,

wir möchten gern mehr über Sie wissen! Aus welchem Grund lesen Sie die „Aktuellen Themen“? Finden Sie die Texte verständlich? Werden Ihre Fragen beantwortet bzw. Ihre Erwartungen erfüllt? Bitte besuchen Sie uns im Internet und beantworten Sie ein paar kurze Fragen zu diesem Heft:

<http://www.hamburg.de/hu-feedback>

Mit Hilfe Ihrer Rückmeldung können wir die Berichte zukünftig besser an Ihre Interessen anpassen. Vielen Dank für Ihre Teilnahme!



