

Texte

22
06

ISSN
1862-4804

Gesundheitsschutz durch Schädlingsbekämpfung - weiterhin möglich?

Wieviel Biozid braucht der Mensch?

**Umwelt
Bundes
Amt**



Für Mensch und Umwelt



Gesundheitsschutz durch Schädlingsbekämpfung - weiterhin möglich?

Wieviele Biozide braucht der Mensch?

Fachtagung des Umweltbundesamtes
16./17. März 2006 in Berlin

Diese Publikation ist ausschließlich als Download unter
<http://www.umweltbundesamt.de>
verfügbar.

Die in den Beiträgen geäußerten Ansichten
und Meinungen müssen nicht mit denen des
Herausgebers übereinstimmen.

Bildnachweis: bei den Autoren
künstlerische Gestaltung: M. Könnecke

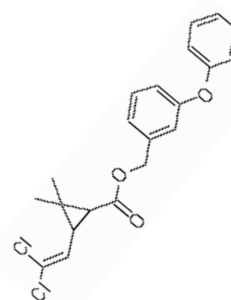
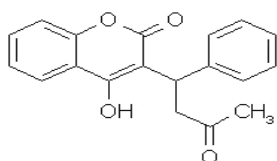
Herausgeber: Umweltbundesamt
Postfach 14 06
06813 Dessau
Tel.: 0340/2103-0
Telefax: 0340/2103 2285
Internet: <http://www.umweltbundesamt.de>

Redaktion: Fachgebiet IV 1.4

Dessau, Juli 2006

Gesundheitsschutz durch Schädlingsbekämpfung – weiterhin möglich?

Wieviel Biozid braucht der Mensch?



Fachtagung des Umweltbundesamtes
16./17. März 2006 in Berlin



Mit Unterstützung durch das Bundesministerium für Gesundheit und das Bundesinstitut für Risikobewertung





Inhaltsverzeichnis

	Seite
Holzmann T. <i>Grußwort</i>	7
Hensel A. <i>Grußwort</i>	9
Schaade L. <i>Grußwort</i>	11
Steinhäuser KG. <i>Gesundheitsschutz durch Schädlingsbekämpfung – weiterhin möglich? Wie viel Biozid braucht der Mensch?</i>	13
Status Quo	
Gärtner S. <i>Rechtliche Regelungen zu Biozid - Produkten: Sinn, Zweck, Inhalt, Besonderheiten</i>	19
Berend K. <i>Richtlinie 98/8/EG: Das EU-Reviewprogramm</i>	29
Haas C. <i>Die Biozid-Meldeverordnung – Umsetzung und Ergebnisse</i>	43
Mögliche Gefahren ...	
Faulde M. <i>Mögliche Gefahren durch Nagetiere.</i>	55
Kimmig P, Hartelt K, Oehme R. <i>Zecken-übertragene Infektionen in Süddeutschland</i>	65
Kampen H. <i>Mögliche Gefahren durch Insekten</i>	69
Sellenschlo U. <i>Mögliche Gefahren in Häfen</i>	77
Hoffmann G. <i>Mögliche Gefahren durch tierische Hygieneschädlinge und Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen in öffentlich überwachten Einrichtungen</i>	79
Freise J. <i>Mögliche Gefahren in Tierställen und der Stallhygiene</i>	87
Müller S. <i>Mögliche Gefahren in der Umwelt – Sachstand zu Emissionsszenarien (ESDs)</i>	93
Wirkstoffe und Produkte	
Gerbracht U. <i>Welche Wirkstoffe hatten wir? - Entwicklung der Listung nach §18 IfSG</i>	103
Klasen J. <i>Welche Wirkstoffe brauchen wir?</i>	109
Zeller D. <i>Welche Wirkstoffe können wir haben?</i>	115
Kampen H. <i>WHO-Projekt "Urban Pests and Health"</i>	117
Strategien und Management	
Krause G. <i>Untersuchung von Ausbrüchen neu auftretender Infektionskrankheiten</i>	125
Pickardt T. <i>Biocide Resistance from a Regulatory Point of View</i>	135
Nauen R. <i>Resistenz-Monitoring und Management - Aufgaben und Vorgehen des IRAC</i>	147
Pelz HJ. <i>Rodentizidresistenz: Verbreitung und Management</i>	155
Jespersen J. <i>Pesticide Resistance Management Strategies</i>	165
Reichmuth C. <i>Begasungsmittel - Mögliche Anwendungen</i>	179
Plattner E. <i>Was sind "Essential Use Biozide"? Welche Zulassungs-erleichterungen sind möglich?</i>	187
Greiner P. <i>Zusammenfassung und Empfehlungen</i>	195
Zusammenfassungen der Posterbeiträge	201

Grußwort

Thomas Holzmann,

Umweltbundesamt, 06813 Dessau

Meine sehr verehrten Damen und Herren,

Ich begrüße Sie ganz herzlich zur Veranstaltung des Umweltbundesamtes, die sich mit einem außerordentlich interessanten Querschnittthema befasst : Möglichkeiten des Gesundheitsschutzes durch Schädlingsbekämpfung in einer Situation, auf die ich gleich kurz eingehen werde und die uns aktuell sehr beschäftigt. Der Resonanz entnehme ich, dass auch Sie dieses Thema für wichtig und aktuell halten, also: „Herzlich Willkommen“!

Ich möchte mich an dieser Stelle bei Herrn Prof. Hensel, dem Hausherrn und Leiter des Bundesinstitutes für Risikobewertung bedanken, dass wir die Räumlichkeiten des Institutes und die technischen Möglichkeiten für die zweitägige Veranstaltung nutzen können. Herzlichen Dank auch dem Bundesministerium für Gesundheit für die finanzielle Unterstützung die wir erfahren haben, ohne die diese Veranstaltung nicht möglich wäre.

Ich habe bereits gesagt: es ist ein aktuelles Thema, mit dem wir uns hier befassen und die Aktualität, um nicht missverstanden zu werden, rührt nicht von dem gegenwärtig allseits beherrschenden Thema der Vogelgrippe her. Nein, wir machen seit vielen Jahren darauf aufmerksam, dass die Zahl der Erkrankungen durch Infektionen stetig steigt. Es gibt Erreger, vergessen geglaubte Erreger, die geradezu eine Renaissance erleben, und weitere, bisher unbekannte kommen hinzu. Bei vielen Infektionskrankheiten spielen Insekten und Nagetiere als Vektoren oder als Erregerreservoir eine große Rolle. Sie alle wissen, zur Bekämpfung dieser Überträger werden seit langem Biozide eingesetzt, Wirkstoffe und Produkte, die bislang ungeprüft auf dem Markt erhältlich waren. Dies hat sich nun geändert. In Zukunft wird zum Schutz von *Mensch und Umwelt* eine Prüfung über die Marktfähigkeit von Bioziden entscheiden. Gegenwärtig sind wir im Bewertungsprozess von Wirkstoffen gegen Nagetiere und erwarten hier demnächst erste Ergebnisse. Danach rücken Bekämpfungsmittel gegen Insekten, Zecken und Spinnentiere in den Vordergrund der Betrachtung. Wenn ich sage ‚*von Mensch und Umwelt*‘, dann wird deutlich, dass wir uns in einem sehr spannungsvollen und interessanten Querschnittbereich befinden: wir haben es hier sowohl mit den Anforderungen des Gesundheitsschutzes zu tun als auch mit den Anforderungen des Umweltschutzes.

Wenn wir den Gesundheitsschutz betrachten, dann geht es natürlich um die Frage: Gibt es Wirkstoffe und Produkte, die nicht am Markt zu halten sind, weil sie schädigend auf den Menschen wirken können? Welche Restrisiken gibt es? Diese Restrisiken müssen in

geeigneter Weise transparent gemacht werden. Wenn wir den Bereich des Umweltschutzes betrachten, dann geht es um die insoweit relevanten Eigenschaften von Chemikalien. Wie weit können sie die Umwelt gefährden? Auch diese Eigenschaften müssen beurteilt werden : wir wollen nicht die persistenten, langlebigen Stoffe, wir wollen die bio-akkumulierenden möglichst nicht dabei haben, die sich in Lebewesen anreichern, und wir wollen die hochtoxischen nicht dabei haben. Diese müssen herausgefiltert werden und auch hier gilt es, Restrisiken transparent zu machen. Wenn ich Querschnittsbereich sage, um den es hier geht, dann ist das der vorbeugende Gesundheitsschutz an der Schnittstelle von Gesundheits- und Umweltschutz. Der vorbeugende Gesundheitsschutz hat die komplexe Aufgabe, die Belange beider Schutzziele Gesundheit - Umwelt zu vertreten. Im Grunde geht es um eine Art Rasterfahndung, die betrieben werden muss, um alle ungeeigneten, weil humantoxischen oder umweltgefährdenden Stoffe und Mittel zu erkennen und herauszufiltern. Die Aufgabe ist es, am Ende dieses Prozesses die nach derzeitigem Wissensstand bestmöglichen Kandidaten zu haben, die so wirksam wie möglich gegen die jeweiligen Zieltiere sind, aber so wenig gefährdend wie nötig für Mensch und Umwelt. .

Ich sage es noch einmal: die große Praxisrelevanz dieser zweitägigen Veranstaltung zeigt sich an dem breiten Interesse, das sie gefunden hat. Wir sprachen gerade, Herr Prof. Hensel, darüber welche hervorragenden Arbeitsmöglichkeiten wir hier haben. Mir ist übrigens ein Namensschild gefertigt worden, auf dem steht: Holzmann, Umweltbundesamt Dessau. Ich will das gerne zum Anlass nehmen, Sie - bei einer geeigneten Gelegenheit - in unseren ökologisch modellhaften Neubau in Dessau einzuladen. Ein beeindruckendes Gebäude, das auch mit einem die Kreativität unterstützenden Hörsaal ausgestattet ist. Dennoch: es ist schön, dass wir heute und morgen diese Veranstaltung hier durchführen.

Nun schauen wir in den Vorträgen und Diskussionen, wie Handlungsfähigkeit erhalten bleiben kann. Handelt es sich um ein lösbares Problem? Ich hoffe: ja! Jedenfalls wird es eine schwierige Aufgabe sein, mit den Zielkonflikten umzugehen. Dies aktiv anzugehen, möchte ich Sie herzlich einladen!

Grußwort

Andreas Hensel,

Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), 12277 Berlin

Sehr geehrte Damen und Herren,

Auch ich darf sie hier in unserem großen Auditorium begrüßen. Diese Räume gehören zum Bundesinstitut für Risikobewertung, einer Neugründung im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz aus dem Jahr 2002. Vielleicht könnte man sagen: *Das BfR ist ein Kind der BSE Krise*. Im selben Jahr wurde aber nicht nur das BfR gegründet, sondern auch unsere ungleiche Schwester, das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit. Beide unterstehen demselben Bundesministerium. Das Bundesinstitut für Risikobewertung ist eine Bundesbehörde, die gute Ratschläge gibt, und das zunächst Besondere ist: wir sind keine oberste Behörde mehr, wir stempeln nichts mehr und lassen auch nichts mehr zu. Aber auf Bundesebene haben wir den gesetzlichen Auftrag zur Risikobewertung und sind deshalb sehr stark im Vollzug engagiert. So ist das BfR in Deutschland das einzige Institut, das Risikobewertungen mit Bezug auf die menschliche Gesundheit in gesetzlichen Zulassungsverfahren durchführt. Dieses geschieht immer mit Blick auf eine mögliche Verbrauchergefährdung. Im Rahmen der Umsetzung des Chemikalienrechtes, beurteilen wir unter anderem die gesundheitlichen Aspekte von Bioziden, also Schädlingsbekämpfungsmitteln, und arbeiten in diesem Bereich auch mit dem Umweltministerium zusammen. Eine weitere Schnittstelle in diesem Arbeitsbereich ergibt sich mit dem Verkehrsministerium, da das BfR eine der in Deutschland zuständigen Sicherheitsbehörden für Gefahrguttransporte ist. Hier treten in der Alltagsarbeit immer wieder Fragen auf zur Desinfektion von Flugzeugen, von Schiffen und von Containern. Hier wird wieder, mein Vorgänger hat es erwähnt, klar deutlich, dass viele Schnittstellen zwischen einzelnen Ressorts bestehen und dass das BfR eine Vielzahl von Querschnittsfunktionen übernimmt.

In etwa 75% aller Staubproben aus deutschen Haushalten werden regelmäßig Pyrethroide nachgewiesen. Die Fachleute streiten darüber, ob die nachgewiesenen Konzentrationen gesundheitsschädlich sein könnten, wenn sie langfristig inhaliert werden. Nach Auskunft einiger Experten geht die Anwendung und damit auch die Konzentration im Hausstaub zurück. Eine solche Aussage wird sich in den nächsten beiden Tagen vielleicht noch als diskussionswürdig erweisen. *Wie viel Biozid braucht der Mensch?* Ich glaube das Motto dieser Veranstaltung ist sehr gut gewählt, weil es verdeutlicht, dass hier der Mensch im

Vordergrund steht. Durch das neue Biozidrecht sind aber natürlich auch Tiere betroffen und in der Landwirtschaft ist das ein großes Thema.. An Aktualität ist das Thema kaum zu überbieten, insbesondere vor dem Hintergrund des Ausbruchs der Chikungunya-Virus-Epidemie in La Réunion, aber auch weiteren Infektionserkrankungen wie Malaria oder Dengue: das sind alles Infektionen der New Emerging Diseases, die meistens vektor-assoziiert über Insekten und Zecken verbreitet werden. Hier stellt sich durchaus die Frage, inwieweit Prophylaxe im großen Maßstab möglich ist.

Ich freue mich auch, dass ein Vertreter der Europäischen Gemeinschaft bei uns ist, und verweise darauf, dass es nicht nur ein europäisches, sondern ein internationales Problem ist. Ich glaube, dass hier die Vernetzung auf europäischer und weltweiter Ebene wichtig ist, damit der Gesundheitsschutz nicht nur in Deutschland sicher gestellt ist, sondern ebenso in den Ländern der europäischen Gemeinschaft wie auch weltweit.

Ich wünsche der Veranstaltung nun gutes Gelingen, genießen Sie die Räumlichkeiten, in denen wir schon viele internationale Kongresse durchgeführt haben. Es ist wichtig dass die Atmosphäre stimmt, damit man ins Gespräch kommt und konstruktiv diskutieren kann. Darum wünsche ich ihnen: atmen Sie die Berliner Luft ein, die ist, das weiß ja jeder, etwas Besonderes! In diesem Sinne wünsche ich Ihnen zwei erfolgreiche Tage!

Grußwort

Lars Schaade

Bundesministerium für Gesundheit, 53121 Bonn

Sehr geehrte Damen und Herren,

das große Interesse an dieser Tagung freut uns alle sehr, ja es hat uns überrascht. Schließlich handelt es sich um ein Thema, das sonst eher im Verborgenen und nicht im Licht der Öffentlichkeit abgehandelt wird. Wer hat schon gern mit Schädlingen und "Ungeziefer" zu tun! Man muss allerdings zugeben, dass in unseren klimatischen Breitengraden das Problem von Schädlingen und deren Bekämpfung deutlich geringer ist als in anderen Teilen der Welt. Das, so wird jedoch jetzt befürchtet und soll deshalb auf dieser Tagung ausführlich von allen Blickwinkeln beleuchtet werden, könnte sich mit dem Inkrafttreten der auf europäischen Regelungen basierenden Biozid-Richtlinie ab September dieses Jahres spürbar ändern. Dann nämlich werden, wie Sie wissen, diverse Wirksubstanzen verboten und dürfen in der Schädlingsbekämpfung nicht mehr angewendet werden. Wie vielschichtig sich das Problem allein auf nationaler Seite darstellt, sehen Sie an der Vielzahl der hier anwesenden Vertreter von Behörden. Wir alle sind in die Prüfung und Zulassung und die Erstellung von Gesetzen und Regelungen rund um Biozide zur Schädlingsbekämpfung eingebunden. Und daneben gibt es noch –ein weiterer großer Themenkomplex, der hier nicht besprochen werden wird– Biozide zur Anwendung am Menschen, die als Arzneimittel oder Medizinprodukt anzusehen sind.

Das Bundesgesundheitsministerium und das Bundesumweltministerium müssen gemeinsam das Spannungsfeld zwischen maximaler Wirksamkeit und minimaler Schädlichkeit ausleuchten. Im Interesse des Umweltministeriums ist es, die Belastung der Umwelt mit hochwirksamen Bioziden möglichst gering zu halten, das Interesse des Gesundheitsministeriums muss darin liegen, die Ausbreitung von Krankheitserregern oder ihren Überträgern zu verhindern, auch durch die qualifizierte und wirksame Schädlingsbekämpfung, und muss dabei auch die Unbedenklichkeit für die menschliche Gesundheit berücksichtigen.

Seitens der Gesundheitsbehörden besteht die im Infektionsschutzgesetz in §18 verankerte Möglichkeit, eine Bekämpfungsmaßnahme behördlich anzuordnen. Hierbei müssen behördlich gelistete Mittel angewandt werden. Und deren Wirksamkeit und Unbedenklichkeit wird vor der Listung von hier anwesenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in

einem aufwendigen Prozess geprüft. Damit ist sichergestellt, dass diese Mittel ihren Zweck auch wirklich erfüllen. Die Frage ist nun: was wird von den gegenwärtig bekannten und angewandten wirksamen Mitteln nach Inkrafttreten der Biozid-Richtlinie noch übrig bleiben? Können Schädlinge, können Seuchenüberträger dann noch ausreichend bekämpft werden? Wie begegnet man der Situation, wenn sich herausstellt, dass es für bestimmte Gefahren keine wirksame Bekämpfungsmöglichkeit mehr geben sollte?

Diese Fragen betreffen Deutschland nicht allein.

Krankheitserreger und ihre Überträger machen an Staatsgrenzen nicht Halt, wie wir gegenwärtig beobachten können. Ein sensibles und durchdachtes Surveillance-System kann die Ausbreitung von Vektoren, die z.B. durch längerfristige Klima- oder Landschaftsveränderungen begünstigt wird, beobachten und erlaubt, Gegenmaßnahmen zu planen. Auf der anderen Seite überwinden die schnellen und weit reichenden Flugverbindungen, aber auch Fähren und Tunnels natürliche geographische Barrieren wie Meere und Hochgebirge und ermöglichen auch exotischen Krankheiten das Zurücklegen weiter Entfernungen in kurzer Zeit. Deshalb muss man mit plötzlich auftretenden Infektions-Herden rechnen, die eine schnelle und durchgreifende Reaktion erfordern. Dazu werden wir sicher spannende Berichte aus der Praxis sowie theoretische Erwägungen zu möglichen Szenarien hören.

Ganz bewusst ist diese Tagung als "internationale" Veranstaltung ausgeschrieben worden. Vertreter unserer europäischen Partnerstaaten werden berichten, wie in ihren Ländern mit dem Problem umgegangen wird. Und die Europäische Kommission ist ebenfalls vertreten. Herr Dr. Berend wird über das EU-Reviewprogramm berichten, aber sicherlich auch unsere Sorgen und Probleme mit der neuen Regelung aufnehmen. Die Zukunft der Schädlingsbekämpfung ist jedoch nicht nur mit einem Verbot in Form der Biozid-Richtlinie belegt. Die Zukunft ist hier auch vertreten durch qualifizierte Forschung der chemischen Industrie, die diese Herausforderung, neue Wirkstoffe zu entwickeln mit besserer Umweltverträglichkeit, geringeren Nebenwirkungen und höherer Wirksamkeit, aufnehmen wird.

Ich halte das von Frau Dr. Klasen und ihrem Team vorbereitete Programm für eine hervorragende Gelegenheit, sich über alle Aspekte der neuen Regelungen zu informieren und hoffe, dass die Ergebnisse dieser Veranstaltung auch bei der regulatorischen Willensbildung auf nationaler und EU-Ebene Berücksichtigung finden werden.

Ich wünsche der Veranstaltung im Namen des Bundesministeriums für Gesundheit viel Erfolg und Ihnen eine erkenntnisreiche Zeit und viele gute weiterführende Gespräche.

Gesundheitsschutz durch Schädlingsbekämpfung – weiterhin möglich? Wie viel Biozid braucht der Mensch?

Klaus Günter Steinhäuser,
Umweltbundesamt, 06813 Dessau

Das Motto dieser Tagung sind zwei Fragen. *„Gesundheitsschutz durch Schädlingsbekämpfung weiterhin möglich?“* Und: *„Wie viel Biozid braucht der Mensch?“* Diese zwei Leitfragen sind für uns im Umweltbundesamt bisher nicht beantwortet. Weil wir nach Antworten darauf suchen, veranstalten wir diese Tagung. Vielleicht wundern Sie sich: Wieso ausgerechnet das Umweltbundesamt? Müssten eingefleischte Umweltschützer nicht eigentlich sagen: Keine giftigen Substanzen weder in der Landwirtschaft noch irgendwo im Wohnumfeld? Zugegeben, wenn man sich im Umweltbundesamt umschaut, wird man diese Spezies von Umweltschützern noch vereinzelt finden, aber dies hat sich doch in den letzten Jahren - wenigstens seit 12 Jahren, seit das Institut für Wasser-, Boden- Lufthygiene zu uns gekommen ist - geändert. Seitdem hat das Umweltbundesamt keineswegs nur Öko im Sinn sondern auch Gesundheit! Das hat das Amt bereichert. Die Interessen von Umwelt und Gesundheit gehen meistens in die gleiche Richtung. Was gut ist für die Umwelt ist gut für die Menschen und umgekehrt. Das stimmt meistens, aber es stimmt nicht immer und es stimmt gar nicht, wenn es um den Einsatz von Schädlingsbekämpfungsmitteln zur Vermeidung einer umweltbedingten Übertragung von Krankheiten geht. Das ist ein ganz klassisches Konfliktfeld zwischen *„Kein Gift in die Umwelt!“* und *„Null Risiko für die Gesundheit!“*. Diese beiden Positionen stehen sich auch bei uns im Amt gegenüber, aber nicht unversöhnlich, sondern in Form einer konstruktiven Diskussion. Es gibt einen amtsinternen Zwang, sich gemeinsam um tragfähige Lösungen zu bemühen. Dies löst fruchtbare Debatten aus und geschieht mit Achtung vor der beiderseitigen Kompetenz. Die Integration des umweltbezogenen Gesundheitsschutzes hat das Umweltbundesamt bereichert und in Bezug auf meinen Fachbereich „Chemikalien- und biologische Sicherheit“ sind wir sehr froh, die Facheinheit „Wirksamkeitsprüfung von Schädlingsbekämpfungsmitteln“ bei uns zu haben. Das Umweltbundesamt bündelt somit mehrere Kompetenzen: Auf der einen Seite ist unser Amt zuständig für die Umweltbewertung der Biozide. Wir sind Einvernehmensbehörde in Bezug auf die Risikobewertung bezüglich Umwelt und die Festlegung von Risikominderungsmaßnahmen, sofern ein Risiko besteht. Wir haben schon im Vorfeld des Biozidgesetzes unsere Fachkompetenz eingebracht und die Ausgestaltung des europäischen Biozidrechts vorangetrieben. Auf der anderen Seite sind wir zuständig für die Wirksamkeitsprüfung von Schädlingsbekämpfungsmitteln zum Schutz der Gesundheit. Dies ist eine anspruchsvolle, auch experimentelle Aufgabe, die uns weitere Kompetenzen verleiht. Wir sind dadurch in der

Lage, Expositionsszenarien für derartige Biozide zu entwickeln und die Wirksamkeit als ein Kriterium auch im Biozidrecht zu beurteilen. Dies macht uns letztlich auch kompetent für die Zusammenarbeit und den Dialog mit den Schwesterbehörden, Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Bundesinstitut für Risikobewertung, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin und das Robert Koch Institut. Es sei nebenbei bemerkt, dass wir seit 1996 auch gemäß dem Infektionsschutzgesetz, allerdings auf einer recht schmalen Datenbasis, Schädlingsbekämpfungsmittel bezüglich ihrer Umweltrisiken bewerten. Einige wirksame Mittel wurden seitdem aus Umweltgründen vom Markt genommen. Ich erinnere an solche POPs wie Chlordacon. Auch Lindan wird wohl keine Zukunft in der Schädlingsbekämpfung haben. Diese Umweltkompetenz ist seitdem auch in der Entwesungsmittelkommission vertreten, die wir einberufen haben, um externe Fachkompetenz heranzuziehen, die uns berät und wodurch wir bei Wirksamkeitsprüfungen und Wirksamkeitsbeurteilungen ein Stück weiterkommen. Es wurde schon von Herrn Holzmann erwähnt: Die Übertragung von Infektionskrankheiten durch Tiere ist keineswegs ein Randproblem, auch nicht in Deutschland. Die Zahl der Fälle steigt. 75 % der neu beschriebenen Infektionskrankheiten sind so genannte Zoonosen, zum Beispiel West-Nil-Fieber, SARS, Rift-Valley-Fieber, Marburg-Fieber, Dengue-Fieber und noch einige andere. Es ist ein altbekanntes Problem, dass Krankheiten durch Tiere übertragen werden. Kein Zweifel: Es ist wichtig Verfahren und Mittel bereitzuhalten, um Vektoren- und Reservoirtiere zu bekämpfen. Zurzeit sind ca. gut 100 Insektizide und Akarizide und 80 Rotendizide gelistet. Aber wir wissen heute angesichts neuer Herausforderungen wie z.B. dem Klimawandel nicht, wie es eigentlich um die epidemiologische Situation in Deutschland steht. Es gibt in Deutschland leider keine Referenzstelle.

Diese Insektizide, Akarizide und Rodentizide, die ich erwähnte, sind fast alle Biozide im Sinne des Biozidrechts. Sie gehören den Produktgruppen 14, 18 und 19 an. Bis zur Einführung des Biozidrechts gab es keine oder nur vereinzelte Restriktionen im Bezug auf das Vermarkten und Anwenden von Bioziden. Das war in der Tat ein untragbarer Zustand für die Umwelt und die Gesundheit und deshalb ist es konsequent und richtig, in Zukunft Biozide zuzulassen wie Pflanzenschutzmittel. Es ist gewiss administrativ nicht ohne Aufwand, man sollte jedoch auch bedenken, dass die Anbieter von Biozidprodukten, die ihrer Verantwortung schon vorher gerecht geworden sind und ihre Präparate untersucht haben, eigentlich keine großen Schwierigkeiten haben sollten. Was stellen wir aber fest? In zahlreichen Fällen ist offensichtlich das Risiko für Mensch und Umwelt von Biozidprodukten nicht ausreichend bekannt. Man hat darüber in der Vergangenheit häufig zu wenig nachgedacht. Das bedeutet nun: Relativ hohe Aufwendungen für die Zulassung sind notwendig. Diese Aufwendungen werden manchmal gescheut. Die Untersuchungen erscheinen zu teuer und die Wirkstoffe

werden nicht notifiziert und unterstützt. Man rechnet, dass 2010 das nur noch die Hälfte der Biozidprodukte auf dem Markt sein wird. Warum? Biozidprodukte sind meist nicht so großvolumig wie Pflanzenschutzmittel und deshalb nicht so lukrativ. Von Produktgruppe zu Produktgruppe wird sich das unterschiedlich sein. Nicht überall bedeutet dieser Rückgang ein großes Problem. Es gibt gewiss viele Biozidanwendungen, die schlicht überflüssig sind. Aber eine dramatische Situation zeichnet sich zumindest bei den Insektiziden ab. Die Einengung und Bereinigung des Marktes könnten bei diesen Produkten vielleicht zu weit gehen. Nur 100 von 400 bekannten Wirkstoffen sind notifiziert, und nicht von allen 100 wird man annehmen dürfen, dass sie letztlich das Review-Verfahren im Wirkstoffprogramm der EU erfolgreich durchlaufen. Dies kann in der Tat Schwierigkeiten für den Infektions- und Gesundheitsschutz hervorrufen. Es geht darum, dass gegen manche Tiere nicht nur ein einziges Mittel oder ein Wirkstoff geeignet sein muss, sondern mehrere. Sonst ist mit Resistenzproblemen zu rechnen. Manche Spezialanwendungen gegen etwas seltenere Vektoren sind in Zukunft vielleicht kaum mehr möglich.

Es geht uns bei dieser Tagung darum, gemeinsam mit Ihnen im Dialog Lösungen zu identifizieren. „Essential Uses“ mag ein Stichwort sein, über das wir diskutieren müssen.

Die Ziele dieses Workshops sind folgende:

- die Anforderungen und Erfahrungen aus der Praxis der Schädlingsbekämpfung kennen lernen und einbeziehen,
- die bestehenden Risiken im Infektionsschutz identifizieren und eingrenzen,
- lernen und hören, wie andere EU Mitgliedsstaaten mit diesem Problem umgehen. Deshalb bin ich froh, dass dies keine rein deutsche Veranstaltung ist,
- den Dialog in Gang bringen und das Bewusstsein auf beiden Seiten schärfen.

Wir wollen hier an die Vertreter der Hersteller appellieren, ihrer gesellschaftlichen Verantwortung gerecht zu werden und nicht nur dann zu produzieren, wenn es sich rechnet! Auch das könnte ein Beispiel sein, was „Responsible Care“ in der Praxis bedeutet.

Die Eingangsfrage heißt: Wie viel Biozid braucht der Mensch? Sie haben vielleicht eine fertige Antwort von mir erwartet und sind jetzt enttäuscht. Ich kann Ihnen am Beginn der Tagung leider nicht mehr sagen, als dass man sicherlich Biozide braucht, um sich vor Gesundheitsgefahren zu schützen. Man sollte mit Bioziden aber sparsam und verantwortungsvoll umgehen.

Ich freue mich auf interessante Beiträge und eine gute Diskussion.

Status Quo

Rechtliche Regelungen zu Biozid - Produkten: Sinn, Zweck, Inhalt, Besonderheiten

Sabine Gärtner

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, D - 53175 Bonn

Das Thema, über das ich sprechen werde, ist das Biozid-Recht. Sie mögen sich vielleicht fragen: „Warum gibt es einen Vortrag zum Biozid-Recht und nicht zum Infektionsschutzgesetz, insbesondere § 18?“ Schließlich stehen doch im § 18 des IfSG die Anforderungen an Mittel und Verfahren, die bei angeordneten Maßnahmen eingesetzt werden dürfen. Der Grund dafür ist: Diese Mittel sind entsprechend ihrer Wirkung und Zweckbestimmung Biozide. Als solche unterliegen sie den Anforderungen gemäß den für Biozide geltenden rechtlichen Regelungen. Das IfSG nimmt die § 18-Mittel nicht von den Regelungen des Chemikaliengesetzes aus. Daher müssen diese Mittel die Vorschriften des **Chemikaliengesetzes** erfüllen, insbesondere die des **Abschnitts IIa - Zulassung von Biozid-Produkten**.

Dementsprechend muss man sich für die § 18-Mittel ein **Stufenverfahren** vorstellen: **Zuerst kommt die Zulassung nach Abschnitt IIa ChemG; dann kommt die Listung nach § 18 Abs. 2 IfSG.**

Die Zulassung nach Abschnitt IIa ChemG ist die grundlegende Voraussetzung für die **Verkehrsfähigkeit, also die Abgabe** eines Mittels. Die Listung nach § 18 IfSG ist die grundlegende Voraussetzung für dessen **Anwendbarkeit** im Seuchenfall.

Dieses Stufenverfahren mag aus zwei Gründen Sorgen bereiten:

1. Es kann zu Doppelarbeit führen, beispielsweise zu einer doppelten Risikobewertung.
2. Möglicherweise stellen die Biozid-Regelungen eine so hohe Hürde dar, dass nur noch wenige Mittel das Listenverfahren nach § 18 IfSG erreichen.

Ich werde Ihnen einfach ganz neutral die Biozid-Regelungen vorstellen.

Das grundlegende Regelwerk ist die EG-Biozid-Richtlinie (Richtlinie 98/8/EG) aus dem Jahr 1998.

Als erstes möchte ich unter Punkt **1** den rechtlichen Rahmen beschreiben, worin wir uns bei Bioziden bewegen, soweit dies für Sie von Relevanz ist. Über das für Sie ebenso wichtige Thema „EG-Review-Programm für alte Biozid-Wirkstoffe“ wird Klaus Berend von der EU-Kommission sprechen.

Als weitere Themen werde ich behandeln:

2. Was ist ein Biozid-Produkt?
3. Zulassungsstelle und weitere Behörden
4. Welche Vorschriften müssen alte Biozid-Produkte schon jetzt erfüllen?
5. EG-Review-Programm für alte Biozid-Wirkstoffe (kurz auf dessen Existenz hinweisen)
6. Die Biozid-Meldeverordnung als deutsche Besonderheit

1. Rechtliche Rahmenbedingungen

Den rechtlichen Rahmen für Biozid-Produkte gibt die **Richtlinie 98/8/EG des Rates und des EP vom 16. Februar 1998 über das Inverkehrbringen von Biozid-Produkten** vor. Mit der EG-Biozid-Richtlinie wurde eine allgemeine Zulassungsbedürftigkeit für Biozid-Produkte vor deren Inverkehrbringen eingeführt. In Deutschland gab es vor dem Erlass der Biozid-Richtlinie keine besondere gesetzlich vorgeschriebene Vorvermarktungskontrolle für Biozide, sondern es galten lediglich die allgemeinen Vorschriften des Chemikalienrechts.

Das Gesetz zur Umsetzung der Richtlinie 98/8/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 16. Februar 1998 über das Inverkehrbringen von Biozid-Produkten (Biozidgesetz) wurde am **27. Juni 2002** im **Bundesgesetzblatt (BGBl. I S. 2076)** verkündet und ist am **28. Juni 2002 in Kraft** getreten. Das Biozidgesetz integriert die grundsätzlichen Vorschriften der EG-Biozid-Richtlinie wie Zulassungsbedürftigkeit, Zulassungsverfahren und Zulassungsvoraussetzungen in das Chemikaliengesetz und fasst diese in einem eigenen Abschnitt IIa zusammen.

Mit gleichem Datum wie das Biozidgesetz wurde die **Neufassung des Chemikaliengesetzes** veröffentlicht (BGBl. I S. 2090). Die Neufassung erleichtert dem Leser das Auffinden der für Biozide relevanten Vorschriften. Die Umsetzung der EG-Biozid-Richtlinie wurde durch die Schaffung von untergesetzlichem Regelwerk (Biozidverordnung und Änderung der Chemikalien-Kostenverordnung) vervollständigt. Außerdem gilt in Deutschland eine Meldepflicht für alte Biozid-Produkte nach der Biozid-Meldeverordnung. Diese Verordnung hat aber nichts mit der Umsetzung der Biozid-Richtlinie zu tun und ist somit eine deutsche Besonderheit, über die ich an späterer Stelle noch kurz sprechen werden. Alle relevanten Rechtstexte sind über die Internetseite des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

(<http://www.bmu.de/sachthemen/chemikalien/biozidgesetz.php>) abrufbar.

Das Biozid-Gesetz schreibt die nachfolgend dargestellten Vorschriften exakt aus der EG-Biozid-Richtlinie ab. Meine Ausführungen dazu gelten daher sowohl in bezug auf deutsches wie auch auf EG-Recht.

1.1 Zulassungsbedürftigkeit

Seit dem Jahr 2002 – dem Zeitpunkt des Inkrafttretens des Biozid-Gesetzes dürfen nur noch solche Biozid-Produkte **in einem Mitgliedstaat** in den Verkehr gebracht und verwendet werden, die von der für Biozide zuständigen **nationalen** Behörde zugelassen worden sind. Diese strenge Vorvermarktungskontrolle entspricht in etwa dem bei Pflanzenschutzmitteln schon seit längerem vorgeschriebenen Verfahren. Das Zulassungsverfahren wurde deshalb gewählt, weil bei Bioziden aufgrund ihrer bestimmungsgemäßen Wirkung auf Lebewesen von vorn herein ein gewisses Risiko angenommen wird, dessen Handhabung einer strengen Kontrolle bedarf.

Die Zulassungsbedürftigkeit gilt zunächst nur für „neue“ Biozid-Produkte. „Alte“ Biozid-Produkte werden im Laufe eines 10-Jahresarbeitsprogrammes der EU in das Zulassungsverfahren überführt. Alte Biozid-Produkte sind solche Produkte, die „alte“ Wirkstoffe im Sinne der Richtlinie enthalten. Ich werde auf das Thema „alte Biozid-Produkte“/„alte Wirkstoffe“ noch an späterer Stelle vertiefter eingehen, mit Ausnahme des EG-Review-Programmes.

1.2 Zulassungsverfahren

Das neue Zulassungsverfahren schreibt eine umfassende Prüfung der Auswirkungen des jeweils betrachteten Biozid-Produktes auf **Umwelt und Gesundheit vor**, und zwar auf die Gesundheit von **Verbrauchern und von Arbeitnehmern**. Auf der Grundlage der dazu von einem **Antragsteller** einzureichenden **Unterlagen** trifft die zuständige Behörde die Entscheidung, ob die von dem Biozid-Produkt ausgehenden Risiken vertretbar sind oder nicht. Entsprechend dem **Bewertungsergebnis** wird die zuständige Behörde die Zulassung erteilen, ggfs. verbunden mit Auflagen, oder verweigern. Für eine „Regelzulassung“ ist zudem eine Voraussetzung unabdingbar: der im Biozid-Produkt enthaltene Wirkstoff muss im Anhang I (I oder IA) der EG-Biozid-Richtlinie stehen. In Anhang I (der „**Positivliste**“) stehen alle die Wirkstoffe, für die die Gemeinschaft beschlossen hat, dass sie aufgrund ihrer Eigenschaften als Wirkstoffe in Biozid-Produkten zulässig sind.

1.2.1 Materielle und formelle Zulassungsvoraussetzungen

Die zuständige nationale Behörde darf eine Zulassung erst dann erteilen, wenn die Auswirkungen des jeweils betrachteten Biozid-Produktes auf Mensch und Umwelt überprüft und bewertet worden sind.

Die Mindestvoraussetzung - notwendig aber nicht hinreichend - für eine positive Behördenentscheidung ist, dass der im Biozid-Produkt enthaltene biozide Wirkstoff in einer EU-weit geltenden „Liste zulässiger Wirkstoffe“ (**Anhang I** der Richtlinie) aufgeführt ist. Der gemeinschaftlichen Entscheidung über die Aufnahme oder Nichtaufnahme eines Wirkstoffs in diesen Anhang I wiederum geht eine sorgfältige, auf ein **umfassendes Prüfdossier** gestützte Stoffbewertung voraus. (Gemeinschaftliche Entscheidung bedeutet: Die Kommission legt einen Vorschlag vor und die Mitgliedstaaten stimmen auf Regierungsebene darüber ab/ähnlich wie Bundesratsverfahren beim Erlass von Verordnungen des Bundes).

Weitere Bedingungen für die Zulassung eines Biozid-Produktes sind, dass **keine nicht-vertretbaren Risiken für Mensch und Umwelt** von ihm ausgehen und dass es **hinreichend wirksam** ist. Die behördliche Feststellung, dass diese Bedingungen erfüllt sind, ergibt sich aus einer Bewertung, die gemäß **der Gemeinsamen Bewertungsgrundsätze (Anhang VI der Richtlinie)** durchzuführen ist. Bestimmte Bedingungen werden jedoch bereits in der Richtlinie selbst festgelegt: Insbesondere verbietet die Richtlinie, dass Biozid-Produkte, die als krebserzeugend, erbgutverändernd oder fortpflanzungsgefährdend der Kategorie 1 oder 2 sowie als giftig oder sehr giftig eingestuft sind, für die Abgabe an private Endverbraucher zugelassen werden.

Die behördliche Entscheidung stützt sich auf ein **umfangreiches Dossier**, dass einem Zulassungsantrag gemäß den in der Richtlinie genannten Voraussetzungen beizufügen ist.

1.2.2. Befristung

Die Zulassung ist **befristet** zu erteilen. Maximal kann eine Dauer von **10 Jahren** gewährt werden. Die Zulassung kann nach entsprechender Überprüfung der Fortdauer des Erfüllens der materiellen Zulassungsvoraussetzungen verlängert werden.

1.2.3. Zielsetzung des Zulassungsverfahrens

Resumé: Der wichtigste Zweck des Zulassungsverfahrens ist, den Schutz von Mensch und Umwelt vor den Risiken durch die Verwendung von Biozid-Produkten zu verbessern. Dies

entspricht auch der Zweckbestimmung des Chemikaliengesetzes, in das die Biozid-Regelungen integriert sind:

Nach § 1 ChemG ist *„Zweck des Gesetzes, den Menschen und die Umwelt vor schädlichen Einwirkungen gefährlicher Stoffe und Zubereitungen zu schützen, insbesondere sie erkennbar zu machen, sie abzuwenden und ihrem Entstehen vorzubeugen.“*

Das Chemikaliengesetz verfolgt aber nicht das Ziel, erfolgreiche Biozid-Maßnahmen sicherzustellen. Manche Biozid-Maßnahmen werden sogar ganz untersagt, z.B. die Bekämpfung von Säugetieren mit Bioziden, es sei denn, es handelt sich um Ratten und Mäuse.

Es gibt aber durchaus Fälle, in denen die Sicherstellung einer erfolgreichen Biozid-Maßnahme eine **staatliche Aufgabe** ist, insbesondere die **Seuchebekämpfung**.

Dafür sind dann aber andere Gesetze als das ChemG zuständig, insbesondere das Infektionsschutzgesetz.

1.3 Ausnahmen vom Zulassungsverfahren

Es gibt einige Fälle, wo Biozid-Produkte kein Zulassungsverfahren zu durchlaufen brauchen.

Fallgruppe 1 ist die der Biozid-Produkte für die **wissenschaftliche und verfahrensorientierten Forschung und Entwicklung**.

Die Fallgruppe 2 sind die **„Biozid-Produkte mit niedrigem Risikopotential“**, die im Sinne einer Verfahrenserleichterung **registriert statt zugelassen** werden.

Die Registrierung ist in etwa eine „Zulassung light, d.h. dass die zuständige Behörde ihre Entscheidung nach Abschluss eines etwas einfacheren Verfahrens trifft. Biozid-Produkte können dann einem Registrierungs- anstelle eines Zulassungsverfahrens unterworfen werden, wenn die von diesen Biozid-Produkten ausgehenden Risiken so eindeutig durch den Wirkstoff determiniert werden, dass auf eine individuelle Risikobewertung des jeweiligen Produktes verzichtet werden kann. Ein Seuchebekämpfungsmittel, das aufgrund seiner Zweckbestimmung eine radikale Wirkung haben muss, kann kein Niedrig-Risiko-Produkt sein, so dass ich an dieser Stelle auf weitere Ausführungen verzichte.

Grundstoffe

Interessanter für Sie ist ggfs. das im Biozidrecht vorgesehene Sonderverfahren für die sogenannten **„Grundstoffe“** (z.B. Alkohol, Essig, **Kalk** [Tierseuchenfall!] u.ä.) Der Begriff **„Allerweltchemikalien“** oder **„Alltagschemikalien“** würde diese Stoffe wohl passender beschreiben. Grundstoffe mit biozider Verwendung wären nahezu frei verkehrsfähig, sofern sie in die auf Gemeinschaftsebene zu verabschiedende Liste der Grundstoffe (**Anhang I B**)

aufgenommen werden. Allerdings gibt es bisher keinen Fall, in dem die Aufnahme eines solchen Stoffes in Anhang IB beantragt worden ist.

1.4 Zulassung in besonderen Fällen

Es gibt zwei Gruppen von „besonderen Fällen“, wobei ich mich aber auf nur eine Fallgruppe beschränke, - auf die **Zulassung im Falle einer unvorhersehbaren Gefahr**. Das EG-Recht spezifiziert die Art der Gefahr nicht weitergehend, während das deutsche Recht von einer „unvorhersehbaren Gefahr für Mensch, Tier oder die Umwelt“ spricht. Gemeint ist hier offensichtlich ein unvorhergesehener Seuchenausbruch. In einem solchen Fall kann ein Biozid eine Zulassung erhalten, ohne dass es die oben ausgeführten formellen und sachlichen Voraussetzungen an Biozid-Produkte erfüllt. Eine solche Zulassung ist auf **120 Tage** befristet, kann aber neu erteilt werden. Für die gängigen § 18-IfSG-Mittel ist dieser Weg eher nicht praktikabel.

2. Anwendungsbereich von Biozid-Gesetz und EG-Biozid-Richtlinie

Was ein Biozid-Produkt ist, wird durch zwei Vorschriften in der Biozid-Richtlinie festgelegt, die auch in das deutsche Chemikaliengesetz übernommen worden sind: Danach sind Biozid-Produkte (§ 3b Abs. 1 Nr. 1 ChemG, Artikel 2 Abs. 1 Buchstabe a Biozid-RL)

„Biozid-Wirkstoffe und Zubereitungen, die einen oder mehrere Biozid-Wirkstoffe enthalten in der Form, in welcher sie zum Verwender gelangen, die dazu bestimmt sind, auf chemischem oder biologischem Wege Schadorganismen zu zerstören, abzuschrecken, unschädlich zu machen, Schädigungen durch sie zu verhindern oder sie in anderer Weise zu bekämpfen und die

- a) einer Produktart angehören, die in Anhang V der Richtlinie 98/8/EG ... in der jeweils gültigen Fassung aufgeführt ist, und*
- b) nicht einem der in Artikel 1 Abs. 2 der Richtlinie 98/8/EG aufgeführten Ausnahmehereich unterfallen.*

Im oben genannten Anhang V stehen die bioziden Produktgruppen im Anwendungsbereich der Richtlinie, - insgesamt 23 Produktarten, die zu den Hauptgruppen Desinfektionsmittel, Material- und Prozesskonservierungsmittel, Schädlingsbekämpfungsmittel im engeren Sinne sowie sonstige Biozid-Produkte zusammengefasst werden.

Für Sie von besonderer Wichtigkeit sind die

- Produktart 2: Desinfektionsmittel für den Privatbereich und den Bereich des öffentlichen Gesundheitswesens
- Produktart 14: Rodentizide

- Produktart 18: Insektizide, Akarizide und Produkte gegen andere Arthropoden.

Wirkstoffe für diese Produktarten (sofern es alte Wirkstoffe sind - und das gilt nun einmal für jeden Wirkstoff, den wir heute kennen), werden zu unterschiedlichen Zeitpunkten im EG-Review-Programm zur Prüfung aufgerufen. Darüber wird der Vertreter der EU-Kommission noch detailliert berichten.

3. Nationale Zulassungsstelle

In Deutschland gibt es **eine Zulassungsstelle und viele zu beteiligende Behörden**. Die Vielzahl der Behörden ist das Ergebnis eines politischen Gesamtkompromisses. Letztlich spiegelt dies auch wieder, dass bei Bioziden mehrere Schutzaspekte - Arbeitsschutz, Verbraucherschutz und Umweltschutz - abzu prüfen sind und die Kompetenz dafür liegt bei unterschiedlichen Behörden.

Die für Biozid-Produkte zuständige Behörde ist die neu eingerichtete **Zulassungsstelle Biozide bei der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin**, die der Fachaufsicht des BMU untersteht.

Die Zulassungsstelle entscheidet nicht nur über Zulassungsanträge, sondern hat auch die folgenden Aufgaben:

Die Zulassungsstelle unterrichtet die für den Vollzug zuständigen Landesbehörden über alles, was für deren Überwachungsaufgaben relevant ist und berät sie.

Die Zulassungsstelle veröffentlicht ein Biozid-Produkte-Verzeichnis, worin alle zugelassenen (und registrierten) Biozid-Produkte beschrieben werden; das Biozid-Produkte-Verzeichnis soll **allgemeinverständlich** und benutzerfreundliche sein (siehe auch Abschnitt 5.2).

Die Zulassungsstelle stellt Informationen über Alternativen zum Biozid-Einsatz bzw. zu Minimierungsmöglichkeiten zur Verfügung.

Weitere Behörden

Der Zulassungsstelle arbeiten die bewährten Fachabteilungen im Umweltbundesamt, im Bundesinstitut für Risikobewertung und in der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin im Rahmen einer **Einvernehmensregelung** zu; dies bedeutet, dass diese Behörden im Rahmen ihrer Zuständigkeit jeweils eine Schlussentscheidung über die Vertretbarkeit oder Nichtvertretbarkeit der Auswirkungen des jeweils in Betrachtung stehenden Biozid-Produktes bezogen auf die Schutzgüter Umwelt, Verbraucher/Gesundheit der Allgemeinheit und Arbeitnehmer treffen und bei der Schlussentscheidung ein **Vetorecht** haben.

Bei speziellen Fragestellungen bezieht die Zulassungsstelle auch weitere Behörden ein. Dies erfolgt im Rahmen einer **Benehmensregelung** oder durch Einholen von Stellungnahmen. Benehmensstellen werden im Verfahren gehört, haben aber bei der Schlussentscheidung kein Vetorecht. Das gleiche gilt für eine Behörde, die eine Stellungnahme, z.B. zur Wirksamkeit eines Produktes, abgibt.

Zuständige Behörde bei Zulassung im Fall einer unvorhergesehenen Gefahr:

Sofern ein Biozid-Produkt befristet zur Bekämpfung einer ansonsten nicht beherrschbaren Gefahr (s.o.) zugelassen werden soll, wird diese Entscheidung ggfs. von einer anderen Behörde getroffen, und zwar

- entscheidet das **Robert-Koch-Institut** über Mittel, die nach § 18 IfSG zur Entseuchung eingesetzt werden sollen, und
- es entscheidet das **Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit** über Mittel, die nach § 18 IfSG zur Entwesung eingesetzt werden sollen, sowie analog im Falle einer Tierseuche.

Hier gilt **also für die § 18-IfSG-Mittel das zweistufige Verfahren - erst biozidrechtliche Zulassung, dann Erlaubnis nach IfSG - nicht**: RKI und BVL entscheiden vielmehr direkt.

4. Welche Vorschriften müssen alte Biozid-Produkte auch jetzt schon erfüllen?

Sowohl gegenüber dem Biozidgesetz als auch gegenüber der Biozid-Richtlinie wird immer wieder der Vorwurf erhoben, dass sie ja nicht greife, weil es eine Übergangsregelung für alte Biozid-Produkte - und in Deutschland gilt das nun einmal für jedes Biozid-Produkt! - gebe. Diese Kritik ist sicher berechtigt. Gleichwohl hätte ohne Übergangsregelung ein sofortiges Verbot für alle derzeit gehandelten und verwendeten Biozid-Produkte gegolten. Aus diesem Grund gilt für die heute gängigen Seuchenbekämpfungsmittel - die ja auch alte Biozid-Produkte sind - immer noch, dass RKI und BVL direkt über deren Listung entscheiden, ohne dass eine Zulassung nach ChemG erteilt worden ist. Es ist allerdings nur noch eine Frage der Zeit, bis auch diese Mittel einer Zulassung nach ChemG bedürfen.

Aber auch alte Biozid-Produkte müssen bestimmte Vorschriften nach ChemG erfüllen, die ich Ihnen jetzt vorstellen werde:

1. **§ 16e ChemG** legt „Giftinopflichten“ fest. Für Biozid-Produkte, die bereits vor dem 27. Juni 2002 in D in Verkehr waren, hatten die entsprechenden Mitteilungen (d.h. Mitteilungen über die Zusammensetzung der Produkte) bis zum **13. Mai 2003** an

das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) zu erfolgen. Dem BfR liegen mehr als 8000 Mitteilungen vor.

2. Werbematerial für Biozid-Produkte muss seit dem 1. September 2002 den Vorschriften des **§ 15a (Werbevorschriften für Biozide)** entsprechen. Die Werbung muss den Warnhinweis enthalten:

“Biozide sicher verwenden. Vor Gebrauch stets Kennzeichnung und Produktinformation lesen“. Verharmlosende Angaben wie *verbraucherfreundlich; umweltfreundlich, tierschutzgerecht; naturidentisch; ungiftig* u.a. sind ausdrücklich verboten.

3. Es gelten die chemikalienrechtlichen **Kennzeichnungsvorschriften** und - **seit dem 29. Juli 2004** - die besonderen Kennzeichnungsvorschriften für Biozide. Die besonderen Kennzeichnungsvorschriften für Biozide sind in Art. 20 der Biozid-Richtlinie, auf den das Chemikalienrecht Bezug nimmt, spezifiziert. Dazu gehören z.B. auch Anweisungen zur Ersten Hilfe oder zur sicheren Entsorgung des Mittels.

Diese Vorschriften, insbesondere auch die Kennzeichnungsvorschriften, sind auch von den IfSG-Mitteln einzuhalten.

4. 10-Jahres-Arbeitsprogramm der EU für alte Biozid-Wirkstoffe **Welche besonderen Vorschriften gelten für alte Biozid-Produkte in bezug auf deren Verkehrsfähigkeit?**

Alle in Deutschland auf dem Markt befindlichen Biozid-Produkte sind alte Biozid-Produkte. Es finden daher die Übergangsvorschriften nach **Artikel 16**, insbesondere **Art. 16 Abs. 2** der Biozid-Richtlinie, und über die sich daraus ergebenden Konsequenzen für die weitere Verkehrsfähigkeit alter Biozid-Produkte Anwendung. Temporär sind diese Produkte von der Zulassungspflicht nach ChemG befreit. Wie lange dies gilt und wie diese Regelungen genau aussehen, wird der Vertreter der EU-Kommission noch eingehend erläutern.

6. Eine deutsche Besonderheit: die Biozid-Meldeverordnung

Die Biozid-Meldeverordnung vom 24. Mai 2005 ist eine deutsche Besonderheit. Es handelt sich hierbei nicht um die Umsetzung von EG-Recht. Gleichwohl wurde uns der Erlass dieser Maßnahme von der EU-Kommission gestattet. Da über die Biozid-Meldeverordnung noch ein gesonderter Vortrag gehalten wird, möchte ich an dieser Stelle lediglich etwas zu unseren Motiven für den Erlass dieser Verordnung sagen:

Ziel der Verordnung ist die Einführung einer Meldepflicht für alte Biozid-Produkte, - in der Praxis, für jedes Biozid, was derzeit auf dem Markt ist. Diese Meldepflicht liefert uns endlich - 8 Jahre nach Inkrafttreten der Biozid-Richtlinie und fast 4 Jahre nach Inkrafttreten unseres Gesetzes - eine Übersicht über die Biozid-Produkte auf dem deutschen Markt. Durch die Aufstellung eines nationalen Biozid-Verzeichnisses wird die Überwachung der Einhaltung unmittelbar geltender EG-Vorschriften zu alten Biozid-Produkten und alten Biozid-Wirkstoffen erleichtert.

Richtlinie 98/8/EG: Die EU- Review-Programm

Klaus Berend

Kommission der Europäischen Gemeinschaften, Brüssel

 Aktuelle Entwicklungen zur Biozid Produkte Richtlinie 

Richtlinie 98/8/EG:
Das EU Review Programm

Klaus Berend
Europäische Kommission
GD Unternehmen und Industrie,
Abteilung G-2

Tagung Gesundheitsschutz durch
Schädlingsbekämpfung – weiterhin
möglich?
16-17. März 2006, Berlin, Deutschland



Vortrag: Biozid Produkte Richtlinie

 Aktuelle Entwicklungen zur Biozid Produkte Richtlinie 

Annahme der Richtlinie 98/8/EG am 16.2.1998

Grundsätze:

- Nur zugelassene Biozid-Produkte dürfen inverkehrgebracht und verwendet werden
- Nur Biozid-Produkte, die in Anhang I oder IA aufgeführte Wirkstoffe enthalten, dürfen zugelassen werden
- Übergangszeitraum von 10 Jahren - Überprüfung aller ‚alten‘ Wirkstoffe

UMSETZUNG BIS ZUM 13. Mai 2000

Vortrag: Biozid Produkte Richtlinie



Aktuelle Entwicklungen zur Biozid Produkte Richtlinie

UMSETZUNG in MS in der Übergangsphase:

- ◆ Gemäß Art. 16 (1) können MS ihre 'derzeit geltende' Praxis weiter anwenden
- ◆ Dies schließt Annahme neuer nationaler Regelungen nicht aus – aber:
 - Verpflichtung keine Regeln zu erlassen die der BPD zuwiderlaufen
 - Appell keine neuen Regeln mit unnötigen Belastungen einzuführen

'Derzeit geltende' Praktiken sind divergierend !

- ◆ Einige MS haben Zulassungssysteme für alle oder einen Teil der verschiedenen Produktarten – einige Beschwerden anhängig
- ◆ Andere, so auch D, haben keine spezielle Gesetzgebung

Aber:

- ✓ einige Bestimmungen der BPD gelten bereits jetzt und in allen MS
- ✓ Review Verordnungen gelten direkt.
(Mehr Informationen auf Anfrage von MS Behörden oder Kommission)

Vortrag: Biozid Produkte Richtlinie



Aktuelle Entwicklungen zur Biozid Produkte Richtlinie

ARBEITSPRIORITÄTEN

- ◆ Geltungsbereich - Abgrenzung zu anderen Richtlinien
- ◆ Technische Leitfäden (Art. 33)
- ◆ Altwirkstoff-Prüfprogramm (Art. 16.2)

➔ Bildung verschiedener Arbeitsgruppen mit Vertretern der MS, KOM, Industrie

Vortrag: Biozid Produkte Richtlinie

 Aktuelle Entwicklungen zur Biozid Produkte Richtlinie 

GELTUNGSBEREICH - Artikel 1(2)

Größter Klärungsbedarf:

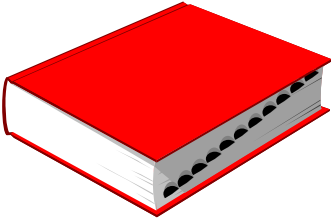
- ◆ Abgrenzung zu anderen Richtlinien
 - Pflanzenschutzmittel
 - Arzneistoffe (Human und Veterinär) und Medizinprodukte
 - Hygieneprodukte in der Milcherzeugung
 - Kosmetika etc.
- ◆ Andere Abgrenzungsfragen
 - Wirkungsweise (chemisch / biologisch)
 - In-situ Erzeugung von Wirkstoffen
 - Behandelte Materialien, die Wirkstoffe freisetzen etc.
- ◆ **Technische Leitfäden** und Zusammenfassung aller gemeinsamen Positionen in einem **'Manual of Decisions'**
<http://europa.eu.int/comm/environment/biocides/index.htm>

Vortrag: Biozid Produkte Richtlinie

 Aktuelle Entwicklungen zur Biozid Produkte Richtlinie 

TECHNISCHE LEITFÄDEN (TNsG) (Art. 33)

- ◆ Erforderliche Daten
- ◆ Erstellung und Bewertung vollständiger Dossiers
- ◆ Expositionsszenarien für Umwelt und Mensch
- ◆ Risikobewertung von Wirkstoffen
- ◆ Kriterien zur Aufnahme von Wirkstoffen in Anhang I
- ◆ Gemeinsame Grundsätze zur Zulassung von Biozidprodukten (Anhang VI)



alle verfügbar auf ECB-webpage:
<http://ecb.jrc.it/biocides>

Vortrag: Biozid Produkte Richtlinie



Aktuelle Entwicklungen zur Biozid Produkte Richtlinie



10-Jahres-Prüfprogramm ('Review Programme'):

1. Kommissionsverordnung 1896/2000 zur ersten Phase des Prüfprogramms
 - Identifizierung alter Wirkstoffe
 - Notifizierung alter Wirkstoffe falls Aufnahme in Anhang I, IA oder IB der Richtlinie angestrebt wird

→ **gegenüber Kommission bis zum 28 März 2002**
2. Kommissionsverordnung 1687/2002 über einen zusätzlichen Zeitraum zur Notifizierung

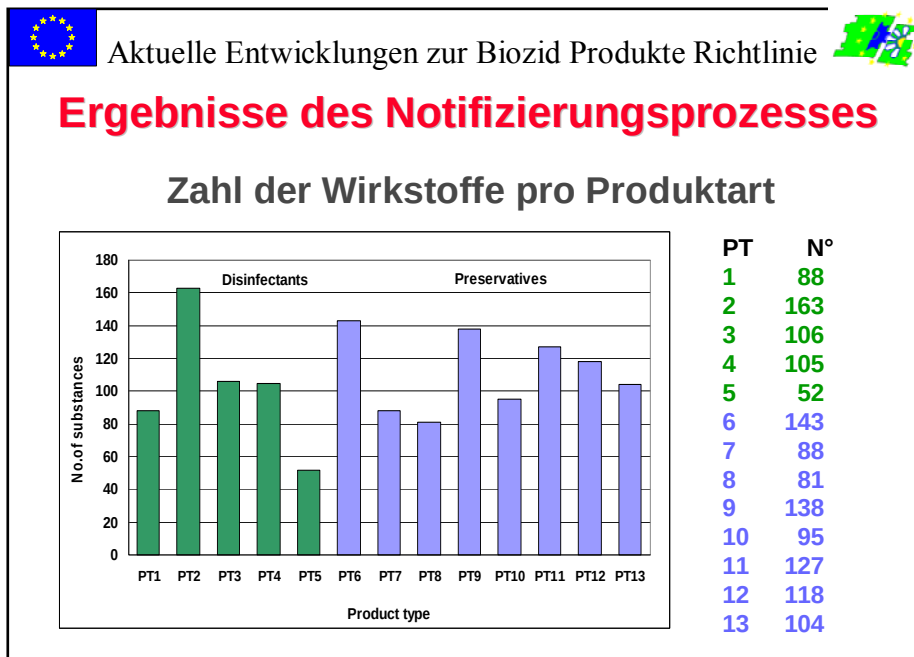
Neue Frist zur Notifizierung: 31 Januar 2003, **aber** :

 - nur möglich bei ‚Nur-identifiziertem‘ altem Wirkstoff
 - bei einem bereits notifizierten alten Wirkstoff, nur für andere Produkttypen als bereits notifiziert

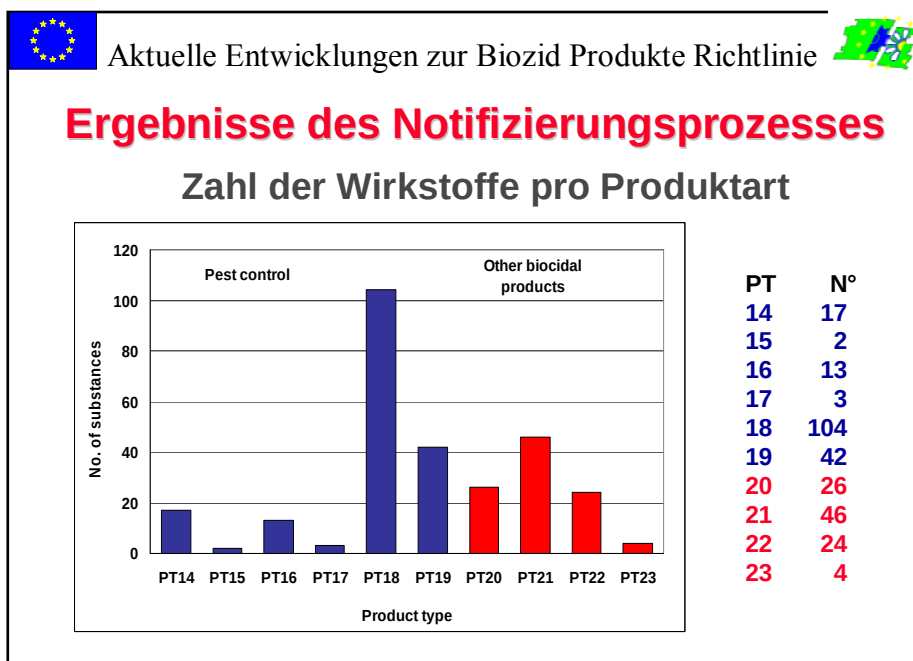
Ergebnisse:

- 2700 Identifizierungen für 955 Stoffe
- 570 Notifizierungen für 400 Stoffe

Vortrag: Biozid Produkte Richtlinie



Vortrag: Biozid Produkte Richtlinie



Vortrag: Biozid Produkte Richtlinie

 Aktuelle Entwicklungen zur Biozid Produkte Richtlinie 

3. Kommissionsverordnung 2032/2003 zur zweiten Phase des Prüfprogramms (Nov. 2003)

- ◆ Abschließende Liste identifizierter alter Wirkstoffe
- ◆ Liste der notifizierten Wirkstoffe (die in der zweiten Phase des Prüfprogramms zu bewerten sind)
- ◆ Fristen für das Inverkehrbringen nicht notifizierter Wirkstoffe
- ◆ Bezeichnung der Rapporteur Mitgliedstaaten
- ◆ Termine für die Vorlage vollständiger Dossiers
- ◆ Details zum Dossier und Bewertungsverfahren

Vortrag: Biozid Produkte Richtlinie



Aktuelle Entwicklungen zur Biozid Produkte Richtlinie 

Konsequenzen der Listen

Stoffe, die in Anhang III gelistet sind (d.h. nur identifiziert wurden), werden im Rahmen des Review-Programms **nicht** in Anhang I, IA oder IB der BPRL aufgenommen. Sie dürfen bis **01.09.2006** in Biozid-Produkten auf dem Markt bleiben.
Ebenso: notifizierte Stoffe in nicht notifizierten PAs

Ab dem **14 Dezember 2003** werden Stoffe, die nicht in Anhang I der 2. RV aufgeführt sind (d.h. die weder identifiziert noch notifiziert wurden), als **neue Wirkstoffe** betrachtet.



Vortrag: Biozid Produkte Richtlinie



Aktuelle Entwicklungen zur Biozid Produkte Richtlinie 

Prüfung notifizierter Wirkstoffe

- Grundlage: vollständiges Dossier und Zusammenfassung gemäß Anhang IV (Verweis auf Anhänge und Art. 11(1)(b) der RL + ‚Practicalities Guidelines‘)
- Vorlage innerhalb der Fristen gemäß Anhang V
28.03.2004: Holzschutzmittel (PA08) und Rodentizide (PA14)
01.11.2005 - 30.04.2006: PA 16, 18, 19 und 21
01.02.2007 - 31.07.2007: PA 1, 2, 3, 4, 5 und 13
01.05.2008 - 31.10.2008: PA 7, 9-12, 15, 17, 20, 22, 23
- RMS in Anhang V für Listen 1 und 2
(Listen 3 und 4 später nach EU-Erweiterung)

Vortrag: Biozid Produkte Richtlinie

 Aktuelle Entwicklungen zur Biozid Produkte Richtlinie 

Vollständigkeitsprüfung durch RMS

Normaler Zeitrahmen: 3 Monate

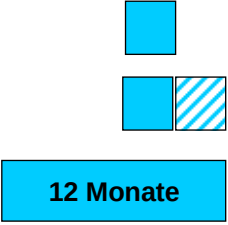
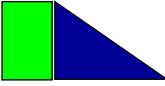
Falls Beratungen mit KOM und anderen MS: max. 6 Monate

Bewertung durch RMS

Bewertung des dossiers durch RMS in 12 Monaten – falls zusätzliche Daten erforderlich ⇒ Suspension

Kommissionsverfahren

- 90 Tage für Kommentare von anderen MS und Teilnehmer. Falls nötig: Konsultation des SCHER
- Kommissionsvorschlag für Entscheidung
- MS stimmen mit qualifizierter Mehrheit ab

Vortrag: Biozid Produkte Richtlinie

 Aktuelle Entwicklungen zur Biozid Produkte Richtlinie 

4. Kommissionsverordnung 1048/2005 – ‘Dritte Reviewverordnung’ - angenommen im Juni 2005

- Zuteilung der Rapporteurs für Listen 3 und 4
- Anpassung der Anhänge II und III der Verordnung 2032/2003 bzgl.:
 - Zurückgezogener oder nicht abgegebener Dossiers
 - gleichbedeutend mit Nicht-Aufnahme Beschluss für betroffene Wirkstoff / PT Kombinationen
- Korrektur einiger Fehler in den Anhängen II und III
- Lösungen für nicht-identifizierte Wirkstoffe in den neuen MS und für ‘vergessene Wirkstoffe’ in den alten MS – neuer Anhang VII mit gleichen Regeln wie für Anhang III
 - wichtig zum Schutz der öffentlichen Gesundheit
 - disproportionale sozio-ökonomische Effekte

Vortrag: Biozid Produkte Richtlinie



Aktuelle Entwicklungen zur Biozid Produkte Richtlinie



4. Kommissionsverordnung 1048/2005 – ‘Dritte Reviewverordnung’ - angenommen im Juni 2005

- Verlängerung der Vermarktungsfristen für ‘essentielle’ Wirkstoffe – vorausgesetzt Mitgliedstaaten beantragen und rechtfertigen:
 - keine technisch oder ökonomisch möglichen Alternativen
 - Schutz von Gesundheit, Sicherheit, Kulturerbe
 - keine unakzeptablen Risiken für Gesundheit oder Umwelt
 - maximale Verlängerung bis Mai 2010 – Entwicklung von Alternativen
- Verlängerung der Vermarktungsfristen für nicht-notifizierte Wirkstoff / PT Kombinationen, vorausgesetzt:
 - Firmen geben vollständige Dossiers vor 1 März 2006 ab
 - Dossier wird durch RMS akzeptiert
- Neue Fristen für die Vorlage von übernommen Dossiers in Anhang VIII

Konsolidierte Version verfügbar:
http://europa.eu.int/comm/environment/biocides/pdf/consol_reg_2032_2003.pdf

Vortrag: Biozid Produkte Richtlinie



Aktuelle Entwicklungen zur Biozid Produkte Richtlinie



Situation Liste 1

Zahl der Wirkstoffe für die ein Dossier <i>erwartet</i> wurde: PT 14: 17 PT 8: 81 Zahl der Wirkstoffe für die ein Dossier <i>eingereicht</i> wurde: PT 14: 14 (3 mehrfach) PT 8: 37 (5 mehrfach) Zahl der Wirkstoffe für die ein Dossier als <i>vollständig</i> erachtet wurde: PT 14: 13 (2 multiple) PT 8: 36 (1 multiple)	Zahl der Wirkstoffe für die alle Dossiers <i>zurückgezogen</i> wurden: PT 14: 3 PT 8: 29 Zahl der Wirkstoffe für die kein Dossier <i>eingereicht</i> wurde: PT 14: 1 PT 8: 15 Zahl der Wirkstoffe für die andere Firmen <i>übernommen</i> haben: PT 14: 0 PT 8: 3
---	--

Vortrag: Biozid Produkte Richtlinie

 Aktuelle Entwicklungen zur Biozid Produkte Richtlinie 

Situation Liste 1

Zahl der Wirkstoffe für die ein CA Berichtsentwurf vorliegt :

PT 14:	6
PT 8:	6

Kommentierungsphase *abgelaufen*:

5 (PT 8)
5 (PT 14)

Kommentierungsphase *laufend*:

2

► *Ergebnis: Ganz überwiegend Empfehlung zur Aufnahme aber mit Beschränkungen (Diskussionen im Technical Meeting laufen)*

Nicht-geheime Berichte verfügbar (je 4 in PT 8 und PT 14):
http://europa.eu.int/comm/environment/biocides/review_report.htm

Vortrag: Biozid Produkte Richtlinie

 Aktuelle Entwicklungen zur Biozid Produkte Richtlinie 



Competent Authority Reports for Active Substances

In accordance with Article 12 of Regulation (EC) 2032/2003, the competent authority reports concerning the evaluation of active substances in the review programme shall be made publicly available by electronic means, except for information that is to be treated as confidential. The links further down on this page will contain the reports as they become available. Comments can be submitted, preferably within 3 months from the date of publication of the reports, to the following address:

European Commission
 Directorate-General Environment
 Unit B-4, Office Bu-5, 2-151
 B-1049 Brussels

Or by e-mail to: ENV-Biocides@cec.eu.int

PT 8 - Wood Preservatives
 PT 14 - Rodenticides

Last update: Tuesday, October 18, 2005


Aktuelle Entwicklungen zur Biozid Produkte Richtlinie


Situation Liste 2

Zahl der Wirkstoffe für die ein Dossier <i>erwartet</i> wird:	Zahl der Wirkstoffe für die alle Dossiers <i>zurückgezogen</i> wurden:
PT 16: 13	PT 16: 7
PT 18: 104	PT 18: 15
PT 19: 42	PT 19: 4
PT 21: 46	PT 21: 17

Status (März 2006)

Vortrag: Biozid Produkte Richtlinie


Aktuelle Entwicklungen zur Biozid Produkte Richtlinie


Bevorstehende Gesetzgebung

Mikro-Organismen

- Änderung von Anhang IV (Datenanforderungen)
 - Anpassung an Anforderungen der Richtlinie 91/414/EWG
 - Synergien und Einsparungen für Firmen
 - Technische Leitfäden zur Dossievorbereitung
 - Annahme vorgesehen für 1. Quartal 2006
- Erstellung der 'Uniform Principles' (Anhang VI) für Mikro-Organismen:
 - Vorschlag einer Richtlinie von EP und Rat (1. Quartal 2006)

Vortrag: Biozid Produkte Richtlinie



Aktuelle Entwicklungen zur Biozid Produkte Richtlinie

Andere Sachverhalte in der Diskussion

Weitere Probleme

- Ausnahme von Lebens- / Futtermitteln als Lockstoffe / Repellentien
- ➔ eventuell gemeinsam mit der Erstellung von Anhang VI für Mikro-Organismen



Vortrag: Biozid Produkte Richtlinie



Aktuelle Entwicklungen zur Biozid Produkte Richtlinie

Sich abzeichnende neue Probleme

Wirkstoffaufnahme in Anhang I:

- Wirkstoffidentität – ‘Technische Äquivalenz’
- Zeitpunkt der Aufnahme
 - ✓ so wie die Bewertungen voranschreiten?
 - ✓ alle Wirkstoffe eines gegebenen PT zur gleichen Zeit?
- Zeitraum zwischen Aufnahme und Verpflichtung alle Produkte gemäß Anhang VI zuzulassen
 - ✓ zu kurzer Zeitraum erschwert Tests der Produkte
 - ✓ zu langer Zeitraum vermindert Wirkung des Datenschutzes



Vortrag: Biozid Produkte Richtlinie



Aktuelle Entwicklungen zur Biozid Produkte Richtlinie

Sich abzeichnende neue Probleme

Wirkstoffaufnahme in Anhang I:

- Details der Bedingungen und Beschränkungen des Eintrags in Anhang I:
 - bewertete Anwendungen mit positivem Ergebnis
 - bewertete Anwendungen mit negativem Ergebnis und/oder Risikominderungs Anforderungen
 - Datenlücken
- ✓ Abwägung zwischen der Erleichterung der gegenseitigen Anerkennung und zu häufigen Änderungen der Anhang I Einträge

Vortrag: Biozid Produkte Richtlinie



Aktuelle Entwicklungen zur Biozid Produkte Richtlinie

Sich abzeichnende neue Probleme

Behandelte Artikel / Materialien:

- Viele alte Wirkstoffe werden nicht in Anhänge der BPD aufgenommen werden
 - ✓ können dann nicht mehr in der EU verwendet werden
- Fertige behandelte Artikel / Materialien sind nicht von BPD erfasst
- Importe von außerhalb der EU können weiter stattfinden
 - ✓ Risiken für Mensch und Umwelt durch ungewollte Emissionen (falls Emission beabsichtigt, sind Artikel nach BPD zulassungspflichtig)
- Gebrauchtgartikelmarkt / Wiederverwendung von alten behandelten Materialien

Vortrag: Biozid Produkte Richtlinie



Aktuelle Entwicklungen zur Biozid Produkte Richtlinie

Sich abzeichnende neue Probleme

Behandelten Artikel / Materialien:

- Rat hat KOM 1996 aufgefordert behandelte Artikel zu erwägen im Hinblick auf:
 - ✓ Kennzeichnungspflicht
 - ✓ maximale Konzentrationsgrenzen
 - ✓ Bestimmungen für Import / Export und Entsorgung
- Mögliche Lösungen – müssen WTO konform sein:
 - ✓ REACH abwarten
 - ✓ Kennzeichnungspflicht und Konzentrationsgrenzen (ähnlich den MRL von PSM)
 - ✓ spezielles Bewertungssystem für behandelte Artikel
 - ✓ US-Verfahren: BPD gilt voll, wenn Wirkstoff nicht in der EU zugelassen ist
- Studie zu den mögliche Lösungen und deren ökonomischen / sozialen / umweltrelevanten Auswirkungen ist im Gange

Beiträge erbeten an: [Tony Zamparutti \[zamparutti@milieu.be\]](mailto:Tony.Zamparutti@milieu.be)



Vortrag: Biozid Produkte Richtlinie



Aktuelle Entwicklungen zur Biozid Produkte Richtlinie

Bisherige Auswirkungen der Richtlinie ...

Zur Erinnerung :
 Unter Anerkennung der Nützlichkeit von Biozid Produkten, strebt die Richtlinie, unter anderem die Sicherstellung eines hohen Schutzniveaus für menschliche Gesundheit und Umwelt an

Situation heute:

- ◆ Nacht Identifizierung / Notifizierung : über 950 Wirkstoffe, oft schlecht geprüft, werden in Biozid Produkten verwendet
- ◆ Nicht alle davon sind essentiell oder unsubstituierbar
- ◆ Die Industrie hat angezeigt, dass sie die Sicherheit von ca. 370 notifizierten Wirkstoffen nachweisen will
- ◆ Marktkonsolidierung zum Vorteil 'besserer' Wirkstoffe und Firmen
- ◆ aber insbesondere für kleine und mittlere Firmen, sind die Anforderungen sehr hoch



Vortrag: Biozid Produkte Richtlinie

Die Biozid-Meldeverordnung - Umsetzung und Ergebnisse

Claus Haas

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, 44149 Dortmund

Am 28. Mai 2005 ist in Deutschland auf der Grundlage von § 28 Absatz 11 des Chemikaliengesetzes die Biozid-Meldeverordnung¹⁾ in Kraft getreten. Nationale Regelungen für Biozid-Produkte gibt es erst seit der Umsetzung der Biozid-Richtlinie²⁾ in deutsches Recht. Bei der Biozid-Meldeverordnung handelt es sich um eine Übergangsregelung, die befristet, längstens bis zum Ende des Arbeitsprogramms für Altwirkstoffe am 13.5.2010, wirksam ist. Damit gibt es erstmalig auch ein Verzeichnis der in Deutschland auf dem Markt befindlichen Biozid-Produkte. Davon unabhängig muss für alle "alten" Biozid-Produkte spätestens nach Ablauf des Zehn-Jahres-Arbeitsprogramms und für alle "neuen" Biozid-Produkte unmittelbar vor dem erstmaligen Inverkehrbringen ein Zulassungsantrag bei Zulassungsstelle der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) gestellt werden.

Über die Meldeverordnung sollen alle so genannten "alten" Biozid-Produkte erfasst werden. "Alte" Biozid-Produkte enthalten Wirkstoffe, die vor dem 14. Mai 2000 bereits in Biozid-Produkten in Verkehr waren. Grundsätzlich dürfen alle Biozid-Produkte, deren Wirkstoffe in Anhang II der zweiten Review-Verordnung³⁾ aufgelistet sind, bis zu einer Entscheidung über deren Aufnahme in Anhang I/IA der Biozid-Richtlinie, längstens aber bis zum Ende des Altwirkstoff-Arbeitsprogramms am 13.5.2010 in Deutschland vermarktet werden. Die Wirkstoffe, die im Verlauf dieses Zehn-Jahres-Arbeitsprogramms nicht in die Anhänge der Richtlinie aufgenommen werden, dürfen zeitlich gestaffelt, auch bereits vor Ablauf der Zehn-Jahresfrist nicht mehr in Biozid-Produkten vermarktet werden. In jedem Fall müssen aber nationale Sonderregelungen beachtet werden.

Das Produktverzeichnis bietet den zuständigen Behörden in Deutschland ein wirksames Instrument für die Überwachung der Einhaltung der unmittelbar geltenden EG-Vorschriften (insbesondere der zweiten Review-Verordnung). So gibt das Melderegister den Überwachungsbehörden der Länder eine Möglichkeit, Biozid-Produkte, die die Erfordernisse der zweiten Review-Verordnung nicht erfüllen, einfach zu erkennen. Im positiven Fall, dass eine Registriernummer vergeben wurde, und dabei dürfte es sich bei den bis heute mehr als

¹⁾ Verordnung über die Meldung von Biozid-Produkten nach dem Chemikaliengesetz (Biozid-Meldeverordnung – ChemBiozidMeldeV) vom 24. Mai 2005, Bundesgesetzblatt Jahrgang 2005 Teil I Nr. 29, ausgegeben zu Bonn am 27. Mai 2005

²⁾ Richtlinie 98/8/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 16. Februar 1998 über das Inverkehrbringen von Biozid-Produkten (ABl. L123 vom 24.4.98)

³⁾ Verordnung (EG) Nr. 2032/2003 der Kommission vom 4. November 2003 über die zweite Phase des Zehn-Jahres-Arbeitsprogramms gemäß Artikel 16 Absatz 2 der Richtlinie 98/8/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates über das Inverkehrbringen von Biozid-Produkten und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1896/2000

15000 gemeldeten Produkten um die Mehrheit handeln, wird an dieser deutlich, dass das Produkt gemeldet und die Angaben von der Zulassungsstelle der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin geprüft wurden.

Die Produkte, die keine von der Zulassungsstelle vergebene Registriernummer enthalten, sind, zumindest kann man das jetzt nach etwa 10 Monaten "Laufzeit" mit hoher Wahrscheinlichkeit sagen, möglicherweise illegal auf dem Markt. Im Einzelfall bleibt jedenfalls eine genaue Prüfung durch die Überwachungsbehörde bestehen, da eine fehlende Nummer nicht zwangsläufig damit zusammenhängt, dass das Biozid-Produkt nicht mehr vermarktungsfähig ist. So ist es denkbar, dass es "nur" versäumt worden ist, das Produkt mit der Nummer zu versehen, möglicherweise wurde es aber auch gar nicht gemeldet. In beiden Fällen wäre es ein Vergehen gegen das Chemikaliengesetz, das zukünftig auch mit einem Bußgeld belegt werden wird. Letztendlich ist die Auflistung der Wirkstoffe in den Anhängen der zweiten Review-Verordnung entscheidend für die Vermarktungsfähigkeit eines Produktes.

Bei Änderungen des Anhang II bzw. Entscheidungen über die Nichtaufnahme in Anhang I/IIA der Biozid-Richtlinie müssen entsprechend den Vorgaben Sonderregelungen bei der Nummernvergabe durch die BAuA getroffen werden.

Inhalt der Biozid-Meldeverordnung

Die Meldeverordnung unterscheidet bzgl. der Meldefrist zwischen Produkten, die vor dem Inkrafttreten der Meldeverordnung bereits auf dem Markt waren und Produkten, die nach diesem Datum erstmalig in Verkehr kamen oder noch kommen. Die Produkte der ersten Gruppe mussten innerhalb der ersten zwei Monate bis zum 28.7.2005 gemeldet werden, wohingegen diejenigen der zweiten Gruppe vor dem erstmaligen Inverkehrbringen gemeldet werden müssen. Zuständig für die Entgegennahme der Meldungen ist die Zulassungsstelle bei der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin in Dortmund. Nach Eingang einer Meldung hat die Zulassungsstelle 30 Tage Zeit, die Daten zu überprüfen und der Meldefirma im positiven Falle eine Registriernummer mitzuteilen. Mit dieser Registriernummer muss das gemeldete Biozid-Produkt versehen werden. Das hatte bei den Produkten mit erstmaligem Vermarktungsdatum vor dem 28.5.2005 bis zum 28.2.2006 zu geschehen, bei den anderen Produkten (erstmalige Vermarktung nach dem 28.5.2005) dagegen unmittelbar.

Die Meldeverordnung richtet sich an Hersteller und Importeure von Biozid-Produkten, sowie an diejenigen, die unter eigenem Handelsnamen Biozid-Produkte in Verkehr bringen. Das heißt, dass im Gegensatz zum Zulassungsverfahren, wo ein Produkt mit verschiedenen Handelsnamen nur einmal zugelassen werden muss, dasselbe Produkt hier unter

bestimmten Bedingungen mehrfach gemeldet werden kann.

Die Zulassungsstelle ist verpflichtet das Produktregister zu veröffentlichen. Die ursprünglich vorgegebene Veröffentlichung als Papierversion im Bundesanzeiger wird im Zuge der 10. Änderung der chemikalienrechtlichen Verordnungen aus arbeitsökonomischen Gründen gestrichen. Eine Veröffentlichung erfolgt online über eine entsprechende Suchmaske, die von der Zulassungsstelle zur Verfügung gestellt wird. Diese Art der Veröffentlichung bietet zusätzlich den Vorteil, dass immer die aktuellste Version des Verzeichnisses zur Verfügung steht.

Inhalt der Meldungen

Welche Angaben mussten oder müssen Melder zu ihren Biozid-Produkten machen? Bei dem Formular handelt es sich um ein online-Formular, das Passwort geschützt zugänglich ist. Der Melder muss sich einmalig durch Angabe seiner Adresse, Ansprechpartner usw. registrieren. Eine gültige E-mail-Adresse, die nur für einen Zugang verwendet werden kann, dient als eine Art von Primärschlüssel zur Authentifizierung des Melders. Nach der Erteilung der Zugangsberechtigung kann der Melder seine Produktdaten eingeben. Hierbei handelt es sich um den Handelsnamen des Produktes, die Wirkstoffbezeichnung(en), die CAS- und EG-Nummer(n) sowie die ausgelobte Produktart. Die Angabe der Wirkstoffdaten erfolgt ausschließlich über Auswahllisten. Freitexteingaben sind in diesem Bereich nicht möglich. Das ist eine Voraussetzung für die Computer gestützte Überprüfung der Wirkstoffdaten und der als Folge davon vergebenen Registriernummer.

Anforderungen an das elektronische Meldeformular/Vergabe der Registriernummer

Recherchen hatten gezeigt, dass eine sehr hohe Zahl von Meldungen in kurzer Zeit zu erwarten war. Um die Arbeit der Zulassungsstelle damit nicht vollständig zu blockieren, wurde und wird nach wie vor ein online-Formular über eine sichere Verbindung (https) bereitgestellt. Im Zuge der online-Meldung werden die Daten automatisch erfasst, die Vermarktungsfähigkeit des Produktes auf Grundlage der Angaben zum Wirkstoff überprüft, sowie eine Antwort an den Melder zusammen mit der Registriernummer versandt.

In Abhängigkeit von den Wirkstoffdaten, d.h. der Auflistung des Wirkstoffs/der Wirkstoffe in Anhang III oder Anhang II der zweiten Review-Verordnung und der Zuordnung zu einer der dort angeführten Produktarten, wird dem Produkt eine I- oder eine N-Nummer, jeweils gefolgt von einer einmaligen fünfstelligen Zahlenkombination, zugeteilt.

Eine N-Nummer wird erteilt, wenn das gemeldete Biozid-Produkt nur einen Wirkstoff/Wirkstoffe enthält, der/die

- in Anhang II der zweiten Review-Verordnung enthalten ist/sind und
- für die beabsichtigte Produktart notifiziert wurde/wurden

Produkte, die die Voraussetzung für die Zuteilung einer N-Nummer erfüllen, dürfen bis zu einer Entscheidung über die Aufnahme in Anhang I/IA, längstens aber bis zum 13.5.2010 weiter in Verkehr gebracht werden.

Demgegenüber wird einem Produkt eine I-Nummer zugeteilt, wenn es mindestens einen Wirkstoff enthält, der

- in Anhang III oder
- In Anhang II der zweiten Review-Verordnung für eine nicht notifizierte Produktart enthalten ist

Produkte, die die Voraussetzung für die Vergabe einer I-Nummer erfüllen, dürfen nur noch bis zum 31.8.2006 in Verkehr gebracht werden.

Eine automatische computergestützte Überprüfung der Daten, sowie davon abhängig, die Zuteilung einer N- oder I-Nummer ist nur unter ganz bestimmten Voraussetzungen möglich. So muss, zumindest in den Feldern, die für die Vergabe der jeweiligen Nummer relevant sind, auf Freitexteingaben so weit als möglich verzichtet werden. Hierbei handelt es sich um die Felder Wirkstoffname, CAS-Nr. sowie EG.-Nr. und die Produktart. Zusätzlich wurden diese Felder mit den entsprechenden Anhängen II und III der zweiten Review-Verordnung hinterlegt. Das heißt, es ist nur möglich eine in der zweiten Review-Verordnung gelistete Kombination aus Wirkstoff und den mit ihm verknüpften CAS- und EG-Nummern auszuwählen. Eigene Namensgebungen waren nicht möglich. Weiterhin konnte nur eine der notifizierten Produktarten angegeben werden. Falls der Wirkstoff für eine nicht in Anhang II gelistete Produktart ausgelobt werden soll, muss als Produktart "andere" (als die notifizierten PA'n) ausgewählt werden. Die Folge davon ist die Vergabe einer I-Nummer.

Auswertung der Daten

In der folgenden Tabelle 1 sind einzelne Meldezahlen dargestellt. Die Zahlen in den Zeilen 2-5 beziehen sich nur auf Produkte, die eine N-Nummer zugeteilt bekommen haben. Die Zahl von mehr als 15000 gemeldeten Biozid-Produkten bis zu dem genannten Datum enthält auf Grund der Anforderungen aus der Biozid-Meldeverordnung auch Mehrfachmeldungen von Produkten. Das hängt damit zusammen, dass auch Vertreiber von Biozid-Produkten, die bereits gemeldet wurden, aber zusätzlich unter anderen Handelsnamen in Verkehr gebracht werden, meldepflichtig sind. Aus den erhobenen Daten lässt sich aber nicht feststellen wie viele "Mehrfachmeldungen" eines Produktes tatsächlich bei der Zulassungsstelle eingegangen sind.

Tabelle 1: Stand 26.2.2006

1	Zahl der Produktmeldungen, davon • Vergabe von N-Nummern • Vergabe von I-Nummern	15196 13964 1232
2	Zahl der Produktmeldungen ohne Duplikate (Handelsname und Firma)	9847
3	Zahl der Wirkstoffnennungen	19150
4	Zahl der unterschiedlichen Wirkstoffe (über alle PA'n)	291
5	Zahl der Meldefirmen	817

Eine andere Aussage lässt sich allerdings bzgl. der Mehrfachmeldungen eines Produktes einer Firma für verschiedene Produktarten treffen. Eine entsprechende Filterung über die beiden Kriterien "Handelsname" und "Firma", ergibt eine Zahl von 9847 einmal von einer Firma gemeldeten Produkten. Um aus dieser Zahl die tatsächlich in ihrer Zusammensetzung unterschiedlichen Produkte zu ermitteln, müssten noch diejenigen Produkte abgezogen werden, die zwar identisch zusammengesetzt aber unter einem anderen Handelsnamen oder von einer anderen Firma vermarktet werden und ebenfalls gemeldet sind. Darüber liegen aber, wie bereits gesagt, keine Informationen vor.

Entsprechend den Vorgaben der Meldeverordnung mussten Biozid-Produkte, die bereits vor Inkrafttreten der Verordnung auf dem Markt waren, innerhalb von zwei Monaten gemeldet werden. In diesem Zeitraum ging dann auch der weitaus größte Teil der Meldungen bei der Zulassungsstelle ein. Insgesamt wurden etwa 13000 Meldungen innerhalb der ersten zwei Monate registriert und bearbeitet, d.h. eine Meldenummer abhängig von den Angaben generiert und an den Melder versendet (Abb.1).

Seit dem 28.7.2005 gehen täglich weitere Meldungen bei der Zulassungsstelle ein. Dabei handelt es sich um Meldungen zu Produkten die nach diesem Datum erstmals in Verkehr gebracht wurden oder noch werden. Darüber hinaus handelt es sich um Meldungen, die auf Grund von Änderungen in der Rezeptur bereits gemeldeter Biozid-Produkte erforderlich werden.

Ein Teil der Meldungen dürfte aber auch Produkte betreffen, deren Meldung bisher "vergessen" wurde. Wir gehen davon aus, dass gerade kleinere Firmen, die nicht über entsprechende Infra-Strukturen verfügen und auch nicht unbedingt in Verbänden organisiert sind, erst im Laufe der Zeit von den der Biozid-Meldeverordnung Kenntnis erhalten haben und jetzt sozusagen verspätet noch "nachmelden".

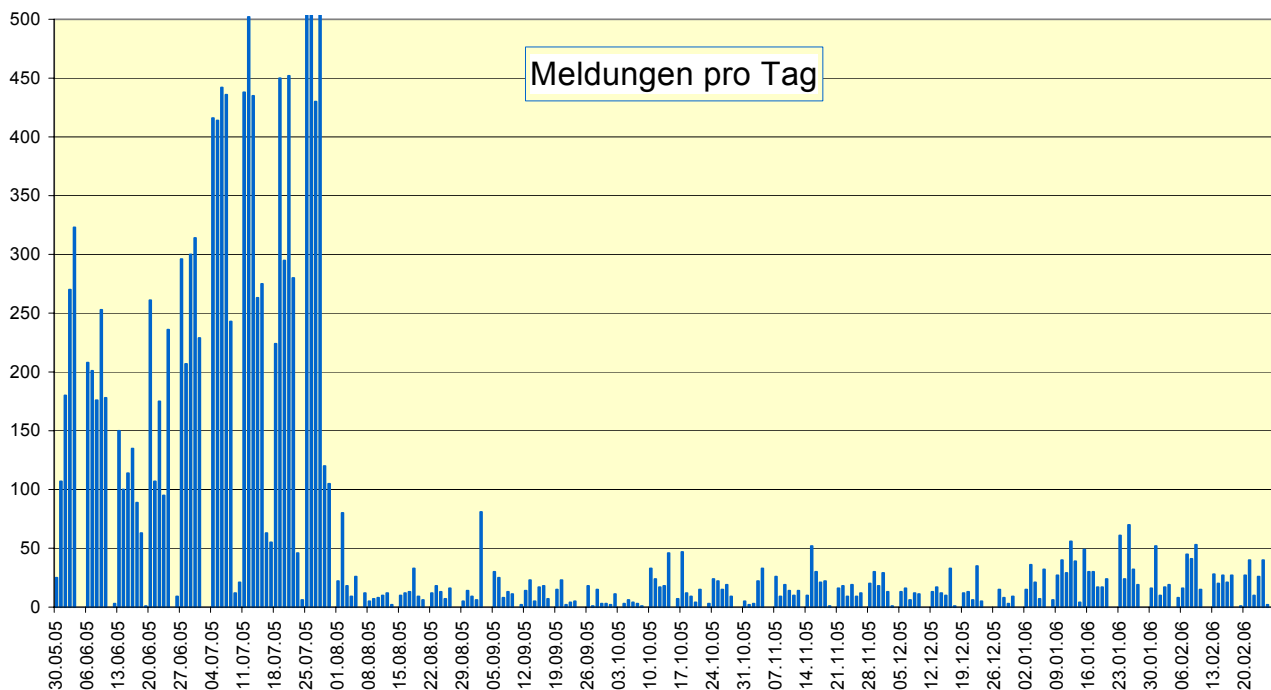


Abb.1: Zahl der Produktmeldungen pro Tag

In Tabelle 2 ist die Verteilung der Meldungen über die verschiedenen Produktarten dargestellt. Die mit Abstand meisten Produkte wurden im Bereich der Desinfektionsmittel gemeldet. Wie man aus den Zahlen weiter ersehen kann, werden z.B. in der Produktart 1 relativ mehr unterschiedliche Wirkstoffe im Vergleich zu der Zahl der gemeldeten Produkte verwendet, als dies etwa bei den Rodentiziden der Fall ist. In dieser Produktart kommen offensichtlich lediglich 13 unterschiedliche Wirkstoffe zum Einsatz.

Von den Biozid-Produkten, die eine N-Nummer zugeteilt bekommen haben, enthalten mehr als 70% nur einen Wirkstoff, etwa 20% enthalten zwei Wirkstoffe. Der Rest verteilt sich auf Produkte mit drei bis fünf Wirkstoffen. Insgesamt wurden davon 20 Produkte mit jeweils 5 Wirkstoffen gemeldet.

Tabelle 2: Zahl der Produktmeldungen und Wirkstoffnennungen pro Produktart (Stand 26.2.2006)

Produktart	Produktmeldungen (n)	(unterschiedliche) Wirkstoffe (n)
(1) Biozid-Produkte für die menschliche Hygiene	322	52
(2) Desinfektionsmittel für den Privatbereich/öffentliches Gesundheitswesen	2706	108
(3) BP'e für die Hygiene im Veterinärbereich	790	61
(4) Desinfektionsmittel für den Lebens- und Futtermittelbereich	1870	69
(5) Trinkwasserdesinfektionsmittel	238	28
(6) Topf-Konservierungsmittel	919	87
(7) Beschichtungsschutzmittel	571	54
(8) Holzschutzmittel	564	27
(9) Schutzmittel für Fasern, Leder, Gummi und polymerisierte Materialien	572	79
(10) Schutzmittel für Mauerwerk	338	44
(11) Schutzmittel für Flüssigkeiten in Kühl- und Verfahrenssystemen	1140	82
(12) Schleimbekämpfungsmittel	732	69
(13) Schutzmittel für Metallbearbeitungsflüssigkeiten	740	59
(14) Rodentizide	479	13
(15) Avizide	7	2
(16) Molluskizide	2	2
(17) Fischbekämpfungsmittel	0	0
(18) Insektizide, Akarizide und Produkte gegen andere Arthropoden	1404	85
(19) Repellentien und Lockmittel	234	27
(20) Schutzmittel für Lebens- und Futtermittel	21	9
(21) Antifouling-Produkte	304	17
(22) Flüssigkeiten für Einbalsamierung und Taxidermie	9	4
(23) Produkte gegen sonstige Wirbeltiere	2	1

In den folgenden Tabellen sind die "Hitlisten" der am häufigsten genannten 10 Wirkstoffe für die Produktarten 2, 14 und 18 aufgeführt.

Tabelle 3: Liste der zehn am häufigsten genannten Wirkstoffe in PA 2

Quaternäre Ammoniumverbindungen, Benzyl-C12-16-alkyldimethyl-, Chloride	278
Natriumhypochlorit	278
Didecyldimethylammoniumchlorid	275
Symclosen	235
Polymer aus N-Methylmethanamin mit (Chlormethyl)oxiran / Polymeres quaternäres Ammoniumchlorid	219
Wasserstoffperoxid	212
Quaternäre Ammoniumverbindungen, Benzyl-C12-18-alkyldimethyl-, Chloride	202
Ethanol	137
Peressigsäure	111
Pentakalium bis(peroxymonosulfat)bis(sulfat)	102

Tabelle 4: Liste der zehn am häufigsten genannten Wirkstoffen in PA 14

3-(3-Biphenyl-4-yl-1,2,3,4-tetrahydro-1-naphthyl)-4-hydroxycoumarin / Difenacoum	174
4-Hydroxy-3-(3-(4'-brom-4-biphenyl)-1,2,3,4-tetrahydro-1-naphthyl)coumarin / Brodifacoum	138
3-[3-(4'-Brom[1,1'-biphenyl]-4-yl)-3-hydroxy-1-phenylpropyl]-4-hydroxy-2-benzopyron / Bromadiolon	71
3-(3-(4'-Brom-(1,1'-biphenyl)-4-yl)-1,2,3,4-tetrahydro-1-naphthyl)-4-hydroxybenzothiopyran-2-on / 3-((RS,3RS;1RS,3SR)-3-(4'-brombiphenyl-4-yl)-1,2,3,4-tetrahydronaph-1-yl)-4-hydroxy-1-benzothin-2-on / Difethialon	36
Gemisch aus: cis-4-Hydroxy-3-(1,2,3,4-tetrahydro-3-(4-(4-trifluormethylbenzyloxy)phenyl)naphtha-1-yl)coumarin; trans-4-Hydroxy-3-(1,2,3,4-tetrahydro-3-(4-(4-trifluormethylbenzyloxy)phenyl)naphtha-1-yl)coumarin / Flocoumafen	18
Chlorphacinon	11
Warfarin	10
Coumatetralyl	9
Warfarinnatrium	8
Chloralose	7

Tabelle 5: Liste der zehn am häufigsten genannten Wirkstoffen in PA 18

Chlorpyrifos	239
2-(2-Butoxyethoxy)ethyl-6-propylpiperonylether / Piperonylbutoxid	231
m-Phenoxybenzyl 3-(2,2-dichlorvinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylat / Permethrin	188
Pyrethrine und Pyrethroide	186
Chrysanthemum cinerariaefolium, Extrakt	111
Dichlorvos	110
.alpha.-Cyan-3-phenoxybenzyl 3-(2,2-dichlorvinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylat / Cypermethrin	69
Tetramethrin	67
Margosa, Extrakt	63
.alpha.-Cyan-3-phenoxybenzyl-[1R-[1.alpha.(S*),3.alpha.]] 3-(2,2-dibromvinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylat / Deltamethrin	42

Fazit

Mit Hilfe des von der Zulassungsstelle zur Verfügung gestellten elektronischen Meldeformulars, konnten alle Meldungen in dem vorgegebenen Zeitfenster erfolgreich bearbeitet werden. Hier ist insbesondere die hohe Zahl von etwa 13.000 Meldungen innerhalb der ersten zwei Monate zu nennen.

Darüber hinaus wurde und wird den Meldern, bei denen es sich zu einem beträchtlichen Anteil KMU's handelt, Hilfestellung bei offenen Fragen in Form einer schriftlichen und telefonischen Beratung kostenfrei gegeben. Besonders in den ersten zwei Monaten war dieses Angebot auch dringend notwendig wie die hohe Zahl von allein 650 schriftlichen Anfragen zeigt. Aber auch in der jetzigen Phase muss das Angebot aufrecht erhalten werden, da monatlich immer noch bis zu 100 schriftlichen Anfragen eingehen.

Das auf Grundlage dieser Meldungen erstellte Produktverzeichnis, das von der Zulassungsstelle in Kürze online veröffentlicht wird, kann als Grundlage für einfache effektive Überwachungsmaßnahmen der Meldebehörden dienen. Eine erste größere Zäsur wird hier der 1.9.2006 sein. Ab diesem Datum dürfen Produkte, die Wirkstoffe enthalten, die nicht in Anhang II der zweiten Review-Verordnung für eine dort notifizierte Produktart aufgeführt sind, nicht mehr vermarktet werden. Hiervon sind Biozid-Produkte mit einer I-Nummer betroffen. Eine Übergangszeit über dieses Datum hinaus ist für diese Produkte nicht vorgesehen.

Mögliche Gefahren

Mögliche Gefahren durch Nagetiere

Michael Faulde

Zentrales Institut des Sanitätsdienstes der Bundeswehr, D - 56070 Koblenz

Weltweit sind Nagetiere mit einem vielseitigen Spektrum von human- und tierpathogenen Infektionserregern assoziiert. Sie dienen als Reservoir einerseits der stabilen Zirkulation eines Erregers, sind andererseits aber in Abhängigkeit vom Erreger und dessen geographischer Verbreitung gleichzeitig Erregerverschlepper und/oder -überträger. Ihre globale Bedeutung für die Weltbevölkerung wird deutlich, wenn man die Häufigkeit und die Pathogenität nur einiger Nagetier-assoziiierter Erkrankungen wie Leptospirose, Pest, Tularämie, Hantavirose, oder der amerikanischen hämorrhagischen Fieberviren aus der Familie der Arenaviridae, näher betrachtet.

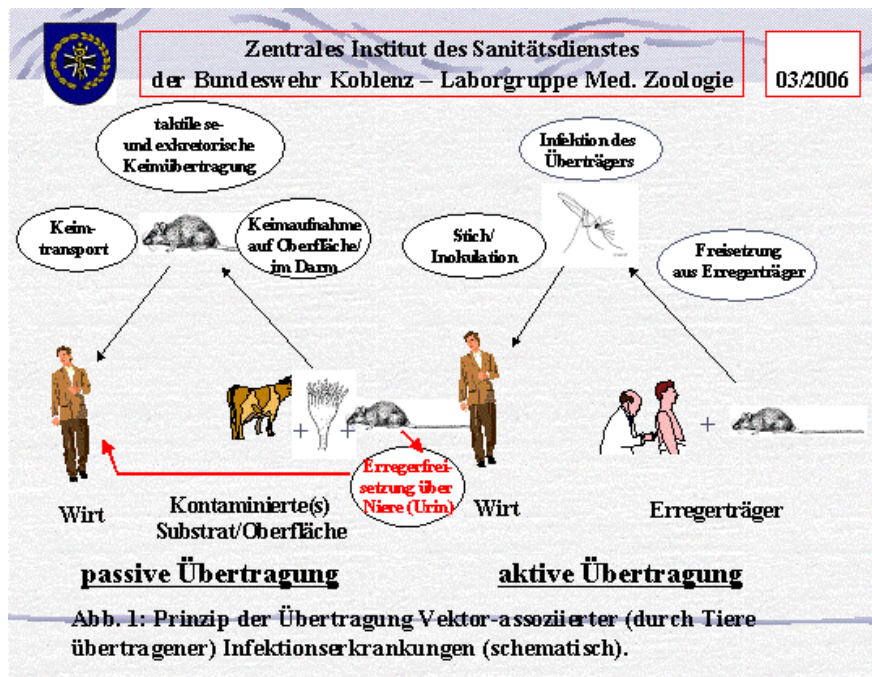
I. Mechanismen der Erregerübertragung durch Nagetiere

Nagetiere haben hinsichtlich ihrer spezifischen Eigenschaften der Erregerübertragung im Vergleich mit Vektoren aus der Klasse der Arthropoden eine Reihe von Besonderheiten, die für eine epidemiologische Risikobewertung in ihren Einzelementen analysiert werden müssen. Oftmals spielen bei der Erregertransmission sowie bei den Reservoireigenschaften speziesspezifische Faktoren eine so große Rolle, dass nur die genaue Kenntnis von Erregereigenschaften in Verbindung mit den jeweiligen artspezifischen Verhaltensweisen zu einer abschließenden epidemiologischen Gesamtbeurteilung sowie zu einer erfolgreichen Infektionskettenunterbrechung im Seuchenfall führen kann (1). Eine schematische Übersicht über die Prinzipien der Erregerübertragung durch aktive und passive Vektoren ist in Abb. 1 dargestellt.

Die Nagetier-spezifischen Übertragungswege können differenziert werden in ihre Funktion als (2,3,4):

- aktiver Vektor von Infektionserkrankungen,
- passiver Vektor von Infektionserkrankungen,
- natürliche Reservoir für humanpathogene Infektionserreger und
- Zwischenwirt für humanpathogene Parasiten

und ist schematisch in Abb. 2 dargestellt. Die alimentäre Keimübertragung durch Verzehr ungenügend gegarter Nagetiere spielt in Europa faktisch keine Rolle, ist jedoch z.B. in der Epidemiologie des Lassafiebers innerhalb der Endemiegebiete Westafrikas ein nicht zu unterschätzender Faktor (5).



Diese möglichen epidemiologischen Funktionen von Nagetieren innerhalb einer Transmissionskette treten in der Regel nicht isoliert, sondern kombiniert auf, und können je nach vorliegenden geographischen, bionomischen, mikrobiologischen, und infektiologisch-epidemiologischen Besonderheiten bisweilen stark variieren. Besonders relevant ist ihre Rolle als Krankheitsträger und -überträger dann, wenn es sich um kommensale (Haus- und Wanderratte, Hausmaus) oder saisonal kommensale (z.B. die Waldmaus, *Apodemus sylvaticus*) Nagetiere handelt, die ihr Erregerspektrum aus verschiedenen Ökosystemen in das direkte Umfeld des Menschen transportieren und dadurch die Infektionswahrscheinlichkeit drastisch erhöhen können. Insgesamt sind derzeit ohne die vielfältigen Hantavirusspezies 43 wichtige, mit Nagetieren assoziierte humanpathogene Erreger oder Erregergruppen bekannt (2). Dies kann insofern nur eine derzeitige Momentaufnahme sein, da ständig neue humanpathogene Erreger oder Erregersubtypen in Nagetieren nachgewiesen werden können. Beispiele hierfür sind die in den letzten Jahren neu entdeckten amerikanischen hämorrhagischen Fiebertypen, die mannigfaltigen, weltweit vorkommenden Hantavirus-Spezies sowie das Ende 2002 erstmals aufgetretene SARS-Coronavirus (2,6).

Abb. 2: Mechanismen Nagetier-übertragener Infektionserkrankungen

- I. Aktive Erregerübertragung:**
 - Keimübertragung durch Nagetierbiss
- II. Passive Erregerübertragung:**
 - Taktile Keimverbreitung (durch Keime am Fell bzw. an den Füßen, etc.)
 - Exkretorische Keimverbreitung (durch Urin (Mikromiktion!!!), Speichel, oder Fäzes)
 - Keimverbreitung durch Fraß (wobei Keime aus dem Speichel auf Nahrungsmittel gelangen & zu Nahrungsmittelverderb/Erkrankungen führen können)
- III. Keimverbreitung auf Organismen mit Kontakt zum Menschen**
 - Übertragung von Keimen auf Ektoparasiten (mit Wirtskontakt zum Menschen und weiterer passiver oder aktiver Erregerübertragung)
 - Übertragung von Keimen auf Haus- und Nutztiere (mit direktem Kontakt zum Menschen)

RDir PD Dr. Michael Faulde

II. Infektiologisch-hygienische Bewertung eines Nagetierbefalls

Gerade in sensiblen Bereichen, wie in Küchen und in Krankenhäusern, sind die Mechanismen der Erregerübertragung und Keimverbreitung über Nagetiere zu beachten. Diese Form der Keimverschleppung kann in Krankenhäusern zum sogenannten "Infektiösen Hospitalismus" führen. Besondere Bedeutung bei der Übertragung dieser nosokomialen Infektionen haben passive Vektoren insbesondere dann, wenn sie (multi)resistente fakultativ oder obligatorisch humanpathogene Keime großflächig verbreiten und gleichzeitig die verfügbare Erregermenge durch zyklische Übertragungswege erhöhen (2). Aktuelles Beispiel ist die vermehrte Verbreitung von Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus* (MRSA) in Krankenhäusern und anderen medizinischen Einrichtungen, die von 1.7% bzw. 3.7% Ende der achtziger Jahre auf 8.0% im Jahre 1995 bedenklich zugenommen hat (7). Zur epidemiologischen Gesamtbewertung des Gefährdungspotentials durch die passiven Übertragereigenschaften von Schädlingen insbesondere in sensiblen Einrichtungen, wie Krankenhäusern, Küchen etc. sind folgende Kriterien zu beachten und entsprechend zu bewerten (1,2,4):

- **Befallsdichte der Schädlinge** = Überträgerdichte.
- **Sensibilität des Befallsareals**; z.B. Kellerraum versus Intensivstation.
- **Durchseuchungsgrad** der Schädlinge mit Erregern.
- **Menge** der transportierten **Erreger pro Vektor**. Hier ist es wichtig zu beachten, dass Erreger z.B. während der Darmpassage, aber auch in der Kropfflüssigkeit (z.B. bei

Schaben) erheblich vermehrt werden können. Bei Parasitosen ist die Wirtseigenschaft des Schädlings mit zu beachten.

- Eigenschaften der Erreger hinsichtlich **Kontagiosität** und **Tenazität**.
- **Seuchenepidemiologische Gesamtlage**, wie Infektionsquellen, Abfallentsorgung, stattfindende Epidemien, etc.
- **Aktionsradius und Aktivität des Schädlings**.
- **Bionomie des Schädlings**, d.h. seine allgemeinen Verhaltens- und Vermehrungsweisen. Hier spielen neben vielen anderen Faktoren auch die sozialen (z.B. bei Haus- und Wanderratten) Verhaltensweisen eine Rolle. Je enger Individuen einer Kolonie oder eines Befallsherdes miteinander sozial verbunden sind, desto höher ist die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Erreger und der Durchseuchungsgrad innerhalb des Schädlingsskollektivs insbesondere bei der zyklischen Übertragung.
- **Artspezifischer Synanthropismus** des Schädlings; d.h. inwieweit ist der Mensch und dessen direktes Umfeld Zielobjekt des Vektors.
- **Analyse des gesamten Übertragungsmodus** in seinen Haupt- und Nebenelementen.

Erst die hygienische Gesamtbetrachtung führt zu einer effektiven und realistischen Bewertung von begleitenden Seuchengeschehen eines Befalles. Sie ist neben der Tenazität eng gekoppelt an die Kontagiosität eines Krankheitskeimes, d.h. seiner zur Erkrankung notwendigen Erregerdosis.

III. Vorkommen und Häufigkeit Nagetier-übertragene Infektionserkrankungen in Deutschland

Selbstverständlich sind auch in Deutschland Nagetier-übertragene Infektionserkrankungen endemisch. Bei den in Abb. 3 aufgelisteten Erregern handelt es sich ausnahmslos um Virose- oder Bakterieninfektionen, die hauptsächlich über kontaminierten Urin oder Kot auf den Menschen übertragen werden. Von den aufgelisteten Erregern sind das Lymphozytäre Choriomeningitis Virus (LCMV) sowie der Erreger des Rattenbissfiebers oder Haverhill Krankheit, *Streptobacillus moniliformis*, nicht meldepflichtig.

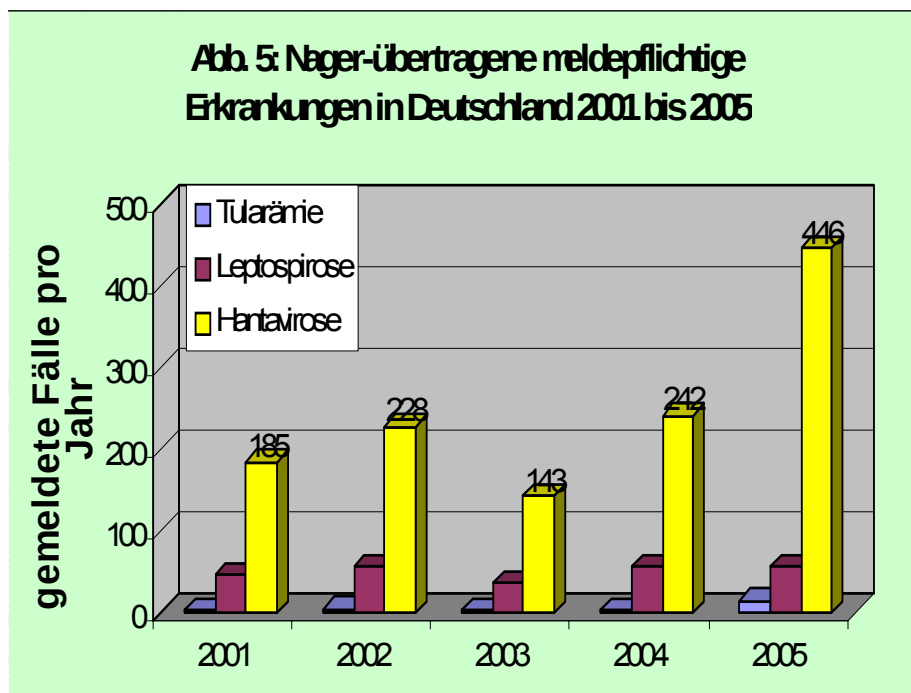
 Zentrales Institut des Sanitätsdienstes der Bundeswehr Koblenz – Laborgruppe Med. Zoologie 03/2006		
<u>Abb. 3: In Deutschland endemische, humanpathogene Nagetier-übertragene Infektionserreger</u>		
Erreger:	Vektor:	Häufigkeit:
Lymphozytäres Choriomeningitis-Virus (Arena) Hantaviren (Bunyaviridae) Salmonella typhimurium; S. ssp. Leptospira icterohaemorrhagiae Francisella tularensis Streptobacillus moniliformis	Hausmäuse, Goldhamster Mäuse, Ratten Nagetiere Ratten Schildkröten/Nager Ratten	unbekannt 100-500 Fälle/Jahr 90.000-110.000 Fälle/Jahr 20-30 Fälle/Jahr <10 Fälle/Jahr unbekannt
Rot = meldepflichtig nach Infektionsschutzgesetz		
RDir PD Dr. Michael Faulde		

Als bedeutendste Nagetier-übertragene Infektionskrankheit in Deutschland hat sich hinsichtlich Häufigkeit und Pathogenität die Hantavirose herausgestellt. In über 95% aller Fälle tritt dabei das weniger pathogene Puumalavirus auf. Die vielfältigen Genospezies der Hantaviren können serologisch in drei distinkte Gruppen differenziert werden (Abb. 4), namentlich die Hantaanvirus-ähnlichen, die hauptsächlich Hämorrhagisches Fieber mit renalem Syndrom (HFRS) verursachen, die Puumalavirus-ähnlichen, deren klinische Manifestation die Nephropathia epidemica (NE) oder leichte Verlaufsformen des HFRS darstellen sowie die Sin Nombrevirus-ähnlichen, die sich klinisch in Form des Hantavirus Pulmonale Syndroms (HPS) manifestieren und nur in der Neuen Welt auftreten (8).

Abb. 4 Hantavirusspezies und ihre Primärwirte

Nagetierwirt:	Altweltmäuse		Neuweltmäuse
Unterfamilie:	Murinae (Langschwanzmäuse, Echte Mäuse und Ratten)	Arvicolinae (Kurzschwanz- mäuse; Wühlmäuse)	Sigmodontinae (Langschwanzmäuse und -ratten der Neuen Welt)
Beispiele:			
Hantavirus-Serogruppe:	Hantaanvirus-ähnlich	Puumalavirus-ähnlich	Sin Nombrevirus-ähnlich
Klinische Manifestation:	mittleres bis schweres HFRS	NE, leichtes bis mittleres HFRS	HPS
Humanpathogene Hantavirusspezies	Hantaan (HTN); Dobrava (DOB); Seoul (SEO)	Puumala (PUU)	Sin Nombre (SNV); New York (NY); Black Creek Canal (BCC); Bayou (BAY); Andes (AND); Choclo (CHO)
Letalitätsrate:	5-15%	<1%	≥45%
Hauptnagetier- reservoir:	HTN=Apodemus agrarius (Brandmaus); DOB=Apodemus flavicollis (Gelbhalsmaus); SEO= Rattus norvegicus (Wanderratte)	PUU=Clethrionomys glareolus (Rötelmaus)	SNV=Peromyscus maniculatus (Hirschmaus); NY=Peromyscus leucopus (Weißfußmaus); BCC=Sigmodon hispidus (Baumwollratte); BAY=Oryzomys palustris (Reisratte); AND=Oligory- zomys longicaudatus (Langschwanz- Zwergreisratte); Choclo= Zygodontomys brevicauda

Die Anzahl der von 2001 bis 2005 an das Robert Koch-Institut für Deutschland gemeldeten Fälle von Tularämie, Leptospirose und Hantavirose ist aus Abb. 5 zu entnehmen. Überraschend ist ein drastischer Anstieg der Hantavirus-Fälle in 2005 im Vergleich zu den Vorjahren. Bereits im Sommer 2004 wurde aus verschiedenen Teilen Europas von Populationsgradationen bei sylvatischen und agrarschädlichen Mäusen berichtet, die, ähnlich wie bei den Erfahrungen aus den Balkanländern (s. Abb. 6), im Folgejahr zu einem Anstieg Nagetier-assoziiierter Infektionserkrankungen beim Menschen führte. Begründet u.a. durch gute klimatische und populationsdynamische Bedingungen im Jahr 2004 nahm die Anzahl der gemeldeten Hantavirusfälle in Europa von 2004 auf 2005 um folgende Multiplikationsfaktoren zu: Region Orenburg (Russland): 10-fach; Region Sverdlovsk (Russland): 8-fach; Russland gesamt: 1,7-fach; Deutschland: 1,8-fach; Belgien: 2,7-fach; Frankreich: 4,5-fach und Luxemburg: 6-fach. Inwieweit allgemein rückläufige Nagetierbekämpfungsmaßnahmen im landwirtschaftlichen und Forstbereich direkt oder indirekt mit der Zunahme Nagetier-assoziiierter Infektionserkrankungen korrelieren, ist zwar bislang nicht untersucht, bleibt jedoch zu vermuten.



Veränderungen des hygienischen Gesamtumfeldes spielen für einige Nagetier-assoziierte Infektionserkrankungen eine große Rolle. Solche Bedingungen lagen während des Bürgerkriegs auf dem Balkan, z.B. in Bosnien-Herzegowina und Kroatien vor. Die in epidemiologisch relevante zeitlich und räumlich parallele Assoziation **Nagergradation - Flüchtlingsströme bzw. Feldeinsatz von Soldaten - Wasser in Schützengräben bzw. mikrobiologisch ungesicherte Trinkwasserversorgung - hygienisch katastrophales**

Umfeld führte in Bosnien-Herzegowina recht rasch zu einer epidemischen Zunahme der Leptospirose auf mehr als 500 nachgewiesene Fälle im Zeitraum Januar bis Oktober 1995 (9). Erfahrungen aus dem Bürgerkriegsgebiet von Ex-Jugoslawien zeigten für das Jahr 1995 deutlich den Zusammenhang zwischen Schadnagermassenvermehrung – in diesem Fall allein bürgerkriegsbedingt – und dem epidemischen Auftreten assoziierter schwerwiegender Infektionserkrankungen wie Hämorrhagischem Fieber mit renalem Syndrom (HFRS), Leptospirose und Tularämie. In Bosnien stieg z.B. die Anzahl der gemeldeten positiven HFRS-Fälle von 0 im Jahr 1994 auf über 350, bei gleichzeitig mehr als 500 Fällen von Leptospirose, und 150 Fällen von Tularämie in den ersten 10 Monaten des Jahres 1995 (9).

Ein ähnliches Bild wie in Bosnien-Herzegowina zeigte sich während der Mäusemassenvermehrung im Kosovo 1999/2000. Im April und Mai des Jahres 2000 kam es dann zu einer Tularämieepidemie innerhalb der kosovarischen Bevölkerung mit etwa 680 Verdachtsfällen. Seren von 469 Patienten wurden mittels eines Tularämie-ELISAs untersucht, wobei in 181 Fällen (38,6%) die Verdachtsdiagnose Tularämie bestätigt werden konnte (10). Ähnliches wiederholte sich dort im Winter 2001/2002 mit 715 Verdachtsfällen und 170 bestätigten Fällen, wohl im Zusammenhang damit zu sehen, dass keine ausreichenden Massnahmen zur Nagetierbekämpfung, Infektionskettenunterbrechung und zur Stabilisierung des hygienischen Umfeldes implementiert wurden (11). Wie zuvor im Jahre 1995 in Bosnien traten die Nagetier-assoziierten Infektionserkrankungen erst im Jahr nach der Massenvermehrung epidemisch auf. Der epidemische Prozess stand hauptsächlich im Zusammenhang mit nicht abgeernteten oder verlassenen Getreide- und Maisfeldern bei weitläufigen Gebäudezerstörungen, starkem Flüchtlingsaufkommen und eminent gesunkenem Hygienestandard. Gegenwärtig kann davon ausgegangen werden, dass das große Nahrungsangebot auf den verminten oder von ihren Besitzern verlassenen Feldern die Nagergradation erst initiiert hat, infizierte Nagetiere dann saisonal bedingt im Winter in die oftmals zerstörten Häuser, Lager oder Brunnen ruraler und teilweise auch urbaner Bereiche eindringen und eine Erregerausbreitung über kontaminierte Exkrete oder über das Hineinfallen in Trinkwasserbrunnen verursachen. Die epidemiologisch synergistisch wirkende Situation - nicht abgeerntete Felder, allgemeine Zerstörung der Infrastrukturen, Flüchtlinge, Nagetiermassenvermehrung - ist in Abb. 6 nach eigenen Erfahrungen vor Ort dargestellt. *Francisella tularensis*-positive Kotproben sind im Frühjahr 2000 bei den verschiedenen Spezies sylvatisch / saisonal rural / urban lebender *Apodemus*-Mäusen nachgewiesen worden [Dr. M. Kosoy, Centers for Disease Control, Atlanta, USA, persönliche Mitteilung], was auf einen wahrscheinlichen Weg des Erregers aus dem natürlichen sylvatischen Schildkröten-/Kaninchen- bzw. Hasenreservoir in das menschliche Umfeld schließen lässt. Offensichtlich führt eine Destabilisierung des faunistischen und floristischen

Gleichgewichtszustandes im Agrarbereich wiederholt zu Gradationen von Gesundheitsschädlingen unter anschließender Initiierung von Seuchenprozessen bei Mensch und Tier. Im Umkehrschluss lässt sich folgern, dass konsequente und kontinuierliche Schädlingsbekämpfung im Forst und auf dem Agrarsektor mit dem Ziel der Erhaltung eines metastabilen ökologischen Gleichgewichtszustandes eine effiziente Präventionsmaßnahme zur Minimierung von vektorassoziierten Erkrankungen und zur Reduktion von Erregerreservoirien darstellt.

RDir PD Dr. Michael Faulde



**Zentrales Institut des Sanitätsdienstes
der Bundeswehr Koblenz – Laborgruppe Med. Zoologie**

03/2006

Abb. 6: Epidemisches Auftreten Nagetier-assoziiierter Infektionserkrankungen auf dem Balkan



Nicht abgeerntete Maisfelder Kosovo

+



Zerstörte Infrastruktur

Epidemisches Auftreten Nagetier-assoziiierter Erkrankungen:

1995 in Kroatien+Bosnien:
>500 Leptospirosefälle;
>500 Hantavirusfälle;
>150 Tularämiefälle

Tularämie im Kosovo:
April 2000: 699 Verdachtsfälle, 56 bestätigte Fälle;
Januar 2002: 570 Verdachtsfälle, 150 bestätigte Fälle

←



Nagetiermassenvermehrung

←



Grosse Flüchtlingspopulationen/hygienische Defizite

IV. Fazit

Aufgrund ihrer Reservoir- und Übertragungseigenschaften sind Ratten und Mäuse auch in Deutschland ein ernstzunehmendes infektiologisches und hygienisches Risiko. Dies trifft insbesondere für sensible Bereiche wie Krankenhäuser, Altenheime, Kindergärten, oder Schulen zu. Obwohl in der aktuellen Presse von einer steigenden Anzahl von Rattenpopulationen insbesondere in den deutschen Großstädten berichtet wird, ist die Gesamtbefallssituation, letztendlich auch mangels einer entsprechend definierten und benannten Referenzstelle, derzeit unklar. Gleiches gilt für die aktuelle Bewertung der hygienisch-infektiologischen Bedeutung von Ratten und Mäusen, da in Deutschland bisher keine umfassenden Untersuchungen zur Vektor- und Reservoirfunktion durchgeführt worden sind. Eine realitätsnahe Risikobewertung der innerdeutschen Befallssituation, aber auch die infektiologisch-hygienische Beurteilung eines vorliegenden Nagetierbefalls nach § 17 IfSG ist deshalb nicht, oder nur selten möglich. Selbstverständlich resultiert aus „einer Maus im

Haus“ nicht, oder höchstens im „Worst-Case Szenario“, der Seuchenfall nach IfSG. Dennoch sei gestattet zu fragen, ob die äußerst geringe Anzahl amtlich angeordneter Nagetierbekämpfungsmaßnahmen nach § 17 IfSG einerseits mit mangelnder Beachtung des Übertragungspotentials in Verbindung mit einem noch zu deckenden Fort- und Weiterbildungsbedarf, oder andererseits mit der gegenwärtig nicht klar zu definierenden Risikoevaluierung vorliegender Befallssituationen zu erklären ist.

Die verfügbaren rechtlichen Vorgaben ermöglichen in Deutschland eine schnelle und effiziente Handlungsgrundlage im Falle des Auftretens Nagetier-assoziiierter Seuchengeschehen. Zumindest hinsichtlich der hygienisch bedeutsamen kommensalen Schadnager (Wander- und Hausratten, Hausmäuse) - nicht jedoch für sylvatischen Hantavirusreservoir wie die Rötelmaus, *Clethrionomys glareolus* und die Gelbhalsmaus, *Apodemus flavicollis* - stehen für eine Infektionskettenunterbrechung ausreichend wirksame Mittel und Verfahren nach § 18 IfSG zur Verfügung, und bestehende bzw. sich abzeichnende Indikationslücken konnten in der Vergangenheit durch effektive Zusammenarbeit zwischen den betroffenen Behörden unter Einbeziehung der Expertise der „Kommission zur Bewertung der gemäß § 18 IfSG geprüften Entwesungsmittel und -verfahren sowie der Wirksamkeit von Mitteln und Verfahren gegen Hygieneschädlinge“ geschlossen werden. Es gilt nun, die vorhandenen Werkzeuge in Verbindung mit zu koordinierenden Forschungsvorhaben auf dem Gebiet der endemischen, Nagetier-übertragenen Infektionserkrankungen zielgerichtet und optimiert unter synergistischer Einbeziehung flankierender, nicht-chemischer Maßnahmen einzusetzen.

Literatur

1. Faulde M: Ratten und Mäuse – unterschätzte Überträger und Reservoirs gefährlicher Infektionskrankheiten. Hygiene & Medizin 2004; 29(6); 206-216.
2. Faulde M: Vorkommen und Epidemiologie vektorassoziierter Infektionserkrankungen in Mitteleuropa. U-Books-Verlag, Augsburg, 2002, ISBN: 3-935798-42-3.
3. Faulde M, Hoffmann G: Vorkommen und Verhütung vektorassoziierter Erkrankungen des Menschen in Deutschland unter Berücksichtigung zoonotischer Aspekte. Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz 2001; 44, 116-136.
4. Faulde M: Aktuelle Situation vektorassoziierter Infektionserkrankungen des Menschen und des Fachgebietes der Medizinischen Entomologie. Habilitationsschrift, Medizinische Fakultät der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, 2001.
5. Ter Meulen J, Lukashevich I, Sidibe K et al.: Hunting of peridomestic rodents and consumption of their meat as possible risk factors for rodent-to-human transmission of Lassa virus in the Republic of Guinea. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 1996;

55, 661-666.

6. Cavaljuga S, Faulde M, Scharninghausen J: SARS : current overview, aetiology and epidemiology. Bosnian Journal of Basic Medical Sciences 2003; 40(6), 46-55.

7. Anonymus: Empfehlung zur Prävention und Kontrolle von Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus*-Stämmen (MRSA) in Krankenhäusern und anderen medizinischen Einrichtungen. Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz 1999; 42, 954-958.

8. Faulde M, Sobe D, Kimmig P, Scharninghausen J: Renal failure and hantavirus infection in Europe. Nephrology Dialysis Transplantation 2000; 15, 751-753.

9. WHO: Haemorrhagic fever with renal syndrome. Weekly Epidemiological Report 1996; 71, 55.

10. Grunow R, Finke E-J: Tularämieausbruch im Kosovo - Unterstützung der Labordiagnostik durch das Institut für Mikrobiologie. Wehrmedizinische Wochenschrift 2000; 44, 193-196.

11. WHO: 2002. Tularemia in Kosovo – Update 2. WebSite: http://www.who.int/csr/don/2002_02_06/en/.

Durch Zecken übertragene Infektionen in Süddeutschland*

Peter Kimmig, Kathrin Hartelt, Rainer Oehme

Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg, 70714 Stuttgart

Unter den zeckenübertragenen Infektionen, die in Deutschland auftreten, sind die FSME und die Lyme-Borreliose sowie das Q-Fieber seit langem bekannt und von großer medizinischer Bedeutung. Die Epidemiologie dieser Erreger wurde in den letzten Jahren im Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg (BW) anhand von Zeckenuntersuchungen intensiv erforscht. Bei weiteren Untersuchungen fanden sich darüber hinaus noch andere Infektionserreger – *Anaplasma spec.*, *Rickettsia spec.* und *Babesia spec.* Die Untersuchungen von Zecken auf FSME-Viren, Borrelien (*B. burgdorferi s.l.*), Anaplasmen, Rickettsien und Babesien wurden mit Hilfe der PCR vorgenommen. Bei FSME-Viren, Coxiellen und Anaplasmen wurde zur Erzielung einer höheren Sensitivität eine nested PCR eingesetzt. Bei den Babesien mußte zur Erhöhung der Spezifität und zur Artbestimmung eine Sequenzierung angeschlossen werden.

Bei der Untersuchung auf FSME-Viren (n= 9.189) fanden sich Zecken-Befallsraten von 0-2,3%. Die höchsten Prävalenzen waren in den bekannten Endemiegebieten Südwestdeutschlands zu beobachten, aber auch in den bisher FSME-„freien“ Regionen wurden Prävalenzen bis zu 0,8% bestimmt. Gegenüber Untersuchungen aus den 80er Jahren, bei denen Zeckenbefallsraten im Promillebereich ermittelt wurden, liegen diese jetzt vielfach im Prozentbereich, so dass heute eine ca. 10-fach höhere Infektionsgefahr angenommen werden muss.

Bei Zeckenuntersuchungen auf Borrelien (n= 3.138) fanden sich Befallsraten von 14-24%. Die positiven Proben wurden in die Genotypisierung (n=1.106) eingesetzt.

Dabei überwog *B. afzelii* (36,8%) gefolgt von *B. garinii* (21,9%) und *B. burgdorferi s.s.* (9,9%). Angesichts einer Transmissionsrate von 25%, die im Landesgesundheitsamt und der Univ. Heidelberg an ca. 3.700 Patienten ermittelt wurde, ist in den Borrelien-Hochendemiegebieten damit zu rechnen, dass ca. jeder 10. Zeckenstich zu einer Infektion führt.

Das Q-Fieber, verursacht durch *Coxiella burnetii* (Rickettsiales) ist seit den 40er Jahren endemisch in Deutschland. Nach einem scheinbaren Rückgang der Erkrankungszahlen nach

den 60er Jahren hat diese Infektion durch Ausbrüche mit über 300 Erkrankten (Soest, Jena) wieder große Aufmerksamkeit erregt. Als Überträger der Coxiellen fungiert in Deutschland die Schafzecke *Dermacentor marginatus*, die Infektion des Menschen verläuft jedoch überwiegend aerogen über erregerehaltigen Staub. Zur Abklärung der epidemiologischen Rolle von *Dermacentor marginatus* wurden über 1.000 gesogene Zecken aus ganz Baden-Württemberg auf Coxiellen untersucht, der Nachweis gelang jedoch nur in 1 Fall (n=1.066) im Kreis Lörrach. Bei der Untersuchung von ungesogenen Freilandzecken (n=422) waren in keinem Fall Coxiellen nachzuweisen. Die Bedeutung von Zecken im Q-Fieber-Infektionskreislauf muss weiter abgeklärt werden, um gezielte epidemiologische Gegenmaßnahmen erarbeiten zu können.

Die Zeckenuntersuchungen auf Anaplasmen (früher: Ehrlichien) (n= 5.424) wurden mit Primern vorgenommen, die die Art *Anaplasma phagocytophilum*, den Erreger der humanen granulocytären Ehrlichiose (HGE) erfassten. Bei Spezifitätskontrollen durch Hybridisierung und Sequenzierung stellte sich heraus, dass damit auch Bakterien der Gattung *Wolbachia* detektiert wurden. Die entsprechend bereinigten Zeckenbefallsraten mit Anaplasmen liegen zwischen 0-2,9% (Mittel 1,0%). Im Gegensatz zu den USA, wo die klinische Bedeutung von Anaplasmen-Infektionen belegt ist, lässt sich die Bedeutung der HGE in Mitteleuropa derzeit mangels dokumentierter klinischer Fälle noch nicht abschätzen.

Bei Untersuchung von *Ixodes ricinus* auf Rickettsien fand sich in BW eine überraschend hohe Befallsrate (n=1.187) von 5,6 – 13,3% (Mittel 8,9%). Die Sequenzierung ergab ausschließlich *R. helvetica*. Bei Untersuchung von *Dermacentor*-Zecken auf Rickettsien fanden sich noch höhere Befallsraten von 6,6% (n=422) bei *D. marginatus* und 23% (n=135) bei *D. reticulatus*). Eine genaue Zuordnung der *Dermacentor*-Rickettsien war noch nicht möglich. Über schwere Krankheitsverläufe durch *R. helvetica* wurde in Schweden und Frankreich berichtet, insgesamt ist die klinische Relevanz dieser Infektion in Mitteleuropa jedoch noch weitgehend ungeklärt.

Bei Zeckenuntersuchungen auf Babesien, den Plasmodien nahestehenden Blutparasiten, fand sich eine mittlere Befallsrate (n=3.113) von 1%, davon wurden 90% als *B. divergens* identifiziert, 10% als *B. microti*. Damit ist erstmals die epidemiologische Basis für das bekannte Vorkommen von Babesien-Infektionen bei Rindern in Südwestdeutschland ermittelt worden. Beide Babesien-Arten sind auch humanpathogen, Infektionen sind allerdings i.d.R. nur bei Personen nach Milzextirpation aufgetreten. In letzter Zeit sind indessen zahlreiche Infektionen durch *B. microti* vor allem auf Nantucket Island/USA bei Personen ohne

Immundefizienz aufgetreten, so dass das Vorkommen dieser Babesien-Art in Deutschland als besonders bedeutsam zu werten ist.

Die Bestimmung von Krankheitserregern in Zecken dient der Erfassung der aktuellen epidemiologischen Situation. Die Kenntnis dieser Daten ist die Grundlage für die Abschätzung der Gefährdungssituation und für die Erarbeitung von prophylaktischen Maßnahmen, darüber hinaus ermöglicht sie ggf. die Einbeziehung der Infektionen in die medizinische Differentialdiagnose. Schließlich stellt die Kenntnis der aktuellen Epidemiologie zeckenübertragener Infektionen auch die Voraussetzung für die Ermittlung von Klima -und Umwelt-bedingten Veränderungen dar.

* Anmerkung des Herausgebers: Bei Drucklegung lag von den Autoren nur diese Zusammenfassung vor.

Mögliche Gefahren durch Insekten

Helge Kampen

Institut für Med. Mikrobiologie, Immunologie und Parasitologie, Universität Bonn,
53105 Bonn

Insekten, insbesondere parasitierende Arten, stellen aufgrund ihrer Anpassungsfähigkeit und ihrer allgemein hohen Reproduktionsrate seit jeher ein Gesundheitsproblem für den Menschen dar. Dieses war in den letzten Jahrzehnten in den europäischen Ländern i.A. vernachlässigbar, da eine aktive Übertragung von Krankheitserregern als nicht vorhanden oder zumindest als selten vorkommendes Ereignis angesehen wurde und wirksame Insektizide zur Verfügung standen, die oft großflächig und bedenkenlos eingesetzt wurden. Inzwischen hat sich die Situation sowohl durch die (erneute) Ausbreitung vieler Insekten, darunter potenzielle Überträger von Krankheitserregern (Vektoren), als auch durch Beschränkungen bei den Bekämpfungsmöglichkeiten grundlegend geändert, und wir sehen uns derzeit z.T. erneut mit alten, z.T. aber auch mit neuen Problemen in Bezug auf Schadinsekten konfrontiert.

So treten z.B. seit mehreren Jahren einige klassische Blutsauger, wie Bettwanzen oder Läuse, in der westlichen Welt wieder weit verbreitet auf. Krankheitsüberträger, wie Stechmücken oder die veterinärmedizinisch relevanten Gnizen, werden aus tropischen Regionen nach Europa eingeschleppt und etablieren sich. Gleichzeitig gelangen Krankheitserreger, die von einheimischen oder eingeschleppten Insekten übertragen werden können, über ihre Reservoirwirte, die z.B. unter importierten Tieren oder Zugvögeln zu finden sind, ins Land. Die Gründe für diese Entwicklungen sind nur in Einzelfällen wirklich bekannt, liegen aber meist nahe (Abb. 1).

mögliche Gründe für die Zunahme und Ausbreitung von Insekten als Lästlinge und Überträger von Krankheitserregern

- Klima- und Umweltveränderungen
- zunehmende internationale Reisetätigkeit und (nicht ausreichend kontrollierter) internationaler Tier- und Warenhandel
- fehlende Expertise bei der Problemerkennung
- Problembehandlung vom Ansatz her falsch oder mit ungenügend wirksamen Mitteln
- Suburbanisation
- Reduktion der öffentlichen Mittel inkl. gesundheitsdienstlicher Überwachungsstrukturen
- zunehmende Reglementierung des Pestizideinsatzes

Insekten können aus verschiedenen Gründen eine Bedrohung für die öffentliche Gesundheit sein (Abb. 2):

1. Sie können, i.d.R. ab einer bestimmten Infestationslast, schon allein durch ihre Stiche und z.T. toxische Speichelinhaltsstoffe, die beim Stechen abgegeben werden, gesundheitliche Beeinträchtigungen verursachen.
2. Sie können Krankheitserreger übertragen, entweder als (a) echte Vektoren, wie bei vielen blutsaugenden Insekten der Fall, oder als (b) Keimverschlepper, die äußerlich anhaftende Mikroorganismen von einem Ort zum anderen transportieren.

Sie können Allergene produzieren und Auslöser von Asthma und allergischen Reaktionen sein. Abbildung 2

Insekten als 'Public Health'-Problem

Art der Gesundheitsbeeinträchtigung:

1. Lästlinge
2. Krankheitsüberträger
 - a) echte Vektoren
 - b) Keimverschlepper
3. Allergieauslöser

zahlreiche Gruppen in Deutschland/Mitteleuropa:

- Stechmücken (1, 2a)
- Sandmücken (2a)
- Läuse (1, 2a)
- Flöhe (1, 2a)
- Bettwanzen (1)
- Kriebelmücken (1)
- Gnizen (1)
- Fliegen (2b)
- Pharao-Ameisen (2b)
- Schaben (2b, 3)

Nachfolgend werden die wichtigsten in Deutschland bzw. Mitteleuropa vorkommenden Insektengruppen (Abb. 2) vorgestellt, die auf die eine oder andere Weise Einfluss auf die öffentliche Gesundheit nehmen können. Es soll dargelegt werden, warum eine Bekämpfung, möglicherweise unter Einsatz von Pestiziden, angebracht sein kann.

Stechmücken (Fam. Culicidae)

Stechmücken sind vor allen Dingen dann ein Problem, wenn sie in Massen auftreten, z.B. nach lang anhaltenden oder starken, sommerlichen Regenfällen, nach Flusshochwasser oder Überschwemmungskatastrophen. Insbesondere, wenn der Wasserpegel sinkt und sich zahlreiche isolierte Tümpel und Kleinstgewässer bilden, finden einige anthropophile Mückenarten, wie die Wiesenmücke *Ae. vexans* und die Auwaldmücke *Ae. sticticus*, geeignete Brutplätze.

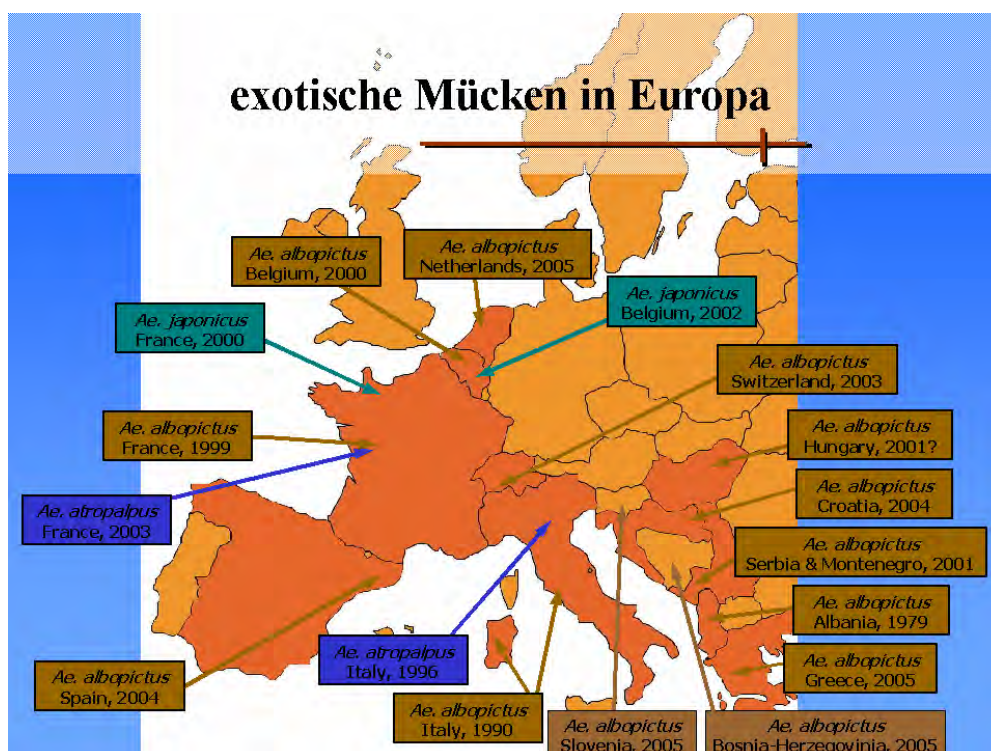
Von zunehmender Wichtigkeit sind Stechmücken aber als Vektoren von Krankheitserregern. Unter den 96 in Europa und 46 in Deutschland vorkommenden Stechmückenarten befinden sich z.B. auch einige *Anopheles*-Arten, die theoretisch als Malariaüberträger in Frage kämen. Die letzten lokalen Malariafälle traten in Deutschland Anfang der 1950er Jahre auf. Ursache waren Soldaten, die wissentlich oder unwissentlich mit Malariaparasiten im Blut aus dem Krieg oder der Kriegsgefangenschaft zurückkehrten und einheimische *Anopheles*-Mücken infizierten. Autochthone, d.h. lokal erworbene, Malaria gab es danach jahrzehntelang in Deutschland nicht mehr, doch durch den Massentourismus kehren aus tropischen Urlaubsgebieten pro Jahr etwa 1000 Reisende mit einer Malariainfektion zurück, die unter bestimmten Bedingungen Infektionsquellen für einheimische *Anopheles*-Mücken sein können. Diese einheimischen *Anopheles*-Arten sind der Grund dafür, dass nach der Ausrottung der Malaria in Europa in den letzten Jahren wieder mehrere autochthone Malariafälle aufgetreten sind, darunter auch zwei in Deutschland.

Viel wichtiger als die Malaria sind aber die von Stechmücken übertragenen Virusinfektionen, über deren Pathologie, Inzidenz und Verbreitung in Europa sehr wenig bekannt ist. Mindestens sieben solcher Viren zirkulieren in Europa, von denen drei (West Nil-Virus, Sindbis/Ockelbo-Virus, Tahyna-Virus) als humanpathogen gelten. Besonderes Aufsehen hat in den letzten Jahren das West Nil-Virus (WNV) erregt, weil es 1999 erstmals in Nordamerika auftrat und sich bis 2003 über die gesamte USA ausgebreitet hatte. Seit dem ersten Erscheinen des Virus' bis einschließlich 2005 wurden in den USA nahezu 20.000 Erkrankungen und ca. 800 Todesfälle registriert. Nach Europa wird das WNV von Zugvögeln mindestens seit den 1960er Jahren immer wieder aus Afrika eingeschleppt, aber offenbar handelte es sich bei diesen Stämmen i.A. um weniger virulente. Nichtsdestoweniger gab es

gerade in der jüngeren Vergangenheit auch in Europa einige heftige West Nil Fieber-Epidemien mit hohen Mortalitätsraten bei Pferden (Italien 1998; Frankreich 2000) und Menschen (Rumänien 1996/'97; Russland 1999). Überträger des WNV sind sogenannte 'indiscriminative biters', Mückenarten, die sowohl an Vögeln als auch an Säugetieren Blut saugen, wie z.B. die Hausmücke *Culex pipiens*.

Grosse Sorgen bereiten derzeit tropische Stechmückenarten, wie die Tigermücke *Aedes albopictus*, *Ae. atropalpus* und *Ae. japonicus*, die im Ei- und Larvenstadium über den Handel mit Gebrauchstreifen und dem Glücksbambus (*Dracaena sanderiana*) wiederholt nach Europa eingeschleppt worden sind und sich nun allmählich hier zu etablieren scheinen. Unglücklicherweise handelt es sich bei ihnen um hoch effiziente Überträger von Viren, u.A. der Erreger des Dengue- und des Gelbfiebers, Krankheiten, die neben der Malaria früher bereits einmal in Europa endemisch waren. Die Nachweise der drei eingeschleppten Mückenarten konzentrieren sich zwar auf den Mittelmeerraum (Abb. 3), doch wurden sie auch schon in Nordfrankreich, Belgien und Holland gefunden. Es wäre daher nicht verwunderlich, wenn zumindest *Ae. albopictus* bereits nach Deutschland vorgedrungen wäre.

Abbildung 3



Sandmücken (Fam. Psychodidae, U.Fam. Phlebotominae)

Es gibt in Europa 23 Arten von Sandmücken. Einige von ihnen sind im Mittelmeerraum Überträger von *Leishmania infantum*, einem Erreger der viszerale Leishmaniose, und von mehreren nah verwandten Viren (Toscana-, Naples-, Sizilianisches SandfliegenVirus), die das Papatacci- oder Sandmücken-Fieber verursachen.

Bis vor wenigen Jahren ging man davon aus, dass es in Deutschland keine autochthone Leishmaniose geben könne, weil hier die Überträger gar nicht vorhanden wären. Ob man zuvor nicht gründlich genug nachgeschaut hat oder auch die Sandmücken sich ausgebreitet haben, lässt sich nicht nachvollziehen. Tatsache ist aber, dass Phlebotomen erstmals 1999 in Südwestdeutschland mit *Phlebotomus mascittii* nachgewiesen wurden, und 2001 etwas weiter nördlich auch mit *Ph. perniciosus*, einer Art, die nachweislich vektorkompetent für *L. infantum* ist. Aufgrund der Jahresdurchschnittstemperaturen, die Sandmücken benötigen, wäre mit ihnen sogar bis in die Region Frankfurt und entlang des Rheingraben bis nach Köln zu rechnen.

Der Nachweis von Phlebotomen in Deutschland könnte zwei Fälle von Leishmaniose erklären, die bei einem Kleinkind und einem Pferd aufgetreten waren, die sich niemals außerhalb Deutschlands aufgehalten hatten. Darüber hinaus gibt es starke Verdachtsfälle einheimischer Leishmaniose, u.A. auch mit Todesfolge, bei mehreren Hunden.

Läuse (Ord. Phthiraptera, U.Ord. Anoplura)

Läuse sind hoch wirtsspezifisch und kommen mit drei Arten am Menschen vor: Kleider- (*Pediculus humanus*), Kopf- (*P. capitis*) und Schamlaus (*Phthirus pubis*). Die Tiere ernähren sich ausschließlich von menschlichem Blut und halten sich in allen Entwicklungsstadien nur am Menschen selbst bzw. in dessen Kleidung (*P. humanus*) auf. Abgesehen von der Kleiderlaus reichen normale Hygienemaßnahmen keinesfalls aus, um die Tiere wieder los zu werden. Befall mit Kleiderläusen hingegen ist durchaus ein hygienisches Problem. Da normale Kleiderpflege einen dauerhaften Befall verhindert, ist die Kleiderlaus in Mitteleuropa relativ selten geworden. In Kriegs- und Krisensituationen sowie unter Obdachlosen kommen Kleiderläuse dagegen oft und verbreitet vor.

Insbesondere die Kleiderlaus ist ein potenzieller Überträger von verschiedenen fakultativ humanpathogenen Bakterien (*Rickettsia prowazekii*, *Borrelia recurrentis*, *Francisella tularensis*, *Bartonella quintana*, *Acinetobacter baumannii*). Nach neueren Studien zirkuliert z.B. *Bartonella quintana*, der Erreger des Wolhynischen Fiebers, unter Obdachlosen in verschiedenen Teilen Europas. So wurden spezifische Antikörper bei ca. 16 % der Obdach-

losen in Marseille gefunden. In einer weiteren Studie jüngeren Datums wurde *Acinetobacter baumannii* in ca. 18 % der in Europa gesammelten Kleiderläuse nachgewiesen. *A. baumannii* ist ein Boden bewohnendes Bakterium, das auf der Haut von bis zu 1,5 % der gesunden Europäer vorkommt. Eine Infektion kann zu schweren Entzündungen von Lunge, Herz und ZNS führen.

Flöhe (Ord. Siphonaptera)

Während der Menschenfloh (*Pulex irritans*) in Europa nahezu ausgerottet ist, geht ein Flohbefall des Menschen hier in den meisten Fällen auf Hunde- (*Ctenocephalides canis*), Katzen- (*Ct. felis*) und Vogelflöhe (*Ceratophyllus gallinae*) zurück. Flöhe leben eng vergesellschaftet mit ihren Wirten, da sie im Adultstadium auf deren Blut angewiesen sind. Die Imagines vieler Floharten verlassen den einmal befallenen Wirt gar nicht mehr und lassen die Eier einfach zu Boden fallen, wo die Larven von Detritus und organischem Abfall leben. Bei dauerhaftem Flohbefall muss insbesondere wegen der winzigen, in Ritzen versteckten und weit verteilten Larven i.d.R. die ganze Wohnung entwest werden.

Flöhe können eine Vielzahl von potenziellen Krankheitserregern übertragen (*Rickettsia mooseri*, *Rickettsia felis*, *Bartonella henselae*, *B. elizabethae*, *B. claridgeiae*, *B. koehlerae*, *Coxiella burnetii*, *Yersinia pestis*, *Hymenolepis* spec.), darunter z.B. das Pestbakterium *Y. pestis* von Wildtieren, u.A. von Ratten, auf den Menschen. Obwohl die Pest in Europa derzeit keine Rolle spielt, ist sie durchaus keine tropische und auf Entwicklungsländer beschränkte Erkrankung, wie häufig angenommen wird. Auch im Südwesten der USA ist die Pest keineswegs selten, wo v.A. ländlich lebende Menschen betroffen sind, die keine große Distanz zu infizierten und von Flöhen befallenen Wildtieren haben.

Im Verlauf der letzten Jahre wurden einige neue, von Flöhen übertragene Bakterien identifiziert (*R. felis*, *B. claridgeiae*, *B. koehlerae*, *B. elizabethae*, *B. henselae*), darunter auch *B. henselae*, der Erreger der Katzenkratzkrankheit des Menschen. In Deutschland sind zwischen 8 und 17 % der Katzen seropositiv für *B. henselae*. Katzenflöhe übertragen das Bakterium zwischen Katzen und spielen eine bedeutende Rolle für die Erhaltung und Vergrößerung des Bakterienreservoirs, sind für die Infektion des Menschen aber vermutlich von sekundärer Bedeutung.

Plattwanzen (Fam. Cimicidae)

Unter den Plattwanzen ist in nicht-tropischen Gebieten für den Menschen i.W. nur die Bettwanze (*Cimex lectularius*) von Bedeutung. Bettwanzen übertragen nach aktuellem

Kenntnisstand keine humanpathogenen Erreger, können aber bei massivem Befall und empfindlichen Personen das Allgemeinbefinden des Betroffenen erheblich beeinträchtigen. Bettwanzen treten in den letzten Jahren in den westlichen Ländern wieder weit verbreitet auf. Wie die Läuse leben auch sie ausschließlich von Blut, halten sich aber nicht permanent am Menschen auf, sondern suchen diesen nur nachts auf, während sie sich tagsüber an dunklen Stellen im Bettkasten, in Mauerritzen, hinter Fußleisten und Bildern etc. verstecken. Da nicht alle Verstecke gefunden und selektiv behandelt werden können, ist bei Befall i.d.R. eine Entwesung der ganzen Wohnung erforderlich.

Kriebelmücken (Fam. Simuliidae) und Gnitzen (Fam. Ceratopogonidae)

Bei den Kriebelmücken und Gnitzen handelt es sich um zwei Gruppen von blutsaugenden Insekten, die in Europa nicht als Überträger humanpathogener Erreger fungieren, sondern für den Menschen als Plageerreger, meist bei Massenvorkommen, bedeutsam sind. Beide Gruppen haben aber eine außerordentlich hohe veterinärmedizinische Relevanz. Beide saugen an Wirbeltieren Blut und sind in ihrer Larvalentwicklung an Wasser gebunden. I.d.R. begegnet man ihnen nur im Freien.

Die Larven der Kriebelmücken benötigen schnell fließendes Wasser und kommen in vielen Bächen vor. Der Speichel der adulten Tiere enthält toxische Verbindungen, die beim Blutwirt heftige Reaktionen auslösen können. Beim Menschen führen die Stiche häufig zu lymphatischen Entzündungen und großflächigen Ödemen, während bei Weidetieren, die vor den anfliegenden Mücken nicht flüchten können, bei Massenbefall sogar der Tod eintreten kann.

Die Larven der Gnitzen entwickeln sich im schlammigen Untergrund von Feuchtgebieten. Im Mittelmeerraum übertragen Gnitzen die viralen Erreger der Blauzungkrankheit (blue tongue disease) der Schafe und anderer Wiederkäuer sowie der Pferdepest (African horse sickness). Der klassische Vektor der beiden Viren, *Culicoides imicola*, kommt ursprünglich aus Südostasien und Afrika, wurde aber in den 1980er Jahren erstmals in Spanien und Portugal nachgewiesen und ist mittlerweile nahezu im gesamten Mittelmeerraum verbreitet. Mit importierten Wiederkäuern und Zebras wurden auch die Viren in den Mittelmeerraum eingeschleppt, wo die Krankheiten seitdem immer wieder epidemisch auftreten. Die Verbreitung von *C. imicola* ist derzeit durch die mittleren Temperaturen noch auf das südliche Europa beschränkt, doch im Labor sind auch indigene kälteresistentere Gnitzenarten für die Viren empfänglich, so dass eine weitere Ausbreitung der Krankheiten befürchtet werden muss.

Fliegen (Fam. Muscidae), Pharao-Ameisen (Fam. Formicidae), Schaben (Ord. Blattaria)

Fliegen, Pharao-Ameisen und Schaben tragen insbesondere als Keimverschlepper ein Gefährdungspotenzial für die öffentliche Gesundheit. Aufgrund ihrer Umtriebigkeit und permanenten Suche nach Nahrung bzw. Eiablageplätzen sind sie in Großküchen und anderen Lebensmittelverarbeitenden Einrichtungen sowie in Krankenhäusern sehr verbreitet und gefürchtet als Verschlepper von Bakterien, Protozoenzysten, Wurmeiern und Pilzsporen. Wenn die Tiere mit den Keimen in Kontakt kommen, können diese außen an der Kutikula anhaften und an andere Orte transportiert werden. In Lebensmittelverarbeitenden Betrieben kann dies zur Kontamination von Nahrungsmitteln führen, in Krankenhäusern zu Wundinfektionen.

Wie sich erst in den letzten Jahren herauskristallisierte, können Schaben neben Hausstaubmilben und Nagern ganz erhebliche Gesundheitsschäden als Auslöser von Asthma und Allergien verursachen, insbesondere bei Kleinkindern.

Mögliche Gefahren in Häfen

Udo Sellenschlo

Institut für Hygiene und Umwelt, 20539 Hamburg

2005 wurden im Hamburger Hafen über 8 Mill. Container umgeschlagen, davon waren mehr als 4 Mill. Importcontainer, die größtenteils in Deutschland blieben. Neben Container-Begasungen haben wir auch Sackstapelbegasungen in den Lagerschuppen, vereinzelt auch Behandlungen von Getreidesilos. Im Hafen ist darauf zu achten, dass Arbeiten in den Schuppen oder auf dem Gelände von Speditionen möglichst nicht beeinträchtigt werden, deshalb sind Begasungen dort meist nur an arbeitsfreien Wochenenden erlaubt oder ganze Schuppenbereiche werden während der Begasungen zur Gefahrenzone erklärt und gesperrt. Absperrungen mit Flatterband werden von LKW-Fahrern nachts bisweilen ignoriert, sie durchfahren die Absperrungen, stellen ihre Fahrzeuge im Gefahrenbereich ab und schlafen dann in ihrer Fahrzeugkoje. Zu Konflikten kam es zeitweise mit den Teppichhändlern in der Speicherstadt, sie haben Schlösser zur Absicherung des Gefahrenbereichs geknackt und Kunden ins Teppichlager gebracht. Da die Wochenenden oft recht kurz sind, werden die Begasungszeiten verkürzt, das Risiko von Fehlbegasungen wird herunter gespielt; PH3 entwickelnde Gasbeutel sind dann noch nicht ausreichend ausgegast, diese werden zum Teil ohne Sicherheitsmaßnahmen abtransportiert. Bei zu niedrigen Temperaturen wird Stauholz mit Methylbromid behandelt, obwohl eine ausreichende Lüftung nicht gewährleistet werden kann, dazu fehlen oft Möglichkeiten, die Container aufzuwärmen.

Neuerdings wird berindetes Stammholz mit Sulfuryldifluorid behandelt. Für dieses Gas gibt es noch keine Atemschutzfilter, aus diesem Grund haben wir hier getrennte Begasungsplätze eingerichtet.

Nach den Rotterdamer Untersuchungen von Importcontainern, wo bei in zahlreichen Containern noch Restgasmengen nachweisbar waren, die z. T. weit über den MAK-Werten lagen, hat Hamburg ähnliche Untersuchungen angestellt. Die ersten Ergebnisse deuteten darauf hin, dass auch in Hamburg viele Container ohne Begasungs-Kennzeichnung auf der Straße sind. Solche Gefahrgut-Container verlassen den Terminal und werden zum Endabnehmer oder einer Spedition im Hafen gefahren. Dort werden diese Container, wenn ein Begasungszertifikat dem Empfänger vorliegt, nach kurzem Lüften – ohne Freimessungen - entladen. Liegt kein Begasungszertifikat vor, entfällt das Lüften. PH3-Beutel, die zwischen der Ladung gefunden werden, werden meist in die Umgebung geworfen. Waren diese Beutel noch nicht ausgegast und wurden feucht, kam es gelegentlich zu Selbstentzündungen dieser

Begasungsbeutel. Bei einer Spedition tauchte man diese Beutel zwar in ein Wasserfass, dieses stand jedoch im Sozialraum der Firma.

Verlassen solche Gefahrgut-Container den Hafen, so hat der Zoll die Möglichkeit die Waren zu kontrollieren. Die Zöllner haben früher solche Container - ohne gewarnt zu werden – geöffnet, heute werden solche Container vorher auf Restgase hin untersucht und bei zu hohen Werten müssen diese Container von Begasungsfirmen freigemessen werden, bevor sie erneut vom Zoll kontrolliert werden. Das gleiche Problem hat die Amtliche Pflanzenbeschau. Auf Grund des internationalen Standards für pflanzengesundheitliche Maßnahmen (ISPM) Nr. 15 muss Verpackungsholz gegen Schädlinge behandelt sein. So werden u. a. Steine und Maschinenteile auf Holzpaletten mit behandelt, im Ausland geschieht dies in der Regel mit Methylbromid. Es wurden z.B. sogar Container, in denen Pappkartons mit Rosinen- bzw. Orangensaft in Tetrapaks auf Holzpaletten standen, mit Methylbromid begast.

Um die Gefahren im Hafen klein zu halten, belegen sowohl die Terminals als auch die Wasserschutzpolizei die verdächtigen Container (z.B. Container sind noch verklebt, Warnhinweise ohne Gasangabe oder gebrochene Warnschilder) mit einem Transportverbot. Kann ein Begasungszertifikat vorgelegt werden, kann ein Container mit dem ADR-Code versehen und entsprechenden Frachtbriefen als Gefahrgut weiter transportiert werden. Kann kein Begasungszertifikat vorgelegt werden, muss der Container auf mehrere Gase hin überprüft, gegebenenfalls gelüftet und freigemessen werden. Bei diesen Untersuchungen sind auch Hilfsmittel wie Chlorpikrin (in Deutschland verboten) aufgetaucht, hierfür hatten die Begasungsfirmen aber keine Prüfröhrchen.

Beim Lüften erlebt man einige Wunder: Tabakballen z.B. oder verblizzerte Waren können trotz Lüftung wieder stark nachgasen, so dass eine Freigabe hinaus gezögert werden muss, bei den Tabakballen verzögerte sich die Freigabe um 1 Woche.

Einen Unfall in Süddeutschland hat man in Hamburg nicht vermeiden können: laut Begasungszertifikat waren Möbel in Asien mit Methylbromid begast worden, der Container wurde auf das angegebene Gas hin untersucht und frei gemessen. Beim Entladen sind 2-3 Mitarbeiter durch Gase verunglückt; der Container war mit Sulfuryldifluorid behandelt worden, ein Gas, das zu der Zeit kaum eine Firma im Hafen nachweisen konnte.

Anmerkung des Herausgebers: Bei Drucklegung lag vom Autor nur diese Zusammenfassung vor.

Mögliche Gefahren durch tierische Hygieneschädlinge und Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen in öffentlich überwachten Einrichtungen

Godehard Hoffmann

14169 Berlin

Die Bedeutung und die Häufigkeit von Hygieneschädlingen (Glieder- und Nagetiere) in öffentlich-medizinisch-veterinärmedizinisch kontrollierten Bereichen werden in Bezug auf die Anzahl der Ortstypen und die Häufigkeit des Vorkommens bestimmter Spezies an solchen Orten sowie in Hinblick auf deren Potenz, bestimmte Schäden zu erzeugen, zumindest in Deutschland im Allgemeinen weit unterschätzt. Die *Ursachen dieser Unterschätzung und des Nichterkennens von Befall liegen überwiegend in der unzulänglichen spezifischen Aus- und Fortbildung* der für solche Kontrollen zuständigen behördlich Beschäftigten (Human- und Veterinärhygieniker, Lebensmittelkontrolleure und -fachassistenten) sowie im *Fehlen einer zentralen, systematisch entsprechend recherchierenden entomologischen und rodentologischen Referenzstelle*. Oft fehlt es den Personen, die für die Herstellung eines hinreichenden, d.h. unter anderem eines schädlingsfreien Hygienestatus in den öffentlich kontrollierten Einrichtungen, Betrieben, Institutionen und Anlagen zuständig sind gänzlich, an der notwendigen, spezifischen Qualifikation auf dem Gebiet der Hygieneschädlingsdiagnostik und –Bekämpfung. Die Einschaltung eines/einer IHK (Industrie- und Handelskammer)-geprüften Schädlingsbekämpfers/-in wird deshalb und/oder aus Kostengründen nicht selten unterlassen.

Die Ausweitung und Veränderungen der nationalen und internationalen Handelswege mit Nutz- sowie Heimtieren und Waren, die Bevölkerungsmigration, neue, häufig genutzte Reiserouten in Befallsgebiete, Verhaltensveränderungen bei den Schädlingen, Resistenzbildung bei diesen und bei den von letzteren übertragenen Krankheits-, Lebens- und Futtermittelverderbniskeimen (einschließlich Hospitalismus- und Nosokomialkeimen), veränderte Zugvögelrouten, die Schädlingsanlockung bzw. -ansiedlung begünstigende Baugestaltung z.B. in Einkaufszentren sowie die Massen- und Intensivhaltung von Nutztieren haben summarisch zur Erhöhung der *Gefahr der Ausbreitung von Hygiene-einschließlich Gesundheitsschädlingen* nach § 2, 12. des deutschen Infektionsschutzgesetzes (IfSG) sowie der *von tierseuchen-, lebens- und futtermittelhygiene-rechtlich relevanten Schädlingen* beigetragen (Tab. 1). Der Erkenntniszuwachs durch neue differentialdiagnostische Methoden der Vektortier-, der mikrobiologischen und parasitologischen Erreger- (nach Genotypen und Varianten) sowie der Diagnostik zu allergenen- oder toxinbedingten Erkrankungen erfordert zudem häufig

ein differenzierteres Vorgehen gegen derartige tierische Schädlinge. Einige Indizien sprechen dafür, dass überdies Neubesiedlungen, Klimaveränderungen und Renaturierungsvorhaben wie die Ödlandbildung und die Feuchtgebietswiederherstellung Rückzugs- und Brutnischen für vektorielle Tiere wie Stechmücken, Gnitzen, Bremsen, stechende und nicht-stechende Viehfliegen sowie Herbstmilben oder bestimmte Schildzecken schaffen können. Damit wächst die Gefahr einer entsprechenden Infestation bei den Nutzern nahe gelegener öffentlich kontrollierter Einrichtungen einschließlich der nach § 36 IfSG.

Tabelle I: Bereiche des Schädlingsvorkommens

1. **KRANKENHÄUSER UND HOSPIZE** (HM, VM): *Schaben, Pharao- und andere Ameisen, Krätzemilben, Vogelmilben, Kopf-, Filz- und Kleiderläuse, Stechmücken, Taubenzecken, Myiasisfliegen (Goldfliegen (adulte und Larven)) sowie Ratten und Hausmäuse*
2. **GEMEINSCHAFTSEINRICHTUNGEN**
 - 2.1 **Kinder-, Alten-, Seefahrer-, Obdachlosen- und Zuwandererheime** (HM,VM): *Schaben, Pharao- und andere Ameisen, Wanzen, Flöhe, Kopfläuse, Krätzemilben, Kleider- und Filzläuse, Große und Kleine Stuben, Frucht-, Gold- und Schmeißfliegen sowie Hausmäuse*
 - 2.2 **Kindergärten, Schulen** aller Stufen und Typen (Grund-, Berufs-, Fach- und Hochschulen) (HM, VM): *Schaben, Ameisen, Stechmücken sowie Hausmäuse*
 - 2.3 **Öffentliche Toiletten** (HM): *Ameisen, Schaben*
 - 2.4 **Leichenhallen** (HM): *Schaben, Ameisen sowie Ratten*
 - 2.5 **Kanalisation** (HM, VM): *Schaben sowie Ratten*
 - 2.6 **Öffentliche Bäder**, (Hallen und Freiluft), Säle, öffentliche Verwaltungsgebäude, Theater und Kinos- auch im Freien- etc. (HM): *Schaben, Ameisen, Stechmücken und -fliegen, Große Stuben- und Viehfliegen sowie Ratten, Haus- oder Feldmäuse*
 - 2.7 **AbfalldPONien** (Müll- und Kompostierungshalden), Sammel- und Verbrennungsanlagen (HM,VM, UW): *Schaben, Ameisen, Flöhe, Gold-, Schmeiß-, Fleisch-, Frucht-, Stuben-, Deponie- und Dungfliegen, Wespen, Häuser befallende Käfer, Lebensmittelmotten sowie Ratten und Mäuse*
 - 2.8 **Öffentlich genutzte Freilandbereiche** (Uferzonen, Parks, Wiesen, Wälder, Sümpfe und Gewässer) (HM,VM, UW): eine Vielzahl von Spezies, die als Vektoren, Allergen- oder Toxinerzeuger, Parasiten, Lebensmittel- oder/ und Futtermittelschädlinge nachteilig auf Mensch-, Nutz-, Heim- und andere Tiere einwirken.
3. **ÖFFENTLICHE LUFT-, WASSER- UND LANDVERKEHRSMITTEL** (einschl. Containern und Tiertransporten) (HM, VM, UW): *Stechmücken, Gnitzen, Große Stuben-, Gold-, Schmeiß- (einschl. Myasis-) , Fleisch- sowie Stechfliegen (z.B. vereinzelt Bremsen, Lausfliegen und der Wadenstecher oder ausnahmsweise Tsetse-Fliegen in Afrika), Schaben, Flöhe, Ameisen, Wespen, (Verdacht: Raubwanzen z. B. aus Amerika, blutsaugende Milben und Zecken) sowie Mäuse und Ratten*

Tab. I Fortsetzung

4. **LEBENSMITTELBETRIEBE** (Betriebsstätten, Räume, Vorrichtungen, Geräte, Fahrzeuge, Personal) (VM, HM (Personal)) im Sinne der EU-Verordnung (EG) 178/2002, des deutschen Lebens- und Futtermittelgesetzbuches (LFGB) vom 01.09.2005 (§§5,8,9,10 und 31) zum Schutze der Gesundheit) und/oder der EU-Verordnungen (EG) 852 und 853 (Adressaten: Lebensmittelunternehmer) sowie 854/2004 (Adressat: Überwachungseinrichtungen) für die **Betriebsarten**:
 - a. *Primärproduktion* (Gewinnen, Ernten, Jagd, Fischen, Schlachtung, Melken, Nutztierproduktion): *Stuben-, Vieh- und Stechfliegen, Stech- und Kriebelmücken, Gnitzen, Lausfliegen, Mysisiasfliegen, Schaben, Ameisen, Zecken und parasitäre Milben sowie Mäuse und Ratten*
 - b. *nicht-gewerbliche (private), direkte Abgabe über den Landwirt oder die des Einzelhandelsunternehmers an den Endverbraucher*: *Große und Kleine Stubenfliege, Frucht-, Gold-, Schmeiß-, Fleisch- und Käsefliegen, Vorratsmilben, -motten und -käfer, Schaben, Wespen und Ameisen sowie Hausmäuse und Ratten*
 - c. *Gewerbliches Vorgehen durch Lebensmittelunternehmer* (Zubereiten, Verarbeiten, Herstellen, Behandeln, Verpacken, Anbieten, Verkaufen, Liefern): *Schädlingsgruppen: s. u. b.*
5. **Nutz-, Heimtier und Exotenhaltungen** (einschließlich Massentier- sowie Tierhaltungen in Zoos und Zirkussen) (VM): *Große und Kleine Stuben-, Frucht-, Gold- und Schmeißfliegen, Viehfliegen (stechende und nicht-stechende), Stechmücken, Gnitzen, Bremsen, Deponiefliege, Schwingfliegen, Schlammfliegen, Schaben, Vogel- und Räudemilben, Haar- und Federlinge, Läuse, Getreideschimmelkäfer, Vorratsmilben, Hausmäuse und Ratten*
6. **Einrichtungen mit Versuchstieren** (VM): *Schaben, Ameisen, Vogel- und Räudemilben, Vorratsmilben, Getreideschimmelkäfer, Speckkäfer, Frucht- und Kleine Stubenfliegen*
7. **Tierkliniken und -Quarantänen** (VM): *Große und Kleine Stuben-, Gold-, Schmeiß- und Fruchtfliegen, Vorrats-, Vogel- und Räudemilben, Schildzecken, Läuse, Haarlinge, Stechmücken, Gnitzen sowie Mäuse und Ratten*
8. **Gülle, Einstreu, Dung und Klärschlamm** (VM, UW): *diverse im Dung brütende Fliegenarten wie Große und Kleine Stuben-, Deponie-, Wadenstecher, Gesichts-, Schlamm-, Schwing- und Dungfliegen sowie sich verpuppende Dasselfliegenlarven*
9. **Tierkörperbeseitigungsanstalten und -sammelstellen** (VM, UW): siehe u. Nr 10
10. **Arzneimittel-, Kosmetik-, Leder-, Seifen- u.a. Produktionen von Stoffen aus Materialien tierischer Herkunft** (HM, VM, UW): *Gold-, Schmeiß- und Fleisch-, Große und Kleine Stubenfliegen, Schaben, Pharao- und andere Ameisen sowie Ratten*
11. **Wohnblocks im Falle öffentlichen Interesses wegen hygienischer Mißstände** (WA, ausnahmsweise HM oder VM): *Stechmücken, Schaben und Pharaoameisen*

Das unter begünstigten Entwicklungsbedingungen erfolgende *Massenauftreten von tierischen Schädlingen* führt erfahrungsgemäß häufiger und schneller zu erkennbaren Schäden bei Mensch, Tieren, an Material und unter Umständen auch in der Umwelt. Die Schadwirkungen können bestehen in: der zyklischen und mechanischen *Übertragung von Mikroben und mehrzelligen Parasiten* wie Würmern und Gliederfüßern (Arthropoden) (= in der Vektorfunktion), in der *Allergen- und/oder Toxinproduktion* und –Übertragung, in der *Ekel- und/oder Belästigungserzeugung*, im *Zerstören von Lebens- und/oder Futtermitteln* bzw. in deren Unbrauchbarmachung, im Setzen parasitär bedingter Schäden an Haut- und/oder Schleimhäuten und in der *Schädigung von Material* (Durchbohren) *oder Geräten* (Kurzschlußerzeugung) (s. Tab.2 und 3).

Schäden durch tierische Hygieneschädlinge (Glieder- und Nagetiere) und deren Bekämpfung in öffentlichen Bereichen

Im Falle der *Übertragung von zoonotischen Keimen* durch Glieder- oder Nagetiere ist bei durch das Infektions- und das Tierseuchenrecht erfassten Erregern (Tab. 2) nicht selten die zuständige veterinärmedizinische behördliche Institution diejenige, die die Quellen der entsprechenden Erregerverbreitung ausräumt und die zur Durchführung einer zukünftig wirksamen Vektorprophylaxe drängt. Dies geschieht auf der Basis schneller, umfassender, lückenloser und ausreichend dauerhafter Absperr- und Beobachtungs-, ggf. auch Tiertötungs- und/oder Therapiemaßnahmen- sowie auf der von Entwesungs-, Desinfektions- und Reinigungsaktionen *nach dem Tierseuchen-, oder Lebensmittel- und Futtermittelhygienerecht*.

Als erfolgreich können im Human- oder im Veterinärbereich nach dem Stand der Technik durchgeführte Entwesungsaktionen nur dann gelten, wenn neben der Gefahr der Übertragung von Keimen durch Tiere (Schädlinge) auf Personen, Nichtzieltiere, Bedarfs- und sonstige Kontaktgegenstände zu Mensch (Nichtzieltieren, Lebens- und Futtermitteln) auch die der *Rückstandsbildung aus Residuen oder Resten der angewendeten Mittel* nach der Bekämpfung soweit minimiert wird, das die ggf. verbleibenden Rückstandsquantitäten und deren Umsetzungsprodukte zu keinen unvertretbaren (unannehmbaren) Auswirkungen auf die Gesundheit von Kontaktpersonen, Nichtzieltieren, die Umwelt und Materialien führen können. Diese Bewertung erfolgt nach dem Stand der einschlägigen wissenschaftlichen Erkenntnis. Der technische Stand der Bekämpfungsausführung bezieht sich auf die Ermittlung der Zielschädlingsart, die technischen Möglichkeiten zur Behandlung der Zieloberflächen (nach Materialart und –struktur) bzw. auf die der Zielräume (entsprechend Volumen, Gestalt und Ausstattung), auf die Auswahl eines für diese geeigneten Mittels sowie die der notwendigen Anwendungsgerätschaften und -methoden. Das Bemühen um die Einhaltung des technischen Standes schließt auch die

Vermeidung von mittel-, geräte-, verfahrens- und zieltierart- bzw. –stammes- oder –stadienbedingten Wirkungseinbußen ein.

Tab. 2. Tierisch-vektoriell übertragbare Erreger (Human- und Veterinärbereiche)

1. Erregergruppen

- 1.1 Mikroben: Viren, Bakterien (mit besonderer Beachtung von Hospitalismus-, nosokomialen und resistenten Stämmen), Pilze einschließlich Hefen und tierischen Einzellern (Protozoen)
- 1.2 Eiweiße: Prionen
- 1.3 Mehrzellige Tiere: Würmer, Gliedertiere, selten Fische, Amphibien u.a.

Übertragungsweise: a) *zyklisch-vektoriell* und/oder
 b) *mechanisch* (Darmassage, Erbrechen, über das Zerquetschen des Körpers, Zerstäuben (pulvrig oder flüssig) von Sekreten oder Exkreten oder durch Einarbeiten infizierter Gliedertiere in Lebensmittel oder Futtermittel)

2. Wege der mikrobiellen und zoonotischen Schadenserzeugung durch

- 2.1 ***übertragbare, vermehrungsfähige Agenzien***, die ***bei Menschen*** eine Infektion oder eine übertragbare Krankheit auslösen können, ***einschließlich*** der Erkrankungen durch von den Erregern gebildete Toxine,
- 2.2 ***übertragbare Krankheitserreger***, die ***bei Nutz-, Heim- oder in Gefangenschaft gehaltenen Tieren oder bei Süßwasserfischen*** oder bei anderen Tieren auftreten und die auf die vorgenannten Tiergruppen übertragen werden können (ausgenommen den Wechsel von Erregern zwischen Wildtieren),
- 2.3 Krankheitserreger, die zwischen Wirts- bzw. Reserviertieren und Menschen hin und her oder nur in eine Richtung wechseln (***Zoonoseerreger***) und Krankheiten beim Mensch und/oder Nichtzieltieren auslösen können,
- 2.4 ***Infektionserreger***, die ***über Lebens- oder Futtermittel*** in den Menschen oder in ein Zieltier gelangen, einschließlich der Toxikations- und der Intoxikationserreger und Parasiten,
- 2.5 ***Lebensmittel verderbende Keime*** wie Fäulnis oder bestimmte Säuerungen (z.B. beim Fleisch), erzeugende Bakterien oder bestimmte Pilze (Hefe und Fadenpilze mit und ohne Toxinbildung) sowie
- 2.6 ***Erreger, die Futtermittel*** für deren Zweckbestimmung ***ungeeignet machen***.

Tab 3. Nicht vektorieil abhängig Gefahren

1. PARASITOLEN durch: Zecken, bestimmte Milben, Stech- u. a. Fliegen und deren Larven, Mücken, Flöhe, Läuse, Wanzen, Haar- und Federlinge, in Ausnahmesituationen auch Pharaoameisen und bestimmte Hausschaben
2. TOXINEINWIRKUNG durch: Käfer und/oder deren Larven, Zecken, Milben und Hautflügler
3. ALLERGENZUFUHR durch: Flöhe, Stech- und Kriebelmücken, Milben einschließlich Krätze- und Räude milben, Schaben, Wespen, Bienen, Gniten, Zecken, Falterraupen, Käferlarven und adulte Käfer
4. NICHT-MIKROBIELLE LEBENSMITTELVERDERBNIS durch: von Gliedertieren oder Nagern stammende Stoffe, die Geschmack, Farbe, Geruch, Struktur oder Farbe der Lebensmittel verändern bzw. diese durch Schleimbildung oder Eiweißfällung über Sekret- oder Exkretstoffe nachteilig beeinflussen
5. EKELERREGUNG (direkte und indirekte) durch: Teile von Tieren, Eiern, Gespinsten, Larven, Puppen, Schmutz-, nicht genießbare Pflanzenteile oder Chemikalien an Lebensmitteln, Bedarfsgegenständen oder Lebensmittelkontaktmaterialien und aufgrund des Anfressens von Lebensmitteln (Ameisen, Schaben, Wespen, Nager u.a.)
6. FUTTERMITTELVERDERBNIS (s.o.), die die betroffene Charge ungeeignet zur Verfütterung macht
7. BELÄSTIGUNG durch: Schaben, auflaufende Zecken, Milben, Feder- und Haarlinge, Frucht- und diverse in Häusern überwinternde Fliegenarten, neben den echten Lästlingen wie Silberfischen, Heimchen, Bücherläusen und- skorpionen und Spinnen
8. MATERIALSCHÄDIGUNG z.B. durch: Schaben, Ameisen, Käfer und Motten auf dem Wege der Kurzschluss- (Kohlebogen-) Erzeugung in Elektro- und Elektronikgeräten, durch Verpackungs- oder Textilschädenverursachung oder Kabeldurchbeißen durch Nagetiere (Ratten u.ä.)
9. MECHANISCHE HAUT- UND SCHLEIMHAUTREIZUNG durch: Gliedertiere wie Schaben und Pharaoameisen sowie eingeatmete Gniten
10. PHORESIE durch: z.B. von exotischen Myiasisfliegeneiern via Stechmücken oder -fliegen bzw. Zecken, u.a. über den transkontinentalen Verkehr

Die Veranlassung einer sachgerechten Schädlingsdiagnostik und -bekämpfung bzw. - prophylaxe durch geeignete Fachkräfte ist Aufgabe der Betreiber der

Gemeinschaftseinrichtungen, Lebens- und Futtermittel etc. Entsprechendes gilt für die erforderliche Reinigung und ggf. (soweit notwendig) die Desinfektionsmaßnahmen (Tab. 3 und 4).

Tab.4. Entwesungsmittel-Applikationsabhängige Gefahren aufgrund von

1. **RÜCKSTANDBILDUNG** (insbesondere durch bestimmte Langzeitpräparate wie Emulsionen)
 - 1.1 **überhöhter, trotz festgelegter Dosis auf den entsprechenden Zieloberflächen (-materialien) bzw. in den Zielräumen,**
 - 1.2 **mit Streu-, d.h. unkalkulierbarer Dosis auf Streu- (= Rand- oder Verdriftungs-) Oberflächen und unbekannter Wirksamkeit der ggf. nachfolgenden spezifischen Reinigung bzw. Dekontamination,** *(weitere Faktoren: Raumnutzungsweise, Mittelformulierung und Ausbringung, Mitteldrift, Luftwechsel, -feuchte, -temperatur und -konvektion, Elektrostatik im Raum, Lichtintensität, Verschmutzungsgrad, Reinigungsweise)*
 - 1.3 **mit Nachverdampfungs- bzw. Auskristallisationsgefahr** *(fortlaufende Desorption) bestimmte Wirkstoffe aus bestimmten Materialien*
 - 1.4 **mit Abschlag auf der Schutzkleidung, Masken, Geräte oder Abschirmfolien**
 - 1.5 **mit Mittelresten in Behältnissen im (Haus- bzw. Sondermüll)**
2. **WIRKUNGSEINBUSSEN** durch
 - 2.1 nicht optimale **Temperatur** (z.B. Pyrethroide)
 - 2.2 **Ungleichmäßigkeit der Ausbringung** *aufgrund von Fehlern bei/beim: der Düsengröße und -form, des Kanneninnendrucks, der Kannenlackierung, der Steigrohrlänge und seines Ausschnitts, der Treibgasauswahl, der Gerätehaltung oder dem Abstand zur Zielfläche sowie der Schrittgeschwindigkeit*
 - 2.3 **Toleranzbildung** *via häufiger oder falscher Wahl der Formulierung (s. Selektionsstärke und -breite) oder zu schnell erhöhter Dosierung*
 - 2.4 **nicht hinreichend diagnostisch kontrolliertem Bekämpfungserfolg** *(nach Mittel, Methode, Tages- oder Jahressaison, Abständen etc.)*
 - 2.5 **Wahl der falschen Ausbringungsgeräte / Mittelkombination der Reihenfolge**
 - 2.6 **Unterlassung der Befallsprophylaxe**

2.7 Unterlassung einer mitteldichten Abschirmung

Die in der vorstehen den Aufstellung *wiedergegebenen Daten sind das Ergebnis eigener Ermittlungen* im Rahmen des Bekämpfungsstellensuche für die Entwesungsmittel- und -verfahrensprüfungen nach § 41 bzw. 10 c des alten deutschen Bundes-Seuchengesetzes (BSeuchG) sowie nach § 18 Infektionsschutzgesetz (IfSG) seit 1978. Ferner sind sie das Resultat von im gleichen Zeitraum *vorgenommenen Auswertungen* entsprechender Umfragen bei unteren Gesundheits- und Veterinärbehörden sowie bei Schädlingsbekämpfungsbetrieben und das von *eigenen Untersuchungen* in öffentlichen Bädern, anderen Gemeinschaftseinrichtungen, Krankenhäusern, Zuwandererquartieren, Lebensmittelbetrieben, Tierquarantänen und Nutztierhaltungen.

Erklärungen der Abkürzungen für behördliche Zuständigkeiten:

HM: Humanmedizin (Gesundheitsbehörden);

VM: Veterinärmedizin (Veterinär- und Lebensmittelaufsichtsbehörden);

UM: Umweltaufsicht

WA: Wohnaufsicht

Literatur beim Verfasser

Mögliche Gefahren in Tierställen / Stallhygiene

Jona Freise

Fachbereich Schädlingsbekämpfung, Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, 26029 Oldenburg

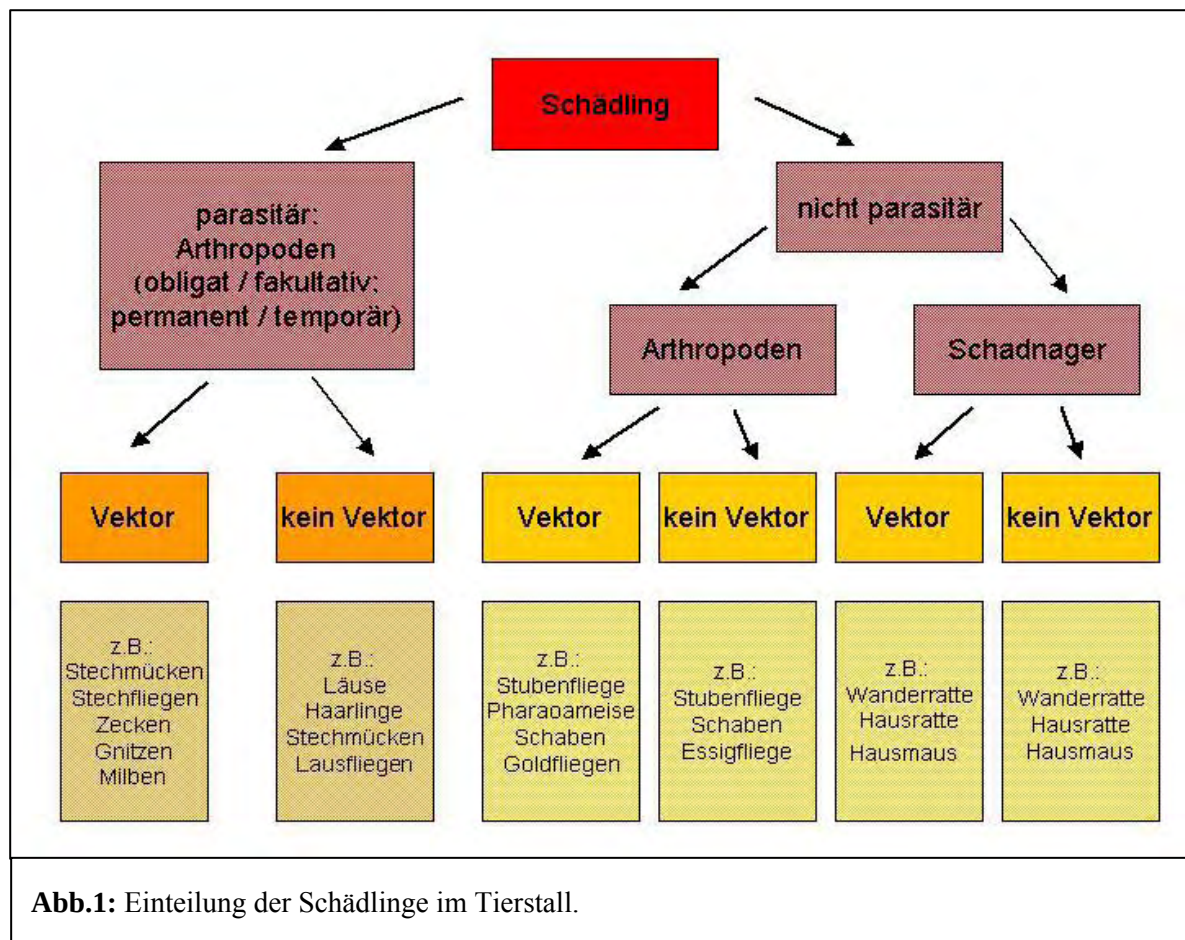
Stallhygiene beinhaltet grundsätzlich drei Bereiche: die Reinigung, die Desinfektion und die Schädlingsbekämpfung.

Die Reinigung und Desinfektion sind Bestandteile der Betriebsroutine in Ställen und gehört bei betriebshygienischen Kontrollen zu den zu überprüfenden Größen. Die Reinigung und die Desinfektion gehören bei der Tierseuchenbekämpfung folgerichtig zu den wesentlichen Maßnahmen, die eine Ausbreitung der Seuche verhindern können. Erstaunlicherweise ließ sich in Gesprächen mit verschiedenen in der Landwirtschaft beschäftigten Berufsgruppen feststellen, dass die Desinfektion oft als Synonym für die „Entwesung“ gebraucht und anscheinend auch verstanden wird.

Die Schädlingsbekämpfung, also die planmäßige Bekämpfung von Arthropoden und Schadnagern ist auf landwirtschaftlichen Betrieben häufig eine anlassbezogenen Maßnahme: werden Schädlinge gesichtet, dann wird bekämpft. Dies gilt in erster Linie für die Schadnagerbekämpfung, während die Arthropodenbekämpfung noch weit mehr vernachlässigt wird. Bei betriebshygienischen Kontrollen wird die Schädlingsbekämpfung, die in jedem Fall dokumentiert werden muss, lediglich nach Papierlage kontrolliert. Im Tierseuchenfall, so zumindest die Erfahrungen aus Tierseuchenübungen im Land Niedersachsen, wird die Schädlingsbekämpfung von den zuständigen Tierärzten als potente Maßnahme zur Verhinderung der Seuchenausbreitung unterschätzt oder sogar vollkommen vernachlässigt. Es wird nicht bedacht, dass durch die Schädlingsbekämpfung im Tierseuchenfall, wie analog durch die Reinigung und Desinfektion, die Vektorkette unterbrochen werden kann.

Erschwerend bei der Schädlingsbekämpfungen im Tierstall ist die Tatsache, dass eine Schädlingsbekämpfung in einem belegten Stall nicht vorgesehen ist und vom Standpunkt der Rückstandsproblematik und dem Tierschutzgesetz nicht zur Debatte steht. Einzig praktikabel sind insektizide Streichmittelapplikationen z.B. gegen Fliegen oder die Ausbringung von Rodentiziden in stabilen Köderboxen, die für die Tiere im Stall nicht erreichbar sind, bzw. das Schädlingsbekämpfungsmittel unerreichbar machen.

In Abbildung 1 wird eine Einteilung der Schädlinge, die im Tierstall vorkommen können, aufgrund ihrer parasitären, bzw., nicht-parasitären Lebensweise und ihrer Bedeutung als Vektoren angeboten. Dabei ist zu beachten, dass die parasitären Schädlinge im Rahmen von Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen nur dann bekämpft werden dürfen, wenn sie nicht mehr in, bzw. an / auf dem Wirtstier sind.



Eine Schädlingsbekämpfung im Tierstall ist aus wirtschaftlicher Sicht und vor allem aus Sicht des Verbraucherschutzes unumgänglich. Erheblicher Schädlingsbefall führt zu Verlusten in der Mast- und Milchproduktion sowie zur Minderung der Aufzuchtungsleistung. Durch Schädlinge können einerseits seuchenhafte Infektionen (Vektorfunktion der Schädlinge) und andererseits Infestationen (z.B. durch Fressen der Schädlinge) wie erhebliche Durchfallerkrankungen bei Schweinen ausgelöst werden. Auch aus humanmedizinischer Sicht sind Schädlinge im Stall ein Risiko, weil sie entweder über Nutztiere oder direkt (z.B. Salmonellose) aber auch als Vektoren Infektionen beim Menschen verursachen können (Zoonosen wie Leptospire, Maul- und Klauenseuche). Schädlinge können aber auch ohne ihre Vektorfunktion zu erheblichen Schäden und gesundheitlichen Gefährdungen des Menschen führen, z.B. durch Verderb von Lebens- und Futtermitteln. Nicht zu letzt können Arthropoden und vor allem Schadnager erhebliche Verluste durch Material- und Verpackungsschäden verursachen. Weiterhin sind Schädlinge Vektoren für hochkontagiöse Tierseuchen wie Maul- und Klauenseuche, Schweinepest und Geflügelpest.

In Tabelle 1 sind beispielhaft einige vom Rind auf den Menschen übertragbare Zoonosen aufgeführt. In einer Spalte sind spezielle Vektoren angegeben, fehlt die Angabe, ist davon

auszugehen, dass die Pathogene dieser Krankheiten auch durch Schädlinge passiv durch z.B. Anhaftungen übertragen werden können (passiver Vektor, mechanisch-taktile Übertragung).

Tabelle 1: Vom Rind auf den Menschen übertragbare Krankheiten (Zoonosen), verursacht durch (B) Bakterien, (P) Parasiten, (V) Viren. Weitere Erläuterungen siehe Text.

Krankheit	Vektor
FSME (V)	Schildzecken
Giardiose (P)	
Gonglyonemose (P)	Schaben
Kuhpocken (V)	Nager
Leptospirose (B)	Nager
Lyme Borelliose (B)	Zecken
Maul- und Klauenseuche (V)	Arthropoden, Nager
Q-Fieber (B)	
Salmonellose (B)	Arthropoden, Nager
Streptokokkeninfektion (B)	Schaben

Die Schädlingsbekämpfung im Tierstall lässt sich unter Vernachlässigung möglicher Zwischenstufen in drei Stufen einteilen:

1. die routinemäßige Schädlingsbekämpfung,
2. die auf Basis des allgemeinen Ordnungsrechtes zur Gefahrenabwehr, möglicherweise in Kombination mit dem Infektionsschutzgesetz behördlich angeordnete Schädlingsbekämpfung ohne ein akutes Tierseuchengeschehen,
3. die behördlich angeordnete Schädlingsbekämpfung im Rahmen der Tierseuchenbekämpfung.

1. Routinemäßigen Schädlingsbekämpfung

Diese Art der Schädlingsbekämpfung basiert im Idealfall auf ein Monitoringsystem, das einen beginnenden Befall aufdeckt und ermöglicht, gezielte Bekämpfungsmaßnahmen im Stall einzuleiten. Die Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen werden in der Regel mit den regelmäßigen Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen koordiniert. Besonders erfolgversprechend ist dieses Vorgehen z.B. bei einem Rein-Raus-Regime, also der gleichzeitigen Einstellung und Ausstallung in einem Schweinemastbetrieb. Ziel dieser Bekämpfung ist die Tilgung ohne Festlegung eines bestimmten Zeitrahmens, und lässt sich

am ehesten mit „Schädlingsmanagement“ umschreiben.

Rechtsgrundlagen hierfür sind z.B. die Schweinehaltungshygieneverordnung, die eine ordnungsgemäße Schadnagerbekämpfung vorschreibt, das Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetz in Einheit mit dem seit dem 01.01.2006 geltenden „EU-Hygienepaket“. Zu beachten sind außerdem das Tierschutzgesetz und auch die Gefahrstoffverordnung unter besonderer Berücksichtigung des Anhanges 3 Nr. 4. Die Mittelwahl ist, da durch erstgenannte Vorschriften der Tierstall zum Hygienebereich erklärt wird, noch frei. Nach Umsetzung der EU-Biozidrichtlinie dürfen in diesem Bereich ausschließlich Biozide eingesetzt werden und nicht, wie es derzeit in der Regel noch praktiziert wird, Pflanzenschutzmittel. Das wiederum zieht nach sich, dass der Landwirt mit seiner durch die Berufsausbildung erworbene Sachkunde zum Einsatz von Pflanzenschutzmittel, zukünftig keine Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen mit Bioziden im Tierstall durchführen darf. Denkbar wäre die Durchführung der Maßnahmen mit Unterstützung eines IHK-geprüften oder ausgebildeten Schädlingsbekämpfers im Rahmen eines Servicevertrages.

2. Behördlich angeordnete Schädlingsbekämpfung ohne Tierseuchengeschehen

Werden durch erheblichen Schädlingsbefall in einem Tierstall Dritte gestört oder gefährdet, besteht die Möglichkeit die Schädlingsbekämpfung durch das zuständige Veterinäramt oder Gesundheitsamt anzuordnen. Dies kann auf der Grundlage des allgemeinen Ordnungsrechtes und in Kombination mit dem Infektionsschutzgesetz geschehen. Ziel der Maßnahmen ist die Tilgung einer sich möglicher Weise aufbauenden Infektionskette in einer kurzmöglichsten Zeitspanne. Hierbei sind ausschließlich gemäß § 18 Infektionsschutzgesetz gelistete Mittel und Verfahren durch IHK-geprüfte oder ausgebildete Schädlingsbekämpfer einzusetzen. Es ist darauf zu achten, dass das beauftragte Schädlingsbekämpfungsunternehmen ausreichend Personal- und Materialressourcen aufweisen kann, um etwaige Ausweitungen der behördlich angeordneten Maßnahmen bedienen zu können. Der Schädlingsbekämpfer hat außerdem die Hygienestandards auf landwirtschaftlichen Betrieben zu beachten.

3. Behördlich angeordnete Schädlingsbekämpfung im Zuge eines Tierseuchengeschehens

Bei einer anzeigepflichtigen Tierseuche sollte das zuständige Veterinäramt Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen anordnen. Diese sollten bei hochkontagiösen Tierseuchen immer sowohl einen Arthropoden- und einen Schadnagerbekämpfung beinhalten. Ziel der Maßnahmen ist die schnellstmögliche Unterbrechung der Vektorkette.

Rechtsgrundlagen für die Anordnung der Maßnahmen bieten z.B. das Tierseuchengesetz, die Schweinepest-Verordnung, die Maul- und Klauenseuche-Verordnung, die Geflügelpest-Verordnung jeweils in Verbindung mit dem Infektionsschutzgesetz. Weiterhin ist die „Richtlinie des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (jetzt BMELV) über Mittel und Verfahren für die Durchführung der Desinfektion bei anzeigepflichtigen Tierseuchen (Stand Februar 1997)“ zu beachten. Dies hat zur Folge, dass ausschließlich gelistet Mittel und Verfahren gemäß § 18 Infektionsschutzgesetz zur Anwendung kommen dürfen.

Mit der Durchführung der Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen sollten ausschließlich IHK-geprüfte oder ausgebildete Schädlingsbekämpfer betraut werden. Voraussetzungen, die von der beauftragten Schädlingsbekämpfungsfirma erbracht werden müssen, sind neben den ausreichenden Personal- und Materialressourcen eine ausreichende Logistik, das Wissen um die Wirkungseinschränkung von Schädlingsbekämpfungsmittel im Beisein von Desinfektionsmitteln und Kenntnisse in Umsetzung der Hygiene-, bzw. Reinigungs- und Desinfektionsstandards im Tierseuchenfall, die gemäß den Restriktionszonen im Tierseuchenfall abgestuft werden. Dazu gehören unbedingte Einhaltung des Schwarz-Weiß-Prinzips, die einen vollständigen Kleiderwechsel bei Betreten und Verlassen der Hofstätte, die Benutzung der Hygieneschleuse bis gegebenenfalls dem Zurücklassen der Geräte inklusiv der Atemschutzgeräte auf dem Hof, sollte diese nicht desinfektionsfähig sein, beinhalten. Weiterhin muss sich der Schädlingsbekämpfer darüber im Klaren sein, dass er für mindesten 72 Stunden nach dem Einsatz auf einem Seuchengehöft oder einem Seuchenverdachtsgehöft „verbrannt“ ist. D.h., der Schädlingsbekämpfer kann dann nur noch auf Betrieben arbeiten, in denen der Tierbestand gekeult werden soll. Selbst die Betreuung von Privatkunden sollte während der Karenzzeit unterbleiben. Es ist davon auszugehen, dass der Einsatz des Schädlingsbekämpfers im Tierseuchenfall über das Krisenzentrum koordiniert wird. Es ist naheliegend, sich in diesem Zusammenhang Gedanken darüber zu machen, ob besondere Schulungen oder Ausbildungseinheiten für Schädlingsbekämpfer für den Einsatz im Tierseuchenfall anzubieten oder gar zur Voraussetzung für den Einsatz zu machen sind.

Zu den ungeklärten Fragen gehört die Verfügbarkeit von gelisteten Schädlingsbekämpfungsmitteln im Fall von Tierseuchen, die sich zu einem Großschadensfall entwickeln.

Es stellt sich die Frage, ob nach der Umsetzung der Biozidrichtlinie noch genügend biozide Wirkstoffe für den Hygienebereich zur Verfügung stehen. Sollten Wirkstoffe, wie z.B. Chlorpyrifos oder Permethrin für den Hygienebereich nicht mehr zugelassen sein, würde sich der einsetzbare Wirkstoffächer empfindlich reduzieren. Zusätzlich gibt es im Augenblick für bestimmte Schädlingsarten wie die Rote Vogelmilbe oder die Tierseuche Blue-Tongue-

Disease übertragenden Gnitzen-Arten keine nach Infektionsschutzgesetz zugelassenen Produkte. Besonders im letzteren Fall ist zur Vektorkettenunterbrechung eine Bekämpfung der Adulten und eine Freilandbehandlung der Brutstätten notwendig. Für diese Lückenindikationen müsste im Tiersuchenfall die sogenannte „120-Tage-Regelung“ bemüht werden, die es ermöglicht z.B. Schädlingsbekämpfungsmittel aus dem Pflanzenschutzbereich für 120 Tage im Seuchenfall als Biozid einzusetzen. Allerdings ist für Deutschland die Vorgehensweise in diesem Fall, also die Überprüfung des Einsatzes von Mittel im Rahmen der genannten Regelung, noch nicht abschließen geklärt.

Mögliche Gefahren in der Umwelt – Sachstand zu Emissionsszenarien (ESDs)

Silke Müller Fachgebiet „Umweltexposition durch Stoffe, Umweltbeobachtung“, Umweltbundesamt, D-06813 Dessau

Warum werden Emissionsszenarien benötigt?

Die Umweltrisikobewertung von Stoffen im Allgemeinen, und damit auch von bioziden Wirkstoffen und Biozidprodukten gemäß Biozid-Richtlinie (RL) 98/8/EG, basiert auf der Bewertung der seitens des Antragstellers eingereichten Unterlagen (z.B. physikochemische Daten, ökotoxikologische Daten, Daten zum Verbleib und Verhalten in der Umwelt etc.). Diese Daten fließen dann in die Umweltexpositionsbeurteilung (Ableitung der predicted environmental concentration, PEC), in die ökotoxikologische Effektbewertung (Ableitung der predicted no-effect concentration, PNEC) und schließlich in die Risikocharakterisierung ein (Abbildung 1).

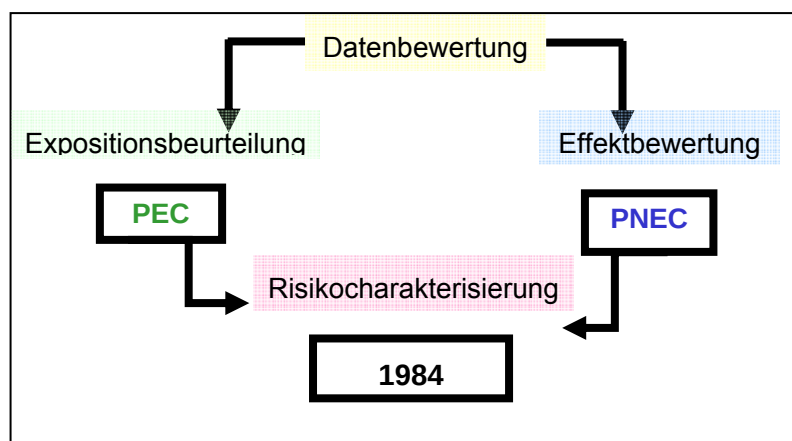


Abbildung 1: Allgemeines Prinzip der Umweltrisikobewertung von Stoffen

Die Umweltrisikobewertung von Stoffen umfasst, soweit relevant und notwendig, den gesamten Lebenszyklus eines Stoffes. Die einzelnen Lebenszyklusschritte sind: Produktion des Stoffes, Formulierung einer Zubereitung / eines Produktes, Anwendung des Stoffes oder der Zubereitung (industriell, professionell oder Verbraucher), Verwendung eines Erzeugnisses, Abfallentsorgung/Recycling.

Für die drei Schritte der Umweltexpositionsbeurteilung werden verschiedene Methoden und Instrumente verwendet (Abbildung 2). Die wichtigsten technischen Leitfäden sind:

- EU Technical Guidance Document (TGD) on Risk Assessment (2003) [1];
- EU oder OECD Emissionsszenariodokumente (engl. emission scenario documents, ESDs).

Für die spezifische Emissionsschätzung bei der Verwendung von Neuen und Alten Stoffen (Industriechemikalien) als auch von Bioziden spielen die ESDs eine zentrale Rolle.

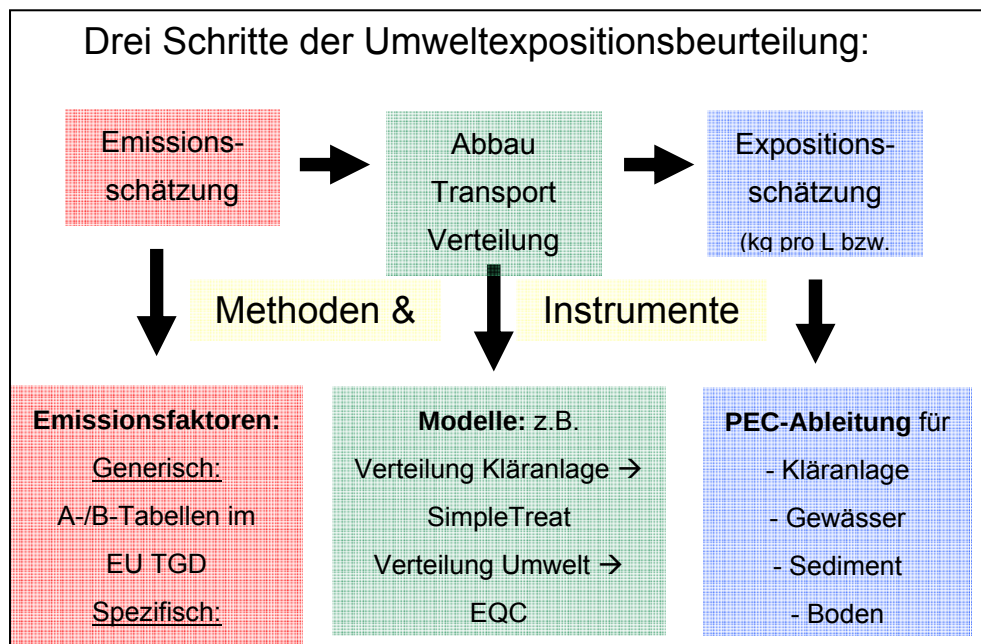


Abbildung 2: Schritte der Umweltexpositionsbeurteilung

Was ist ein Emissionsszenario?

Emissionsszenarien beschreiben die Quellen und Wege des Eintrages von Stoffen in die Umwelt bei deren Herstellung und Verwendung und stellen Rechenformeln für eine quantitative Schätzung der Emission in verschiedene Umweltkompartimente bereit. Die Summe aus einem oder mehreren Emissionsszenarien bildet ein Emissionsszenariodokument. Im OECD Leitfaden zur Erstellung von ESDs (Entwurf, 2005) heisst es [2]:

“An Emission Scenario is defined as a description of sources, production processes, pathways and use patterns with the aim of quantifying the emissions (or releases) of a chemical into air, water, soil and/or (solid) waste from all relevant life-cycle stages. (...) An Emission Scenario Document (ESD) should ideally cover all relevant stages of the life cycle. However, in some cases parts of the life cycle may fall under several distinct segments of the industry or product uses. These parts may be better described in separate ESDs focused on these segments. (...)”

Wie entsteht ein Emissionsszenario?

Die Emissionsszenariodokumente (ESDs) wurden und werden in verschiedenen Arbeitsgruppen bestehend aus Behörden-, Industrie- und Verbandsvertretern und meist unter Federführung einer Behörde oder eines Auftragnehmers entwickelt. Ungefähr seit Mitte der 90-er Jahre werden auf EU- und auf OECD-Ebene (OECD Task Force on Environmental Exposure Assessment) ESDs für Industriechemikalien entwickelt [1,3]. Im Jahre 1999 initi-

ierte die Europäische Kommission das Projekt "Development of environmental emission scenarios for active substances used in biocidal products (EUBEES)". In zwei Phasen (EUBEES 1 und 2) wurden bis 2004 von einer EU-weiten Arbeitsgruppe 16 neue, harmonisierte oder überarbeitete ESDs zu 14 Biozidproduktarten (engl. product types, PTs) gemäß RL 98/8/EG erarbeitet. Parallel dazu wurden und werden in der OECD Task Force on Biocides ESDs für Biozide entwickelt. Die Erarbeitung eines ESD wird meist von einzelnen EU/OECD Mitgliedsstaaten oder der Europäischen Kommission (z.B. EUBEES) finanziert.

Die Erarbeitung eines ESD (hier: ESD für Biozide) kann in 4 Schritte unterteilt werden:

1. Sammlung von Informationen:

Zunächst werden für die ausgewählte Biozidproduktart alle verfügbaren Informationen gesammelt und zwar z.B. zu: Wirkstoffen, Biozidprodukten, Verwendungsmustern, Applikationsmethoden, Applikationsverlusten, Abfallbehandlungsmassnahmen für das Biozidprodukt oder das behandelte Erzeugnis. Die Informationserhebung erfolgt über Umfragen, Literaturrecherchen, Datenbankrecherchen, Forschungsprojekte etc.

2. Auswertung der gesammelten Informationen:

Nach einer Strukturierung der gesammelten Informationen werden typische und repräsentative Verwendungsmuster für die jeweilige Produktart abgeleitet. Danach erfolgt eine generische Beschreibung der Verwendungsmuster auf Basis der spezifischen empirischen oder auch theoretischen Informationen. Diese Beschreibung entspricht dann einem Szenario.

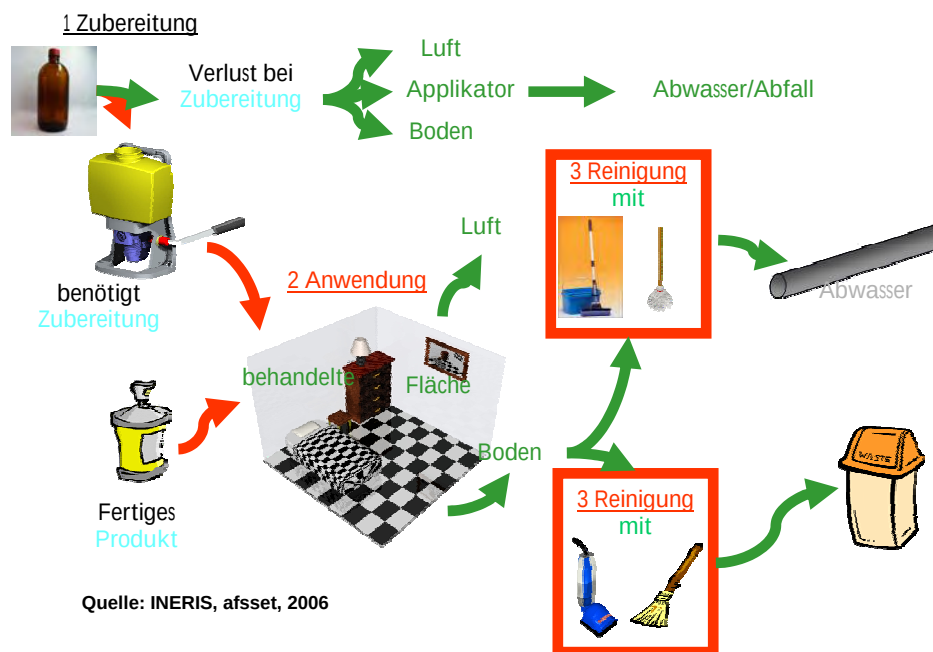


Abbildung 3: Darstellung eines dreiteiligen Sprühszenario für die Anwendung von Insektizidprodukten in Haushalten

Beispiel „Entwicklung eines ESD zur Anwendung von Insektiziden in Haushalten und durch professionelle Anwender“ (2005/06, INERIS und afsset, Frankreich):

Eine Umfrage zu Applikationsmethoden von Insektiziden in Haushalten und durch professionelle Anwender ergab, dass 85 von insgesamt ca. 140 Teilnehmern Angaben zu einer Sprühapplikation vorlegten. Somit war die Applikation „Sprühen“ für diese Produktart als sehr wichtig einzuordnen. Gleichzeitig lagen für diese Applikationsmethode viele Informationen vor. Von INERIS/afset wurde daher in einem ersten Schritt verschiedene Sprühszenarien entwickelt. In Abbildung 3 findet sich ein Beispiel für ein dreiteiliges Sprühszenario im Innenraum, in dem die Prozesse bei der Zubereitung des Produktes, bei der Anwendung und bei der nachfolgender Reinigung sowie die dabei resultierenden Verluste in die Umgebung beschrieben werden.

3. Mathematische Beschreibung der Szenarien:

Auf Basis der entwickelten Szenarien werden mathematische Gleichungen entwickelt, die eine quantitative Emissionsschätzung (hier: lokale Ebene) ermöglichen. Die Eingabeparameter für die Rechenformeln werden mit den gewonnenen Informationen festgelegt. Im Allgemeinen folgen die Gleichungen einer generischen Formel (Abbildung 4).

$$E_{\text{local}} = \frac{Q_{\text{product}} * C_{\text{chemical}} * F_{\text{emission}} * (1 - F_{\text{abatment}})}{T_{\text{emission}}}$$

mit

E_{local}	Lokale Emissionsrate [kg d^{-1}]
Q_{product}	Eingesetzte Menge des Produktes pro Zeit [kg d^{-1}]
C_{chemical}	Konzentration des Stoffes im Produkt [kg kg^{-1}]
F_{emission}	Emissionsfaktor (kompartimentspezifisch) [--]
F_{abatment}	Effizienz einer technischen on-site Risiko-/Emissionsminderungsmaßnahme [--]
T_{emission}	Emissionsdauer [$\text{d } 365\text{d}^{-1}$]

Abbildung 4: Generische Formel zur Emissionsschätzung

Je mehr Informationen vorliegen und je höher die Qualität der Informationen ist, desto realistischer sind die festgelegten Eingabeparameter (Defaultwerte). Von besonderem Interesse ist die Festlegung des Emissionsfaktors, der den Verlust eines Wirkstoffes in ein bestimmtes Umweltkompartiment bei Anwendung des Produktes beschreibt. Im Rahmen der Biozidbewertung können die Eingabeparameter bei besserer Kenntnis überschrieben werden; ebenso ist eine Anpassung der ESD bei Wissensgewinn möglich.

Das nachfolgende Beispiel zeigt, wie die generische Formel an die jeweilige Verwendungssituation angepasst werden kann und welche spezifischen Eingabeparameter für die Verwendung definiert werden. *Beispiel: Emissions- und Expositionsschätzung (hier:*

Kompartiment Boden) für das Szenario Rodentizid-Anwendung in Köderboxen in und um Gebäude nach [4] (Das Szenario wurde mit der Software Mathcad der Fa. Mathsoft programmiert. Verwendete Abkürzungen: S=spezifischer Eingabewert für das Produkt, D=Defaultwert, O=Ausgabewert)

4. Formaler Annahmeprozess (z.B. in der EU)

Die Verabschiedung eines ESD erfolgt in einem ersten Schritt durch die Annahme des ESD von den Mitgliedern der Arbeitsgruppe (z.B. EUBEES). Dann wird das ESD auf dem EU Technical Meeting (TM) Biocides diskutiert und für die Biozidbewertung empfohlen. Ggf. werden vom TM noch Überarbeitungen des ESD durch die Arbeitsgruppe angemahnt. Nach der formalen Annahme des ESD durch das EU Member States Competent Authorities (CA) Meeting wird das ESD auf der Homepage des European Chemicals Bureau veröffentlicht und wird somit Teil des EU TGD on Risk Assessment. Im Rahmen der Biozidbewertung wird das ESD dann angewendet.

Welche Emissionsszenarien gibt es?

Aufgrund der Vielzahl und Bandbreite der Anwendungen von Biozidprodukten sind für jede der 23 Produktarten gemäß RL 98/8/EG mindestens ein, ggf. sogar mehrere ESDs zu entwickeln. Bislang liegen nur für einen Teil der 23 Produktarten EU oder OECD weit abgestimmte ESDs vor (z.B. PT 8 Holzschutzmittel, PT 14 Rodentizide oder PT 21 Antifouling-Produkte). Für weitere Produktarten werden derzeit ESDs erarbeitet (z.B. PT 18 Insektizide in Haushalten und durch professionelle Anwender) oder es liegen ESD-Entwürfe aus verschiedenen EU Mitgliedsstaaten vor (z.B. PT 3 Desinfektionsmittel für die Hygiene im Veterinärbereich von RIVM, NL). Auf EU-Ebene wird derzeit eine Arbeitsgruppe zur Erstellung von EU-weit harmonisierten ESDs für die Produktarten 1 bis 4 etabliert.

In Tabelle 1 sind die derzeit verfügbaren ESDs und deren Status (nationales Dokument, EU Dokument, OECD Dokument) zusammengefasst. Alle verfügbaren ESDs können von der Homepage des European Chemicals Bureau oder der OECD heruntergeladen werden [3,5].

Local direct emission to soil**Input**

Amount of product used at each refilling in the control operation for each bait box	$Q_{\text{prod}} := 20 \cdot \text{g}$	S
Fraction of active substance in product	$F_{\text{ai}} := 0.005 \%$	S
Number of application sites	$N_{\text{sites}} := 10$	D
Number of refillings	$N_{\text{refil}} := 5$	D
Fraction of product released directly to soil	$F_{\text{release_DE_soil}} := 0.01$	D

Output

$E_{\text{local_soil_DE_campaign}} := Q_{\text{prod}} \cdot F_{\text{ai}} \cdot N_{\text{sites}} \cdot N_{\text{refil}} \cdot F_{\text{release_DE_soil}}$	O
--	---

$$E_{\text{local_soil_DE_campaign}} = 0.5 \text{ mg}$$

Local concentration (exposure) in soil around bait box by direct release**Input**

Area directly exposed to rodenticide around the bait box	$\text{AREA}_{\text{exposed_DE}} := 0.09 \text{ m}^2$	D
Depth of exposed soil	$\text{DEPTH}_{\text{soil}} := 0.1 \cdot \text{m}$	D
Density of exposed soil (EU TGD, 2003)	$\text{RHO}_{\text{soil}} := 1700 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$	D

Output

Local concentration in soil due to direct release of a.i. after a campaign

$C_{\text{local_soil_DE}} := \frac{E_{\text{local_soil_DE_campaign}}}{\text{AREA}_{\text{exposed_DE}} \cdot \text{DEPTH}_{\text{soil}} \cdot \text{RHO}_{\text{soil}} \cdot N_{\text{sites}}}$	O
--	---

$$C_{\text{local_soil_DE}} = 3.268 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$$

Referenzen:

- [1] EU Technical Guidance Document on Risk Assessment for new notified substances, existing substances, and biocidal products, Part II, Chapter 3 and Part IV, Chapter 7, 2nd edition, 2003 (EU TGD). (<http://ecb.jrc.it/biocides/>)
 - [2] OECD (2000): Guidance document on emission scenario documents. OECD Series on Emission Scenario Documents No. 1, revised draft October 2005.
 - [3] OECD Homepage zu Emissionsszenariodokumenten: <http://www.oecd.org/ehs> oder http://www.oecd.org/document/46/0,2340,en_2649_34373_2412462_1_1_1_1,00.html
 - [4] EU Emission Scenario Document for Biocides used as Rodenticides, May 2003, developed by Danish EPA in EUBEES 2 project (<http://ecb.jrc.it/biocides/>)
 - [5] Homepage des European Chemicals Bureau: <http://ecb.jrc.it/biocides/>
- Rubrik: Biocides → Documents → Environmental Emission Scenarios

Tabelle 1: Verfügbare Emissionsszenariodokumente [3,5]

PT	Beschreibung	ESD und Quelle
1	Human hygiene biocidal products	✓ RIVM 2002
2	Private and public health area disinfectants	
	- medical equipment	✓ TGD
	- accommodation	✓ RIVM 2002
	- industrial areas	⊗ nicht verfügbar
	- swimming pools	✓ RIVM 2002
	- air-conditioning	⊗ nicht verfügbar
	- chemical toilets	⊗ nicht verfügbar
	- wastewater treatment	✓ RIVM 2002
	- hospital waste	⊗ nicht verfügbar
3	Veterinary hygiene	⊗ nicht verfügbar
4	Food and feed area	⊗ nicht verfügbar
5	Drinking water disinfectants	✓ EU
6	In-can preservatives	
	- washing & cleaning fluids	✓ RIVM 2002
	- paints & coatings	✓ RIVM 2002
	- fluids for paper, textile & leather	✓ RIVM 2002, EU
	- glues and adhesives	⊗ nicht verfügbar
	- fuels	⊗ nicht verfügbar
7	Film preservatives:	
	- paints & coatings	⊗ nicht verfügbar
	- plastics	✓ See PT 9
	- paper & cardboard	✓ RIVM 2002, EU
8	Wood preservatives	✓ OECD 2003
9	Fibre, leather, rubber & polymer preservatives	
	- textiles & fabrics	✓ EU
	- leather & hides	✓ EU
	- paper & cardboard	✓ TGD, EU
	- rubber, polymers, etc.	✓ (EU)
10	Masonry preservatives	✓ EU
11	Liquid-cooling and processing preservatives	
	- cooling systems	✓ EU
	- processing water and liquids	⊗ nicht verfügbar
12	Slimicides:	
	- paper pulp	✓ EU
	- mineral oil extraction	✓ EU
13	Metal-working fluid preservatives	✓ EU
14	Rodenticides	✓ EU
15	Avicides	✓ EU
16	Molluscicides	⊗ nicht verfügbar
17	Piscicides	⊗ nicht verfügbar
18	Insecticides, acaricides and control of other arthropods:	
	- manure & stables	✓ OECD
	- refuse dumps	⊗ nicht verfügbar
	- use of fumigants	✓ RIVM 2002
	- households and professional use	😊 in Entwicklung
19	Repellents and attractants	⊗ nicht verfügbar
20	Preservatives for food and feedstocks	⊗ nicht verfügbar
21	Antifouling	✓ EU / OECD
22	Embalming and taxidermist fluids	✓ TGD
23	Control of other vertebrates	⊗ nicht verfügbar

Wirkstoffe und Produkte

Welche Wirkstoffe hatten wir? - Entwicklung der Listung nach §18 IfSG

Ulrich Gerbracht

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, D – 12277 Berlin

Das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit ist die außenwirksame Stelle für die Listung der geprüften und anerkannten Mittel und Verfahren zur Bekämpfung von tierischen Schädlingen gemäß §18 Infektionsschutzgesetz, durch die Krankheitserreger auf den Menschen übertragen werden können. Der Zweck der Prüfung ist eine effektive Infektionskettenunterbrechung oder zumindest eine vertretbare Populationsreduktion nach dem Tilgungsprinzip. Damit unterscheidet sich das Tilgungsprinzip gegenüber dem Schadschwellenprinzip, das z.B. als Wirksamkeitskriterium für die Zulassung von Mitteln in anderen Rechtsbereichen gilt. Kommerziell verfügbare Mittel werden vom BVL nach erfolgreicher Prüfung der Wirksamkeit (Tilgungsprinzip) und Prüfung der Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und auf die Umwelt in unregelmäßigen Abständen in der Entwesungsmittelliste zur Bekämpfung von Gliedertieren und in der Gliedertiermittelliste zur Bekämpfung von Nagetieren publiziert. Das Umweltbundesamt (UBA) ist in dem Listungsverfahren mit einem Einvernehmensverfahren für die Wirksamkeitsprüfung und die Prüfung der Auswirkungen auf die Umwelt beteiligt, das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) mit einem Einvernehmensverfahren für Prüfung der Auswirkung auf die menschliche Gesundheit. Sofern es sich um Arzneimittel handelt, ist das Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) die Einvernehmensstelle für die Auswirkung auf die menschliche Gesundheit. Aus Anlass der sich abzeichnenden Problematik für die behördlich angeordneten Bekämpfungsmaßnahmen infolge der Umsetzung der Biozid-Richtlinie wird im folgenden auf eine möglicherweise vergleichbare Situation in den 80iger Jahren hingewiesen, während der durch Rücknahme von Wirkstoffen aus anderen Rechtsbereichen die weitere Listung von Mitteln und Verfahren zur Bekämpfung tierischer Schädlinge erschwert wurde.

Beim Vergleich der Gliedertiermittelliste wird ersichtlich, dass sich sowohl die Anzahl der Wirkstoffe als auch die der Mittel in der Zeit zwischen 1986 und 2000 um mehr als 20% verringert hat, erst in den letzten Jahren ist durch Prüfung neuer Wirkstoffe ein positiver Trend zu verzeichnen (Tabelle 1). Ein Grund für die Abnahme der Wirkstoffe ist darin zu sehen, dass gegen Ende der 80iger Jahre Wirkstoffe infolge der Rücknahme aus dem wirtschaftlich lukrativen Pflanzenschutzmittelsektor, immer weniger Mittel für die Anwendung

im Seuchenbereich (heute Infektionsschutzbereich) zur Verfügung standen. Für einige Wirkstoffe wurden auch aufgrund toxikologischer oder ökotoxikologischer Bedenken ein Verbringungsverbot ausgesprochen, aktuelle Beispiele z.B. Chlordecon (ab 2002), Lindan (ab dem Jahr 2008) usw.

Tabelle 1 Anzahl der Mittel und Wirkstoffe in den Mitteln zur Bekämpfung von Gliedertieren

	1986	1989	1997	2000	2006
Wirkstoffe	29	26	21	21	23
Mittel	126	120	90	86	89
Übertragungen			23	21	23

In der Tabelle 2 sind die Wirkstoffe tabellarisch in der Weise angeordnet, wie sie im Jahr 1986 zahlenmäßig am häufigsten in den Mitteln vertreten waren. Es wurden nur Wirkstoffe berücksichtigt, die zu irgendeinem Zeitpunkt zumindest in 3 Mitteln vorhanden waren. Die häufigsten Wirkstoffe waren zu Beginn der Erhebung im Jahre 1986 bis zum heutigen Zeitpunkt die organischen Phosphate (Chlorpyrifos, Diazinon, Dichlorvos) und die Pyrethroide (Pyrethrum, Permethrin, Deltamethrin). Während die heute noch im Pflanzenschutzmittelbereich vorkommenden Wirkstoffe Chlorpyrifos, Pyrethrum, Deltamethrin von einer starken Reduktion verschont blieben, ist ein dramatischer Verlust an propoxurhaltigen-, diazinonhaltigen- und permethrinhaltigen-Mitteln zu verzeichnen, die vor ca. 20 Jahren noch als Pflanzenschutzmittelwirkstoffe gelistet waren. Einige Wirkstoffe, die in den 80iger Jahren noch in Pflanzenschutzmitteln und im Seuchenbereich vorhanden waren, wie Bromophos, Trichlorfon sind heute gar nicht mehr auf dem Markt. Die Verbringung des Wirkstoffes Lindan ist nur noch auf den örtlich begrenzten Einsatz als Insektizid im öffentlichen Gesundheitswesen und im Veterinärwesen beschränkt.

Tabelle 2 Anzahl der Gliedertiermittel mit den aufgelisteten Wirkstoffen

Wirkstoffe	1986	1989	1997	2000	2006
Pyrethrum	24	26	16	16	16
Chlorpyrifos	21	22	18	20	20
Permethrin	13	16	8	7	8
Diazinon	13	7	7	5	4
Propoxur	10	7	3	1	1
Dichlorvos	9	8	6	5	5
Lindan	5	5	4	4	4
Deltamethrin	4	4	2	3	3
Bromophos	4	1	0	0	0
Trichlorfon	4	1	0	0	0
Fenitrothion	2	2	3	3	3
Hydramethylnon	1	2	3	3	3

Es wurden nur Wirkstoffe berücksichtigt, die in mehr als 2 Mitteln vertreten waren.

Dem BVL ist seitens der Hersteller bereits mitgeteilt worden, dass der Wirkstoff Chlorpyrifos vermutlich ab dem Jahr 2007 für den Biozidbereich nicht mehr zur Verfügung steht. Eine freiwillige Rücknahme der chlorpyrifos-haltigen Mittel für den Infektionsschutz sei geplant. Die Rücknahme weiterer Wirkstoffe, wie Fenitrothion wird ebenfalls bei den Herstellern diskutiert, mit möglichen Konsequenzen für die Listung nach §18 IfSG.

In den letzten Jahren sind aber auch neue Wirkstoffe nach §18 IfSG geprüft worden, wie Methopren, Cyphenothrin, d-Phenothrin und Tetramethrin, die aber bisher nur jeweils in einem Mittel vorhanden sind.

Die Tabelle 3 zeigt, wie sich im Verlauf der letzten 20 Jahre die Anzahl der Mittel entwickelt haben, die sich nach den Kriterien des §18 zur Bekämpfung von Tierarten eignen, durch die Krankheitserreger auf den Menschen übertragen werden können. Obwohl sich die Anzahl der Schabenmittel in den letzten 20 Jahren verringert hat, stehen doch heute noch genug Mittel zur Verfügung. Sollte, wie bereits von den Herstellern diskutiert, der Wirkstoff Chlorpyrifos für den Hygienebereich und möglicherweise auch für den Infektionsschutz nicht mehr vermarktet werden, dann

Tabelle 3 Anzahl der Mittel ggf. Wirkstoffe für die Bekämpfung der aufgeführten Indikationen

Indikation/	1986	1989	1997	2000	2006
Schaben	95	95	80	74	75
Fliegen	37	32	12(5)	8(5)	9(6)
Wanzen	13	10	5(3)	4(3)	4(3)
Flöhe	6(3)	5(2)	3(2)	0	0
Kleiderläuse	3(3)	2(2)	2(2)	2(2)	2(2)
Kopfläuse	3	2	3(3)	3(3)	5(4)
Lederzecken	4(1)	3(1)	3(2)	1 Verfahren	1 Verfahren
Schildzecken	3(1)	2(1)	0	0	0
Ameisen/PhA	7/1	4/1(2)	1/3(4)	1/3(4)	1/3(4)
Mücken	13	14	2(2)	0	1(1)

Die Zahlen in Klammern geben die Anzahl an Wirkstoffen für die Indikation wieder.

Würden durch diese Maßnahme 20 Schabenmittel betroffen. Die Mittel für die Bekämpfung von Fliegen haben sich in der letzten Zeit von 32 im Jahre 1989 auf 9 im Jahre 2006 reduziert, so dass bei gleicher Tendenz in der nächsten Zeit mit einer Lückenindikation für Fliegen zu rechnen ist. Die bereits aufgetretenen Lücken sind in der Tabelle aufgeführt (grau hinterlegte Felder). Im Vergleich zum Jahr 1989 sind Lücken für die Indikationen Wanzen und Mücken aufgetreten. Für die Indikationen Flöhe, Kleiderläuse, Lederzecken und Schildzecken waren bereits zu Beginn des Vergleichszeitraums Behandlungslücken vorhanden, da entweder zu wenig Mittel oder aber zu wenig Wirkstoffe für die Bekämpfung verfügbar waren. Eine Behandlungslücke tritt ein, wenn für die entsprechende Indikation weniger als 4 Mittel und weniger als 4 Wirkstoffe zur Verfügung stehen. Positiv hat sich die Indikation Kopfläuse entwickelt. Hier sind in der letzten Zeit neue Mittel und Wirkstoffe, aber auch Medizinprodukte geprüft worden. Diese Behandlungslücke konnte nun zum ersten Mal geschlossen werden.

Die unten aufgeführte Liste zeigt exemplarisch, welche Auswirkungen die Rücknahme einiger Wirkstoffe auf die Bekämpfung von tierischen Schädlingen haben. Allein durch die gewaltige Rücknahme der Propoxur-haltigen Mittel (10 Mittel 1986 versus 1 Mittel 2006) steht aktuell keine Bekämpfungsmöglichkeit für die Indikation Lederzecken zur Verfügung. Die Rücknahme von 4 propoxurhaltigen Mittel führte weiterhin zu einer 70 %igen Einbuße an Mitteln zur Bekämpfung von Flöhen, zu einer Verringerung der Mittel gegen Ameisen um 50 % und jeweils um 30% der Mittel gegen Wanzen und Mücken.

- Lederzecken: Propoxur (4)
- Flöhe: Propoxur (4), Carbaryl (1), Cyfluthrin (1)
- Wanzen: Propoxur (4), Fenitrothion (2), Fenthion (1),
Propetamphos (1), Lindan, 1, Pyrethrum (1)
- Schildzecken: Permethrin (1)
- Ameisen: Propoxur (4), Trichlorfon (2), Na- Kakodylat (1)
- Mücken: Propoxur (5), Phoxim (1), Diflubenzuron (1), Sojabohnenlecithin (1), Fenthion (1)

Durch Prüfung neuer Mittel und Wirkstoffe konnte der Verlust nur geringfügig ausgeglichen werden.

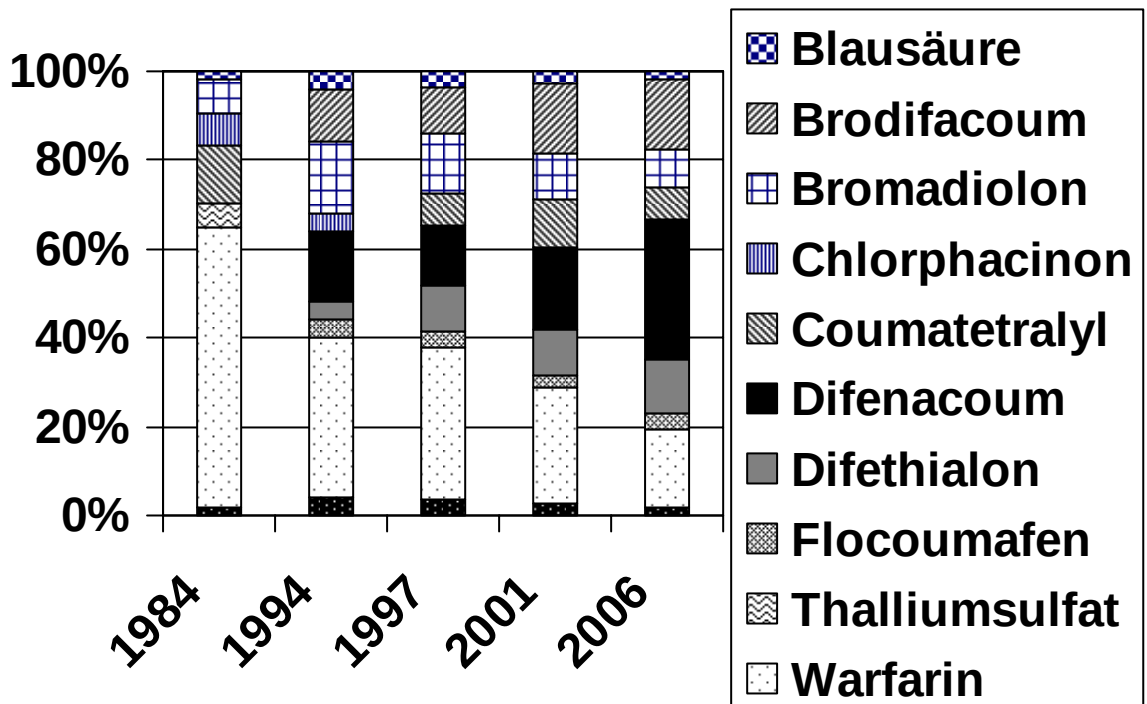
Anders als bei den Gliedertiermitteln verhält es bei den Mitteln zur Bekämpfung von Wirbeltieren. Hier ist generell ein positiver Trend zur besseren Bekämpfungsmöglichkeit von Wirbeltieren zu verzeichnen. Obwohl die Anzahl der Wirkstoffe in den letzten 20 Jahren annähernd konstant geblieben, hat sich die Qualität der Wirkstoffe deutlich verbessert (Tabelle 4, Abbildung 1). Wurden im Jahr 1984 (7. Liste zur Bekämpfung von Wirbeltieren) 7 Wirkstoffe und 54 Mittel gelistet, so standen im Jahr 2000 (14. Liste) 9 Wirkstoffe und 38 Mittel zur Verfügung. Auch wenn die Anzahl der Mittel zwischen diesen beiden Zeiträumen zurückging, haben sich im gleichen Zeitraum die Anwendungsbereiche erweitert. Im Jahr 1984 waren nur geprüfte Mittel gegen Wanderratten verfügbar und Warfarin war der weitaus dominierende Wirkstoff (ca.70% aller Mittel). In der 12. Liste mit Stand vom 1994 hat sich das Wirkungsspektrum bereits um die Anwendungsbereiche Hausmäuse (14 Mittel) und Hausratten (1 Mittel) vergrößert und der Wirkstoff Warfarin wurde zunehmend von moderneren Wirkstoffen verdrängt. Für die 14. Listung im Jahr 2000/2001 wurde der Anwendungsbereich Wanderratten in Kanalisationsanlagen mit zunächst 4 Mitteln neu aufgenommen. Aktuell sind 9 Wirkstoffe, 57 Mittel und 26 Übertragungen gelistet. Schwerpunktmäßig sind in den letzten Jahren zur Vorbeugung einer Lückenindikation Mittel gegen Wanderratten in der Kanalisation und Mittel gegen Hausratten geprüft worden, so dass von den o. g . 57 Mitteln nun 19 für die Bekämpfung in Kanalisationsanlagen und 7 Mittel gegen Hausratten (5 Wirkstoffe) gelistet sind.

Tabelle 4 Vergleich der rodentiden Wirkstoffe, Mittel und Anwendungsbereiche im Zeitraum 1984 bis 2006

		1994	1997	2000	2006
Wirkstoffe	7	9	9	9	9
Mittel	54	26	29	38	57
Übertragungen	18	14	23	14	26
Anwendungs- bereiche	WR 54/7	WR 22/8 HM 14/8 HR 1/1	WR 25/8 HM 13/7 HR 1/1	WR 31/8 K 4/4 HM 11/8	WR 41/8 K 19/7 HM 21/8

Im Feld Anwendungsbereich sind die Mittel und die Wirkstoffe angegeben

Abb. 1 Verteilung rodentizider Wirkstoffe in Wirbeltiermitteln (von 1984 bis 2006)



Welche Wirkstoffe brauchen wir?

Jutta Klasen

Umweltbundesamt, 14195 Berlin

Eine Kurzantwort auf die Frage „welche Wirkstoffe brauchen wir“ könnte sein:

Wir brauchen wirksame, attraktive und risikoarme Wirkstoffe.

Die Situation ist nach unserer Auffassung tatsächlich ernst.

Für die Bekämpfung tierischer Schädlinge im Hygienebereich - insbesondere für behördlich anzuordnende Maßnahmen gemäß Infektionsschutz- oder Tierseuchengesetz - muss allerdings eine ausreichend große Palette an wirksamen Mitteln und Verfahren zur Verfügung stehen. Diese Mittel und Verfahren müssen vor allem dem professionellen Schädlingsbekämpfer zur Verfügung stehen, der sie dann situations- und sachgerecht einsetzen kann und ggf. muss.

Ich betone: hier geht es nicht um verbrauchernahe „Laienprodukte“, die über Supermärkte vertrieben werden. Hier geht es um die professionelle Schädlingsbekämpfung im Hygienebereich. „Wirksam“ ist ein Mittel für diesen Einsatz dann, wenn man mit der Bekämpfungsmaßnahme einen Schädlingsbefall tilgen kann, und dies in möglichst kurzer Frist. Dies fordert das Tilgungsprinzip zur Vermeidung der Krankheitserreger-Übertragung.

Im Gegensatz zur Tilgung reicht in anderen Anwendungsgebieten das Schadschwellenprinzip aus, d.h. wenn ich mit der Bekämpfungsmaßnahme den Schädlingsbefall unter eine bestimmte „Schadschwelle“ bringen kann, dann ist dies akzeptabel (meist aus wirtschaftlichen Erwägungen, z.B. Ernte- oder Lagerverluste, siehe Pflanzenschutzmittelzulassung). Eine solche Schadschwelle ist in der Hygiene nicht zu definieren!

Grundsätzlich stehen für die Bekämpfung neben den chemischen Mitteln auch noch physikalische und biologische Verfahren zur Verfügung. Prophylaxe und Management runden die Palette ab. Hier kommt insbesondere die Sachkunde zum Tragen, die jeder, der professionell Schädlingsbekämpfung betreibt, haben muss.

Voraussetzung für den Vollzug des Infektionsschutzgesetzes ist also – wie eingangs bereits erwähnt - eine ausreichend große Palette an wirksamen Mitteln und Verfahren. Dies bezieht sich sowohl auf die Zusammensetzung der Mittel und hier besonders auf die Wirkstoffe als auch auf unterschiedliche Formulierungstypen.

Warum brauchen wir verschiedene Wirkstoffe für bestimmte Indikationen?

1. Weil nicht jeder Wirkstoff an jedem Befallsort sicher anwendbar ist.

Ein Beispiel dafür sind die Organophosphate, die - einige schwächer und andere stärker - schon bei leicht erhöhter Raumtemperatur (z.B. 30°C) so stark verdampfen, dass es zu einer gesundheitlichen Gefährdung der Raumnutzer oder einer Belastung der Umwelt kommen kann.

Ein anderes Beispiel sind Carbamate, die schlecht auf alkalischen Betonwänden anwendbar sind wegen mangelnder Wirksamkeit.

Auch Pyrethroide sind aufgrund ihres teilweise starken negativen Temperaturkoeffizienten (= schlechtere Wirkung auf den Zielorganismus bei höheren Temperaturen) nicht überall anwendbar.

Ein weiterer Faktor sind die Oberflächenmaterialien und -strukturen in den Befallsorten. Herrschen dort schlecht dekontaminierbare Oberflächen wie zum Beispiel stoffbezogene Polstermöbel vor, dann kann ich dort i.d.R. nicht mit einem Langzeitwirkstoff arbeiten, weil ich die Rückstände nicht vollständig entfernen kann.

2. Weil die Zielorganismen bei dauerhafter Anwendung eines einzigen Wirkstoffes Resistenzen entwickeln können.

Dieser Fall kann besonders schnell eintreten, wenn sowohl für die Anwendung durch Laien als auch für so genannte Profi-Produkte nur ein einziger Wirkstoff zur Verfügung steht. Nicht sachgerechte Ausbringungen beschleunigen Resistenzentwicklungen, z.B. Unterdosierung, fehlende Nachbehandlungen oder unvollständige Ausbringungen. Besonders gefährdet sind Zieltierarten mit einer schnellen Generationsfolge, z.B. Stubenfliegen. Aber auch andere prominente Beispiele könnten zukünftige große Probleme bereiten:

Situation bei Rodentiziden:

- Es stehen nur noch Fraßgiftköder mit Blutgerinnungshemmern zur Verfügung
- Lücke: Akutgifte, insbesondere Begasungsmittel für schnell durchzuführende Maßnahmen z.B. in Containern in Häfen!



Bei den Rodentiziden werden wir ab Oktober 2006 nur noch einen einzigen Wirkungsmechanismus in der Nagetierbekämpfung im Hygienebereich haben: die Hemmung der Blutgerinnung durch „antikoagulante“ Wirkstoffe. Berichte über Resistenzen von Wanderratten gegen das älteste Antikoagulanz Warfarin beunruhigen schon jetzt. Dazu kommt, dass Blutgerinnungshemmer ausschließlich als Fraßgiftköder eingesetzt werden können. Mit dem Wegfall von Blausäure und Zinkphosphid fehlen somit sofort wirkende „Akutmittel“, die in bestimmten Situationen derzeit unverzichtbar sind. Ob im Notfall auf andere Begasungsmittel, z.B. Sulfurylfluorid aus dem Pflanzenschutz zurückgegriffen werden kann – obwohl dafür keine Zulassung zur Nagetierbekämpfung vorliegt - muss noch rechtlich geklärt werden.

3. Weil bestimmte Wirkstoffe nur langsam wirken

Mit einem langsamen Wirkmechanismus, wie ihn z.B. Insektenwuchsregulatoren haben, kann in sensiblen Bereichen nicht schnell genug eine Befallstilgung erreicht werden. Für den notwendigen schnellen Bekämpfungserfolg ist deshalb zumindest die Kombination mit einem akut wirksamen Wirkstoff oder Bekämpfungsverfahren notwendig.

Mit der Entwicklung neuer Wirkstoffe für Hygieneindikationen und deren Zulassung gemäß Biozidgesetz ist nach unserem Ermessen nicht zu rechnen. Deshalb beobachten wir auch die Entwicklung des Altstoff-Programms der EU sehr genau.

Warum brauchen wir unterschiedliche Formulierungstypen?

Schädlingsbekämpfung im Hygienebereich findet an den unterschiedlichsten Anwendungsorten statt. Die Palette reicht vom Tierstall über Gemeinschaftseinrichtungen und öffentliche Gebäude bis zur Privatwohnung. Besonders hervorzuheben sind Lebensmittelbetriebe, die schon an sich ganz unterschiedliche Indikationsbereiche beinhalten: Große Lagerhallen, Fleischereien, Bäckereien, Küchen oder Supermärkte, ein optimales Schädlingsbekämpfungsmanagement beinhaltet hier neben der Prophylaxe und dem Monitoring die Anwendung möglichst sicherer, keine Kontamination von Lebensmitteln verursachender Mitteln und Verfahren.

Formulierungs- und Anwendungstypen von chemischen Schädlingsbekämpfungsmitteln

- Spritz- und Sprühmittel (*anwendungsfertig oder als Konzentrate*)
- Heiß- und Kaltnebel, Aerosole
- Verdampfungsmittel
- Lacke und Anstriche
- Stäubemittel
- Fraßgiftköder (*Granulate, Formköder, Flüssigköder, Gele und Pasten*)
- Pheromonköder
- Verräucherungsmittel
- Gase (*Kohlendioxid, Stickstoff, Phosphide u.a.*)
- Imprägnierte Gegenstände



In akuten Befallssituationen in Gemeinschaftseinrichtungen, aber auch bei befallenen Containern in Häfen und Flughäfen müssen Mittel und Verfahren für eine schnelle und sichere Tilgung des Befalls zur Verfügung stehen, da eine langsame Abnahme des Befalls in diesen Bereichen unakzeptabel ist. Hier kann – unabhängig vom Wirkstoff - die Formulierungs- und Anwendungsart von entscheidendem Einfluss sein. Hier kommen u.a. Vernebelungsmitteln oder Begasungsmitteln zum Einsatz. Andere Bereiche können auch mit langsam zur Tilgung führenden Formulierungen wie z.B. Fraßgiftködern sicher behandelt werden. In vielen Befallssituationen wird man ohne Spritz- Sprüh- oder Streichmittel nicht zum Bekämpfungserfolg kommen.

Derzeit schon absehbare Auswirkungen des Altstoff-Programms:

An einem Beispiel möchte ich erläutern welche Konsequenzen der Wegfall von in der

Hygiene häufig und erfolgreich eingesetzten Wirkstoffen haben wird:

Folgen der Denotifizierung von Chlorpyrifos für die Liste nach § 18 IfSG

- **27 gelistete Präparate fallen weg** (Ende 2007)
davon 16 Kombipräparate mit mehreren Wirkstoffen
- die 11 Monopräparate teilen sich auf in
 - 3 Spritzmittel mit mikroverkapseltem Chlorpyrifos:
nur noch 1 anderes mikroverkapseltes
Organophosphat-Präparat in der Liste
 - 4 Lacke :kein anderer Lack gelistet
 - 4 Köderpräparate: mehrere andere Wirkstoffe in
Köderpräparaten stehen zur Verfügung



Die Abbildung zeigt, dass nicht nur die Chlorpyrifos-haltigen Präparate, sondern auch bestimmte Formulierungstypen damit zunächst einmal aus der Liste nach § 18 IfSG verschwinden werden, sofern nicht andere Produzenten solche Formulierungen mit anderen Wirkstoffen neu vermarkten und listen lassen. Diese Möglichkeit gibt es natürlich derzeit noch.

So wird mit dem Wegfall von Chlorpyrifos nach derzeitigem Stand keine Lackformulierung mehr gelistet sein. Mikroverkapselte Sprühmittel haben sich nach unserer Beobachtung ausgezeichnet bewährt. Sie haben sowohl in ihrer Wirkung auf den Zielschädling als auch in ihrer Dekontaminierbarkeit deutliche Vorteile gegenüber freien Wirkstofflösungen oder -emulsionen.

Fazit

Die Indikationen und Anwendungsgebiete für Schädlingsbekämpfungsmittel in der Hygiene bleiben, unabhängig vom Chemikaliengesetz.

Wirksame neue Bekämpfungsmethoden müssen bei Wegfall der altbewährten Wirkstoffe und Methoden entwickelt werden, damit keine bedeutenden Indikationslücken entstehen, die letztlich zu Gesundheitsgefahren für den Menschen führen können.

Die optimale und sachgerechte Nutzung der zur Verfügung stehenden Mittel und Verfahren muss sichergestellt werden.

Welche Wirkstoffe können wir haben? - Eine Cost-Benefit Analyse

Dieter Zeller

BASF, D – 67114 Limburgerhof

Die europäische Biozid Produkte Richtlinie, BPD, 98/8 wird die im Geltungsbereich der Richtlinie notifizierte Wirkstoffe in ihrem 10 Jahre Übergangsprogramm bis 2010 bewerten. Im Vordergrund steht der Schutzgedanke für Umwelt, Mensch und Tier, dem durch erneute umfangreiche Risikobewertungen Rechnung getragen werden soll. Hierfür notwendige Technical Notes for Guidance, TNG liegen vor. Expositionszenarien für die Anwendung von Insektiziden in und um Gebäude werden in einer Endfassung für die notwendigen umfangreichen Dossiers für Wirkstoffe und Biozid Produkte für die deadline April 2006 nicht rechtzeitig vorliegen. Diese werden von der Französischen Behörde in einer OECD Arbeitsgruppe erstellt.

Umfangreiche Datenanforderungen, das Erstellen von Expositionsrechnungen und Risikobewertungen kann mehrere Millionen Euro pro Wirkstoff kosten. Die Behördengebühren sind sehr unterschiedlich und innerhalb Europa nicht harmonisiert, da jede Behörde ihren Aufwand kompensieren darf. Dieser finanzielle Aufwand und auch absehbare einschränkende Bewertungen führten und führen dazu, dass Wirkstoffe für Europa nicht mehr zur Verfügung stehen werden. Allein im Holzschutz, PT 8, werden die Hälfte der notifizierte Wirkstoffe nicht unterstützt und für Insektizide, PT18, wurden zahlreiche Wirkstoffe bereits denotifiziert. Für aus finanziellen Gründen zurückgezogene Wirkstoffe werden wir nie erfahren, ob wir einen sicheren Wirkstoff verloren haben. Zusätzliche Aspekte, wie Vergleichende Bewertung und Datenschutz deren letztendliche Auswirkungen immer noch nicht klar sind, machen wirtschaftliche Entscheidungen nicht kalkulierbar. Desweiteren macht REACH in seiner letzten Fassung erforderlich, dass Inhaltstoffe, d.h. Formulierungshilfsstoffe von Biozid Produkten die nicht Wirkstoffe sind, einer Risikobewertung unterzogen werden müssen. Diese Doppelregulierung bedeutet einen zusätzlichen Aufwand sowohl für den Antragsteller als auch für die bewertende Behörde. Wirkstoffe werden innerhalb REACH als registriert betrachtet, wobei die letztendliche Konsequenz für den Schutz der Wirkstoffdaten offen ist, da REACH das Element Datenschutz nicht kennt.

Mit den heutigen Erfahrungen zu den Bewertungen der Holzschutzprodukte und Rodentizide werden wir sehr wahrscheinlich 2008 die ersten Insektizidwirkstoffe auf dem Annex I der

Biozid Produkte Richtlinie finden. Es ist zu bestätigen, ob dann innerhalb von 2 Jahren alle Biozid Produkte basierend auf diesen gelisteten Wirkstoffen national in europäischen Ländern zu melden sind, wobei die Gegenseitige Anerkennung sehr hilfreich sein kann.

Anmerkung des Herausgebers: Bei Drucklegung lag vom Autor nur diese Zusammenfassung vor.

„Urban Pests and Health“

- Ein WHO-Projekt zur Erstellung von Empfehlungen für international gültige Regularien zur Prävention, Überwachung und Kontrolle von Schädlingen sowie der von ihnen übertragbaren Krankheitserreger im urbanen Umfeld

Helge Kampen

WHO European Centre for Environment and Health, D- 53113 Bonn

Vor dem Hintergrund zunehmender Beeinträchtigungen der öffentlichen Gesundheit durch Schädlinge und schädlingsassoziierte Erkrankungen im urbanen Bereich hat die Weltgesundheitsorganisation vor ca. zwei Jahren ein Projekt „Urban Pests and Health“ ins Leben gerufen, in dessen Rahmen das Ausmaß der aktuellen Gesundheitsschäden erfasst, auf die zunehmende Problematik aufmerksam gemacht und Empfehlungen zur Vermeidung für die Zukunft zu befürchtender Entwicklungen gegeben werden sollen. Zuvorderst steht dabei die Forderung nach einer Standardisierung der Richtlinien und Kontrollstrategien auf nationaler und, wenn möglich, internationaler Ebene, sowie nach einer intensiveren Zusammenarbeit von allen in Schädlingsprävention und -kontrolle involvierten Ebenen, wie Behörden, Industrie und Praktikern. Darüber hinaus soll eine weitere Reduktion des Pestizideinsatzes durch bewusstere Risiko-Nutzen-Analyse und strategisches Vorgehen nach der „Integrated Pest Management“-Philosophie erreicht werden.

Seit geraumer Zeit wird beobachtet, dass sich verschiedene blutsaugende Ektoparasiten, wie Bettwanzen, Läuse, Stechmücken und Zecken, vermehren und geografisch ausbreiten. In ihrem Gefolge breiten sich auch einige der von ihnen übertragenen Krankheitserreger aus, so z.B. verschiedene Viren, wie das West Nil- und das FSME-Virus, oder Bakterien, wie die Erreger der Lyme-Borreliose. Aber auch Nager und Vögel ziehen die Aufmerksamkeit als Schädlinge bzw. Verschlepper von Pathogenen zunehmend auf sich, und schließlich sind Hausstaubmilben, Schaben und Nager offenbar mitverantwortlich dafür, dass es in den letzten Jahrzehnten insbesondere in den industrialisierten Staaten der westlichen Welt zu einer explosionsartigen Zunahme an allergischen und asthmatischen Erkrankungen kam (Abb. 1).

Abbildung 1



Neu auftretende, mit Schädlingen assoziierte Gesundheitsprobleme in Nordamerika und Europa

- ‚Renaissance‘ der Bettwanzen
- Verbreitung von vektorkompetenten Stechmücken
- Verbreitung des West Nil Virus
- Ausbreitung der Lyme-Borreliose in der nördlichen Hemisphäre und Zunahme der Infektionsprävalenzen mit Borrelien bei Zecken und Mäusen
- Explosion von städtischen Nagerpopulationen sowie zunehmende Einwanderung von sylvatischen Nagerarten in Stadtgebiete
- Vögel als Reservoir und Verschlepper von Krankheitserregern
- Zunahme von asthmatischen Erkrankungen als Reaktion auf Hausstaubmilben-, Schaben- und Nagerallergene

 WHO European Centre for Environment and Health

Über Gründe für diese Entwicklungen kann man weitgehend nur Vermutungen anstellen. Beteiligt sind mit großer Wahrscheinlichkeit Klima- und Umweltveränderungen, die zu besseren Lebensbedingungen für die Schädlinge geführt bzw. die Wahrscheinlichkeit des menschlichen Kontakts mit ihnen vergrößert haben. Weitere Gründe mögen das Zusammenwachsen der Welt und die global immer kürzer werdenden Reise- und Transportwege sein, auf denen Krankheitsüberträger und -erreger verschleppt werden können, aber auch mangelhafte oder fehlende Überwachungs- und Kontrollstrukturen sowie fehlende Expertise im Umgang mit Schädlingen. Besonders kritisch, gerade unter dem Aspekt einer Gesundheitsbedrohung im urbanen Umfeld, ist das Phänomen der ‚Suburbanisierung‘ zu sehen: Siedlungen dringen immer weiter, z.T. mosaikartig, in Naturlandschaften vor, und die Menschen holen sich auf diese Weise Zecken, Stechmücken und sylvatische Nager quasi freiwillig in Garten und Haus. Schließlich ist auch die Bekämpfung von Schädlingen diffiziler geworden, da die Verwendung von Pestiziden in den letzten Jahren immer stärker reglementiert wurde.

Nichtsdestoweniger werden Pestizide sinnvoller Weise nach wie vor eingesetzt, wodurch zusätzlich zur direkten Gefahr durch die Schädlinge ein weiteres, indirektes Gesundheitsrisiko durch Pestizidexposition gegeben ist. So sind hinsichtlich der Schädlinge drei Risikogruppen zu unterscheiden:

1. die Schaffung ungesunder Lebensbedingungen durch den Schädling unmittelbar, z.B. durch Bisse, Stiche, Allergenproduktion, Kontamination von Nahrungsmitteln und Wasser,
2. die Übertragung oder Verschleppung von Krankheitserregern sowie
3. das Risikopotential, das von zur Schädlingsbekämpfung eingesetzten Pestiziden ausgeht.

Die Erfassung, Überwachung und Kontrolle von Schädlingen und schädlingsassoziierten Krankheitserregern ist international wie national sehr uneinheitlich reglementiert. Schon die Definition des Schädlingsbegriffes ist von Land zu Land sehr unterschiedlich, mal weiter, mal enger gefasst, aber meist sehr schwammig. Die Gesetzgeber überlassen gemeinhin untergeordneten Behörden oder sogar einzelnen Beamten die Auslegung (Abb. 2). Eine Schadenserfassung und -kontrolle wird auf lokaler Ebene und nach lokal unterschiedlichen Notwendigkeiten meist durch Privatunternehmen durchgeführt; eine nationale Koordination ist nicht gegeben.

Abbildung 2

Standardisierung

- Die meisten Regelungen sind nicht spezifisch. Die Auslegung wird einzelnen Verwaltungsbeamten oder Bediensteten des öffentlichen Gesundheitswesens überlassen.
- Meldepflicht:
unterschiedlich von Land zu Land (üblich bei vielen mit Mücken, einigen mit Zecken und wenigen mit Wirbeltieren assoziierten Erregern/Krankheiten)
- Schädlingserfassung und -kontrolle:
 - generell vorgeschrieben nur für Nager (Umsetzung nach lokalen Vorgaben)
 - Maßnahmen bei Fliegen- und Schabenbefall sind reguliert, aber i.d.R. nur in Nahrungsmittelbetrieben. Ansonsten sind Richtlinien zur praktischen Umsetzung i.Ä. nicht vorhanden
 - Lokale Pläne/Programme zur Nager-, Läuse- und Mückenbekämpfung existieren, die Vorgehensweisen sind aber i.d.R. nicht standardisiert
 - keine national einheitliche Richtwerte für Infestationsschwellen durch Schädlinge (auf lokaler Ebene Richtwerte nur für Nagerbefall vorhanden, z.B. Nultoleranz in Budapest)
 - Läuse werden allgemein nicht toleriert in Schulen und Kindergärten



WHO European Centre for Environment and Health

Eine prinzipielle Meldepflicht für schädlingsassoziierte Krankheiten gibt es überall, doch bezieht sich diese von Land zu Land auf verschiedene Erreger, so dass es für viele schädlingsassoziierte Erkrankungen nahezu unmöglich ist, an länderübergreifende Daten zu kommen. Im Gegensatz zu vielen anderen Ländern ist z.B. die FSME, eine schlimmstenfalls immerhin tödlich verlaufende Krankheit, in Deutschland erst seit 2001 meldepflichtig. Die Lyme-Borreliose, mit geschätzten 20.000-60.000 Neuinfektionen pro Jahr die häufigste durch Vektoren übertragene Krankheit in Deutschland, ist im Gegensatz zu vielen anderen Ländern in Deutschland nicht meldepflichtig.

Kontrolle von Nagern in Siedlungen ist i.d.R. international vorgeschrieben, genauso wie von Schädlingsbefall in Nahrungsmittel verarbeitenden Betrieben, aber die Vorgehensweise ist meist nicht standardisiert, und ebenso wenig gibt es allgemein gültige Infestationsschwellen, die nicht überschritten werden dürfen. Für Privatwohnungen existieren keine Standards bei Schädlingsbefall.

Läusebefall in Schulen wird nirgends toleriert und stellt insofern eine internationale Gemeinsamkeit im Umgang mit Schädlingen dar. Die Behandlung des Befalls wiederum ist Privatsache und wird nach individuellem Gutdünken durchgeführt.

Das 'Urban Pests and Health'-Projekt befasst sich mit 12 Gruppen von Schädlingen: Läuse, Flöhe, Bettwanzen, Stechmücken, Zecken, Feuer- und Pharao-Ameisen, Fliegen, Schaben, Hausstaubmilben, Mäuse und Ratten sowie Vögel. Experten für diese Schädlinge tragen im Rahmen des Projektes wissenschaftliche Erkenntnisse zur Verbreitung, zu Infektionsprävalenzen und Erkrankungsinzidenzen, zum Gefährdungspotenzial für die öffentliche Gesundheit und zur ökonomischen Belastung für die Gesellschaft bei Schädlingsbefall oder Erkrankung zusammen. Es werden Strategien und Strukturen zur Überwachung und Kontrolle der Schädlinge und der assoziierten Krankheiten dargelegt und analysiert. Auf dieser Basis werden, soweit möglich, Richtwerte für die Praxis, z.B. für einen Schädlingsbefall oder eine Allergenexposition, angegeben, die gesundheitlich nicht mehr akzeptabel sind und Kontrollmaßnahmen erfordern. Richtwerte werden auch für Pestizide angeführt, welche sowohl bezüglich ihrer Anwendung auf die einzelnen Schädlingsgruppen, als auch separat hinsichtlich einer Risikoanalyse behandelt werden. Die Risiko-/Nutzen-Analyse zum Einsatz von Pestiziden krankt v.A. daran, dass keine Methoden existieren, den Nutzen der Schädlingsbekämpfung quantitativ zu bewerten. Die Bewertung erfolgt derzeit nur rein qualitativ, während es andererseits genügend quantitativ auswertbare Daten, z.B. toxikologischer Art, über die Pestizide gibt.

Der Projektbericht soll in der Quintessenz auf der Basis der wissenschaftlichen Evidenz politischen Entscheidungsträgern, Bediensteten des öffentlichen Gesundheitswesens, aber

auch der Pestizid-herstellenden Industrie und öffentlichen oder privaten Schädlingsbekämpfern Empfehlungen zum korrekten Umgang mit Schädlingen und schädlingsassoziierten Krankheiten nach standardisierten gesetzlichen Bestimmungen, zur Datenerfassung, Meldepflicht und zum nationalen wie internationalen Informationsaustausch, zur Bildung geeigneter Infrastrukturen, zur praktischen Schädlingsbekämpfung inkl. Pestizideinsatz und zur strukturellen Vernetzung geben.

Strategien und Management

Untersuchung von Ausbrüchen neu auftretender Infektionskrankheiten

Gérard Krause

Robert-Koch-Institut, D - 13353 Berlin

ROBERT KOCH INSTITUT



Untersuchung von Ausbrüchen neu auftretender Infektionskrankheiten

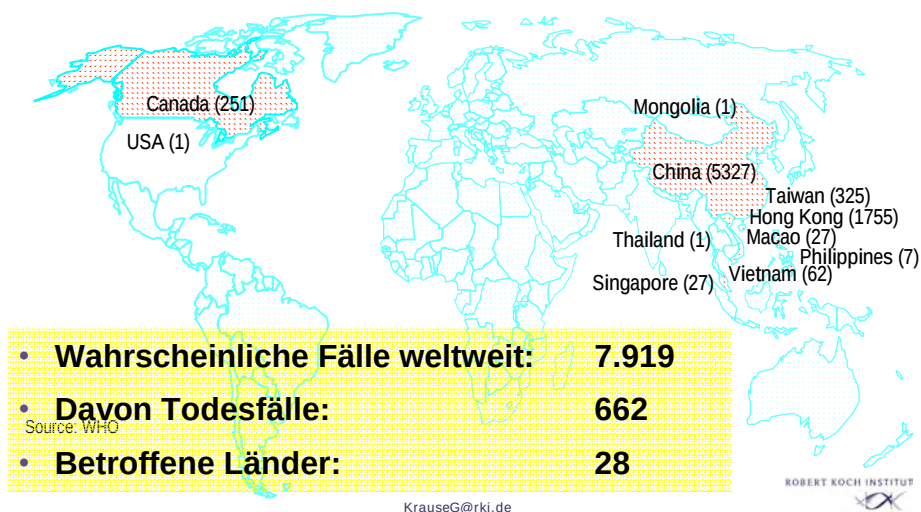
Priv.-Doz. Dr. med. Gérard Krause

Abteilung für Infektionsepidemiologie
Robert Koch-Institut

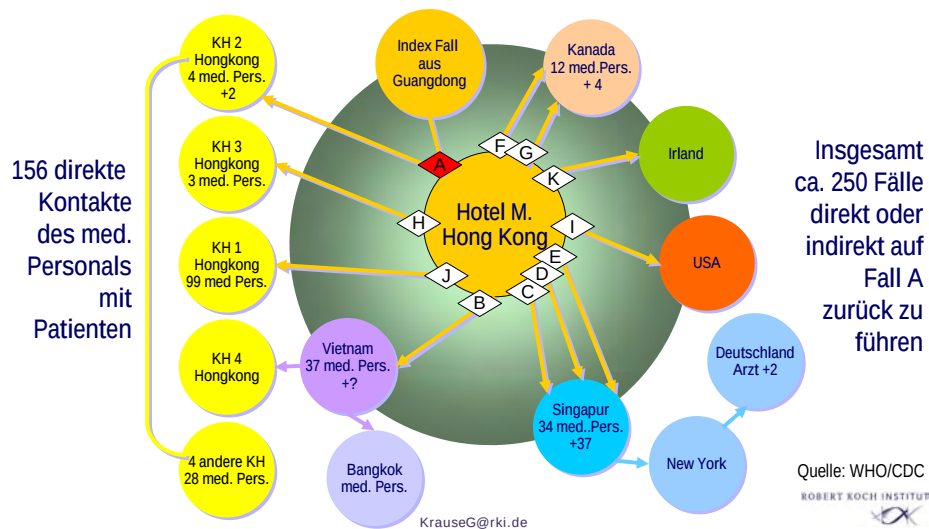
Berlin

Umweltbundesamt
17. März 2006

Länder mit Übertragung von SARS, 2003



Hotel Metropol, Hongkong



Inkubationszeit / Letalität

SARS (WHO, 2003)

- Übertragungsweg **Tröpfchen**
- Inkubationszeit **2-10 (5-8) Tage**
- Letalität **14-15%**
- Fälle in Deutschland 15.3.-15.5.2003 **9**

Invasive Meningokokken Erkrankung (Scheld, 1994)

- Übertragungsweg **Tröpfchen**
- Inkubationszeit **2-10 Tage**
- Letalität **13%**
- Fälle in Deutschland 15.3.-15.5.2003 **198**

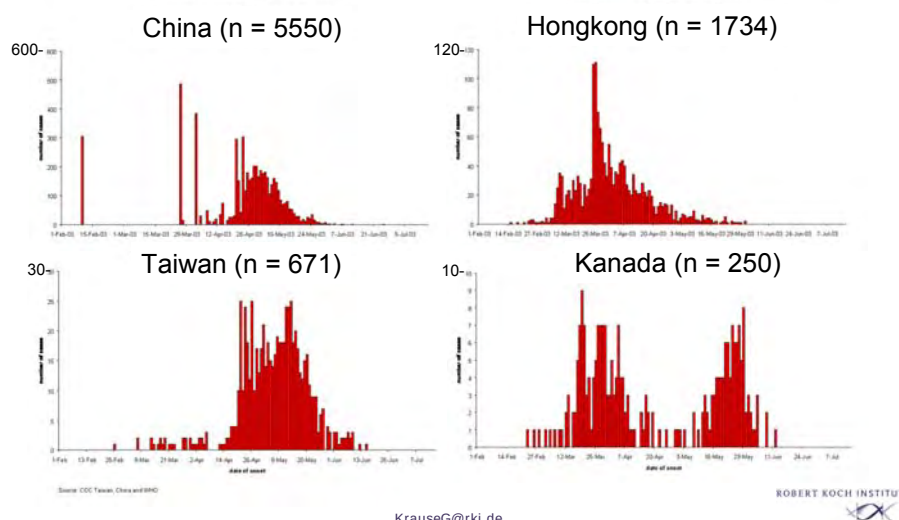
Schritte der Ausbruchsuntersuchung

- Überprüfung des Ausbruchsverdachts
- Organisation des Ausbruchsteams
- Diagnosesicherung
- Initiale Kontrollmaßnahmen
- Fallsuche
- Datenaufbereitung
- Risikoidentifikation und Überprüfung der Hypothesen
- Kontrollmaßnahmen
- Evaluierung der Kontrollmaßnahmen

KrauseG@rki.de

ROBERT KOCH INSTITUT


Epidemische Kurven für SARS, 2003 China, Hongkong, Taiwan, Kanada



Empfehlungen des RKI zu SARS

- Umgang mit Kontaktpersonen
- Häufig gestellte Fragen und Antworten
- Falldefinition
- Liste betroffener Länder
- Vorgehen bei SARS-Verdacht
- Hygienemaßnahmen
- Medizinisches Personal nach Rückkehr aus betroffenen Ländern
- Informationen für Flugpassagiere (deutsch u. englisch)
- Verfahrensweise für Flugzeugbesatzungen
- Informationen für Schiffe (deutsch u. englisch)
- Empfehlungen für internationale Messen
- Hinweise für Laboruntersuchungen
- Umgang mit Laborproben
- Probentransport
- Hinweise für Anwendung eines Laborprobenstandards (englisch)

KrauseG@rki.de

ROBERT KOCH INSTITUT


SARS: Eindämmung

- Isolierung von Erkrankten
- Absonderung von Kontaktpersonen



KrauseG@rki.de

ROBERT KOCH INSTITUT

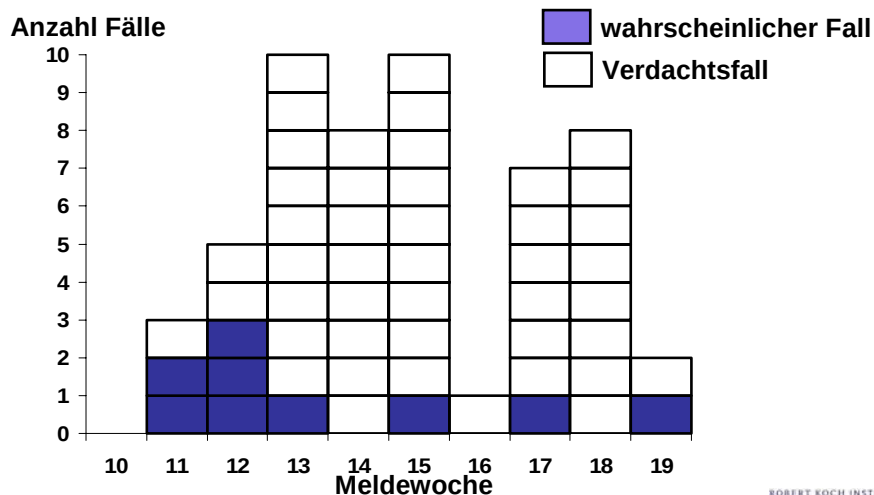

Urliste (Fall Liste, line list)

b0_antrnr	b0_name	b0_vorname	b0_gebtag	b0_se	b0_strasse	b0_plz	b0_ort	b0_telefon	b0_ankunft	Arzt	Telefonnummer
01B000312	XXXXXX	XXXXXX	09-Apr-98	W	Hauptstr.	25887	Winnert	04845-7014	24-Apr-01	XXXXXX	04845-641
01B000310	XXXXXX	XXXXXX	31-Mar-97	M	Hauptstr.	25887	Winnert	04845-7014	24-Apr-01	XXXXXX	04845-641
01B000309	XXXXXX	XXXXXX	29-Sep-86	W	Westerstr.	25876	Schwabstedt	04884-12	24-Apr-01	XXXXXX	04884-522
01B000283	XXXXXX	XXXXXX	26-Feb-97	W	Ostenfelder Landstr.	25872	Ostenfeld	04845-7014	17-Apr-01	XXXXXX	04847-362
01B000284	XXXXXX	XXXXXX	22-Feb-01	W	Ostenfelder Landstr.	25872	Ostenfeld	04845-7014	17-Apr-01	XXXXXX	04847-362
01B000302	XXXXXX	XXXXXX	22-Aug-00	M	Schulsteig	25873	Rantrum		23-Apr-01	XXXXXX	04848-465
01B000306	XXXXXX	XXXXXX	12-Jun-00	M		25849	Pellworm	04844-12	23-Apr-01	XXXXXX	04884-9010
01B000300	XXXXXX	XXXXXX	01-Jan-00	M	Lütjensweg	25821	Bredstedt		20-Apr-01	XXXXXX	
01B000288	XXXXXX	XXXXXX	21-Dec-86	M	Hauptstr.	25873	Rantrum	04848-7	19-Apr-01	XXXXXX	04845-641
01B000292	XXXXXX	XXXXXX	22-Jul-95	W	Zur Eiche	25873	Rantrum	04848-2	19-Apr-01	XXXXXX	04848-465
01B000290	XXXXXX	XXXXXX	24-Sep-97	M	Zur Eiche	25873	Rantrum	04848-2	19-Apr-01	XXXXXX	04848-465
01B000291	XXXXXX	XXXXXX	29-Feb-92	W	Zur Eiche	25873	Rantrum	04848-2	19-Apr-01	XXXXXX	04848-465
01B000296	XXXXXX	XXXXXX	01-Jan-00	W	Schardeich	25849	Pellworm	04844-	19-Apr-01	XXXXXX	04884-9010
01B000298	XXXXXX	XXXXXX	04-Dec-99	M	Am Kliff	25774	Lunden		19-Apr-01	XXXXXX	04861-664
01B000304	XXXXXX	XXXXXX	20-Jul-95	W	Kirchenweg	25889	Witzwort		23-Apr-01	XXXXXX	04884-522
01B000303	XXXXXX	XXXXXX	03-Apr-88	W	Kirchenweg	25889	Witzwort		23-Apr-01	XXXXXX	04884-522
01B000287	XXXXXX	XXXXXX	18-Oct-85	W	Oster-Winnert	25887	Winnert		18-Apr-01	XXXXXX	04884-1313
01B000294	XXXXXX	XXXXXX	29-Mar-99	W	Schulstr.	25849	Pellworm	04844-2	19-Apr-01	XXXXXX	04884-9010
01B000293	XXXXXX	XXXXXX	14-Jun-89	M	Mehrensweg	25873	Rantrum	04848-	19-Apr-01	XXXXXX	04848-465
01B000295	XXXXXX	XXXXXX	21-Sep-00	M	Dorfstr.	25870	Oldenswort	04864-104	19-Apr-01	XXXXXX	04861-228

KrauseG@rki.de

ROBERT KOCH INSTITUT

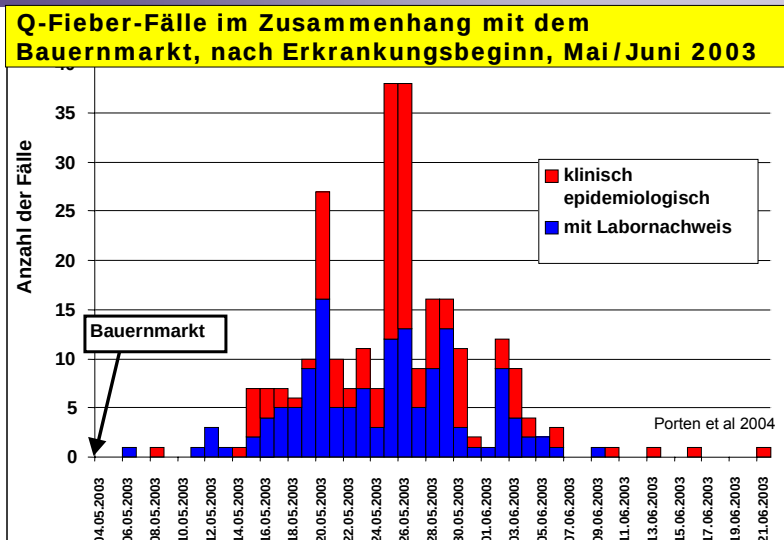

Wahrscheinliche und Verdachtsfälle, Deutschland, 15.3.-19.5.2003 (n=47)



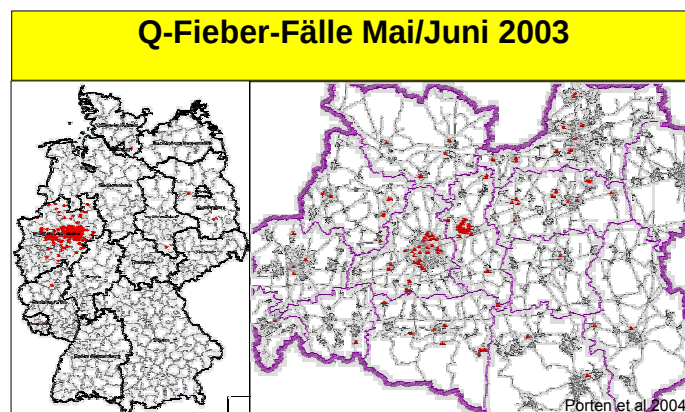
KrauseG@rki.de

ROBERT KOCH INSTITUT


Epidemiekurve (Histogramm, epi-curve)



Karte (mapping)



KrauseG@rki.de

ROBERT KOCH INSTITUT

Vergleich Fall-Kontroll- versus Kohortenstudie

Fall-Kontroll-Studie

- Retrospektiv
 - Auswahl der Teilnehmer aufgrund ihrer Krankheit
 - Chancenvergleich (odds ratio)
 - Vergleich:
 - Chance von Fällen, exponiert gewesen zu sein
- versus
- Chance von Kontrollen, exponiert gewesen zu sein

Kohortenstudie

- Prospektiv (bei Ausbruchsuntersuchungen auch retrospektiv)
 - Auswahl der Teilnehmer aufgrund der Exposition
 - Risikovergleich (risk ratio)
 - Vergleich:
 - Risiko zu erkranken bei Exponierten
- versus
- Risiko zu erkranken bei nicht Exponierten

KrauseG@rki.de

ROBERT KOCH INSTITUT


Zoonotischer Ursprung von SARS

• Mögliche tierische Reservoirs

- Larvenroller (*Paguma larvata*)



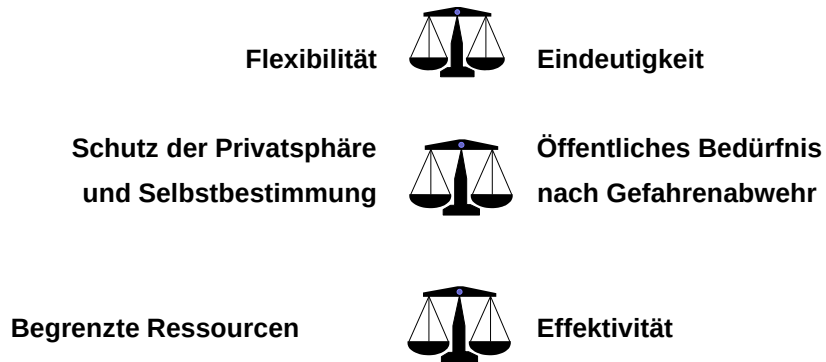
- Langflügelfledermaus (*miniopterus* spp.)



KrauseG@rki.de

ROBERT KOCH INSTITUT

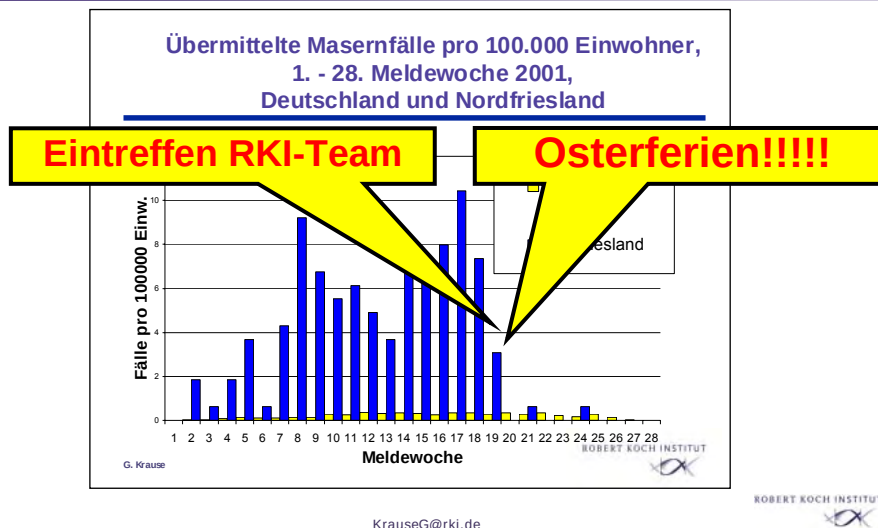

Empfehlungen für Präventionsmaßnahmen müssen verschiedene Bedürfnisse abwägen



KrauseG@rki.de

ROBERT KOCH INSTITUT
Porten K, Faensen D, Krause G. JPHMP 2005

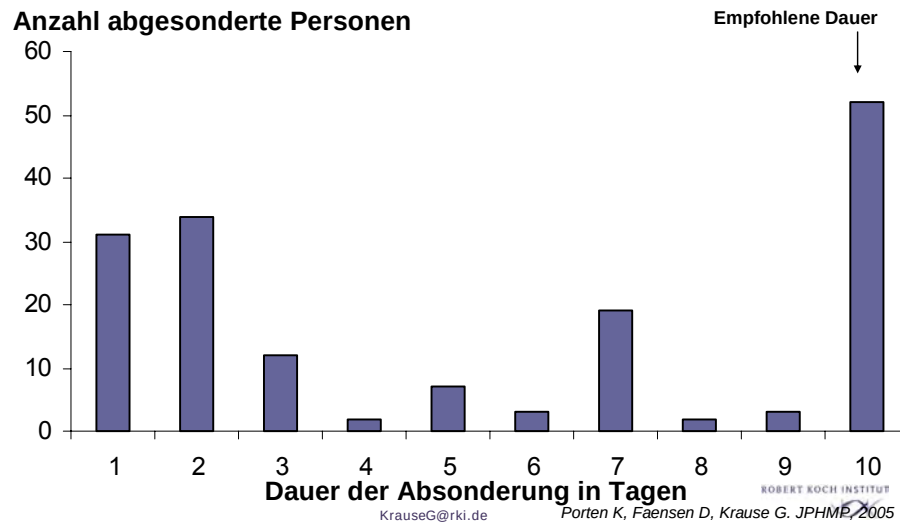
Unterscheide kausale von zeitlichen Zusammenhängen



KrauseG@rki.de

ROBERT KOCH INSTITUT

Dauer der häuslichen Absonderung bei SARS-Kontaktpersonen, 2003 (n=165)



Chikungunya Fieber

- La Réunion, Mauritius, Seychellen
- Über 3.000 Fallmeldungen innerhalb eines Jahres in La Réunion
- Seit Januar 2006, 125 Todesfälle mit Chikungunya in Verbindung gebracht
- Schätzungen: 205.000 Fälle in einem Jahr in La Réunion
- seit November 2005 steigende Fallzahlen

KrauseG@rki.de

ROBERT KOCH INSTITUT

Vorkommen von Chikungunya Fieber



Biocide Resistance from a Regulatory Point of View

Thomas Pickardt

On behalf of the Federal Institute for Risk Assessment, 14195 Berlin

In the EU (-Biocidal Products-) directive 98/8/EC the occurrence of resistance to biocidal products and possible strategies for its avoidance became an integral part of the evaluation process for the Annex I inclusion of active substances and for the national authorisation and registration of biocidal products. Due to Annexes II (*Data set/chemical products*) and IV (*Data set/fungi, micro-organisms and viruses*) of the directive, the evaluation process will require information on the occurrence and possible development of resistance, and appropriate resistance management strategies. In Annex VI (*Common principles for the evaluation of dossiers for biocidal products*) the directive determines that “*if the development of resistance to the active substance in the biocidal product is likely the Member State shall take steps to minimise the consequences of this resistance. This may involve modification of the conditions of authorisation or even refusal of any authorisation*”.

In the *Technical Notes for Guidance* (TNsG), produced to ensure a harmonised implementation of the Biocidal Product Directive, the expectations concerning the required information are explained and suggestions are made that - as a general rule - evaluation of resistance to an active substance should be done on a case-by-case basis. Comparable to efficacy, also resistance is an important criterion to address for Annex I inclusion. However, the main data requirements on resistance are at the product level. Therefore, the TNsG in support of Annex VI should provide sufficient guidance for competent authorities on the evaluation of resistance so they can decide how these will influence the authorisation.

Due to the fact, that, in respect to the implementation of the directive, a number of questions and issues are still open, the responsible institutions in Germany decided to develop a background paper on biocide resistance, that aims to detail relevant aspects and considerations that may have importance in the implementation process, and that will be utilised to outline the German institutions' position in the relevant EU-meetings. In our contribution we would like to address a range of general issues and to present a number of suggestions for an upgrade of the appropriate sections in the *Technical Notes for Guidance for Annex I Inclusion* and for *Product Evaluation*.

Background

Resistance can be defined* as a decrease in susceptibility or a lack of susceptibility of an organism to a particular treatment with an agent under a particular set of conditions, and occurs (i) because target species may have evolved strategies to withstand treatment under certain environmental conditions (→ *intrinsic resistance*), and (ii) because natural populations are made up of genetically different individuals, and new ones are constantly emerging by mutation - hence, the selection of genotypes with increased survival ability will inevitably occur when antimicrobial or biocidal compounds are unmindfully and limitlessly used (→ *acquired resistance*).

Intrinsic resistance, an already existing, inherent property of a certain species, may appear as a permanent feature, but in a number of cases the susceptibility can vary according to the prevailing physicochemical environment (pH, temperature etc.). Intrinsic resistance should actually be detected during efficacy testing of biocidal compounds and could therefore be regarded as not being a subject for an assessment for the potential for resistance. Intrinsic resistance may, however, remain undetected, if test measurements are not sufficiently related to the treatment conditions that prevail under practical conditions, or when certain factors that render insusceptibility, are simply unknown. Unlike intrinsic resistance, that appears *unexpectedly* solely when the underlying conditions or factors leading to a decreased susceptibility were formerly unknown, acquired resistance in fact turns up newly in a population of a pest organism.

Due to its potential detrimental and harmful consequences, resistance development in the pharmaceutical use of antibiotics and in agricultural crop protection has led to intensive debates over risk evaluation, appropriate measures and monitoring concepts already decades ago:

- In order to promote the development of resistance management strategies in **crop protection**, Resistance Action Committees (RACs) were founded between 1981 and 1989 by industrial co-operations (FRAC/fungicides 1981, IRAC/insecticides 1986, HRAC/herbicides 1989, RRAC/rodenticides 1990). Because of the problems that resistant pests could cause, the majority of producers marketed their pesticidal products within the resistance management guidelines issued by these Action Committees and the recommendations of the corresponding Resistance Action Groups†. Since the implementation of the Directive 91/414/EEC of 15 July 1991 concerning the placing of

* Resistance is a “relative” word - whether a reduction in susceptibility leads to resistance depends on the type of application and the conditions under which an active compound is used. In this paper the term “resistance” is referred to situations, where an agent is no longer effective under practical conditions, due to genotypic or phenotypic changes of a pest organism. Thus, “reduced susceptibility” does not inevitably imply “resistance”

† The corresponding Resistance Action Groups (FRAG, IRAG, WRAG and RRAG) were formed later as cooperations between industry and public research institutions

plant protection products on the market, information on the actual or possible occurrence of resistance and details of a management strategy to avoid resistance became part of the registration process for pesticide compounds and products in European countries.

- Antibiotic resistance in **human pathogens** was addressed through an increasing number of isolated measures in many countries[‡]. As from 1997 the European Agency for the Evaluation of Medicinal Products (EMA) evolved a number of guidelines for antibiotic use and product authorisation which include advice how to prevent and to treat antibiotic resistance in pathogenic micro-organisms. Today in European countries the approval and therapeutical use of antibiotics is regulated by various national and European laws and directives. The recording of occurrence of antibiotic resistance as a measure of surveillance is e.g. regulated by the German law on prevention and control of contagious diseases in humans[§].

In contrast to the (*comparatively*) “narrow” range of usage of antimicrobial compounds in human and animal chemotherapy or of pesticide products in agricultural crop protection, biocides are applied in a large field of diverse target organisms and different conditions. The 23 product types of EU-Directive 98/8/EC comprise application fields ranging from human hygiene and public health, disinfection of drinking water and food and feed areas, preservation of wood, leather or metalworking fluid, control of insects, mites and snails, food and feedstock preservation, and antifouling products in ship coatings and underwater paints - to name but a few. A thorough evaluation of the occurrence or potential development of resistance would, of course, require a case by case procedure.

Factors that affect antimicrobial/biocide susceptibility

Resistance appears when the susceptibility of a previously susceptible organism decreases to such an extent that it no longer responds to treatment. As already mentioned in the preceding section, reduction in susceptibility can result either from *phenotypic changes* in organisms possessing an intrinsic resistance that is triggered under certain conditions, or from *genotypic changes* due to new genetic equipment by mutation or by the acquisition of appropriate genetic material.

In certain micro-organisms **phenotypic changes** leading to a susceptibility decrease are induced

(i) when they enter into nutrient-depleted, slow-growing or non-growing states as adherent bio-films, leading to increased barrier properties that prevent access of antimicrobial compounds to their site of action and (ii) through sublethal exposure to various agents, including e.g. antibiotics, quaternary ammonium compounds, pine oil, or salicylate, leading to

[‡] the *Swann report* recommends already in 1969 that antibiotics used to treat infections in humans not be used as animal-food additives

[§] Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen

the transient expression of chromosomally encoded multi-drug efflux pumps, that render a susceptibility drop in Gram-negative bacteria to a wide range variety of compounds, including dyes, detergents, antibiotics and biocides.

Acquired resistance by **genetic changes** can be defined as an inheritable adjustment in the ability of individuals in a population to survive a particular selection pressure. All individuals of a species have a number of genetically-determined characteristics in common, they are, however, not genetically identical. Even vegetatively propagating species show genetic variation due to naturally occurring mutations. This genetic variability within a population and the continuously occurring mutational genetic changes are responsible for the ability of organisms to survive when environmental conditions shift. Since mutational changes are non-directed, random incidents, the *emergence of a single resistant individual as a first step of resistance development* is not a result of the application of the respective compound (this Darwinian point of view is probably not the whole truth - in a small number of cases mutations appeared to be confined to genes that give an adaptive phenotype, a phenomenon called directed or adaptive mutation; models are still under debate and should not be considered here). Therefore certain individuals within a population may already possess resistance to a particular active substance before it has been applied. The ability to adapt is latent in the gene pool of a species. *The second step of resistance development, the spreading and enrichment of a resistance trait* within a population is generally a result of the usage of the respective compound, i.e. is a consequence of a selection pressure. The dissemination of the responsible resistance genes within a population occurs by clonal propagation (if biologically possible) of resistant individuals, by sexual processes in higher organisms (passing from parents to progeny, therefore called also *vertical* gene transfer) and, in bacteria, in a very efficient and rapid way by direct exchange of genetic material (plasmids, mobile elements) from one bacterial cell to another (therefore called *horizontal* gene transfer).

What factors and conditions favour resistance build-up?

Intrinsic Resistance: Since intrinsic resistance is an already existing, inherent property of a certain species, this section applies almost solely to acquired resistance traits that are based on genetic alterations and in fact represent new characters. The necessity to intensify the consideration of „practical“ conditions in efficacy studies on new compounds (rather than laboratory tests) in order to avoid an “unexpected” loss of function in field application, was already mentioned in the preceding section. One factor, however, that must be taken into account for intrinsic **and** acquired resistance development is the *controllability of exposure*. A controllable and professional use ensures the regular way of application in appropriate concentration, e.g. the use of a disinfectant to eliminate bacterial contamination in clinical

laboratories. Use of the biocide in an unprofessional, inappropriate way – too low concentrations and/or too short time – may lead to the survival of target organisms. In the previous section we mentioned the development of cross-resistance to various antibiotics, caused e.g. by common disinfectants, that induce the expression of multi-drug efflux pumps in bacteria. This has no relevance in case of a complete decontamination, but may have consequences if target organisms survive.

Acquired Resistance: The two *basic* factors that affect the probability of the emergence of new resistance traits are related to the mode of action of the active substance and to the biology of the target organism: (i) *the specificity of the biocide mechanism* (the likelihood of resistance development generally increases with the specificity of the biocide mode of action), and (ii) *the reproduction rate of the target organisms* (the likelihood of resistance development increases with the turnover rate of generations and the population size). In addition, a number of important conditions and factors that have to be considered are related to the use pattern of the biocidal product:

- *Site of application* - confined, closed areas (e.g. laboratory equipment) where a thorough elimination of pests are intended (no or very low survival rate) are less prone to resistance development than open, unconfined areas, where the number of individuals can only be reduced to an acceptable level.
- *controllability of exposure*, a factor, that was already mentioned above - controllable use ensures the appropriate and regular way of application. Uncontrolled use of the biocide in an inappropriate way – too low doses and/or too short time – may not only lead to the survival of target organisms with an inducible intrinsic (cross-)resistance, but may as well lead to the enrichment of genotypes with an elevated tolerance towards the given agent.
- *use of the biocide* – is it intended to use the product over large areas and/or for long periods with frequent application rates? Such a treatment creates a continuous evolutionary selection pressure on the target population. It is widely agreed that the most efficient way to delay the development of drug resistance remains the reduction of selection pressure, i.e. decreasing the number of treatments.

The developer/producer of a biocide product has, of course, no free choice – the biological features of the target organism (*reproduction rate*) and the *site of treatment* are fixed conditions. Also the degree of the *specificity of the biocide mechanism* is more or less defined, according to the site of application – should all organisms (e.g. clinical equipment, removal of weeds from railway tracks) or only a certain species (e.g. rodents) be eliminated from a particular environment, where non-target organisms have to be considered? In contrast, factors that may become items of management strategies and/or regulation are the *controllability of exposure* and the *use of the biocide*.

Comments on various aspects

Decision process: Having evaluated all the available data, the competent authority must determine whether resistance to the biocidal product is likely now or in the future, the significance of this in relation to performance, and possible management strategies to control the problem and minimise any consequences. Based on this assessment the competent authority will decide according to the TNSG in support of Annex VI which of the following will apply:

- authorisation/registration can be granted without specific conditions, because the data demonstrate a level of resistance which will have little effect on product performance, and the potential for any further development of resistance is low;
- the level of resistance or its development may affect product performance, but the biocidal product can be authorised/registered subject to specific conditions (e.g. a management strategy) or for a specific time period (followed by a review);
- a decision on authorisation/registration cannot be given until additional data/information are available to resolve a particular point or item of concern; or
- the biocidal product cannot be authorised/registered because product performance will be unacceptably affected by resistance, and/or the potential for the development of resistance is of concern and the proposed management strategy is considered inadequate to control it.

This decision must be a reasoned balance between the benefits of using a product and the loss of performance caused by any resistance problems (real or potential), taking into account the availability of other control methods and the implications of the loss of the product through refusal of authorisation (the wider the diversity of active substances that are available, the easier it will be to control future resistance problems).

Difference between Intrinsic and acquired resistance: The current versions of both TNSG do not differentiate between intrinsic and acquired resistance, since they focus on resistance development in higher organisms, where intrinsic resistance does not play a significant role. We already pointed out, that it is necessary to consider and to treat intrinsic resistance and acquired resistance differently** in a regulatory framework mainly for the authorization process of biocidal products.

** it should be noted, that our suggestion of a *different* treatment does not imply a *separate* treatment, since susceptibility changes in microorganisms can theoretically result from both intrinsic properties and newly acquired

As already mentioned above, a (permanently expressed) **intrinsic resistance** should readily be detected during efficacy testing of new biocidal compounds. We apply the term “resistance build-up” for situations, where an intrinsic resistance is not permanently expressed, but is induced under certain conditions that renders phenotypic changes in the pest organism. The more *obvious* these conditions are, the more likely will they automatically be part of the standard efficacy tests. If however, the appropriate conditions are not obvious or probably unknown, the efficacy of a compound may be lost under practical conditions, and the user of the product will meet a scenario, that does not differ, from his point of view, from the emergence of a newly acquired resistance (see below). The evaluation of inducible intrinsic resistance is challenged due to gaps of knowledge e.g. concerning the mechanisms and significance of bio-film formation, or the impact of various conditions like temperature, pH, pressure etc. on the resistance properties of micro-organisms, an important matter e.g. in food preservation. A literature survey indicates that e.g. bio-film formation is currently increasingly addressed in studies where biocide compounds are tested for activity/efficacy. Various techniques to achieve bio-film formation *in vitro* have been developed within recent years, in order to provide comparable conditions and common baselines for efficacy testing.

For a reasonable development of evaluation methods it is essential to consider the scientific state of the art from different points of view in depth and to focus on the examination of thoroughness and integrity of testing methods. The higher the risks of a failure of a given product, the more intensively should the issue of induced resistance be treated. In addition, post-approval resistance assessments could probably ensure product efficacy and stability.

Unlike an inducible intrinsic resistance, that may exist “undiscovered” in (all) individuals of a species, **acquired resistance** in fact turns up newly in a population of a pest organism. The evaluation of the likelihood of acquired resistance development is therefore more distinct from efficacy testing than intrinsic resistance. Above we have indicated that it is *not* the *genetic change* to a less susceptible genotype (occurring randomly and undirected in single individuals), that poses the problem, but the *spread* of this property within a population when selection pressure is applied. It is important to realise, that development of acquired resistance is neither “made” by a pest organisms nor is it an attribute of a given compound – it always rests upon the way of handling and use. Theoretically (!), at some point, *all* biocidal compounds will themselves become targets for counter-measures on the part of the (former) target organism. There are, of course, a number of factors (related to the mode of action, the properties of the target pest, and the conditions under which it has to be eliminated, see

genetic traits at the same time

above), that influence the likelihood of the arisal of the appropriate genotype and the subsequent spread of resistance (these factors are certainly almost entirely fixed, i.e. cannot be freely chosen, in order to design a compound being less prone to resistance development). While predictions about the appearance of resistance are impossible, assumptions on the likelihood of acquired resistance development can be made, based upon (i) the above factors and (ii) the results of laboratory and field tests. Although the EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organisation, 2002) indicated that laboratory tests may not necessarily reflect the situation in “real life” application, a literature survey shows, that an increasing number of articles describe the development and/or the use of *in vitro* bioassays (mainly for insects), where resistance has been artificially induced. These experiments not only provide data on the frequency of the arisal of resistant genotypes, but also the genetic background of potential resistance traits itself, a long time before they appear under practical field conditions – a fact, that supports a resistance monitoring substantially.

Because the emergence of resistant individuals is a natural phenomenon and therefore unavoidable, the only means to manage resistance development is to prevent or to delay the dissemination of resistant target organisms (or the resistance genes) by appropriate measures, that match the above mentioned fixed conditions and factors, and are comprised of a specific mode of pest treatment and of surveillance of resistance spread. According to the *Technical Notes for Guidance on Annex I Inclusion and Product evaluation* the above considerations concerning the likelihood of resistance development are part of the evaluation process that finally should conclude, what kind of measures should be applied. The TnGs emphasize the importance of the elaboration of thorough resistance management strategies and monitoring concepts that should assure long-term and stable effectiveness. The appropriate measures and procedures that would be adequate for biocides do not in general differ from those that have been suggested for pesticide use (EU Directive 91/414/EEC) and that have been outlined and discussed in detail in a number of contributions published by the Resistance Action Committees (RACs). The main objective and purpose of these measures can be summarized as

- (i) minimize the selection pressure as far as possible, but
- (ii) take care not to apply sublethal doses allowing better adapted individuals to survive

It would be reasonable, that even compounds, that are known for being currently ineffective due to resistance development in the past, should not be rejected or withdrawn from an

authorization process, before it has been clarified, whether resistance has become a stable character or, as it has been shown for some genes, is lost when selection pressure stops.

Uncontrolled use or uncontrolled exposure and possible interference with other application fields: Uncontrolled use of biocidal products is, though not in all, but in many areas much broader than in the usage of antimicrobial compounds in human and animal chemotherapy or of pesticide products in agricultural crop protection. This is due to the fact that in certain areas (i) users do not have (and do not need) any expertise concerning the usage of biocidal compounds, and (ii) once a consumer product is approved for commercialization and is available on the market, its usage can no longer be controlled.

Problems may arise, because the above mentioned basic rules of resistance management (minimize selection pressure/no sublethal doses) is not ensured in case of non-professional use. The question arises, what requirements the authorities will have to set, and what ideas and measures companies will generate, in order to prevent possible resistance development caused by a widespread uncontrolled use. A very simple, but nevertheless useful approach (that is not meant to hold off resistance development, but to keep the effectiveness of a biocide treatment) should be mentioned as an example: the company *VirBac* (www.virbac.de), that markets biocidal compounds to combat various pests on pets and farm animals, offers an email-service, that regularly reminds the customer of treating his e.g. cat with the given compound. A prevention or at least a reduction of the uncontrollable use of biocidal products may probably be achieved by appropriate label claims. The recent proposal on product label claims of the UK Competent Authority for Biocides^{††}, addressing e.g. the type of product, the target organisms, the intended effect and directions for use (dose rate etc.), could be extended by further instructions for use that ensures the avoidance of a resistance build-up.

A source of uncontrolled exposure, where sublethal doses of biocidal compounds may occur, are *treated materials* in consumer products. The market is growing for articles, that are combined with an biocidal active substance that is intended to be released in order to control various organisms. Examples of such articles (e.g. insecticidal strips treated with insecticides, mattress covers containing anti-mite insecticides, impregnated tissues with antibacterial properties, antibacterial lavatory seats where the active substance is released during use, socks treated with a biocidal active substance intended to have a biocidal action

^{††} see TMIII05GEN-item4-efficacy-label-claims.doc, from Sep 16, 2005 (siehe Anlage)

on the foot) reveal that different product groups are concerned here.

In case of an uncontrolled and incorrect use of disinfectant biocides it can not be excluded that the effectiveness of clinical antibiotics is concerned, due to the induction of cross resistance. Although the problem of cross resistance possibly may have been overstated (from a current point of view) in respect to triclosan use, it remains a matter of discussion, monitoring and research, and should probably also be considered in a regulatory framework for biocide product authorisation. Although not yet occurred under practical conditions, the emergence of antibiotic-resistant bacteria in areas of uncontrolled use of biocidal compounds would clearly represent an unacceptable effect for human health. The same applies in a situation, where identical compounds are used in human medicine as well as in other application fields (e.g. Natamycin).

5. Conclusions and Next Steps

1. From the discussions of the latest EU-Technical Meeting and the present background paper it is apparent, that the assessment and evaluation of resistance is relevant primarily in product authorisation, rather than in the evaluation of active substances for Annex I inclusion.
2. There is an urgent need to upgrade the respective TNsG sections related to resistance evaluation, with emphasis on *TNsG on Product Evaluation* (in support of Annex VI).
3. Resistance evaluation has to be prioritised in respect to the different product types, target organisms, fields of use and chemical classes. We recommend an approach that considers the different product types first.
4. Experience and knowledge in resistance evaluation and -management gained in the individual EU-member states should be gathered and analysed with the help of a questionnaire. First suggestions for the setup, content matter and structure of such a questionnaire will be put forward for discussion at the TMI06. On further development at the forthcoming Technical Meeting the questionnaire will be disseminated among the member states.
5. Based on member states feedback, comments, suggestions and considerations, a task force should prepare an addendum to the TNsG Annex IV with detailed principles for the elaboration and use of harmonised test methods and management strategies in respect to product types and indication.
6. For the development of common principles and a harmonised approach for resistance evaluation, a close cooperation between approval authorities, industry, independent scientific

institutions and practitioners is imperative. Moreover, an international cooperation within the framework of the OECD-Task Force on Biocides should be taken into account.

7. In addition to the principles of evaluation, a harmonized approach will again be necessary in preparing instructions for product use, that counteract resistance build-up due to improper application.

Resistenz-Monitoring und Management - Aufgaben und Vorgehen des IRAC

Ralf Nauen

Bayer CropScience AG, Research Insecticides, D-40789 Monheim,

Eine der wesentlichen Herausforderungen in der modernen angewandten Entomologie ist die Beschreibung und Aufklärung von Mechanismen, die zu Insektizidresistenz bei landwirtschaftlich relevanten Schädlingen, Hygieneschädlingen und Vektoren von Krankheitserregern führt. Bedingt durch einen hohen Selektionsdruck durch repetitive Insektizidbehandlungen können Schadarthropoden Mechanismen ausbilden, die zu einer genetisch fixierten Minderempfindlichkeit (Resistenz) gegen Insektizide führen kann.

Das „Insecticide Resistance Action Committee“ (IRAC; www.irac-online.org) ist ein Expertengremium und kümmert sich seit 1984 firmenübergreifend und in unterschiedlicher Zusammensetzung um dieses Thema (McCaffery & Nauen, 2006). Laut IRAC Definition stellt die Resistenz invertebrater Schadarthropoden eine genetisch bedingte Veränderung als Reaktion auf eine Selektion durch ein Pflanzenschutzmittel dar, die zur wiederholten Beeinträchtigung der Kontrolle des Schädlings bei empfohlenen Aufwandmengen führen kann.

IRAC International ist unter dem Dach von *CropLife International* angesiedelt und als Ansprech- und Lenkungsgruppe für zahlreiche nationale sog. Ländergruppen anzusehen, z.B. IRAC Brasilien, IRAC Spanien, IRAC Indien, IRAC USA, IRAC Australien und IRAC Südafrika. Diese Gruppen setzen sich allerdings im Gegensatz zu IRAC International nicht nur aus Firmenvertretern zusammen, sondern beinhalten auch Behördenvertreter, Universitäts-Wissenschaftler, Vertreter von Forschungsinstituten, Consultants und Berater. Dies führt zu einem interdisziplinären Wissens- und Interessenaustausch um Resistenz-relevante Themen, die für das jeweilige Land von Bedeutung sind und umfasst sowohl aktuelle Probleme als auch Langzeitbetrachtungen. Neben IRAC gibt es auch noch IRAG's (Insecticide Resistance Action Groups), z.B. IRAG UK, die ebenfalls eng mit IRAC International zusammenarbeiten. Allen Organisationen gemein ist die Förderung von Resistenzmanagement-Strategien im modernen Pflanzenschutz sowie in der Vektorkontrolle (oder allg. nicht-landwirtschaftlichen Schädlingen) um die Wirkung von Insektiziden und Akariziden langfristig und nachhaltig zu konservieren. Einige weitere Schwerpunkte der Arbeit von IRAC sind in Abbildung 1 zusammengefasst.



Insecticide Resistance Action Committee

IRAC und seine Aufgaben

Schwerpunkte der Arbeit von IRAC

- Identifizierung des Umfangs von Resistenzproblemen
- Entwicklung von Methoden zum Resistenzmonitoring
- Entstehung von Resistenz
- Erarbeitung von effektiven IRM Programmen zur Verhinderung (Verzögerung) von Resistenz
- Entwicklung von Managementstrategien die alle praktischen Möglichkeiten zum Schutz vor Schädlingen beinhalten
- Verteilung von Informationen zu Resistenz und Resistenzmanagement – Kommunikation und Ausbildung sind essentielle Bestandteile der Arbeit von IRAC
- Zusammenarbeit mit den für Insektizidregistrierungen verantwortlichen Behörden

Dr. Ralf Nauen – Fachöffentliche Veranstaltung Schädlingsbekämpfung - UBA – Berlin, März 2006 • Page 6



Abbildung 1. Aufgaben des IRAC

Die Internet Website von IRAC International (www.irac-online.org) ist eine der bestgepflegten Informationsplattformen zum Thema Insektizidresistenz mit vielen nützlichen Dokumenten, Bildern, Links und Ausbildungsmodulen. Regelmäßige Treffen und Telefonkonferenzen innerhalb IRAC dienen nicht nur der ständigen Aktualisierung der Internetseiten, sondern auch zur Besprechung von firmenübergreifend und allgemein wichtigen Resistenzprojekten, sowie des Informationsaustausches mit den zahlreichen IRAC „Working Groups“ (z.B. Neonicotinoid WG, Codling moth WG, Biotech WG etc.). In Planung für 2006 ist die Reaktivierung der Vector Control WG als „non-crop pest WG“ (diese beschäftigt sich neben Mücken unter anderem auch mit Fliegen, Schaben und Flöhen).

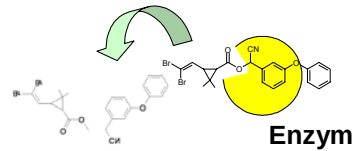
Resistenzmechanismen

Zu den wichtigsten Resistenzmechanismen gehört die Überexpression von metabolisierenden Enzymen (Esterasen, Monooxygenasen und Glutathion S-Transferasen), die punktuelle Mutation (Austausch einer Aminosäure) von Bindungsstellen der Insektizide in Zielproteinen (z.B. „knock-down“-Resistenz (kdr) gegen Pyrethroide) sowie eine verminderte Penetration von Kontaktinsektiziden durch die Cuticula (Abbildung 2).

Resistenzmechanismen

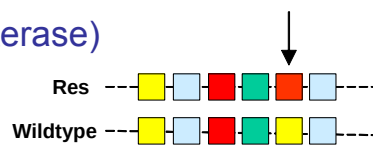
Metabolische Resistenz (enzymatischer Abbau)

- Esterasen
- Monooxygenasen
- Glutathion S-transferasen



„Target site“ Resistenz

- MACE (Modified acetylcholinesterase)
- Kdr („Knock-down-resistance“)
- Rdl („Resistance to dieldrin“)



Verminderte Penetration

Dr. Ralf Nauen – Fachöffentliche Veranstaltung Schädlingsbekämpfung - UBA – Berlin, März 2006 • Page 9



Abbildung 2. Resistenzmechanismen bei Insekten

Die in Abbildung 2 skizzierten Resistenzmechanismen sind prinzipiell - wenn auch in unterschiedlicher Ausprägung - in allen resistenten Schadarthropoden, bedingt durch ständige Selektion mit Insektiziden oder Akariziden, gleich. Beispielsweise wird Resistenz gegen Pyrethroide je nach Schädling und Selektionsdruck durch Esterasen (Hydrolyse der Esterbindung), Monooxygenasen (oxidative Detoxifizierung im Arylteil) oder eine sog. Target-site Mutation (*kdr*; knock-down resistance) hervorgerufen. Teilweise können die Mechanismen auch in Kombination vorkommen, führen aber auch isoliert in praktisch allen Fällen zu Kreuzresistenz gegen die komplette Wirkstoffklasse der Pyrethroide.

Resistenzmonitoring und -management

Seitens der Behörden wird im Pflanzenschutz schon seit einigen Jahren für die Registrierung neuer, sowie die Reregistrierung etablierter Wirkstoffe, die Einreichung einer so genannten - von der EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) als Guideline PP 1/213 publizierte – Resistenz-Risiko Abschätzung bei ausgewählten „Hochrisiko“-Schädlingen erwartet (Abbildung 3). An dieser von der EPPO publizierten Richtlinie hat auch IRAC mitgearbeitet und insbesondere den Teil zum Resistenz-Monitoring mit gestaltet, da IRAC auch zahlreiche Methoden zur Resistenztestung für die unterschiedlichsten Insektenarten veröffentlicht und standardisiert hat.

EUROPEAN AND MEDITERRANEAN PLANT PROTECTION ORGANIZATION (EPPO)

**EPPO Standard zu
"Resistance Risk Analysis"
(PP 1/213)**

↓

Aufgabe

"Der Standard beschreibt wie ein Resistenzrisiko gegen Pflanzenschutzmittel abgeschätzt werden kann, und wenn erforderlich, wie ein Risikomanagement aussehen kann im Hinblick auf die offizielle Registrierung eines Pflanzenschutzmittels."



1. *Bemisia tabaci*
2. *Trialeurodes vaporariorum*
3. *Aphis gossypii*
4. *Myzus persicae*
5. *Leptinotarsa decemlineata*
6. *Spodoptera exigua*
7. *Frankliniella occidentalis*
8. *Tetranychus urticae*
9. *Panonychus ulmi*
10. *Cydia pomonella*
11. *Phorodon humuli*

Beispielhafte Auflistung von invertebraten Schadarthropoden der EPPO Region, die bereits Resistenz gegen insektizide/akarizide Wirkstoffe zeigen, und für die Sensitivitätsdaten erhoben werden sollten.








Dr. Ralf Nauen – Fachöffentliche Veranstaltung Schädlingsbekämpfung - UBA – Berlin, März 2006 • Page 7

Bayer CropScience

Abbildung 3. EPPO Standard PP 1/213

Unter Resistenzmonitoring versteht man die Erfassung von Dosis-Wirkungs-Daten von Insektiziden an Populationen einer Schadarthropoden-Species, die an unterschiedlichsten Orten (global, oder auch lokal) gesammelt wurden. Oftmals werden im Monitoring nur solche Dosen getestet, die sensible Populationen von solchen, die heterozygot oder homozygot resistent sind, diskriminieren (diskriminierende oder diagnostische Dosis). Zahlreiche Beispiele aus der Landwirtschaft belegen, dass ein frühzeitig initiiertes Monitoring und die mögliche, damit verbundene Detektion der verminderten Wirkung, sowie daraus resultierende Managementstrategien die Resistenzbildung mittel- und langfristig verzögern (Nauen, 2005). Im Vorfeld zu einem Resistenzmonitoring wird in der Regel zuallererst ein Biotestverfahren etabliert, welches einfach in der Durchführung ist und zuverlässige Daten liefert. Anschließend wird mit diesem Testsystem eine Baseline-Studie (mehrere Konzentrationen testen, die von 0% bis 100% Wirkung reichen) für eine oder mehrere sensible Populationen durchgeführt. Aus der resultierenden Dosis-Wirkungsfunktion lassen sich dann diskriminierende Testkonzentrationen (s.o.) mittels Probitanalyse berechnen, z.B. LD₉₅- oder LD₉₉-Werte (siehe auch Testbeispiel in Abbildung 4).

Abbildung 4. Ermittlung von diskriminierenden Dosen für ein Resistenzmonitoring

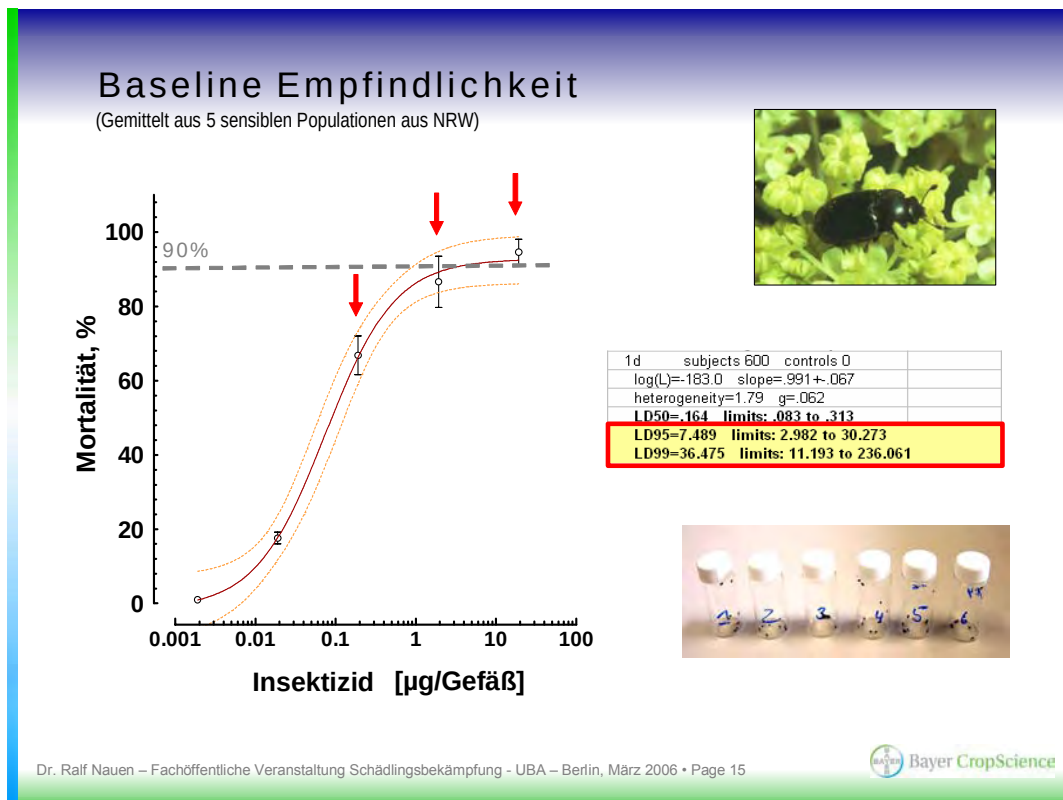
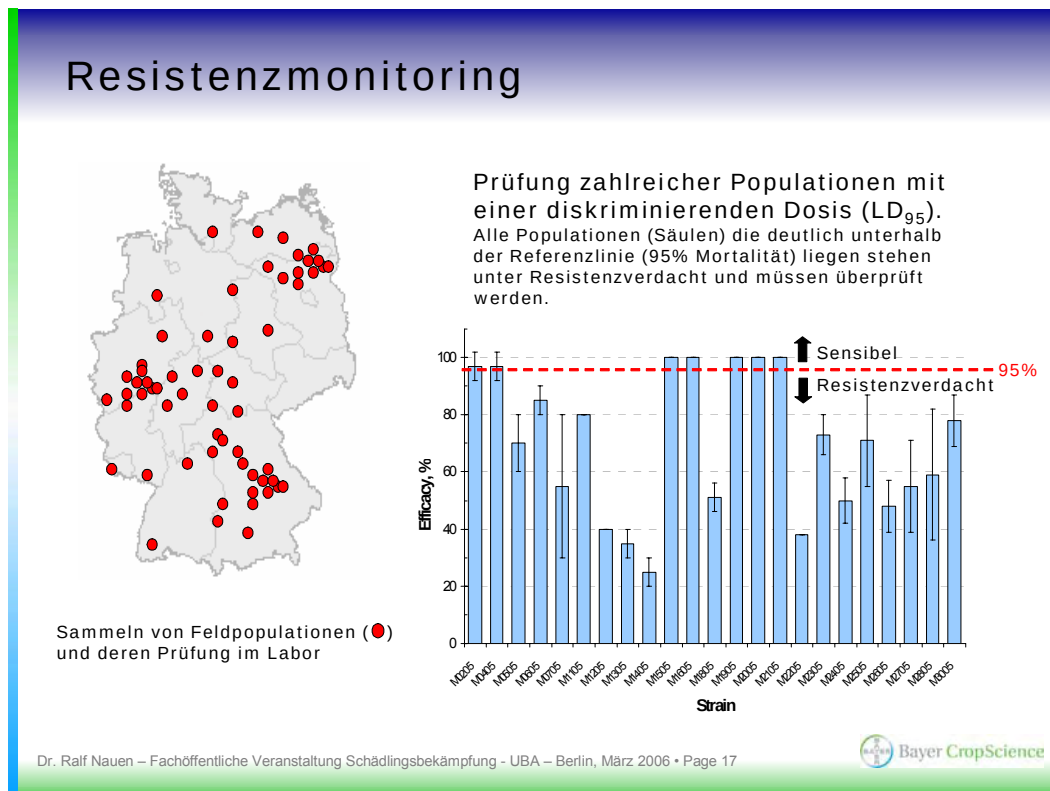


Abbildung 4. Ermittlung von diskriminierenden Dosen für ein Resistenzmonitoring

Im Zuge einer Resistenzmonitoring-Studie werden dann mittels des etablierten Testsystems eine oder mehrere diskriminierende Dosen an im Feld gesammelten Populationen untersucht. Im Verdachtsfall werden in der Regel weitere Untersuchungen im Vergleich zu einer sensiblen Referenzpopulation angeschlossen, z.B. zur Erstellung kompletter Dosis-Wirkungsfunktionen um den exakten Resistenzfaktor zu berechnen. Der Resistenzfaktor wird meist auf Basis des LD_{50} -Wertes für das betrachtete Präparat berechnet, und stellt den Quotienten aus dem LD_{50} -Wert der Verdachtspopulation und der Referenzpopulation dar, d.h. hat das Präparat bei der Referenzpopulation einen LD_{50} -Wert von 2ppm und bei der Verdachtspopulationen einen LD_{50} -Wert von 100ppm, so ergibt sich ein Resistenzfaktor (RF) von 50. Das Untersuchungsgebiet für ein Monitoring kann lokal begrenzt sein, ein Bundesland, ganz Deutschland oder gar Europa (Nauen, 2005).

Abbildung 5. Resistenzmonitoring

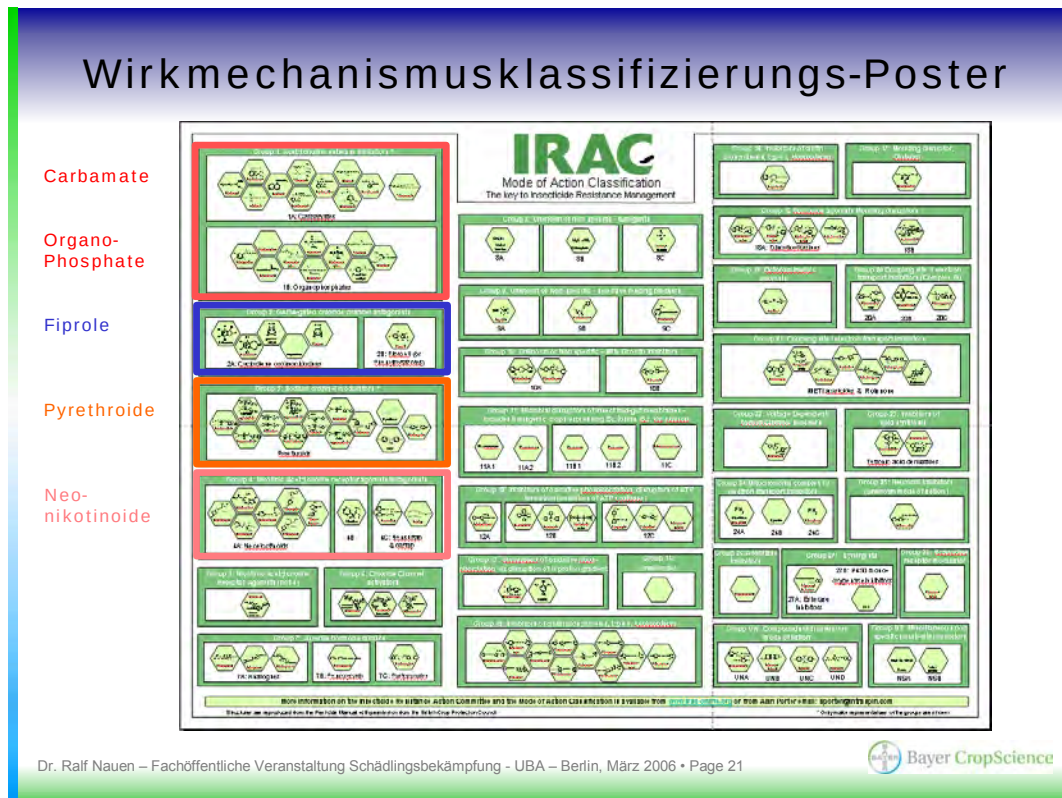


Ein solches Resistenzmonitoring kann aber auch mittels molekularer Diagnoseverfahren durchgeführt werden (z.B. PCR), und zwar immer dann wenn der Mechanismus bekannt ist, z.B. Pyrethroidresistenz bedingt durch den Austausch einer Base im Gen für den spannungsabhängigen Natriumkanal, d.h. Target-site Resistenz oder *kdr* (Benting et al., 2004). Im Rahmen von Resistenzmonitoringstudien, die auch mehrere Wirkstoffgruppen umfassen kann erhält man ein Bild von der gegenwärtigen Resistenzsituation, und erfährt wo welche Wirkstoffe noch sinnvoll eingesetzt werden können. Liegt Resistenz vor, sollte die betreffende Wirkstoffgruppe entweder gar nicht mehr (nicht immer einfach) oder aber wenigstens überwacht, und im Kontext mit einer Resistenzmanagement-Strategie eingesetzt werden.

Basis einer guten Resistenzmanagement-Strategie ist die Verfügbarkeit von Wirkstoffen mit unterschiedlichen Wirkungsmechanismen, die entweder alternierend oder auch in Mischung ausgebracht werden. Sinnvoll kann auch die Kombination mit Synergisten (Piperonylbutoxid) sein, sofern der Resistenzmechanismus auf einer Detoxifizierung durch microsomale Monooxygenasen basiert (Piperonylbutoxid hemmt partiell diese Enzymsysteme). Möglichkeiten zur richtigen Selektion von Resistenzmanagement-Partnern innerhalb einer Bekämpfungsstrategie bietet das IRAC Wirkmechanismus-Klassifizierungssystem (IRAC MOA scheme, Abbildung 6). In Resistenzmanagement-Strategien sollten Wirkstoffe mit gleichem Wirkungsmechanismus möglichst weder gemischt, noch immer wieder

aufeinanderfolgend eingesetzt werden.

Abbildung 6. IRAC's Schema zur Klassifizierung von Wirkungsmechanismen



Ein gewissenhaftes Resistenzmonitoring und eine überlegte Resistenzmanagement-Strategie kann die Resistenzentwicklung deutlich verzögern, und so möglicherweise katastrophale Folgen für die daraus entstehende Minderwirkung einer Wirkstoffgruppe gegen einen bestimmten Schädling verhindern.

Literatur

- Benting J, Häuser-Hahn I, Nauen R, Beffa R (2004) Molecular diagnosis of resistance. *Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer* **57**, 78-86.
- McCaffery A, Nauen R (2006) The Insecticide Resistance Action Committee (IRAC): Public responsibility and enlightened industrial self-interest. *Outlooks on Pest Management* **2** (Feb), 11-14.
- Nauen R (2005) Insecticide resistance in European agriculture: research instead of rumors. *Proceedings of the BCPC International Congress – Crop Science & Technology*, Vol. 1, **3A-1**, 123-130.

Rodentizidresistenz: Verbreitung und Management

Hans-Joachim Pelz

Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 48161 Münster

Für die Bekämpfung kommensaler Nager stehen fast ausschließlich blutgerinnungshemmende Wirkstoffe (Antikoagulantien) zur Verfügung. Das gilt ganz besonders für die Wanderratte, eine Art, die sehr empfindlich auf Veränderungen in ihrem Lebensraum reagiert. Antikoagulantien sind für die Bekämpfung von Wanderratten besonders gut geeignet, weil

- Antikoagulantien verzögert wirken, so dass keine Köderscheu entsteht,
- Wanderratten gegenüber diesen Wirkstoffen besonders empfindlich sind und
- mit Vitamin K1 ein wirksames Antidot zur Therapie von Vergiftungen zur Verfügung steht.
-

Übersicht über Wirkstoffe der Antikoagulantien und ihre Toxizität für Wanderratten

Wirkstoff	LD ₅₀ mg/kg akut oral	LD ₅₀ mg/kg x Tage (mehrfach akut oral)
<u>1. Generation</u>		
Warfarin	10 - 20	1,0 - 2,0 x 4-5
Coumatetralyl	15 - 30	0,3 x 5
<u>2. Generation</u>		
Difenacoum	1,8 - 3,5	0,16 x 5
Bromadiolon	1,3	0,06 - 0,14 x 5
Brodifacoum	0,2 - 0,37	0,04 - 0,14 x 5
Flocoumafen	0,2 - 0,56	?
Difethialon	0,4 - 0,62	?

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde



Abb. 1: Übersicht über Wirkstoffe der Antikoagulantien und ihre Toxizität für Wanderratten

Bereits wenige Jahre nach der ersten Anwendung von Antikoagulantien zur Rattenbekämpfung wurde in Schottland erstmals Resistenz nachgewiesen (Boyle 1960).

Resistenzdefinition (Greaves 1994)

Rodentizidresistenz ist eine dominante Erbeigenschaft, die Nager dazu befähigt, die Aufnahme einer Dosis eines Rodentizids zu überleben, die für normal-empfindliche Artgenossen letal ist, wodurch die Effizienz praxisüblicher Nagetierbekämpfungsmaßnahmen erheblich beeinträchtigt wird.

Heute sind Gebiete mit Vorkommen resistenter Wanderratten aus anderen Gebieten in Großbritannien (z. B. Wales, Berkshire, Hampshire), aus Dänemark, Deutschland, Frankreich, Italien sowie aus Nordamerika bekannt (Pelz 1990), in weiteren Gebieten werden Resistenzvorkommen vermutet. Betroffen sind die Wirkstoffe Warfarin, Coumatetralyl, Bromadiolon und Difenacoum. Die drei höchstpotenten Wirkstoffe Brodifacoum, Flocoumafen und Difethialon sind in Deutschland bislang nicht von Resistenz betroffen. Lediglich auf einer Farm in Berkshire (Südengland) wurde eine verringerte Empfindlichkeit gegenüber dem Wirkstoff Brodifacoum festgestellt (Gill & MacNicoll 1991).

Hausmäuse und Hausratten sind gegenüber den Wirkstoffen der ersten Generation (Abb. 1) von Natur aus weniger empfindlich. Bei Hausmäusen ist Resistenz auch gegenüber höher potenten Wirkstoffen (Bromadiolon, Brodifacoum) nachgewiesen, bei Hausratten Resistenz gegenüber Bromadiolon (Myllymäki 1995).

Auswirkungen von Rodentizidresistenz in der Bekämpfungspraxis

Die Auswirkungen der Resistenz auf das Ergebnis der Wanderrattenbekämpfung auf einem landwirtschaftlichen Betrieb im nordwestdeutschen Resistenzgebiet zeigt Abb. 2. Die Populationsgröße vor Bekämpfungsbeginn, geschätzt auf Grund des Verzehrs reiner Haferflocken (ohne Wirkstoff) in der letzten Nacht einer viertägigen Vorköderungsphase (4645 g) lag bei über 200 Ratten. Nach guter Köderannahme während der ersten vier Tage der Bekämpfungsphase (Wirkstoff Coumatetralyl) stabilisierte sich der Köderverzehr bei 600-800 g pro Nacht und nahm bis zum Ende der dreiwöchigen Bekämpfungsphase nicht weiter ab. Die Nachköderung zeigte, dass rund die Hälfte der Ratten die Bekämpfung überlebt hatte.

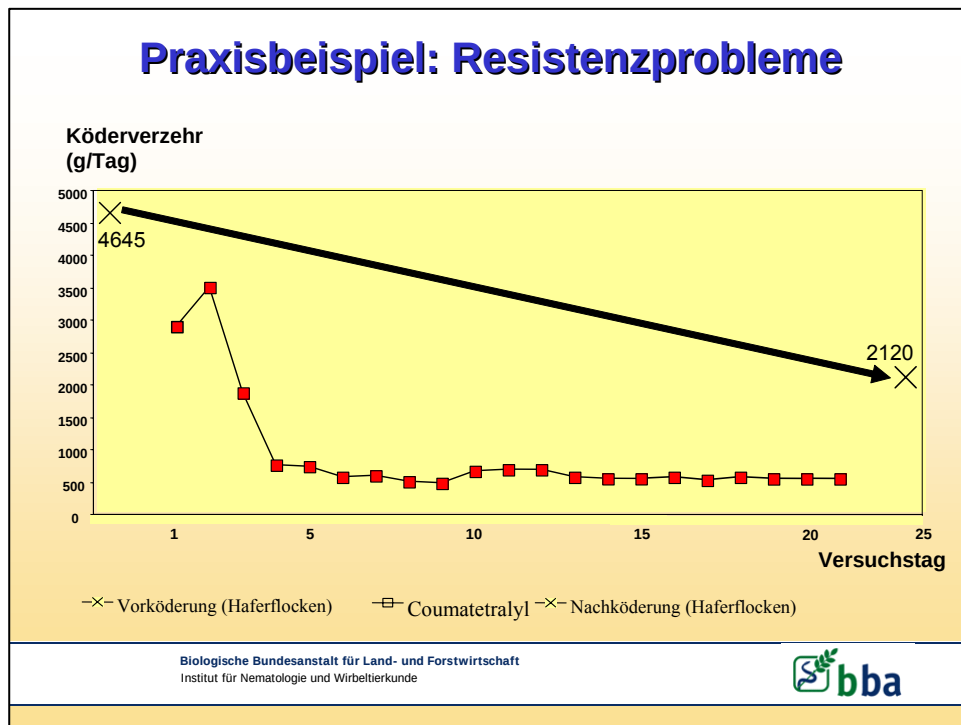


Abb. 2: Auswirkung von Resistenz auf das Bekämpfungsergebnis auf einem landwirtschaftlichen Betrieb (Erklärung siehe Text).

In Fütterungsversuchen (no choice) mit Wanderratten aus dem nordwestdeutschen Resistenzgebiet überlebten eine sechstägige Fütterungsperiode mit Warfarin- oder Chlorphacinonköder in der handelsüblichen Konzentration ca. 95 % der Tiere, mit Bromadiolonköder 60 % und mit Coumatetralylköder 49 %. Ein knappes Drittel der Tiere überlebte eine dreitägige Fütterung mit Difenacoumköder, während keines der Tiere eine eintägige Fütterung mit einem Flocoumafenköder überlebte (Pelz *et al.* 1995b).

Resistenzmechanismus

Vitamin K ist in seiner reduzierten Form (Hydrochinon) ein essentieller Co-Faktor für die posttranslationale γ -Carboxylierung verschiedener Blutgerinnungsfaktoren. Das bei dieser Reaktion zu Vitamin K Epoxid oxidierte Vitamin K Molekül wird im "Vitamin-K-Zyklus" durch das Enzym Vitamin K Epoxid Reduktase erneut reduziert. Jedes Vitamin K Molekül kann diesen Kreislauf rund 10.000mal durchlaufen. Antikoagulantien interagieren mit der Vitamin K Epoxid Reduktase und behindern so den Recyclingprozess des Vitamin K. Bei anhaltendem Vitamin K Mangel kommt es zu einer massiven Störung der Blutgerinnung.

Resistente Individuen sind in der Lage, mit Hilfe einer veränderten Epoxid Reduktase ihre Blutgerinnung zu reaktivieren. Bis vor kurzem war unbekannt, welche Gene für die Steuerung der Epoxid Reduktase verantwortlich sind.

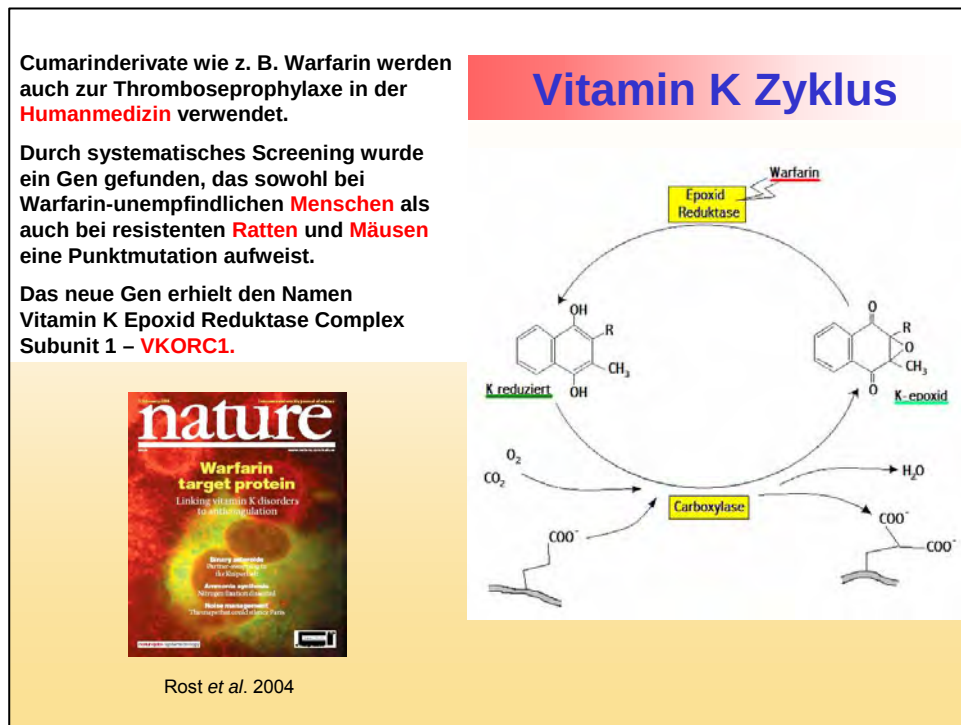


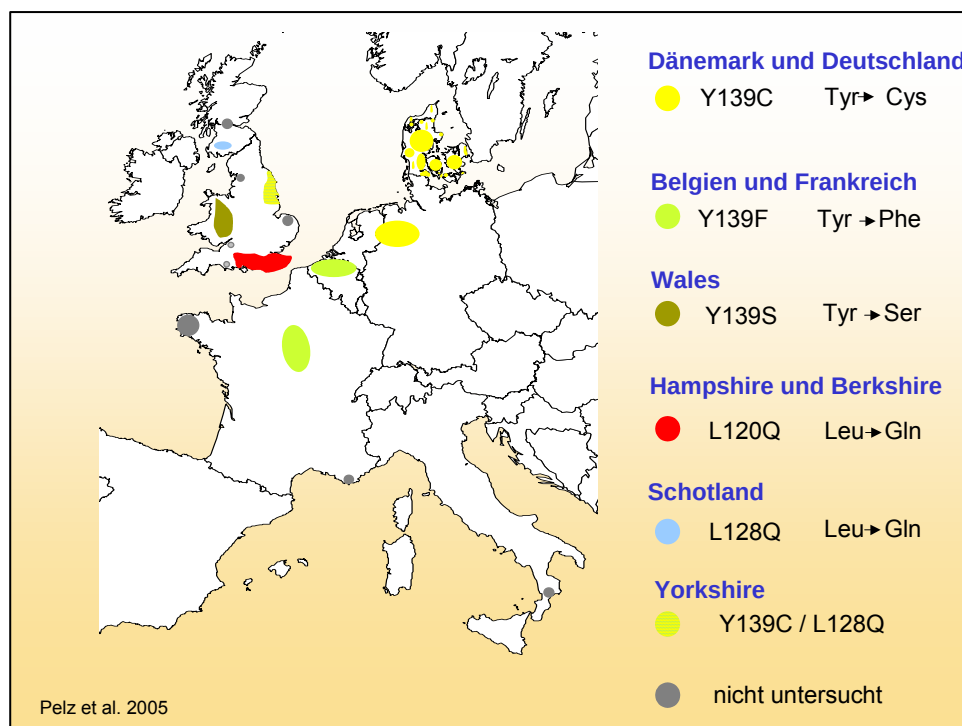
Abb. 3: Das Enzym Vitamin K Epoxid Reduktase hat eine zentrale Bedeutung für das Recycling des Vitamin K in den Leberzellen. Punktmutationen in dem vor kurzem identifizierten Gen VKORC1, das für dieses Enzym kodiert, vermitteln Resistenz gegenüber Antikoagulantien.

Cumarinderivate wie z. B. Warfarin werden auch zur Thromboseprophylaxe in der Humanmedizin verwendet. Auch beim Menschen tritt nämlich in seltenen Fällen Resistenz gegenüber blutgerinnungshemmenden Medikamenten auf. Durch systematisches Screening konnte ein Gen bisher unbekannter Funktion identifiziert werden, das sowohl bei Warfarin-unempfindlichen Menschen als auch (in dem orthologen Gen) bei resistenten Ratten und Hausmäusen jeweils eine Punktmutation aufweist, die bei normal empfindlichen Menschen bzw. Ratten oder Mäusen nicht vorhanden ist. Das neue Gen erhielt den Namen „Vitamin K Epoxid Reduktase Complex Subunit 1“ (VKORC1) (Rost et al. 2004). Dieses Gen mit 5.126 Basenpaaren umfasst drei Exons und codiert für ein Protein mit 163 Aminosäuren.

Aus dem nordwestdeutschen Resistenzgebiet stammende und als resistent klassifizierte Wanderratten weisen in diesem Gen an Position 139 eine TAT-TGT (Tyrosin-Cystein,

Y139C) Mutation auf. Mit der Kenntnis der Gensequenz ist es nunmehr möglich, spezifische molekulargenetische Testverfahren für den Resistenznachweis anzuwenden. Zum Nachweis der für das deutsche Resistenzgebiet spezifischen Mutation wurde ein Tetra-Primer-ARMS-PCR-Test (Ye *et al.* 2001) entwickelt (Pelz *et al.* 2005). Untersuchungen am Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde der Biologischen Bundesanstalt in Münster haben gezeigt, dass der Resistenznachweis nicht nur mit Rattengewebe, sondern auch an Hand von Kotproben problemlos möglich ist (Pelz *et al.*, im Druck). Das Testergebnis zeigt auch, ob die Resistenz bei den untersuchten Individuen heterozygot oder homozygot vorliegt. Bei bislang 521 untersuchten Proben wurde eine sehr gute Übereinstimmung zwischen den Resistenztestergebnissen der molekulargenetischen Tests und Blutgerinnungstestverfahren festgestellt.

Abb. 4: Resistenzvermittelnde Mutationen im Gen VKORC1 der Wanderratte in verschiedenen europäischen Resistenzgebieten. Ausdehnung der Resistenz-gebiete teilweise hypothetisch.



In Zusammenarbeit mit Kollegen aus Belgien, Dänemark, Deutschland, Frankreich und Großbritannien wurden Wanderrattenherkünfte aus verschiedenen europäischen Resistenzgebieten auf Mutationen in VKORC1 untersucht (Abb. 4, Pelz *et al.* 2005). Dabei stellte es sich heraus, dass die Resistenz

- in Dänemark wie in Deutschland durch die Mutation Y139C vermittelt wird,
- in Belgien und Zentralfrankreich ebenfalls durch eine Mutation an Position 139 vermittelt wird, wobei dort Tyrosin durch Phenylalanin ersetzt wird (Y139F),
- in Wales ebenfalls durch eine Mutation an Position 139 vermittelt wird, wobei hier Tyrosin durch Serin ersetzt wird (Y139S),
- in Hampshire und Berkshire durch eine Mutation an Position 120 vermittelt wird, wobei Leucin durch Glutaminsäure ersetzt wird (L120Q),
- in Schottland durch eine Mutation an Position 128 vermittelt wird, wobei Leucin durch Glutaminsäure ersetzt wird (L128Q),

Bei zwei von drei resistenten Wanderratten aus Yorkshire wurde die bereits aus Deutschland und Dänemark bekannte Mutation Y139C gefunden, eine Dritte trug auf dem einen Allel die Mutation Y139C und auf dem anderen die bereits aus Schottland bekannte Mutation L128Q. Aus diesen Ergebnissen kann man schließen, dass die Mutation mehrmals unabhängig voneinander in verschiedenen Gebieten entstanden sein muss und dass bestimmte Mutationen jeweils für die Regionen kennzeichnend sind.

Resistenzsituation in Deutschland

Resistente Wanderratten treten nach bisherigen Erkenntnissen in Deutschland in einem begrenzten Gebiet im Nordwesten des Landes auf (Abb. 5, Pelz *et al.* 1995a, Pelz 2001, 2003). Das Resistenzgebiet erstreckt sich vom nördlichen Rand des Ruhrgebietes bis ins südliche Emsland. Im Westen reicht es bis in die Niederlande hinein, im Osten wurde Resistenz mit Hilfe von Kotanalysen jetzt auch im Lipperland bis an die Grenze Nordrhein-Westfalens sowie für eine Population aus dem Stadtgebiet von Hannover nachgewiesen (Pelz, unpubliziert). Für eine genauere Eingrenzung des Resistenzgebietes und zur Klärung der Frage, ob die Resistenz innerhalb des durch die Nachweise umrissenen Gebietes (Abb. 5) flächenhaft verbreitet ist, sind weitere Untersuchungen notwendig. Die Verfügbarkeit molekulargenetischer Resistenztestverfahren bietet nunmehr die Möglichkeit, eine größere Zahl von Proben aus verschiedenen Landesteilen zu untersuchen, um so einen genaueren Überblick über das Resistenzauftreten zu gewinnen.

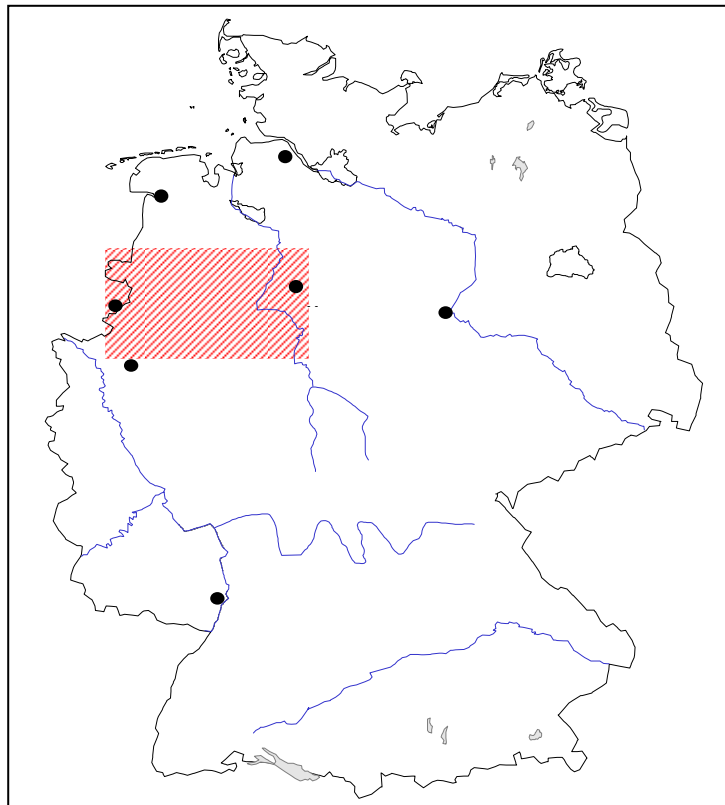
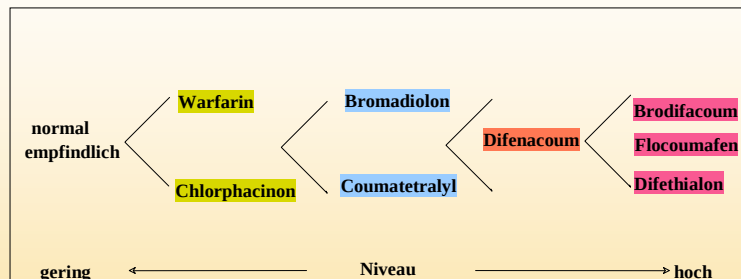


Abb. 5: Vorkommen antikoagulantienresistenter Wanderrattenpopulationen in Deutschland (hypothetisch auf der Grundlage von ca. 1500 untersuchten Individuen aus 55 Populationen)

Die in Deutschland und Dänemark verbreitete Resistenzmutation beeinträchtigt die Wirkung der Antikoagulantien Warfarin, Coumatetralyl, Bromadiolon und zum Teil auch Difenacoum. Unter diesen Substanzen erweist sich Difenacoum in Verbindung mit der Mutation Y139C als der höchstpotente Wirkstoff. Resistenz gegenüber einem der höher potenten Wirkstoffe schließt immer die Resistenz gegenüber allen weniger potenten Wirkstoffen ein (Abb. 6). Die Resistenzmutation im Gen VKORC1 ist Voraussetzung für die Entwicklung von Resistenz auch gegenüber den höher potenten Wirkstoffen, deren Mechanismus wir bisher noch nicht kennen. Der Resistenznachweis muss bei diesen Wirkstoffen vorerst weiterhin über Blutgerinnungstestverfahren (EPPO 1995) geführt werden. Die Beobachtungen im Resistenzgebiet haben gezeigt, dass nach dem Auftreten von Warfarinresistenz in einer Population innerhalb von relativ kurzer Zeit auch die Wirkstoffe Coumatetralyl und Bromadiolon Wirkungsschwächen zeigen.

Resistenzhierarchie der Antikoagulantien (Resistenztyp: Deutschland / Dänemark)



Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde



Abb. 6: Resistenzhierarchie der Antikoagulantien. Resistenz gegenüber höher potenten Wirkstoffen beinhaltet Resistenz gegenüber allen geringer potenten Wirkstoffen. Die Warfarinresistenz vermittelnde Mutation im Gen VKORC1 ist Voraussetzung für das Auftreten von Resistenz gegenüber höher potenten Wirkstoffen

Resistenzmanagement

Wichtigste Voraussetzung für ein wirksames Resistenzmanagement sind gute Kenntnisse über die geographische Verbreitung und das Niveau der Resistenz. Sowohl nach Pflanzenschutzrecht als auch nach Biozidrichtlinie müssen die angewandten Mittel hinreichend wirksam sein. Dies ist innerhalb des Resistenzgebietes vielfach nicht gegeben. Insbesondere in den Randbereichen des Resistenzgebietes werden häufig unwirksame Mittel ausgebracht, da es den Anwendern an der notwendigen Information mangelt. In Deutschland fehlt bisher ein systematisches Monitoring- und Beratungssystem zur Rodentizidresistenz. Die Biologische Bundesanstalt wird in Kürze die Zulassungsbehörden, Hersteller von Rodentiziden, Pflanzenschutzberatung und Schädlingsbekämpfungsfirmen zur Beratung eines abgestimmten Vorgehens einladen.

Bei nachgewiesener Resistenz müssen in der Regel die hochpotenten Wirkstoffe der Antikoagulantien (Brodifacoum, Flocoumafen, Difethialon) zur Anwendung kommen. In nicht von Resistenz betroffenen Gebieten sollten zur Verringerung des Risikos von Primär- und

Sekundärvergiftungen weiterhin auch die weniger toxischen Wirkstoffe der Antikoagulantien verwendet werden. Zwar hat sich die Resistenz mehrfach an verschiedenen Orten entwickelt, bezogen auf die langjährige Anwendung dieser Mittel scheint die Etablierung von Resistenz in einer Population jedoch ein eher seltenes Ereignis zu sein. In Nordwestdeutschland hat dies mehr als 30 Jahre gedauert. Durch konsequente Befallsvorbeugung sowie sachgerechte und effiziente Durchführung von Bekämpfungsmaßnahmen kann der Resistenzausbreitung entgegengewirkt werden. Umfangreiche Informationen dazu finden sich in einer neuen Broschüre, die vom aid infodienst herausgegeben wird (aid infodienst 2006).

Literatur

- aid infodienst (2006): Was tun gegen Ratten und Hausmäuse? Sachgerechte Nagetierbekämpfung. Bonn, Heft 1517, 44 S., <www.aid.de>.
- Boyle, C. M. (1960): Case of apparent resistance of *Rattus norvegicus* Berkenhout to anticoagulant poisons. *Nature* 188, 517.
- EPPO (1995): Guideline for the efficacy evaluation of rodenticides. Testing rodents for resistance to anticoagulant rodenticides. *EPPO Bulletin* 25, 575-593.
- Gill, J. E. & MacNicoll, A. D. (1991): Determination of the susceptibility of wild population of the norway rat (*Rattus norvegicus*) to the anticoagulant rodenticide brodifacoum. *Zeitschrift für angewandte Zoologie* 78: 101-117.
- Greaves, J.H. (1994): Resistance to anticoagulant rodenticides. In: Buckle, A.P. & Smith R.H. [Hrsg.]: Rodent pests and their control. Oxon, CAB international, 197-217.
- Myllymäki, A. (1995): Anticoagulant resistance in Europe: Appraisal of the data from the 199 EPPO Questionnaire. *Pesticide Science* 43 : 69-72
- Pelz, H. J. (1990): Resistenzprobleme bei der Bekämpfung von Ratten und Hausmäusen mit Antikoagulantien. *Gesunde Pflanzen* 42: 435-439.
- Pelz, H.-J. (2001): Extensive distribution and high frequency of resistance to anticoagulant rodenticides in rat populations from north-western Germany. In: Pelz, H.-J., Cowan, D.P. & Feare, C.J. [Hrsg.]: Advances in Vertebrate Pest Management II. Fürth: Filander Verlag, 161-170.
- Pelz, H.-J. (2003): Rodentizidresistenz und Köderscheu – Mit Erfolg gegen Wanderratten. *Der praktische Schädlingsbekämpfer* 55, 6-8.
- Pelz, H.-J., Rost, S. & Müller, C. R.: DNA-based field monitoring of warfarin resistance in rats (*Rattus norvegicus*). *Advances in Vertebrate Pest Management*, im Druck.
- Pelz, H.-J., Rost, S., Hünnerberg, M., Fregin, A., Heiberg, A.-C., Baert, K., MacNicoll, A. D., Prescott, C. V., Walker, A.-S., Oldenburg, J., Müller, C. R. (2005): The genetic basis of resistance to anticoagulants in rodents. *Genetics* 170, 1839-1847.
- Pelz, H. J., Hänisch, D. & Lauenstein, G. (1995a): Resistance to anticoagulant rodenticides in Germany and future strategies to control *Rattus norvegicus*. *Pesticide Science* 43: 61-67.

- Pelz, H-J, Hänisch, D & Lauenstein, G (1995b): Wanderrattenresistenz in Nordwestdeutschland. *Der praktische Schädlingsbekämpfer* **47**, 19-24.
- Rost, S., Fregin, A., Ivaskevicius, V., Conzelmann, E., Hortnagel, K., Pelz, H.-J., Lappegard, K., Selfried, E., Scharrer, I., Tuddenham, E. D. G., Müller, C. R., Strom, T. M., Oldenburg, J. (2004): Mutations in VKORC1 cause warfarin resistance and multiple coagulation factor deficiency type 2. *Nature* **427**, 537-541.
- Ye, S., Dhillon, S., Ke, X., Collins, A. R. & Day, I. N. (2001): An efficient procedure for genotyping single nucleotide polymorphisms. *Nucleic Acids Research* **29**: E88–88.

Pesticide Resistance Management Strategies

Jorgen Jespersen

Danish Institute of Agricultural Sciences, Lyngbo, Denmark

It is very important to combat pesticide resistance at the earliest stage possible because build-up of resistance impairs control and pesticides with new modes of action are becoming increasingly difficult to discover and very expensive to develop and register. The development of resistance to pesticides is dependent on genetic, biological and operational factors as well as economic and legislative factors. The key to success in managing resistance is to identify as many of these factors as possible before resistance becomes a problem. Genetic and biological factors can be studied but are largely beyond our control. Operational, economic and legislative factors are directly controllable and can in principle be manipulated to reduce selection pressure for resistance genes. The presentation will discuss the importance of some of these factors in the development of effective resistance management strategies for some important pests such as houseflies, cockroaches, head lice and rats.

Resistance develops through exposure of several generations of pests to pesticides and is the result of a selection and breeding of a genetically resistant type of pest. Several factors promote the development of resistance, e.g. high proportion of the pest population exposed, use of the same (or related) pesticide over large areas or over long periods, a short life cycle of the pest, exposure of both larvae and adults to the same or related pesticides, isolation of the treated population from contact with untreated populations, and previous use of pesticides and development of resistance to them. Mathematically modelling – and field evaluations - has shown that the presence of refuge for the pest retards the development of resistance. The possibilities for establishing refuge for different pest species will be discussed.

Economic factors, such as establishment of threshold values, and legislative factors, such as the use of the registration procedure for implementation of a regional/national resistance management strategy, are very important factors in the combat against resistance and will be discussed using examples from Denmark.



Danish Institute of Agricultural Sciences

Department of Integrated Pest Management

Pesticide Resistance Management Strategies

By

Jørgen B. Jespersen
Department of Integrated Pest Management

Merger of:
The Department of Crop Protection
The Danish Pest Infestation Laboratory, DPIL



Department Profile

Department of Integrated Pest Management

- Deals with crop and animal production, food industry, urban environment, human pests, paved areas, sports grounds, etc.
- Pests: weeds, plant and bee diseases and pest animals
- Danish centre of applied research into pesticides
- Chief supplier of knowledge and documentation in connection with the realisation of the political objective of reducing the use of pesticides in DK
- 120 staff members, 50 bee health inspectors and a budget of 11MEURO



Department profile: Pesticide Resistance

Department of Integrated Pest Management



- Resistance distribution and strength
- Resistance mechanisms
- Diagnostic methods
- Cross-resistance, new active ingredients
- Development and implementation of resistance management strategies
- Resistance to insecticides, acaricides, fungicides, herbicides and rodenticides

Known or suggested factors influencing the selection of resistance to pesticides in field populations

Department of Integrated Pest Management



- Genetic
- Biological/ecological (e.g. refugia)
- Operational
- Economic
- Legislative

Modified from Georgiou and Taylor 1986

Two types of refugia

- Refugia beyond control of the applicator
- Refugia intentionally left unselected

In the latter case refugia becomes a controllable operational factor whose impact on the evolution of resistance may be profound



The importance of refuge for resistance development

- Refuge retards resistance development because some susceptible individuals escape treatment.
- Joint influence of refuge and reproductive disadvantage of resistant individuals has a drastic effect on the evolution of the R allele.
- Decay of pesticide and immigration are also important factors in resistance development.



How to create refugia to preserve susceptible genes?

Department of Integrated Pest Management

The non-chemical approach:

- Prevention (sustainability, management)
- Biological control (predators, fungi, parasitoids)
- Physical control (traps)
- Bio-technical control (pheromones, push-pull strategy)



How to create refugia to preserve susceptible genes?

Department of Integrated Pest Management

In time

In space

Biologically

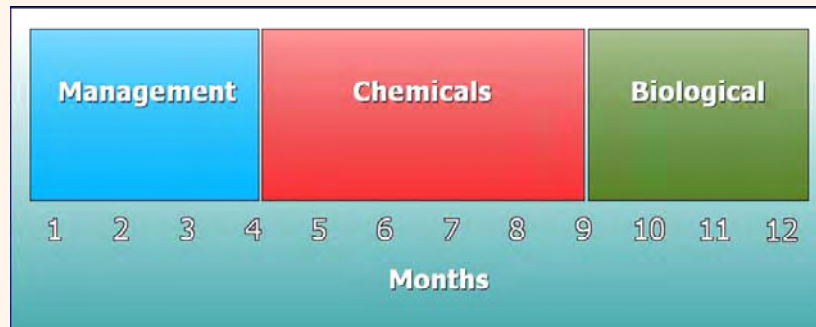
- Feeding/resting/ behaviour
- Stage specific refugia (holo-/hemi-metabolic insects)
- Insects/mites/ticks
- Refugia for natural enemies

Multiparasite situation

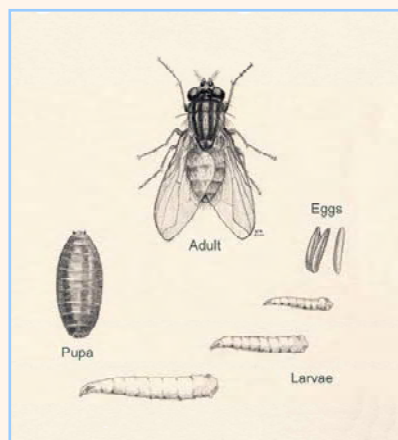
When using chemicals (rotation etc.)



Refugia in time:



Refugia in time Example: *Musca domestica*



Space spraying twice a week,
i.e. every 3-4 days,
resulted in high R factors in 23
trial farms (1973)

Space spraying once a week
kept R low or moderate
seasonlong

Preoviposition period 4-5 days

Refugia in space

Example: *Musca domestica*

- Use of feed through larvicide results in treatment of every gram of manure
- Topically application of manure with larvicide always leave some areas untreated (refugia)
- 20 years use of larvicides without R problems



Refugia in space

Example: *Musca domestica* and *Stomoxys calcitrans*

Toxic bait	Parasitic wasps	Larvicides	<i>Hydrotaea aenescens</i>
<i>M. domestica</i> Fattening pigs Concrete floor	<i>M. domestica</i> Calves Deep bedding	<i>M. domestica</i> <i>S. calcitrans</i> Sows Deep bedding	<i>M. domestica</i> Fattening pigs Slatted floor



Stage specific refugia Examples: Flies, mites, lice, ticks

Department of Integrated Pest Management



Haematobia irritans and *Musca domestica*

- Do not treat larvae with adulticides; Use larvicides with different mode of action
- Do not treat larvae
- Treat larvae only

Dermanyssus gallinae

- not possible

Pediculus capitis

- not possible

Resistance Management Strategies and Economic factors

Department of Integrated Pest Management



- Biological/ecological information available for pest, host and natural enemies
- Establishment of economic threshold values (e.g. 200 hornflies/head)
- Suppression of pest populations is the main goal
- Eradication of pest populations is often not feasible
- Optimum production/protection is the goal
- Unsustainable maximum production/protection is not feasible

Resistance Management Strategies and legislative factors

Department of Integrated Pest Management

- Strategy for management of insecticide resistance
- Perform a Resistance Risk Assessment (RRA) with the co-operation of users, manufactures and researchers
- Develop and implement national/regional resistance management strategy (RMS)
- Advise regularly the users about the national/regional RMS
- Use registration procedure for implementation of national/regional RMS



Main elements of Resistance Risk Assessment (RRA)

Department of Integrated Pest Management

1. Surveillance of resistance occurrence:

- Obtain information, complaints, inquiries, and so forth, from farmers, pest control operators, and others
- Determine resistance by standard methods in the laboratory and the field
- Conduct systematic surveys to determine the distribution and level of various types of resistance in the country/region/



Main elements of Resistance Risk Assessment (RRA)

Department of Integrated Pest Management



2. Research on and surveillance of cross-resistance and type of resistance

- Conduct cross-resistance test
- Determine resistance mechanisms and their diagnoses (e.g. by use of synergist)
- Determine the genetics of the resistance (genes involved, dominance, fitness of genotypes)
- Survey resistance types and frequency of phenotypes
- Establish a collection of strains representing the important resistant types and their combinations

Main elements of Resistance Risk Assessment (RRA)

Department of Integrated Pest Management



3. Studies on the dynamics of resistance development, operational and ecological factors:

- Conduct studies under field conditions, rather than laboratory experiments
- Follow development of resistance through a small scale field trials
- Monitor, over several years, the development of resistance and cross-resistance to widespread use of pesticides, formulations, application, effect of alternating treatments, and the like
- Collect information on the time of development and the stability of resistance
- Study the basic population dynamics and the behaviour of the pest under field conditions and under different ecological conditions

Resistance Management Strategies and legislative factors

Department of Integrated Pest Management



- Strategy for management of insecticide resistance
- Perform a Resistance Risk Assessment (RRA) with the co-operation of users, manufactures and researchers
- Develop and implement national/regional resistance management strategy (RMS)
- Advise regularly the users about the national/regional RMS
- Use registration procedure for implementation of national/regional RMS

Strategy for management of insecticide resistance in houseflies (*Musca domestica*)

Department of Integrated Pest Management



- | | |
|--|--|
| <p>Use non-chemical methods:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Environmental sanitation and hygiene • Biological control • Sterility methods • Trapping • Other methods | <p>If chemicals are used, then</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avoid interference with non-chemical methods • Restrict frequency of treatment • Restrict extent of treatment • Avoid use of residual sprays • Avoid use of feed-through larvicides • Alternate between unrelated insecticides • Use larvicides chemically unrelated to adulticides • Use larvicides from the beginning of the fly season • Use as a supplement toxic baits where flies congregate or • Use space sprays with non-persistent pyrethroids (only once a week) |
|--|--|

Strategies to avoid resistance in susceptible rodent populations

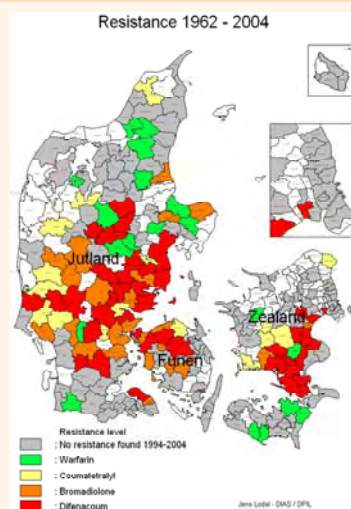
Department of Integrated Pest Management



- Apply effective Integrated Pest Management measures: remove alternative food sources, remove water sources, remove harbourage and proof susceptible areas against rodent access.
- Do not use anticoagulant rodenticides as permanent baits routinely.
- Ensure that all baiting points are inspected weekly.
- Undertake treatment until the infestation is completely cleared.
- On completion of the treatment remove all unused baits.
- Record details of treatment.
- Monitoring of rodent activity should be undertaken by non-toxic means.

Rodenticide resistance in *Rattus norvegicus* in DK

Department of Integrated Pest Management



Anticoagulants ranked according to strength:

- Warfarin
- Coumatetralyl
- Bromadiolone
- Difenacoum
- Brodifacoum -
Flocoumafen -
Difethialone

Treatment of rodent infestations containing resistant individuals

Department of Integrated Pest Management

- Use an alternative anticoagulant of higher potency.
- Alternatively use an acute, or sub-acute, but non anticoagulant rodenticide.
- In both cases it is essential that complete elimination of the rodent population is achieved.
- Apply thorough Integrated Pest Management procedures (environmental hygiene, proofing and exclusion and trapping)
- Do not use anticoagulant rodenticides as permanent baits routinely.
- Record details of treatment



Strategy for management of insecticide resistance in Cockroaches

Department of Integrated Pest Management

- Zero tolerance, eradication
- Few a.i.: Chlorpyrifos, pyrethroids, imidacloprid
- New active ingredients
- Management, proofing of susceptible areas,
- Exclusion, prevention of immigration
- Environmental sanitation, cleaning
- Surveillance of problems and resistance
- Baits in front of harbourage
- Restricted use of residual sprays



Begasungsmittel - Mögliche Anwendungen

Christoph Reichmuth

Institut für Vorratsschutz, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA), 14195 Berlin

Begasungsmittel werden seit Jahrtausenden von den Menschen für unterschiedliche Zwecke verwendet. Den Beginn der Schädlingsbekämpfung mit Gasen kann man sich bei den hermetisch gelagerten Vorräten vorstellen (1). Wahrscheinlich, ohne die Details zu verstehen, wurden Vorräte in gasdicht verschlossenen Gefäßen gelagert, um deren Qualität zu bewahren und um die Invasion von Schädlingen wie Ratten, Mäusen, Vögeln und Insekten zu verhindern. Dass bei dieser hermetischen Lagerung gleichzeitig der Sauerstoff im Zwischenkornvolumen der Vorräte während der Lagerzeit verbraucht wurde und dadurch eine Inertgasatmosphäre entstand, wurde erst viel später erforscht (1, 16).

Gegenwärtige Situation

Dieser Aspekt der **hermetischen Lagerung** gehört heute wieder zu den Elementen einer integrierten Schädlingsbekämpfung in der Großlagerei, insbesondere geschütteter Ernteprodukte wie z.B. Getreide. Unter Gasen sollen hier allgemein chemische Substanzen verstanden werden, die aus kleinen Molekülen bestehen, die sich durch ihr schnelles Diffusionsverhalten auszeichnen. Die genannten chemischen Stoffe liegen bei etwa 20°C in der Gasphase vor und sind für Schadorganismen (Tiere und Mikroben) z.B. in Vorräten, Kunstwerken, medizinischen Spritzen bei längerer Einwirkzeit letal.

Begasungsmittel zur Bekämpfung von Schaderregern sind in Deutschland derzeit in drei Rechtsbereichen geregelt und werden auch durch Bestimmungen des Gefahrstoffrechts erfasst. Im Pflanzen- und Vorratsschutz werden sie zur Bodenentwesung vor der Anzucht landwirtschaftlicher Kulturen und bei der Lagerung pflanzlicher Ernteprodukte überwiegend zur Bekämpfung von Schadinsekten in Lagerräumen verwendet (4, 9, 10, 16, 18, 22, 24).

Toxische Gase



Wichtige toxische Gase sind **Phosphorwasserstoff** (PH_3), der weltweit für die durchgreifende Entwesung insbesondere von geschüttetem Getreide, aber auch anderer landwirtschaftlicher Ernteerzeugnisse mit geringem Wassergehalt gegen Insekten eingesetzt wird (6, 7, 8, 11, 15, 16, 21, 24, 25). Der Wirkstoff wird überwiegend aus Feststoffpräparaten durch eine Reaktion mit dem Wasser der umgebenden Luft freigesetzt (Bild 1). In jüngerer Zeit wurde als

Ersatzstoff für Brommethan (Methylbromid) in mehreren Staaten **Sulfuryldifluorid** für die Leerraumentwesung von Lebensmittelfabriken einschließlich Mühlen zugelassen (2, 10). **Cyanwasserstoff** (HCN) ist nach wie vor das am weitesten verbreitete Begasungsmittel im Infektionsschutz (16). Die inerten Gase **Stickstoff** (N₂) und **Kohlenstoffdioxid** (CO₂) haben in den vergangenen 25 Jahren wieder stark an Gewicht für die Entwesung im Vorrats- und Materialschutz zugenommen (1). Insektenbekämpfung in Museen und Kirchen findet heutzutage in Deutschland fast ausschließlich mit befeuchtetem Stickstoff statt (1, 16) (Bild 3).



Insbesondere Stickstoff, aber auch Kohlenstoffdioxid werden inzwischen auch mit moderneren Gewinnungsverfahren der Pressure-Swing-Absorption (PSA)-Methode sowie einer speziellen Generatortechnik hergestellt. Damit ist die Anwendung dieser Gase zum Teil unabhängig von logistischen Schwierigkeiten der Versorgung mit Flüssiggas und entsprechenden Tankfahrzeugen (Bild 2). Für die Bodenentwesung wird nach Wegfall des Brommethan im Jahre 2005 (2, 3, 19) nun verstärkt auf **Methylisothiocyanat** (2) zurückgegriffen. Neue Substanzen zum Ersatz des Brommethan sind **Methyljodid** (2), das in naher Zukunft in den USA zugelassen werden soll sowie das seit langem bekannte **Ethylformiat** (2), das in Australien bereits für die Trockenfrucht- und Getreideentwesung zugelassen ist. Ein weiterer Wirkstoff dieser Art ist **Carbonylsulfid** (2), das aus den Marschgasen bekannt ist und am natürlichen Abbaukreislauf der schwefelhaltigen Eiweißstoffe beteiligt ist. Auch dieser Stoff ist in Australien bereits zugelassen. Eine weitere sehr interessante Substanz ist **Ethylendinitril** ((CN)₂) (2). Ethylendinitril zeichnet sich durch sehr hohe biozide Wirkung aus und könnte in fernerer Zukunft auch den Einsatz von Brommethan als Fungizid ersetzen. Auch die Diffusion dieses Stoffes in Baumstämme zur Pilz- und Insektenbekämpfung scheint gegeben.



Insekten stellen auch im **Materialschutz**, der zum Biozidbereich gehört, eine besonders wichtige Schaderregergruppe dar, gegen die Gase eingesetzt werden. Aber auch die Bekämpfung des **Hausschwamms** in alten Schlössern und Häusern, bei denen längere Zeit Wasser durch undichte Dächer durchdrang, zählt hierzu. Des weiteren werden Gase auch als Infektionsschutzmittel im Rahmen des Bundesinfektionsschutzgesetzes als probate Mittel genannt, infektiöse Keime sowie auch Tiere, die solche Keime übertragen können, mit diesen Stoffen schnell und wirksam abzutöten. Die derzeitige Gefahr durch die Übertragung der Vogelgrippe ist ein sehr plastisches Beispiel dafür, dass diese Mittel insbesondere im Infektionsschutzbereich unentbehrlich sind.

Abgrenzungsfragen

In jüngster Vergangenheit ist folgende Problematik offenkundig geworden: Zwischen den Rechtsgebieten **Pflanzenschutzmittel-** und **Biozidmittelanwendung** traten europaweit und auch deutschlandweit ausgeprägte Abgrenzungsschwierigkeiten auf. Klassischerweise war der Vorratsschutz bei gelagerten Pflanzenerzeugnissen sowie auch in Fabriken, mit denen diese Pflanzenerzeugnisse mit einfachen Arbeitsschritten bearbeitet wurden, eindeutig dem Pflanzenschutzsektor zugeordnet. Dabei gab es bereits früher die Schwierigkeit, dass dieselben Insektenarten (z.B. Dermestiden, Speckkäfer) sowohl in Erzeugnissen pflanzlicher Herkunft (z.B. Getreide und Getreideprodukte) als auch in Erzeugnissen tierischer Herkunft (z.B. Trockenfisch, Trockenfleisch, Trockeneipulver) schädlich auftreten.

Insbesondere bei Nagetieren im bäuerlichen Bereich war die Zuordnung der Schadtiere zum Vorratsschutz, wenn sie im Getreidespeicher auftraten oder zum Hygieneschutz, wenn sie im Küchenbereich oder Stall auftraten, schwierig. Europaweit hat man sich hier im sogenannten "Manual of Decisions" daraufhin verständigt, dass in weiterer Zukunft Nagetierbekämpfung insgesamt dem Biozidbereich zugeordnet wird. Die Nationalstaaten haben derzeit noch die Möglichkeit, hier anders zu verfahren. Deutschland ordnet Nager, die deutlich lediglich in Vorratsräumen vorkommen, nach wie vor den Vorratsschädlingen zu.

Wie oben erwähnt, endete der Zuständigkeitsbereich des Pflanzenschutzgesetzes, zu dem auch Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen bei gelagerten und einfach verarbeiteten Produkten nach der Ernte gehören, auch bei Holz, bei der Verarbeitung von Holz durch das Gatter im Sägewerk. In einem etwas komplizierten **Quarantänebereich** ist dieses Prinzip nun wiederum aufgebrochen worden. Die Juristen fragten nach der Zweckbestimmung der Maßnahme und verwiesen darauf, dass bei der Verschiffung von Containern, in denen nicht landwirtschaftliche Waren mit Stauholz und auf Paletten verstaut sind, eine Maßnahme zur Verhinderung der Verschleppung von Insekten in diesen Hölzern auch dann als Pflanzenschutzmaßnahme zu werten ist, wenn die Schadinsekten im Importland in den dortigen Wäldern Schäden anrichten, insbesondere auch dann, wenn sie dort noch nicht auftraten. Der mögliche Import dieser gebietsfremden Insekten fällt demnach unter den Vorschriften der Pflanzenquarantäne. Somit müssen nun auch Paletten und Schnitt- und Bauholz, die möglicherweise solche Insekten enthalten können, mit zugelassenen Pflanzenschutzmitteln im Abgangshafen behandelt werden. Bislang ist für diese Maßnahme seitens der meisten Importländer neben Brommethananwendung auch eine Hitzeanwendung als amtliche Quarantänemethode akzeptiert. In der Wirtschaft gibt es große Auseinandersetzungen darüber, ob die Hitzeanwendung als alleinige Alternative vorgezogen und verlangt werden sollte, weil Brommethan als ozonersetzender Stoff möglichst schnell

aus dem Handel genommen werden soll. Allerdings ist nach den derzeitigen Bestimmungen des Montrealer Protokolls die Anwendung von Brommethan im Zuge von Quarantäne- und Preshipment-Maßnahmen nicht erfasst (7, 25). Die Europäische Union hat sich einen Selbstbehalt auferlegt und will für ihren Zuständigkeitsbereich ab 1.9.2006 den Einsatz von Brommethan gänzlich verbieten. Nach diesem Zeitpunkt wären nur noch Anwendungen im Zuge von Ausnahmeregelungen möglich, über deren positiven Bescheid die Europäische Union selbst beraten wird.

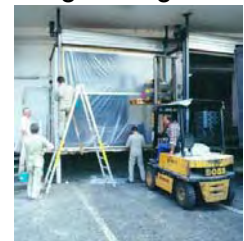
Neue Trends

Neue Trends beim Einsatz inerter und toxischer Gase bestehen zum einen in der Verwendung von Kohlenstoffdioxid unter **Hochdruck** zur durchgreifenden Entwesung gegen Insekten innerhalb von wenigen Stunden (9). Über die fast ausschließliche Verwendung von Stickstoff und auch Kohlenstoffdioxid zum Materialschutz gegen Insekten wurde oben schon berichtet.

Für die **automatische Begasung** mit Kohlenstoffdioxid und Stickstoff stehen Regelsysteme bereit, mit denen auch große Objekte wirksam und personalschonend saniert werden können. Allerwichtigstes Randkriterium für diese Technik ist die vorherige möglichst hermetische Abdichtung mit Folien und Klebern (Bild 5). Nach einer solchen vollständigen Abdichtung sind die Anwendungen solcher Inertgasanwendung sehr wohl konkurrenzfähig (23, 26). Insbesondere für



die ökonomische Anwendung der inerten Gase, aber auch für die sichere Anwendung der toxischen Gase wurde ein Drucktestverfahren in Deutschland eingeführt, mit dem messtechnisch nachvollziehbar vor der Begasung der erforderliche Dichtigkeitsgrad erfasst werden kann (14) (Bild 4).



Phosphorwasserstoff als toxischem Gas gibt es eine Reihe neuer Anwendungen, die nicht mehr auf dem Einsatz von Feststoffpräparaten beruhen, sondern bei denen das Gas aus **Generatoren** oder **Gasflaschen** freigesetzt wird (20). Bei den Generatoren kommen spezielle Feststoffe zum Einsatz, aus denen geregelt auch größere Mengen Wirkstoff gezielt freigesetzt werden können. Besonders elegant ist die Abnahme dieses Gases aus Hochdruckflaschen mit reinem Wirkstoff. Die Neuerung besteht in einem speziellen Druckminderer, in dem verhindert wird, dass dieser in reiner Form an sich spontan zündfähige Stoff ohne zu Zünden sicher verdünnt freigesetzt wird.

Auch bei der Zulassung des Sulfuryldifluorids wurde der Weg einer

automatischen Begasung beschriften, die mit Hilfe eines Computerprogramms (**Fumiguide**) vom lizenzierten Begasungsleiter begleitet wird. Der Fumiguide erteilt dem Begasungsleiter vor und während der Begasung entsprechende Empfehlungen, nach dem er die wichtigen Begasungsparameter wie z.B. Temperatur, Schädlingsart, Einwirkzeit, Gasdichtigkeit eingegeben hat. Unvorhergesehene Gasverluste werden messtechnisch erfasst und durch Fumiguide-gesteuerte Angaben kompensiert.

Resistenzbildung

Insekten und andere Arthropoden waren in ihrer stammesgeschichtlichen Entwicklung zeitweiligen lebensfeindlichen Umweltbedingungen ausgesetzt. Das Spektrum reicht von hohen und tiefen Extremtemperaturen, hohem Kohlenstoffdioxidgehalt und niedrigem Sauerstoffgehalt über das Auftreten verschiedenster giftiger Gase und Dämpfe, die auf unserer Erde in verschiedenen Zeitaltern vorkamen. Dementsprechend sind insbesondere diese Tiere in der Lage, durch entsprechende Selektionsprozesse besonders widerstandsfähiger Individuen und Stämme auch auf abtötende Schädlingsbekämpfungsbedingungen mit Resistenzbildung zu reagieren. Hierunter versteht man die genetisch stabile, also vererbare Eigenschaft, gegenüber bestimmten Noxen wesentlich widerstandsfähiger zu sein als normal empfindliche Tierstämme. Auch mit den Gasen einschließlich der inerten Gase bzw. des Sauerstoffentzugs besteht dieses Problem. Mehrfach und des längeren sublethal angewandte Dosierungen führen zu dem erwähnten Selektionsprozess, der Tierstämme entstehen lässt, die auf der Basis der LD₅₀ bzw. LD₉₅ um den Faktor 3 bis 100 widerstandsfähiger sind als normale Tiere. Bei dem Aufwand, den die Neuentwicklung und Neuzulassung eines Wirkstoffes erfordert – man geht von derzeit etwa 150 Millionen bis 250 Millionen Euro aus – ist selbstverständlich ein Resistenzmanagement gefragt, das die Selektion solcher Tierstämme möglichst ausschließt oder stark einschränkt. Ein Aspekt dieses Managements besteht in der Anwendung eines Resistenztests, bevor ein Schädlingsbekämpfungsmittel bzw. eine -methode eingesetzt wird. Im Institut für Vorratsschutz wurde vor 20 Jahren für die Aufdeckung von Phosphorwasserstoffresistenz ein Schnelltest entwickelt, der auf Verhaltensunterschieden resistenter und nichtresistenter Tiere in einer Testgasphase besteht. Resistente mobile Tierstadien (Larven, Imagines) bleiben erfahrungsgemäß wesentlich länger aktiv. Die Beobachtung von Insekten aus dem zu begasenden Objekt über einen Zeitraum von etwa 30 Minuten gestattet vor der Bekämpfungsmaßnahme eine Einschätzung, ob es sich bei den zu bekämpfenden Tieren um resistenzverdächtige Individuen handelt (5, 12, 13, 17). Inzwischen ist dieses Testverfahren von der Industrie zur Praxisreife weiterentwickelt worden.

Gase zum Infektionsschutz

Cyanwasserstoff ist derzeit das einzige Mittel aus der Gruppe der toxischen Gase, das nach Infektionsschutzgesetz für entsprechende Maßnahmen zugelassen ist. Anders als im Pflanzenschutzgesetz und bei der Biozidgesetzgebung ist nach Infektionsschutzgesetz die Bundesregierung in der Pflicht, mindestens jeweils ein Mittel für ein wichtiges Anwendungsgebiet vorzuhalten, das im Seuchenfall im Sinne des Verbraucherschutzes zügig eingesetzt werden kann. Mit Ablauf des August 2006 kann derzeit die Schwierigkeit vorhergesehen werden, dass danach Cyanwasserstoff nicht mehr zur Verfügung steht, weil Nominierungsfristen ablaufen. Die tschechische Firma, die derzeit noch diesen Wirkstoff vertreibt, hat ihr Interesse an einer Nachnominierung kundgegeben.

Im Zusammenwirken mit dieser Firma sollte die Bundesregierung sicherstellen, dass Cyanwasserstoff oder auch ein anderer akut wirkender Ersatzstoff nahtlos für die Erfordernisse des Bundesinfektionsschutzgesetzes zur Verfügung steht. Hierzu gehört auch die weiter andauernde Schulung von Begasungstechnikern, die sich im Umgang mit diesem Stoff auskennen.

1. ADLER, C., CORINTH, H.-G., REICHMUTH, CH.: Modified Atmospheres. In: Alternatives to Pesticides in Stored-Product IPM. Eds.: Subramanyam, B., Hagstrum, W. H., 437 S., 2000. Kluwer Academic Publishers. ISBN 0-7923-7976-4, 2000, 105-146
2. ANONYM: Montreal Protocol on substances that deplete the ozone layer. UNEP report of the methyl bromide Technical Options Committee, 2002 Assessment. UNEP Nairobi, Ozone Secretariat, printed in Kenya, ISBN 92-807-2287-5, 2002 437 S.
3. BELL C.H., PRICE, N., CHAKRABARTI, B., (eds.): The Methyl Bromide Issue, Agrochemicals and Plant Protection, Vol. 1, John Wiley & Sons Ltd., Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore, ISBN 0 471 95521 3, 1996, 400 pp.
4. BELL, C.H., REICHMUTH, CH.: Alternatives to methyl bromide. Proceedings of the 8th International Working Conference on Stored Product Protection. 22-26 July 2002, York, UK, Eds.: Credland, P.F., Armitage, D.M., Bell, C.H., Cogan, P.M., Highley, E., 2003, 1054-1055
5. HASAN, MD. MABUB, REICHMUTH, CH.: Phosphine tolerance in two bruchid beetles, *Callosobruchus chinensis* (L.) and *C. maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae). Proceedings of the 8th International Working Conference on Stored Product Protection. 22-26 July 2002, York, UK Eds.: Credland, P.F., Armitage, D.M., Bell, C.H., Cogan, P.M., Highley, E., 2003, 656-661
6. KLEMENTZ, D., HECKEMÜLLER, H., REICHMUTH, CH., HUYSKENS, H., BÜTTNER, C.: Begasung von Tafeltrauben mit reinem Phosphorwasserstoff zur Schädlingsbekämpfung – Rückstand- und Qualitätsaspekte. Beiträge 5. Symposium Phytomedizin und Pflanzenschutz im Gartenbau. 19.-22. September 2005, Wien, 2005, 121-123
7. LEESCH, J. G., REICHMUTH, CH., WOHLGEMUTH, R., DAVIS, R., REDLINGER, L.M.: The in-transit shipboard fumigation of soybeans with phosphine probed 2-3 meters deep. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz **101**, 1994, 534-544
8. NOACK, S., REICHMUTH, CH.: Bestimmung von Schwellwerten für die Schädigung von tierischen und pflanzlichen Organismen durch Phosphorwasserstoff und Methylbromid, I. Untersuchungen an *Drosophila melanogaster*. Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzenschutz und Umweltschutz **54**, 1981, 23-27
9. PROZELL, S., REICHMUTH, CH.: Carbon dioxide under high pressure for stored-product protection in temperate climates. In: Proc. Int. Conf. Controlled Atmosphere and Fumigation in Stored Products, Fresno, CA, 29 Oct-3 Nov. 2000, Donahaye, E.J., Navarro, S., and Leesch, J.G. (Eds.) **2**, 2001, 719-725
10. RASSMANN, W., REICHMUTH, CH., DRINKALL, M., BINKER, G.: Mühlenbegasung mit Sulfurylfluorid als Alternative zu Methylbromid zur Bekämpfung des Rotbraunen Reismehlkäfers *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae), des Getreideplattkäfers *Oryzaephilus*

- surinamensis* (L.) (Coleoptera: Silvanidae), des Mehlkäfers *Tenebrio molitor* (L.) (Coleoptera: Tenebrionidae) und der Mehlmotte *Ephestia kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae). In: 53. Deutsche Pflanzenschutztagung, Bonn, 16.-19. September 2002, Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin **390.**, 2002, 234-235
11. REICHMUTH, CH.: Zur Wirkung zeitlich nicht konstanter Phosphorwasserstoffkonzentrationen auf den Kornkäfer *Sitophilus granarius* (L.) (Col.: Curculionidae). Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzenschutz und Umweltschutz **58.**, 1985, 10-16
 12. REICHMUTH, CH.: A quick test to determine phosphine resistance in stored-products insects. GASGA Newsletter **15.**, 1991, 14-15
 13. REICHMUTH, CH.: Schnelltest zur Resistenzbestimmung gegenüber Phosphorwasserstoff bei vorratsschädlichen Insekten. Mitteilung der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie (Vorträge der Entomologentagung in Wien vom 2. - 6. April 1991) **8.**, 1992, 245-247
 14. REICHMUTH, CH.: Drucktest zur Bestimmung der Begasungsfähigkeit von Gebäuden, Kammern oder abgeplanten Gütern bei der Schädlingsbekämpfung mit Bemerkungen zur Begasungstechnik. Merkblatt der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft **71.**, 1993, 38 S.
 15. REICHMUTH, CH.: A new phosphine releasing product. Proceedings of the 6th International Working Conference on Stored-product Protection, 17-23 April, Canberra, Australia, CAB International, ISBN 0 85198 932 2, E. Highley, E.J. Wright, H.J. Banks and B.R. Champ (Eds.) **1.**, 1994, 153-156
 16. REICHMUTH, CH.: Brommethan, Phosphorwasserstoff und andere Gase zur Schädlingsbekämpfung im Vorratsschutz (Mit 36 Abbildungen und 5 Tabellen). In: 100 Jahre Pflanzenschutzforschung – Wichtige Arbeitsschwerpunkte im Vorratsschutz, Reichmuth, Ch., Hrsg., 341 Seiten, Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem Heft 342, 1998, 191-275
 17. REICHMUTH, CH.: Gefahr von Resistenzen bei Käfern gegen Phosphorwasserstoff. Ernährungsdienst Nr. 58 (31.7.99), 1999, 9
 18. REICHMUTH, CH.: Alternatives to methyl bromide for the treatment of wood, timber and artefacts in the European community. <http://europa.eu.int/comm/environment/ozone/conference>. In: Batchelor, T.A., Bolivar, J.M: (eds.): Proceedings of an International Conference on Alternatives to Methyl Bromide, Sevilla, Spain, 5-8 March 2002, 432 S., 2002, 93-97.
 19. REICHMUTH, CH.: Bericht über Sitzungen des Methyl Bromide Technical Options Committee (MBTOC) des United Nations Emissions Programme (UNEP) in Los Angeles im Februar und in Montreal im März 2004. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. **56.**, 2004, 270-271
 20. REICHMUTH, CH., HORN, F.A.: A new phosphine releasing generator for pest control. Proc. Ann. Internat. Res. Conference on Methyl Bromide Alternatives and Emissions Reductions. November 4-6, 1996, Orlando, Florida, 1996, S. 66
 21. REICHMUTH, CH., WOHLGEMUTH, R., NOACK, S.: Ein neues Verfahren zur Bekämpfung von vorratsschädlichen Insekten in geschüttetem Getreide mit Phosphorwasserstoff aus Beutelrollen. Die Mühle + Mischfüttertechnik **122.**, 1985, 266-268
 22. Unter Mitarbeit von REICHMUTH, CH.: Phosphine and selected metal phosphides. World Health Organization, Environmental Health Criteria, No. 73, International Programme on Chemical Safety, Geneva, Switzerland, 1988, 100 S.
 23. WOHLGEMUTH, R.: Informationsschrift über die Bekämpfung von Vorratsschädlingen mit Phosphorwasserstoff. Merkblatt der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft **64.**, 1986, 11 S.
 24. WOHLGEMUTH, R.: Warum kann in der Großlagerhaltung von Getreide auf Phosphorwasserstoff-Begasungen nicht verzichtet werden? Gesunde Pflanzen **38.**, 1986, 564-568
 25. WOHLGEMUTH, R.: Phosphinbegasung in geschüttetem Getreide in Schiffsladeräumen während der Fahrt. Gesunde Pflanzen **41.**, 1989, 223-229
 26. WOHLGEMUTH, R.: Abdichtung von Lagerhallen, lebensmittelverarbeitenden Betrieben und Lagerpartien bei Begasungen gegen Vorratsschädlinge. Merkblatt der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft **66.** (2. Aufl.), 1990, 19 S.

Was sind "Essential Use Biozide"?

Welche Zulassungserleichterungen sind möglich?

Edmund Plattner

Ministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, A - Wien,

Mit Artikel 4a der zeitlich letzten EU-Review-Verordnung Nr. 1048/2005 wird dem einzelnen EU-Mitgliedstaat die Möglichkeit eröffnet, für bestimmte Wirkstoffe, die meist nur identifiziert worden sind, und deren zulässiges Inverkehrbringen und Verwenden als solche oder als Bestandteile von Biozid-Produkten daher mit 1.9.2006 endet, eine Verlängerung dieser Frist bis längstens 14. Mai 2010 zu beantragen, wenn für ihn

1. aus Gründen des Gesundheitsschutzes, der Sicherheit oder des Schutzes des Kulturerbes dieser Wirkstoff (als solcher oder als Bestandteil von Biozid-Produkten) von wesentlicher Bedeutung oder unverzichtbar für das Funktionieren der Gesellschaft ist, unter der Voraussetzung, dass
2. technisch und wirtschaftlich annehmbare Alternativen oder Ersatzstoffe fehlen, die unter dem Gesichtspunkt des Umwelt- und des Gesundheitsschutzes vertretbar wären.

Dieses neue, im Artikel 4a vorgesehene Verfahren und die nur qualitativ formulierten Anforderungen an die Wahrnehmung der Schutzziele - Schutz der Gesundheit von Mensch und Tier und der Umwelt – ist den gemäß Artikel 11 der Richtlinie 98/8/EG für die Wirkstoffprüfung und den gemäß Artikel 5 für die Produktzulassung vorgesehenen Bedingungen gegenüberzustellen.

Weiter ist es

1. mit den in dieser Richtlinie in Artikel 15 (1) bereits enthaltenen Ausnahmeregelungen und
2. mit der in Artikel 8 (4), 2. und 3. Unterabsatz der EU-Verordnung Nr. 2032/2003 für Mitgliedstaaten eröffneten Rolle, als Antragsteller für ansonsten ausscheidende Wirkstoffe aufzutreten, als alternative Verfahren zu vergleichen.

Diese Gegenüberstellung bzw. dieser Vergleich ermöglicht, eine relativierende Aussage über die Qualität dieses neuen Genehmigungsverfahrens in rechtlich-fachlicher Auslegung zu treffen und seinen Standort in Verbindung mit den Anforderungen an die Aufnahme des Wirkstoffes bzw. die Registrierung/Zulassung von Biozid-Produkten und mit denen der beiden alternativen Verfahren zu finden.

Ob die Praxis der Auslegung folgt, wird sich mit den ersten offiziellen Anträgen und den auf deren Basis zu treffenden Entscheidungen im Rahmen dieses Artikel 4a-Verfahrens weisen.

Was sind „Essential Use Biozide“?

Welche Zulassungserleichterungen
sind möglich?

Dr. Edmund PLATTNER

Fachöffentliche Veranstaltung „Gesundheitsschutz durch Schädlingsbekämpfung – weiterhin möglich?; 16./17.03.2006; Berlin

1

Verfahren gemäß Artikel 4a der Verordnung (EG) Nr. 1048/2005

Wesentliche Verwendungszwecke [„Essential Use Biozide“]

Ein Mitgliedstaat kann (auch mehrere Mitgliedstaaten können gemeinsam) einen begründeten Antrag auf Verlängerung der mit 1.9.2006 festgelegten Frist - bis längstens 14.5.2010 - für einen identifizierten Wirkstoff stellen, wenn

- a) er aus Gründen des Gesundheitsschutzes, der Sicherheit oder des Schutzes des Kulturerbes von wesentlicher Bedeutung oder unverzichtbar für das Funktionieren der Gesellschaft ist, und
- b) gleichzeitig keine technisch und wirtschaftlich annehmbaren Alternativen oder Ersatzstoffe, die unter dem Gesichtspunkt des Umwelt- und des Gesundheitsschutzes vertretbar wären, vorhanden sind.

Fachöffentliche Veranstaltung „Gesundheitsschutz durch Schädlingsbekämpfung – weiterhin möglich?; 16./17.03.2006; Berlin

2

Verfahren gemäß Artikel 4a der Verordnung (EG) Nr. 1048/2005

Wesentliche Verwendungszwecke [„Essential Use Biozide“]

Voraussetzungen für eine positive Entscheidung nach dem Verfahren des Artikel 28 (3) der Richtlinie 98/8/EG sind:

- Biozid-Produkte mit diesem Wirkstoff müssen für den vorgesehenen wesentlichen Verwendungszweck genehmigungsfähig sein.
- Auf Basis aller verfügbaren Informationen muss „vernünftigerweise davon auszugehen sein“, dass die weitere Verwendung des Wirkstoffes keine unannehmbaren Auswirkungen für die Gesundheit von Mensch oder Tier oder für die Umwelt hat.
- Bei der Erteilung von Genehmigungen müssen alle angemessenen risikomindernden Maßnahmen vorgeschrieben werden.

Fachöffentliche Veranstaltung „Gesundheitsschutz durch Schädlingsbekämpfung – weiterhin möglich?; 16./17.03.2006; Berlin

3

Verfahren gemäß Artikel 4a der Verordnung (EG) Nr. 1048/2005

Wesentliche Verwendungszwecke [„Essential Use Biozide“]

- Wenn bereits vor dem 1.9.2006 Biozid-Produkte mit diesem Wirkstoff auf dem Markt sind und auch bleiben sollen, sind sie genehmigungspflichtig und nach den von den Mitgliedstaaten festgelegten Verwendungsvorschriften neu zu kennzeichnen.
- Die Sicherstellung ist abzugeben, dass die Inhaber der Zulassung oder die betreffenden Mitgliedstaaten nach Alternativen für solche Verwendungszwecke suchen oder, dass Antragsunterlagen gemäß Artikel 11 der Richtlinie 98/8/EG erstellt und bis spätestens 14.5.2008 vorgelegt werden.

Fachöffentliche Veranstaltung „Gesundheitsschutz durch Schädlingsbekämpfung – weiterhin möglich?; 16./17.03.2006; Berlin

4

Verfahren gemäß Artikel 4a der Verordnung (EG) Nr. 1048/2005

Wesentliche Verwendungszwecke [„Essential Use Biozide“]

- Die innerhalb von 60 Tagen nach Antragstellung von den anderen Mitgliedstaaten abgegebenen Kommentare sind (überwiegend) positiv.

In der Zeit bis 14.5.2010 können die Mitgliedstaaten diese Genehmigungen jederzeit auf das weitere Vorliegen der Voraussetzungen, die zur positiven Entscheidung geführt haben – im wesentlichen: bestehender Schutz der Gesundheit von Mensch und Tier und von der Umwelt und bestehende Wirksamkeit – überprüfen und bei Nicht-Vorliegen Gegenmaßnahmen einschließlich Entzug der Genehmigung treffen.

Fachöffentliche Veranstaltung „Gesundheitsschutz durch Schädlingsbekämpfung – weiterhin möglich?“, 16./17.03.2006; Berlin

5

Verfahren gemäß Artikel 11 der Richtlinie 98/8/EG

Aufnahme eines Wirkstoffes in Anhang I/IA oder IB

Vorlage eines Dossiers mit Angaben und Unterlagen gemäß Anhang IIA (und IIIA) der Richtlinie 98/8/EG zum Wirkstoff gemeinsam mit einem Dossier mit Angaben und Unterlagen gemäß Anhang IIB (und IIIB) zu einem repräsentativen Biozid-Produkt mit diesem Wirkstoff – für jede einzelne Produktart (Einschränkung des Datenumfanges gemäß Artikel 8 (5) der Richtlinie möglich)

- Vollständigkeitsprüfung
- Detailbewertung
- Empfehlung über Aufnahme/Nicht-Aufnahme des Wirkstoffes

Gemeinsame Entscheidung über Aufnahme/Nicht-Aufnahme des Wirkstoffes in Anhang I/IA

Im Falle der Aufnahme: gleichzeitige Entscheidung der anschließenden Zulassungspflicht für Biozid-Produkte, die diesen Wirkstoff enthalten.

Fachöffentliche Veranstaltung „Gesundheitsschutz durch Schädlingsbekämpfung – weiterhin möglich?“, 16./17.03.2006; Berlin

6

Verfahren gemäß Artikel 5 der Richtlinie 98/8/EG

Bedingungen für die Zulassung

- Wirkstoff des auf Zulassung beantragten Biozid-Produktes ist in Anhang I/IA enthalten und die dort festgelegten Bedingungen werden erfüllt.
- Die nach den gemeinsamen Grundsätzen des Anhangs VI durchgeführte Bewertung der Angaben und Unterlagen gemäß Artikel IIB (und IIIB) ergibt, dass das Produkt
 - hinreichend wirksam ist,
 - keine unannehmbaren Wirkungen auf die Zielorganismen hat,
 - keine unmittelbaren Wirkungen auf die Gesundheit von Mensch oder Tier hat,
 - keine unannehmbaren Wirkungen auf die Umwelt hat,
 - ...

Fachöffentliche Veranstaltung „Gesundheitsschutz durch Schädlingsbekämpfung – weiterhin möglich?; 16./17.03.2006; Berlin

7

Verfahren gemäß Artikel 15 der

Richtlinie 98/8/EG

Zulassung bei Gefahr im Verzug

Ein Mitgliedstaat kann auf die Dauer von höchstens 120 Tagen Biozid-Produkte zulassen, die den Bestimmungen der Richtlinie nicht entsprechen (Artikel 3 und 5 sind ausgesetzt!) und zwar

- für eine beschränkte und kontrollierte Verwendung, wenn dies auf Grund einer unvorhergesehenen Gefahr notwendig ist, die mit anderen Mitteln nicht eingedämmt werden kann.

Unmittelbar nach der Zulassung verständigt der Mitgliedstaat die anderen Mitgliedstaaten und die Kommission und begründet seine Entscheidung.

Anschließend Vorschlag der Kommission und Beschluss gemäß Artikel 28 (2), ob und unter welchen Bedingungen die von dem Mitgliedstaat getroffene Maßnahme um einen bestimmten Zeitraum verlängert, wiederholt oder widerrufen werden kann.

Fachöffentliche Veranstaltung „Gesundheitsschutz durch Schädlingsbekämpfung – weiterhin möglich?; 16./17.03.2006; Berlin

8

Verfahren gemäß Artikel 8 der Verordnung (EG) Nr. 2032/2003

Beteiligung, Ersetzen oder Ausscheiden von Teilnehmern

Abs. 3. Die Kommission informiert die Mitgliedstaaten, wenn der Fall eintritt, dass alle Teilnehmer von einer bestimmten Kombination von altem Wirkstoff und Produktart zurücktreten. Diese Informationen werden auch in elektronischer Form veröffentlicht.

Abs. 4. Innerhalb von drei Monaten nach der Veröffentlichung der Informationen nach Absatz 3 setzt ein Hersteller, ein Formulierer, eine Vereinigung oder eine andere Person, der bzw. die die Rolle des Teilnehmers hinsichtlich der Kombination von altem Wirkstoff und Produktart übernehmen möchte, die Kommission hierüber in Kenntnis.

Innerhalb der in Unterabsatz 1 genannten Frist kann auch ein **Mitgliedstaat** der Kommission sein Interesse an der Aufnahme der Kombination von altem Wirkstoff und Produktart in Anhang I, IA oder IB der Richtlinie 98/8/EG bekunden, wenn dessen Verwendung nach Ansicht des Mitgliedstaates insbesondere für den Schutz der Gesundheit von

Fachöffentliche Veranstaltung „Gesundheitsschutz durch Schädlingsbekämpfung – weiterhin möglich?“, 16./17.03.2006; Berlin

9

Verfahren gemäß Artikel 8 der Verordnung (EG) Nr. 2032/2003

Beteiligung, Ersetzen oder Ausscheiden von Teilnehmern

Mensch oder Tier oder für den Umweltschutz wesentlich ist. Ein Mitgliedstaat, der ein derartiges Interesse bekundet, gilt als Teilnehmer.

In den Fällen nach den Unterabsätzen 1 und 2 kann die in Anhang V festgelegte Frist erforderlichenfalls verlängert werden und ein anderer Mitgliedstaat zum Berichterstatter bestimmt werden.

Fachöffentliche Veranstaltung „Gesundheitsschutz durch Schädlingsbekämpfung – weiterhin möglich?“, 16./17.03.2006; Berlin

10

Vergleichende Darstellung der Verfahren (1) gemäß Artikel 4a der VO (EG) Nr. 1048/2005, (2) gemäß Artikel 11 und 5 der RL 98/8/EG, (3) gemäß Artikel 15 der RL 98/8/EG und (4) gemäß Artikel 8 (4) der VO (EG) Nr. 2032/2003

Vergleichende Kriterien	Verf. (1)	Verf. (2)	Verf. (3)	Verf. (4)
Einbringung eines Antrages: Wahl des Zeitpunktes zeitlich begrenzt oder offen	begrenzt (bis ca. Juni 2006)	alte WS: begrenzt neue WS: offen	offen	begrenzt
Antragsformular/Format vorhanden	ja	ja	nein	ja
Verwendungszweck/Einsatz als Auslöser für Antragstellung vorgegeben	ja	nein	ja	ja
Umfang der Prüfanforderungen im Antrags-verfahren vorgegeben	ja, aber nur beschränkt	ja	ja, aber nur beschränkt	ja
Peer-Review der Vollständigkeitsprüfung/der Detailbewertung durch andere MSs vorgesehen	ja, aber nur beschränkt	ja	ja, aber nur beschränkt	ja
Zulassung/Genehmigung kurzfristig möglich	ja	nein	ja	nein
Dauer der Zulassung/Genehmigung bis zu:	4 Jahre (bis Mai 2010)	10 Jahre	120 Tage (+120 Tage +)	10 Jahre
Gegenseitige Anerkennung der Zulassung/Genehmigung vorgesehen	nein, aber Antrag durch mehrere MSs möglich	ja	nein	ja
Vergleichende Risikobewertung: zu empfehlen/ vorgesehen	sehr zu empfehlen	case-by-case vorgesehen	sehr zu empfehlen	case-by-case vorgesehen
Risiko/Nutzen-Analyse: zu empfehlen/ vorgesehen	sehr zu empfehlen	case-by-case vorgesehen	sehr zu empfehlen	case-by-case vorgesehen

Fachöffentliche Veranstaltung „Gesundheitsschutz durch Schädlingsbekämpfung – weiterhin möglich?“, 16./17.03.2006; Berlin

11

Schlussfolgerung aus der vergleichenden Darstellung der vier Verfahren

Die Zulassungsanforderungen an bzw. die Zulassungserleichterungen für „Essential Use Biozide“ ergeben sich – gemessen am Maßstab der Prüfanforderungen für Wirkstoffe (Anhang IIA (und IIIA) der RL 98/8/EG) und für Biozid-Produkte (Anhang IIB (und IIIB)) – aus

- der sinngemäßen Anwendung des Artikel 8 (5) der RL 98/8/EG,
- einer vergleichenden Risikobewertung des in Frage kommenden Biozid-Produktes/Wirkstoffes mit alternativen bzw. Ersatzprodukten und
- einer Risiko/Nutzen-Analyse für den beabsichtigten Einsatz in Verbindung mit den auslösenden Gründen (Gesundheitsschutz, Umweltschutz, Sicherheit, Schutz des Kulturerbes bzw. Funktionieren der Gesellschaft).

Fachöffentliche Veranstaltung „Gesundheitsschutz durch Schädlingsbekämpfung – weiterhin möglich?“, 16./17.03.2006; Berlin

12

Zusammenfassung und Empfehlungen

Petra Greiner*,

Umweltbundesamt, 06813 Dessau

Die Auswirkungen, welche die europäische Chemikaliengesetzgebung auf die zukünftige Verfügbarkeit von Bioziden insbesondere von Schädlingsbekämpfungsmitteln (Insektizide, Rodentizide) haben wird, wurden auf dieser Tagung vorgestellt und diskutiert. Konkret ging es um die Umsetzung der Biozid-Richtlinie und die Bewertung der Biozid-Altwirkstoffe innerhalb eines EU-Programms, das 2004 angelaufen ist. Danach werden zur Zeit z.B. die rodentiziden Wirkstoffe geprüft und bewertet, ab Mai 2006 werden auch die insektiziden Wirkstoffe dieser Prüfung unterzogen. Ziel ist es, solche Wirkstoffe und Mittel, die ein unannehmbares human- und/oder ökotoxikologisches Risiko darstellen, vom Markt und aus unserer Umwelt zu verbannen. Hierdurch wird das Schutzniveau für Mensch und Umwelt erhöht werden.

Die Vortragsveranstaltung bestand aus vier Teilen:

- Darstellung des Status Quo der Regulierung,
- Präsentation der möglichen Gefahren durch verschiedene Schädlinge und in besonders brisanten Befallsorten,
- Übersicht der Wirkstoffe und Produkte,
- dem Ausblick in zukünftige Strategien und Management.

Am Ende der Veranstaltung wurden folgende Schlussfolgerungen gezogen und Empfehlungen ausgesprochen:

Schlussfolgerungen

Biozide Wirkstoffe und Mittel bergen bestimmungsgemäß ein human- und ökotoxisches Risikopotenzial. Einsatz und Verwendung dieser Produkte bedarf und unterliegt daher einer Regelung.. Eine Reduzierung von bioziden Wirkstoffen und Mitteln (für den Infektionsschutz besonders wichtig: Insektizide und Rodentizide) u.a. durch diese Regulierung wird vielerlei Auswirkungen haben.

* nach Vorlagen von und in Zusammenarbeit mit den Moderatoren der Tagung erstellt

Im Vordergrund stehen hier positive ('intendierte') Auswirkungen:

Wirkstoffe und Produkte werden gemäß ihres human- und ökotoxischen Potenzials geprüft und entsprechend ihres vorgesehenen Anwendungsspektrums bezüglich ihres Umwelt- und Gesundheitsrisikos bewertet. Das heißt, in erster Linie werden (öko)toxischere Stoffe, bei denen eine hohe Human- oder Umweltexposition auftritt, ihre Marktfähigkeit verlieren. Dadurch **erhöht sich das Schutzniveau** für Mensch und Umwelt.

Allerdings hat dieses auch nicht-intendierte Auswirkungen ('Nebeneffekte'), die zu Einschränkungen bei den behördlich anzuordnenden Bekämpfungsmaßnahmen im Seuchen- und Tierseuchenbereich führen können:

a.) Eine Reduzierung der Anzahl vorhandener Wirkstoffe erhöht z.B. die Wahrscheinlichkeit, dass Lücken in der Behandlungspalette gegen bestimmte Zieltiere, Anwendungen und Bereiche auftreten. In den einzelnen Bereichen könnten hiervon prioritär betroffen sein:

Zieltiere: Mücken, Flöhe, Zecken, Schaben, Stallfliegen;

Öffentliche Bereiche: Häfen, Tierställe;

Anwendungs-Methoden: akute Begasungsmittel. Spezialformulierungen wie Nebel oder Lacke.

Besondere Konsequenzen hat eine solche Entwicklung für die behördlich anzuordnenden Bekämpfungsmaßnahmen im Seuchen- und Tierseuchenbereich. Das Schutzgut „Gesundheit“ könnte schlechtesten Falls somit in Gefahr geraten.

b.) Durch Reduzierung der Anzahl vorhandener Wirkmechanismen kann die Wahrscheinlichkeit der Resistenzentwicklung bei den zu bekämpfenden Zieltieren steigen. Die Resistenz der Zieltiere gegen die zur Verfügung stehenden Mittel hat wiederum Konsequenzen für das Schutzgut Mensch im Infektionsschutz. Auch in Zukunft muss darauf geachtet werden, dass immer verschiedene 'Mode of Action'- Kategorien insektizider Wirkstoffe vertreten sind, also eine Palette von an unterschiedlichen Wirkmechanismen ansetzender Wirkstoffe vorhanden ist.

Resistenzmanagement setzt ein kontinuierliches Monitoring voraus sowie konkrete Handlungsempfehlungen zur Prophylaxe, auch bei bereits festgestellter Toleranz oder Resistenz.

c.) Die Kosten, die mit einer Zulassung für einen Antragsteller anfallen, stehen zukünftig dem zu erwartenden wirtschaftlichen Nutzen gegenüber. Da es sich bei den Bioziden in vielen Fällen, vor allem im Bereich der Insektizide/Akarizide um kleine Absatzmärkte handelt, könnte der Wegfall von Wirkstoffen (und Produkten) aus wirtschaftlichen –und nicht aus risikobasierten- Erwägungen die Folge sein.

d.) Biozidfreie Methoden haben in der Diskussion um professionelle Bekämpfungen im Hygienebereich bisher kaum eine Rolle gespielt. Die Gründe liegen möglicherweise auch in wirtschaftlichen Erwägungen.

e.) In bestimmten Bereichen ist das Bekämpfungsziel noch nicht ausreichend klar definiert (z.B. Stallfliegenbekämpfung). Die Notwendigkeit der Tilgungsforderung sollte hier diskutiert werden (Schadschwellenprinzip).

Empfehlungen

a.) Die Informationen und Diskussionen der Veranstaltung sind zeitnah zu kommunizieren. Möglichkeiten hier wären. Zur Information zum Thema und der weiteren Entwicklung könnte eine Informationsplattform im Internet eingerichtet werden.

b.) Für Wirkstoffe und Mittel, die zwar für den präventiven Gesundheitsschutz notwendig sind, jedoch keine ökonomische Marktfähigkeit erlangen könnten, etwa wegen ihrer geringen Produktionsmenge sind Wege zu finden, diese an Markt zu bringen. Die Industrie und auch andere Akteure sind gefragt, geeignete Wirkstoffe zu benennen, für die die beschriebene Situation eintreten könnte sowie die Voraussetzungen für ihre Verkehrsfähigkeit darzustellen. Dafür sollten die Spielräume der mit Verordnung EG 1048/2005 geänderten Artikel 4, 4a und 4b der Verordnung EG 2032/2003 über Möglichkeiten der Mitgliedstaaten für die Verlängerung der Frist für das Inverkehrbringen von Wirkstoffen und Produkten – genutzt und ausgeschöpft werden.

c.) Beobachtung von Resistenzentwicklungen ist von besonderer Bedeutung. Hier besteht akuter Handlungsbedarf. Deshalb sollte ein internationales Überwachungs- (Surveillance-) System etabliert sowie nationale Referenzstellen eingerichtet werden.

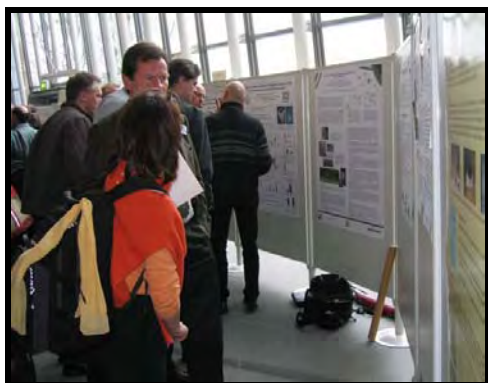
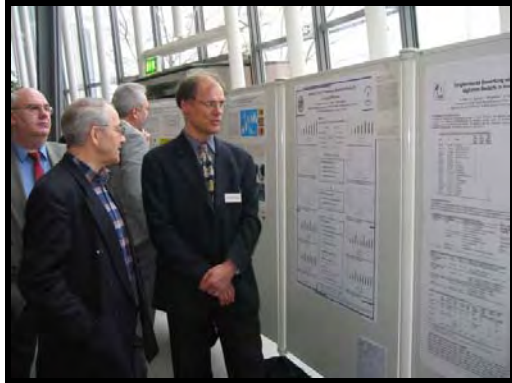
d.) Die Möglichkeit, die Prüfung und Zulassungsentscheidung chemisch identische Biozide und Pflanzenschutzmittel gleichartiger Anwendung (*Grenzfälle*, so genannte *Borderline*

Cases) in einem einzigen Zulassungsverfahren zu regeln, sollte geprüft werden. Hierdurch ließen sich Bürokratie abbauen und Effizienz steigern. Diese Möglichkeit ergäbe sich beispielsweise für Rodentizide im Vorratsschutz, sowie zur Prävention gegen Quarantäne-Insekten in Containern (Entwesung von Bau- und Stauholz).

e.) Zu fördern ist die Entwicklung von Alternativwirkstoffen und –mitteln, als auch von Alternativverfahren sollte, wo immer dies möglich ist. Dies gilt besonders für den Einsatz von Bioziden in Innenräumen (Haushalte, Öffentliche Räume), der so sparsam wie möglich erfolgen sollte. Nach dem Motto: *„soviel wie nötig, so wenig wie möglich“*).

Dieser Beitrag kann von einer Internetseite des Umweltbundesamtes abgerufen werden:

<http://www.umweltbundesamt.de/biozide/>



Poster (Zusammenfassungen)

Pest Control of Termite Infestations in Yachts by Fumigation: First Results.

Binker G., Fröba G., Posset S.

Binker Materialschutz GmbH, Lauf

Schiffe können in Häfen von Ländern mit entsprechendem Vorkommen durch Termiten besiedelt werden. Da Termiten versteckt im Holz leben, lassen sie sich mit Hitze oder Kontaktinsektiziden oft nicht mit ausreichendem Erfolg bekämpfen. Darüber hinaus sind auf Schiffen verwendete Materialien (Metalle, Möbel etc.) häufig zu empfindlich für eine Behandlung mittels Hitze oder korrosiven Kontaktinsektiziden. Um die Einsatzmöglichkeiten eines nicht-korrosiven Begasungsmittels in diesem Bereich zu prüfen, wurden Versuche mit Sulfuryldifluorid (Vikane) durchgeführt. Hierzu wurde eine Begasung einer mit Trockenholztermiten infizierten Yacht (Länge: 30,48 m / 22 ft) im Zeitraum von 18.03. bis 20.03.2003 in einem französischen Hafen vorgenommen (F- 06904 Antipolis. Die Einwirkzeit betrug 19,25 Stunden. Erfolgsmessung (Erfolgsprüfung): Die Gas-Dosierung wurde mit Hilfe des Fumiguide-Computerprogramms errechnet, welches standardmäßig in den USA für Begasungen gegen Drywood-Termite verwendet wird. Eine Nachbehandlung war bisher nicht erforderlich. Es gingen vom Schiffseigner keine weiteren Meldungen über eine Termitenaktivität ein, so dass von einer 100%igen Abtötung ausgegangen werden kann.

Das Gas Sulfuryldifluorid dringt in alle Schiffsbereiche vor, tötet die Termiten ab, wodurch die Termiten-Kolonie abstirbt, und bekämpft so den Termitenbefall „indirekt“. Weitere Begasungen müssen folgen, um auch andere Schiffstypen und Begasungsparameter in praxi testen zu können.

Informationssystem Alternative Maßnahmen zur Biozidanwendung^{††}

Gartiser S.¹⁾, Hafner C.¹⁾, Jäger I.¹⁾, Reihlen A.²⁾, Schneider K.³⁾, Oltmanns J.³⁾, Kremers H.⁴⁾, Fiedler T.⁵⁾, Wacker T.⁶⁾, El Atawi M.⁶⁾, Jahn B.⁷⁾, Minx G.⁷⁾, Knetsch G.⁷⁾

¹Hydrotox GmbH, Freiburg, ²Ökopol GmbH, Hamburg, ³FoBiG GmbH, Freiburg, ⁴CODATA-Germany, Berlin, ⁵Büro für zukunftsfähige Entwicklung, Berlin, ⁶QUMSULT GbR, Freiburg, ⁷Umweltbundesamt, Dessau

Der Einsatz von Biozid-Produkten sollte auf das notwendige Mindestmaß begrenzt sein. Die für die Minimierung des Biozideinsatzes notwendigen Informationen zur Vorbeugung und zu biozidfreien Alternativen sind bisher jedoch weit gestreut und einem breiten Publikum nicht verfügbar. Das ChemG §22, Absatz 5, schreibt vor, dass der Öffentlichkeit

- Informationen über physikalische, biologische, chemische und sonstige Maßnahmen als Alternative oder zur Minimierung des Einsatzes von Biozid-Produkten
- Eine Liste der zugelassenen und registrierten Biozid-Produkte

bereitgestellt werden sollen.

Weiterhin fordert u.a. die GefStoffV (§9) die „ordnungsgemäße Anwendung von Biozid-Produkten nach guter fachlicher Praxis. Die Privathaushalte sind hierbei explizit eingeschlossen!

Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie wurden Optionen für ein geeignetes Informationssystem erarbeitet. Es zeigte sich, dass eine Kombination aus einem Webportal in Verbindung mit Print-Medien (Cross Media Publishing) als Kernbereich sinnvoll ist. Als primäre Zielgruppen wurden Verbraucher, Gewerbe und der Handel identifiziert, wobei Optionen für eine Erweiterung auf weitere mögliche Nutzer/Interessengruppen (u.a. auch Behörden) diskutiert werden. Von der Informationsseite her sollen neben biozidfreien Alternativen auch vorbeugende Maßnahmen und die Bedarfsermittlung (Notwendigkeit eines Biozideinsatzes) erschlossen werden. Hierbei sind die meisten Inhalte zielgruppenspezifisch aufzuarbeiten.

Ein Nachweis der Gebrauchstauglichkeit für biozidfreie Verfahren und eine Bewertung alternativer Maßnahmen durch die Fachbehörden ist erforderlich. Die Aufnahme von Produktnamen, firmeneigenen Verfahren oder auch die Integration eines externen Beratungsnetzes oder offener Foren (Communities) wird aus Gründen der Qualitätssicherung als kritisch eingeschätzt. Da die Abgrenzung der Biozid-Produkte-Richtlinie von anderen Regelungsbereichen Laien eher nicht deutlich wird, ist eine Berücksichtigung von Informationen über Nicht-Biozid-Produkte (z.B. Kosmetika, Medizinprodukte, (Tier)arzneimittel gegen Ektoparasiten) denkbar.

Es wurde ein Betreiberkonzept mit einem Leitungsgremium/Geschäftsstelle und einem Betreiber für den operativen Betrieb vorgestellt. Ziel ist eine gemeinsame Plattform von UBA, BAuA, BfR, BBA, BVL, RKI und anderer Behörden. Die Beteiligung der Industrie und von Nichtregierungsorganisationen am Betreiberkonsortium wird von den meisten Behördenvertretern abgelehnt.

Aufgrund der sehr breiten Informationsbasis soll die stufenweise Realisierung über ein Content Management System erfolgen, wobei der Privatbereich vor dem Handel und dem gewerblichen Bereich und diese wiederum vor industriellen und professionellen Bereichen erschlossen werden soll. Die Priorisierung der Inhalte in den verschiedenen

^{††} (UBA FKZ 203 67 448 Teil I und II)

Realisierungsphasen kann anhand des jeweiligen Risikominderungspotentials erfolgen. Der parallele Aufbau eines Qualitätsmanagements für das Informationssystem wird empfohlen.

Um die inhaltliche und technische Umsetzung des Informationssystems auf Basis eines Biozid-Portals zu optimieren und zu illustrieren, soll ein Prototyp auf Basis des Content Management Systems Government Side Builder entwickelt werden. Im Rahmen des derzeit laufenden Teil II der Machbarkeitsstudie (UBA FKZ 203 67 448/02) werden hierfür Illustrationsbeispiele erarbeitet. Zudem werden mögliche Maßnahmen zur Förderung von Alternativen zum Biozid-Einsatz an den Fallbeispielen „Insektizide im privaten Bereich“ und „Anwendung von Desinfektionsmitteln in der gewerblichen Lebensmittelerzeugung“ durch Workshops mit den verschiedenen Akteuren eruiert.

Neuartige Stechmückenfallen zur sensitiven Überwachung von krankheitsübertragenden Stechmücken

Geier M.

Institut für Zoologie der Universität Regensburg

Eines der bedeutendsten Probleme vor allem in tropischen Lebensräumen sind durch Vektoren (zumeist Stechmücken) übertragene Krankheiten wie z.B. Malaria, Dengue-Fieber, Chikungunya-Fieber, Leishmaniosen und Filariosen. Eine Prophylaxe und nachhaltige Bekämpfung dieser Krankheiten gelingt oft nur über die Bekämpfung der Vektoren. Eine ganz wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Bekämpfung sind Überwachungsmethoden, die das Vorkommen, die Verteilung und die Dichte der Vektoren schnell, genau und kostengünstig messen, um so entsprechend schnell mit Bekämpfungsmaßnahmen reagieren zu können. Bisher wird die Überwachung auf der Ebene der Eier-, Larven- und Puppenstadien durchgeführt. Das ist ungenau, zeitlich sehr aufwändig, und nur mit großem Personalaufwand zu realisieren.

Neue Erkenntnisse der Grundlagenforschung im Bereich der chemischen Ökologie von Stechmücken führten in den letzten Jahren zur Entwicklung von Fallensystemen, die eine direkte und präzise Überwachung von adulten Stechmücken ermöglichen. Attraktive Komponenten des menschlichen Hautgeruchs werden als Lockstoffe in speziellen Ventilatorfallen verwendet, welche die Lockstoffe optimal verbreiten und gleichzeitig die angelockten Stechmücken effizient einsaugen (BG-Sentinel®, www.bg-sentinel.com). Die Lockstoffe sind gesundheitlich unbedenklich und einfach zu handhaben. Um eine konstante Abgaberate über einen längeren Zeitraum zu bewerkstelligen, wurde ein Dispensersystem entwickelt (BG-Lure®), das die Lockstoffe bis zu 5 Monate lang freisetzt.

Momentan werden diese Fallen in Cairns, Australien und einer Reihe von Großstädten in Brasilien getestet, um Gelbfiebermücken in urbanen Lebensräumen zu überwachen. Die Freilandtests zeigten, dass die Falle anderen Fangsystemen weit überlegen ist und pro Stunde im Durchschnitt fast so viele weibliche Mücken fängt wie menschliche Mückenfänger.

Darüber hinaus wird untersucht, ob der BG-Sentinel nicht nur als Überwachungswerkzeug, sondern auch als Bekämpfungsmittel verwendet werden kann, d.h. ob durch die Verwendung dieser Fallen die Populationsstärke von lokal vorkommenden Gelbfiebermücken reduziert werden kann.

Erste Versuche in Mali, Afrika, zeigten außerdem, daß auch verschiedene Malaria-Mücken gefangen werden, sowie Sandmücken (Phlebotominae), Vektoren von Erregern der Leishmaniosen. Dies legt nahe, dass der BG-Sentinel auch zur Überwachung von Phlebotomen-Populationen und damit für Untersuchungen zur Leishmaniose-Epidemiologie geeignet ist. Tests in Italien und Deutschland zeigten, dass die Falle auch für in Europa vorkommende Stechmückenarten geeignet ist. In Italien fing die Falle besonders effizient die eingeschleppte Tigermücke, *Aedes albopictus*, ein potenzieller Vektor von Dengue und Chikungunya. Insofern zeigt sich auch in temperierten Klimazonen ein interessantes Potential, die BG-Sentinel bei der Überwachung und dem Nachweis von einwandernden und krankheitsübertragenden Stechmücken zu verwenden.

Vergleichende Bewertung von Bioziden des täglichen Bedarfs in Innenräumen

Hahn S.¹, Gartiser S.², Mangelsdorf I.¹, Schneider K.³, Heger W.⁴

¹Fraunhofer ITEM, Hannover, ²Hydrotox GmbH, Freiburg, ³FoBiG GmbH, Freiburg, ⁴Umweltbundesamt, Berlin

Biozide werden in den unterschiedlichsten Produkten mit dem Ziel eingesetzt, Menschen, Haustiere, Gebrauchsgegenstände, Materialien oder technische Anlagen vor unerwünschtem Befall durch Schadorganismen zu schützen. Deshalb werden biozidhaltige Produkte und Gegenstände in vielen Bereichen des täglichen Bedarfs eingesetzt u.a. zur Desinfektion, zur Konservierung sowie zur Insektenbekämpfung. In einem vom Umweltbundesamt im Rahmen des Aktionsprogramms „Umwelt und Gesundheit“ geförderten Projekts (FKZ 204 61 218/05) wurden Daten zu biozidhaltigen Produkten über eine Marktrecherche erhoben, Expositionen über ein Screening abgeschätzt und gefährliche Eigenschaften der Wirkstoffe recherchiert und bewertet. Ziel dieses Forschungsvorhabens war eine Modellierung der Gesamtexposition einzelner biozider Wirkstoffe aus Verbrauchsgütern und die Bewertung der sich daraus ergebenden Gesundheitsrisiken.

In einer „vor-Ort“ Recherche und über das Internet sowie in Datenbanken und Zusammenstellungen von Wirkstoffen wurden Informationen zu biozidhaltigen Produkten gesammelt. Daraus ergab sich, dass in Produkten des täglichen Bedarfs nur eine beschränkte Anzahl häufig vorkommender Wirkstoffe bzw. Gruppen von Wirkstoffen eingesetzt wird. Für eine eingehendere Betrachtung wurden 20 Wirkstoffe ausgewählt, deren Produkte anschließend aufgrund ihres Anwendungsspektrums kategorisiert wurden; Rahmenformulierungen wurden erstellt. Die potentiellen Expositionen wurden über einen „worst case“ Ansatz gemäß TGD abgeschätzt. Relevante Szenarien, Wirkstoffe und deren Kombinationen wurden herausgefiltert. Für drei Stoffe wurde jeweils ein relevantes Szenarium mit ConsExpo bzw. SprayExpo berechnet. Die toxikologischen Daten der Stoffe wurden in Stoffdossiers zusammengefasst. Für die Bewertung der Exposition wurden die MOEs (Abstand zwischen Expositionskonzentration und NOAEL) ermittelt.

Am Beispiel der Insektizide wird die Vorgehensweise des Projekts erläutert und die wichtigsten Ergebnisse werden exemplarisch dargestellt.

Für das Gesamtprojekt ergaben sich folgende Ergebnisse: Neben den systemischen Wirkungen verdienen lokale Reizwirkungen sowie sensibilisierende Wirkungen besondere Aufmerksamkeit. Kritische inhalative oder dermale MOEs werden durch wenige Szenarien dominiert: Bekämpfung von Insekten mit Spray, Sticker oder Verdampfer, Sprühen von Desinfektionsmitteln, Reinigen von Flächen mit Konzentrat, Ausbringen von wasserbasierten Farben/Klebern oder Einsatz von Körperpflegeprodukten. Für alle Wirkstoffe gilt, dass die additive Exposition durchschnittlich einen Faktor 3 höher ist als die höchste Einzelexposition; bei Kindern ist die additive Exposition um maximal den Faktor 10 höher als bei einem Erwachsenen.

Für Insektizide ist die potentielle inhalative Gefährdung höher als die dermale, da einerseits die errechneten Expositionskonzentrationen relativ hoch sind und andererseits die NOAELs insbesondere bei den Organophosphaten relativ niedrig sind. Eine Verfeinerung der Expositionsabschätzung durch Anwendung der Modelle ConsExpo und SprayExpo für Chlorpyrifos ergibt günstigere Werte für die Exposition. Eine genauere Betrachtung der Risiken durch Organophosphate in Innenräumen sowie Maßnahmen zu deren Minderung erscheinen angebracht.

Stabilitätstests von Tierarzneimitteln in Gülle

Kreuzig, R.¹, Heise J.¹, Höltge, S.¹, Klein-Goedicke, J.²

¹Institut für Ökologische Chemie und Abfallanalytik, TU Braunschweig,

²Umweltbundesamt, Dessau

Im Rahmen des vom Umweltbundesamt geförderten Gülle-Projektes^{§§} wird ein Methodenkatalog mit Richtliniencharakter zur Untersuchung des Rückstandsverhaltens von Tierarzneimitteln in Gülle und güllegedüngten Böden entwickelt. Ausgehend von Stabilitätstests für Tierarzneimittel in Gülle wird Testgülle mit definiert gealterten ¹⁴C-markierten Testsubstanzen hergestellt und in Labortests zu Abbau und Sorption in Böden eingesetzt, um so den realen Eintragspfad via Gülleausbringung zu simulieren. Auf diese Weise werden Alterungsprozesse während der Güllelagerung und Einflüsse der Güllematrix auf das Rückstandsverhalten von Tierarzneimitteln in Böden berücksichtigt.

Aufgrund der hohen Komplexität und Variabilität von in Silos gelagerter Gülle, erfolgt für die Stabilitätstests eine gezielte Entnahme von Exkrementen von Kühen und Schweinen, die im Versuchstierstall^{***} unter definierten Fütterungsbedingungen gehalten werden. Nach der Charakterisierung dieser Exkrementproben (TS, TOC, C_{min}, pH, Eh, O₂, NH₄-N, N_{total}, P, Cu, BSB, CSB) werden durch Zugabe von Wasser gezielt Rinder- (10 % TS) und Schweingülle-Proben (5 % TS) hergestellt. Nur auf diesem Weg können für die Labortests repräsentative und reproduzierbare Gülleprobe gewonnen werden.

In den Stabilitätstests werden die ¹⁴C-markierten Tierarzneimittel dann zu den Gülleproben dotiert. Die Inkubation erfolgt bei 20 °C unter anaeroben Milieubedingungen bis zu 177 Tagen, um hier die in der Düngeverordnung vorgesehene Lagerung von Gülle bis zu 6 Monaten zu berücksichtigen. Das Rückstandsverhalten der Testsubstanzen wird anhand der Mineralisation sowie der Bildung extrahierbarer und nicht-extrahierbarer Rückstände einschließlich eines Metaboliten-Screenings der Extrakte beurteilt. In parallelen Batchtests werden zusätzlich die Milieubedingungen während der Stabilitätstests sowie die Abhängigkeit der Rückstandssituation von der Zusammensetzung der Gülle (Tierart, Tieralter, Fütterungsbedingungen), dem Trockensubstanzgehalt (2,5, 5, 10 %) sowie der Inkubationstemperatur (5, 10, 20 °C) untersucht.

^{§§} UBA-FKZ 204 67 455: "Erarbeitung einer Prüfrichtlinie zum Abbau von Tierarzneimitteln in Gülle mit Einstellung in die EMEA/OECD zwecks Harmonisierung im Rahmen des Zulassungsverfahrens" (2004-2006)

^{***} Institut für Tierernährung, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig

Management eines großräumigen Schabenbefalls

Röttgers H.R.¹, Freise J.F.², Wehlage D.¹

¹Gesundheitsamt Vechta, ²Task Force Veterinärwesen, Nds. Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Oldenburg

Hintergrund: *Blatta orientalis*, die Orientalische Schabe, ist ein in Mitteleuropa ursprünglich nicht endemisch aber ein bedeutender Vektor von Infektionskrankheiten bei Mensch und Tier. In einer durch enge Verzahnung von Wohnbebauung und Intensivtierhaltung geprägten kleinstädtischen Region in Niedersachsen trat im Jahre 2004 ein großflächiger Befall mit *Blatta orientalis* auf. Aufgrund des extremen Populationsdrucks kam es zu Phänomenen, wie einem massiven Auswandern der Insekten in das Freiland und Einwanderung in private Haushalte sowie in das Kanalisationssystem.

Methode: Die Autoren stellen die praktischen Erfahrungen aus der im Jahre 2004 begonnenen Bekämpfungsaktion vor, die 2005 mittels einer Allgemeinverfügung weiter durchgesetzt werden musste. Schwerpunkte der Darstellung sind die Entstehung des Befalls, die untersuchte Keimbelastung der Schaben aus Tierställen, der Generationszyklus und die daraus resultierenden Notwendigkeiten für die Bekämpfungsstrategien sowie die administrativen und rechtlichen Rahmenbedingungen.

Ergebnis: Die Bekämpfung eines großflächigen Befalls mit *Blatta orientalis* stellt sowohl aus fachlichen als auch aus administrativen und rechtlichen Gründen ein Problem dar.

Die Mechanismen des Infektionsschutzgesetzes sind für ein effektives und nachhaltiges Management, welches mehrere koordinierte Phasen von Monitoring und Bekämpfung umfasst, nur bedingt geeignet.

Diskussion: Ein großflächiger Befall mit *Blatta orientalis* ist auch in anderen Regionen Mittel- und Westeuropas mit vergleichbarer Struktur vorstellbar. Die Erfahrungen der Autoren können das Vorgehen zukünftig Betroffener erleichtern. Darüber hinaus legen die aufgetretenen Probleme die Frage nach adäquateren rechtlichen Instrumenten einerseits und einer kontinuierlichen qualifizierten Befallsprophylaxe in der Landwirtschaft andererseits nahe.

Wirksamkeitstests von Schreckstoffen (Repellents) gegen Stechmücken, Zecken und andere Blutsauger

Rose A., Kröckel U.

BioGents GmbH, Regensburg

Auch Insektenschreckstoffe (Repellents) werden vom Gesetzgeber zu den Bioziden gerechnet und müssen zugelassen werden (Produktart 19 der Biozidrichtlinie). Dazu gehört unter anderem der Nachweis einer hinreichenden Wirksamkeit. Dabei existieren noch keine für Europa verbindlichen Normen oder Richtlinien. Auch in den USA ist derzeit neben einer ASTM-Norm für Feldtests nur der Entwurf einer Richtlinie der EPA in Umlauf.

Abhängig von der Produktart (z.B. Hautlotionen, über die Entfernung wirkende Repellents oder mit abschreckenden Substanzen ausgerüstete Textilien), Budget und konkreter Fragestellung können für eine Einschätzung der Wirksamkeit verschiedene Methoden angewendet werden. Das Spektrum reicht dabei von unterschiedlichen Labortests, bei denen die Wirkung der Testsubstanzen auf das Verhalten von Stechmücken, Zecken und anderen Arthropoden zum Beispiel in Windkanälen oder Käfigen geprüft wird, bis hin zu Feldtests mit frei lebenden Populationen von Versuchstieren.

Nicht alle dieser Methoden sind jedoch für den realistischen Nachweis der Wirksamkeit einer Probe gleich gut geeignet. Auch können scheinbar ähnliche Arbeitsweisen zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen führen. Es ist daher notwendig, jene Parameter zu kennen, die das Verhalten der Versuchstiere und damit die Testergebnisse beeinflussen können. Dazu gehören neben artspezifischer Eigenheiten auch konstruktive Merkmale von Versuchsaufbauten sowie Details in Versuchsplanung und -durchführung.

Auf unserem Poster stellen wir die gebräuchlichsten Vorgehensweisen zur Prüfung von Repellents vor, diskutieren die Vor- und Nachteile, vergleichen ihre Praxistauglichkeit und schätzen ihrer Aussagekraft ein.

Möglichkeiten zur Begrenzung Vektor-bedingter Risiken durch Borrelien übertragende Zecken

Scholl E.

Consultant für Schädlingsbekämpfung, Kaiserslautern

Hintergrund: Seit mehreren Jahren waren zahlreiche Borreliose - Erkrankungen und eine wachsende Besorgnis der Bevölkerung in Kaiserslautern unübersehbar geworden. Die Stadt (100.000 EW) ist buchstäblich in den Wald hineingewachsen, dessen Reste sich in den Gärten und dicht an der Fußgängerzone finden. Die Untersuchung diente neben einer Bestandsaufnahme von Zecken und Borrelien der Ableitung von Möglichkeiten zur Begrenzung Vektor-bedingter Risiken.

Material und Methode: In und um Kaiserslautern wurden von März 2002 bis Juni 2003 bei 83 Probennahmen an 36 Sammelstellen ca. 4500 verwertbare Zecken geflaggt, bis auf einzelne Ausnahmen *I. ricinus*. Nur an einem Sammelpunkt wurde im ersten Jahr keine Zecke gefunden. 1849 Zecken aus dem Jahr 2002 wurden im Lehrbereich Genetik der Universität in Kooperation mit dem Institut für Immunologie (beide Kaiserslautern) mittels PCR auf Borrelien geprüft. Die Untersuchung wurde von der Qiagen GmbH unterstützt und durch das Gesundheits-Ministerium Rheinland-Pfalz gefördert.

Ergebnisse: in 32% der 1849 geprüften Exemplaren aus dem Jahr 2002 wurden Borrelien nachgewiesen. Beobachtungen und Erfahrungen beim Sammeln offenbarten zahlreiche Zecken fördernde Szenarien, z. B.:

- Langzeitfolgen von vorausgegangenen / historischen Nutzungen,
- Nutzungsänderungen auf Flächen mit starkem Befall,
- Kommunikationstörungen zwischen Eigentümern und Nutzern,
- örtliche Entsorgungs-Regelungen für Gartenabfälle und die Ausweich-Praxis,
- ein komplexes Netzwerk von Korridoren zur Verknüpfung von Zeckenbiotopen, z.B. ins Stadtzentrum reichende Waldreste und Straßenränder.

Einige ausgewählte Beobachtungen fordern besondere Beachtung :

- Ausgedehnte Zeckenpopulationen fanden sich z.B. bei Ruhebänken hinter einem Krankenhaus. Mutmaßliche Infektionsquellen sind Garten, Spielplatz und Friedhof.
- „Angedockte“ Zeckenlarven sind von Mückenstichen kaum zu unterscheiden.
- Eine Zeckenlarve überlebte mehrere Wochen in sehr trockener Umgebung während der Sommerhitze 2003.
- Der Glaube, „gegen Zecken geimpft“ zu sein, ist weit verbreitet.

Ausblick: Die Reduktion der Zeckenstiche bei Mensch und Tier ist das Kriterium effizienter Abhilfe. Nachholbedarf besteht vor allem beim Risikobewußtsein. Wichtige Tätigkeitsfelder sind der persönliche Schutz, das Freizeitverhalten, die Fäkalhygiene im Freiland und die Abfallbewältigung, außerdem die Haus-, Nutz- und Wild-Tierhaltung. Besonders bei Einrichtungen für empfindliche Personen ist die bewußte Gestaltung der Grenzen als fester Bestandteil in die Planung, Anlage und Pflege menschlicher Lebensräume aufzunehmen. Gesamtkonzepte mit Berücksichtigung der individuellen Kapazitäten der Nutzer und sinnhafter Gebietsgrößen sind gefragt. Dabei verdienen Synergismen von Repellents, Attractants, Farbe, Barrieren, arttypischem Verhalten, Vegetation etc. besondere Aufmerksamkeit. Einige Zeckenpopulationen begünstigende Faktoren können mit wenig Aufwand zu deren Behinderung umgenutzt werden. Umdenken ist angebracht.

Taubenzecken - Ein Problem wildtaubenbesetzter Alt- u. Neubauten

Temp W., Temp H.

Reinelt & Temp GmbH, Köln

Taubenzecken sind in erster Linie Taubenparasiten, welche sich jedoch sowohl andere Haustiere, als auch den Menschen als Ersatzwirt aussuchen können. Sie sitzen u. a. bevorzugt in Ritzen und Fugen von Dachstühlen und Mauerwerken, sowie hinter Holzverkleidungen.

Bei Aus- u. Umbauarbeiten sollte beachtet werden, dass wenn Tauben ehemalige Nist- u. Rastplätze im Haus verlassen haben, Taubenzecken z. T. über Jahre hinweg auch ohne diese Tiere, hungernd oder sich von Ersatzwirten ernährend, überleben können. Die Befallsgefahr für den Menschen besteht auch nach Maßnahmen der Vergrämung von Tauben und Sanierungsarbeiten weiterhin.

Da Taubenzecken lichtscheue Tiere sind, erfolgt ihr kaum schmerzhafter Biss überwiegend nachts und wird häufig gar nicht bemerkt. Eine Reaktion auf diese Stiche kann sich in Form von Ausschlag, Fieber, Übelkeit bis hin zur Schocksituation zeigen.

Aufgrund ihrer komplexen Bekämpfungsanforderung, wurde von uns ein Verfahren gegen den Taubenzeckenbefall in Häusern und Wohnungen aus der Kombination unterschiedlicher Produkte und Wirkungsmechanismen entwickelt.

Näheres zum Thema Verfahrenstechnik entnehmen sie bitte unserem hierzu erstellten Poster unter „Verfahren zur Bekämpfung von Taubenzecken in bewohnten Objekten“.

The impact of chemical control and the renaturation of certain rivers on the development of mass populations of black flies (Diptera: Simuliidae), and the natural invertebrate predators as a possibility for black fly control?

Werner D.

Institute of Biology, Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin

The Simuliidae is a group that has important functions in the aquatic food chain and in the breakdown of organic substances, and is also a group of aggressive ectoparasites. Females of many species are blood feeders and are responsible for various veterinary, medical and economic problems, especially in certain regions where mass emergences of biting adults take place.

Abiotic and biotic factors determine the species spectrum of black flies and therefore also the biodiversity within each habitat. On one hand there is a reduction in the species diversity, and on the other hand there are increased possibilities for distribution and expansion of the biota that remain. The results obtained from surveys of the renatured courses of the Rivers Elbe and Oder will be discussed in relation to this problem.

Changes in the species spectrum and abundance of the Simuliidae, and the harmful effects that these may have, will be demonstrated by means of examples. A review of the various control methods and their influence on the riverine environment in general will also be given. The role of the natural invertebrate predators will also be discussed. Black flies are attacked in all their life stages by a wide variety of organisms, ranging from birds and fishes at one end of the scale to protozoans and nematodes at the other. Some act as internal parasites, attacking mainly the larval stages. Others are predators and scavengers – there is only a fine line between these feeding strategies – and attack the egg, larval, pupal and adult stages.

Insects from at least 9 orders are known to feed on black flies. The most important of these are undoubtedly the caddis flies (Trichoptera). Equally important, but under-estimated and certainly under-investigated, are the Diptera, many of which are obligate predators as larvae or adults or both. Literature searches and fieldwork in Europe during the last few years have shown that there are many families of invertebrates that prey on black flies. Some of these associations are fortuitous or opportunistic, but others are not.

Within the broad context of the “management” of black fly populations, the Diptera predators undoubtedly have a role to play. My work has shown that this is a not insignificant role, and further investigations of both larval and adult predators are expected to confirm this and to reveal additional associations.



