Schriftenreihe des Vereins für
Wasser-, Boden- und Lufthygiene 51

Herausgegeben von **Prof. Dr. A. Heller**

Gewässer- und Pflanzenbehandlungsmittel IV

Gustav Fischer Verlag · Stuttgart · 1981

Standort: Bibliothek 2

Schriftenreihe des Vereins für
Wasser-, Boden- und Lufthygiene 51

Herausgegeben von **Prof. Dr. A. Heller**

Gewässer- und Pflanzenbehandlungsmittel IV

4. Fachgespräch
Langen
8. bis 10. Oktober 1979

Ausgesondert
Umweltbundesamt
aus dem Bestand der
Fachbibliothek
Umwelt
Fachbibliothek
des
Umwelt
Umweltbundesamtes

Bibliothek
XIV 1588
28.04.88

Gustav Fischer Verlag · Stuttgart · 1981

Der 1902 gegründete gemeinnützige Verein für Wasser-, Boden- und Lufthygiene E.V. fördert das gleichnamige Institut des Bundesgesundheitsamtes.

Außerdem tritt er über das Institut mit wissenschaftlichen Veranstaltungen auf den einschlägigen Gebieten der Umwelthygiene und der Gesundheitstechnik an die Öffentlichkeit.

Er gibt für seine Mitglieder die Schriftenreihe und die Literaturberichte für Wasser, Abwasser, Luft und feste Abfallstoffe (Gustav Fischer Verlag, Stuttgart) heraus.

Geschäftsführender Vorstand:

Oberstadtdirektor Hans-Diether Imhoff, Dortmund,
Direktor Dr.-Ing. Annen, Essen,
Direktor Dr.-Ing. Heinz Tessendorff, Berlin,

Geschäftsführung:

Dipl.-Ing. Helmut Schönberg, 1 Berlin 33, Postfach

Alle Rechte der Übersetzung vorbehalten
© Copyright by Verein für Wasser-, Boden- und Lufthygiene, Berlin-Dahlem
Printed in Germany
ISBN 3-437-30335-X

Herstellung: Westkreuz-Druckerei, 1000 Berlin 49

Inhaltsverzeichnis

K. Aurand
Einleitung 5

Podiumsdiskussion:
"Chemikaliengesetz und Pflanzenschutz" 9

G. Schmidt
Neuere Ergebnisse zur Verhaltensprüfung von Pflanzenbehandlungsmitteln im Wasser 63

F. Herzel
Zum Aussagewert von Tests im Rahmen der Prüfung von Pflanzenbehandlungsmittel auf ihr Verhalten im Boden 71

H. Kußmaul
Verhalten von Pestiziden bei der Grundwasseranreicherung 78

L. Weil und E. Schweiger
Verhalten von herbiziden und insektiziden Carbamaten im Wasser 85

A.G. Kraus, H. Geyer, D. Kotzias, R. Viswanathan, D. Freitag, W. Klein und F. Korte
Neuere Ergebnisse der ökotoxikologischen Profilanalyse für Pflanzenschutzmittel 91

Anschriften der Vortragenden

Anhang: Pflanzenbehandlungsmittelgesetz, Chemikaliengesetz

Einleitung

Karl Aurand, Berlin

Nachdem am 10. Mai 1968 das Pflanzenschutzmittelgesetz — in welchem dem Bundesgesundheitsamt eine konkrete Aufgabe im Rahmen des Zulassungsverfahrens zugewiesen wurde — verabschiedet wurde, kam es, nicht zuletzt auf der Grundlage der im Jahre 1969 erschienenen Zulassungsverordnung, zu einer engen Zusammenarbeit zwischen der Biologischen Bundesanstalt und dem Bundesgesundheitsamt

Zum damaligen Zeitpunkt — also vor zehn Jahren — entschloß sich das Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene in Kooperation mit Fachleuten aus Industrie, Wissenschaft und Behörden innerhalb eines 1. Fachgespräches "Gewässer und Pestizide" vom 26.-27. Juni 1970 in Berlin-Dahlem, die erste umfassende Bestandsaufnahme zu den anstehenden Fragen herbeizuführen.

Dieser Erfahrungsaustausch wurde beim 2. Fachgespräch vom 14.-16. Juni 1972 und beim 3. Fachgespräch vom 05.-06. Juni 1975 fortgesetzt.

Das 4. Fachgespräch wird nicht — wie bisher — im Juni, sondern dieses mal in Verbindung mit dem regelmäßig im Wechsel zwischen Engler-Bunte-Institut (Professor Sontheimer, Universität Karlsruhe) und dem Institut für Wasserchemie und Chemische Balneologie (Professor Quentin, Universität München), durchgeführten Erfahrungsaustausch heute am 08.10.1979 in Langen bei Frankfurt/Main von unserem Institut durchgeführt.

Nicht zuletzt diese Verbindung des Fachgespräches mit der Tagung "Bewertung chemischer Stoffe im Wasserkreislauf" war der Grund, daß wir als ersten Tagungspunkt unseres Fachgespräches die Problematik, die durch die neuen gesetzgeberischen Maßnahmen auf dem Gebiet der Chemikaliengesetzgebung für die Pflanzenschutzmittelzulassung gegeben sind, aufgriffen.

Aus der Erfahrung wissen wir, daß gerade im Rahmen der Genehmigung immer wieder Fragen sowohl der Bewertung als auch der Risikoabschätzung auftreten können.

Um die vielschichtigen Probleme aus der Sicht der verschiedenen Bereiche — wie Industrie, Wissenschaft und Behörden — möglichst umfangreich aus den einzelnen Blickwinkeln darzustellen, entschlossen wir uns zu einer Podiumsdiskussion, die den Anwesenden Gelegenheit geben soll, möglichst aus den verschiedenen Bereichen Antwort auf ihre Fragen zu erhalten.

Wie Sie wissen, stellen sich nicht zuletzt durch die internationale Diskussion der verschiedenen Chemikaliengesetze immer wieder neue Fragen, inwie-

weit das um zehn Jahre alte Pflanzenschutzmittelgesetz ausreichend ist, um all die anstehenden Probleme der Umweltgefährdung durch Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmittel sicher zu verhindern.

Andererseits sollten aber gerade die langjährigen gewonnenen Erfahrungen bei der Durchführung des Pflanzenschutzmittelgesetzes — bei der ja im Rahmen der Genehmigung immer wieder Fragen der Bewertung und damit auch der Risikoabschätzung auftauchen — wirksam in die Chemikaliengesetzgebung eingehen.

Es lag somit nahe, Mitglieder entsprechender Kommissionen der Deutschen Forschungsgemeinschaft als Vertreter der Wissenschaft, die zuständigen Behörden — Biologische Bundesanstalt, Umweltbundesamt und Bundesgesundheitsamt — und als Vertreter der Hersteller der in Rede stehenden Stoffe Herren des Verbandes der chemischen Industrie bzw. des Industrieverbandes Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel im VCI einzuladen.

Dies geschah vor dem Hintergrund, daß das zur Diskussion stehende Chemikaliengesetz einige neue Probleme aufgeworfen hat und die Fachwelt zu Überlegungen zwingt, welche Konsequenzen einer verbesserten Bewertung der Risiken bzw. der Gefahrenminimierung sich daraus ergeben.

Wenngleich auch letztlich die Gesetze das entscheidende Durchsetzungsinstrument darstellen, so ist es dennoch nicht unsere Absicht, hier in eine juristische Debatte einzutreten.

Gerade die Erfahrungen der letzten Jahre haben gezeigt, daß eine offene Fachdiskussion und eine klare Ansprache der Probleme den Entscheidungsprozeß erleichtert und nachfolgende Entschlüsse optimiert.

Auch halte ich es für wertvoll, daß eine solche Diskussion innerhalb einer nicht nur aus Fachleuten bestehenden Öffentlichkeit stattfindet, da wir in steigendem Umfang — nicht zuletzt durch die z.T. ernstzunehmende, z.T. sensationelle Informationsverbreitung durch die Medien — bezüglich der daraus resultierenden möglichen Gefahren angesprochen werden. Daher entspricht es der Problematik, daß hier in diesem Rahmen Betroffene und Beteiligte eine klare Meinungsbildung vollziehen können. In diesem Sinne möchte ich auch meine Bitte an die Teilnehmer unserer Tagung hier im Saal richten — sich als Fachleute, die zum großen Teil einwandfreies Trinkwasser produzieren müssen, als Vertreter der Betroffenen an der Diskussion zu beteiligen.

Ich denke, daß es uns — auch im Hinblick auf die reichlich zur Verfügung stehende Zeit — in einer breit angelegten Diskussion gelingen wird, Meinungsverschiedenheiten zu beseitigen und sachlich die Probleme zu klären.

Nicht zuletzt hoffe ich, daß die offene Diskussion auch Anregungen für bestehende und neue Forschungsprogramme liefern wird.

Denn trotz aller gesetzlichen Regelungen und Testverfahren wird bei der Anwendung ein gewisses Restrisiko im Hinblick auf ökologische Fragen nur dadurch minimiert werden können, wenn wissenschaftliche Testmethoden weiter entwickelt werden.

Wie schon zuvor, wird es dank der Unterstützung des Vereins für Wasser-, Boden- und Lufthygiene möglich sein, in altbewährter Weise die Ergebnisse dieser Tagung zu veröffentlichen.

Es sei somit auch an dieser Stelle dem Verein für den Brückenschlag zwischen Wissenschaft, Administration und Herstellern gedankt.

Um die doch vergleichsweise große Diskussionsrunde zu steuern, haben wir Herrn Flöhl als Wissenschaftsjournalisten gebeten, hier die undankbare aber auch interessante Aufgabe des Moderators zu übernehmen. Ich möchte mich für diese Bereitschaft ganz besonders bei Herrn Flöhl bedanken und darf die Diskussionsteilnehmer jetzt bitten, die Podiumsdiskussion zu eröffnen.

Podiumsdiskussion: Chemikaliengesetz und Pflanzenschutz

Aussprache zwischen Vertretern der Industrie, der Deutschen Forschungsgemeinschaft, der Biologischen Bundesanstalt, den Präsidenten des Umweltbundesamtes und des Bundesgesundheitsamtes mit anschließender Diskussion

Flöhl: Meine Damen und Herren, wir haben uns hier zusammengefunden, um ein sicherlich schwieriges und umstrittenes Thema zu diskutieren. Herr Professor Aurand hat vorgeschlagen, daß zunächst die einzelnen hier vertretenen Parteien Statements abgeben. Ich möchte deshalb zuerst die Herren des Verbandes der chemischen Industrie um ihr Statement bitten.

Broecker: Ja, meine Damen und Herren, ich spreche heute hier als Vertreter des Verbandes der chemischen Industrie. Das Thema, daß dieser Diskussion zugrundeliegt, behandelt ja die Beziehungen der Pflanzenschutzregelungen zum Chemikaliengesetz. Sie wissen aus der Presse, daß durch das Chemikaliengesetz für alle chemischen Stoffe etwas geregelt werden soll, was für Pflanzenschutzmittel längst geregelt ist. Nämlich, daß kein neuer Stoff mehr ungeprüft auf den Markt gebracht werden soll. Ich möchte gleich zu Beginn betonen, daß der VCI diesem Grundgedanken positiv und unterstützend gegenüber steht, denn wir sind der Meinung, daß es in der Tat nicht mehr zulässig sein kann, neue Stoffe auf den Markt zu bringen, die nicht geprüft worden sind. Insofern wird durch das Chemikaliengesetz etwas nachvollzogen, was es für den Pflanzenschutz längstens gibt. Viele der Probleme jedoch, die heute in der Presse diskutiert werden, kommen vielleicht daher, daß man geglaubt hat, man könne das Modell, welches beim Pflanzenschutz für die gesetzlichen Regelungen verwendet wurde, ganz generell auf Chemikalien übertragen. Und dies, das muß klar gesagt werden, geht eben nicht. Man muß mit der lapidaren Feststellung beginnen, daß Industriechemikalien eben keine Pflanzenschutzmittel sind. Dies beginnt bereits bei der Entwicklung. Sie wissen aus Presseveröffentlichungen, daß, um ein neues wirksames Pflanzenschutzmittel zu erkennen, Sie etwa 10.000 Verbindungen synthetisieren müssen. Eine ähnliche Relation finden Sie bei Industriechemikalien mitnichten, sie ist viel geringer, d.h. Sie müssen viel weniger Stoffe synthetisieren, die Entwicklungskosten sind daher weit geringer.

Zum zweiten muß man sich die Größenordnung klarmachen. Die Zahl der Wirkstoffe bei Pflanzenschutzmitteln beträgt pro Jahr, soweit mir bekannt ist, vielleicht 3 bis 5 höchstens. Die Zahl der neuen chemischen Stoffe insgesamt beträgt zwei Zehnerpotenzen mehr, sie beträgt ungefähr nach unseren Schätzungen 300. Sie sehen hieraus schon die völlig anderen Verhältnisse. Schließlich muß auch darauf hingewiesen werden, daß der Pflanzenschutz, so wichtig er ist, doch nur 2 % des Umsatzes der deutschen chemischen Industrie darstellt. Das heißt, es ist nur ein kleiner Aspekt. Hier handelt es sich aber nun um die gesamte chemische Industrie. Aus diesem Grund ist auch das Chemikaliengesetz aus ganz anderen Aspekten heraus entstanden. Um das zu verstehen, muß ich Ihnen zwei Zahlen nennen. Die deutsche chemische Industrie ist außerordentlich exportabhängig. 38 % unserer Produktion gehen in den Export. Von diesen 38 % gehen wiederum 50 % in die Länder der Europäischen Gemeinschaft. Sie sehen also aus diesen Zahlen, welche unerhörte Bedeutung für uns der freie Warenverkehr innerhalb der EG hat. Und aus diesem Grund war es für uns nahezu lebensnotwendig, daß die Anforderungen für die Prüfung und Anmeldung neuer Stoffe innerhalb der EG einheitlich geregelt werden. Und der Anstoß zum Chemikaliengesetz ist ja auch nicht etwa aus Deutschland, sondern er ist aus der EG gekommen. Die Europäische Gemeinschaft hat eine Richtlinie vorgelegt, mit dem Ziel, die Anmeldung und Prüfung neuer Stoffe einheitlich zu regeln, ein Gedanke, der von uns außerordentlich unterstützt worden ist. Und aus diesem Gedanken heraus ergeben sich einfach andere gesetzestechnische Maßnahmen. Im Vordergrund standen zwei Punkte:

1. Der Erhalt der Innovationsfähigkeit, der für die chemische Industrie außerordentlich wichtig ist.

Sie wissen, daß insbesondere kleine und mittlere Firmen oft von Innovationen in Marktlücken leben, und es wäre außerordentlich negativ gewesen für die weitere Entwicklung der chemischen Industrie, auch für die Verbraucher, wenn man diese Innovation über Gebühr zurückgedränkt hätte.

Den 2. Punkt hatte ich schon erwähnt: Es muß doch unser Wunsch und unser Interesse sein, daß die Anforderungen in den neun Ländern der Europäischen Gemeinschaft gleichmäßig festgelegt werden. Da dies so ist, und da diese Aspekte von solch großer Bedeutung waren, konnte man hier eben auf die Erfahrung mit Pflanzenschutzmitteln nur begrenzt zurückgreifen. Man konnte nicht, wie es von der wissenschaftlichen Seite wahrscheinlich sinnvoll gewesen wäre, eine Einzelfallbetrachtung einführen. Denn in der Tat: neue Stoffe können eben sehr verschiedene Eigenschaften haben. Ein reaktives Zwischenprodukt ist sicherlich anders zu beurteilen als ein inertes Kunststoffmole-

kül. Aber um die Gleichbehandlung in den neun Ländern der Europäischen Gemeinschaft zu garantieren, sicher zu sein, daß dort nach den gleichen Kriterien geprüft würde, mußten eben dennoch, obwohl dies wissenschaftlich sehr angreifbar ist (wir werden darüber sicherlich noch sprechen), gleichmäßige Mindestanforderungen festgelegt werden. Ich darf Sie in diesem Zusammenhang auf einen Aspekt hinweisen, der in der öffentlichen Diskussion komischerweise überhaupt nie zum tragen kommt. Der Entwurf des deutschen Chemikaliengesetzes findet nur Anwendung auf Stoffe, die entweder in Deutschland hergestellt oder aus Drittländern nach Deutschland importiert werden. Es findet dagegen keine Anwendung auf Stoffe, die in anderen EG-Ländern bereits nach gleichwertigen Verfahren angemeldet worden sind. D.h. diese Stoffe kommen dann ohne weitere Prüfungen über die Grenze. Und schon aus diesem Grunde muß es auch im Interesse der Verbrauchersicherheit irgendwie garantiert werden, daß die Anforderungen gleich festgelegt werden. Sie sehen aus diesen wenigen Worten, daß es in der Tat eben nicht angeht, die Prinzipien, die beim Pflanzenschutzmittel für die Zulassung verwendet werden und die sich dort ja wohl bewährt haben, ohne weiteres auf den Rest der Chemie zu übertragen. Damit möchte ich es zunächst bewenden lassen. Vielen Dank.

Flöhl: Die Stellungnahme für den Bereich der Pflanzenbehandlungsmittel wird Herr Hahn abgeben.

Hahn: Pflanzenbehandlungsmittel werden eingeteilt in Pflanzenschutzmittel und Wachstumsregler. Pflanzenschutzmittel sind Stoffe, die dazu bestimmt sind, Pflanzen vor Schadorganismen oder Krankheiten oder Pflanzenerzeugnisse vor Schadorganismen zu schützen. Wachstumsregler sind Stoffe, die dazu bestimmt sind, die Lebensvorgänge von Pflanzen zu beeinflussen, ohne ihrer Ernährung zu dienen.

Pflanzenbehandlungsmittel — oder weltweit Pestizide genannt —, finden in der ganzen Welt und nicht nur in der Bundesrepublik einen zunehmenden Einsatz, da sie als Betriebsmittel bei der Nahrungsmittelproduktion unverzichtbar sind. Auf diesen Tatbestand hat auch die 1975 stattgefundene Welternährungskonferenz der UNO hingewiesen, die davon ausging, daß die Welternährung ganz wesentlich von der Verbesserung der agrarischen Produktion in den Entwicklungsländern abhängt.

Welche Forderungen werden im Rahmen des Pflanzenschutzgesetzes an die Zulassung von Pflanzenbehandlungsmitteln gestellt?

Es wurde schon erwähnt, daß wir in der Bundesrepublik ein etwa zehn Jah-

re altes Gesetz, ein Pflanzenschutzgesetz, haben. Vor diesem Gesetz gab es bereits ein Pflanzenschutzgesetz, das natürlich im wesentlichen die biologische Wirksamkeit der Mittel im Auge hatte. Auch das moderne, 1968 in Kraft getretene Pflanzenschutzgesetz, an dessen Zustandekommen der Industrieverband Pflanzenschutz, den ich hier vertrete, beteiligt war, hat zunächst die Aufgabe, die Wirksamkeit der Pflanzenbehandlungsmittel zu prüfen, bevor sie zugelassen werden.

Weitere Kriterien bei der Zulassung von Pflanzenbehandlungsmitteln sind die Fragen nach ihrer Unbedenklichkeit gegenüber allen anderen möglichen Auswirkungen. Im § 8 (1) 3 des Pflanzenschutzgesetzes heißt es hierzu konkret: Die Zulassung wird nach Prüfung des Pflanzenbehandlungsmittels erteilt, wenn das Pflanzenbehandlungsmittel bei bestimmungsgemäßer und sachgerechter Anwendung keine schädlichen Auswirkungen für die Gesundheit von Mensch und Tier sowie keine sonstigen schädlichen Auswirkungen hat, die nach dem Stande der wissenschaftlichen Erkenntnisse nicht vertretbar sind. Diese gesetzlich verankerte Beachtung des jeweiligen Standes der wissenschaftlichen Erkenntisse macht das deutsche Pflanzenschutzgesetz so außerordentlich flexibel. So ist es möglich, daß ein zugelassenes Pflanzenbehandlungsmittel nach Bekanntwerden von Eigenschaften, die zum Zeitpunkt seiner Zulassung noch unerkannt waren, seine Zulassung verliert, oder in seiner Zulassung eingeschränkt wird.

Die Pflanzenschutzgesetzgebung anderer europäischer Länder hat, wie die der Bundesrepublik Deutschland, die hinreichende biologische Wirksamkeit, den Schutz von Mensch und Tier und den Umweltschutz zum Inhalt. Das gleiche gilt für die Zulassungsanforderungen, wie sie in der Europarat-Broschüre "Pesticides" vorgeschlagen werden und schließlich sind die gleichen Zulassungsanforderungen in der EG Pflanzenschutzgesetzgebung vorgesehen.

Um weltweit gesehen zu einer möglichen Harmonisierung von Art und Umfang der Zulassungsanforderungen zu gelangen, hat im Jahr 1977 eine von der FAO organisierte "Ad Hoc Government Consultation on International Standardization of Pesticide Registration Requirements" stattgefunden, mit dem Ziel der Anpassung unterschiedlicher Zulassungsanforderungen.

Bei der 1977er FAO Konferenz sowie den Folgekonferenzen ging und geht es nicht nur um die Harmonisierung des Umfangs von Zulassungsanforderungen, sondern auch um die Einigung auf Versuchs- und Testmethoden bzw. Bewertungskriterien beim Nachweis der biologischen Wirksamkeit sowie des hygienisch-toxikologischen Verhaltens und Umweltverhaltens von Pflanzenbehandlungsmitteln.

Wie umfangreich sind nun die Zulassungsanforderungen an Pflanzenbehandlungsmittel?

Zunächst einmal die Anforderungen an die biologische Wirksamkeit: Diese Untersuchungen werden in der Bundesrepublik nach den Richtlinien der Biologischen Bundesanstalt durchgeführt. Bei ihnen wird auch die Frage geklärt, ob ein Pflanzenbehandlungsmittel schädliche Auswirkungen auf die Kulturen hat, in denen es zum Einsatz gelangt, und ob es infolge Abdrift benachbarte Kulturen schädigen kann. Die Pflanzenbehandlungsmittel werden also bei der biologischen Wirksamkeitsprüfung auf eventuelle phytotoxische Eigenschaften mitgeprüft. Die biologische Wirksamkeitsprüfung der Pflanzenbehandlungsmittel geht also weit über den im Chemikaliengesetz vorgesehenen Algentest hinaus, der für Chemikalien eine Aussage über eine mögliche Beeinträchtigung der Flora machen soll.

Als nächstes werden im Pflanzenschutzgesetz als Voraussetzung für eine Zulassung umfangreiche Angaben über die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Pflanzenbehandlungsmittels und seines Wirkstoffes gefordert. Diese sind auch für die Abklärung des Verhaltens der Pflanzenbehandlungsmittel sowie des Wirkstoffes in der Umwelt von Bedeutung.

Einen ganz großen Raum nimmt von altersher die Prüfung der toxikologischen Eigenschaften von Wirkstoff und Pflanzenbehandlungsmittel ein. Es gibt kein anderes Gebiet der Chemie, als das der Pflanzenbehandlungsmittel, auf dem so umfangreiche und langwierige toxikologische Untersuchungen als Voraussetzung für Zulassungen durchgeführt werden. Angefangen von akuten Untersuchungen im Tierversuch an den bekannten Labortieren Ratte, Meerschweinchen, Maus, Hund und Hamster, werden weitergehende Untersuchungen über subchronische Zeiträume und über chronische Zeiträume gefordert, daneben spezielle Untersuchungen zur Abklärung möglicher teratogener und mutagener Eigenschaften, die letzten Endes alle zusammen zu einer klaren Beurteilung des chemischen Stoffes führen können und die Aussage eines ADI-Wertes zulassen.

Dieser ADI-Wert ist die Grundlage für die Beurteilung eines Wirkstoffes. Von ihm und der gefundenen Rückstandshöhe des Wirkstoffes in der Pflanze, im Boden oder auch im Wasser, kann man auf eine mögliche Gefährdung oder auf die Nichtgefährdung schließen.

Die Rückstandsuntersuchungen in der Bundesrepublik werden ebenfalls nach BBA-Richtlinien durchgeführt. Aus den Ergebnissen der Rückstandsuntersuchungen in Feldversuchen, in denen das zuzulassende Pflanzenbehandlungsmittel gemäß guter landwirtschaftlicher Praxis (good agricultural practice) angewendet worden war, wird der bei den verschiedenen Kulturen tolerier-

bare Rückstand ermittelt.

Die Umweltuntersuchungen beziehen sich auf Fische, Vögel, Fischnährtiere, auf das Versickerungsverhalten, auf die Halbwertzeit des Wirkstoffes im Boden. Je nach Einsatzgebiet des Pflanzenbehandlungsmittels können aber darüber hinaus weitere Untersuchungen erforderlich werden, und ich halte diese Flexibilität in dem deutschen Zulassungsverfahren für eine bedeutende Angelegenheit, denn es wäre sicherlich sinnlos, für jedes Pflanzenbehandlungsmittel den gesamten Katalog möglicher Untersuchungen durchzuführen, wenn ein Pflanzenbehandlungsmittel beispielsweise nur für ein auf wenige Kulturen begrenztes Einsatzgebiet vorgesehen ist, oder wenn seine chemischen und physikalischen Eigenschaften eine Bewegung, ein Auswaschen oder ein Abdriften in andere Kulturen oder Kompartiments, ausschließen.

Ich glaube, hiermit meine Ausführungen beenden zu können.

Flöhl: Dann möchte ich jetzt die Vertreter der Forschungsgemeinschaft bitten, ihr Statement abzugeben, und zwar zunächst die Senatskommission für Pflanzenschutz, Pflanzenbehandlungs- und Vorratsschutzmittel.

Quentin: Meine Damen und Herren! Ich verfüge über den Entwurf eines ausführlichen Tätigkeitsberichtes dieser Kommission. Diese Senatskommission der Deutschen Forschungsgemeinschaft wurde nämlich im Jahre 1959 gegründet, so daß sie jetzt ihr 20jähriges Jubiläum begeht. Es hat sich damals gezeigt, daß dieses Gebiet doch von einer eigenen Kommission bearbeitet werden sollte; heute können wir sagen, daß sich diese Konzeption bewährt hat, selbstverständlich nur in einer interdisziplinären Zusammenarbeit. Deswegen entstanden auch innerhalb dieser Kommission die besonderen Arbeitsgruppen Toxikologie, Analytik und Phytomedizin. Lange Zeit bestand auch eine Arbeitsgruppe "Pestizide im Wasser". Hier im Auditorium befindet sich eine Reihe von Mitgliedern der Kommission. Ohne die Arbeit der Vergangenheit im einzelnen zu schildern, darf ich darauf hinweisen, daß es vor allen Dingen gemäß den Zielen dieser Kommission und auch gemäß den Aufgaben der Deutschen Forschungsgemeinschaft um forschungsbezogene Beratung von Parlamenten und Regierung ging. In diesem Sinne wurden auch Schwerpunktthemen forschungsmäßig initiiert; und wir haben eine ganze Reihe von Themen im Laufe dieser Zeit in Gang setzen können. Da es sich hier um ein Fachgespräch über Pestizide im Wasser handelt, darf ich daran erinnern, daß wir in diesen Jahren auch die Pestizide im Wasser analytisch bearbeitet haben, und zwar vom Vorkommen über das Verhalten und letztlich über die Möglichkeiten zu einer Eliminierung bei Schadensfällen, um die Trinkwassernutzung

zu sichern. Das ist im wesentlichen auch gelungen. Ich möchte Ihnen aber auch berichten, was die Kommission in Zukunft bearbeiten will, gerade im Hinblick auf die augenblickliche Situation.

Zunächst sind es die Verfahren zur Bewertung der Umweltbelastung. Allgemein wird heute sehr viel von Ökotoxikologie o.ä. gesprochen, d.h. vor verschiedene Begriffe wird einfach das Wort "Öko" gesetzt, ohne daß man sich im einzelnen darüber im klaren ist, was genau darunter verstanden wird. Wir müssen heute erkennen, daß über das Ökosystem wenig bekannt ist, deswegen gehen wir ja auch bei der Bewertung von Umweltchemikalien oder Pflanzenschutzmitteln immer vom Stoff aus. Die Stoffwirkung läßt sich vielfach nur in gewissen Teilen eines Ökosystems feststellen oder aus Einzelbeobachtungen extrapolieren. Man kann aber noch nicht auf das Ganze schließen und deswegen stehen wir vor der Frage, wie man praktische Verfahren zur Bewertung der Umweltbelastung, insbesondere auch der ökologischen Aspekte bei der Anwendung von Pflanzenbehandlungsmitteln, erarbeiten kann. Wenn wir z.B. wissen, daß Pflanzenschutzmittel in die Gewässer gekommen sind, dann ist das nur ein Teil der Ökobelastung. Eine weitere Frage lautet, was eine Belastung ist, beispielsweise die eines Flusses? Wir können das vielleicht mit bestimmten Formeln und Bewertungskriterien zusammenfassen, aber wo ist die Grenze einer Belastung und was verstehen wir unter einer Gesamtbelastung? Hierbei ist auch das Zusammenwirken verschiedener Faktoren zu berücksichtigen. Eine weitere Problematik, die nach Überwindung von Finanzierungsschwierigkeiten mit einem ersten Forschungsvorhaben nunmehr bearbeitet wird, ist die Kombinationswirkung. Wir sprechen ja immer nur von der Wirkung eines Mittels, haben aber bislang keine Untersuchungen über die Auswirkungen verschiedener Kombinationen, d.h. also des Zusammenwirkens mehrerer Mittel. Des weiteren ist natürlich bei allen wissenschaftlichen Untersuchungen und Forschungsvorhaben zu prüfen, ob und wie eine Verminderung des Einsatzes von Pflanzenbehandlungsmitteln herbeigeführt werden kann, also sogenannter integrierter Pflanzenschutz oder der Einsatz selektiver Pflanzenbehandlungsmittel.

Bei allen Problemen wird immer von Persistenz und Abbau gesprochen. Im Hinblick auf die Bedeutung dieser Begriffe in den Gewässern müssen wir uns darüber im klaren sein, was Persistenz und Abbau ist. Beim Abbau geht es vor allen Dingen um die Erforschung der sogenannten Metaboliten und ihrer Wirkungen innerhalb des Ökosystems. Unter den Kommissionsmitteilungen, von denen es jetzt 11 gibt, darf ich die sogenannte Mitteilung 6 erwähnen, das Ringbuch der Analytik, an dem ständig zur Weiterentwicklung und Ergänzung der Methoden gearbeitet wird. Diese Bearbeitung geht von der Aktuali-

tät aus. Das gleiche gilt auch für die Datensammlung auf toxikologischem Gebiet, die derzeit ins Englische übersetzt wird, weil eine ähnliche Datensammlung bisher nicht existiert. Dies sollte ein kleiner Einblick in die Arbeit der Kommission sein, die wir Ende November in Bonn - Bad Godesberg anläßlich des 20jährigen Bestehens ausführlich der Öffentlichkeit darlegen werden.

Flöhl: Darf ich jetzt Herrn Schulze für die Senatskommission für Umweltchemikalien der DFG bitten.

Schulze: Herr Vorsitzender, meine Damen und Herren, es ist für mich besonders reizvoll, an dieser Veranstaltung teilzunehmen und in zweifacher Hinsicht ein wenig aus dem Nähkästchen plaudern zu können: einerseits als Mitglied der Arbeitsgruppe "Umweltforschung der Deutschen Forschungsgemeinschaft, der auch Herr Professor Quentin angehört, und zum zweiten, nachdem ich den größten Teil des letzten Monats in Bonn verbracht habe, als sich der Bundesrat in Untersuchungsausschüssen und Ausschüssen sehr intensiv mit dem von der Bundesregierung vorgelegten Entwurf eines Umweltchemikaliengesetzes befaßte und zahlreiche Änderungs- und Prüfungsempfehlungen am 28. September beschlossen hat. Meine Damen und Herren, die Deutsche Forschungsgemeinschaft hat sich sehr intensiv in ihren Fachgremien mit chemischen Stoffen und ihren verschiedenen Wirksamkeiten befaßt. Als die Umweltchemikalienproblematik in der Fachwissenschaft, aber auch im administrativen Bereich und schließlich im Vorfeld des legislativen Rahmens zur Diskussion stand, hat die DFG reagiert und im Rahmen des Senatsausschusses für Umweltforschung eine eigene Arbeitsgruppe gebildet, die sich mit der Umweltwirksamkeit von Chemikalien befassen sollte. Nach intensiver Arbeit ist in diesem Jahr auch unsere erste Veröffentlichung mit dem Titel "Beiträge zur Beurteilung der Umweltwirksamkeit chemischer Stoffe" herausgebracht worden. Diese Arbeitsgruppe versteht sich als Plattform, auf der sich die Wissenschaftler, die sich mit der Umweltrelevanz von chemischen Stoffen befassen, mit den verschiedenen Aspekten dieser für Mensch, Tier und Pflanze relevanten Stoffe beschäftigen. Wir glauben, daß wir hier einen brauchbaren interdisziplinären Ansatz gefunden haben, der uns in der DFG vor allem deswegen erleichtert wird, weil die DFG eine ganze Reihe von Kommissionen hat, die sehr gezielt für bestimmte Stoffe und Stoffgruppen Vorarbeit geleistet haben und deren Arbeit unserer Arbeitsgruppe und letztlich auch dem Senatsausschuß für Umweltforschung zugute kommt.

Lassen Sie mich aber jetzt noch, vielleicht zur allgemeinen Information, ganz kurz einiges zu der bisherigen Entwicklung des Chemikaliengesetzes sa-

gen. Dieses Gesetz war ursprünglich als ein Umweltchemikaliengesetz im engeren Sinne geplant worden, und es war auch von wissenschaftlicher Seite begleitend in dieser Richtung unterstützt worden. Im Laufe der weiteren Vorbereitungen hat sich das Projekt zunehmend zu einem Stoffgesetz auf breiter Basis entwickelt, d.h. neben den Umweltchemikalien im engeren Sinne wurden die Gifte und die Arbeitsstoffe mit einbezogen. Über die Gründe möchte ich mich hier nicht weiter auslassen, aber der wohl naheliegendste Grund ist, daß eine entsprechende EG-Richtlinie, die am 19. Juni in Brüssel verabschiedet wurde, ebenfalls diese sogenannten Gifte und Arbeitsstoffe mit enthält. Das hat dazu geführt, daß heute ein umfassendes Stoffgesetz zur Diskussion vorliegt.

Sie werden größtenteils die Schelte gelesen haben, die vor allem der Sachverständigenrat für Umweltfragen hierzu vorgetragen hat. Einer der Hauptpunkte der Kritik war, daß der Prüfung von Langzeitwirkungen in diesem neuen Konzept zu wenig Gewicht beigemessen wurde und daß daher dieser Ansatz von vornherein nicht das bringen könne, was ursprünglich geplant gewesen sei. Nun, Sie wissen, daß wir immer dann, wenn wir eine EG-Richtlinie vor uns haben, in der Bundesrepublik aus realpolitischen Gründen nicht nennenswert darüber hinausgehen können. Insofern war der jetzt vorgelegte Entwurf von vornherein an dem EG-Kompromiß ausgerichtet. Meine Damen und Herren, ich glaube, daß im weiteren Verlauf der Beratungen jetzt im Bundestag, in den Anhörungen mit den Industrievertretern und dann nochmals im Bundesrat wohl sehr intensiv die verschiedensten Aspekte geprüft werden müssen und daß gerade auch aus ganz speziellen Fachbereichen wie diesem hier, interessante Aspekte wohl beigetragen werden müssen. Ein wichtiger Punkt, der vielleicht den wenigsten von Ihnen in seiner Bedeutung bisher aufgefallen sein mag, war die Frage, inwieweit im Chemikaliengesetz der Arbeitsschutz für die Anwender von Pflanzenbehandlungsmitteln jetzt durch entsprechende Ermächtigungen in dem neuen Gesetz seinen Niederschlag finden müsse, ein Punkt, der von der Landwirtschaft sehr intensiv diskutiert worden ist, und ich glaube, auch auf solche Punkte sollte in diesem Kreise die Aufmerksamkeit gelenkt werden. Vielen Dank.

Flöbl: Nach den Stellungnahmen der Industrie und der Wissenschaft sollen nun die Behörden zu Wort kommen. Für die Biologische Bundesanstalt wird zunächst Herr Voss die Vorstellungen der Prüfer vortragen. Dann folgt Herr v. Lersner.

Voss: Ich soll also aus der Sicht der Zulassungsbehörde zu dem Problem

Stellung nehmen und glaube, daß wir zunächst den Blick auf die Verschiedenartigkeit der Gesetze zu richten haben, die ja den Rahmen für die Arbeit der Zulassungsbehörden bilden. Das Chemikaliengesetz befaßt sich mit jedem chemischen Stoff als solchem, und es enthält, einfach gesagt, Ermächtigungsbereiche, die schon bei der Herstellung beginnen und sich dann schließlich bis zur Verwendung hin erstrecken. Das Pflanzenschutzgesetz befaßt sich auch mit Stoffen, aber nur in Verbindung mit der Zweckbestimmung. D.h., die Vorschriften des Pflanzenschutzgesetzes, auch die Zulassungsbestimmungen, treten erst dann ein, wenn ein chemischer Stoff als Mittel zur Bekämpfung von Schadorganismen bestimmt wird. Hierin liegt, glaube ich, ein wesentlicher Unterschied der beiden Gesetze. Bei den Pflanzenschutzmitteln ist es erforderlich, daß das Anwendungsgebiet genau beschrieben und daß dieses zur Grundlage der Prüfung gemacht wird. Das erlaubt dann natürlich, auch ganz gezielte präzise Forderungen zu stellen. Für den gesamten Umweltbereich heißt es im Pflanzenschutzgesetz, daß eine Zulassung des Pflanzenbehandlungsmittels erst erteilt wird, wenn u.a. das Mittel bei bestimmungsgemäßer und sachgerechter Anwendung keine schädlichen Auswirkungen für die Gesundheit von Mensch und Tier sowie keine sonstigen schädlichen Auswirkungen hat, die nach dem Stande der wissenschaftlichen Erkenntnisse nicht vertretbar sind. Eine etwas schwierige Formulierung im Gesetzestext, die aber der Behörde erlaubt, wenn die erforderlichen Methoden und Erkenntnisse vorhanden sind, gezielte Forderungen zu stellen und durchzusetzen. Das ist vielleicht auch der Passus, der Herrn Hahn angeregt hat, von "unheimlich flexibel" zu sprechen. Ich glaube, er meint das in dem Sinne, daß die Behörde eben doch sehr viele Forderungen stellen kann.

Wir müssen uns auch darüber klar sein, daß die Pflanzenbehandlungsmittel aus Pflanzenschutzmitteln und Wachstumsreglern bestehen. Als solche sind sie im Gesetz definiert. Sehr oft aber wird, und auch hier in der Einladung, von dem Wort Pestizide gesprochen. Die Definition der Pestizide geht über die der Pflanzenbehandlungsmittel hinaus, denn die Mittel gegen Hygieneschädlinge wie z.B. Mücken oder Pharaoameisen u.ä. fallen nicht unter das Pflanzenschutzgesetz. Im übrigen möchte ich gestehen, daß ich das Wort Pestizide gar nicht gerne benutze, weil es einfach aus dem Englischen übernommen ist, in der englischen Sprache gut verständlich, aber in der deutschen Sprache mißverständlich ist. Ich habe auf diese Lücken, Mittel die vom Pflanzenschutzgesetz nicht erfaßt werden, deshalb hingewiesen, weil Herr Aurand zu Beginn unserer Veranstaltung sagte, daß wir auch die Lücken erkennen sollten.

Das Pflanzenschutzgesetz, das schon 1968 erlassen worden ist, ist ein Ge-

setz, das sich im Rahmen der Umweltüberlegungen durchaus sehen lassen kann. Es enthält allerdings das Wort "Umweltschutz" nicht. Sie werden sich erinnern, daß es dieses Wort im Jahre 1968 in dem Sinne, wie wir es heute benutzen, noch gar nicht gab. Beim Pflanzenschutzgesetz wurden schon gleich mit Inkrafttreten des Gesetzes die alten, auf dem Markt befindlichen Stoffe miterfaßt. Eine außerordentlich schwierige Sache, und alle, die sich mit der Bewertung der Umweltchemikalien jetzt nach dem Chemikaliengesetz befassen müssen, wissen, welche Problematik darin steckt.

Während für das Chemikaliengesetz Beratungen über entsprechende Regelungen in der EG mit auslösend wirkten, zieht die EG bei den Pflanzenschutzmitteln erst nach. Dort finden seit einiger Zeit Beratungen statt, um eine Richtlinie über eine EG-Zulassung von Pflanzenschutzmitteln zu erarbeiten.

Wenn wir jetzt über die Zusammenhänge zwischen Pflanzenschutz- und Chemikaliengesetz diskutieren, dann sollten wir herausstellen, daß neue Erkenntnisse für die Bewertung von Chemikalien natürlich auch für die Bewertung von Pflanzenbehandlungsmitteln mit genutzt werden können. Die Mitarbeit der DFG-Kommission für Pflanzenschutz-, Pflanzenbehandlungs- und Vorratsschutzmittel haben wir immer dankbar zur Kenntnis genommen, und wir freuen uns auch für die Hilfen, die wir jetzt von der Senatskommission für Umweltforschung bekommen. Wir glauben auch, daß wir durch die Diskussion über ökologische Fragen neue Erkenntnisse aus weiteren Forschungen erhalten, die dann auch für den Bereich der Pflanzenschutzmittel genutzt werden können und uns methodische Hilfe geben, vor allen Dingen bei dem heutzutage schon viel diskutierten, aber noch wissenschaftlich schwer faßbaren Bereich einerseits der Feststellung der Umweltwirksamkeit von Chemikalien und andererseits der Bewertung der Umwelterheblichkeit.

v. Lersner: Herr Vorsitzender, meine Damen und Herren, gestatten sie mir, daß ich als Leiter der Umweltbehörde des Bundes vielleicht die Diskussion doch noch etwas in einen umweltpolitischen Kontext stelle. Bevor wir uns zu sehr in fachliche Einzelfragen verlieren, sollten wir doch noch ein paar Worte sagen, vor welchem Hintergrund diese Diskussion über Pflanzenschutzgesetz oder Chemikaliengesetz überhaupt stattfindet. Wir alle wissen, daß jedes chemische Pflanzenschutzmittel in die Natur und ihre Abläufe eingreift, Natur stört, ja zerstört. Um so wirksamer es ist, umso größer, umso schärfer ist der Eingriff in das Ökosystem, umso umweltschädlicher ist es. Ein chemisches Pflanzenschutzmittel, das nicht umweltschädlich ist, taugt meist nichts, das wissen Sie ja. Was wir durch unbedachte, rein ökonomisch begründete Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in den letzten Jahrzehnten an

Natur, an Lebewesen, an ganzen Arten bereits ausgerottet und zerstört — und zwar unbeabsichtigt ausgerottet haben —, (ich meine jetzt nicht die Schädlinge), das wissen wir spätestens seit dem Klassiker der ökologischen Literatur, dem "Stummen Frühling" der Rachel Carson, 1962 schon Albert Schweitzer gewidmet, der ja einer der ersten Warner vor dem ökologischen Selbstmord der Menschheit war. Der Sachverständigenrat für Umweltfragen hat in seinem letzten Jahresgutachten 1978 (Tz. 258) festgestellt, daß ein Drittel* der Fläche der Bundesrepublik Deutschland regelmäßig mit Herbiziden besprüht wird. Stellen Sie sich das vor! Und schließlich hat der letzte Bundespräsident Walter Scheel vor 2 Jahren anläßlich der 100-Jahr-Feier des VCI in Berlin eine sehr aufrüttelnde Rede gehalten, wo er den Satz gesprochen hat: "Womit hantieren wir da eigentlich?" Und alle, die von Berufswegen mit diesen Bewertungen der Wirkungen umgehen, wissen, wie wenig wir hier wissen. Und daß wir schon rein denktheoretisch über Nebenwirkungen nie so gut Bescheid wissen können wie über die beabsichtigten Wirkungen, und wenn wir noch so gute Tests einbauen und wenn wir noch so intensiv Vorprüfungen machen, wir können über Nebenwirkungen nie so gut Bescheid wissen, wie über die beabsichtigten Wirkungen. Und die Risiken, die durch Nebenwirkungen entstehen, sind von uns immer nur bedingt abschätzbar. Deswegen ist das geltende Pflanzenschutzgesetz in Anbetracht der immensen ökologischen Bedrohung, die durch Pflanzenschutzmittel verursacht wird, schlicht unzureichend, wenn ich das in dieser Deutlichkeit sagen kann. Das Wort Umweltschutz kommt in diesem Gesetz, wie sie wissen, nicht vor. Zweifellos, wie Herr Voss sagte, weil es im Jahre '68 noch nicht in die Amtssprache eingeführt worden war. Aber auch das Schutzgut der Umwelt, — lassen sie mich das als Jurist argumentieren —, kommt ja in diesem Gesetz nicht vor. Das Gesetz ist zunächst ein primär ökonomisches Gesetz gewesen. Es diente dem Schutz der Pflanze, nämlich der Pflanze, die wirtschaftlich interessant war. Unter den Zwecken dieses Gesetzes im § 1 kommt erst an 4. Stelle die Abwendung von Schäden, wobei insbesondere von Mensch und Tier gesprochen wird. Gedacht war an den hantierenden Menschen und das Haustier. Und hinten (im § 4 Abs. 1 Nr. 3) kommt dann die ominöse Formulierung, "keine sonstigen schädlichen Auswirkungen". Das sind, wie alle Juristen wissen, unbestimmte Rechtsbegriffe, die nur auslegbar sind, wenn man die Rechtsgüter kennt, anhand derer sie auszulegen sind. Wenn das Rechtsgut Umwelt vorne nicht drin steht, dann hätte es eine Behörde in Prozessen sehr schwierig, dieses Rechtsgut unter "sonstige schädliche Auswirkungen" unterzubringen. Aber damit sind wir

*Die richtige Zahl laut Umweltgutachten (Tz. 258) lautet ein Viertel.

schon beim Prozeß. Verstehen Sie mich nicht falsch, das ist keine Kritik an den exekutiven Behörden. Ich weiß sehr gut, mit welchem Verantwortungsbewußtsein — sowohl in der Biologischen Bundesanstalt als auch im Bundesgesundheitsamt — Pflanzenschutzmittel geprüft werden. Aber wenn der rechtliche Rahmen, das rechtliche Gerüst, in dessen Rahmen diese Prüfung stattfindet, nicht stark genug ist, dann kann der Beamte es auch nur bedingt im Sinne inzwischen veränderter Betrachtung und Wertung der Rechtsgüter anwenden. Leider haben wir ja noch keine Verbandsklage. Wenn ein Eigentümer sich einig ist mit der zulassenden Behörde, daß er Tormona per Flugzeug über große Forsten versprühen kann, dann gibt es noch keinen Kläger, der das Ökosystem dagegen schützen lassen kann. Dann kommt das nicht vor Gericht, so daß die Frage der Zulassung von Tormona gar nicht rechtsanhängig wird, es sei denn es wird verboten und die Industrie wendet sich gegen das Verbot. Auch hier sehen Sie übrigens wieder ein Beispiel, wie nützlich eine Verbandsklage im Umweltrecht wäre, die wir ja leider immer noch nicht durchgesetzt haben. Glücklicherweise haben das Land Bremen und neuerdings das Land Hessen einen ersten Schritt in diese Richtung getan. Wer vertritt denn die Umwelt, die Schädigung der Umwelt durch solche ökotoxischen Pflanzenschutzmittel, wenn Eigentümer und Behörde sich über den Nutzen dieses Chemikals für die deutsche Forstwirtschaft einig sind. Wie gesagt, kein Vorwurf gegen die exekutierenden Behörden der nachgeordneten Ebene. Das sind politische Entscheidungen des Gesetzgebers, die erforderlich sind. Dann können die Behörden sie ausführen und werden das sicherlich auch tun. Um so überraschender ist es, daß nach dem § 2 des Entwurfes des Chemikaliengesetzes Stoffe, die nach dem Pflanzenschutzgesetz zugelassen worden sind, gar nicht den Prüfungen des Chemikaliengesetzes zu unterwerfen sind. Bliebe die Rechtslage so (wie Sie wissen hat der Innenminister sich bisher ohne Erfolg gegen diesen Ausschluß des Pflanzenschutzgesetzes gewandt), dann wäre der Umweltschutz ausgerechnet bei solchen Umweltchemikalien rechtlich weniger abgesichert, die beabsichtigt in die Ökologie eingreifen und die oft hoch ökotoxisch sind, wie wir alle wissen. Ausgerechnet in dem besonders empfindlichen Bereich der Pflanzenschutzmittel, von denen 1/3* der Fläche der Bundesrepublik Deutschland regelmäßig besprüht wird, sind die Prüfungsanforderungen juristisch zumindest schwächer als bei den übrigen Chemikalien des Hausgebrauchs und des Gewerbes. Deshalb scheint mir nicht nur eine Änderung des Entwurfs des Chemikaliengesetzes diesbezüglich dringend notwendig, des Inhaltes, daß das Pflanzenschutzgesetz entweder nicht ausgenommen wird, was

* Die richtige Zahl laut Umweltgutachten (Tz. 258) lautet ein Viertel.

m.E. das beste wäre, oder daß im Pflanzenschutzgesetz mindestens gleichwertige Prüfungen vorgeschrieben werden.

Auch die Schutzgüter müssen genannnt werden. Ich kenne die Verordnung zum Pflanzenschutzgesetz und weiß, daß da auch ökotoxische Prüfungen drin sind. Wenn aber das Schutzgut nicht von vornherein klar ist, wenn nicht klar ist, unter welchen Parametern geprüft werden soll, wenn die Werte, die bei einer Prüfung zugrunde zu legen sind, unklar sind, dann können Sie im Streitfall häufig den ökologischen Interessen nicht das Gewicht verleihen, das normalerweise die ökonomischen Interessen haben. Wichtig vor allem aber ist, daß die Umweltbehörde als zuständige Behörde für die ökotoxische Bewertung in die Prüfung einbezogen wird und auch in die Bewertung, was ja bisher gar nicht der Fall ist. Das Umweltbundesamt ist gar nicht beteiligt bei der Bewertung. Diese Bewertung der Umweltbehörde muß bindend für die Zulassungsbehörde sein, so wie wir es in anderen Rechtsbereichen haben und es im Chemikaliengesetz auch vorgesehen ist, so daß die Zulassungsbehörde ein Pflanzenschutzmittel nicht zulassen kann, wenn die Umweltbehörde nein gesagt hat. Der Konfliktfall zwischen Zulassungsbehörde, die ja dem Landwirtschaftsminister untersteht, und Umweltbehörde muß dann ins Kabinett kommen. Es kann ja sein, daß wir uns täuschen und daß wir zu scharf 'rangehen, und daß die andere Behörde der Meinung ist, daß wir die wirtschaftlichen Interessen etwas zu kurz sehen. Aber dann muß das Kabinett, die dem Parlament verantwortliche Regierung, den Konflikt auf den Tisch kriegen, denn wir wägen ja immer Risiken ab. Potentielle Risiken, die wir nie ausschließen können, dieser und — bei schwer abbaubaren oder mutagenen Substanzen — weiterer Generationen. Wir muten bestimmten Menschen — u.U. späteren Generationen — Risiken um eines bestimmten wirtschaftlichen Vorteilswillen zu, bei jeder Abwägung. Und es gibt in all diesen Fällen diese Abwägung. Deshalb muß die politisch verantwortliche Regierung wissen, daß hier abgewogen worden ist, u.U. zu Gunsten der Wirtschaft abgewogen worden ist und muß das vor dem Parlament verantworten. Es kann doch nicht sein, daß, wie es bisher geschehen ist, die Verantwortung für die Zulassung von Tormona bei der Biologischen Bundesanstalt hängen bleibt, einer dem Landwirtschaftsminister nachgeordneten Anstalt. Und daß diese immens politische Frage nicht politisch ausgetragen wird, was glücklicherweise dann durch Herrn Denecke, wenn auch mit juristisch unvollkommenen Mitteln, in Nordrhein-Westfalen versucht worden ist. Deswegen ist die Bindung der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln an das Placet des Umweltbundesamtes so wichtig.

Nicht weil wir glauben, daß wir klüger seien als die Biologische Bundesanstalt. Das sind wir sicher nicht. Wenn aber ein Konflikt auftreten sollte — und wir haben schon einige Konflikte bei diesen Mitteln — dann muß er auch von den Instanzen entschieden werden, die politisch dafür verantwortlich sind, nämlich der Bundesregierung und u.U. dem deutschen Bundestag.

Flöhl: Darf ich jetzt Herrn Fülgraff für das Bundesgesundheitsamt bitten.

Fülgraff: Ich bin Herrn von Lersner dankbar dafür, daß er das Gespräch auf die, wie auch ich finde, wichtigen Positionen gebracht hat. Dadurch kann ich mich auf ergänzende Details konzentrieren.

Wir haben vor drei Jahren anläßlich der Hundertjahrfeier des Bundesgesundheitsamtes in einer Podiumsdiskussion die Kontroversen über den chemischen Pflanzenschutz in der Landwirtschaft in aller Klarheit auf dem Tisch gehabt. Der wichtigste Interessengegensatz besteht zwischen Gesundheits- und Umweltschutz auf der einen Seite und beachtlichen, vorwiegend ökonomischen Interessen der Landwirtschaft und der chemischen Industrie auf der anderen Seite. Verbrauchererwartungen spielen auf beiden Seiten des Meinungsspektrums eine Rolle: Verbraucher wünschen rückstandsfreie Produkte und sie wünschen Produkte von Form und Aussehen, wie sie ohne Chemie kaum produzierbar sind. In der damaligen Diskussion war von einem Teilnehmer — ähnlich wie heute von Herrn von Lersner — die provozierende Frage aufgeworfen worden, ob nicht die Chemie in der Landwirtschaft heute die Umwelt stärker verändere und beeinträchtige, als die anderen, in der öffentlichen Meinung häufiger diskutierten "Verursacher" wie Industrie, private Haushalte oder Kraftfahrzeuge. Einige Vorkommnisse der letzten Zeit, z.B. Belastung von Lebensmitteln mit Abfallstoffen der Produktion von Pflanzenbehandlungsmitteln, die von Chemiemülldeponien oder Verwehungen herrühren, oder die Kontamination von tierischer und menschlicher Milch haben das Thema wieder unter unsere Augen gerückt. Dazu im Kontrast steht eine fast unbegrenzte Sicherheitserwartung des Publikums, wenn nur mit dem Chemikaliengesetz ernst gemacht würde. Ich möchte nachdrücklich vor diesen zu hochgespannten Erwartungen warnen, da sonst die Enttäuschungen umso größer sein werden.

Das Chemikaliengesetz wird den Umgang mit Stoffen regeln, während das Pflanzenschutzgesetz sich auf Endprodukte bezieht, die zu einem ganz bestimmten Zweck auf den Markt gebracht werden. Ich sehe keinen Grund, warum die in Pflanzenbehandlungsmitteln enthaltenen Chemikalien nicht von vornherein nach den für alle anderen Chemikalien im Chemikaliengesetz vor-

gesehenen Standards geprüft werden sollten.

Herr von Lersner sagte bereits, daß im Pflanzenschutzgesetz Umwelt als Schutzgut nicht ausdrücklich aufgeführt wird, sondern lediglich die Gesundheit von Mensch und Tier als zu schützende Güter hervorgehoben werden. Davon wird natürlich auch weitgehend die Durchführungspraxis bestimmt. Nach § 8 des Pflanzenschutzgesetzes kann das Bundesgesundheitsamt sein Einvernehmen zur Zulassung von Pflanzenbehandlungsmitteln nur erklären, wenn das Mittel bei bestimmungsgemäßer und sachgerechter Anwendung keine nach dem Stand der wissenschaftlichen Erkenntnis unvertretbaren schädlichen Auswirkungen hat. Das hat zur Folge, daß mit der Zulassung in aller Regel eine Reihe von Auflagen verbunden werden muß. Dabei geht es in erster Linie um den sicheren Umgang mit Pflanzenbehandlungsmitteln, also den Anwenderschutz, weiterhin um die Bewertung bzw. Begrenzung der Rückstände der Mittel in und auf Lebensmitteln und Futtermitteln im Hinblick auf die Gesundheit von Mensch und Tier und um die Vermeidung des Übergangs in Grund- und Trinkwasser. Hier ist sicher nicht der Ort, im einzelnen darauf einzugehen, welche Untersuchungen und welche Art Unterlagen für die Beurteilung erforderlich sind, doch bleibt festzustellen, daß beispielsweise im Jahre 1977 nur für 8 % der neuen Anträge das Einvernehmen für die als Regel vorgesehene zehnjährige Zulassung erteilt werden konnte, weil Untersuchungen, die zur Risikoabschätzung unbedingt notwendig waren, noch fehlten. Insgesamt entspricht der üblicherweise geforderte Untersuchungsumfang etwa der Stufe I bis II des diskutierten Stufenplans des Chemikaliengesetzentwurfs.

Dennoch sind auch kritische Bemerkungen zum Pflanzenschutzgesetz aus der Zulassungs- und Bewertungspraxis zu machen.

- Die Abschätzung des gesundheitlichen Risikos von Pflanzenbehandlungsmitteln kann bei der Zulassung nur auf der Basis von Tierversuchen erfolgen. Informationen über Wirkungen beim Menschen liegen, wenn überhaupt, nur spärlich vor. Um überhaupt Kenntnisse über Belastung, Wirkungen und Risiken beim Menschen zu erhalten, sind regelmäßige und gezielte epidemiologische Untersuchungen vor allem in den Berufsgruppen erforderlich, die regelmäßig Kontakt mit Pflanzenbehandlungsmitteln haben, also etwa Bauern, Gärtner, Chemiearbeiter und andere. Der § 19 des Chemikaliengesetzes trägt dem in der Tendenz Rechnung.
- Das Pflanzenschutzgesetz geht grundsätzlich von der sachgerechten Anwendung von Pflanzenbehandlungsmitteln aus, d.h., beispielsweise von der Einhaltung bestimmter Schutzvorschriften durch den Anwender. Diese Schutzmaßnahmen waren in der Regel Voraussetzung für das Einvernehmen

des Bundesgesundheitsamtes mit der Zulassung, während ohne sie die Risiken für den Anwender für unvertretbar hoch gehalten wurden. Da unsere Mitarbeiter aber die landwirtschaftliche Praxis nicht kennen, können sie nicht beurteilen, ob die Schutzvorschriften unter Praxisbedingungen überhaupt eingehalten werden können. Viele Beobachtungen sprechen dafür, daß das nicht der Fall ist. Damit sind aber wichtige Voraussetzungen entfallen, die die Zulassung eines Produkts ermöglicht haben. Regelungen, wie sie im arbeitsrechtlichen Teil des Chemikaliengesetzes vorgesehen sind, können dazu beitragen, Zulassungsvoraussetzungen und Praxis einander anzunähern.

- Über die wahrscheinlich heute nicht ausreichende Berücksichtigung ökologischer Aspekte bei der Beurteilung von Pflanzenbehandlungsmitteln wurde bereits gesprochen. Wissenschaftliche Modelle zur Bewertung von Wirkungen in Ökosystemen sind bisher überhaupt nur in Ansätzen erkennbar. Eine Abschätzung und Bilanzierung aller ökologischen Wirkungen findet nach dem Pflanzenschutzgesetz nicht statt.

Welche Erfahrungen aus dem Pflanzenschutzgesetz kann man in die Durchführung des Chemikaliengesetzes einbringen?

- Wir halten es für wichtig, daß frühzeitig Prüfrichtlinien veröffentlicht werden. Empfehlungen und Richtlinien erleichtern den Vergleich von Versuchsergebnissen und damit die Bewertung der Gesamtsituation.
- Wir halten die Einschaltung von Sachverständigengremien, ähnlich wie sie im Arzneimittelgesetz vorgesehen sind, für nützlich, da sie das Verfahren transparent machen und die sachverständige Öffentlichkeit an der Bewertung beteiligen.
- Wissenschaftliche Einrichtungen außerhalb des Amtes — Hochschulen, Großforschungsanstalten — sollten sich für spezielle Untersuchungen noch stärker als bisher bereithalten.
- Wir müssen von vornherein jede "Ritualisierung" der Bewertungstätigkeit vermeiden. Die Erfahrung zeigt, daß, je besser Ausbildung und Erfahrung der in den Ämtern tätigen Wissenschaftler sind, umso mehr das reine Abhaken zugunsten inhaltlicher Bewertung und Entscheidung vermieden werden kann.

Schließlich soll sowohl durch das Pflanzenschutz- wie durch das Chemikaliengesetz Innovation durch Forschung nicht gehemmt werden, sondern gerade ermöglicht werden, Innovation ohne gesundheitliche, ökologische und soziale Folgeschäden.

Zu welchem Umdenken zwingt uns andererseits das Chemikaliengesetz bzw. die bei seiner Vorbereitung entwickelte Philosophie bei der Nutzen-Risiko-Abschätzung von Pflanzenbehandlungsmitteln?

- Das Chemikaliengesetz wird den Schutzaspekt Umwelt auch bei Pflanzenbehandlungsmitteln verstärken, der wie erwähnt im Pflanzenschutzgesetz nicht explizit enthalten ist.
- Die Sicherung der Ernährung, ein wesentlicher Grund für die weite Verbreitung von Pflanzenbehandlungsmitteln, kann in Westeuropa kein Argument mehr für vermehrten Einsatz dieser Mittel sein. Der mit ökonomischen Argumenten vorangetriebene Einsatz von Pflanzenbehandlungsmitteln wird durch die Umweltschutzdiskussion zurückgedrängt werden.
- Die Bewertung von Pflanzenbehandlungsmitteln wird künftig besser im Zusammenhang und Vergleich mit anderen Chemikalien vorgenommen werden können.

Ich möchte abschließend noch an zwei Beispielen zeigen, daß sich bei der Durchführung beider Gesetze vergleichbare Probleme stellen. Sowohl die Entscheidungen bei der Zulassung, als auch die nach der Vermarktung laufend fortzuschreibende Bewertung soll das Ergebnis einer auf der Basis von Tatsachen und wissenschaftlichen Regeln folgenden Nutzen-Risiko-Abschätzung sein. Dies ist schon deshalb eine Fiktion, weil hier das gesundheitliche Risiko vom Bundesgesundheitsamt beurteilt werden soll, das seinerseits den möglichen Nutzen von Pflanzenbehandlungsmitteln im Einzelfall nicht kennt und nicht beurteilen kann, ganz abgesehen davon, daß Nutzen und Risiko bei Pflanzenbehandlungsmitteln so unterschiedlichen Kategorien angehören, daß ihre Abwägung gegeneinander nicht auf der Basis einer wissenschaftlichen Bilanzierung, sondern nur als politische Wertentscheidung und Prioritätensetzung vorgenommen werden kann. Greifen wir dazu das Beispiel auf, das Herr von Lersner erwähnt hat, die Anwendung von 3, 4, 5-T im Forst. Das Bundesgesundheitsamt hat sein Einvernehmen mit der Zulassung erteilt. Auf der Basis heutiger Kenntnisse und der im Pflanzenschutzgesetz zur Voraussetzung gemachten sachgerechten Anwendung war die Entscheidung so zu treffen. Eine Nutzen-Risiko-Abschätzung konnten wir in diesem Fall natürlich nicht vornehmen, da Nutzen und Risiko völlig unterschiedlichen Kategorien angehören und nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten nicht mehr miteinander verglichen werden können. Der Nutzen ist ausschließlich ökonomischer Art (während sich der Spaziergänger ja eher fragt, warum der Wald unten nicht mehr grün sein darf), und wir sehen keinen methodischen Weg, einen ökonomischen Nutzen in Beziehung zu setzen zu einem ökologischen und/oder gesundheitlichen Risiko. Vielmehr handelt es sich in unseren Augen um eine Wertentscheidung und damit um eine politische Entscheidung, die man redlicherweise nicht einer wissenschaftlichen Fachbehörde übertragen sollte. Dieses Dilemma ist natürlich nicht auf die Bewertung von Pflanzenbehandlungsmit-

teln beschränkt, sondern tritt bei jeder Nutzen-Risiko-Abschätzung auf, wenn Nutzen und Risiko so unterschiedlichen und wissenschaftlich inkommensurablen Lebensbereichen angehören.

Der zweite Aspekt betrifft ökologische und/oder gesundheitliche Risiken, die gar nicht von den eigentlich produzierten oder vermarkteten Stoffen ausgehen, sondern von Zwischen- oder Abfallprodukten, die bei ihrer Herstellung auftreten. Betrachten wir als Beispiel ein verbreitetes und nach dem Pflanzenschutzgesetz zu Recht zugelassenes Mittel, das Gamma-HCH oder Lindan. Bei der Produktion des Gamma-Isomers entstehen natürlich auch die Alpha- und Beta-Isomeren, also das Alpha-HCH und das Beta-HCH, die man ja irgendwie loswerden muß. Man darf sich also nicht wundern, daß überall dort, wo Lindan produziert wird, Probleme bestehen mit Deponien von Alpha- und Beta-HCH. Auch wenn die Isomeren in anderen Synthesen weiterverarbeitet werden, treten sehr gefährliche Produkte auf. Dieses Problem, also die indirekten ökologischen Folgen, die mit der Produktion einzelner Mittel verbunden sind, spielen nach geltendem Recht weder bei der Zulassungsentscheidung noch bei der fortgeschriebenen Nutzen-Risiko-Abschätzung eine Rolle.

Flöhl: Darf ich nun Sie, Herr Lewandowski ebenfalls für das Bundesgesundheitsamt bitten, Stellung zu nehmen. Es geht wohl um einen Rechtsvergleich zwischen den beiden vorliegenden Gesetzen.

Lewandowski: Ich bitte um Verständnis, wenn das, was hier als Rechtsvergleich angekündigt wird, ein relativ bescheidener vergleichender Beitrag eines Juristen ist, der dem fachlichen Anspruch eines Rechtsvergleichs sicher nicht genügen kann, der aber dafür den Vorzug hat, vielleicht besser von Ihnen verstanden zu werden. Was uns interessiert bei Vergleichen dieser Art, ist natürlich die Frage: wie weit sollen wir zu einer Einheitlichkeit der Normen kommen, wie weit sind Unterschiede gerechtfertigt oder sogar notwendig?

Ich möchte nicht nur das Pflanzenschutzgesetz und das Chemikaliengesetz im Entwurf vergleichen, sondern auch immer einen kleinen Blick auf das Arzneimittelgesetz werfen, das ja aus der Reihe der hier interessierenden Vorhaben zwar nicht mehr das jüngste, aber wohl doch im Instrumentarium, das den Behörden zur Verfügung gestellt wird, das umfassendeste ist, was wir in der Bundesrepublik, wenn nicht überhaupt in Europa, haben. Allen drei Gesetzen, allen drei Materien, Pflanzenschutz, Arzneimittel und Umweltchemikalien, ist ja gemeinsam, daß es sich hierbei um Gesetze handelt, die modernes Polizeirecht darstellen, nämlich das Recht der Gefahrenabwehr bei an sich

nützlichen Strategien, hier bei Herstellung, Vertrieb und Anwendung chemischer Substanzen, die an sich von den Menschen als nützlich angesehen werden.

Zentraler Bestandteil all dieser Gesetze ist die uns allen bekannte Nutzen-Risiko-Abschätzung. Diese Nutzen-Risiko-Abschätzung muß — das ergibt sich aus der Natur der Sache — im Kernbereich aller dieser Gesetze stehen, und wir müssen an sämtliche Gesetze dieser Art die Forderung stellen, daß die Nutzen-Risiko-Abschätzung für sämtliche Stoffe, ganz gleich, welchem Bereich sie juristisch zugeordnet werden, optimal gemacht werden kann. D.h. jedes dieser Gesetze muß die Instsrumente zur Verfügung stellen, die es erlauben, für sämtliche Stoffe, unabhängig von ihrer Verwendung, alle Fakten zur Verfügung zu stellen, die für eine wissenschaftlich, fachlich, administrativ und politisch akzeptable Nutzen-Risiko-Abschätzung notwendig sind. Es muß also vermieden werden, daß aus historischen Gründen, tradierten Gründen oder auch aus politischen Gründen für die Beurteilung wichtige Fakten nicht oder unnötig schwierig ermittelt werden können.

Wenn man sich die uns in diesem Zusammenhang interessierenden Normen im Arzneimittelgesetz, im Pflanzenschutzgesetz, auch im Entwurf des neuen Chemikaliengesetzes ansieht, merkt man natürlich, daß dort Kompromisse drin stehen, daß wir tradierte Relikte finden. Herr von Lersner hat so deutlich darauf hingewiesen, daß man hier kein Wort mehr darüber zu verlieren braucht. Wir haben uns also mit der Frage auseinanderzusetzen, wie weit sind diese Unterschiede noch heute gerechtfertigt, wie weit müssen sie aufgegeben werden. Eine weitere Überlegung kommt hinzu. Jeder, der sich mit wissenschaftlich begründeter Nutzen-Risiko-Abschätzung beschäftigt, weiß, daß sie veränderbar ist im Laufe der Zeit: die Nutzen-Risiko-Abschätzung ist geradezu durch ihre Vorläufigkeit definiert. Es wäre also eine Illusion, anzunehmen, daß man Gesetze dieser Art auf die Weise machen kann, daß mit der Zulassungsentscheidung alles gelaufen ist. Vielmehr muß man wohl folgende prinzipielle Haltung einnehmen: Am Anfang der Herstellung bzw. der Vermarktung eine vorläufige Nutzen-Risiko-Beurteilung aufgrund einer Reihe minimaler Daten und dann die laufende Beobachtung des Produktes während seiner Lebenszeit mit Meldeverpflichtung der Beteiligten, vor allem der Anwender, um notfalls die erste Beurteilung, an den tatsächlichen Verhältnissen orientiert, berichtigen zu können. Sieht man sich die drei Gesetze daraufhin an, so kann man ohne Übertreibung feststellen, daß das Pflanzenschutzgesetz hier die Erwartungen nicht erfüllt, absolut nicht, weil es diesen Punkt praktisch überhaupt nicht erwähnt. Wenn man das Pflanzenschutzgesetz relativ unbefangen liest, so ist mit der Zulassungsentscheidung alles gelaufen. Es gibt

ein Trostpflaster in Gestalt des § 9 und der Verordnungsermächtigung des § 3, wobei sich aber sofort die Frage der Tragweite dieser Ermächtigung stellt, worauf Herr von Lersner bereits hingewiesen hat.

Schließlich muß die Nutzen-Risiko-Abschätzung flexibel sein können, nämlich nicht nur vorläufig in Abhängigkeit des fortschreitenden Erkenntnismaterials, sondern auch im Hinblick auf eine Veränderung vor allem der wissenschaftlichen Beurteilungsmaßstäbe. Hier ist es in der Tat so, daß Arzneimittelgesetz und Pflanzenschutzgesetz, wie schon Herr Hahn betont hat, Flexibilität sehr gut ermöglichen. Das liegt daran, daß beide Gesetze in den entscheidenden Vorschriften unbestimmte Rechtsbegriffe verwenden wie die schädliche Auswirkung, die erforderlichen Unterlagen, etc. Wenn man den Entwurf des Chemikaliengesetzes nimmt, so sieht es bei vordergründiger Betrachtung schon etwas anders aus, weil dort im Gesetzestext selbst relativ deutlich präzisiert werden soll, was an Unterlagen und Daten beigebracht werden muß. Ich meine aber, man sollte trotzdem in dieser Beziehung nicht zu pessimistisch sein, denn wenn man genau liest, enthält auch der Entwurf des Chemikaliengesetzes bemerkenswerte und positive Ansätze zu einer Flexibilität, die man ausnutzen muß.

Das Problem besteht natürlich darin, das soll nicht verschwiegen werden, daß das Chemikaliengesetz — mit dem Arzneimittelgesetz vergleichbar — auf nationaler Grundlage übereinstimmendes europäisches Recht schaffen soll: d.h. jedes Mitgliedsland der EG macht sein eigenes Gesetz, aber nach den gleichen Regeln und soweit wie möglich mit identischen Vorschriften. Da ist nur allzu gut verständlich, daß Hersteller und Vertreiber, die an einheitlichen Produktions- und Vertriebsbedingungen interessiert sind und interessiert sein müssen, darauf achten müssen, daß die erforderlichen Prüfungen im Gesetz selbst mit einem Höchstmaß an Bestimmtheit vorgeschrieben werden. Und das könnte natürlich zu einem Verlust an Flexibilität führen. Man wird sich aber vor allem auch auf Herstellerseite sehr genau zu fragen haben, ob man mit einer derartigen oder vielleicht nocht weitergehenden Festschreibung der Prüfungsanforderungen die Vereinheitlichung in Europa oder auf anderen Märkten wirklich erreicht. Jeder Jurist weiß, daß selbst nationales Recht in einem geschlossenen Staatsgebiet einer einheitlichen Nation in der Praxis unterschiedlich angewendet wird, wenn nicht ein oberes Gericht da ist, das für einheitliche Rechtsanwendung sorgt. Selbst wenn wir im Chemikaliengesetz identische Formulierungen in Europa und einen Europäischen Gerichtshof in Luxemburg haben, macht es bei den unterschiedlichen Rechts- und Verwaltungstraditionen in Europa überhaupt keine Schwierigkeit, zu prophezeien, daß es hier und dort unterschiedliche Praxis geben wird. Wir sollten uns

durchaus darauf einstellen, daß auch bei einheitlichen Gesetzestexten im Umweltbereich die notwendige Einheitlichkeit überhaupt nur zu erreichen ist, wenn sich in der europäischen Fachwelt eine Praxis durchsetzt, die durch offene wissenschaftliche Diskussionen um den Wert und Unwert, Nutzen und Aussagekraft von wissenschaftlichen Untersuchungen dafür sorgt, daß Nutzen-Risiko-Abschätzungen nach rationalen Kriterien erfolgen und nicht nach den Regeln administrativen Versteckspiels.

Fortschreibung der Beurteilung wegen ihres vorläufigen Charakters führt zur Forderung nach Meldeverpflichtungen für Hersteller, Vertreiber und Anwender. Hier finden wir in § 16 des Chemikaliengesetzes eine sehr moderne Norm, die im Pflanzenschutzgesetz keinen Vorläufer hat, allerdings aber im Arzneimittelgesetz. Es ist nicht einzusehen, weshalb gerade diese Vorschrift für den Pflanzenschutzbereich und die anderen im § 2 ausgenommenen Gebiete ausgeschlossen bleiben soll. Natürlich gibt es Unterschiede zwischen den einzelnen Materien aufgrund der verschiedenen Zweckbestimmungen der einzelnen Produktgruppen und auch wegen der Zahl der jeweils in Betracht kommenden Substanzen. Das ist den Kollegen von der Industrie ohne weiteres zuzugeben. Diese Unterschiede dürfen aber nicht zu einer Verkürzung der für eine haltbare Beurteilung notwendigen Faktenbasis führen.

Zum wesentlichen Bestandteil polizeirechtlicher oder, wie wir heute häufiger sagen ordnungsrechtlicher Gesetze gehört die Regelung der behördlichen Eingriffsmöglichkeiten im Konfliktfall. Was geschieht, wenn akute Risiken auftreten und Hersteller oder Vertreiber nicht rechtzeitig reagieren? Das Pflanzenschutzgesetz verläßt sich in dieser Beziehung sichtbar auf das klassische polizeirechtliche Arsenal zur Gefahrenabwehr und trifft keine weitergehenden Sonderregelungen. Offenbar widerspiegelt sich hier das Vertrauen der damaligen Gesetzesmacher, daß mit der Zulassung alles gelaufen sei, ein Irrtum, wie wir heute wissen. Insofern enthalten natürlich das Arzneimittelgesetz und der Entwurf des Chemikaliengesetzes sinnvollere Ansätze, nämlich die Möglichkeit, bei tatsächlichen Anhaltspunkten unvertretbarer Risiken Herstellung und Vertrieb vorläufig zu beschränken, bis auf gesicherter Grundlage längerfristige Maßnahmen getroffen werden können.

Flöhl: Meine Damen und Herren, nach diesen klaren Statements fällt es eigentlich schwer, wissenschaftlich zu diskutieren, wie uns dies Herr Aurand empfohlen hat. Er wollte keine juristische Debatte und deshalb glaube ich, daß wir das gesamte Gebiet zunächst einmal politisch angehen müssen. Es handelt sich hier eben um Entscheidungen, die sehr von der Öffentlichkeit bestimmt werden und die im wesentlichen von gesellschaftlichen Wertvorstel-

lungen geprägt sind. Deshalb kann man nicht darüber diskutieren, ob ein Pflanzenschutzgesetz oder ein erweitertes Pflanzenschutzgesetz sinnvoll ist oder aber ein Umweltchemikaliengesetz, das auch den Pflanzenschutz mitregelt, sondern man sollte sich überlegen, was die Industrie und der Verbraucher dazu zu sagen hat und auch noch einmal die Behörden hören. Um die Diskussion zu strukturieren, möchte ich vorschlagen, daß wir uns zunächst mit den gesetzlichen Regelungen befassen, dann in einer zweiten Runde mit der Toxikologie und dann drittens noch mit Verfahrensfragen, die allerdings wieder eng mit gesetzlichen Vorschriften zusammenhängen. Es geht dabei vor allem um die Flexibilität der vorgesehenen Regelungen. Zunächst glaube ich jedoch, daß es fair ist, wenn wir den einzelnen hier am Tisch vertretenen Parteien noch einmal Gelegenheit geben, Stellung zu nehmen zu den Äußerungen, die bisher vorgetragen wurden und erst dann in die Diskussion eintreten. Herr Voss hatte sich bereits gemeldet. Bitte, Herr Voss.

Voss: Zu den Fragen der gesetzlichen Regelung, die Sie zuerst diskutieren wollen, scheint es mir nach diesen Statements wichtig zu sein, zunächst auf zwei Dinge hinzuweisen. Das erste ist, daß wir, die wir täglich mit den Pflanzenschutzfragen im Zusammenhang mit dem Pflanzenschutzgesetz zu tun haben, aus der Erfahrung her sicher sind, daß wir alle erforderlichen Unterlagen auch im ökologischen Bereich anfordern können. Voraussetzung dazu ist natürlich, daß man überhaupt über entsprechende Prüfmethoden verfügt. Trotzdem würde uns natürlich die Einführung des Schutzgutes "Umwelt" in § 1 des Gesetzes eine weitere Sicherheit geben, auch schon in Hinsicht darauf, daß die erforderlichen personellen und finanziellen Voraussetzungen gegeben werden. Der Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten hat vorgesehen, bei der nächsten Änderung des Pflanzenschutzgesetzes, den "Naturhaushalt" als Schutzgut aufzunehmen. Damit wird die Problematik der Beurteilung von Nutzen und Risiko sicher nicht leichter. Ich glaube aber, daß die Notwendigkeit zu solchem gesetzgeberischen Handeln besteht. Wir müssen dann versuchen, die gegenwärtigen Mängel der wissenschaftlichen Erkenntnisse so gut wie möglich zu überwinden. Das kann nur dadurch geschehen, daß wir zunächst das an Expertenwissen einsetzen, was erreichbar ist. Zugleich müssen wir bereit sein, flexibel zu handeln und bei besserem Wissen und bei besseren Erkenntnissen entsprechende Korrekturen anzubringen. Das zweite, das ich erwähnen möchte, bezieht sich auf die Hinweise zu politischen Entscheidungen. Für mich als Vertreter einer Bundesoberbehörde gilt, daß gerade Bundesoberbehörden unter dem Aspekt geschaffen worden sind, als wissenschaftliche Fachbehörden nach gesetzten Regeln zu entscheiden, also nicht

politisch zu entscheiden. Ich frage mich also, wie man politische Entscheidungen und wissenschaftliche Fachentscheidungen von Oberbehörden miteinander kombinieren will. Ich glaube, da kommen wir in Schwierigkeiten. Bei der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln arbeiten die Biologische Bundesanstalt und das Bundesgesundheitsamt zusammen. Präsident Fülgraff sagte bereits, daß die Biologische Bundesanstalt für die Zulassung eines Mittels des Einvernehmens des Bundesgesundheitsamtes bedarf, und es fällt mir jetzt, Herr Präsident von Lersner, außerordentlich schwer, mir vorzustellen, wie Ihr Vorschlag praktiziert werden kann, nämlich ein Vortest durch das Umweltbundesamt auf ökologischem Bereich, mit dem ja oder nein gesagt wird, und das im Rahmen einer politischen Entscheidung!

Ich glaube, das sind diese Gedanken, die Herr Flöhl gerade äußerte, über die gesellschaftlichen Wertvorstellungen, die man in irgendeiner Form umsetzen müßte. Hier scheint mir die Problematik am schwierigsten zu sein.

Flöhl: Ja, ich denke, daß wir zunächst noch Herrn Böttcher hören sollten und dann weiter diskutieren.

Böttcher: Danke schön! Von meinen Vorrednern, insbesondere ab Herrn Lersner, wurden einige Ausführungen gemacht, die m.E. sehr unmittelbar und unbedingt eines Widerspruchs bedürfen. Nicht weil ich Lust daran habe, hier zu widersprechen, sondern weil ich meine Vorredner doch so verstanden habe, daß sie bewußt provoziert haben. Herr Voss hat gerade die Frage gestellt: Der Bundestag als Zulassungsbehörde? Wie soll das wirklich aussehen, ein Vorschlag, den Herr von Lersner gemacht hat? Herr von Lersner hat gesagt, der Streit muß vom Kabinett, von der Bundesregierung oder letztlich dann vom Bundestag geschlichtet werden. Herr von Lersner hat zunächst einmal, und ich glaube, das Problem muß man im richtigen Kontext sehen, das Problem sehr übersteigert. Er sagt, jedes Pflanzenschutzmittel ist von einer immensen Umweltgefahr. In dieser Pauschalierung liegt natürlich schon ein gerüttelt Maß an Unrichtigkeit. Ich stelle mir also als Pflanzenschutzmittel ein Baumwachs vor, ein Wundverschlußmittel, und nun frage ich, worin liegt dessen immense Umweltgefährlichkeit? Was die von Herrn von Lersner angegebene Zahl zur Herbizidbelastung der Fläche der Bundesrepublik angeht, 1/3 der Fläche, muß es zu einer Verwechslung von landwirtschaftlicher Nutzfläche und Gesamtfläche gekommen sein.

Aber ich glaube, das ist mehr eine statistische Frage, ich wollte damit eigentlich nur ein bißchen untermauern, daß von seiten des Umweltbundesamtes, provozierend natürlich, die Umweltsituation schlechter dargestellt wurde,

als sie ist. Aber ich komme jetzt zu dem mir auch viel wichtigeren Problem der Nutzen-Risiko-Relation. Ich teile nur bedingt die Auffassung der Vorredner, soweit sie zu der Nutzen-Risiko-Relation Stellung genommen haben, daß das Pflanzenschutzgesetz hier sehr unvollkommen ist und hinter denen der bestehenden Gesetzgebung, z.B. Arzneimittelgesetz, zurücksteht und erst recht hinter dem zukünftigen Chemikaliengesetz. Es ist richtig, daß das Wort Umwelt noch nicht in dem Gesetz erwähnt worden ist, und Herr Voss hat auch begründet, warum. Es ist aber genauso richtig, daß 1968 bei den Beratungen schon bewußt war, daß nicht nur Gefahren für den Menschen oder das Haustier oder die Tierwelt allgemein, sondern auch andere Gefahren mit diesem Gesetz geregelt werden sollen. Und so stehen eben im § 1 des Gesetzes beispielhaft der Mensch und die Tierwelt, was mir auch aus der damaligen Zeit heraus ganz richtig zu sein scheint. Aber mit dem Wort "insbesondere" wird darauf hingewiesen, daß auch andere Schäden mit diesem Gesetz vermieden werden sollen. Welche sind nun diese anderen Schäden? Das sind eben auch die Umweltschäden, und deshalb ist dieses Gesetz in seiner Konzeption sehr modern, weil es die Möglichkeit offenläßt, eine Vielfalt von Schäden unter dieses Gesetz miteinzubeziehen. Das gleiche gilt dann natürlich auch für die Zulassungsprüfung, wo in § 8 ausdrücklich von sonstigen Schäden, also solchen Schäden gesprochen ist, die sich nicht auf den Menschen und das Tier beziehen. Aber ein ganz wichtiger Paragraph scheint mir vergessen worden zu sein, und das ist nämlich der § 6: Eine Verordnungsermächtigung an den Bundesminister, zum Schutze von Mensch, Tier und vor sonstigen Schäden im Wege von Verordnungen, Verbote und Beschränkungen für die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln zu erlassen. Und diese Verordnung gibt es nun bei uns schon seit langer Zeit. Deshalb konnte auch ohne die von Herrn von Lersner geforderte Verbandsklage der Vorgang Tormona, der hier zweimal angesprochen wurde, im Wege eines Gerichtsverfahrens überprüft werden. Für Pflanzenschutzmittel, deren Anwendung in irgendeiner Weise problematisch sein könnte, z.B. bei der Anwendung in Wasserschutzzonen — wir sind hier ja vor einem Forum, das diese Frage genau mitprüfen kann — werden von der Zulassungsbehörde entsprechende Kennzeichnungshinweise vorgeschrieben. Besonders bedenkliche Mittel sind in der Verordnung über Anwendungsverbote und -beschränkung aufgeführt und bedürfen für ihre Verwendung einer Zustimmung der nach Landesrecht zuständigen Behörde. Diese Behörde kann diese Zustimmung versagen, wenn sie glaubt, daß hier besondere ökologische Notwendigkeiten, also z.B. unmittelbares Einzugsgebiet einer Quellfassung, eine Anwendung des Mittels verbieten. Und so geschah es in dem Tormona-Fall auch durch Herrn Minister Deneke. Wir können also wirklich nicht be-

haupten, daß im Pflanzenschutzgesetz die Umwelt schlicht vergessen wurde, dieses Gesetz insoweit eine Lücke besitzt. Die geschilderte Praxis widerlegt geradezu diese Behauptung. Die Praxis widerlegt diese Behauptung auch im Rahmen des Zulassungsverfahrens. Vorhin wurde schon dargestellt, daß eine ganze Reihe Prüfunterlagen beigebracht werden muß, die sich gerade auf die Umwelt beziehen. Das Abbauverhalten z.B. in Böden und Gewässern ist eine Umweltprüfung. Herr Hahn hat vorhin einige weitere Punkte genannt, die man auch noch vertiefen könnte. Von Herrn Fülgraff wurde auf die Nutzen-Risiko-Relation in einer anderen Richtung eingegangen. Er sagte, es ist, ich möchte es einmal so ausdrücken, eine Betrachtungsweise, die bei dem Nutzen nur auf "Ökonomie" abstellt, dem auf der anderen Seite, bei dem Risiko, dann so wertvolle Güter wie die Gesundheit von Mensch, Tier und Umwelt gegenüberstehen. Ich glaube, es ist zu einseitig betrachtet, wenn man den Nutzen nur wirtschaftlich begreift. Lassen Sie mich diesen Gedanken ein bißchen fortführen. Also warum sollte hier Tormona eingesetzt werden? Ich erfinde jetzt einmal ein bißchen: Es sollte eingesetzt werden, damit ein Waldbesitzer seiner Verpflichtung nachkommen kann, erstens den Wald ordnungsgemäß zu bewirtschaften, und zwar so zu bewirtschaften, daß er nicht zu einem Urwald und danach zu einer Steppe wird. Ich überziehe hier bewußt, aber wir haben Beispiele dafür, daß brachliegendes Land schließlich versteppt. Es sollte zweitens eingesetzt werden, damit in einer Zeit, in der die Energiefrage immer mehr ins Bewußtsein der Menschen rückt, die notwendige Energiequelle Holz vorhanden bleibt. Es wurde drittens eingesetzt, damit der Wald als Sauerstoffspender seiner Funktion nachkommen kann. Ich möchte diese Überlegungen fortführen bis hin zu der Feststellung, daß der Einsatz erfolgte, damit noch Leute in den Wald gehen können, weil er nicht Urwald ist. Sie mögen sagen, vieles ist Hypothese oder ist sehr weit gesponnen. Ich wollte damit nur den Blick darauf richten, daß es zu einseitig ist, wenn man nur den vielleicht im Vordergrund stehenden, wirtschaftlichen Nutzen sieht, aber gar nicht daran denkt, daß dieser begleitet wird von einer ganzen Reihe von Vorteilen, die gar nichts mehr mit der Ökonomie zu tun haben. Ein Wort sollte man noch sagen zu der Nutzen-Risiko-Abschätzung im Falle von HCH, der Gamma-Isomere und der Alpha- und Beta-Isomere. Ich glaube, ein echtes Problem wird sich hier nur dann ergeben, wenn, einmal das Problem erkannt, man nicht weiß, wie man das Problem anders lösen kann als mit einem Herstellungsverbot. Herr Fülgraff hat schon darauf hingewiesen, daß moderne Technologien in der Lage sind, dieses Problem zu lösen. Wenn dem so ist, braucht man natürlich kein Herstellungsverbot. In den Raum gestellt wurde von Herrn Fülgraff auch noch eine Behauptung, der man in der Diskussion immer wieder begegnet:

Wir in Westeuropa, ja gerade wir in der Bundesrepublik Deutschland, hätten doch eine so hohe landwirtschaftliche (Über-)Produktion, daß wir eigentlich ruhig weniger Pflanzenschutzmittel einsetzen könnten. Feststellung ist und richtig ist, daß wir nur zu 70 % Selbstversorger sind. Man überlegt sich heute, ob als Gegenmaßnahme zur Erdölpolitik der OPEC-Länder nicht die Vereinigten Staaten und Kanada ihre Weizenausfuhr, also landwirtschaftliche Produktionsgüter, als Abwehrwaffe einsetzen sollen. Wenn die Bundesrepublik nur zu 70 % Selbstversorger ist, sollten wir in einer derartigen Situation erst einmal schauen, daß wir so weit wie möglich Selbstversorger werden können. Und wenn wir aus der Dritten Welt immer den Vorwurf hören, wir beuten deren landwirtschaftliche Ressourcen aus, um uns hier entsprechend "großzügig" zu ernähren, dann sollten wir auch über diesen Vorwurf einmal etwas nachdenken. Ich bestreite also, daß es richtig ist, daß wir in der Bundesrepublik die Hände in den Schoß legen können in der Vorstellung, unsere Ernährung sei bereits durch unsere jetzige Landwirtschaft sichergestellt. Ein letztes vielleicht noch: Den Ausführungen von Herrn Lewandowski zu der Nutzen-Risiko-Abschätzung in den einzelnen Gesetzeswerken kann ich in bezug auf das Pflanzenschutzgesetz nicht folgen. Das Pflanzenschutzgesetz läßt es insoweit mit der Zulassung gerade nicht auf sich beruhen, es ist mit der Zulassung also nicht alles gelaufen! Der Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse ist eine der Grundvoraussetzungen für die Zulassung. Er muß ständig überprüft werden. Die Biologische Bundesanstalt und das Bundesgesundheitsamt machen im Rahmen der Zulassung die Auflage, daß neue Erkenntnisse seitens des Antragstellers, des Zulassungsinhabers, mitzuteilen sind. Erfüllt der Zulassungsinhaber diese Auflage nicht, gefährdet er seine Zulassung. Stellt sich eine neue Gefahr heraus, so ist nach § 9 des Pflanzenschutzgesetzes eine Entscheidung darüber zu fällen, ob die Zulassung zu widerrufen ist. Außerdem kommt, darauf habe ich vorhin aber schon hingewiesen, hier noch § 6 zur Anwendung, wo durch ständig fortgeschriebene Verordnung diejenigen Mittel weitgehenden Beschränkungen oder gar Verboten in der Anwendung unterworfen werden, die in irgendeiner Weise nachteilige Auswirkungen, insbesondere auf die Umwelt, haben. Mit der ersten Zulassung ist, um die Worte von Herrn Lewandowski zu benutzen, bei Pflanzenschutzmitteln also gerade nicht alles gelaufen!

Flöhl: Vielleicht darf ich Sie fragen, Herr Böttcher, warum Sie sich dann nicht dazu verstehen können, daß im Pflanzenschutzgesetz gewisse Modifizierungen vorgenommen werden. Wir haben gerade von Herrn Voss gehört, daß sogar eine gewisse Nachbesserung vom Gesetzgeber aus vorgesehen ist. Das

wäre doch wohl auch in Ihrem Sinne und mir scheint es, daß hier von extremen oder zumindest unterschiedlichen Positionen aus, doch auf ein gemeinsames Ziel hingearbeitet wird, aber mit sehr unterschiedlichen Mitteln. Die einen möchten das Gesetzesinstrumentarium eben verschärfen, auch treffsicherer machen. Die anderen glauben, so die Industrie, daß die bisherigen Regelungen ausreichen. Hier stoßen sie einfach wieder an die gesellschaftlichen Grenzen. Es nimmt Ihnen in der Öffentlichkeit kaum noch jemand ab, wenn Sie sagen, Ihre ethischen Vorstellungen seien mit diesem Gesetz zu realisieren. Sie sind einfach in der schlechteren Position. Wie glauben Sie, aus diesem Dilemma herauszukommen?

Böttcher: Also, Herr Flöhl, ich bekenne mich genauso wie Herr Voss dazu, daß notwendige Änderungen in diesem Bereich, wenn, dann im Spezialgesetz,vollzogen werden sollten. Ich halte das Pflanzenschutzgesetz nicht für ein abgeschlossenes Gesetz. Ich bin der Auffassung, daß, wenn es einem allgemeinen Verständnis und Bedürfnis entspricht, den Begriff Umwelt- und Naturhaushalt in diesem Gesetz zu haben, man diesen Begriff auch dort hineinnehmen kann. Ich bleibe allerdings dabei, daß dieser Gedanke als solcher dem Pflanzenschutzgesetz nicht fremd ist, sondern daß er bereits im Pflanzenschutzgesetz seinen Niederschlag gefunden hat. Ebenso bin ich der Meinung, wenn im Rahmen der Chemikaliengesetzgebung Verfahren oder Rechtsgüter identifiziert werden, die im Pflanzenschutzgesetz ihre Berücksichtigung bislang nicht gefunden haben, daß man dann im Pflanzenschutzbereich darüber nachdenken soll, ob man sie auch dort übernehmen muß. Herr Lewandowski und Herr Voss haben beide darauf hingewiesen, daß das Pflanzenschutzgesetz sich mit Stoffen nur in Verbindung mit der Zweckbestimmung befaßt. Das läßt also eine automatische Übernahme der Vorstellungen oder der Regelung des einen Gesetzes in das andere nicht ohne weiteres zu. Aber man muß in jedem Falle darüber nachdenken. Vorhin sagte Herr von Lersner, daß es nicht dabei bleiben dürfe, daß Pflanzenschutzmittel nicht vom Chemikaliengesetz erfaßt werden. Ich möchte klarstellen, daß die Pflanzenschutzmittel nur ausgenommen sind von dem Anmeldeverfahren und was unmittelbar damit zusammenhängt. Sie sind bislang noch nicht ausgenommen von den giftrechtlichen Vorschriften, sie sind noch nicht ausgenommen von den arbeitsschutzrechtlichen Vorschriften, sie sind nicht ausgenommen von den Verordnungen nach § 17. Also der Kernbereich dieses Gesetzes, wenn man einmal die Anmeldung beiseite läßt, erfaßt diese Produktgruppe ebenso mit. Aber ich bin der Auffassung, um das noch einmal klar zu sagen Herr Flöhl, wenn im Pflanzenschutzgesetz eine Lücke ist, dann gehört diese Lücke geschlossen, und

zwar im Spezial- und nicht durch ein Generalgesetz. Also im Pflanzenschutzgesetz und nicht über das Chemikaliengesetz, das ja den großen Nachteil hat, daß alle konkreten Regelungen im Wege von Verordnungen getroffen werden und dann genau diejenigen Leute an der Entscheidung unbeteiligt bleiben, die Herr von Lersner damit befaßt wissen wollte, nämlich die Politiker. Verordnungen werden nicht von den Abgeordneten, sondern von der Ministerialbürokratie gemacht.

Flöhl: Dazu hatten sich Herr Quentin und Herr Schulze gemeldet, wer möchte von Ihnen zuerst antworten?

Quentin: Es ist so, daß sicherlich beim Erlaß des Pflanzenschutzgesetzes der Aspekt Umwelt nicht in der Weise zum Zuge kam, wie wir ihn heute kennen, und ich stimme auch bei, daß auf diesem Sektor möglicherweise Verbesserungen anzustreben sind. Wir sind aber doch im Vollzug des Gesetzes, auch von Seiten der Wissenschaft, eigentlich ganz gut zurecht gekommen. Interessant ist die Aussage von Herrn von Lersner, auch die Pflanzenschutzmittel müßten eigentlich dem Umweltchemikaliengesetz zugeordnet werden. In gewisser Weise wird so argumentiert, als ob das Umweltchemikaliengesetz schon optimal wäre. Im Moment erfährt aber der Entwurf doch von der Wissenschaft einigen Widerstand. Wir haben in der letzten Sitzung der Deutschen Forschungsgemeinschaft festgestellt, daß der ablehnende Standpunkt des Rates der Sachverständigen gar nicht so weit weg ist von den Bedenken, die auch von der Deutschen Forschungsgemeinschaft diesem Umweltchemikaliengesetz entgegengebracht werden. Infolgedessen sollte man nicht den Anschein erwecken, als ob die Welt in Ordnung wäre, wenn morgen das Umweltchemikaliengesetz in Kraft träte und die Pflanzenschutzmittel in dieses Gesetz eingegliedert wären. Beide Gesetze können bestehen und miteinander abgeglichen sein.

Schulze: Meine Damen und Herren, in den Ausschußberatungen des deutschen Bundesrates ist natürlich diese Frage, inwieweit der Pflanzenschutz jetzt hier aus dem Chemikalienrecht ausgeklammert werden soll, d.h. im Hinblick auf die Anmeldung von Stoffen, die als Pflanzenbehandlungsmittel zur Anwendung kommen, sehr intensiv diskutiert worden, und nachdem die Grundsatzentscheidung in der Bundesregierung dahingehend gefallen war, daß diese Stoffe in die Anmeldepflicht nicht einbezogen werden sollten, wurde von den Vertretern der Bundesregierung klargemacht, daß in einem vorgesehenen sogenannten Artikelgesetz, in das alle diejenigen Vorschriften aufge-

nommen werden sollen, die aufgrund der Zielrichtung des Chemikaliengesetzes geändert werden müssen, selbstverständlich auch das Pflanzenschutzgesetz berücksichtigt werden soll. Insofern ist also, zumindest nach dem, was in den Ausschußberatungen von den Vertretern der Bundesregierung gesagt worden ist, zu erwarten, daß hier eine entsprechende Änderung erfolgt. Das Ziel dieses Gesetzes in seiner Gesamtheit ist ja, daß alle chemischen Stoffe, die in die Umwelt gelangen, einer vorbeugenden Kontrolle unterliegen. Irgendwie gelangen sie ja alle in die Umwelt. Bei den Pflanzenbehandlungsmitteln ist es natürlich besonders augenfällig, wie schnell sie in die Umwelt gelangen. Das Schutzziel einer präventiven Chemikalienkontrolle, wie es im § 1 des Chemikaliengesetzes vorgesehen ist, sind Mensch und Umwelt, die hier gleichrangig nebeneinander gestellt sind. Aufgabe der Bundesregierung wird es sein, entsprechende Änderungsgesetze z.B. auch für das Pflanzenschutzgesetz vorzulegen und in Ergänzung zu dem, was Herr Quentin gerade sagte, sind wir uns natürlich vollkommen darüber im klaren, daß das Chemikaliengesetz, wie es jetzt im Entwurf hier vorliegt, in keiner Weise einen völligen Schutz der Umwelt garantieren kann. Vor allem darf nicht die Erwartung geweckt werden, daß Fälle wie Seveso oder Hamburg nach dem Inkrafttreten des Chemikaliengesetzes nicht mehr vorkommen. Wir sind von der wissenschaftlichen Seite her der Meinung, daß hier brauchbare Ansatzpunkte gefunden wurden. Wir meinen auch, daß wir gerade durch unsere kritischen Anmerkungen, die wir zu diesem Gesetzentwurf immer wieder gebracht haben, doch schon manches in der Diskussion verdeutlicht und versachlicht haben. Wir haben manche Anregung gebracht, die in das Gesetzgebungsverfahren eingeflossen ist. Ich glaube, daß die Deutsche Forschungsgemeinschaft auch in Zukunft bei der weiteren parlamentarischen Behandlung des Gesetzes und auch später bei seinem Vollzug noch manche nützliche Anregung geben kann.

Flöhl: Es sieht so aus, als gäbe es eine stärkere Konvergenz zu sanfteren Regelungen als es zu Anfang der Debatte aussah. Aber vielleicht kann Herr von Lersner in seiner Stellungnahme auch dazu etwas sagen. Dann liegen weitere Wortmeldungen von Herrn Hulpke und von Herrn Lewandowski vor.

von Lersner: Ja, ich glaube so weit sind wir gar nicht auseinander, das klingt vielleicht nur so. Einbeziehung des Pflanzenschutzgesetzes in das Chemikaliengesetz, ob per Artikelgesetz oder unmittelbar, das ist doch in der Tat eine sekundäre Frage. Ich hätte es aus rechtspolitischen Gründen lieber, wenn die Ausnahme zugunsten der Pflanzenschutzmittel ganz wegfiele. Aber was gemeinsame Meinung, zumindest mit meinen Diskussionspartnern zu meiner

Linken, zu sein scheint, ist, daß die Pflanzenschutzmittel mindestens denselben Anforderungen zu unterwerfen sind — auch hinsichtlich der Prüfverfahren —, wie die übrigen Chemikalien, da sie ja, wie dargelegt, zu den umweltgefährlichsten aller Chemikalien gehören, bewußt gehören, denn dazu werden sie ja geschaffen. So daß also eine Divergenz allenfalls zur Meinung von Herrn Böttcher besteht. Mir kann ich gar nicht übel nehmen, meine Ausführungen etwas dramatisiert zu haben. Das Wort "ungeheuerlich" zum Entwurf eines Umweltchemikaliengesetzes hätte ich schon deswegen nicht in den Mund genommen, weil ich Bundesbeamter bin und dieser Entwurf von der Bundesregierung verabschiedet worden ist. Ich würde nie wagen, den Entwurf des Kabinetts als ungeheuerlich zu bezeichnen und lege auch Wert darauf, daß ich das nicht gesagt habe. Schwieriger zu entscheiden ist natürlich die andere Frage. Herr Voss hat sie angeschnitten unter dem Stichwort "wissenschaftliche Fachbehörde kann nicht politisch entscheiden" und Sie, Herr Böttcher, haben es noch etwas dramatisiert, indem Sie gesagt haben "Bundestag als Zulassungsbehörde?". Das ist in der Tat ein sehr schwieriges Thema. Mein Kollege Fülgraff hat sich auch publizistisch in sehr lesenswerter Weise mit der Frage auseinandergesetzt, wo die Grenzen zwischen wissenschaftlicher und politischer Entscheidung sind. Ich möchte diese Diskussion jetzt nicht voll aufreißen, weil wir dann abendfüllend diskutieren würden. Wir entscheiden sehr oft politisch, ohne es zu wissen und sagen wissenschaftlich und meinen politisch. Ich will das aber jetzt nicht vertiefen. Wichtig scheint mir zu sein, daß die wissenschaftlichen Fachbehörden, denen ein bestimmtes Schutzgut, das die Gesellschaft für wichtig anerkannt hat, anempfohlen ist, wie die Umwelt, die Gesundheit, der Arbeitsschutz, der Pflanzenschutz und die bei aller wissenschaftlichen Betrachtung natürlich die Werte ihres Schutzgutes zu verteidigen trachten, und zwar in der ganzen Bandbreite der Wertungen — und wir haben ja hier immer Bandbreiten — daß diese Behörden im Zweifel der Umwelt, der Gesundheit, dem Arbeitsschutz usw. den Vorzug geben. So daß es bei aller Wissenschaftlichkeit der Behörden unvermeidbar ist, daß unterschiedliche Bewertungen rauskommen, in diesem großen Bereich des Nichtwissens und des sehr unvollkommenen Wissens. Das sind politische Entscheidungen, weil nämlich Bürgern Risiken auferlegt werden, z.T. generationenlange Risiken, siehe mutagene Stoffe. Es lag mir daran, deutlich zu machen, daß die Entscheidung über diese Risikoverteilung eine politische Entscheidung ist. Wenn die Behörden sich nicht einig sind, dann muß als politische Entscheidung vom Kabinett, das unter der Kontrolle des Deutschen Bundestags steht, entschieden werden. Ganz so abwegig ist das gar nicht mit dem Deutschen Bundestag als Zulassungsbehörde. Wir können nur aus praktischen

Gründen nicht jede dieser Entscheidungen ins Parlament bringen. Siehe Kalkar-Prozeß, der akurat mit diesen Fragen zu tun hatte. Aus verfassungsrechtlichen Gründen müßten wir eigentlich immer, wenn bestimmten Menschen bestimmte Risiken auferlegt werden, bewußt auferlegt werden, vor die Volksvertretung gehen. Das wäre die demokratisch sauberste Lösung, denn nur die Volksvertretung kann es verantworten, zu sagen, der Mensch muß im Interesse der Allgemeinheit diesem Risiko unterworfen werden. Da wir das nicht so machen können, deswegen haben wir ja eine parlamentarisch verantwortliche Regierung und haben dann Behörden. Ich möchte jetzt nicht im einzelnen auf den Tormona-Fall eingehen. Ihre Darstellung war ja doch ein bißchen abenteuerlich gewesen. Von wegen Versteppung und sauerstoffspendender Wald. Versteppung drohte allenfalls wegen zu hohem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und nicht umgekehrt, und was den Sauerstoffspender Wald anbelangt, das sauerstoffspendende Unterholz, das halten Sie ja gerade raus mit Ihren Pflanzenschutzmitteln. Die Energiequelle Holz spielte mit Sicherheit bei der Frage überhaupt keine Rolle, sondern allein die Wirtschaftlichkeit der Forstwirtschaft, wieviele Arbeitskräfte man zum Versprühen einsetzen kann. Denn wenn man es nicht mit dem Flugzeug versprüht hätte, hätte man es durch Menschen versprühen müssen. Das war allein eine ökonomische Entscheidung. Es gibt Forstleute, die davon abraten. Der Anwender hat juristisch völlig korrekt gehandelt, indem er gesagt hat, wozu haben wir eine Biologische Bundesanstalt? Die läßt das Zeug zu, dann habe ich als Staatsbürger das Recht, es auch anzuwenden. Deswegen mußte Herr Denecke ja auch den Prozeß verlieren.

Flöhl: Bevor ich das Wort an Herrn Hulpke gebe, möchte ich eigentlich nur Ihren Optimismus etwas dämpfen, Herr von Lersner. Wenn Sie an den Fall des Cyclamats in den Vereinigten Staaten denken, dann hängt die Entscheidung, ob es weiter verwendet werden soll oder nicht, eben immer noch beim Kongreß. Wenn Sie an die Kernenergie denken, dann sind wir damit doch auch auf dem falschen Weg. Wir müssen viel eher versuchen, einen Konsensus zu erreichen. Wenn Sie sagen, die politischen Ebenen müssen entscheiden, dann ist das Problem nicht aus der Welt. Sie haben dann zwar eine Entscheidung, aber das Ganze wird umstritten bleiben.

von Lersner: Wollen Sie behaupten, daß die politischen Ebenen nicht über die Frage der Kernenergie entscheiden sollen?

Flöhl: Doch, die können entscheiden, aber sie haben damit das Problem

nicht gelöst. Ja, Herr Hulpke.

Hulpke: Ich wollte zu der Thematik, die gerade eben angeschnitten worden ist, auch noch einiges hinzufügen.

Wir erleben hier eine sehr hübsche, bunte Diskussion, farbenfroher als manche andere langweilig hinplätschernde Diskussion. Das hat allerdings auch einen Nachteil:

Den Nachteil nämlich, daß man solche Farbtupfer eben nur mit groben Strichen zeichnet.

Es ist sehr viel einfacher, ein gutes Bild mit einem groben, vergröbernden Strich zu malen, als in eine einzelne feine Strichzeichnung hineinzugeben. Diese Problematik hier erfordert es aber, daß man in die Details hineingeht.

Ohne Details gibt man immer nur einen Teil des Bildes und damit auch nur einen Teil der Wahrheit wieder.

Typisch scheint mir das zum Beispiel hier bei dem soeben diskutierten 'Tormona-Fall' zu sein.

Wenn Sie, Herr von Lersner, die Ihnen bekannten Forstwirte zitieren, gibt es sicherlich auf der anderen Seite eine Reihe von Forstwirten, die anderer Auffassung sind. Und ich glaube, es ist unfair, wenn man das nur einseitig in Form von Statements diskutiert; da müßte man schon die einzelnen Beteiligten hinzuziehen.

Es scheint mir aber ein Punkt sehr wichtig zu sein, den wir hier durchaus diskutieren können: Nämlich die sehr wichtige Problematik der Erörterung von Nutzen und Risiko. Dazu lassen Sie mich ganz kurz ein paar Gedanken äußern: Wir sind heute in unserer technologischen und wissenschaftsorientierten Gesellschaft in einer Situation, in der der wissenschaftliche Fortschritt Inkompetenz erzeugt hat. Wir haben heute sehr häufig die positivistische Einstellung, daß der wissenschaftliche Fortschritt uns alle und allgemein weitergebracht hat. Das ist aber nicht der Fall!

Es sind bei diesem Fortschritts-Prozeß einige klüger geworden, es sind aber einige dabei auch zwangsläufig dümmer geblieben. Das ist ein ganz wichtiger Punkt. In dieser Situation der 'dümmer gebliebenen' befindet sich zwangsläufig immer derjenige, der als Außenstehender — beispielsweise als Bürger — sich die ganze Szene betrachtet.

Nun lebt der Bürger von der Information, die er gerade erhält, um sich daraus ein richtiges Bild zu machen. (Und das Bild, das der Bürger sich macht, sollte ja eigentlich auch der Politiker mit vertreten.)

Jedoch nur auf dem Wege, daß er das Bild praktisch von verschiedenen Seiten betrachtet — d.h., daß er nicht nur eine einseitige Darstellung be-

kommt — kann er sich ein vollständiges Bild machen.

Dieses aber bedeutet, daß er von den unterschiedlichen Auffassungen und somit vom Konflikt der Experten lebt. Das ist die Chance des Bürgers, seine Inkompetenz zu überwinden.

Und dieser Konflikt, den wir allenthalben erleben — ob es nun Pflanzenschutz-Gesetzgebung oder Kernkraft-Gesetzgebung ist — ist wichtig! Ich glaube, den Konflikt bejaht auch jeder beteiligte Partner, den bejahen wir prinzipiell als Industrie auch. Allerdings scheint mir ein sehr wichtiger Punkt hervorzuheben zu sein. Es muß nämlich dieser Konflikt rationalisiert werden. Wenn wir diese Konflikte immer nur mit groben schwarz-weißen oder blauroten Strichen zeichnen, kommen wir keinen Schritt in der Problematik weiter. Wir müssen in die Details zurück.

Ich möchte jetzt von dieser allgemeinen Bemerkung nochmals zu einem Detail zurückkommen. Das Diskussionsthema unserer heutigen Podiums-Runde heißt hier: "Was bringt das Chemikalien-Gesetz für das Pflanzenschutz-Gesetz? (Ich zitiere etwas frei) Das heißt, wir sollen gewissermaßen unter dem Aspekt der Präambel des Chemikalien-Gesetzes diskutieren. Diese besagt aber: Was können wir besser machen als früher?

Um diese Thematik etwas besser und konkreter zu erfassen, sollten wir uns vielleicht auch ein bißchen mit folgender Problematik auseinandersetzen: Welche Gefährdung durch Pflanzenschutzmittel, die Sie, Herr von Lersner, soeben so drastisch an die Wand gemalt haben, liegt denn tatsächlich vor?

Wir werden heute Nachmittag hier einige Punkte über Gewässerbelastung möglicherweise hören. Aber wir müssen die Gesamtproblematik rational diskutieren! Und mein Appell ist es auch an diejenigen, die hier am Podium beteiligt sind: Die Gesamtproblematik kann nur bewältigt werden im Sinne einer gesamtgesellschaftlichen Lösung, wenn wir diese rational und nicht nur emotional oder nur von der einen oder anderen Seite her diskutieren.

Flöhl: Herr Fülgraff, bitte.

Fülgraff: Der Beifall, den Sie, meine Damen und Herren, gerade der kurzen Zwiesprache zwischen Herrn von Lersner und Herrn Flöhl gespendet haben, veranlaßt mich dazu, noch einmal auf die politischen und wissenschaftlichen Elemente bei der Nutzen-Risiko-Abschätzung von Pflanzenbehandlungsmitteln zurückzukommen. Ich habe den Eindruck, daß das grundsätzliche Dilemma, auf das ich vorhin hinweisen wollte, nicht hinreichend klar geworden ist. Es geht ja wohl nicht darum, wer "besser" oder "schneller" entscheidet, Politiker oder Wissenschaftler, sondern eher darum, daß ein gewähl-

tes Gremium politischer Repräsentanz eine größere, wenn nicht die alleinige Legitimation zur Entscheidung zwischen konkurrierenden Werten hat als Wissenschaftler in einer Fachbehörde.

Was meine ich mit der Entscheidung zwischen konkurrierenden Werten? Der Nutzen von Pflanzenbehandlungsmitteln ist im Endeffekt immer in ökonomischen Kategorien zu definieren, ganz gleich, ob man dabei die Erträge pro Fläche, Einkommen von Landwirten, Zahl der Arbeitsplätze in der Landwirtschaft oder die erwähnte Energiegewinnung aus Holz im Auge hat. Demgegenüber gehören die Risiken gesundheitlichen Kategorien an, und ich sehe keinen Weg, wie man auf wissenschaftlicher Basis in einem Zweifelsfalle eine Entscheidung treffen kann. Es ist in meinen Augen keine von Fachwissenschaftlern, seien sie Toxikologen oder Ökonomen, zu entscheidende und zu vertretende Frage, welcher ökonomische Nutzen welches gesundheitliche Risiko rechtfertigt, sondern dies ist als Entscheidung zwischen konkurrierenden Werten in meinen Augen eine politische Frage.

Betrachten wir den Fall eines Pflanzenbehandlungsmittels X, das ein von der Wissenschaft noch nicht quantifizierbares, vielleicht schwaches, aber doch erkennbares kanzerogenes Risiko hat, von dessen Anwendung aber der Anbau bestimmter Feldfrüchte in weiten Teilen der Bundesrepublik abhängt. Ich möchte das Bewußtsein bei uns allen dafür wecken, daß der Wissenschaftler in einer Oberbehörde überfordert wird, wenn er auf der Basis einer derartigen Güterabwägung über die Zulassung dieses Produkts entscheiden soll. Ich sage, daß es keine toxikologische oder biologische oder sonst wissenschaftliche Fachfrage ist, darüber zu entscheiden, wieviel kanzerogenes Risiko im Interesse bestimmter Anbauregionen in Kauf genommen werden kann. Ich halte es für unredlich, diese Entscheidung einem Wissenschaftler zuzumuten, und wir selbst machen uns etwas vor, wenn wir glauben, bei der Zulassung von Pflanzenbehandlungsmitteln spielten nur wissenschaftliche Gegebenheiten eine Rolle. Vielmehr sind regelmäßig politische Fragen involviert in dem Sinne, als es sich nämlich um Wertfragen handelt. Je nach der individuellen Rangfolge der Werte wird die Entscheidung unterschiedlich ausfallen. So wie unser Staat organisiert ist, wäre es in der Tat gerechtfertigt und notwendig, daß solcherlei Wertentscheidungen von denen getroffen werden, die wir in Wahlen dazu legitimiert haben, Wertentscheidungen für uns zu treffen.

Lassen Sie mich bitte noch ein kurzes Wort sagen zu dem Beitrag von Herrn Quentin. Ich glaube, daß viele Mißverständnisse hinsichtlich des Gesetzes zum Schutz vor gefährlichen Stoffen aus der historischen Entwicklung der Bezeichnung und der Zweckbestimmung des Gesetzes zu erklären sind. Als man anfing, dieses Gesetzeswerk zu konzipieren, sprach man von einem Umwelt-

chemikaliengesetz, und als Umweltchemikaliengesetz hat es wohl auch der Rat der Umweltsachverständigen beurteilt. Es ist aber kein Umweltchemikaliengesetz mehr, sondern ein Chemikaliengesetz, das weit über den Umweltaspekt hinaus den Umgang mit chemischen Stoffen zu regeln sucht und sowohl den allgemeinen Gesundheits- und Verbraucherschutz als auch Umweltschutz und Arbeitsschutz umgreift.

Broecker: Ja, vielen Dank, meine Damen und Herren, als Industrievertreter, der hier für das Chemikaliengesetz spricht, hat mich diese Diskussion etwas verwirrt. Am Pranger stand ja heute im wesentlichen das Pflanzenschutzmittelgesetz und das Chemikaliengesetz kam eigentlich ganz gut weg. Diese priviligierte Behandlung bin ich eigentlich nicht gewöhnt. Erst Herr Professor Quentin hat dann durch seine Kritik wieder die vertrauten Dinge hergestellt und erklärt, aus der Sicht der Wissenschaft sei auch das Chemikaliengesetz unzureichend. Zunächst einmal möchte ich einen Punkt nochmals maßgeblich unterstreichen, den Herr Professor Fülgraff eben erwähnt hat: es gibt kein Umweltchemikaliengesetz, es gibt ein Chemikaliengesetz und das ist auch bewußt von uns so gewünscht worden, denn es wäre in der Tat völlig unverständlich gewesen, wenn man diese drei Aspekte völlig getrennt behandelt hätte. Es ist ganz selbstverständlich, wenn ein Stoff giftig ist, so ist dies nicht nur eine für die Umwelt relevante Frage, sondern natürlich primär erst einmal eine relevante Frage für den Mann, der den Stoff herstellt, d.h. für den Arbeitsschutz und es ist ebenso eine außerordentlich relevante Frage für den Mann, der ihn zum Schluß bekommt, nämlich den Verbraucher. Die priviligierte Stellung, die ist aus unserer Sicht schlicht unverständlich. Die Diskussion hat mich aber auch insofern verwirrt, weil natürlich zumindest die Prüfanforderungen des Chemikaliengesetzes hinter denen zurück bleiben müssen, die das Pflanzenschutzmittelgesetz bereits stellt. Es wäre ja geradezu unlogisch, wenn man Stoffe, die biologisch etwas tun sollen, was von Pflanzenschutzmitteln erwartet wird, weniger scharf prüfen sollte als den Rest der Chemikalien, die nicht dafür gemacht worden sind, in der Regel jedenfalls nicht, biologisch etwas zu tun und insofern wird bei der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln ja auch eine Reihe von Anforderungen gestellt, die zumindest in der Grundprüfung für Chemikalien mitnichten enthalten sind und das ist auch logisch. Diese Stoffe gehen in einem geringeren Maß geprüft auf den Markt als es bei Pflanzenschutzmitteln der Fall ist und weitergehende Prüfungen sollen dann erst später nachgeschoben werden. Das ist aber meiner Meinung nach ganz logisch, insofern verstehe ich nicht ganz, wieso man hier den Eindruck erweckt, als sei bei den Prüfanforderungen das Chemikaliengesetz strenger. Ich möch-

te noch vielleicht auf drei Punkte eingehen, die Herr Prof. Fülgraff vorher erwähnt hat. Er sprach einmal von der Verbesserung der Prüfrichtlinien. Das ist ein Aspekt, den wir voll unterstützen, und Sie wissen vielleicht, daß gerade zur Zeit innerhalb der OECD mit maßgeblicher Beteiligung des Umweltbundesamtes ein Projekt abläuft, das genau dies zum Ziel hat, nämlich zu versuchen, Prüfrichtlinien zu erarbeiten, die nicht nur innerhalb der Europäischen Gemeinschaft akzeptiert und anerkannt werden, sondern möglichst auch in den USA und in Japan. Wir arbeiten an diesem Projekt intensiv mit, und wir halten dies auch durchaus für vernünftig. Schließlich auch die Sachverständigenkommission. Wir haben keine Einwände dagegen, daß eine Sachverständigenkommission bei den Entscheidungen des Chemikaliengesetzes mitwirkt. Was wir allerdings nicht verstehen, ist der Anspruch, der erhoben wird, daß eine Kommission gewissermaßen Hoheitsakte durchführen soll, d.h. sie soll als letzte Instanz festlegen, was im Einzelfall geprüft werden muß und was nicht. Sie wäre weder demokratisch legitimiert noch wäre sie bereit, sich in irgendeiner Weise bezüglich ihrer Entscheidungen vorher festzulegen. Ich bin zwar kein Jurist, aber für mich ist das — juristisch betrachtet — ein Rückfall ins Mittelalter, d.h. man verläßt das kodifizierte Recht zugunsten eines Rats von Wissenden. Wie hier Juristen eine solche Idee auch nur unterstützen können, ist mir als Nicht-Juristen schleierhaft. Aber bitte, das müssen die Herren, die dort im Sachverständigenrat sitzen, selbst verantworten. Schließlich noch ein letztes Wort zu einem Punkt, der hier immer wieder angesprochen worden ist, zu der Nutzen-Risiko-Betrachtung. Selbstverständlich ist eine solche Betrachtung notwendig und richtig. Meine Damen und Herren, sie müssen sich nur darüber im klaren sein, daß eine echte Nutzen-Risiko-Betrachtung ein Traum ist. Es ist nämlich weder möglich, den Nutzen exakt zu quantifizieren noch das Risiko. Es ist in allen diesen Diskussionen, die ich selbst mitgemacht habe, immer wieder die Frage gestellt worden: Brauchen wir so viele neue Stoffe, genügte es denn nicht, wenn wir weniger hätten? Ja, meine Damen und Herren, sehr richtig, nur wer will denn das entscheiden? Es war ganz interessant, daß in dem ersten Entwurf des französischen Chemikaliengesetzes, der zur EG-Richtlinie geführt hat, eine solche Passage drinstand, nämlich, den gesellschaftlichen Nutzen, den ein neues Produkt haben sollte. Ja, da muß ich wieder die Frage stellen: Welchen gesellschaftlichen Nutzen hat ein neues Auto, welchen gesellschaftlichen Nutzen hat ein neuer Farbstoff gegenüber den bestehenden? Sollte dies wirlich der Bundestag entscheiden — für mich ist das zumindest eine Horrorvision. D.h., man muß sich darüber im klaren sein, daß eine Nutzen-Risiko-Betrachtung sehr engen Grenzen unterworfen ist, auch was die Quantifizierung des Risikos betrifft. Vielen Dank.

Flöhl: Wir haben noch vier Wortmeldungen, und wenn diese abgewickelt sind, wollte ich fragen, ob aus dem Publikum zu diesem Komplex noch Anfragen vorliegen und dann eben ins Detail gehen und noch einmal etwas zur Umwelttoxikologie sagen. Herr Lewandowski, bitte!

Lewandowski: Lieber Herr Broecker, ich möchte etwas sagen zu Ihren Thesen, daß beispielsweise im Pflanzenschutzgesetz die Prüfanforderungen weitergehen und vor allem, bedingt durch den weitergehenden Zweck des Pflanzenschutzmittels, gegenüber einer sogenannten neutralen Chemikalie. Es mag im Einzelfall so richtig sein, aber eigentlich bin ich ein bißchen betrübt, ich dachte, da bestand zwischen den beiden Seiten Einigkeit, daß es bei all diesen Gesetzgebungen darauf ankommt, daß die notwendige Flexibilität in Prüfung und Beurteilung, dem konkreten Stoff angepaßt, erhalten bleibt, daß es eben nicht gut wäre, wenn wir das Chemikaliengesetz mit seinem Prüfkatalog auffaßten als die Regelung für einen Geleitzug, der sich nach dem langsamsten Schiff, nämlich nach dem Land bewegt, das mit den wenigsten Unterlagen zufrieden ist. Sie weisen darauf hin, daß Sie darüber in Abstimmung sind mit den internationalen Organisationen öffentlicher und privater Art, und ich weiß nicht, ob es richtig ist, diese Ergebnisse dieser Beratung so aufzufassen, als ob es allen gemeinsam darum ginge oder auch allen gemeinsam darum gehen dürfte, das Chemikaliengesetz in dem Sinne zu konzipieren, daß da die Prüfanforderungen auf den kleinsten gemeinsamen Nenner gebracht werden müßten. Wahrscheinlich wäre es für die sinnvolle Weiterentwicklung chemischer Produktion und ihre Anwendung in der Bundesrepublik und Europa wichtig, daß im Grunde nach Pflanzenschutz- und Chemikaliengesetz derselbe wissenschaftlich täglich neu zu erarbeitende Wissensstand maßgebend ist, so daß es, von dem einzelnen Stoff abhängig, einmal schärfere Anforderungen an Chemikalien und einmal schärfere Anforderungen an Pflanzenschutzmittel gäbe, sonst hätten wir nämlich genau das, was man einfach verhindern muß, daß Prüfritualien abgehakt werden, die für die Nutzen-Risiko-Abschätzung nichts mehr bringen. Und dann noch ein Wort zu Ihrer Horrorvision: Wenn Sie uns noch einmal in Erinnerung gerufen haben, daß reproduzierbare Nutzen-Risiko-Abschätzungen auf sicherer Basis vielleicht ein Traum sind, so haben Sie damit eher trickreich im Grunde das wiedergegeben, was Herr Fülgraff und Herr von Lersner mit anderen Worten nicht weniger deutlich gesagt haben. Tatsächlich ist Ihr Beitrag ein überzeugendes, in meinen Augen ein sehr überzeugendes Plädoyer für die Notwendigkeit, solche Nutzen-Risiko-Abschätzungen nicht nur fachlich, sondern auch und gerade politisch zu treffen. Wenn irgend jemand Autos in der Bundesrepublik verbieten kann, dann

ist es der deutsche Bundestag; nicht daß ich ihn dazu einladen möchte, aber ich möchte daran erinnern, daß z.B. schon der deutsche Reichstag Absinth verboten hat, auch aus Nutzen-Risiko-Überlegungen, denen man sich nicht unbedingt — Absinth — anzuschließen braucht. Und sowohl im Pflanzenschutzgesetz als auch im Chemikaliengesetz wie auch im Arzneimittelgesetz ist schon ein Instrumentarium dafür vorgesehen, daß Nutzen-Risiko-Abschätzungen politisch getroffen werden können, und davon hat man sogar schon Gebrauch gemacht: Es sind in der Tat diese berühmten Verordnungen, in denen bestimmte Stoffe, auch aus Gründen des Gesundheitsschutzes, verboten und eingeschränkt werden können. Und es ist eben ein ganz gesicherter Grundsatz des deutschen Polizeirechts, daß an den Nachweis einer Gefahr, wenn es um eine Verordnung geht, weit geringere Anforderungen gestellt werden, als wenn es sich um den Einzelakt einer Behörde handelt. Und warum ist das so? Weil eine Verordnung auch, auch wenn sie von der Administration erlassen wird, eben durch ihr ganzes Verfahren erlaubt, politische Diskussionen hereinzubringen, politische Momente der Diskussion und Entscheidung zu institutionalisieren. Das erreicht man ganz einfach dadurch, daß solch eine Verordnung nicht nur von einem Minister oder einer nachgeordneten Behörde allein gemacht wird, die relevanten Ressorts beteiligt werden, notfalls mit Zustimmung des Bundesrates entschieden wird und, wenn es sein muß, einem moderneren Trend folgend, eine Beteiligung sogar des deutschen Bundestages oder seiner Ausschüsse vorgesehen ist.

Flöhl: Herr Voss, darf ich Sie jetzt um Ihren Kommentar bitten.

Voss: Noch ein kleiner Beitrag zu der Frage der Gemeinsamkeiten, die wir hier auf dem Tisch haben. Als das Chemikaliengesetz im Entwurf vorlag und man erste Konturen erkennen konnte, da hatten wir uns in der Biologischen Bundesanstalt überlegt, daß der Umfang der Forderungen wesentlich zurückgedrängt werden würde für Pflanzenschutzmittel, wenn diese in das Anmeldeverfahren des Chemikaliengesetzes einbezogen werden würden, das Pflanzenschutzgesetz also dann nicht mehr für die Zulassung bestände. Wir sind der Auffassung, daß wir mit dem Pflanzenschutzgesetz vielmehr fordern können als im Chemikaliengesetz mit den pauschalen Tests. Es geht uns aber jetzt auch darum, daß die bei der Anmeldung von Chemikalien geforderten Tests für Pflanzenschutzmittel selbstverständlich mit gelten sollen, soweit sie sinnvoll sind. Diese letzte Einschränkung bitte ich in dem Sinne zu verstehen, daß man für ein Unkrautbekämpfungsmittel sicher keinen Pflanzentest mehr braucht. Unter diesem Aspekt glaube ich sicher, daß mit den Möglichkeiten

des Pflanzenschutzgesetzes bzw. einer Ergänzung des Gesetzes oder auch einem Artikelgesetz durchaus die Voraussetzungen bestehen, daß Routinetests, die für die Anmeldung von Chemikalien erforderlich sind, auch für Pflanzenschutzmittel gelten, soweit sie nicht sowieso schon gefordert werden.

Flöhl: Ja, Herr Schulze, bitte.

Schulze: Herr Fülgraff und Herr von Lersner haben gerade gesagt, daß es sich bei dem vorliegenden Entwurf eines Chemikaliengesetzes nicht um ein Umweltchemikaliengesetz, sondern eben um ein Chemikaliengesetz handeln würde und daß das der Grund sei, weshalb der Sachverständigenrat im Hinblick auf die Umweltchemikalien in seiner Kritik durchaus seine Berechtigung haben könnte. Auch ich bin der Auffassung, daß es sich hier in der Tat um ein Chemikaliengesetz handelt, das den Gesamtbereich aller chemischen Stoffe ansprechen soll, und es ist auch durchaus sinnvoll, daß die Prüfmodalitäten vom Grundsatz her für Umweltchemikalien im engeren Sinne, für Gifte und für Arbeitsstoffe auf eine gemeinsame Basis gestellt werden sollen. Wir dürfen aber nicht vergessen, daß einer der wesentlichen Ansatzpunkte dieses Gesetzes der Schutz der Umwelt ist, und das ist eben das, was ein Umweltchemikaliengesetz im engeren Sinne beinhaltet. Letztlich ist es wohl gleichgültig, ob wir ein separates Umweltchemikaliengesetz haben oder ob wir den Schutz der Umwelt vor umweltwirksamen chemischen Stoffen in ein umfassendes Stoffgesetz eingebettet haben. Bei der Beurteilung dieses Gesetzes müssen wir davon ausgehen, daß mit den Umweltchemikalienregelungen vielleicht die letzte große Lücke im Umweltrecht geschlossen werden kann. Das eigentliche Neue in dem geplanten Chemikaliengesetz ist ja die generelle Prüfungs- und Anmeldepflicht für chemische Stoffe, und zwar auch für solche, die eben nicht Gifte und nicht Arbeitsstoffe sind. Für die letztgenannten Bereiche haben wir ja schon lange einschlägige Rechtsvorschriften. Ich möchte es noch einmal ganz deutlich sagen: gerade die Umweltchemikalienkontrolle ist ein integrierter und wichtiger Teil dieses geplanten Gesetzes.

Flöhl: Ich glaube auch, daß wir das Gesetz als ein Umweltchemikaliengesetz betrachten sollten. Es erfüllt auch diese Funktion neben anderen, und das ist ja auch der erklärte Wille der Bundesregierung, daß es als solches gesehen wird. Aber jetzt bitte Herr Hulpke.

Hulpke: Herr Professor Fülgraff hat sehr deutlich auf die prinzipiellen Unterschiede zwischen der Risiko-Kategorie und Nutzen-Kategorie hingewiesen.

Das ist gut, und es ist soziologisch auch bekannt und erwiesen, daß diese Begriffe sich auf der nächst höheren Ebene, der gesellschaftlichen, begegnen und so auch gegeneinander abwägend geklärt werden können.

Es ist nur ein bißchen unglücklich, daß man gesellschaftlich und politisch immer gleichsetzt, das ist es ja durchaus nicht!

Die Sache sieht aber etwas komplizierter aus, wenn man sich mal die einzelnen Bereiche im Detail anschaut. Es ist ja heute durchaus nicht so — und das gilt gerade sehr gut für das Gebiet, welches hier zum Symposium-Thema gehört — daß die Aspekte des Risikos einerseits oder die Aspekte des Nutzens andererseits wirklich in jeder Kategorie für sich ausdiskutiert sind und ganz klar in allen Details diskutiert vorliegen.

Vorhin ist das Stichwort Cyclamat genannt worden. Was macht denn ein Politiker, und er kann nämlich in dieser Ebene gar nicht mehr entscheiden, wenn die Wissenschaftler folgende Aussage machen: Eine Wissenschaftlergruppe sagt: Cyclamat ist vielleicht kanzerogen und die andere sagt: es ist vielleicht nicht kanzerogen.

Das führt zu der ganz entscheidenden Frage — und auch zu der Frage, die wir uns hier im Symposium stellen müssen — wie weit sind wir mit der Relevanzbeurteilung unserer Teste, was bedeutet beispielsweise 1 ppb von DDT im Oberflächengewässer? Solange wir das nicht wissen, können wir auch das Risiko nicht quantifizieren und eine genaue Quantifizierung des Risikos einerseits und eine genaue Quantifizierung des Nutzens andererseits sind erst die Voraussetzung dafür, daß man auf der politischen Ebene entscheiden kann. In der darunterliegenden Ebene, nämlich der Bewertung des Faktenmaterials, kann der Politiker nämlich nicht entscheiden, was er heute aber vielfach versucht zu tun.

Flöhl: Ja, damit kommen wir genau zum zweiten Punkt, den ich in der Diskussion aufgreifen wollte, nämlich die Umwelttoxikologie und wie man feststellen kann, welche Auswirkungen diese Substanzen haben oder verschiedene Substanzen im Zusammenwirken miteinander haben. Sie sagen, wir können dies nicht entscheiden. Es fehlt uns an Ergebnissen, wie wir gesehen haben, auch an Modellen. Deswegen nun die Frage an die Wissenschaftler, aber auch an die Industrie: Welche Vorschläge haben Sie, um zu einer besseren ökotoxikologischen Bewertung der Pflanzenschutzmittel zu kommen? Wer möchte sich dazu melden. Vielleicht zuerst die Wissenschaft? Herr Professor Fülgraff.

Fülgraff: Ein Satz: Alle Kriterien, die für andere Chemikalien nach dem

Chemikaliengesetz gelten im Umweltbereich, die bisher also im Pflanzenschutzgesetz nicht gelten für Pflanzenschutzmittel, sollen auf diese angewandt werden.

Flöhl: Sie brauchen aber nun ein Modell, um die Toxizität festzustellen, Herr Professor Fülgraff.

Fülgraff: Die ergänzende Frage, die Sie stellten, Herr Flöhl, war, welche Modelle gibt es dafür, aber ich glaube nicht, daß das — aber meinen Sie ernsthaft dies jetzt als Gegenstand der weiteren Diskussion?

Flöhl: Die Frage ist, was man tun muß, um zu einer exakteren Bewertung zu kommen. Es reicht nicht, daß wir mit den ständig besser werdenden analytischen Instrumenten Stoffkonzentrationen im Wasser messen oder irgendwo sonst, sondern es geht ja doch auch darum, die Auswirkung im Umfeld zu erkennen, und dafür gibt es keine Modelle, denn Sie wissen ja überhaupt nicht, was es bedeutet, wenn Sie 10 ppm von irgendeiner Substanz finden.

Fülgraff: Ich glaube, der wichtigste Beitrag, den die Wissenschaft dazu leisten sollte, läge in einer Intensivierung epidemiologischer Forschung. Welche Beziehung hat eigentlich der Erkenntniszuwachs durch toxikologische Forschung zu den Kenntnissen, die wir brauchen, wenn wir Risikoabschätzungen machen müssen im Rahmen der Durchführung eines Gesetzes? Nicht einmal für die Stoffe, die schon lange in unserer Umwelt in Gebrauch sind, sind wir in der Lage, die Ergebnisse der toxikologischen tierexperimentellen Forschung systematisch mit den Wirkungen zu vergleichen, die beim Menschen nach akuter oder langdauernder Belastung auftreten, um dadurch für die Risikobewertung neuer Stoffe auf der Basis toxikologischer tierexperimenteller Ergebnisse bessere Prognoseinstrumente zu gewinnen. Dazu wären wesentlich mehr humantoxikologische Kenntnisse erforderlich, als bisher zur Verfügung stehen, Kenntnisse, die gewonnen werden können, wenn alle humantoxikologisch relevanten Daten systematisch zusammengetragen werden.

Der § 19 des derzeitigen Entwurfs des Chemikaliengesetzes schafft dazu Ansätze. Er sieht vor, daß alle akuten Vergiftungen, die mit Chemikalien in der Bundesrepublik vorkommen, also Vergiftungen mit Arzneimitteln oder Pflanzenbehandlungsmitteln ebenso wie mit Haushaltsmitteln oder Industriechemikalien, Vergiftungen in suizidaler Absicht oder versehentlich, an eine Stelle gemeldet werden. Aus diesen Daten über Aufnahmemengen, Vergiftungsablauf, Art und Erfolg einer Behandlung versprechen wir uns eine we-

sentlich bessere Kenntnis der Humantoxikologie und des Zusammenhangs von Wirkungen am Menschen und Ergebnissen aus Tierversuchen.

In seinem zweiten Teil sieht der § 19 des Entwurfs des Chemikaliengesetzes vor, daß alle neuauftretenden Krebsfälle in der Bundesrepublik in einem Register erfaßt werden, auf dessen Basis dann die epidemiologische Ursachenforschung intensiviert werden kann. Man wird noch darüber zu diskutieren haben, ob mit einem flächendeckenden zentralen Krebsregister der Stein der Weisen gefunden ist oder ob nicht andere Formen eines Krebsregisters bei geringeren Kosten für die epidemiologische Ursachenforschung sinnvoller sind, doch kann man grundsätzlich am Wert solcher Einrichtungen heute nicht mehr zweifeln, während wir andererseits in der Bundesrepublik ein erhebliches Defizit an derartiger epidemiologischer Forschung haben.

Flöbl: Das betrifft aber doch nur wieder die Humantoxikologie und die Auswirkung auf den Menschen. Das ist ja noch verhältnismäßig einfach in den Griff zu kriegen bei den Kenntnissen, die wir haben. Im umwelttoxikologischen Bereich fehlen uns die Beobachtungskriterien. Was wird da getan? Herr Voss, Sie hatten sich gemeldet.

Voss: Zu diesem Problem hat der Senatsausschuß für Umweltforschung Stellung genommen. Er hat gesagt, es ginge vor allem darum, daß man das Gefährdungspotential für die Umwelt erkennt. Und er hat gesagt: Es geht um zweierlei. Es geht einmal darum, daß man die Umweltwirksamkeit feststellt, und im zweiten die Umwelterheblichkeit dann bewertet.

In diesem Zusammenhang wird immer sehr viel von Ökotoxikologie gesprochen und von der Wirkung auf das Ökosystem. Das sind schon Schlagworte geworden, über die meist gar nicht bekannt ist, welche Problematik dahintersteht. Es ist sicherlich außerordentlich sinnvoll, wenn man Ökosysteme beschreiben und etwas über die Belastbarkeit von Ökosystemen aussagen kann. Aber dazu bedarf man eben bestimmter Testmodelle. Wenn ich mich einmal auf den Bereich der terrestrischen Ökosysteme beschränke, so reicht unser heutiges Wissen einfach nicht aus, um ökologisch sinnvolle Modelle zu erstellen. Das, was wir z.Z. tun, ist, daß wir kleine ökologische Sektoren aus der Biozönose herauslösen, wie z.B. die Untersuchung auf Bienengefährlichkeit von Pflanzenschutzmitteln, auch als Voraussetzung für die Einhaltung von Vorschriften der Bienenschutzverordnung. Auch gibt es inzwischen Richtlinien, wie man die Wirkung auf bestimmte Nutzarthropoden feststellen kann. Für die Zulassung bestimmter Pflanzenschutzmittel wird die Wirkung auf Vögel untersucht. Eine Richtlinie zur Untersuchung der Auswirkung auf Regenwür-

mer ist für das Chemikaliengesetz vorgesehen und wird auch gleichzeitig für das Pflanzenschutzgesetz mit erarbeitet. Aber diese Ansätze zusammen ergeben ja nur einen Informationsraster, einen schwachen Informationsraster. Die Ergebnisse lassen höchstens erkennen, wie bestimmte pflanzliche und tierische Objekte in einem natürlichen System reagieren können. Aber man kann nicht erkennen, welche Folgerungen daraus für das gesamte Ökosystem zu ziehen sind. Diese Schwierigkeiten lassen sich auch daraus begründen, daß unzureichend bekannt ist, welchen Beitrag eine Population zur Stabilität und Funktion insbesondere der tierischen Objekte in natürlichen Biozönosen leistet. Wegen des Fehlens von ökologisch relevanten Bewertungsgrößen müssen wir eben im wesentlichen mit toxikologischen Meßgrößen arbeiten. Diese aber zeigen meist nur irreversible Schädigungen an. Bedenkt man die große Erscheinungsvielfalt terrestrischer Ökosysteme, so kann man erkennen, wie sehr wir uns hier noch am Beginn einer außerordentlich umfangreichen Forschung befinden. Deshalb sind uns ja auch die Unterstützungen aus der Forschungsgemeinschaft so wertvoll. Es gibt eine Menge von Forschungsprogrammen, die von der Bundesregierung unterstützt werden. Wenn sich diese Forschung auf strukturelle und funktionelle Zusammenhänge und auf Steuerungsmechanismen von terrestrischen Ökosystemen bezieht, können aus einem besseren Verständnis hierüber Schlußfolgerungen für spätere theoretische und praktische Testmodelle abgeleitet werden.

Flöhl: Ich möchte auch das Auditorium aufrufen, sich an der Diskussion zu beteiligen, zunächst Herrn Hulpke.

Hulpke: Ich wollte ganz kurz zur Epidemiologie nochmals Stellung nehmen: Ich habe da eben verstanden, Herr Professor Fülgraff, daß Sie so etwas ähnliches, was für die Toxikologie die Epidemiologie ist, auch für die 'Umwelttoxikologie' wünschen. Ich lege Ihre Ausführungen so aus, daß Sie annehmen, nur durch eine solche globale epidemiologische Betrachtungsweise könne man im Zusammenhang mit der Umweltchemikalien-Problematik eine Lösung finden.

Die Epidemiologie hat zugegebenermaßen eine Reihe von Vorzügen, und die Industrie hat sich ja aus diesem Grunde schon seit vielen Jahren im Bereich des Arbeitsschutzes sehr intensiv mit dieser Sache auseinandergesetzt. Sie wissen jedoch selbst — und ich trage hier für viele sicherlich Eulen nach Athen — welche methodischen Probleme, welche prinzipiellen Probleme dabei bestehen.

Sie kennen aber auch beispielsweise andererseits die entsprechenden An-

griffe von Seiten der Gewerkschaften, die sagen, wir können nicht nur auf der Basis der Epidemiologie vorgehen, wir müssen unbedingt auch präventiv und nicht allein ex post eine Sache (Risiko) beurteilen.

Das sind eine ganze Reihe von Problemen, die man dabei diskutieren muß. Wie die Sache nun für die Umwelttoxikologie aussehen soll, ist sicherlich wissenschaftlich noch nicht geklärt, und aus diesem Grunde glaube ich, sollte man den Vorschlag, etwas wie eine Epidemiologie auch für die Umwelttoxikologie einzuführen, abhängig machen von den wirklichen Fortschritten, den wissenschaftlichen und Erkenntnis-Fortschritten auf dem Gebiet der Umwelttoxikologie.

Flöhl: Nun, wir haben ja immer wieder gesehen, daß beim Fehlen von gesetzlichen Forderungen viel passiert. Wir kennen das aus vielen Beispielen und deshalb auch hier die Frage: soll die Forderung nach epidemiologischen Felduntersuchungen ins Gesetz oder soll sie nicht hinein? Herr Quentin.

Quentin: Es ist ein wissenschaftlicher Programmpunkt, den ich hier nochmals zitieren darf: Verfahren zur Bewertung der Umweltbelastung, insbesondere der ökologischen Aspekte bei der Anwendung von Pflanzenbehandlungsmitteln. Dies ist ein großes Thema, das augenblicklich mit verschiedenen Teilprojekten in der Deutschen Forschungsgemeinschaft bearbeitet wird und sich im Forschungsablauf nicht zeitlich übers Knie brechen läßt. Wenn wir das Problem von unseren bisherigen Untersuchungen und vom Wasser her betrachten, haben wir ja einige Begriffe, die wir verwerten können.

Es sind die Kontamination, die Bildung von Metaboliten, die Persistenz, die Wirkung auf bestimmte Flora und Fauna, die uns bekannt sind. Aus diesen Begriffen haben wir schon bisher eine ökologische Betrachtung eines Pflanzenschutzmittels hinsichtlich des Gewässers gebildet. Sie ist allerdings noch unvollständig. Aber wir können im Moment nur das tun, was wir auch wissen. Allerdings haben wir dann erst eine Aussage über einen Teil der Belastung. Wie definiert man z.B. die Belastung eines Gewässers insgesamt? Und wie kann man den Grenzwert einer solchen Gesamtbelastung definieren? Das ist eine zweite große Aufgabe, vor der augenblicklich die Wissenschaft steht.

Flöhl: Herr Schulze, bitte.

Schulze: Herr Professor Quentin hat sehr deutlich auf eine ganze Reihe von weißen Flecken auf dieser Landkarte hingewiesen, und die Wissenschaft ist sich vollkommen darüber im klaren, daß wir auf diesem Gebiet noch einen

erheblichen Nachholbedarf haben. Es wurde ja bereits erläutert, daß hier ganz gezielte Programme gestartet werden, auch im Hinblick auf Kombinationswirkungen. Wir wissen im wissenschaftlichen und im administrativen Bereich, daß wir heute versuchen müssen, Gesamtbelastungen abzuschätzen. Aber bei allen Unsicherheiten stellt sich für uns die Notwendigkeit, Regelungen zu treffen. Wir können nicht wegen der beschränkten Beurteilungsmöglichkeiten etwa der Umweltwirksamkeit von chemischen Stoffen darauf verzichten, Kontrollmechanismen einzuführen. Wir müssen einfach in der derzeitigen Situation das Risiko auf uns nehmen, auch eine unvollkommene Lösung erst einmal anzusteuern. Später müssen wir dann sowohl von administrativer als auch vor allem von wissenschaftlicher Seite alles daransetzen, daß der Kontrollmechanismus für chemische Stoffe verbessert und damit so effektiv wie möglich gestaltet wird.

Flöhl: Gibt es aus dem Auditorium dazu Fragen? Ja, bitte. Vielleicht können Sie von Ihrem Platz aus in das Mikrofon sprechen.

N.N.: Herr Professor Quentin, Sie sollten vielleicht klarstellen, daß Sie mit der eben angesprochenen Zumutbarkeit im Hinblick auf die Gewässerbelastung einen weit unten liegenden Schwellenwert meinen und nicht an alte Auffassungen z.B. nach Imhoff — was kann man einem Gewässer zumuten, ehe es nun wirklich zu spät ist — zur Vermeidung eines falschen Eindruckes anknüpfen.

Quentin: Es ist völlig klar, daß ich das auch damit gemeint habe. Es geht ja auch augenblicklich um die Frage der Bewirtschaftung von Gewässern, die hochaktuell ist. Und daß wir eine möglichst niedrige Grenze haben wollen, ist selbstverständlich.

Kampe: 1. Ich halte gerade Pflanzenbehandlungsmittel für eine hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf Umweltfaktoren gegenüber anderen Chemikalien relativ gut geprüfte Stoffgruppe. Sie sprachen aber mehrfach von Pflanzenbehandlungsmitteln als den mit Abstand umweltgefährlichsten Chemikalien. Ich nehme an, daß diese Aussage das Ergebnis einer fundierten, vergleichenden Untersuchung darstellt, und bitte Sie um Angabe der Fundstellen bzw. untersuchenden Institute.

2. Im Zusammenhang mit dem Einsatz von 2,4,5-T nannten Sie diesen Wirkstoff hoch-toxisch. Vom Toxikologischen her gesehen trifft das wohl weder in akuter noch chronischer Hinsicht in dieser Verallgemeinerung zu. Bitte

lassen Sie uns wissen, auf welcher Basis Sie 2,4,5-T als hochtoxisch einschätzen.

3. Im Umweltgutachten 1979 beziehen die Sachverständigen im Komplex "Landwirtschaft" auch zu Fragen des Einsatzes von Mineraldüngern und Pflanzenbehandlungsmitteln Stellung, m.E. teilweise mit agrarwissenschaftlich nicht haltbarer Argumentation. Haben an diesem Gutachten einschlägige Agrarwissenschaftler mitgearbeitet?

4. Aus Statistiken der Pflanzenschutzindustrie sind Aufwendungen in Millionenhöhe bekannt, die für toxikologische und umweltrelevante Untersuchungen verausgabt werden, ehe ein Mittel amtlich zugelassen wird. Wie hoch sind vergleichsweise die gemäß Chemikaliengesetz erwartbaren Aufwendungen der Industrie für andere Stoffe? Ein solcher Vergleich würde wohl auch dem Untersuchungsumfang entsprechen.

Flöhl: Das war eben ja schon fast eine große Anfrage, aber wir werden versuchen, das in kurzer Zeit zu bewältigen. Herr von Lersner.

von Lersner: Ich will versuchen, es kurz zu machen. Warum ich Pflanzenschutzmittel als umweltgefährlich bezeichnet habe? Dazu braucht man kein Fachgutachten, sondern das liegt in ihrer Zweckbestimmung. Das ist ja gerade der Sinn der Pflanzenschutzmittel, bestimmte Pflanzen und Tiere zu vernichten. Und deswegen sind sie, weil sie von ihrer Zweckbestimmung in die Umwelt zum Teil sehr scharf eingreifen, als umweltgefährlich zu bezeichnen. Ich bin ja gar nicht gegen jegliche Anwendung von Pflanzenschutzmitteln. Wir müssen nur wissen, was wir tun. Und da setzt die Abwägung ein, ob es sich um der Schönheit eines Apfels z.B. lohnt, bestimmte Eingriffe in die Ökologie zuzulassen oder in welchen Fällen wir sonst noch Pflanzenschutzmittel einsetzen, wo nahezu kein gesellschaftlicher Vorteil vorhanden ist. Das ist doch das Problem, mit dem wir hier zu tun haben. Was die Toxizität von 2,4,5-T anbelangt? Ich bin Jurist, wie Sie wissen. Ganz untoxisch scheint es nicht zu sein. Denn deswegen ist es ja per Luft aufgebracht worden, weil die Auflagen an die Aufbringung durch Menschen so hoch waren wegen der Toxizität. Wie giftig? Sicher ist es ökotoxisch, sonst wäre es ja nicht aufgebracht worden. Denn es ist ja ein sehr wirksames Herbizid. Ob es nun hoch-toxisch oder nicht so sehr toxisch ist, das sind Parameter, die ich lieber Leuten überlasse, die mehr davon verstehen. Es sitzen ja welche hier davon im Saal. Was das Sachverständigengutachten anlangt, es sprach nicht von zwei Dritteln* der land-

* die Richtige Zahl laut Umweltgutachten lautet ein Viertel

wirtschaftlich genutzten Fläche — das muß ich hier richtigstellen — sondern von zwei Dritteln* der Fläche der Bundesrepublik Deutschland. Die landwirtschaftlich genutzte Fläche wird, wie Sie wissen, überwiegend (zu 85 %) mit Herbiziden besprüht. Es sitzt zwar kein Agrarwissenschaftler im Rat. Gerade deshalb hat der Rat zu dieser Frage ein Sondergutachten eines Agrarwissenschaftlers, dessen Name mir im Augenblick entfallen ist, herangeholt, den er auch zitiert. Der Sachverständigenrat bemüht sich gerade in den Feldern, wo er selbst über das Wissen nicht verfügt, Spezialgutachten von Wissenschaftlern anzufordern, die etwas davon verstehen. Eine Kritik an dieser statistischen Aussage ist bisher nicht zu unseren Ohren gedrungen.

Die Definition der Umwelt ist in der Tat eine nicht ganz einfache Sache. Wir halten uns in der Regel an die Definition, die das Umweltprogramm der Bundesregierung von 1971 gewählt hat, wo sie die soziale Umwelt quasi ausgeschlossen hat. Sie wissen ja, daß das Wort Umwelt in die deutsche Wissenschaftssprache von einem Biologen, Jakob Uexküll, Anfang des Jahrhunderts eingeführt worden ist, der zweifellos einen anderen Umweltbegriff benutzte als er heute vorherrscht, weil er Verhaltensforscher war. Er hat die Umwelt als Gegensatz zur Innenwelt definiert. Zweifellos ist aus der Uexküll'schen Definition einiges in unsere Vorstellungen eingeflossen. Die Gesetze bemühen sich, den Begriff Umwelt nur dann zu benutzen, wenn es nicht anders geht. Sie finden den Begriff Umwelt weder im Abfallbeseitigungsgesetz noch, glaube ich, im Bundesimmissionsschutzgesetz. Wegen der Schwierigkeiten der Definition bemüht man sich meist, für die Juristen etwas präzisere Formulierungen zu benutzen, wenngleich auch die ihre Problem haben, wie Sie sich denken können.

Flöhl: Herr Koch, bitte.

Koch: Ich habe noch zwei zusätzliche Fragen an die Vertreter der biologischen Seite: Herr Voss, seit Anfang des Jahres ist 2,4,5-T zur Anwendung in den Wäldern Nordamerikas auf der Grundlage eines sehr langwierigen Entscheidungsprozesses verboten worden.

Dazu die erste Frage: Halten Sie es für notwendig, ähnliche Schritte in der Bundesrepublik zu unternehmen und werden solche Schritte vorbereitet?

Meine zweite Frage lautet: in Amerika ist seit sehr viel längerer Zeit als seit Anfang dieses Jahres die Anwendung vom 2,4,5-T in Unkrautvernichtungsmitteln für Hobbygärtner — also im Haushalt — untersagt, was bei uns nicht

* Die richtige Zahl laut Umweltgutachten lautet ein Viertel

der Fall ist. Sehen Sie auch da die Notwendigkeit, Schritte einzuleiten?

Flöhl: Herr Voss

Voss: Diese amerikanischen Untersuchungen sind bei uns selbstverständlich bekannt. Sie sind toxikologischer Art. Es geht dabei um epidemiologische Untersuchungen, aufgrund derer in Amerika entschieden worden ist, daß für bestimmte Bereiche 2,4,5-T-Präparate nicht mehr eingesetzt werden dürfen. Wir schließen uns aber amerikanischen Überlegungen nicht unmittelbar ohne Prüfung an. Die Untersuchungen bedürfen eigener Abschätzung. Sie müssen ja auch in die eigene Rechtsstaatlichkeit hineinpassen. Nach der bisher erfolgten Prüfung, die, da sie toxikologischer Art ist, im Bundesgesundheitsamt stattgefunden hat und z.Z. noch stattfindet, gibt es keinen Grund einzugreifen. Dazu wird vielleicht Herr Präsident Fülgraff noch etwas sagen wollen. Und was den Hausgarten anbetrifft, so unterscheiden wir im allgemeinen bei der Zulassung nicht zwischen Präparaten für den Hausgarten und für den gewerbsmäßigen Anbau.

Koch: Doch, Sie können beschränken!

Voss: Ja, man könnte. Aber dann ist zu entscheiden, wo eine Anwendung im Hausgarten aufhört und wo die Anwendung für gewerbsmäßige Erzeugung anfängt. Das bringt natürlich auch Probleme.

Flöhl: Eine Zusatzfrage, Herr Koch

Koch: Sie sagten gerade, daß Sie eigene Untersuchungen durchführen, um zu einer eigenen Entscheidung zu kommen. Heißt das, daß Sie auch eigene epidemiologische Studien durchführen, denn Sie sagten gerade zu Recht, daß in Amerika - und dort vorwiegend in Oregon - aufgrund der dortigen epidemiologischen Studien dieses Verbot ausgesprochen worden ist? Ja, es geht doch dann so weit, daß solche amerikanischen Unterlagen auch von uns von eigenen epidemiologisch gebildeten Wissenschaftlern überprüft werden müssen, ob die in Amerika gefällten Entscheidungen mitgetragen werden können.

Voss: Ja, es geht soweit, daß diese amerikanischen Unterlagen auch von eigenen epidemiologisch gebildeten Wissenschaftlern eingehend überprüft werden müssen, ob diese Entscheidung also mitgetragen werden kann, wie sie in Amerika besteht.

Fülgraff: Die von Herrn Koch erwähnten amerikanischen Unterlagen liegen uns vor. Sie wurden in unserem Hause gründlich durchgesehen und ausgewertet, bieten jedoch keinen Anlaß für ein Zulassungsverbot oder eine Einschränkung der Zulassung über die bestehenden Auflagen hinaus. Ich halte die Entscheidung der amerikanischen Behörde für eine überwiegend politische Entscheidung, mit der einem öffentlichen Druck nachgegeben wurde.

N.N.: Das, was gerade eben Präsident Fülgraff sagte, bestätigt sich auch für andere Staaten. Großbritannien hat hinsichtlich der Untersuchung, die von der EPA dorthin gegeben wurde, entschieden, daß diese Unterlagen für britische Belange nichtssagend seien. Die gleiche ablehnende Haltung zeigte Australien. Es scheint sich eine deutliche wissenschaftliche Meinung in der Richtung abzuzeichnen, daß diese Untersuchungen doch sehr unvollkommen und wissenschaftlich sehr wenig verwertbar sind. Gegen Schluß der Diskussion möchte ich noch auf die Verfahrensfragen zurückkommen. Herr Lewandowski hat uns gesagt, daß er bei der gesetzlichen Regelung — sowohl beim Pflanzenschutzmittel- als auch beim Chemikalien- als auch beim Arzneimittelgesetz — für eine sehr große Flexibilität plädiert. Dies haben wir auch von den Vertretern der Industrie gehört. Es stellt sich nun aber die Frage: Wie wird man mit dieser Flexibilität fertig? Herr Lewandowski hat gefordert, daß alle Daten, die über ein Präparat, über eine Zubereitung usw. vorhanden sind, auf den Tisch kommen. Wie läßt sich das in der Praxis gewährleisten? Bis jetzt habe ich den Eindruck, daß von seiten der Industrie jeweils nur das, was vorgelegt werden muß, vorgelegt wird, also das, was unbedingt notwendig ist. Dies unterscheidet sich darüber hinaus auch noch sehr stark im Vergleich mehrerer Länder. So wird in einem Land vorgelegt, was sich bei einem anderen Land nicht in den Unterlagen befindet. Sehen Sie da in Zukunft Möglichkeiten, daß wir über dieses Dilemma der nicht vollständigen Information hinwegkommen?

Böttcher: Ich weiß nicht, ob die Frage an mich geht, aber ich möchte sie gerne beantworten. Wir haben uns gerade mit den Zulassungsbehörden in den letzten zwei oder drei Jahren darüber unterhalten, wie man den Kenntnisstand bei den Behörden verbessern kann, dadurch, daß man noch Unterlagen vorlegt, die bislang im Rahmen des Zulassungsverfahrens nicht vorgelegt werden mußten. Es besteht grundsätzliche Bereitschaft, in diese Richtung zu gehen, und in der neuen Zulassungsverordnung für die Zulassung für Pflanzenschutzmittel wird dies auch ausdrücklich festgeschrieben; oder zumindest in den Richtlinien über das Verfahren dann. Grenzen sollte man aber auch nicht

verschweigen. Sehen Sie, Herr Flöhl, ich nehme mal ein Beispiel: In einer Firma sitzen 30 Wissenschaftler, die sich mit einem ganz spezifischen Problem befassen. Und alle Rand- und Nebenerscheinungen einer Entscheidung sollen nun von diesen 30 Leuten bewertet werden und werden auch bewertet. Und nun sollen sie die gleichen Unterlagen in eine Institution hineingeben, wo sich mit diesem Spezialproblem bloß ein oder zwei Leute befassen können. Das Problem ist dann: wie können Sie sicherstellen, daß die ganze Breite der Entscheidung und Erfahrung, die bei, sagen wir, 30 Leuten ruht, eben in diesen Behörden nachvollzogen werden kann? Wenn Sie den wissenschaftlichen Stand rein numerisch in Zulassungsbehörden auf den Stand der Industrie bringen möchten, müßten Sie, ganz davon abgesehen, daß diese Behörden ja auch einen Forschungsauftrag haben, müßten Sie an Stellen ein Vielfaches, ja eine Potenz dessen einrichten, was Sie bisher haben. Und hier sind irgendwo Grenzen. Auf eine zweite Grenze muß man noch hinweisen. Im Rahmen einer Erforschung eines Pflanzenschutzmittels z.B. müssen Sie sich erst langsam an das Einsatzgebiet herantasten. Wie sind Unterlagen, die Sie noch für nützlich für die Entscheidung einer Zulassungsbehörde halten, abzugrenzen von denen, die für eine Zulassungsentscheidung nicht mehr aussagefähig sind? Gehören zu den für die Zulassungsentscheidung wichtigen Unterlagen z.B. auch diejenigen, die beim ersten screening mit einer Produktformulierung entstanden, die mit der später zur Zulassung beantragten Formulierung überhaupt nicht mehr vergleichbar ist? Es gilt, die für die Zulassung relevanten Unterlagen abzugrenzen von denen, die in keinem vernünftigen Zusammenhang mehr stehen zu dem Zulassungsantrag, zu dem darin angegebenen Anwendungsgebiet, der Formulierung usw. — eine für einen Juristen sehr schwer zu treffende Abgrenzung. Bei den Wissenschaftlern mögen die Meinungen der einen oder der anderen Seite durchaus unterschiedlich sein.

Lewandowski: Zunächst möchte ich danken für die Bereitschaft, hier zu Verbesserungen zu gelangen und auch für das in dieser Bereitschaftserklärung liegende Eingeständnis, daß es noch eine Reihe von Sachen gibt, die man verbessern kann. Ich selbst stehe nicht an, von meiner Seite aus eine gleiche Erklärung abzugeben. In der Sache sollten wir die Frage, was in einem Zulassungsverfahren an Unterlagen vorgelegt wird oder vorgelegt werden muß, was dort von der Industrie an Wissen beigesteuert werden kann, nicht zu sehr unter formalen Aspekten sehen. Formale Aspekte sind wichtig, ihre Überbetonung kann aber zur Erschwerung der für die Entscheidung notwendigen wissenschaftlichen Diskussion führen. Ein Argument, etwa in der Richtung, wie sollen zwei Wissenschaftler in der Behörde, die man vielleicht noch den Büro-

kraten zurechnet, Unterlagen überprüfen, die 30 Wissenschaftler in der Industrie erarbeitet haben, bestätigt eher eine Situation, aus der wir herauskommen müssen. Ich meine, daß der industrielle Antragsteller in der Tat aus einem Verhalten herauskommen muß, das ich einmal mit sehr starken Strichen etwa so kennzeichnen möchte: Er fragt erst einmal bei der Behörde an, bevor er mit einem neuen Produkt kommt, was wollt ihr eigentlich an Unterlagen? Dann bekommt er im günstigen Fall einige Auskünfte, die schon deshalb lückenhaft bleiben müssen, weil das neue Produkt eben nur summarisch vorgestellt werden konnte. Und dann wird häufig die eine oder andere Zulassungsbehörde in dem einen oder anderen Land — auch in Deutschland soll so etwas vorkommen — zunächst mit einem Minimum an Unterlagen abgespeist, so daß sie sich zuweilen in der unangenehmen Lage sieht, wichtige Dokumente dem Antragsteller aus der Nase ziehen zu müssen. Verfahren dieser Art sollten zunehmend der Vergangenheit angehören. Andererseits ist es natürlich so, daß die Zulassungsbehörde lernen muß, stärker als bisher eine wirklich materielle Nutzen-Risiko-Abschätzung zu treffen. Dazu gehört auch der Mut, materiell zu entscheiden, sei es für den Antragsteller negativ oder auch positiv. Man muß auch einmal sagen können: Dieses Risiko gehen wir ein. Und es gibt einige Fälle, wo Biologische Bundesanstalt und Bundesgesundheitsamt Risiken eingegangen sind.

Im übrigen täten wir aber gut daran, materielle Risiken unter Fachleuten aus Industrie, Wissenschaft und Zulassungsbehörden offener als bisher zu diskutieren, auch in einem anhängigen Zulassungsverfahren. Das muß nicht immer auf Bergen von Unterlagen sein, man kann ja auch einen Beurteiler mit meterlangen Unterlagen totschmeißen, selbst, wenn man dabei die Information formell korrekt liefert. Es gibt aber wohl noch ungenützte sinnvolle Möglichkeiten innerhalb und außerhalb eines Zulassungsverfahrens, die tatsächlichen Probleme einer Substanz oder eines Produktes offener als bisher zu diskutieren, damit die Entscheidung sachlicher werden kann. Zur Richtigkeit der Entscheidung trägt die Art und Weise, wie wir den wissenschaftlichen Nutzen-Risiko-Dialog führen, ganz entscheidend mit bei. Hierbei können Sie uns in der Zulassungsbehörde mit der Art Ihrer Problemdarstellung helfen. Die Behörde trägt durch Formalismus, der Hersteller manchmal dadurch zum Mißtrauen zwischen uns bei, daß er sein Produkt auf Teufel komm raus weißwäscht und die Leiche im Keller vergräbt. Ist es nicht manchmal so?

N.N.: Da hat Herr Lewandowski was sehr Wichtiges angesprochen, nämlich die Transparenz, an der es z.T. fehlt, das berühmte Unbehagen gegenüber der Chemie, das so häufig zitiert wird, ist ja, wie häufig bei ähnlichen ge-

sellschaftlichen Vorgängen, zum erheblichen Teil aus einer Dämonisierung nicht verstandener naturwissenschaftlicher Abläufe entstanden, wie übrigens z.T. auch das Unbehagen in der Kernenergie. Dinge, die die Menschen nicht verstehen, nicht durchschauen, dämonisieren sie seit jeher, und dem kann man wirklich nicht dadurch begegnen, daß man Informationen zurückhält mit den berühmten Schlagworten: keine Panikmache, Pferde nicht scheu machen. Unbehagen, das aus mangelnder Information entsteht, kann man nur abbauen, indem man maximal informiert. Und deswegen scheint es mir so besonders wichtig zu sein, daß wir hier offener reden, gerade weil es auch zum Teil politische Entscheidungen oder vorwiegend politische Entscheidungen sind, die nachvollzogen werden müssen durch die verantwortlichen Instanzen. Überrascht bin ich allerdings durch Ihr Argument, Sie könnten nicht so viel vorlegen, weil in den Behörden wesentlich weniger Chemiker sitzen oder Fachleute sitzen als in der Industrie. Das ist etwas gefährlich; Ihr Verbandspräsident des VCI hat in seiner Rede vor der Hauptversammlung der BASF gesagt, hier baue sich eine Superbürokratie auf, im Zusammenhang mit dem Chemikaliengesetz seien bereits 536 Planstellen vorbereitet.

Flöhl: Es geht darum, daß man die Spannungen nicht erhöht, sondern versucht, sie abzubauen. Die Forderung nach Transparenz hören wir immer wieder. Ich glaube, Transparenz allein reicht nicht aus, es kommt auf den Geist an, in dem auf beiden Seiten gehandelt wird. Und hierzu möchte ich als persönliche Bemerkung sagen, daß der Gesetzgeber, die Politiker und die Behörden wohl gut beraten wären, sich in diesen Punkten beim Umweltchemikaliengesetz und beim Pflanzenschutzgesetz um mehr Harmonisierung zu bemühen, daß solche Diskrepanzen nicht entstehen. So heißt es auf der einen Seite, daß das Pflanzenschutzgesetz nachgebessert werde, auf der anderen Seite soll auch am Chemikaliengesetz noch eine Menge getan werden. Hier ist man vielleicht zu voreilig und zu schnell vorgegangen. Der Industrie auf der anderen Seite möchte ich empfehlen, mutiger zu sein und nach vorne zu schauen und die Strategie der Verteidigung, die doch lange Zeit geübt wurde und auch heute noch zu bemerken ist, aufzugeben. Dies wäre im Interesse aller. Ich danke Ihnen.

Teilnehmer der Podiumsdiskussion:

Dr. Böttcher
Industrieverband Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel e.V. im Verband der Chemischen Industrie
Karlstr. 21, 6000 Frankfurt/Main

Dr. Broecker (als Vertreter des Verbandes der Chemischen Industrie)
Hoechst AG
Postfach, 6230 Frankfurt 80

Dr. R. Flöhl (als Moderator)
Frankfurter Allgemeine Zeitung
Redaktion Natur und Wissenschaften
Postfach 2901, 6000 Frankfurt/Main

Prof. Dr. G. Fülgraff
Bundesgesundheitsamt
Thielallee 88 - 92, 1000 Berlin 33

Dr. Hahn (als Vertreter des Verbandes der Chemischen Industrie)
BASF AG
Postfach, 6700 Ludwigshafen

Dr. Hulpke (als Vertreter des Verbandes der Chemischen Industrie)
Bayer AG
Postfach, 5090 Leverkusen

Dr. H. Freiherr v. Lersner
Umweltbundesamt
Bismarckplatz 1, 1000 Berlin 33

Ltd. Reg. Dir. G. Lewandowski
Bundesgesundheitsamt
Thielallee 88 - 92, 1000 Berlin 33

Prof. Dr. K.-E. Quentin (als Vertreter der Deutschen Forschungsgemeinschaft)
Institut für Wasserchemie und Chemische Balneologie der Technischen Universität München
Marchioninistr. 17, 8000 München 70

Prof. Dr. Dr. H. Schulze (als Vertreter der Deutschen Forschungsgemeinschaft)
Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umwelt
Rosenkavalierplatz 2, 8000 München 81

Ltd. Dir. und Prof. Dr. Th. Voss
Biologische Bundesanstalt
Messeweg 11 - 12, 3300 Braunschweig

Neuere Ergebnisse zur Verhaltensprüfung von Pflanzenbehandlungsmitteln im Wasser

Gerhard Schmidt, Berlin

Bei der Beantragung der Zulassung für ein Pflanzenbehandlungsmittel ist der Antragsteller verpflichtet, u.a. Unterlagen zum Verhalten des Mittels im Oberflächenwasser vorzulegen. Zur Durchführung entsprechender Versuche fehlt es an einem geeigneten Modellwasser, das die Beurteilung aller Vorgänge erlaubt, die zur Elimination des Wirkstoffs aus diesem Medium beitragen. Zu diesen Prozessen zählen u.a. der Abbau durch Mikroorganismen, Hydrolyse, Photolyse, die Codestillation mit Wasser, Verdampfung und Bioakkumulation.

Biologischer Abbau

Von den hier aufgezählten Einflußgrößen spielt der biologische Abbau in den Gewässern vielfach die wichtigste Rolle. Wir haben daher diesem Abbau am Anfang unserer Untersuchungen die größte Aufmerksamkeit gewidmet.

Da uns zu Beginn der Experimente noch kein geeignetes biologisches Standardmedium zur Verfügung stand, haben wir Standversuche mit verschiedenen Oberflächenwässern durchgeführt. Die dabei ermittelten Abbauzeiten divergierten so stark, daß eine Fortführung der Untersuchungen nicht mehr sinnvoll erschien.

Eine mikrobielle Mischflora läßt sich ohne große Schwierigkeiten im Laboratorium mit Hilfe einer Apparatur, die im Detergentiengesetz beschrieben ist, erzeugen. Hierbei werden Keime aus der Außenluft in einem nährstoffreichen Medium so lange angereichert, bis ein dicker Schlamm, der sogenannte Belebtschlamm, entsteht. Zur Durchführung der Abbauversuche verwendeten wir 500 ml Erlenmeyer-Kolben, die auf einer Schüttelmaschine in Bewegung gehalten werden, um eine ausreichende Sauerstoffversorgung des Schlamms zu gewährleisten.

Die Abbildung 1 zeigt Abbaukurven mit dem Wirkstoff Parathion aus drei verschiedenen Laboratorien. Die beiden oberen Kurven sind aus Versuchsserien, bei denen der Belebtschlamm sogar aus ein und demselben Ansatz stammt. Bei dem Vergleich der 48-Stunden-Werte ergibt sich, daß in einem Fall der Wirkstoff vollständig abgebaut wurde; bei den anderen Versuchsreihen sind noch 84 % bzw. 68 % der Ausgangsmenge vorhanden. Nach 96 Stunden beträgt der Wirkstoffrückstand bei einer Abbaukurve sogar noch 38 %.

Das sehr stark divergierende Abbauverhalten ist kein spezielles Kriterium für ein einzelnes Laboratorium. Wie aus Abbildung 2 hervorgeht, werden unterschiedliche Abbauraten mit dem Wirkstoff Parathion auch in ein und dem selben Laboratorium je nach Termin der Versuchsdurchführung gefunden. In diesem Beispiel liegen die nach 24 Stunden gemessenen Werte bei 8 % bzw. 77 % der zu Versuchsbeginn eingesetzten Wirkstoffmenge. Die Situation wird in einer Tabelle (Abbildung 3) dargestellt. Sie enthält den 96-Stunden-Wert und das entsprechende Datum des Versuchsbeginns. Im Zeitraum von Juni 1973 bis März 1974 schwankte der Wirkstoffabbau zwischen 98,1 % und 36,5 %.

Im Rahmen unserer Bemühungen um ein System mit reproduzierbarer Abbauleistung haben wir zusätzlich eine Reihe von Versuchsparametern variiert. Dazu gehören neben dem Einsatz unterschiedlicher Schlammkonzentrationen auch die Zugabe verschiedener Peptonmengen und der Einsatz von Belebtschlammfiltraten. Alle diese Eingriffe haben jedoch keine Verbesserung der Reproduzierbarkeit bewirkt, so daß dieses Versuchsmodell für eine Beurteilung des biologischen Abbaus von Pflanzenbehandlungsmitteln im Oberflächenwasser nicht in Frage kommt.

Weiterhin haben wir andere Wirkstoffe, wie z.B. Malathion, MCPA, 2,4-D, Atrazin und Terbutryn auf ihre Beständigkeit gegenüber dem beschriebenen Detergentiengesetz — Belebtschlamm untersucht; wiederum ohne brauchbares Resultat. Selbst der Einsatz eines wässrigen Bodeneluats, das wir aus zwei unserer Standardböden herstellten und jeweils mit unterschiedlichen Nährstoffen versetzten, brachte uns nicht die gewünschten Ergebnisse.

Schließlich sei noch über Standversuche mit Bodenaufschlämmungen berichtet, sogenannten artificial ponds. Dieses System besteht aus einer 2 l-Enghalsflasche, in der sich 1 l Leitungswasser und 100 g des Standardbodens "Neuhofen" befinden. Die Wirkstoffkonzentration beträgt 1 ppm. Die in Abbildung 4 dargestellten Abbaukurven für den relativ persistenten Wirkstoff Atrazin stammen aus verschiedenen Laboratorien. Nach einer Standzeit von 60 Tagen sind zwischen 90 % und 32 % der Substanz abgebaut. Die beträchtlichen Unterschiede im Abbauverhalten werden nicht nur beim Vergleich von Ergebnissen aus mehreren Laboratorien gefunden, sie treten auch wie die Abbildung 5 zeigt, in ein und dem selben Labor auf. Bei dem Versuch aus dem Jahr 1974 findet ein 50 %iger Abbau des Atrazins schon nach 48 Tagen statt. Zwei Jahre später wird diese Abbaurate erst nach ungefähr 155 Tagen erreicht.

Zieht man ein Resümee aus dem von uns über verschiedene Jahre zusammengetragenen Versuchsmaterial, so muß eingestanden werden, daß es bisher nicht möglich war, ein Verfahren mit einer mikrobiellen Mischflora zu finden,

das über einen ausreichend langen Versuchszeitraum unter Laborbedingungen die für eine Beurteilung notwendige Reproduzierbarkeit aufweist.

In den letzten Jahren wurden verschiedene Tests, wie z.B. Sturm-Test und OECD-Screening-Test für den biologischen Abbau in einem Oberflächenwasser auf ihre Verwendbarkeit geprüft. Die mikrobielle Mischflora stammt u.a. aus häuslichem Abwasser oder wässrigen Bodeneluaten. Bei diesen Untersuchungen wird im Unterschied zu unseren Experimenten die Wirkstoffabnahme im Substrat nicht durch die direkte analytische Bestimmung der Verbindung ermittelt, sondern ihre Mineralisierung durch CO_2-Messung oder durch Bestimmung des im Wasser gelösten Gehaltes an organischem Kohlenstoff verfolgt.

Diese Tests dienen meistens der Klassifizierung von Verbindungen mit relativ geringer Persistenz, wie z.B. den Tensiden. Pflanzenbehandlungsmittel zählen hingegen fast ausnahmslos zu den schwer oder sehr schwer abbaubaren Substanzen, da sie nach dem Ausbringen eine Mindestwirkungsdauer besitzen müssen, um die erfolgreiche Bekämpfung der Schadorganismen zu gewährleisten. Für diese persistenten Stoffe werden bei den Abbauversuchen entsprechend längere Versuchszeiten benötigt. Die im Laboratorium verwendeten Mischkulturen zeigen aber mit zunehmender Versuchsdauer immer größere Schwankungen in der Reproduzierbarkeit ihrer Abbauleistung und sind somit für die hier vorliegende Fragestellung nicht geeignet.

Hydrolyse, Photolyse

Gelangt ein Pflanzenbehandlungsmittel in ein Oberflächengewässer, so wird sein Abbau, wie schon erwähnt, nicht nur durch Mikroorganismen, sondern auch durch Photolyse und Hydrolyse bewirkt. Bei der Durchführung von Hydrolyseversuchen, die der Erarbeitung einer entsprechenden Richtlinie im Rahmen der Pflanzenbehandlungsmittelzulassung dienen, werden die Wirkstoffe bei den pH-Werten 5,0, 7,0 und 9,0 auf ihre Beständigkeit in einer wässrigen Pufferlösung untersucht. Dabei muß durch geeignete Wahl der Pufferzusammensetzung eine chemische Reaktion mit den eigentlichen Inhaltsstoffen ausgeschlossen sein.

Ließ sich bei Raumtemperatur nach zehn Tagen kein hydrolytischer Abbau der Substanz feststellen, so wurde der Versuch bei höheren Temperaturen wiederholt. Mit Hilfe der Arrhenius-Gleichung, welche die Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit beschreibt, kann in vielen Fällen aus den bei mindestens drei verschiedenen Temperaturen ermittelten Geschwindigkeitskonstanten die entsprechende Hydrolysegeschwindigkeit für Raumtemperatur extrapoliert werden.

Zur Reduktion der systematischen Fehler werden jeweils zwei Vergleichssubstanzen in die Untersuchung mit einbezogen.

Der Einfluß des Lichts auf die Beständigkeit eines Wirkstoffs im wässrigen Medium kann nicht unter Verwendung von natürlichem Sonnenlicht als Beleuchtungsquelle untersucht werden, da Art und Intensität dieser Strahlung starken jahreszeitlichen und atmosphärischen Schwankungen unterliegen. Wir haben daher bei unseren Versuchen eine Quecksilberdampflampe eingesetzt.

Außerdem spielt die spektrale Durchlässigkeit der Glassorte, aus der die Photolyseapparatur besteht, eine wichtige Rolle. Die einzelnen Gläser unterscheiden sich besonders stark in der Durchlässigkeit für UV-Strahlung, die wegen ihres hohen Energiegehalts, der in der Größenordnung der Bindungsenergien von organischen Stoffen liegt, den wichtigsten Beitrag für die photochemische Reaktion leistet.

Quarzglas eignet sich für die Versuchsapparatur nicht, da es kurzwellige UV-Strahlung mit einer Wellenlänge kleiner als 300 nm durchläßt, die im natürlichen Sonnenlicht nicht enthalten ist.

Versuche mit diesem Material zeigen, daß die photolytische Zersetzung von Pflanzenbehandlungsmitteln wesentlich schneller abläuft als bei Verwendung von laborüblichen Gläsern wie Solidex, AR-Glas, D 50 und G 20. Von den zuletzt genannten Gläsern besitzen Solidex und besonders D 50 eine spektrale Durchlässigkeit, die dem natürlichen Sonnenlicht sehr ähnlich ist.

Unsere zur Zeit laufenden orientierenden Untersuchungen umfassen nicht nur Versuche mit verschiedenen Glassorten, sondern auch Experimente, die dem Einfluß von Photosensibilisatoren gelten. Diese Stoffe können im Oberflächenwasser vorkommen und in sehr geringen Konzentrationen die photochemische Reaktion stark beschleunigen.

Flüchtigkeit aus Wasser

In den letzten Jahren wurde häufig über die weltweite Verbreitung von Pestiziden in der Umwelt berichtet. Es konnten sogar chlorierte Kohlenwasserstoffe wie das DDT im Eis der Polargebiete nachgewiesen werden, obwohl der eigentliche Ort der Anwendung tausende von Kilometern entfernt lag. Die Ursache dieser Erscheinung ist die Eigenschaft dieser Substanzklasse, eine starke Wasserdampfflüchtigkeit zu besitzen und sich so mit Hilfe des atmosphärischen Wasserkreislaufs über die gesamte Erde zu verteilen. Aus dem Dampfdruck und der Wasserlöslichkeit einer Substanz läßt sich nach einer einfachen Formel die Verflüchtigung aus Wasser berechnen. Sie ist damit ein wichtiges Kriterium für den Verbleib eines Pflanzenbehandlungsmittels.

Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß Sedimente in Flüssen und Seen vielfach nicht unbeträchtliche Mengen an lipophilen Stoffen enthalten, u.a. Mineralöle. Diese können Pflanzenbehandlungsmittelwirkstoffe mehr oder weniger stark adsorbieren. Dabei kann es im Laufe der Zeit zu einer Anreicherung kommen. Deshalb ist es interessant zu wissen, welche Affinität die Wirkstoffe zu lipophilen Stoffen besitzen. Als Maß für diesen Prozeß ist vor einiger Zeit der n-Octanol-Wasser Verteilungskoeffizient eingeführt worden, der sich ohne großen experimentellen Aufwand bestimmen läßt.

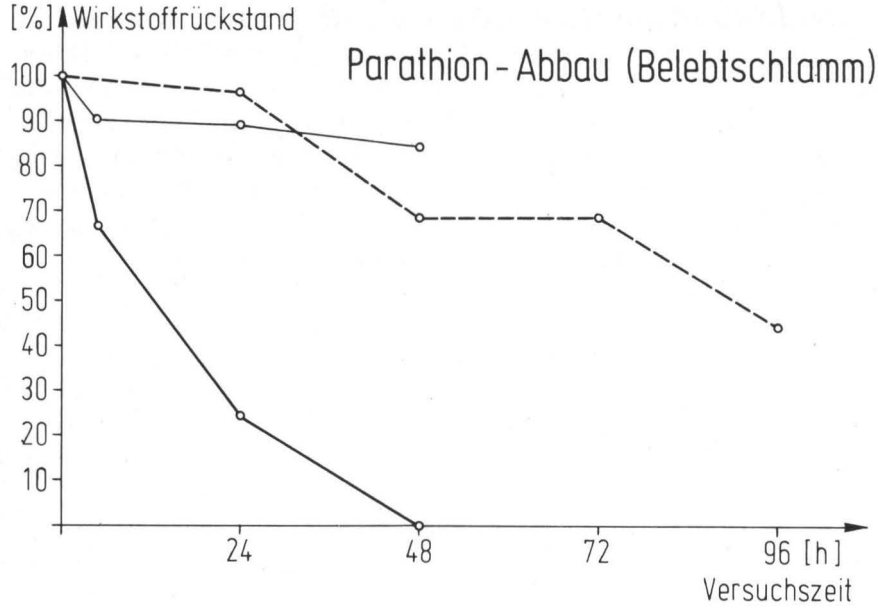


Abb. 1: Parathion-Abbau (Belebtschlamm)

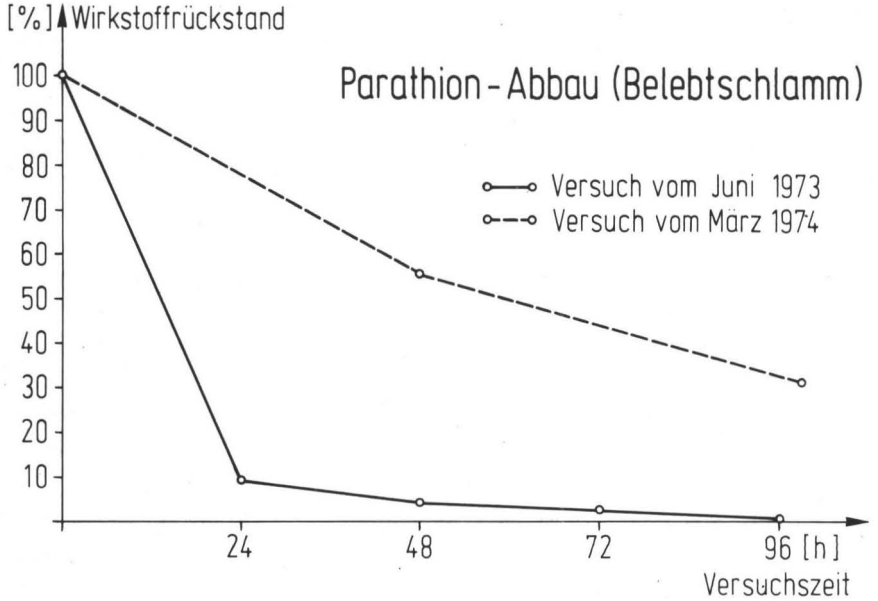


Abb. 2: Parathion-Abbau (Belebtschlamm)

Parathion - Abbau (Belebtschlamm)

Datum	96 - Stunden - Wert
12. 6. 73	10,9 %
25. 6. 73	1,9 %
10. 9. 73	26,9 %
21. 1. 74	63,5 %
11. 2. 74	54,4 %
18. 3. 74	34,4 %

Abb. 3: Parathion-Abbau (Belebtschlamm)

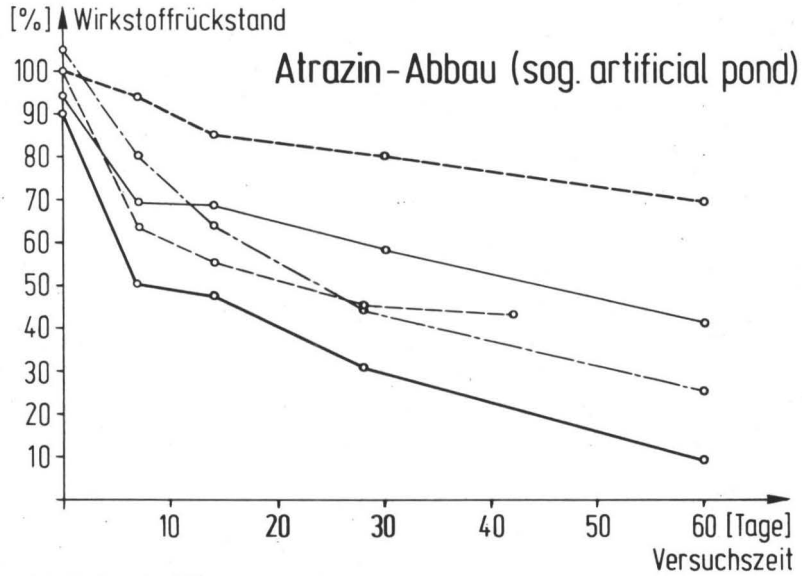


Abb. 4: Atrazin-Abbau (sog. artificial pond)

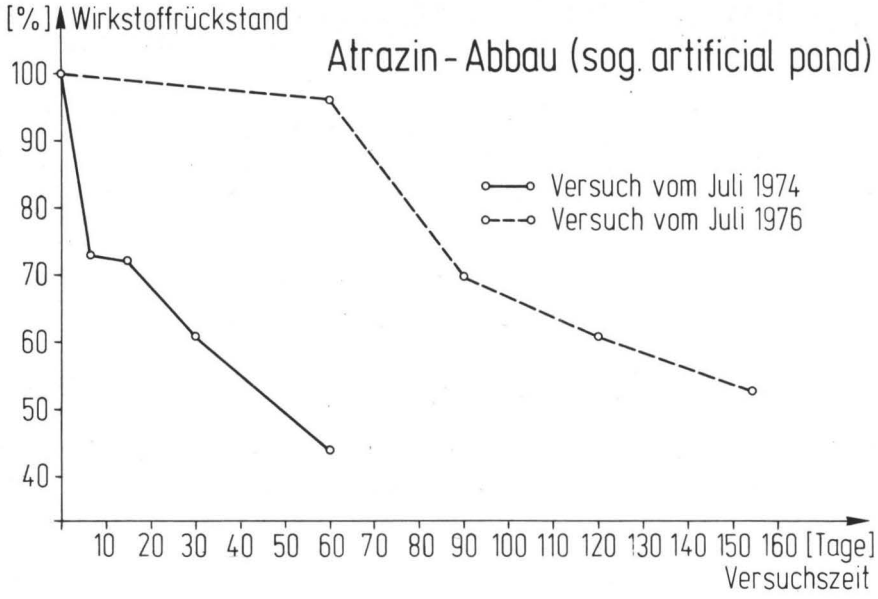


Abb. 5: Atrazin-Abbau (sog. artificial pond)

Zum Aussagewert von Tests im Rahmen der Prüfung von Pflanzenbehandlungsmitteln auf ihr Verhalten im Boden

F. Herzel, Berlin

1. Einleitung

Zur Prüfung eines Stoffes — gleichgültig ob Pflanzenbehandlungsmittel oder "Umweltchemikal" sind geeignete Tests erforderlich. Die Ergebnisse von einfachen Tests allein lassen jedoch eine Beurteilung nur im Vergleich mit Resultaten zu, die mit anderen Stoffen unter denselben Bedingungen erhalten wurden. Einige wichtige Kriterien für den Aussagewert derartiger Versuchsergebnisse sollen im folgenden angesprochen werden.

Das Ausbringen eines Pflanzenbehandlungsmittels auf ausgewählte Areale ist — im Gegensatz zum Auftreffen anderer Umweltchemikalien auf den Boden — ein gezielter Prozeß mit genau festgelegten Aufwandmengen pro Fläche, setzt man sachgerechte und bestimmungsgemäße Ausführung der Maßnahme voraus. Ist der Pflanzenschutzmittelwirkstoff auf den Boden gelangt, ob durch bewußte Behandlung des Bodens selbst, durch Verfehlen der zu behandelnden Pflanze oder durch Regenabspülung, so ist sein weiteres Schicksal von zwei wichtigen Eigenschaften abhängig: Von seiner *Beständigkeit* im komplexen System Boden und seiner *Migrationsneigung* in tiefere Schichten. Eine Verflüchtigung oder Codestillation in die Atmosphäre, die zuweilen eine bedeutende Rolle spielt, soll an dieser Stelle nicht betrachtet werden.

2. Beständigkeit

Der häufig verwendete Begriff "persistent" erscheint mir wenig glücklich. Er stammt m.W. aus der landwirtschaftlichen Praxis und fordert eigentlich keine quantitative Aussage, sondern nur eine ja-/nein-Entscheidung, nämlich: ob der betreffende Wirkstoff persistieren d.h. den Winter überdauern und in der nächsten Vegetationsperiode noch in biologisch wirksamen Konzentrationen vorhanden sein wird oder nicht.

2.1 Bodensterilisation, Belüftung

Der Abbau einer organischen Substanz im Boden wird in den überaus meisten Fällen von dessen Mikroorganismen bzw. ihren Enzymsystemen vorge-

nommen. Nur selten spielen rein chemische bzw. physikalisch-chemische Vorgänge eine dominierende Rolle. Man findet in der Literatur vielfach Vergleichsuntersuchungen mit gewöhnlichem und *sterilisiertem* Boden, wobei der sterilisierte Boden gegenüber dem nicht sterilen gewöhnlich keine oder eine wesentlich geringere Abbauleistung erbringt.

Während die oberen Bodenschichten normalerweise mehr oder weniger stark mit Luft durchsetzt sind, also *aerobe* Verhältnisse aufweisen, werden unter bestimmten Bedingungen, z.B. bei starker Nässe, in größerer Tiefe und in Sedimenten auch *anaerobe* Verhältnisse beobachtet. Der Abbaumechanismus ist in diesen Fällen entsprechend der veränderten Zusammensetzung der Mikroflora vielfach recht unterschiedlich zu den unter Luftzutritt ablaufenden Prozessen. Auch in Experimenten werden diese Bedingungen oft simuliert, indem die Inkubation des mit dem Pflanzenschutzmittelwirkstoff versetzten Bodens unter Luftabschluß vorgenommen wird. Es ist zwar sicherlich sehr interessant, zu wissen, ob eine Verbindung vorwiegend biologisch oder vorwiegend chemisch abgebaut wird oder welche Veränderung sich unter anaeroben Verhältnissen vollzieht; ich meine jedoch, daß es sich hierbei um Sonderfälle handelt, die für die Charakterisierung der Beständigkeit eines Stoffes, der unter Bedingungen der Praxis eingesetzt wird, nur wenig mehr an Informationen beinhalten; denn z.B. das Resultat aus dem Versuch mit nicht sterilem Boden allein enthält beide Aussagen zugleich bzw. deren Summe.

2.2 Temperatur, Feuchtigkeit

Weitere bedeutsame Parameter sind Temperatur, pH, Feuchtigkeit sowie anorganische und organische Zusammensetzung des Mittels. So muß z.B. sehr sorgfältig in Betracht gezogen werden, daß ein Getreideherbizid, das im Herbst vor Auflauf eingesetzt wird, in den Wintermonaten vor einem Abbau weitgehend verschont bleibt und sich dabei in tiefere, biologisch schwächer besiedelte Regionen verlagern kann.

Die *Temperaturabhängigkeit* der Beständigkeit mancher Pflanzenschutzmitteltypen ist überraschend hoch. So haben wir beispielsweise beobachtet, daß Dinitro-o-kresol, das unter dem Namen DNOC zu verschiedenen Jahreszeiten eingesetzt und vom Boden nicht sonderlich gut festgehalten wird, im Versuchsboden bei Temperaturen um 10°C einem erheblich langsameren Abbau unterworfen ist als bei 22°C. Abbildung 1 zeigt dies deutlich.

Ähnliches ist vom *pH-Wert* eines Bodens zu sagen.

Ein völlig *ausgetrockneter* Boden vermag in den seltensten Fällen organische Verbindungen abzubauen; erst Wasserzusatz stimuliert die Aktivität der Mikroflora, wobei verschiedentlich — d.h. wie wir feststellten, durchaus nicht

immer — eine etwa 14tätige "Inkubation" im feuchten Zustand eine Steigerung hervorruft. Zu hohe Bodenfeuchte mindert die Abbauleistung in den meisten Fällen wieder.

2.3 Organische Bestandteile

Die Mikroflora ist ein wichtiger Bestandteil der *organischen Substanz* des Bodens. Es wäre jedoch verfehlt, über größere Bereiche eine lineare Beziehung herleiten zu wollen zwischen Gehalt an organischer Substanz eines Bodens und seiner "Abbauleistung". Extrem humusreiche Böden, wie z.B. Moorböden, liegen hinsichtlich ihres Abbauvermögens Pflanzenschutzmittelwirkstoffen gegenüber vielfach weit unter dem vieler leichter Böden. Ein Beispiel: bei der Prüfung von Pflanzenschutzmitteln auf ihre Beständigkeit stehen vornehmlich zwei Böden weitgehend konstanter Zusammensetzung zur Verfügung, ein humusreicher Sandboden mit nahe 3 % und ein sandiger Lehm, der nur einen Gehalt von 1 % an organischem Kohlenstoff aufweist. Die grobe Sichtung einer Reihe von Untersuchungen ergab, daß bei immerhin 40 % aller Versuche der schwach humose Boden eine schnellere Metabolisierung erbrachte.

2.4 Metabolisierung

Im Vorangegangenen wurde vielfach von "Abbau" gesprochen. Man muß sich jedoch darüber im klaren sein, daß ein nicht mehr nachweisbarer Wirkstoff in einem Substrat nicht dessen totalen Abbau, d.h. seine Mineralisierung zu Kohlendioxid und Wasser bedeutet, sondern fast immer den Übergang in ein Umwandlungsprodukt, das durch das angewandte Analysenverfahren nicht mehr erfaßt wird. Viele Metaboliten sind stabiler als ihre Muttersubstanzen und stellen die Risikoabschätzung vor ein neues Problem. Es ist also wichtig, zu wissen, wann endlich ein wahrer Abbau bis zum Kohlendioxid oder einem Produkt entstanden ist, das durch Konjugatbildung oder Einbau in Bestandteile des Humusanteils des Bodens festgelegt und damit nicht mehr extrahierbar geworden ist.

2.5 "Halbwertszeit"

Die sogenannte Halbwertszeit, d.h. die Zeit, in der die ursprüngliche Wirkstoffkonzentration auf die Hälfte abgesunken ist und die meist als Maßzahl für die Beständigkeit eines Stoffes herangezogen wird, hängt von einer Fülle sehr verschiedener und entscheidender Bedingungen und Einflüsse ab. Auch hier muß wieder berücksichtigt werden, daß zu diesem Zeitpunkt die Hälfte der zu Anfang des Versuches vorhandenen — oder besser gesagt analy-

tisch erfaßten — Menge nicht mehr nachweisbar ist. Was mit dem "verschwundenen" Anteil geschehen ist, kann im einzelnen ohne zusätzlichen analytischen Aufwand nicht festgestellt werden; ein Teil wird sich verflüchtigt haben, ein geringer Anteil wird mineralisiert oder festgelegt sein, eine beträchtliche Menge dürfte jedoch in vielen Fällen noch als Abbau- oder Umwandlungsprodukt vorliegen.

2.6 Praxisnähe von Labortests

Da ist schließlich noch die sehr wichtige Frage der Übertragbarkeit von Ergebnissen aus Labortests auf die von Freilandversuchen. Die jeweils ermittelten Beständigkeitswerte werden sicherlich vielfach voneinander abweichen, und das ist auch durchaus verständlich; denn schon die außerordentliche Vielfalt und Variationsmöglichkeit der meteorologischen Gegebenheiten während eines Freilandversuches, wie Temperaturwechsel, Sonneneinstrahlung, Niederschläge, Luftbewegungen über der Bodenoberfläche, sowie der Einfluß der Vegetation und der Bodenbearbeitung lassen den Vergleich mit einem Standversuch im Labor schwerlich zu. Bei der Wertung der beiden Versuchsanstellungen wird man auf den ersten Blick der Meinung sein, daß ein Freilandversuch aufgrund seiner Praxisnähe sicherlich mehr Aussagekraft hinsichtlich der Beständigkeit einer organischen Substanz besitzen wird. Der gravierende Nachteil ist jedoch, daß diese Art Versuche nicht reproduzierbar sein können, denn selbst unter Beibehaltung der gleichen örtlichen und experimentellen Bedingungen wie Versuchsfläche, Kulturart, Aufwandmenge und Jahreszeit werden sich die entscheidenden meteorologischen Bedingungen beim nächsten Versuch mit Sicherheit nicht wiederholen und damit auch nicht die Ergebnisse. Nur die Konstanthaltung *aller* Versuchsparameter jedoch kann zu vergleichbaren Ergebnissen führen und ausschließlich diese sind für eine vertretbare Bewertung der verschiedenen Wirkstoffe Voraussetzung. Versuche unter Praxisbedingungen geben jedoch zweifellos wertvolle und äußerst willkommene zusätzliche Informationen über das Verhalten des Stoffes; für eine vergleichende Beurteilung und Einstufung der Substanz sind sie jedoch weniger geeignet.

Diese Lücke füllen die Labortests mit — zugegebenermaßen — allen ihren Vereinfachungen.

3. Versickerung

Während für das Abbauverhalten organischer Stoffe im Boden komplexe

mikrobiologische und chemische Prozesse verantwortlich sind, ist die Versickerung ein vergleichsweise einfacherer physikalischer Vorgang. Auch hier spielt für die Rückhaltung des Wirkstoffs die organische Substanz des Bodens eine bedeutende Rolle, daneben allerdings auch noch z.B. die Korngrößenzusammensetzung, sowie die Art der vorliegenden Minerale.

3.1 Eigenes Untersuchungsprogramm

Prüfmodelle gibt es auch hier in verschiedenen Abmessungen: bodengefüllte Kleinsäulen unterschiedlichster Größe, schwere stationäre Gefäße bis zum Großlysimeter, jeweils mit gesiebten Böden oder ungestörten Bodenkernen. Wir hatten über einen längeren Zeitraum die Möglichkeit, Vergleiche anzustellen zwischen den für das Zulassungsverfahren gebräuchlichen Kleinsäulen von ca. 20 cm^2 Oberfläche und 30 cm Höhe und Lysimetern mit 1 m^2 Oberfläche und 1,35 m Höhe. Die Versuche liefen in beiden Modellen mit den gleichen Herbiziden, jedoch mit unterschiedlichen Böden und vor allem über sehr verschieden lange Versuchszeiträume. Während die Standardglassäulen einen leichten Sandboden mit 0,8 % organischem Kohlenstoff und etwa 10 % abschlämmbaren Teilen ($> 2\ \mu m\ \varnothing$) enthielten, waren die entsprechenden Lysimeter mit gewöhnlichem Berliner Mittelsand, also einem Untergrundmaterial ohne nennenswerten Kohlenstoff, Schluff- und Tongehalt, gefüllt. Die Kleinsäulenversuche liefen einige Tage oder Wochen. Die Lysimeterversuche erstreckten sich über 18 Monate. Die künstliche Beregnungsmenge betrug bei den Kleinsäulen 25 mm pro Tag. Die Lysimeter erhielten die langjährigen monatlichen Niederschlagsmengen in zwei Anteilen pro Monat, insgesamt 585 mm pro Jahr.

Es wurde festgestellt, welche Beregnungsmengen notwendig sind, um den jeweiligen Wirkstoff die Bodenschicht passieren zu lassen, d.h. es wurde so lange bewässert, bis der Wirkstoff im Ablauf erstmalig eindeutig nachgewiesen werden konnte. Die hierfür erforderlichen Niederschlagsmengen konnten in den beiden Versuchsmodellen selbstverständlich nicht gleich sein; es stellte sich jedoch heraus (Tabelle 1), daß ihre *Relationen* bei den untersuchten Wirkstoffen eine recht gute Übereinstimmung zeigten. Das besagt im Einzelfall natürlich nichts; nur kann der Umstand, daß der Umrechnungsfaktor bei 5 in Struktur und Charakter sehr unterschiedlichen Verbindungen in einem relativ engen Bereich beieinander liegt, kaum ein Zufall sein. Dies bedeutet jedoch wiederum, daß das Glassäulenmodell durchaus eine brauchbare relativierende Aussage über das Versickerungsverhalten im Sinne einer Eingruppierung in bestimmte "Mobilitätsklassen" gestattet.

4. Schlußbetrachtung

Obwohl in den Jahren seit Einführung des Pflanzenschutzgesetzes auf dem Gebiete der Verhaltensprüfung von Pflanzenbehandlungsmitteln im Boden und Wasser ein erhebliches Maß an experimenteller Arbeit geleistet wurde, um zunächst die dringensten Erfordernisse an Hand vorläufiger Prüfmethoden zu befriedigen, bleiben eine Reihe wesentlicher Fragen offen, die sich oft zum Teil erst bei näherer Beschäftigung mit dem Einzelfall ergeben. Das gilt sowohl für den Komplex Beständigkeit und Metabolismus als auch für die Mobilität. Ohne zulassungsbegleitende oder besser zulassungsermöglichende eigene experimentelle Forschung ist daher eine Prüftätigkeit — zumindestens auf dem Gebiete, das hier angesprochen wurde — nicht möglich, wenn sie den Belangen des Gesundheits- und Umweltschutzes wirklich Rechnung tragen soll.

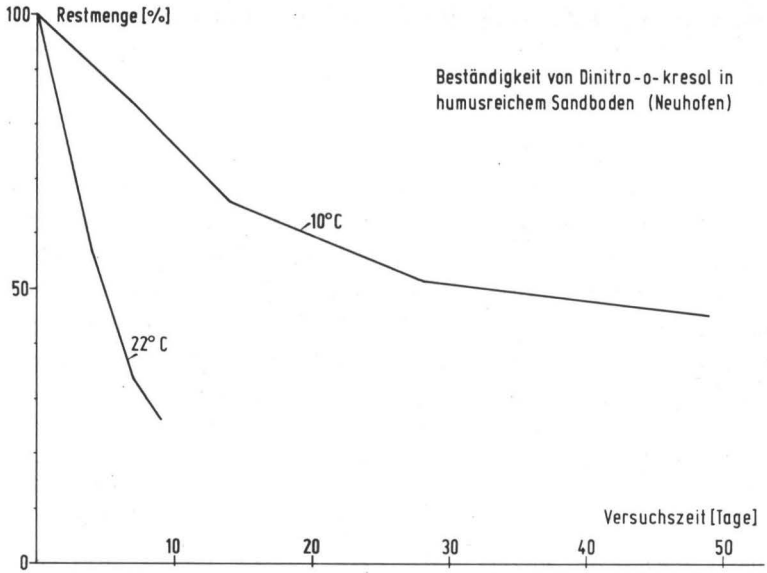


Abb. 1: Beständigkeit von Dinitro-o-kresol in humusreichem Sandboden

Wirkstoff	Beregnungsmengen [mm] Lysimeter	Kleinsäule	$Q\left(\frac{\text{Lysimeter}}{\text{Kleinsäule}}\right)$
2,4-D	80	102	0,78
Atrazin	130	178	0,73
Monolinuron	119	200	0,60
DNOC	75	140	0,53
Dichlobenil	310	625	0,50

Tab. 1: Versuch eines Aussage-Vergleichs zwischen Ergebnissen aus Lysimeter- und Kleinsäulen-Untersuchungen

Verhalten von Pestiziden bei der Grundwasseranreicherung

H. Kußmaul, Frankfurt

Vor allem in den Jahren 1973 - 1975 wurde die Belastung von Oberflächengewässern mit einigen ausgewählten Gruppen von Pestiziden ermittelt und deren Verhalten bei der Grundwasseranreicherung zur Trinkwasserversorgung bestimmt. Die Arbeiten wurden für die Uferfiltration am stark belasteten Rhein durchgeführt, bei Verweilzeiten des Uferfiltrates im Untergrund von nur wenigen Wochen und einem mittleren Anteil von 80 % Uferfiltrat am geförderten Rohwasser (1, 2). Diese Untersuchungen dienten zur Ermittlung einer möglichen Gefährdung des Menschen durch Trinkwasser, das aus Oberflächenwasser gewonnen wird.

Chlorkohlenwasserstoff-Insektizide

Aufgrund der Persistenz und Akkumulationsneigung von DDT und anderen chlorierten Verbindungen in der Umwelt wurde der Rhein zunächst auf Chlorkohlenwasserstoff-Insektizide und verwandte Verbindungen untersucht. Die Analyse erfolgte mit Gaschromatographie und Elektroneneinfang-Detektor (ECD), bis 1974 mit gepackten Säulen, ab 1975 mit Kapillarsäulen (3).

Die Flußwasser-, Uferfiltrat- und Trinkwasserproben wurden regelmäßig auf die in Tabelle 1 angegebenen Verbindungen untersucht. Von diesen Verbindungen wurden nur α- und γ-HCH, HCB und PCB regelmäßig im Bereich von 50 - 100 ng/l gefunden.

Demgegenüber konnten die Pestizide Aldrin, Dieldrin, Heptachlor, Heptachlorepoxid, op-, pp-DDT, op-DDD, pp-DDE, Methoxychlor und Endosulfan nur vereinzelt gefunden werden. Die Konzentrationsbereiche, in denen sie im Rhein vorhanden waren, sind in Tabelle 1 ebenfalls angegeben. Bei diesen Verbindungen war die Zahl der positiven Befunde in Flußwasser, Uferfiltrat und Trinkwasser zu gering, um eindeutige Aussagen über die Eliminationsleistung von Uferfiltration und Trinkwasseraufbereitung zu machen. In den meisten Fällen ist jedoch eine deutliche Abnahme festzustellen.

Tab. 1: Vorkommen von Chlorkohlenwasserstoffen und verwandten Verbindungen im Niederrhein in den Jahren 1974/75 (in allen Proben vorhanden)*

α-HCH*	120 ng/l
γ-HCH*	40 ng/l
HCB*	50 ng/l
PCB*	110 ng/l
Aldrin	40 ng/l
Dieldrin	10 ng/l
Heptachlor	20 ng/l
Heptachlorepoxid	20 ng/l
op-DDT	10 ng/l
pp-DDT	10 ng/l
op-DDD	—
pp-DDD	1 ng/l
pp-DDE	10 ng/l
Methoxychlor	1 ng/l
α-Endosulfan	30 ng/l
β-Endosulfan	—

Das Verhalten der vier Hauptkomponenten bei Uferfiltration und Trinkwasseraufbereitung in den Jahren 1974 und 1975 ist in Abbildung 1 dargestellt. Man kann erkennen, daß bei der Uferfiltration α-HCH auf etwa die Hälfte, γ-HCH um weniger als ein Viertel, HCB auf ein Zehntel und die PCBs auf etwa die Hälfte abnehmen. Man sieht weiterhin, daß die Elimination weitgehend in unmittelbarer Ufernähe stattfindet, während bei der weiteren Untergrundpassage keine großen Konzentrationsänderungen mehr auftreten. Die intensive Trinkwasseraufbereitung ist in der Lage, α- und γ-HCH sowie HCB weitgehend zurückzuhalten. Unklar ist, weshalb trotz mehrstufiger A-Kohlefiltration die PCBs nicht eliminiert werden.

Erfreulicherweise hat im Laufe der Untersuchungen die generelle Flußwasserbelastung mit diesen Verbindungen abgenommen (Abbildung 2). Dementsprechend geringer sind auch die Konzentrationen in Uferfiltrat und Trinkwasser geworden, ohne daß jedoch eine bessere anteilige Elimination bei diesen beiden Vorgängen festzustellen ist.

Phosphor-Pestizide

Infolge der umfangreichen Anwendungsverbote bzw. -einschränkungen bei den chlorierten Insektiziden kommen immer mehr Phosphor-Pestizide zum Einsatz. Deshalb wurden auch diese Verbindungen in die Untersuchungen einbezogen (3).

In Tabelle 2 sind die regelmäßig bestimmten Wirkstoffe aufgelistet. Die Analysen wurden hauptsächlich nach gaschromatographischer Trennung an gepackten Säulen mit einem Alkali-Flammenionisations-Detektor (A-FID) durchgeführt, in den letzten Jahren wurden Kapillarsäulen und ein Flammenphotometrischer-Detektor (FPD) eingesetzt.

Tab. 2: Vorkommen von Phosphor-Pestiziden im Niederrhein im Jahre 1974

Methylgusathion			—	
Gusathion			—	
P-O-Gusathion			—	
Dichlorvos			—	
Demeton-S-methyl			—	
Dimethoat	XX	1	—	10 µg/l
Diazinon			—	
Malathion	(X)	20	—	80 ng/l
Methyl-Parathion			—	
Ethyl-Parathion	X	10	—	100 ng/l
Paraoxon			—	

Von all diesen Verbindungen konnte in den 1974 regelmäßig entnommenen Rheinwasser-, Uferfiltrat- und Trinkwasserproben nur Dimethoat ständig gefunden werden, daneben wurden häufig Ethyl-Parathion und gelegentlich Malathion nachgewiesen. Dimethoat kam im Rhein in Mengen von 1 - 10 µg/l vor. Die Gehalte im Uferfiltrat lagen mit 3 - 5 µg/l etwa im gleichen Bereich. Eine bedeutende Abnahme der Dimethoat-Gehalte auf ein Zehntel war erst bei der Trinkwasseraufbereitung festzustellen.

Parathion wurde im Fluß in der Größenordnung von 10 - 100 ng/l und Malathion im Bereich von 20 - 80 ng/l gefunden. Für diese beiden Substanzen liegen zu wenig positive Befunde vor, um die Elimination während der Uferfiltration ermitteln zu können.

Die übrigen Wirkstoffe konnten nicht bzw. nicht mit allen Säulen gefunden werden. Es ist jedoch zu berücksichtigen, daß die Nachweisempfindlichkeit des A-FID für die Phosphor-Pestizide sehr viel geringer ist als die des ECD für die vorher besprochenen chlorierten Verbindungen.

Proben, die in letzter Zeit untersucht wurden, deuten auch bei diesen Verbindungen einen Rückgang der Belastung im Rhein an, da selbst mit den nun zur Verfügung stehenden, sehr viel empfindlicheren Methoden in den Proben im Bereich der untersuchten Wasserwerke keine Phosphor-Pestizide mehr nachzuweisen waren.

Herbizide

Aus der Gruppe der Herbizide wurden die Phenylharnstoffherbizide herausgegriffen. Sie können dadurch bestimmt werden, daß aus ihnen hydrolytisch charakteristische Aniline entstehen, die mit Hilfe der Sandmeyer-Reaktion in die entsprechenden Jodverbindungen überführt werden. Diese können dann gaschromatographisch getrennt und mit dem ECD nachgewiesen werden. In Wasserproben, die 1973 und 1974 an denselben Stellen entnommen wurden wie die vorher beschriebenen Proben, konnten regelmäßig 4 Aniline gefunden werden, die von Phenylharnstoff-Herbiziden herrühren könnten, und zwar Anilin, 3,4-Dichloranilin, 3-Trifluormethylanilin und 4-Chloranilin (Abbildung 3).

Man erkennt, daß diese Verbindungen bei der Untergrundpassage ebenfalls nur ungenügend zurückgehalten werden. Die teilweise starken Schwankungen zwischen den Eliminationsraten der beiden angegebenen Wasserwerke sind darauf zurückzuführen, daß diese Verbindungen stoßartig in den Fluß kommen — wie u.a. aus der sehr hohen Standardabweichung der Meßreihe zu erkennen war —, so daß in vielen Fällen nicht die zeitlich korrespondierenden Flußwasser- und Uferfiltratproben untersucht werden konnten. Die in den Werken angewendete Wasseraufbereitung ist jedoch in der Lage, diese Substanzen weitgehend zurückzuhalten (4, 5).

Der Befund, daß die Aniline bereits im Wasser als freie Amine vorliegen, und ihre Verteilung im Einzugsgebiet des Rheins weisen darauf hin, daß diese Verbindungen weniger als Abbauprodukte von Phenylharnstoffherbiziden zu werten sind, sondern daß sie weitestgehend über die Abwässer, vor allem der chemischen Industrie, in die Gewässer gelangen.

Zusammenfassung und Ausblick

Aus den Ergebnissen der Untersuchungen für den Rhein kann man erkennen, daß

1. die Konzentrationen der Pestizide im Rhein sehr gering sind, soweit sie überhaupt vorkommen, und die Konzentrationen in den letzten 10 Jahren teilweise beträchtlich abgenommen haben, wie man aus dem Vergleich mit älteren Untersuchungen erkennen kann,
2. das Rückhaltevermögen des Untergrundes bei der Grundwasseranreicherung meist nicht allzu groß ist,
3. die Wasseraufbereitung jedoch in der Lage ist, die meisten dieser Sub-

stanzen weitestgehend dem Trinkwasser fernzuhalten,

4. die Konzentrationen der als Pflanzenbehandlungs- oder Schädlingsbekämpfungsmittel eingesetzten Verbindungen oft um mehrere Zehnerpotenzen niedriger sind als die anderer, meist anthropogener Stoffe (z.B. Lösungsmittel), die über industrielle, gewerbliche und häusliche Abwässer in die Flüsse geraten und oft eine beträchtliche Toxizität aufweisen.

Aus diesen Gründen könnte man die Pestizide im Hinblick auf die Gefährdung der Trinkwasserversorgung hintanstellen, wenn nicht immer wieder Schadensfälle auftreten würden, die zu lokalen Gefährdungen der Trinkwasserversorgung führen können. Es sei nur an das Fischsterben durch Endosulfan im Sommer dieses Jahres im Untermain erinnert und an die vielen unsachgemäßen bzw. unerlaubten Ablagerungen von Chemikalien in der Wiederaufbau- und wirtschaftlichen Expansionsphase, die nun zu Durchbrüchen von Schadstoffen ins Grundwasser führen und lokal beträchtliche Gefahren für Grundwasserwerke darstellen können.

Diese Arbeiten wurden größtenteils mit finanzieller Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft durchgeführt.

Literatur

1. Kußmaul, H., D. Mühlhausen und H. Behrens:
Hydrologische und hydrochemische Untersuchungen zur Uferfiltration, Teil 1: Chlorid, Borat und Uranin im Flußwasser als Leitsubstanzen zur Ermittlung von Verweilzeiten und Mischungsverhältnissen bei der Trinkwassergewinnung durch Uferfiltration
gwf-wasser/abwasser **118**, 521 - 524 (1977)

2. Kußmaul, H. und D. Mühlhausen:
Hydrol. und hydrochem. Untersuchungen zur Uferfiltration, Teil 3: Veränderungen der Wasserbeschaffenheit durch Uferfiltration und Trinkwasseraufbereitung
gwf-wasser/abwasser **120**, 320 - 329 (1979)

3. Kußmaul, H.:
Verhalten von Pestiziden im Wasser bei der Grundwasseranreicherung durch Uferfiltration
DFG-Abschlußbericht, 1979

4. Kußmaul, H., M. Hegazi und K. Pfeilsticker:
Zur Analytik von Phenylharnstoff-Herbiziden im Wasser
Vom Wasser **41**, 115 - 127 (1973)

5. Kußmaul, H., M. Hegazi und K. Pfeilsticker:
Zur Analytik von Phenylharnstoff-Herbiziden im Wasser, Teil II. Gaschromatographische Bestimmung der Wirkstoffe und Metaboliten
Vom Wasser **44**, 31 - 47 (1975)

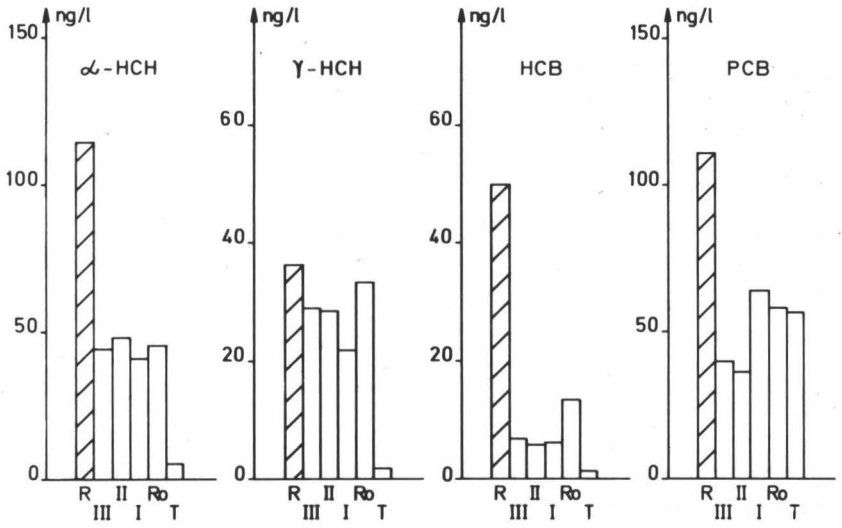


Abb. 1: Verhalten von α-, γ-Hexachlorcyclohexan, Hexachlorbenzol und den polychlorierten Biphenylen bei Uferfiltration und Trinkwasseraufbereitung am Niederrhein (R = Rhein, III, II, I = Beobachtungsbrunnen mit Uferfiltrat zwischen Rhein und Fördergalerie, Ro = gefördertes Mischrohwasser aus Uferfiltrat und Grundwasser, T = Trinkwasser)

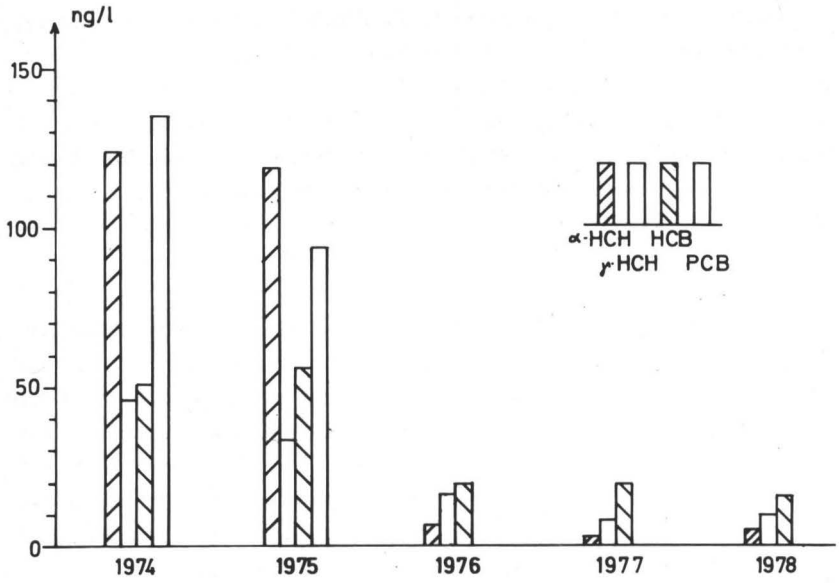


Abb. 2: Jahresmittelwert von α-, γ-HCH, HCB und PCB im Niederrhein

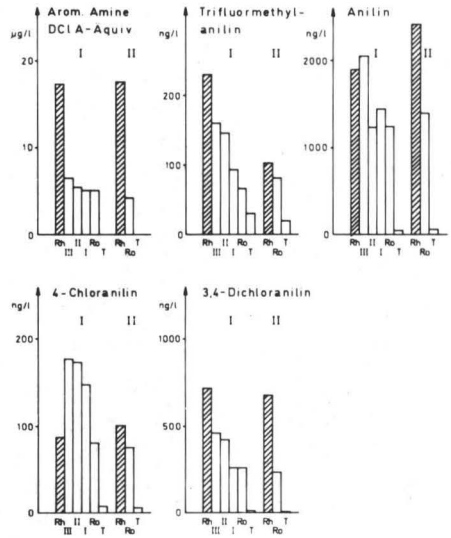


Abb. 3: Veränderungen der Gehalte aromatischer Amine bei Uferfiltration und Trinkwasseraufbereitung in zwei Wasserwerken am Niederrhein (DClA-Äquiv. = 3,4-Dichloranilin-Äquivalente, Rh = Rhein, übrige Abkürzungen s. Abb. 1)

Verhalten von herbiziden und insektiziden Carbamaten im Wasser

L. Weil und E. Schweiger, München

In früheren Jahren widmete die organische Spurenanalytik ein besonderes Augenmerk den persistenten Vertretern der Pestizide in der aquat. Umwelt. Zu diesen chlorierten Kohlenwasserstoffen gehören Verbindungen wie die Insektizide DDT, Dieldrin und Lindan. Dieses Interesse war zweifellos im Hinblick auf die Akkumulation in der Nahrungskette sowie durch die bekannten toxikologischen Eigenschaften einiger Vertreter dieser Substanzgruppe berechtigt. Der Analytiker, der in dem Elektroneneinfangdetektor ein extrem empfindliches und selektives Instrument in der Hand hat, kann in allen Umweltmedien leicht auch die kleinsten Spuren dieser Chemikalien verfolgen. In den späten sechziger und Anfang der siebziger Jahre kam es aber zu grundlegenden Änderungen der Markttendenzen auf dem Sektor der Pflanzenschutzmittel. Der relative Marktanteil der insektiziden chlorierten Kohlenwasserstoffe an der Gesamtproduktion der westlichen Industriestaaten wurde so klein, daß er graphisch nur in logaritmischer Darstellung veranschaubar ist. Den größten Produktionsanstieg zeigten in diesem Zeitraum die Herbizide. Eine wichtige Gruppe bilden hier die N-Phenylcarbamate, die ähnlich wie z.B. symetrische Triazine die Photosynthese hemmen. Gleichzeitig müssenwenigstens einige Vertreter dieser Gruppe auch als Mitose-Gifte, d.h. als Hemmer der Zellstoff-Teilung angesehen werden. Diese zweite Eigenschaft kann bei Rückstandsproblemen aus toxikologischer Sicht als kritisch gewertet werden.

In der großen chemischen Klasse der Carbamate sind noch die N-Methylcarbamate enthalten, die als Insektizide verwendet werden und ihre Wirkung auf Insekten ähnlich wie die Phosphorsäureester durch Hemmung des Enzyms Cholinesterase entfalten.

Die Analytik der Carbamate im Gewässer bereitet einige Probleme. Sie beruhen einerseits auf der Extraktion der verhältnismäßig gut wasserlöslichen Stoffe, zum anderen auf der gaschromatographischen Bestimmung thermolabiler Substanzen. Durch den beweglichen Wasserstoff am Stickstoffatom zerfallen sie leicht bei erhöhter Temperatur unter Alkoholabspaltung zu Isocyanat.

Infolgedessen ist eine gaschromatographische Bestimmung erst nach Stabilisierung der Carbamate mit Hilfe einer Derivatisierungsreaktion möglich. Da insektizide Carbamate ebenso wie Organophosphorverbindungen die Cholinesterase hemmen, kann eine Summenbestimmung mit enzymatischen Methoden [1—3] erfolgen; herbizide Carbamate werden jedoch nicht miterfaßt. Ihre Bestimmung mittels Dünnschichtchromatographie [4—8] gelingt nur mit Mikrogrammmengen; für geringere Konzentrationen erscheint die Gaschromatographie sinnvoll. Nach Hydrolyse der Carbamate reagieren Alkohol-, Phenol- und Aminverbindungen mit Fluordinitrobenzol (FDNP) [9, 10] oder Pentafluorbenzylbromid [11] zu stabilen und flüchtigen Verbindungen, die gaschromatographisch mit dem ECD erfaßt werden können. Will man diese Methode zur quantitativen Ermittlung intakter Carbamate heranziehen, so muß sichergestellt sein, daß bereits entstandene Hydrolyseprodukte und ubiquitär vorkommende phenolische Produkte nicht miterfaßt, sondern vor der eigentlichen Carbamatbestimmung durch spezielle Verfahrensschritte entfernt werden.

In unserem Institut wurde eine GC-Methode der Carbamatbestimmung ausgearbeitet. Sie besteht aus folgenden Schritten [12]:

Extraktion der Carbamate aus Wasser. Da es sich um relativ polare Substanzen handelt, erfolgt die Extraktion der Wirkstoffe mit Essigester, einem Gemisch Toluol/Essigester 9:1 oder Methylenchlorid nach Zugabe von Na_2SO_4 (100 g/l Wasser). Ein Vergleich der Extraktions-Ausbeuten mit den verschiedenen Extraktionsmitteln ist in der Tabelle 1 enthalten. Die Ausbeuten mit Toluol-Essigester-Gemisch sind zwar etwas geringer als mit Essigester allein bzw. mit Dichlormethan, aber die geringe Löslichkeit dieses Extraktionsmittels erlaubt auf die sonst notwendige quantitative Abtrennung der organischen Phase mit einem Schütteltrichter zu verzichten.

Die Extraktion kann direkt in der Probenahmeflasche erfolgen, und zur weiteren Verarbeitung werden nur aliquote Anteile verwendet.

Die *Derivatisierung* erfolgt mit Trifluoressigsäureanhydrid (2 Std./100°C), als Reaktionsgefäße können sowohl die im Handel erhältlichen Aufschlußbomben nach Tölg oder verschließbare, 2 ml fassende Glasfläschchen verwendet werden. Nach Hydrolyse des überschüssigen Reagens durch Wasserzugabe und Trocknen der organischen Phase wird die quantitative Bestimmung mit einer 6 % SE — 30 Chromosorbsäule und einem Elektroneneinfangdetektor durchgeführt.

Das Verhalten von Umweltchemikalien hängt sehr eng mit der Wasserlöslichkeit zusammen. Die Kenntnis der Wasserlöslichkeit ist nicht nur für die Brauchbarkeit und die Verwendungsmöglichkeiten einzelner Wirkstoffe als

Pestizide von Bedeutung, sondern auch für ihr Verhalten in der Umwelt wichtig. Folgende Prozesse werden von der Löslichkeit der Wirkstoffe in hohem Maße bestimmt:

Adsorption und Desorption an Gewässertrübstoffen und Böden, an Filtermaterialien der Wasseraufbereitungspraxis
Transportvorgänge im Gewässer
Metabolisierungsmechanismen
Anreicherung in der Nahrungskette
Verhalten der Stoffe in Anwesenheit von oberflächenaktiven Substanzen
Maßnahmen bei der Trinkwassergewinnung aus Oberflächengewässern

Tab. 1: Ausbeuten in % mit verschiedenen Extraktionsmitteln

Bezeichnung	Extraktionsmittel		
	100 ml Dichlormethan* + 50 g Na_2SO_4	50 ml Essigester* + 50 g Na_2SO_4	10ml Toluol/Essigester** + 100 g Na_2SO_4
Carbaryl	98	96	91
Mesurol	99	97	101
Promecarb	103	99	99
Propoxur	96	97	55
Chlorbufam	100	100	98
Chlorpropham	101	92	85
Phenmedipham	95	89	82
Propham	98	93	80

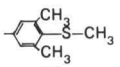
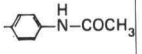
Erläuterungen:
* Extraktion mit Scheidetrichter
** Extraktion mit Mikroseparator [13]

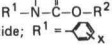
Die Tabelle 2 enthält die chemische Struktur einiger wichtiger insektizider (die ersten 4 Verbindungen, $R_1 = CH_3$) und Herbizider (R_1 = Phenyl- bzw. Benzolderivat) Carbamate sowie ihre Wasserlöslichkeit. Diese ist um mehrere Zehnerpotenzen höher als bei den bekannten chlorierten Kohlenwasserstoffen. Carbamate werden in der Nahrungskette nicht angereichert, stellen jedoch eine potentielle Gefahr des Grundwassers durch ungünstiges Verhalten in Infiltrationszone und im Aquifer dar.

Wie wir schon früher bei insektiziden chlorierten Kohlenwasserstoffen, polychlorierten Biphenylen und herbiziden Phenoxyalkancarbonsäuren zeigen konnten, hängt auch die Adsorption an Aktivkohlen eng mit der Wasserlöslichkeit zusammen [14, 15]. Im Gleichgewicht, d.h. nach etwa 24 Stunden, ist die Menge der an Aktivkohle adsorbierten Carbamate der Löslichkeit indirekt

proportional. Darüber hinaus zeigen aber verschiedene Carbamate, die größenordnungsmäßig die gleiche Wasserlöslichkeit besitzen, eine unterschiedliche Kinetik, so daß sich Adsorptionswerte nach technologisch interessanten Zeiträumen von 10 oder 20 Minuten um Zehnerpotenzen unterscheiden [16]. Insgesamt werden diese Substanzen bei der Wasseraufbereitung sehr schlecht entfernt. Bei 20-minütiger Kontaktzeit können wir mit Entfernungsraten zwischen 10 und 60 % rechnen. Da einige, insbesonders am Benzolkern halogenierte Carbamate wie Chlorbufan oder Chlorpropham auch gegen Hydrolyse stabil sind oder Hydrolyse-Halbwertszeiten von einigen Monaten besitzen, haben wir es mit potentiell gefährlichen Stoffen für die Wasseraufbereitung zu tun. Bislang konnten wir in einigen hundert untersuchten Wasserproben aus den wichtigen deutschen Flüssen mit einer Nachweisgrenze von 1 - 10 $\mu g/l$ — je nach Wirkstoff — noch keine Carbamate entdecken. Anhand enzymatischer Methodik jedoch konnten wir mehrmals Cholinesterasehemmungen finden, die einen Hinweis auf die Anwesenheit von insektiziden Carbamaten in Mengen unter 1 $\mu g/l$ gegeben haben [17]. Somit sind die herbiziden und insektiziden Carbamate eine Wirkstoffklasse, die gewiß unsere Aufmerksamkeit verdient.

Tab. 2: Insektizide und herbizide Carbamate

Bezeichnung	R^1	R^2	Wasserlöslichkeit (mg/l)
Carbaryl	$-CH_3$		82
Mesurol	$-CH_3$		22
Promecarb	$-CH_3$		98
Propoxur	$-CH_3$		1690
Barban		$-CH_2-C\equiv C-CH_2Cl$	11
Chlorubufam		$-CH\begin{matrix}CH_3\\C\equiv CH\end{matrix}$	94
Chlorpropham		$-C_3H_7$	59
Phenmedipham			26
Propham		$-C_3H_7$	170

Erläuterungen: Allgemeine Formel 

$R^1 = -CH_3$ Insektizide; $R^1 =$ Herbizide

[1] Giang, P.A. and Hall, S.A.:
Enzymatic Determination of Organic Phosphorus Insecticides
Anal. Chem. **23**, 1830 - 1834 (1951)

[2] Weiss, C.M. and Gakstetter, J.H.:
Detection of Pesticides in Water by Biochemical Assay
Journ. Water Poll.Control Fed. **36**, 240 - 245 (1964)

[3] Weil, L. und Quentin, K.-E.:
"Fortschritte in der Wasser- und Abwasseranalytik — Organische Spurenstoffe in Wasser und Abwasser".
Tagung 28.9.1971 in Essen; Haus der Technik — Vortragsveröffentlichung Heft 283, S. 46 - 52, Vulkanverlag, Essen (1972)

[4] Bajer-Rapic, B., Schmid, E.R., Jünger, E. und Pollak, K.:
Dünnschicht — chromatographische Trennung und enzymatischer Nachweis von Carbamat-Pestiziden in Pflanzenextrakten
Die Nahrung **19**, 551 - 555 (1975)

[5] Nagasawa, K., Yoshidome, H. and Kamata, F.:
Seperation and Detection of Carbamates and related Compounds on Polyamid-Layers
J. Chromatogr. **52**, 453 - 459 (1970)

[6] Lawrence, J.E. and Frei, R.W.:
Fluorogenic Labelling of Carbamates Using Dansyl Chloride II. Fluorescence Phenomena of the Derivatives
J. Chromatogr. **66**, 93 - 99 (1972)

[7] Jünger, E., Bajer-Rapic, B. und Schmid, E.R.:
Enzymatischer Nachweis von Carbamat-Pestiziden auf imprägnierten Cellulose-Platten
Z.Lebensm.Unters.-Forsch. **157**, 281 - 285 (1975)

[8] Geike, F.:
Dünnschicht-chromatographisch-enzymatischer Nachweis von Carbamaten. III. Nachweis insektizider und herbizider Carbamate mit Phosphatase
J.Chromatogr. **64**, 383 - 387 (1972)

[9] Holden, E.R.:
Gas Chromatographic Determination of Residues of Methylcarbamate Insecticides in Crops as their 2,4-Dinitrophenyl Ether Derivatives
J. Assoc. Offic. Anal.Chem. **56**, 713 - 717 (1973)

[10] Thomson, J.F., Reid, St.J. and Kanto, E.J.:
A. Multiclass, Multiresidue Analytical Method for Pesticides in Water

Arch.Environm. Contam. Toxicol. **6**, 143 - 157 (1977)

[11] Coburn, J.A., Ripley, B.D. and Chan, A.S.Y.:
Analysis of Pesticide Residues by Chemical Derivatisation. II. N-Methylcarbamates in Natural Water and Soils
J. Assoc. Offic. Anal. Chem. **59**, 188 - 196 (1976)

[12] Löbering, H.G., Weil, L. und Quentin, K.-E.:
Zur Analytik der Pestizide im Wasser: IX Mitteilung: Bestimmung von herbiziden und insektiziden Carbamaten im Wasser
Vom Wasser **51**, 265 - 271 (1978)

[13] Weil, L. und Quentin, K.-E.:
Bestimmung von insektiziden chlorierten Kohlenwasserstoffen
Z. Wasser- und Abwasserforschung **7**, 147 - 152 (1974)

[14] Weil, L., Duré, G. und Quentin, K.-E.:
Wasserlöslichkeit von insektiziden chlorierten Kohlenwasserstoffen und polychlorierten Biphenylen im Hinblick auf eine Gewässerbelastung mit diesen Stoffen
Z. Wasser- und Abwasserforschung **7**, 169 - 175 (1974)

[15] Struif, B., Weil, L. und Quentin, K.-E.:
Verhalten von herbiziden Phenoxyessigsäuren und ihrer Ester im Gewässer
Vom Wasser **45**, 53 - 73 (1975)

[16] Weil, L. und Schweiger, E.:
Adsorption von herbiziden und insektiziden Carbamaten an Gewässertrübstoffen und bei der Wasseraufbereitung
Z. Wasser- und Abwasserforschung **13**, (1980). In Vorbereitung

[17] DVGW Forschungs- und Entwicklungsvorhaben Wasser II A 77:
Untersuchungen über organische Schadstoffe in Fließgewässern 1977 - 1979

Neuere Ergebnisse der ökotoxikologischen Profilanalyse für Pflanzenschutzmittel

A.G. Kraus, H. Geyer, D. Kotzias, R. Viswanathan, D. Freitag, W. Klein und F. Korte, Neuherberg

In den letzten Jahren wurden zwei Wege zur Erfassung ökotoxikologischer Probleme beschritten. Einer beruht auf der Reduzierung vollständiger Ökosysteme auf ihre einfachste Form, um aus deren experimenteller Erforschung Rückschlüsse über das Umweltverhalten von Chemikalien zu gewinnen (1, 2).

Die zweite Methode versucht die Parameter festzulegen, die das Verhalten von Chemikalien in einem Ökosystem beeinflussen. Diese Parameter fließen in experimentelle Bearbeitungen ein, die möglichst gut die Umweltbedingungen erfüllen (3, 4, 5, 6). Die einwandfreie und wissenschaftlich zuverlässige Bestimmung dieser Faktoren erfordert für jede zu untersuchende Chemikalie umfangreiche Forschungsarbeit.

Im Hinblick auf eine bewertende Auswahlprüfung von Chemikalien werden jedoch praxisnahe Untersuchungsmethoden gewünscht, die notwendigerweise in ihrer Verläßlichkeit und Auslegbarkeit begrenzt sind. Daher erfordert ein praktikables Testsystem entweder die Eichung durch bekannte Umweltdaten von Modellsubstanzen oder die Festlegung auf eine Methodik zur Einordnung von Chemikalien (''Ranking''), also eine vergleichende Bewertung.

So wurde am Institut für Ökologische Chemie ein Testsystem entwickelt, bei dem die einzelnen Tests ausgewählte Umweltbereiche repräsentieren (Abbildung 1). Dabei kann das Verhalten der getesteten Chemikalien durch die Gesamtheit der Tests rasterartig erfaßt werden.

Dieses Konzept der ''Ökotoxikologischen Profilanalyse'' hat die Bewertung des ökotoxikologischen Potentials von Chemikalien im Vergleich zu anderen chemischen Produkten zum Ziel (3). Es enthält auch eine Bewertungsmöglichkeit für einzelne Chemikalien relativ zu Referenzsubstanzen, deren Umweltverhalten schon bekannt ist. Im allgemeinen wird mit diesem Testsystem beabsichtigt, Prioritätslisten von Chemikalien zu erstellen, welche aus der Gesamtheit der experimentellen Daten erarbeitet werden. Während eines Bewertungsprogrammes darf jedoch keine wesentliche Veränderung in der Methodik erfolgen, um wirklich vergleichbare Daten aus dem standardisierten Verfahren zu erhalten.

Eine weitere Voraussetzung zur Erreichung dieser Ziele ist die Anwendung umweltrelevanter Konzentrationen in allen Tests, also in einem typischen Ex-

positionsbereich von 0,05 bis 1 mg/kg. Um dabei eindeutige analytische Resultate zu erzielen, werden die Chemikalien in C-14-markierter Form getestet.

Das Testsystem liefert hauptsächlich Aussagen über das Akkumulationspotential und die Abbaubarkeit von Chemikalien, woraus ferner einige Informationen über das Dispersionsverhalten gewonnen werden können. Die experimentelle Ausführung beinhaltet standardisierte Tests zur Ausscheidung und Metabolisierung durch Ratten, Akkumulation in Fischen und Algen, die Umwandlung bei der Müllkompostierung sowie die Mineralisierungsrate durch Sonnenlicht und durch Belebtschlamm (Abbildung 2). Die Ausarbeitung der Tests gewährleistet eine einfache und rasche Durchführung, kurze Testdauer und geringe Kosten.

Bis jetzt ist ein Satz von 50 organischen Chemikalien durch 5 routinemäßig ausgeführte Tests des Systems überprüft worden, aus weiteren Tests wie der Müllkompostierung und dem System Pflanze/Boden liegen Teilergebnisse vor. Die Auswahl der Chemikalien erfolgte unter dem Gesichtspunkt einer breiten Repräsentation der chemischen Klassen, unterschiedlicher physikalisch-chemischer Eigenschaften und Anwendungsmuster, sowie der Aufstellung einiger homologer Reihen. Die Pflanzenschutzmittel nehmen unter diesem Aspekt keine Sonderstellung ein, da diese Gruppe in der großen Familie der organischen Chemikalien vielfältig vertreten ist.

Testmethodik

1. Speicherung in Ratten

Die Ratte ist ein häufig verwendetes Testtier zur Erforschung von Aufnahme, Verteilung und Speicherung von Chemikalien in Säugern. Um für diese Vorgänge Anhaltspunkte zu gewinnen, wird im Gegensatz zu Langzeitversuchen in diesem Test bewußt auf die Bildung eines Speicherungsplateaus verzichtet. Dazu werden die Substanzen oral verabreicht und die Ausscheidungsrate über Urin und Kot getrennt gemessen. Am Ende des Experiments wird die Verteilung in ausgewählten Organen und Geweben und zusätzlich der Gesamtspeicherwert gemessen.

2. Akkumulation in Fischen

Die Goldorfe (Leuciscus idus melanotus) wurde ausgewählt als Bewohner mäßig verschmutzter Zonen von Fließgewässern, sie nimmt eine Mittelstellung relativ zu anderen Testfischen wie Forelle und Karpfen ein (7). Die Goldorfen werden nach den Kriterien des deutschen Goldorfentoxizitätstest in den Test

eingesetzt. Die Akkumulation in den Fischen wird unter konstanter Exposition der Chemikalien getestet. Damit die Aufnahme der Substanz durch den Fisch ausschließlich aus dem Wasser erfolgt, wird während des Tests nicht gefüttert. Neben der Akkumulation, bezogen auf alle getesteten Fische, kann im Bedarfsfall auch die Metabolismusrate im Tier gemessen werden.

3. Akkumulation in Algen

Als Vertreter eines assimilierenden Organismus am Beginn der aquatischen Nahrungskette wurde die Einzelleralge Chlorella fusca ausgewählt. Ihre Anzucht und Haltung kann mit relativ einfachen Mitteln durchgeführt werden. Der Organismus hat eine gute Speicherkapazität gegenüber lipophilen Substanzen, da der Fettanteil der ausgewachsenen Algen recht hoch werden kann (8, 9). Metabolisierung von Umweltchemikalien dürfte — wenn überhaupt — erst nach längerer Zeit in den Algen stattfinden. Daher wurde im beschriebenen Test nur die Verteilung der Substanzen zwischen Algen und Wasser gemessen.

4. Belebtschlammtest

Der Belebtschlamm einer städtischen Kläranlage dient in diesem Test als Basis für den aeroben Abbau durch Mikroorganismen (10). Aus Gründen einfacher Vorratshaltung und Standardisierung wird der Schlamm an ein synthetisches Nährmedium adaptiert (11, 12). Im Verlauf des Tests kann eine Adaption des Schlammes an die Testsubstanz wegen ihrer niedrigen Konzentration und der kurzen Testdauer nicht erfolgen (11, 13). Dies entspricht Vorgängen in der Umwelt bei stoßweiser geringer Belastung durch Umweltchemikalien. Die Wirkung des Belebtschlammes auf die Chemikalien wird erfaßt durch Messung der Verteilung zwischen Schlamm und Wasser und — weitgehender als im Algentest — der Umwandlung zu Metaboliten und des eventuellen Abbaus zu CO_2.

5. Photomineralisierungstest

Bei der Bilanzierung von Umweltchemikalien gibt es in einigen Fällen Diskrepanzen, wenn man den Ausstoß in die Umwelt, die biologische Halbwertszeit und die tatsächlich gemessene Umweltkonzentration miteinander vergleicht (14). Für dieses "Verschwinden" von Chemikalien könnte im größeren Maßstab als bisher angenommen die Photomineralisierung verantwortlich sein (15). Die Chemikalien, die durch verschiedene Verteilungsprozesse in die Atmosphäre gelangen, liegen teilweise in sorbierter Form vor. Im Test werden die Substanzen an Kieselgel mit Partikeln standardisierter aktiver Oberfläche

adsorbiert und mit Licht ($\lambda > 290$ nm) bestrahlt. Die Analyse nach der Bestrahlung erfaßt den flüchtigen Anteil an nicht reagierter Substanz, Umwandlungsprodukten und CO_2.

Ergebnisse der Ökotoxikologischen Profilanalyse

In der folgenden Zusammenstellung von Tabellen werden einige neuere Ergebnisse dargestellt. Die untersuchten Chemikalien wurden in Gruppen unterteilt und damit der Versuch unternommen, strukturelle Eigenschaften oder unterschiedliche Anwendungsmuster mit den Testdaten zu vergleichen .

Die Gegenüberstellung der Pflanzenschutzmittel zu Chemikalien aus der Gruppe der Biphenyle, Phenole, stickstoffsubstituierten Aromaten und der Additive soll die nötige Tiefenschärfe für erste Bewertungsversuche bringen.

Naturgemäße Überschneidungen zwischen den Gruppen sind erwünscht und erleichtern eine vergleichende Bewertung.

Die ersten fünf Tabellen geben die Akkumulationsdaten aus vier Tests wieder, wobei die Anordnung der Chemikalien nach der Speicherung im Algentest vorgenommen wurde.

Tab. 1: Akkumulation von Pflanzenschutzmitteln und Derivaten

	Algen (f_{24})[a]	Fische (f_{24})[b]	Belebtschlamm (f_5)[c]	Ratten (%)[d]
Hexachlorbenzol	24 000	400	32 000	57.2
Aldrin	5 800	1 180	18 000	29.1
Pentachlornitrobenzol	3 600	360	4 500	0.4
Pentachlorphenol	1 240	350	1 100	1.6
2,4,6-Trichlorphenol	116	80	40	7.8
Monolinuron	15	<10	70	1.5
p-Nitrophenol	11	19	30	0.4
2,4-Dichlorphenoxyessigsäure	6	2	17	1.1

a) Akkumulationsfaktor für 24 Stunden
b) Akkumulationsfaktor umgerechnet auf 24 Stunden
c) Akkumulationsfaktor für 5 Tage
d) Gesamtspeicherung in Prozent der verabreichten Substanzmenge

Obwohl unterschiedliche Klassen von Pflanzenschutzmitteln bzw. deren Metaboliten in dieser Tabelle vereint sind, weicht die Rangfolge in den einzelnen Tests nur geringfügig von der Anordnung im Algentest ab. Pflanzenschutzmittel mit geringer Wasserlöslichkeit zeigen meist hohe Speicherungswerte in allen Tests.

Tab. 2: Akkumulation von polychlorierten Biphenylen

	Algen (f_{24})	Fische (f_{24})	Belebtschlamm (f_5)	Ratten (%)
2,4,6,2',4'-Pentachlorbiphenyl	11 500	770	27 800	40.7
2,5,4'-Trichlorbiphenyl	7 700	850	32 000	3.2
2,2'-Dichlorbiphenyl	3 050	830	6 300	0.2
Biphenyl	540	111	430	0.4

In dieser chemisch einheitlicheren Gruppe ist die gefundene Rangfolge in Bezug auf akkumulative Eigenschaften der Substanz (wie Wasserlöslichkeit) nur durch die Daten im Algentest erfüllt. Penta- und Trichlorbiphenyl unterscheiden sich im Fisch- und Belebtschlammtest nicht signifikant, jedoch stark im Rattentest, wo wiederum Dichlorbiphenyl und Biphenyl nur schwach unterschiedlich gespeichert werden.

Tab. 3: Akkumulation von stickstoffsubstituierten Aromaten

	Algen (f_{24})	Fische (f_{24})	Belebtschlamm (f_5)	Ratten (%)
Pentachlornitrobenzol	3 600	380	4 500	0.4
p-Chloranilin	240	< 10	1 300	4.9
Nitrobenzol	24	0.8	40	2.3
Monolinuron	15	< 10	70	1.5
p-Nitrophenol	11	19	30	0.4
Anilin	8	1.7	1 030	0.5

Die Rangfolge der Einordnung ist hier noch stärker als bei den Biphenylen unterschiedlich in allen Tests. Die stärkste Abweichung ist beim Belebtschlamm zu beobachten. Der Grund dafür könnte in den unterschiedlichen Mechanismen der biologischen Akkumulation gegenüber der Sorption an lebender und toter Schlammbiomasse liegen. Der hohe Sorptionswert am

Schlamm bei Anilin hat eine gute Entsprechung zu den bekannten Bindungsraten im Boden.

Tab. 4: Akkumulation von Phenolen

	Algen (f_{24})	Fische (f_{24})	Belebtschlamm (f_5)	Ratten (%)
Pentachlorphenol	1 240	350	1 100	1.6
2,6-Di-tert-butylphenol	800	230	2 600	2.9
2,4,6-Trichlorphenol	116	80	40	7.8
Hydrochinon	63	13	520	0.4
p-tert-Butylphenol	35	39	240	0.1
p-Nitrophenol	11	19	30	0.4

Wenn man von dem in der Tabelle aufgeführten Dihydroxyphenol (Hydrochinon) absieht, ist der Verlauf der Akkumulationsfaktoren im Algen- und Fischtest für jedes Phenol gleich, jedoch unterschiedlich im Belebtschlamm- und Rattentest.

Tab. 5: Akkumulation von Additiven und Naturprodukten

	Algen (f_{24})	Fische (f_{24})	Belebtschlamm (f_5)	Ratten (%)
Hexadecanol	18 000	18	3 170	65.4
2,4,6,2',4'-Pentachlorbiphenyl	11 500	770	27 800	40.7
2,5,4'-Trichlorbiphenyl	7 700	850	32 000	3.2
Dodecan	8 000	17	1 300	12.1
2,2'-Dichlorbiphenyl	3 050	830	6 300	0.2
Di-(2-ethylhexyl)-phthalat	5 400	85	3 000	7.1
2,6-Di-tert-butylphenol	800	230	2 600	2.9
Biphenyl	540	110	430	0.4
Cumarin	140	4.1	1 400	0.6
p-tert-Butylphenol	35	39	240	0.1

In dieser Tabelle werden Chemikalien, die als Additive benutzt wurden oder noch werden, zusammen mit natürlichen Produkten aufgeführt. Diese Kombination soll einer vergleichenden Bewertung unter dem Aspekt unterschiedlicher Anwendungsmuster dienen. Gemessen am Algentest zeigen alle Akkumulationstests voneinander abweichendes Verhalten. Gerade im Fall der

natürlichen Produkte Hexadecanol, Cumarin und Dodecan könnte auch der nachträgliche Einbau von physiologischen Bruchstücken in die Biomasse eine Rolle spielen

Die Akkumulationsdaten für die verschiedenen Chemikaliengruppen in 4 Tests zeigen, daß für die Anforderungen einer vorläufigen vergleichenden Auswahlprüfung ("Prescreening") gegebenenfalls Algen- und Fischtest sich gegenseitig ersetzten können. Da im Belebtschlamm- und Rattentest unterschiedliche Substanzeigenschaften die Anreicherung in der Biomasse beeinflussen, bieten diese Tests zusätzliche Informationen. Um eine endgültige Schlußfolgerung aus diesen Hinweisen zu ziehen, bedarf es jedoch weiterer Untersuchungen mit einem breiteren Chemikaliensprektrum. So dürfte die gute Entsprechung zwischen den Tests bei den Pflanzenschutzmitteln im Gegensatz zu den anderen aufgeführten Chemikaliengruppen wegen der beschränkten Zahl an Substanzen mehr oder weniger zufällig sein.

Die Substanzen in den 5 Tabellen mit Abbaudaten aus dem Belebtschlamm- und Photomineralisierungstest sind in der Reihenfolge der Akkumulationstests angeordnet.

Tab. 6: Abbau von Pflanzenschutzmitteln und Derivaten

	Belebtschlamm (% CO_2)*	Photomineralisierung (% CO_2)
Hexachlorbenzol	3.0	1.5
Aldrin	1.5	8.8
Pentachlornitrobenzol	7.0	43.0
Pentachlorphenol	0.5	62.0
2,4,6,-Trichlorphenol	0.1	65.8
Monolinuron	0.5	38.3
p-Nitrophenol	1.4	39.1
2,4-Dichlorphenoxyessigsäure	0.1	26.2

* einschließlich geringer Mengen adsorbierter organischer Substanz

Mit Ausnahme des persistenten Hexachlorbenzols ist für alle Pflanzenschutzmittel dieser Tabelle die Photomineralisierungsrate beachtlich hoch, der biologische Abbau dagegen niedrig.

Tab. 7: Abbau von polychlorierten Biphenylen

	Belebtschlamm (% CO_2)*	Photomineralisierung (% CO_2)
2,4,6,2',4'-Pentachlorbiphenyl	1.2	5.2
2,5,4'-Trichlorbiphenyl	0.5	5.9
2,2'-Dichlorbiphenyl	6.6	3.5
Biphenyl	9.1	9.5

* einschließlich geringer Mengen adsorbierter organischer Substanz

Innerhalb der Reihe der chlorierten Biphenyle einschließlich des unsubstituierten Biphenyls ist eine bessere Abbaubarkeit durch Belebtschlamm mit fallendem Chlorierungsgrad herauslesbar. Beim Abbau durch Licht sind keine Strukturbeziehungen bemerkbar. Die Abbauraten liegen in beiden Tests im unteren Bereich.

Tab. 8: Abbau von stickstoffsubstituierten Aromaten

	Belebtschlamm (% CO_2)*	Photomineralisierung (% CO_2)
Pentachlornitrobenzol	7.0	43.0
p-Chloranilin	17.0	27.7
Nitrobenzol	1.7	6.7
Monolinuron	0.5	38.3
p-Nitrophenol	1.4	39.1
Anilin	37.0	46.5

* einschließlich geringer Mengen adsorbierter organischer Substanz

Durch die Substitution mit Stickstoff — als Nitro-, Amino-, oder substituierte Aminogruppe — in Aromaten ist kein eindeutiger Einfluß auf die Mineralisierungsraten in beiden Tests feststellbar. Anilin und p-Chloranilin sind mikrobiell und durch Licht gut abbaubar, die Chlorgruppe scheint eine hemmende Wirkung auszuüben. Gegen die Erwartung ist jedoch die Minieralisierung beim Pentachlornitrobenzol in beiden Tests wesentlich höher als beim unsubstituierten Nitrobenzol.

Tab. 9: Abbau von Phenolen

	Belebtschlamm (% CO_2)*	Photomineralisierung (% CO_2)
Pentachlorphenol	0.5	62.0
2,6-Di-tert-butylphenol	7.7	29.5
2,4,6-Trichlorphenol	0.1	65.8
Hydrochinon	7.6	57.4
p-tert-Butylphenol	4.9	46.8
p-Nitrophenol	1.4	39.1

* einschließlich geringer Mengen adsorbierter organischer Substanz

Die Tabelle mit den Phenolen zeigt ebenfalls das Fehlen von Struktureinflüssen, jedoch scheinen sich Schlamm- und Photomineralisierung zu ergänzen: niedriger Bioabbau ist begleitet durch höheren Photoabbau.

Tab. 10: Abbau von Additiven und Naturprodukten

	Belebtschlamm (% CO_2)*	Photomineralisierung (% CO_2)
Hexadecanol	28.5	3.1
2,4,6,2',4'-Pentachlorbiphenyl	1.2	5.2
2,5,4'-Trichlorbiphenyl	0.5	5.9
Dodecan	38.0	2.9
Di-(2-ethylhexyl)-phthalat	1.0	1.6
2,2'-Dichlorbiphenyl	6.6	3.5
2,6-Di-tert-butylphenol	7.7	29.5
Biphenyl	9.1	9.5
Cumarin	30.0	59.2
p-tert-Butylphenol	4.9	46.8

* einschließlich geringer Mengen adsorbierter organischer Substanz

Die Naturprodukte in dieser Tabelle sind biologisch leicht abbaubar. Die Photomineralisierung von Cumarin ist außerdem in dieser Tabelle am höchsten, während sie für Hexadecanol und Dodecan erwartungsgemäß niedrig liegt.

Der Vergleich der Abbaudaten in den 5 Tabellen läßt keine Beziehung zwischen biotischer und abiotischer Mineralisierung erkennen. Auch innerhalb der einzelnen Abbautests ist kaum eine Abhängigkeit von Strukturmerkmalen feststellbar. Vorläufig sollten daher beide Umweltbereiche in einem Testsystem zur Abschätzung der Umwelterheblichkeit von Chemikalien vertreten sein.

Diskussion

Die Ergebnisse zeigen, daß wir jetzt noch nicht in der Lage sind, aus physikalisch-chemischen Größen und strukturellen Eigenschaften das Umweltverhalten von Chemikalien vorauszubestimmen. Aus den angeführten Tabellen mit einer beschränkten Auswahl von Ergebnissen kann jedoch der Schluß gezogen werden, daß diese Daten ausreichen, um grob das Akkumulationspotential der Chemikalien abzuschätzen. Dagegen wird für den Bioabbau noch eine größere Zahl von Daten benötigt, bevor allein aufgrund der chemischen Struktur ein "Ranking" durchgeführt werden kann.

Erwartungsgemäß läßt sich auch keine Beziehung zwischen biotischer und abiotischer Abbaubarkeit feststellen.

Aus Gründen der Anwendbarkeit kann biologische Aktivität prinzipiell nur dann bestimmt werden, wenn man die Wirkung mit Hilfe empfindlicher Spezies erforscht. Es kann nicht ausgeschlossen werden, daß andere Spezies auf eine gegebene Chemikalie empfindlicher reagieren.

Für eine vergleichende Bewertung durch ein komplexes Testsystem ist dieser Sachverhalt jedoch nicht entscheidend. In der graphischen Gegenüberstellung der fünf beschriebenen Tests sind die Substanzen nach steigender Wasserlöslichkeit geordnet (Abbildung 3). Die Darstellung macht die Beziehung zu diesem Parameter in Bezug auf die Akkumulationswerte in den ersten drei Spalten deutlich, zeigt aber auch die Existenz herausfallender Daten und damit die Notwendigkeit ihrer experimentellen Erfassung. Zusammen mit den Abbaudaten in den beiden letzten Spalten eröffnet sich ein Weg zu einer vorläufigen vergleichenden Bewertung der Umwelterheblichkeit der aufgeführten Chemikalien. An den beiden Pflanzenschutzmitteln Hexachlorbenzol und Aldrin und den natürlich vorkommenden Produkten Cumarin und Hexadecanol sei kurz diese Möglichkeit des Testsystems diskutiert.

Hexachlorbenzol und Aldrin zeigen starke Akkumulationstendenz und keinen oder nur wenig Abbau zu CO_2. Dieses Verhalten deckt sich mit der allgemeinen Vorstellung vom Begriff der Persistenz, hier bezogen auf die durch die Tests präsentierten Umweltbereiche und wird als potentiell negativ für die Umwelt bewertet. Eine ähnliche Aussage ist für die polychlorierten Biphenyle zulässig.

Andererseits ist das Verhalten von Cumarin mit geringer Speicherungs- und hoher Abbautendenz als positiv einzuschätzen. (Mit den Verbindungen Anilin, Hydrochinon und Maleinsäure finden sich ähnliche Beispiele in dieser Darstellung.) Auch Hexadecanol sollte in diese Bewertungskategorie fallen, da der gemessene hohe mikrobielle Abbau Hinweise gibt, daß die gefundene

Speicherung auch über den natürlichen Einbau biologisch gebildeter Bruchstücke des Dodecanols erfolgen dürfte.

Diese aufgezeigte Art des bewertenden Vorgehens liefert schließlich 3 Gruppen von Verbindungen mit negativer, positiver und unbestimmter Einstufung. Durch detailliertere Betrachtung der letzteren ließen sich weitere Chemikalien eindeutiger zuordnen. Beispielsweise werden p-Brombenzoesäure und 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure (2,4-D) mit relativ geringem Speicherungsverhalten im Belebtschlamm nicht zu CO_2 abgebaut, jedoch gut im Photomineralisierungstest. Letztere Eigenschaft ist jedoch besonders dann für die Umwelt als günstig zu werten, wenn ein Transfer der Verbindungen aus Wasser oder Boden in die Atmosphäre wahrscheinlich gemacht werden kann. So gibt die bereits nachgewiesene gute Mitverdampfung der chlorierten Phenole aus Wasser den an sich schon hohen Abbauwerten im Photomineralisierungstest noch zusätzlich eine starke Wichtung. Zur Klärung dieser Fragen, die auf dem physikalisch-chemischen Verhalten beruhen, existiert ein dringender Bedarf an weiteren Tests. Die geforderte Kenntnis der sogenannten PC-Größen von Chemikalien ist unter diesem Gesichtspunkt weniger wichtig zur Vorausberechnung von Akkumulations- und Abbauwerten, als vielmehr für eine erweiterte und damit verbesserte Interpretation der experimentellen Daten von Testsystemen wie der ökotoxikologische Profilanalyse.

Für bestimmte Chemikaliengruppen, wie z.B. die Pflanzenschutzmittel, behandelt das profilanalytische Testsystem naturgemäß nicht unmittelbar den Anwendungsbereich. Durch den länger andauernden Einsatz von Pflanzenschutzmitteln unter Umweltbedingungen können jedoch Daten aus dem Anwendungsbereich mit solchen aus dem Testsystem unmittelbar in Beziehung gesetzt werden. Daraus ergibt sich eine ausgezeichnete Möglichkeit zur Eichung der Profilanalyse-Tests. Für die Bewertung der Umwelterheblichkeit von Chemikalien wäre es daher eine große Hilfe, wenn dieses umfängliche Datenmaterial aus dem Anwendungsbereich zu Vergleichs- und Eichungszwecken zugänglich gemacht werden könnte.

Danksagung

Ein Teil der hier berichteten Ergebnisse wurde im Rahmen des FE-Vorhabens 10704004 des Umweltbundesamtes — Screening einer Auswahl von Produkten der chemischen Industrie auf Persistenz und Bioakkumulation — erhalten. Wir danken dem Umweltbundesamt für die Unterstützung des Vorhabens.

Literatur

1. R.L. Metcalf, G.K. Sangha and I.P. Kapoor, Environ. Sci. Technol. 5, 709 (1971), R.L. Metcalf, J.R. Sanborn, Po-Yung Lu and D. Nye, Arch. Environ. Contam. Toxicol. 3, 151 (1975)

2. A.R. Isensee, E.R. Holden, E.A. Woolson and G.E. Jones, J. Agric. Food Chem. 24, 1210 (1976)

3. F. Korte, D. Freitag, H. Geyer, W. Klein, A. Kraus und E. Lahaniatis, Chemosphere 7, 79 (1978)

4. F. Korte, in The Evaluation of Toxicological Data for the Protection of Public Health, Proceedings of the International Colloquium, Luxembourg, 1976, W.J. Hunter and J.G.P. Smeets, Eds., Pergamon Press, Oxford, 235 (1977)

5. J.B. Weber, Environ. Sci. Technol. 11, 756 (1977)

6. J.R. Duthie, Aquatic Toxicology and Hazard Evaluation. ASTM STP 634, F.L. Mayer and J.L. Hamelink, Eds., American Society for Testing and Materials, Philadelphia, 17 (1977)

7. H. Mann, Vom Wasser 44, 1 (1975)

8. A. Södergren, Oikos 19, 126 (1968); A. Södergren, Oikos 22, 215 (1971)

9. U. Bauer, Schr.Reihe Ver. Wass.-Boden-Lufthyg., Heft 37, Gustav Fischer Verlag Stuttgart, 211 (1972)

10. C.J. Banks, M. Davies, I. Walker and R.D. Ward, Wat. Pollut. Control 492 (1976)

11. W.K. Fischer, P. Gerike and R. Schmid, Z. Wasser- u. Abw. Forsch. 7, 99 (1974)

12. The Chemical Substances Control Law in Japan. Law Concerning the Examination andRegulation of Manufacture, etc., of Chemical Substances. Chemical Products Safety Division, Basic Industries Bureau, Ministry of International Trade and Industry; 1-3-1 Kasumigaseki Chiyoda-ku, Tokyo (July 1975)

13. R. Zahn and H. Wellens, Chem. Ztg. 98, 228 (1974)

14. G.M. Woodwell, P.P. Craig and H.A. Johnson, Science 174, 1101 (1971)

15. S. Gäb, J. Schmitzer, H.W. Thamm, H. Parlar and F. Korte, Nature 270, 331 (1977)

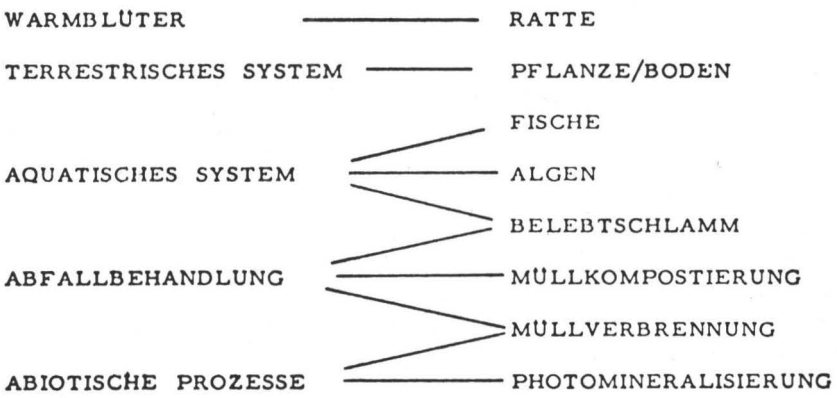

UMWELTBEZUG
TESTSYSTEM
WARMBLÜTER
RATTE
TERRESTRISCHES SYSTEM
PFLANZE/BODEN
AQUATISCHES SYSTEM
FISCHE
ALGEN
BELEBTSCHLAMM
ABFALLBEHANDLUNG
MÜLLKOMPOSTIERUNG
MÜLLVERBRENNUNG
ABIOTISCHE PROZESSE
PHOTOMINERALISIERUNG

Abb. 1

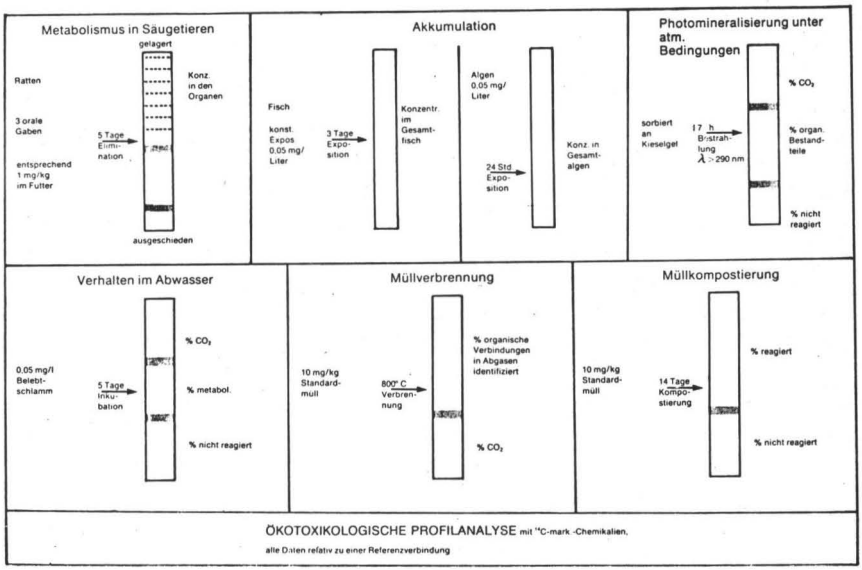

Metabolismus in Säugetieren
gelagert
Ratten
3 orale Gaben
entsprechend 1 mg/kg im Futter
5 Tage Elimination
Konz. in den Organen
ausgeschieden
Akkumulation
Fisch
konst. Expos 0.05 mg/ Liter
3 Tage Exposition
Konzentr. im Gesamtfisch
Algen 0.05 mg/ Liter
24 Std. Exposition
Konz. in Gesamtalgen
Photomineralisierung unter atm. Bedingungen
sorbiert an Kieselgel
17 h Bestrahlung λ > 290 nm
% CO2
% organ. Bestandteile
% nicht reagiert
Verhalten im Abwasser
0.05 mg/l Belebtschlamm
5 Tage Inkubation
% CO2
% metabol.
% nicht reagiert
Müllverbrennung
10 mg/kg Standardmüll
800° C Verbrennung
% organische Verbindungen in Abgasen identifiziert
% CO2
Müllkompostierung
10 mg/kg Standardmüll
14 Tage Kompostierung
% reagiert
% nicht reagiert
ÖKOTOXIKOLOGISCHE PROFILANALYSE mit 14C-mark.-Chemikalien,
alle Daten relativ zu einer Referenzverbindung

Abb. 2

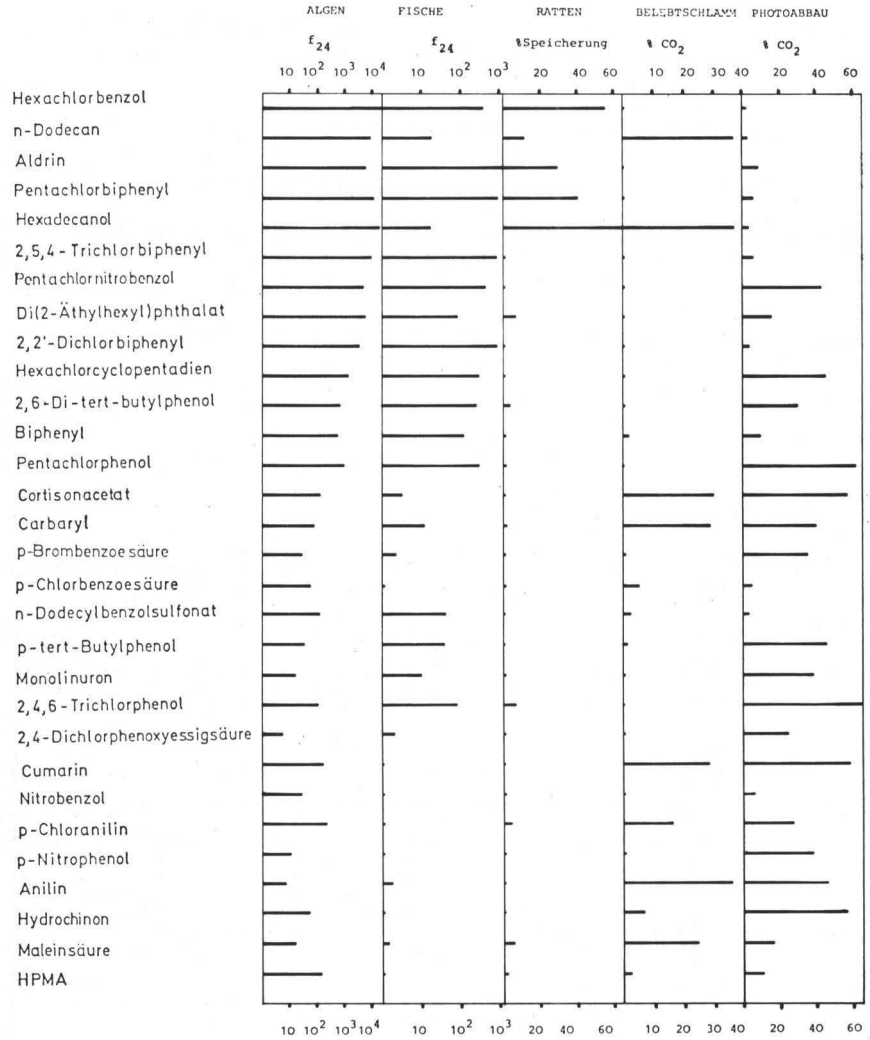

ALGEN
FISCHE
RATTEN
BELEBTSCHLAMM
PHOTOABBAU
f_{24}
f_{24}
%Speicherung
% CO_2
% CO_2
10 10^2 10^3 10^4
10 10^2
10^3
20 40 60
10 20 30 40
20 40 60
Hexachlorbenzol
n-Dodecan
Aldrin
Pentachlorbiphenyl
Hexadecanol
2,5,4-Trichlorbiphenyl
Pentachlornitrobenzol
Di(2-Äthylhexyl)phthalat
2,2'-Dichlorbiphenyl
Hexachlorcyclopentadien
2,6-Di-tert-butylphenol
Biphenyl
Pentachlorphenol
Cortisonacetat
Carbaryl
p-Brombenzoesäure
p-Chlorbenzoesäure
n-Dodecylbenzolsulfonat
p-tert-Butylphenol
Monolinuron
2,4,6-Trichlorphenol
2,4-Dichlorphenoxyessigsäure
Cumarin
Nitrobenzol
p-Chloranilin
p-Nitrophenol
Anilin
Hydrochinon
Maleinsäure
HPMA

Abb. 3

Anschriften der Vortragenden

Prof. Dr. med. K. Aurand
Institut für Wasser-, Boden- und
Lufthygiene des Bundesgesundheitsamtes
Corrensplatz 1, 1000 Berlin 33

Dir. und Prof. Dr. F. Herzel
Institut für Wasser-, Boden- und
Lufthygiene des Bundesgesundheitsamtes
Corrensplatz 1, 1000 Berlin 33

Dr. A. Kraus
Institut für Ökologische Chemie der GSF
Ingolstädter Landstraße 1, 8042 Neuherberg

WOR Priv.Doz. Dr. H. Kußmaul
Institut für Wasser-, Boden- und
Lufthygiene des Bundesgesundheitsamtes
Außenstelle Frankfurt/Main
Kennedyallee 97, 6000 Frankfurt/Main

WR Dr. G. Schmidt
Institut für Wasser-, Boden-, und
Lufthygiene des Bundesgesundheitsamtes
Corrensplatz 1, 1000 Berlin 33

Dr. L. Weil
Institut für Wasserchemie und
Chemische Balneologie der
Technischen Universität München
Marchioninistr. 17, 8000 München 70

Anhang

Pflanzenschutzgesetz vom 10. Mai 1968

(BGBl. I S. 352)

zuletzt geändert durch das Dritte Gesetz zur Änderung des Pflanzenschutzgesetzes vom 16. Juni 1978 (BGBl. I S. 749)

§ 1

(1) Zweck dieses Gesetzes ist,

1. Pflanzen vor Schadorganismen und Krankheiten zu schützen (Pflanzenschutz),
2. Pflanzenerzeugnisse vor Schadorganismen zu schützen (Vorratsschutz),
3. die Lebensvorgänge von Pflanzen durch Stoffe zu beeinflussen, die nicht zur Ernährung von Pflanzen bestimmt sind, und
4. Schäden abzuwenden, die bei der Anwendung von Pflanzenbehandlungsmitteln oder von anderen Maßnahmen des Pflanzenschutzes oder Vorratsschutzes, insbesondere für die Gesundheit von Mensch und Tier, entstehen können.

(2) Zum Pflanzenschutz und zum Vorratsschutz gehören auch

1. die Verwendung und der Schutz von Tieren, Pflanzen und Mikroorganismen, durch die Schadorganismen oder Krankheiten bekämpft werden können, und
2. die Bekämpfung des Bisams (Bisamratte, Ondatra zibethicus L.).

Zum Bekämpfen gehört auch das Verhüten des Auftretens oder der Ausbreitung von Schadorganismen oder Krankheiten.

§ 2

Im Sinne dieses Gesetzes sind

1. Pflanzen: lebende Pflanzen und lebende Teile von Pflanzen einschließlich der Früchte und Samen;
2. Schadorganismen:
   a) tierische Schädlinge,
   b) pflanzliche Schädlinge, insbesondere Unkräuter, parasitische höhere Pflanzen sowie schädliche Moose, Algen, Flechten und Pilze,
   c) schädliche Mikroorganismen einschließlich schädlicher Bakterien und Viren

   in allen Entwicklungsstadien;
3. Pflanzenbehandlungsmittel: Pflanzenschutzmittel und Wachstumsregler;

4. Pflanzenschutzmittel: Stoffe, die dazu bestimmt sind, Pflanzen vor Schadorganismen oder Krankheiten oder Pflanzenerzeugnisse vor Schadorganismen zu schützen; ausgenommen sind Wasser, Düngemittel im Sinne des Düngemittelgesetzes und Stoffe, die dazu bestimmt sind, die Widerstandsfähigkeit von Pflanzen gegen Schadorganismen oder Krankheiten zu erhöhen, ohne toxisch zu wirken;
5. Wachstumsregler: Stoffe, die dazu bestimmt sind, die Lebensvorgänge von Pflanzen zu beeinflussen, ohne ihrer Ernährung zu dienen; ausgenommen sind die in Nummer 4 aufgeführten Stoffe;
6. Stoffe:
   a) chemische Elemente, chemische Verbindungen sowie deren Gemische und Lösungen,
   b) bearbeitete oder unbearbeitete Pflanzen, Pflanzenteile und Pflanzenbestandteile,
   c) Mikroorganismen, Viren sowie ihre Bestandteile oder Stoffwechselprodukte;
7. Einfuhr, Durchfuhr oder Ausfuhr: jedes Verbringen in oder durch den Geltungsbereich oder aus dem Geltungsbereich dieses Gesetzes;
8. Vertreiben: das Anbieten, Feilhalten und jedes Überlassen an andere.

Zu den Pflanzenschutzmitteln und Wachstumsreglern gehören auch Stoffe, die dazu bestimmt sind, diesen Mitteln bei ihrer Anwendung zugesetzt zu werden, um ihre Eigenschaften oder ihre Wirkungsweise zu verändern.

§ 3

(1) Der Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Bundesminister) wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates und in den Fällen der Nummern 5, 6 und 18 auch im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Jugend, Familie und Gesundheit, soweit es unter Berücksichtigung der Interessen der Betroffenen erforderlich ist und die in § 1 Abs. 1 genannten Zwecke auf andere Weise nicht erreicht werden können,

1. anzuordnen, das Auftreten oder den Verdacht des Auftretens bestimmter Schadorganismen oder Krankheiten, den Anbau oder das Vorkommen bestimmter Pflanzenarten oder Pflanzensorten, sonstige für das Auftreten oder Bekämpfen von Schadorganismen oder Krankheiten erhebliche Tatsachen oder die Anwendung bestimmter Pflanzenbehandlungsmittel oder bestimmter Verfahren des Pflanzenschutzes oder Vorratsschutzes zu melden;
2. Verfügungsberechtigte und Besitzer zu verpflichten, Pflanzen, Pflanzenerzeugnisse, Anbauflächen, Grundstücke, Gebäude, Räume oder sonstige Gegenstände, die Träger bestimmter Schadorganismen sind oder sein können, zu überwachen oder auf das Auftreten von Schadorganismen oder Krankheiten zu untersuchen oder untersuchen zu lassen;
3. Verfügungsberechtigte und Besitzer zur Bekämpfung bestimmter Schadorganismen oder Krankheiten zu verpflichten;
4. anzuordnen, daß die nach Landesrecht zuständigen Behörden Pflanzen und Pflanzenbestände auf das Auftreten bestimmter Schadorganismen

oder Krankheiten überwachen und bestimmte Schadorganismen oder Krankheiten bekämpfen;

5. zur Bekämpfung bestimmter Schadorganismen oder Krankheiten die Anwendung bestimmter Pflanzenschutzmittel oder bestimmter Geräte oder Verfahren des Pflanzenschutzes oder des Vorratsschutzes vorzuschreiben oder zu verbieten;
6. das Vernichten, Entseuchen oder Entwesen von Pflanzen, Pflanzenerzeugnissen oder sonstigen Gegenständen, die Träger bestimmter Schadorganismen sind oder sein können, und das Entseuchen oder Entwesen des Bodens oder von Gebäuden oder Räumen anzuordnen sowie hierfür bestimmte Mittel, Geräte oder Verfahren vorzuschreiben oder zu verbieten;
7. die Verwendung bestimmter Erden oder anderer Kultursubstrate für die Anzucht oder den Anbau bestimmter Pflanzen vorzuschreiben oder zu verbieten;
8. die Nutzung befallener, befallsverdächtiger oder befallsgefährdeter Grundstücke oder Anbauflächen zu beschränken sowie Vorschriften über die Sperre solcher Grundstücke oder Anbauflächen zu erlassen;
9. die Verwendung nicht geeigneten Saat- oder Pflanzgutes zu verbieten oder den Anbau bestimmter Pflanzenarten oder Pflanzensorten zu verbieten oder zu beschränken;
10. das gewerbsmäßige Vertreiben bestimmter Pflanzen, die zum Anpflanzen, zur Vermehrung oder zur Veredlung bestimmt sind (Anbaumaterial),
    a) bei Befall mit bestimmten Schadorganismen oder Krankheiten oder bei Befallsverdacht zu verbieten oder zu beschränken,
    b) von einer Untersuchung auf ihren Befall mit bestimmten Schadorganismen oder Krankheiten oder auf ihre Resistenz gegen bestimmte Schadorganismen oder Krankheiten abhängig zu machen oder
    c) von einer Genehmigung abhängig zu machen;
11. bei befallenen, befallsverdächtigen oder befallsgefährdeten Grundstükken und Anbauflächen das Freimachen oder Freihalten von bestimmten Pflanzen anzuordnen;
12. den Anbau bestimmter Pflanzenarten oder Pflanzensorten auf Grundstücken und Anbauflächen, deren Böden mit bestimmten Pflanzenbehandlungsmitteln behandelt worden sind, zu beschränken oder von einer Genehmigung abhängig zu machen;
13. in Gebieten, die für den Anbau bestimmter Pflanzenarten oder Pflanzensorten besonders geeignet sind (Gesundlagen), den Anbau bestimmter Pflanzenarten oder Pflanzensorten zu verbieten oder die Verwendung von Saat- oder Pflanzgut mit bestimmten Eigenschaften vorzuschreiben;
14. die Beförderung bestimmter Schadorganismen sowie bestimmter Pflanzen, Pflanzenerzeugnisse oder sonstiger Gegenstände, die Träger bestimmter Schadorganismen sind oder sein können, zu verbieten, zu beschränken, von einer Genehmigung abhängig zu machen oder hierfür die Einhaltung bestimmter Vorsichtsmaßregeln vorzuschreiben;
15. das Züchten und Halten bestimmter Schadorganismen sowie das Arbei-

ten mit bestimmten Schadorganismen zu verbieten, zu beschränken, von einer Genehmigung oder Anzeige abhängig zu machen oder die Einhaltung bestimmter Vorsichtsmaßregeln vorzuschreiben;

16. anzuordnen, daß Pflanzen oder Pflanzenerzeugnisse nur in bestimmter Art und Weise gelagert werden dürfen;
17. anzuordnen, daß der Lagerung von Pflanzen oder Pflanzenerzeugnissen dienende Grundstücke, Gebäude, Räume oder Behältnisse zu entseuchen, zu entwesen oder zu reinigen sind, und hierfür bestimmte Mittel, Geräte oder Verfahren vorzuschreiben oder zu verbieten;
18. Vorschriften zum Schutze von Tieren, Pflanzen oder Mikroorganismen der in § 1 Abs. 2 Satz 1 Nr. 1 bezeichneten Art von Gefährdung mit Pflanzenbehandlungsmitteln oder im Hinblick auf die Bekämpfung bestimmter Schadorganismen zu erlassen;
19. Vorschriften über die Verwendung von Tieren, Pflanzen oder Mikroorganismen der in § 1 Abs. 2 Satz 1 Nr. 1 bezeichneten Art zur Bekämpfung bestimmter Schadorganismen oder Krankheiten zu erlassen;
20. Vorschriften über die Bestellung von Bienenschutzausschüssen und deren Aufgaben sowie über die Rechte und Pflichten der Ausschußmitglieder zu erlassen.

(2) Die Landesregierungen können Rechtsverordnungen nach Absatz 1 erlassen, soweit der Bundesminister von seiner Befugnis keinen Gebrauch macht. Die Landesregierungen können durch Rechtsverordnung ihre Befugnis auf oberste Landesbehörden oder andere Behörden übertragen und dabei bestimmen, daß diese ihre Befugnis durch Rechtsverordnung auf nachgeordnete oder ihrer Aufsicht unterstehende Behörden weiter übertragen können.

§ 4

Der Bundesminister wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates zum Schutze gegen die Gefahr der Einschleppung oder Verschleppung von Schadorganismen und Krankheiten

1. die Einfuhr, Durchfuhr oder Ausfuhr von Schadorganismen sowie von Pflanzen, Pflanzenerzeugnissen oder sonstigen Gegenständen, die Träger bestimmter Schadorganismen sind oder sein können,
   a) zu verbieten, zu beschränken, von einer Genehmigung oder Anmeldung oder der Erfüllung bestimmter Anforderungen, insbesondere an Verpackung oder Kennzeichnung, abhängig zu machen;
   b) von einer Untersuchung, Entseuchung, Entwesung oder von der Beibringung eines amtlichen Pflanzengesundheitszeugnisses abhängig zu machen;
2. Vorschriften über die amtliche Beobachtung oder die Vernichtung der in Nummer 1 genannten Pflanzen, Pflanzenerzeugnisse und Gegenstände zu erlassen.

§ 5

(1) Bei Gefahr im Verzuge kann der Bundesminister Rechtsverordnungen nach den §§ 3 und 4 ohne Zustimmung des Bundesrates und ohne Einvernehmen mit dem Bundesminister für Jugend, Familie und Gesundheit erlas-

sen; sie treten spätestens sechs Monate nach ihrem Inkrafttreten außer Kraft. Ihre Geltungsdauer kann nur mit Zustimmung des Bundesrates verlängert werden.

(2) Die nach Landesrecht zuständigen Behörden können bei Gefahr im Verzuge Maßnahmen nach § 3 Abs. 1 und § 4 zur Bekämpfung von Schadorganismen oder Krankheiten durch Verfügung anordnen, soweit ein sofortiges Eingreifen zum Schutze von Pflanzen oder Pflanzenerzeugnissen oder zum Schutze der Gesundheit von Mensch und Tier erforderlich ist.

§ 6

(1) Der Bundesminister wird ermächtigt, im Einvernehmen mit den Bundesministern für Jugend, Familie und Gesundheit und für Wirtschaft durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates

1. die Anwendung bestimmter Pflanzenbehandlungsmittel oder von Pflanzenbehandlungsmitteln mit bestimmten Stoffen oder die Anwendung von Pflanzenbehandlungsmitteln unter Verwendung bestimmter Geräte oder Verfahren zu verbieten, zu beschränken oder von einer Genehmigung oder Anmeldung abhängig zu machen und das Verfahren der Genehmigung oder Anmeldung zu regeln;
2. die Einfuhr von Saatgut, Pflanzgut, Erden und anderen Kultursubstraten zu verbieten oder zu beschränken, wenn in oder auf ihnen Pflanzenbehandlungsmittel vorhanden sind, die unter eine Regelung nach Nummer 1 fallen,

soweit dies zum Schutze der menschlichen Gesundheit oder zur Abwehr von Schäden, insbesondere für die Gesundheit von Tieren oder Pflanzen, erforderlich ist.

(2) Soweit durch Rechtsverordnung nach Absatz 1 die Anwendung von Pflanzenbehandlungsmitteln beschränkt wird, können insbesondere Zweck, Art, Zeit und Verfahren der Anwendung des Pflanzenbehandlungsmittels, die aufzuwendende Menge sowie nach der Anwendung einzuhaltende Wartezeiten vorgeschrieben werden.

(3) Das bei der Zulassung eines Pflanzenbehandlungsmittels vorgesehene Anwendungsgebiet darf durch Rechtsverordnung nach Absatz 1 nicht ausgeschlossen werden, es sei denn, daß zuvor die Zulassung nach § 9 zurückgenommen oder widerrufen worden ist. Wird die Rücknahme oder der Widerruf der Zulassung rechtskräftig aufgehoben, so ist die Rechtsverordnung insoweit nicht mehr anzuwenden.

§ 7

(1) Pflanzenbehandlungsmittel dürfen nur eingeführt oder gewerbsmäßig vertrieben werden, wenn sie von der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (Biologische Bundesanstalt) zugelassen sind. Dies gilt nicht

1. für Pflanzenbehandlungsmittel, die für die Ausfuhr bestimmt sind,
2. für Wachstumsregler, die für die Anwendung an abgeschnittenen Zierpflanzen außer Anbaumaterial bestimmt sind.

(2) Die Zulassung kann beantragen

1. der Hersteller oder
2. der Vertriebsunternehmer, wenn das Pflanzenbehandlungsmittel von einem Vertriebsunternehmen erstmalig vertrieben werden soll, oder
3. der Einführer.

(3) Der Antrag muß enthalten:
1. den Namen oder die Firma und die Anschrift des Antragstellers,
2. die Bezeichnung des Pflanzenbehandlungsmittels,
3. die Zusammensetzung des Pflanzenbehandlungsmittels nach Art und Menge mit den gebräuchlichen wissenschaftlichen Bezeichnungen,
4. die Anwendungsgebiete unter Angabe der Gefahren, die bei der Anwendung auftreten können,
5. die Gebrauchsanweisung,
6. den Wortlaut der für die Behältnisse und äußeren Umhüllungen, in denen das Pflanzenbehandlungsmittel in den Verkehr gebracht werden soll, oder für Packungsbeilagen vorgesehenen Angaben und Kennzeichnungen,
7. Angaben über die Art der Verpackung und
8. die für die Beurteilung erforderlichen Unterlagen.

(4) Die Biologische Bundesanstalt kann den gewerbsmäßigen Vertrieb nicht zugelassener Pflanzenbehandlungsmittel abweichend von Absatz 1 für Forschungs-, Untersuchungs- und Versuchszwecke genehmigen. Die Genehmigung kann mit Auflagen und Bedingungen verbunden werden.

§ 8

(1) Die Zulassung wird nach Prüfung des Pflanzenbehandlungsmittels erteilt, wenn
1. das Pflanzenbehandlungsmittel nach dem Stande der wissenschaftlichen Erkenntnisse und der Technik hinreichend wirksam ist,
2. die Erfordernisse des Schutzes der Gesundheit von Mensch und Tier beim Verkehr mit gefährlichen Stoffen nicht entgegenstehen und
3. das Pflanzenbehandlungsmittel bei bestimmungsgemäßer und sachgerechter Anwendung keine schädlichen Auswirkungen für die Gesundheit von Mensch und Tier sowie keine sonstigen schädlichen Auswirkungen hat, die nach dem Stande der wissenschaftlichen Erkenntnisse nicht vertretbar sind.

(2) Über die gesundheitlichen Voraussetzungen nach Absatz 1 Nr. 2 und 3 entscheidet die Biologische Bundesanstalt im Einvernehmen mit dem Bundesgesundheitsamt.

(3) Vor der Zulassung ist ein bei der Biologischen Bundesanstalt zu errichtender Sachverständigenausschuß zu hören, dessen Mitglieder vom Bundesminister berufen werden.

(4) Die Biologische Bundesanstalt hat dem Antragsteller mit der Zulassung die erforderlichen Auflagen, insbesondere über die Fassung der Gebrauchsanweisung und die Verwendung bestimmter sonstiger Angaben, zu erteilen. Die Gebrauchsanweisung muß enthalten: Anwendungsgebiet, Art und Zeit der Anwendung, aufzuwendende Menge, nach der Anwendung einzuhaltende Wartezeiten und einen Hinweis auf die Gefahren, die bei der Anwendung auftreten können.

§ 9

(1) Die Zulassung endet zehn Jahre nach Ablauf des Jahres, in dem sie erteilt wurde; sie kann erneut erteilt werden. Im Einzelfall kann eine kürzere Zulassungsdauer festgesetzt werden.
(2) Die Zulassung ist zurückzunehmen, wenn eine der Voraussetzungen nach § 8 Abs. 1 bei ihrer Erteilung gefehlt hat.
(3) Die Zulassung ist zu widerrufen, wenn eine der Voraussetzungen nach § 8 Abs. 1 später weggefallen ist. Sie kann widerrufen werden, wenn der Inhaber der Zulassung eine nach § 8 Abs. 4 erteilte Auflage nicht einhält oder der Antragsteller (§ 7 Abs. 2) es beantragt.
(4) Vor der Rücknahme oder dem Widerruf ist, außer bei Gefahr im Verzuge, der Sachverständigenausschuß nach § 8 Abs. 3 zu hören.

§ 10

(1) Der Bundesminister wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates und im Falle der Nummer 3 auch im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Jugend, Familie und Gesundheit
1. das Verfahren der Zulassung von Pflanzenbehandlungsmitteln zu regeln,
2. die näheren Vorschriften über den Sachverständigenausschuß nach § 8 Abs. 3 zu erlassen,
3. die Gewährung von Auslauffristen für den Fall der Rücknahme oder des Widerrufs der Zulassung zu regeln, soweit gesundheitliche Belange dem nicht entgegenstehen.

(2) Die Zulassung von Pflanzenbehandlungsmitteln sowie die Rücknahme oder der Widerruf der Zulassung sind im Bundesanzeiger bekanntzumachen.

§ 11

(1) Der Bundesminister kann durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates bestimmen, daß außerhalb des Geltungsbereiches dieses Gesetzes erteilte Zulassungen von Pflanzenbehandlungsmitteln der Zulassung durch die Biologische Bundesanstalt gleichstehen, wenn gewährleistet ist, daß die Pflanzenbehandlungsmittel den Anforderungen des § 8 Abs. 1 entsprechen. Er kann hierbei die Verwendung bestimmter Angaben und Kennzeichnungen auf den Behältnissen und äußeren Umhüllungen, in denen die Pflanzenbehandlungsmittel vertrieben werden, oder auf Packungsbeilagen vorschreiben.
(2) Die Biologische Bundesanstalt kann die Einfuhr nicht zugelassener Pflanzenbehandlungsmittel zu Forschungs-, Untersuchungs-, Versuchs- oder Ausstellungszwecken sowie bei Gefahr im Verzuge zur Bekämpfung bestimmter Schadorganismen oder Krankheiten genehmigen. Die Genehmigung kann mit Auflagen verbunden werden.

§ 12

(1) Pflanzenbehandlungsmittel dürfen nur eingeführt oder gewerbsmäßig vertrieben werden, wenn auf den Behältnissen und auf den abgabefertigen Packungen in deutlich lesbarer Schrift angegeben ist:

1. Bezeichnung des Mittels,
2. die Zulassungsnummer,
3. Name oder Firma des in einem Mitgliedstaat der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft ansässigen Herstellers, Einführers oder Vertriebsunternehmens,
4. Art und Menge der wirksamen Bestandteile,
5. das Verfallsdatum bei Pflanzenbehandlungsmitteln mit zeitlich beschränkter Haltbarkeit,
6. die Gebrauchsanweisung,
7. die sonstigen nach § 8 Abs. 4 Satz 1 vorgeschriebenen Angaben.
8. der Hinweis, daß die Gebrauchsanweisung und die sonstigen nach § 8 Abs. 4 Satz 1 vorgeschriebenen Angaben den Auflagen der Biologischen Bundesanstalt entsprechen.

(2) Absatz 1 Nr. 2, 7 und 8 gilt nicht für Wachstumsregler nach §7 Abs. 1 Satz 2 Nr. 2.

(3) Der Bundesminister wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates, soweit es mit den in § 1 Abs. 1 genannten Zwecken vereinbar ist,

1. zur Erleichterung des Verkehrs mit Pflanzenbehandlungsmitteln
   a) für Kleinpackungen und
   b) für die Anbringung der Angaben nach Absatz 1 Nr. 6 bis 8 auf den Behältnissen oder Packungen Ausnahmen von Absatz 1 zuzulassen.
2. Angaben nach Absatz 1 auch für die Einfuhr oder das gewerbsmäßige Vertreiben von Erden oder anderen Kultursubstraten, die Pflanzenbehandlungsmittel enthalten, vorzuschreiben.

(4) Unberührt bleiben Kennzeichnungspflichten, die sich aus anderen Vorschriften ergeben.

§ 12a

Im Verkehr mit Pflanzenbehandlungsmitteln und in der Werbung für Pflanzenbehandlungsmittel dürfen allgemein oder im Einzelfall keine Angaben verwendet werden, wonach diese Mittel auch für andere Pflanzen oder Pflanzenerzeugnisse, in größerer Menge, in höherer Konzentration, zu anderer Zeit oder unter Einhaltung kürzerer Wartezeiten angewendet werden können, als sich aus den nach § 12 Abs. 1 Nr. 6 und 7 vorgeschriebenen Angaben ergibt.

§ 13

(1) § 12 Abs. 1 und § 12a gelten nicht für Pflanzenbehandlungsmittel, die für die Ausfuhr bestimmt sind.

(2) Für die Ausfuhr bestimmte Pflanzenbehandlungsmittel, die nicht zugelassen oder nicht nach § 12 gekennzeichnet oder die mit Angaben nach § 12a versehen sind, sind von den für die Verwendung innerhalb des Geltungsbereichs dieses Gesetzes bestimmten getrennt zu halten und entsprechend kenntlich zu machen. Dies gilt entsprechend für Erden und andere Kultursubstrate, soweit der Bundesminister von der Ermächtigung nach § 12 Abs. 3 Nr. 2 Gebrauch macht.

(3) Wachstumsregler nach § 7 Abs. 1 Satz 2 Nr. 2, die nicht nach § 12 Abs. 1 Nr. 2, 7 oder 8 gekennzeichnet sind, sind entsprechend ihrem Anwendungszweck kenntlich zu machen.

§ 14

(1) Wer Pflanzenbehandlungsmittel gewerbsmäßig oder sonst für andere anwendet, hat dies vor Beginn des Betriebs oder der Tätigkeit der zuständigen Behörde anzuzeigen. Dies gilt nicht für gelegentliche Nachbarschaftshilfe.
(2) Die Anwendung von Pflanzenbehandlungsmitteln nach Absatz 1 darf nur von Personen oder unter sachverständiger Anleitung und Aufsicht von Personen durchgeführt werden, die die erforderlichen fachlichen Kenntnisse und Erfahrungen sowie die erforderliche Zuverlässigkeit haben.
(3) Die zuständige Behörde kann in den Fällen des Absatzes 1 die zur Abwehr von Gefahren für die Gesundheit von Mensch und Tier erforderlichen Anordnungen, insbesondere über die Verwendung von Pflanzenbehandlungsmitteln sowie von Geräten oder Verfahren des Pflanzenschutzes oder des Vorratsschutzes, treffen.
(4) Die Landesregierungen werden ermächtigt, durch Rechtsverordnung die näheren Vorschriften zu erlassen

1. über die Anzeige nach Absatz 1 und das Anzeigeverfahren,
2. über Maßstäbe und Verfahren für den Nachweis der erforderlichen fachlichen Kenntnisse und Erfahrungen; sie können hierbei die Wirksamkeit und die sonstigen Auswirkungen der Pflanzenbehandlungsmittel und der Maßnahmen des Pflanzenschutzes und des Vorratsschutzes und den Arbeitsschutz berücksichtigen.

Sie können diese Befugnis durch Rechtsverordnung auf oberste Landesbehörden übertragen.

§ 15

(1) Soweit auf Grund dieses Gesetzes oder einer nach diesem Gesetz erlassenen Rechtsverordnung Pflanzen oder Pflanzenerzeugnisse, die weder befallen noch befallsverdächtig sind, oder sonstige Gegenstände, die weder Träger von Schadorganismen sind noch im Verdacht stehen, Träger von Schadorganismen zu sein, vernichtet werden, ist eine angemessene Entschädigung in Geld zu leisten. Die Entschädigung ist unter gerechter Abwägung der Interessen der Allgemeinheit und der Beteiligten festzusetzen.
(2) Eine Entschädigung wird nicht gewährt, wenn der vom Eingriff Betroffene oder sein Rechtsvorgänger zu der Maßnahme durch eine Zuwiderhandlung gegen dieses Gesetz oder gegen eine nach diesem Gesetz erlassene Rechtsverordnung oder gegen eine Anordnung, die auf Grund dieses Gesetzes oder einer nach diesem Gesetz erlassenen Rechtsverordnung ergangen ist, Veranlassung gegeben hat.

§ 16

Wird durch eine Maßnahme auf Grund dieses Gesetzes oder einer nach diesem Gesetz erlassenen Rechtsverordnung dem Betroffenen ein Vermögensnachteil zugefügt, der nicht nach § 15 abzugelten ist, so ist eine Entschädigung

in Geld zu gewähren, soweit dies zur Abwendung oder zum Ausgleich unbilliger Härten geboten erscheint. § 15 Abs. 2 ist entsprechend anzuwenden.

§ 17

Für Streitigkeiten über Entschädigungsansprüche nach den §§ 15 und 16 ist der ordentliche Rechtsweg gegeben.

§ 18

(1) Die Biologische Bundesanstalt ist eine selbständige Bundesoberbehörde. Sie untersteht dem Bundesminister.
(2) Die Biologische Bundesanstalt hat folgende Aufgaben:
1. die Unterrichtung und Beratung der Bundesregierung auf dem Gebiet des Pflanzenschutzes und des Vorratsschutzes,
2. Forschung auf dem Gebiet des Pflanzenschutzes und des Vorratsschutzes sowie Auswertung von Meldungen und Unterlagen, die hierfür von Bedeutung sind,
3. die Prüfung und Zulassung von Pflanzenbehandlungsmitteln sowie die Überwachung zugelassener Pflanzenbehandlungsmittel,
4. die Prüfung von Verfahren des Pflanzenschutzes und des Vorratsschutzes,
5. die Entwicklung von Verfahren des Pflanzenschutzes und des Vorratsschutzes,
6. die Prüfung von Pflanzen auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen Schadorganismen und Krankheiten,
7. die Prüfung der Eignung von Geräten für den Pflanzenschutz und den Vorratsschutz.

Ihr können durch Rechtsverordnung nach § 6 weitere Aufgaben zugewiesen werden.
(3) Die Biologische Bundesanstalt kann prüfen:
1. Pflanzenbehandlungsmittel, die nicht der Zulassung bedürfen,
2. Mittel, die zur Anwendung im Pflanzenbau bestimmt und nicht in § 2 Nr. 3 aufgeführt sind.

(4) Vorschriften, durch die der Biologischen Bundesanstalt weitere Aufgaben übertragen sind, bleiben unberührt.

§ 19

(1) In den Ländern obliegt die Durchführung dieses Gesetzes den nach Landesrecht zuständigen Behörden oder Stellen (Pflanzenschutzdienst).
(2) Der Pflanzenschutzdienst hat in den Ländern insbesondere folgende Aufgaben:
1. die Überwachung der Pflanzenbestände sowie der Vorräte von Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen auf das Auftreten von Schadorganismen und Krankheiten,
2. die Überwachung des Versands von Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen im Rahmen des Pflanzenschutzes und des Vorratsschutzes sowie die Ausstellung von Pflanzengesundheitszeugnissen,
3. die Beratung und Aufklärung auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes und

des Vorratsschutzes sowie die Durchführung des Warndienstes auf diesen Gebieten,
4. die Berichterstattung über das Auftreten und die Verbreitung von Schadorganismen und Krankheiten,
5. die Prüfung von Pflanzenbehandlungsmitteln sowie von Geräten und Verfahren des Pflanzenschutzes und des Vorratsschutzes,
6. die Überwachung des Verkehrs mit Pflanzenbehandlungsmitteln und
7. die Durchführung der für die Aufgaben nach den Nummern 1 und 6 erforderlichen Untersuchungen und Versuche.

§ 20

(1) Der Bundesminister der Finanzen und die von ihm bestimmten Zolldienststellen wirken bei der Überwachung der Einfuhr, Durchfuhr und Ausfuhr von Schadorganismen, Pflanzen, Pflanzenerzeugnissen und Pflanzenbehandlungsmitteln sowie von Gegenständen, die Träger bestimmter Schadorganismen sind oder sein können, mit. Für das Gebiet des Freihafens Hamburg kann der Bundesminister der Finanzen diese Aufgabe dem Freihafenamt übertragen. § 14 Abs. 2 des Finanzverwaltungsgesetzes in der Fassung des Finanzanpassungsgesetzes vom 30. August 1971 (Bundesgesetzbl. I S. 1426), zuletzt geändert durch Artikel 5 des Zuständigkeitsanpassungsgesetzes vom 18. 3. 1975 (BGBl. I S. 705), gilt entsprechend. Die vorstehend genannten Behörden können Waren und Gegenstände sowie deren Beförderungsmittel, Behälter, Lade- und Verpackungsmittel der in Satz 1 der genannten Art bei der Einfuhr, Durchfuhr oder Ausfuhr zur Überwachung anhalten.
(2) Der Bundesminister der Finanzen regelt im Einvernehmen mit dem Bundesminister durch Rechtsverordnung ohne Zustimmung des Bundesrates die Einzelheiten des Verfahrens nach Absatz 1. Er kann dabei insbesondere Pflichten zu Anzeigen, Anmeldungen, Auskünften und zur Leistung von Hilfsdiensten sowie zur Duldung der Einsichtnahme in Geschäftspapiere und sonstige Unterlagen und zur Duldung von Besichtigungen und von Entnahmen unentgeltlicher Muster und Proben vorsehen.

§ 21

Der Bundesminister gibt im Einvernehmen mit dem Bundesminister der Finanzen im Bundesanzeiger die Zolldienststellen bekannt, bei denen Schadorganismen sowie Pflanzen, Pflanzenerzeugnisse oder sonstige Gegenstände, die Träger bestimmter Schadorganismen sind oder sein können, zur Einfuhr, Durchfuhr oder Ausfuhr abgefertigt werden, wenn die Einfuhr, Durchfuhr oder Ausfuhr durch Rechtsverordnung nach § 4 geregelt ist.

§ 22

(1) Die Biologische Bundesanstalt erhebt für ihre Amtshandlungen nach diesem Gesetz Kosten (Gebühren und Auslagen).
(2) Der Bundesminister wird ermächtigt, im Einvernehmen mit dem Bundesminister der Finanzen durch Rechtsverordnung, die nicht der Zustimmung des Bundesrates bedarf, die gebührenpflichtigen Tatbestände näher zu be-

stimmen und dabei feste Sätze und Rahmensätze vorzusehen. Der Nutzen der Pflanzenbehandlungsmittel, Verfahren oder Geräte für die Allgemeinheit ist angemessen zu berücksichtigen. Die zu erstattenden Auslagen können abweichend vom Verwaltungskostengesetz geregelt werden.

§ 23

(1) Natürliche und juristische Personen und nichtrechtsfähige Personenvereinigungen haben den zuständigen Behörden auf Verlangen die Auskünfte zu erteilen, die zur Durchführung der den Behörden durch dieses Gesetz oder auf Grund dieses Gesetzes übertragenen Aufgaben erforderlich sind.
(2) Personen, die von der zuständigen Behörde beauftragt sind, dürfen im Rahmen des Absatzes 1 Grundstücke, Geschäftsräume, Betriebsräume und Transportmittel des Auskunftspflichtigen während der üblichen Geschäfts- oder Betriebszeit betreten und dort

1. Besichtigungen sowie Untersuchungen auf Schadorganismen und Krankheiten vornehmen,
2. Proben ohne Entgelt gegen Empfangsbescheinigung entnehmen,
3. geschäftliche Unterlagen einsehen und
4. in den Fällen des § 14 Abs. 1 Einrichtungen und Geräte für die Verwendung der Pflanzenbehandlungsmittel sowie die Einhaltung des § 14 Abs. 2 und der auf Grund des § 14 Abs. 3 getroffenen Anordnungen überprüfen.

Zur Verhütung dringender Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung dürfen die Grundstücke, Geschäftsräume, Betriebsräume und Transportmittel auch dann betreten werden, wenn sie zugleich Wohnzwecken des Auskunftspflichtigen dienen. Der Auskunftspflichtige hat die Maßnahmen nach den Sätzen 1 und 2 zu gestatten und die geschäftlichen Unterlagen vorzulegen.
(3) Die von den zuständigen Behörden mit der Durchführung von Überwachungs- und Bekämpfungsmaßnahmen nach § 3 Abs. 1 Nr. 4 beauftragten Personen dürfen im Rahmen ihres Auftrages tagsüber an Werktagen Grundstücke betreten und dort Überwachungs- und Bekämpfungsmaßnahmen durchführen. Der Verfügungsberechtigte oder Besitzer hat diese Maßnahmen zu gestatten.
(4) Das Grundrecht der Unverletzlichkeit der Wohnung (Artikel 13 des Grundgesetzes) wird im Rahmen der Absätze 2 und 3 eingeschränkt.
(5) Der zur Auskunft Verpflichtete kann die Auskunft auf solche Fragen verweigern, deren Beantwortung ihn selbst oder einen der in § 383 Abs. 1 Nr. 1 bis 3 der Zivilprozeßordnung bezeichneten Angehörigen der Gefahr strafgerichtlicher Verfolgung oder eines Verfahrens nach dem Gesetz über Ordnungswidrigkeiten aussetzen würde.

§ 24

(1) Wer unter Pflanzen Schadorganismen verbreitet und dadurch Pflanzenbestände von bedeutendem Wert, die ihm nicht gehören, gefährdet, wird mit Freiheitsstrafe bis zu zwei Jahren oder mit Geldstrafe bestraft.

(2) Führt der Täter in den Fällen des Absatzes 1 die Gefahr absichtlich herbei, so ist die Strafe Freiheitsstrafe nicht unter drei Monaten.

§ 25

(1) Ordnungswidrig handelt, wer vorsätzlich oder fahrlässig

1. einer Vorschrift einer nach den §§ 3, 4, 5 Abs. 1, den §§ 6, 11 Abs. 1 oder dem § 12 Abs. 3 Nr. 2 erlassenen Rechtsverordnung zuwiderhandelt, soweit die Rechtsverordnung für einen bestimmten Tatbestand auf diese Bußgeldvorschrift verweist,
2. einer Vorschrift einer nach § 3 des Gesetzes zum Schutze der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen vom 5. März 1937 (Reichsgesetzbl. I S. 271) in der Fassung der Bekanntmachung vom 27. August 1949 (Gesetzblatt der Verwaltung des Vereinigten Wirtschaftsgebietes S. 308) erlassenen Rechtsverordnung zuwiderhandelt,
3. einer vollziehbaren Anordnung nach § 5 Abs. 2 oder § 14 Abs. 3 nicht, nicht rechtzeitig oder nicht vollständig nachkommt,
4. entgegen § 7 Abs. 1 Satz 1 nicht zugelassene Pflanzenbehandlungsmittel einführt oder gewerbsmäßig vertreibt oder eine vollziehbare Auflage nach § 7 Abs. 4 Satz 2, § 8 Abs. 4 Satz 1 oder § 11 Abs. 2 Satz 2 nicht oder nicht vollständig erfüllt,
5. Pflanzenbehandlungsmittel ohne die in § 12 Abs. 1 vorgeschriebene Kennzeichnung einführt oder gewerbsmäßig vertreibt,
6. der Vorschrift des § 12a zuwiderhandelt,
7. entgegen § 13 Abs. 2 Pflanzenbehandlungsmittel, Erden oder andere Kultursubstrate, die für die Ausfuhr bestimmt sind, nicht getrennt hält oder nicht entsprechend kenntlich macht oder entgegen § 13 Abs. 3 Wachstumsregler nicht entsprechend ihrem Anwendungszweck kenntlich macht,
8. die Anzeige nach § 14 Abs. 1 Satz 1 nicht oder nicht rechtzeitig erstattet oder als Anzeigepflichtiger entgegen § 14 Abs. 2 Pflanzenbehandlungsmittel anwendet oder anwenden läßt,
9. entgegen § 23 Abs. 1 eine Auskunft nicht, nicht richtig, nicht vollständig oder nicht rechtzeitig erteilt, entgegen § 23 Abs. 2 Satz 3 eine Maßnahme nicht gestattet oder geschäftliche Unterlagen nicht vorlegt oder entgegen § 23 Abs. 3 Satz 2 eine Maßnahme nicht gestattet.

(2) Die Ordnungswidrigkeit kann mit einer Geldbuße bis zu zehntausend Deutsche Mark geahndet werden.

(3) Pflanzenbehandlungsmittel, Pflanzen, Pflanzenerzeugnisse, Erden und andere Kultursubstrate sowie Pflanzenschutzgeräte, auf die sich eine Zuwiderhandlung nach Absatz 1 Nr. 1 bis 4 bezieht, können eingezogen werden.

§ 26

Der Bundesminister wird ermächtigt, im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Jugend, Familie und Gesundheit durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates aufgrund der Verordnung über die Schädlingsbekämpfung mit hochgiftigen Stoffen vom 29. Januar 1919, zuletzt geändert durch Artikel 49 des Einführungsgesetzes zum Strafgesetzbuch vom 2. März 1974, erlassene Rechtsverordnungen aufzuheben.

§ 27

(1) Soweit die Ermächtigungen der §§ 3 und 4 nicht ausreichen, wird der Bundesminister ermächtigt, auf Grund des Gesetzes zum Schutze der Kulturpflanzen erlassene Rechtsverordnungen mit Zustimmung des Bundesrates aufzuheben. Ist eine solche Rechtsverordnung von einer Landesbehörde erlassen worden, so ist auch die Landesregierung zur Aufhebung ermächtigt. Sie kann ihre Befugnis durch Rechtsverordnung auf andere Behörden übertragen.

(2) Soweit in Straf- und Bußgeldvorschriften, die auf Grund des Gesetzes zum Schutz der Kulturpflanzen erlassen sind, Verweisungen auf § 13 des Gesetzes zum Schutze der Kulturpflanzen allein oder in Verbindung mit einer Verweisung auf das Wirtschaftsstrafgesetz 1954 enthalten sind, gelten diese als Verweisungen auf § 25 dieses Gesetzes.

§ 28

Die Vorschriften des Lebensmittelrechts, des Rechts über den Verkehr mit Giften sowie des Reblausgesetzes vom 6. Juli 1904 (Reichsgesetzbl. S. 261), zuletzt geändert durch Artikel 205 des Einführungsgesetzes zum Strafgesetzbuch, und der dazu erlassenen Rechtsverordnungen bleiben unberührt.

§ 29

Dieses Gesetz gilt nach Maßgabe des § 13 Abs. 1 des Dritten Überleitungsgesetzes vom 4. Januar 1952 (Bundesgesetzbl. I S. 1) auch im Land Berlin. Rechtsverordnungen, die auf Grund dieses Gesetzes erlassen werden, gelten im Land Berlin nach § 14 des Dritten Überleitungsgesetzes.

Inkrafttreten

Für das Inkrafttreten der Änderungen auf Grund des 3. Gesetzes zur Änderung des Pflanzenschutzgesetzes vom 16. Juni 1978 (Bundesgesetzbl. I S. 749) ist Art. 4 des Änderungsgesetzes maßgebend. Danach sind die Änderungsbestimmungen am 17. Juni 1978 in Kraft getreten. § 22 tritt mit dem Außerkrafttreten des Pflanzenschutzkostengesetzes in Kraft.

Die bisher in Ziffer VIII der Anlage zur Düngemittelverordnung aufgeführten Stoffe gelten als Wachstumsregler, die im Zeitpunkt des Inkrafttretens dieses Gesetzes mit der Maßgabe zugelassen worden sind, daß sich ihr vorgesehenes Anwendungsgebiet nach Spalte 2 der Anlage zur Düngemittelverordnung bestimmt. Sonstige Wachstumsregler, die bereits vor dem Inkrafttreten dieses Gesetzes in seinem Geltungsbereich vertrieben worden sind, gelten als vorläufig zugelassen, sofern der Hersteller, Vertriebsunternehmer oder Einführer bis zum 30. Juni 1976 ihre Zulassung beantragt hat. Die vorläufige Zulassung gilt bis zur Entscheidung über den Zulassungsantrag, längstens bis zum 30. Juni 1979.

Bundesgesetzblatt

1717

Teil I **Z 5702 AX**

1980 **Ausgegeben zu Bonn am 25. September 1980** **Nr. 58**

Tag	Inhalt	Seite
16. 9. 80	**Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Chemikaliengesetz – ChemG)** ..... neu: 8053-6; 8053-2	1718

Die Anlage zur Verordnung über die Bezeichnung der Art der wirksamen Bestandteile von Fertigarzneimitteln (Bezeichnungsverordnung) wird als Anlageband zu dieser Ausgabe des Bundesgesetzblattes ausgegeben. Abonnenten des Bundesgesetzblattes Teil I wird der Anlageband auf Anforderung kostenlos übersandt.

Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Chemikaliengesetz – ChemG)

Vom 16. September 1980

Der Bundestag hat mit Zustimmung des Bundesrates das folgende Gesetz beschlossen:

§ 1

Zweck des Gesetzes

Zweck des Gesetzes ist es, durch Verpflichtung zur Prüfung und Anmeldung von Stoffen und zur Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung gefährlicher Stoffe und Zubereitungen, durch Verbote und Beschränkungen sowie durch besondere giftrechtliche und arbeitsschutzrechtliche Regelungen den Menschen und die Umwelt vor schädlichen Einwirkungen gefährlicher Stoffe zu schützen.

§ 2

Anwendungsbereich

(1) Die §§ 4 bis 16, 17 Abs. 1 Satz 1 Nr. 4 und § 23 gelten nicht für

1. Lebensmittel, Tabakerzeugnisse und kosmetische Mittel im Sinne des Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetzes vom 15. August 1974 (BGBl. I S. 1945, 1946; 1975 S. 2652), zuletzt geändert durch Artikel 6 des Gesetzes vom 24. August 1976 (BGBl. I S. 2445),
2. Futtermittel und Zusatzstoffe im Sinne des § 2 des Futtermittelgesetzes vom 2. Juli 1975 (BGBl. I S. 1745),
3. Arzneimittel, die einem Zulassungs- oder Registrierungsverfahren nach dem Arzneimittelgesetz vom 24. August 1976 (BGBl. I S. 2445, 2448) oder nach dem Tierseuchengesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. März 1980 (BGBl. I S. 386) unterliegen, sowie Stoffe oder Zubereitungen aus Stoffen, die ausschließlich zur Herstellung von zulassungs- oder registrierungspflichtigen Arzneimitteln nach den genannten Gesetzen bestimmt sind,
4. Abfälle im Sinne des § 1 Abs. 1 des Abfallbeseitigungsgesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 5. Januar 1977 (BGBl. I S. 41, 288), geändert durch Artikel 13 des Gesetzes vom 28. März 1980 (BGBl. I S. 373),
5. radioaktive Abfälle im Sinne des Atomgesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Oktober 1976 (BGBl. I S. 3053), zuletzt geändert durch Gesetz vom 20. August 1980 (BGBl. I S. 1556),
6. Abwasser im Sinne des § 2 des Abwasserabgabengesetzes vom 13. September 1976 (BGBl. I S. 2721, 3007), soweit es in Gewässer oder Abwasseranlagen eingeleitet wird,
7. Altöle im Sinne des Altölgesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 11. Dezember 1979 (BGBl. I S. 2113).

(2) § 17 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1, 3 und 5 gilt für die in Absatz 1 genannten Stoffe und Zubereitungen sowie für

Erzeugnisse, die diese enthalten, lediglich insoweit, als Regelungen zum Schutz des Menschen am Arbeitsplatz bei der Herstellung getroffen werden.

(3) § 17 Abs. 1 Satz 1 Nr. 2 gilt für Verfahren, bei denen Stoffe oder Zubereitungen nach Absatz 1 Nr. 2 oder Erzeugnisse, die diese Stoffe oder Zubereitungen enthalten, verwendet werden, lediglich zum Schutz des Menschen am Arbeitsplatz.

(4) Die §§ 4 bis 12, 16, 17 Abs. 1 Satz 1 Nr. 3 und 4 sowie § 23 gelten nicht für Stoffe und Zubereitungen, die einem Zulassungsverfahren nach dem Pflanzenschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. Oktober 1975 (BGBl. I S. 2591, 1976 I S. 1059, 1979 I S. 652), geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 16. Juni 1978 (BGBl. I S. 749), unterliegen.

(5) § 17 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 gilt für Stoffe und Zubereitungen nach Absatz 4 sowie für Erzeugnisse, die diese Stoffe oder Zubereitungen enthalten, lediglich insoweit, als Regelungen zum Schutz des Menschen am Arbeitsplatz bei der Herstellung getroffen werden.

(6) § 17 Abs. 1 Satz 1 Nr. 2 gilt für Verfahren, bei denen Stoffe oder Zubereitungen nach Absatz 4 oder Erzeugnisse, die diese Stoffe oder Zubereitungen enthalten, verwendet werden, lediglich zum Schutz des Menschen am Arbeitsplatz.

(7) Die §§ 13 bis 15 gelten nicht für explosionsgefährliche Stoffe im Sinne des Sprengstoffgesetzes vom 13. September 1976 (BGBl. I S. 2737), zuletzt geändert durch Verordnung vom 27. Juni 1979 (BGBl. I S. 938), sowie für Behälter, in denen sich verdichtete, verflüssigte oder unter Druck gelöste Gase, mit Ausnahme von Aerosolen, befinden.

(8) Dieses Gesetz gilt nicht für die Beförderung gefährlicher Güter im Eisenbahn-, Straßen-, Binnenschiffs-, See- und Luftverkehr, ausgenommen die innerbetriebliche Beförderung.

§ 3

Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieses Gesetzes ist

1. Stoff:

   ein chemisches Element oder eine chemische Verbindung, nicht weiter be- oder verarbeitet, einschließlich der Verunreinigungen und der für die Vermarktung erforderlichen Hilfsstoffe;

2. Zubereitung:

   ein Gemisch, ein Gemenge oder eine Lösung von Stoffen, nicht weiter be- oder verarbeitet, einschließlich der Verunreinigungen und der für die Vermarktung erforderlichen Hilfsstoffe;

3. gefährlicher Stoff oder gefährliche Zubereitung:

   Stoffe oder Zubereitungen, die

   a) sehr giftig,

   b) giftig,

   c) mindergiftig,

   d) ätzend,

   e) reizend,

   f) explosionsgefährlich,

   g) brandfördernd,

   h) hochentzündlich,

   i) leichtentzündlich,

   j) entzündlich,

   k) krebserzeugend,

   l) fruchtschädigend oder

   m) erbgutverändernd sind oder

   n) sonstige chronisch schädigende Eigenschaften besitzen oder die selbst oder deren Verunreinigungen oder Zersetzungsprodukte geeignet sind, die natürliche Beschaffenheit von Wasser, Boden oder Luft, von Pflanzen, Tieren oder Mikroorganismen sowie des Naturhaushalts derart zu verändern, daß dadurch erhebliche Gefahren oder erhebliche Nachteile für die Allgemeinheit herbeigeführt werden;

   ausgenommen sind gefährliche Eigenschaften ionisierender Strahlen; das Nähere regelt die Bundesregierung in einer Rechtsverordnung, die der Zustimmung des Bundesrates bedarf;

4. Einstufung:

   eine Zuordnung zu einem Gefährlichkeitsmerkmal entsprechend der Nummer 3;

5. Hersteller:

   eine natürliche oder juristische Person, die einen Stoff oder eine Zubereitung herstellt oder gewinnt;

6. Einführer:

   eine natürliche oder juristische Person, die einen Stoff oder eine Zubereitung in den Geltungsbereich dieses Gesetzes verbringt; kein Einführer ist, wer lediglich einen Transitverkehr unter zollamtlicher Überwachung durchführt, soweit keine Be- oder Verarbeitung erfolgt;

7. Inverkehrbringen:

   das Vorrätighalten zum Verkauf oder zu sonstiger Abgabe, das Feilhalten, das Feilbieten und die Abgabe an andere;

8. Verwenden:

   Gebrauchen, Verbrauchen, Lagern, Aufbewahren, Be- und Verarbeiten, Abfüllen, Umfüllen, Mischen, Vernichten und innerbetriebliches Befördern;

9. toxikokinetische Eigenschaft:

   Eigenschaft eines gefährlichen Stoffes, im Organismus unter sich ändernden Konzentrationen aufzutreten;

10. biotransformatorische Eigenschaft:

    Eignung eines Stoffes, im lebenden Organismus abgebaut oder umgewandelt zu werden.

§ 4

Anmeldepflicht

(1) Der Hersteller darf einen Stoff als solchen oder als Bestandteil einer Zubereitung gewerbsmäßig oder im Rahmen sonstiger wirtschaftlicher Unternehmungen nur in den Verkehr bringen, wenn er ihn spätestens 45 Tage, bevor er ihn erstmalig in einem Mitgliedstaat der Europäischen Gemeinschaften in den Verkehr bringt, bei der Anmeldestelle angemeldet hat. Der Anmeldung bedarf es nicht, wenn der Hersteller den Stoff bereits in einem anderen Mitgliedstaat der Europäischen Gemeinschaften hergestellt und dort in einem gleichwertigen Verfahren angemeldet hat.

(2) Der Einführer darf einen Stoff als solchen oder als Bestandteil einer Zubereitung gewerbsmäßig oder im Rahmen sonstiger wirtschaftlicher Unternehmungen aus einem Staat, der nicht Mitgliedstaat der Europäischen Gemeinschaften ist, nur einführen, wenn er ihn spätestens 45 Tage, bevor er ihn erstmalig in den Geltungsbereich dieses Gesetzes einführt, bei der Anmeldestelle angemeldet hat. Der Anmeldung bedarf es nicht, wenn der Einführer den Stoff bereits in einem anderen Mitgliedstaat der Europäischen Gemeinschaften eingeführt und dort in einem gleichwertigen Verfahren angemeldet hat.

(3) Wer in keinem Mitgliedstaat der Europäischen Gemeinschaften niedergelassen ist, darf einen Stoff als solchen oder als Bestandteil einer Zubereitung gewerbsmäßig oder im Rahmen sonstiger wirtschaftlicher Unternehmungen nicht in den Geltungsbereich des Gesetzes einführen.

(4) Die Absätze 1 bis 3 gelten nicht für einen Stoff, der in einer Rechtsverordnung nach Absatz 5 bezeichnet ist.

(5) Die Bundesregierung bezeichnet durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates die Stoffe, die als solche oder als Bestandteile von Zubereitungen vor dem 18. September 1981 in einem Mitgliedstaat der Europäischen Gemeinschaften in den Verkehr gebracht worden sind. Ausgenommen sind Polymerisate, Polykondensate und Polyaddukte sowie Stoffe, die ausschließlich für Zwecke der Forschung oder Entwicklung in den Verkehr gebracht worden sind oder ausschließlich zur Verwendung in Laboratorien bestimmt sind.

(6) Die Bundesregierung wird ermächtigt, nach Anhörung von Sachverständigen durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates, soweit es zum Schutz von Leben oder Gesundheit des Menschen oder zum Schutz der Umwelt erforderlich ist, vorzuschreiben, daß der Hersteller oder Einführer einen Stoff, der in der Rechtsverordnung nach Absatz 5 bezeichnet ist und bei dem tatsächliche Anhaltspunkte dafür bestehen, daß er allein oder im Zusammenwirken mit anderen Stoffen gefährlich im Sinne des § 3 Nr. 3 Buchstabe a, b, k, l, m oder n ist, entsprechend Absatz 1 oder 2 mit der Maßgabe anzumelden hat, daß sich die Prüfnachweise nach § 7 Abs. 1 und § 9 Abs. 1 nur auf die gefährlichen Eigenschaften erstrecken, für die sich Verdachtsmomente ergeben.

(7) Wird ein Stoff, der nach Absatz 6 anzumelden ist, von mehreren Herstellern oder Einführern in den Verkehr gebracht, so kann die Anmeldestelle zulassen, daß die entsprechenden Prüfungen nur von einem Hersteller oder Einführer durchgeführt werden und die anderen Hersteller oder Einführer auf die Untersuchungen mit dessen schriftlicher Zustimmung Bezug nehmen.

§ 5

Ausnahmen von der Anmeldepflicht

(1) Eine Anmeldung ist nicht erforderlich für einen Stoff, der

1. als ein Polymerisat, Polykondensat oder Polyaddukt zu nicht mehr als zwei vom Hundert des Massegehalts aus einem Monomer in gebundener Form hergestellt ist, das in der Rechtsverordnung nach § 4 Abs. 5 nicht bezeichnet ist;
2. vom Hersteller oder Einführer an von ihm nachzuweisende, sachkundige Personen für die Höchstdauer eines Jahres ausschließlich zur Erforschung oder Erprobung der Eigenschaften des Stoffes sowie zu seiner Weiterentwicklung in den Verkehr gebracht wird oder
3. in Mengen von weniger als einer Tonne jährlich vom Hersteller oder Einführer in den Verkehr gebracht wird.

Die zeitliche Begrenzung nach Nummer 2 gilt nicht, sofern der Stoff ausschließlich zur Prüfung auf Eigenschaften im Sinne von § 3 Nr. 3 in den Verkehr gebracht wird.

(2) Eine Anmeldung ist ferner nicht erforderlich für einen Stoff, der durch einen anderen Hersteller oder Einführer nach diesem Gesetz oder nach einem gleichwertigen Verfahren in einem anderen Mitgliedstaat der Europäischen Gemeinschaften angemeldet ist, wenn seit der erstmaligen Anmeldung mehr als zehn Jahre vergangen sind.

§ 6

Inhalt der Anmeldung

(1) Der Anmeldepflichtige hat der Anmeldestelle schriftlich seinen Namen und seine Anschrift sowie

1. die Identitätsmerkmale,
2. Hinweise zur Verwendung,
3. schädliche Wirkungen bei der Verwendung,
4. die Menge des Stoffes, die er jährlich in den Verkehr bringen oder einführen will, und
5. Verfahren zur sachgerechten Beseitigung, zur möglichen Wiederverwendung und Neutralisierung anzugeben sowie die Prüfnachweise nach § 7 vorzulegen.

(2) Für einen gefährlichen Stoff hat der Anmeldepflichtige ferner Empfehlungen über die Vorsichtsmaßnahmen beim Verwenden und über Sofortmaßnahmen bei Unfällen, die vorgesehene Einstufung entsprechend der Rechtsverordnung nach § 3 Nr. 3, die Verpackung und die Kennzeichnung anzugeben.

(3) Der Anmeldepflichtige braucht die Angaben nach Absatz 1 Nr. 3 nicht mitzuteilen sowie die Empfehlungen und die vorgesehene Einstufung nach Absatz 2 nicht anzugeben, wenn der anzumeldende Stoff in der Rechtsverordnung nach § 13 Abs. 3 eingestuft ist.

§ 7

Prüfnachweise

(1) Die mit der Anmeldung vorzulegenden Prüfnachweise müssen die Beurteilung erlauben, ob der angemeldete Stoff schädliche Einwirkungen auf den Menschen oder die Umwelt hat; dazu müssen sie über die Verfahren und Ergebnisse folgender Prüfungen Aufschluß geben:

1. Ermittlung der physikalischen, chemischen und physikalisch-chemischen Eigenschaften, die Art und Gewichtsanteile der Hilfsstoffe, der Hauptverunreinigungen sowie der übrigen dem Hersteller oder Einführer bekannten Verunreinigungen und Zersetzungsprodukte,
2. Prüfung auf akute Toxizität,
3. Prüfung auf Anhaltspunkte für eine krebserzeugende oder erbgutverändernde Eigenschaft,
4. Prüfung auf reizende, ätzende oder Überempfindlichkeitsreaktionen auslösende Eigenschaften,
5. Prüfung auf subakute Toxizität,
6. Prüfung auf Anhaltspunkte für Eigenschaften des Stoffes, die allein oder im Zusammenwirken mit anderen Eigenschaften des Stoffes umweltgefährlich sind.

(2) Einer Vorlage von Prüfnachweisen nach Absatz 1 bedarf es nicht, soweit eine Prüfung des anzumeldenden Stoffes technisch nicht möglich oder nach dem Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse nicht erforderlich ist. In diesen Fällen hat der Anmelder die Nichtvorlage zu begründen.

(3) Ist ein Stoff bereits angemeldet, so kann die Anmeldestelle in bezug auf die Prüfnachweise nach Absatz 1 Nr. 1 bis 6 zulassen, daß der Nachanmelder auf die Ergebnisse der Untersuchungen, die von einem früheren Anmelder oder mehreren früheren Anmeldern durchgeführt worden sind, mit dessen oder deren schriftlicher Zustimmung Bezug nimmt.

§ 8

Verfahren nach Eingang der Anmeldung

(1) Die Anmeldestelle hat dem Anmeldepflichtigen den Eingang der Anmeldung innerhalb von 45 Tagen zu bestätigen.

(2) Lassen die Anmeldeunterlagen nach § 6 oder die Prüfnachweise nach § 7 eine ausreichende Beurteilung nicht zu, weil sie offensichtlich unvollständig oder fehlerhaft sind, so teilt die Anmeldestelle dies dem Anmeldepflichtigen innerhalb der Frist nach Absatz 1 unter Angabe der erforderlichen Berichtigungen oder Ergänzungen mit. Der angemeldete Stoff darf erst 45 Tage nach dem Eingang der Berichtigungen oder Ergänzungen in den Verkehr gebracht werden; Absatz 1 gilt entsprechend. Rechtsbehelfe gegen die Mitteilung nach Satz 1 haben keine aufschiebende Wirkung.

§ 9

Zusätzliche Prüfnachweise

(1) Auf Verlangen der Anmeldestelle hat der Anmeldepflichtige innerhalb einer von ihr gesetzten Frist zusätzlich vorzulegen

1. Nachweise über die Prüfung des Stoffes auf
   a) subchronische Toxizität,
   b) Beeinträchtigung der Fruchtbarkeit,
   c) Eigenschaften, die allein oder im Zusammenwirken mit anderen Eigenschaften des Stoffes umweltgefährlich sind, und
   d) krebserzeugende, erbgutverändernde und fruchtschädigende Eigenschaften,

   wenn die vom Anmeldepflichtigen innerhalb der Mitgliedstaaten der Europäischen Gemeinschaften in den Verkehr gebrachte Menge eines angemeldeten Stoffes 100 Tonnen jährlich oder seit dem Beginn der Herstellung des Stoffes oder seiner Einfuhr in diese Staaten insgesamt 500 Tonnen erreicht hat,

2. Nachweise über die Prüfung des Stoffes auf
   a) biotransformatorische und toxikokinetische Eigenschaften,
   b) chronische Toxizität,
   c) krebserzeugende Eigenschaften,
   d) akute und subakute Toxizität, soweit sich ihre Erforderlichkeit aus den Prüfungsergebnissen nach Nummer 1 oder nach Buchstabe a ergibt,
   e) verhaltensstörende Eigenschaften,
   f) fruchtbarkeitsverändernde und fruchtschädigende Eigenschaften, soweit sich ihre Erforderlichkeit aus den Prüfungsergebnissen nach Nummer 1 ergibt, und
   g) weitere Eigenschaften, die allein oder im Zusammenwirken mit anderen Eigenschaften des Stoffes umweltgefährlich sind,

   wenn die vom Anmeldepflichtigen innerhalb der Mitgliedstaaten der Europäischen Gemeinschaften in den Verkehr gebrachte Menge eines angemeldeten Stoffes 1 000 Tonnen jährlich oder seit dem Beginn der Herstellung des Stoffes oder seiner Einfuhr in diese Staaten insgesamt 5 000 Tonnen erreicht hat.

§ 7 Abs. 2 und 3 findet entsprechende Anwendung.

(2) Auf Verlangen der Anmeldestelle hat der Anmeldepflichtige innerhalb einer von ihr gesetzten Frist die in Absatz 1 Nr. 1 genannten Nachweise auch dann vorzulegen, wenn

1. die vom Anmeldepflichtigen innerhalb der Mitgliedstaaten der Europäischen Gemeinschaften in den Verkehr gebrachte Menge eines angemeldeten Stoffes 10 Tonnen jährlich oder seit dem Beginn seiner Herstellung oder seiner Einfuhr in diese Staaten insgesamt 50 Tonnen erreicht hat und
2. die Vorlage der Nachweise unter Berücksichtigung der bisherigen Kenntnisse über den Stoff, seine bekannten oder vorhersehbaren Verwendungszwecke oder der Ergebnisse der nach § 7 Abs. 1 durchgeführten Prüfungen erforderlich ist.

(3) Die Absätze 1 und 2 gelten entsprechend für den Hersteller oder Einführer eines Stoffes im Sinne des § 5 Abs. 2.

§ 10

Nähere Festlegung der Anmeldeunterlagen und Prüfnachweise sowie der Prüfungsbedingungen

(1) Der Inhalt und die Form der Anmeldeunterlagen nach § 6 sowie Art und Umfang der Prüfnachweise nach den §§ 7 und 9 Abs. 1 werden von der Bundesregierung durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates näher bestimmt. In der Rechtsverordnung kann auch bestimmt werden, unter welchen Voraussetzungen die Vorlage von Prüfnachweisen gestattet werden kann, die auf anderen als den nach Satz 1 vorgeschriebenen wissenschaftlichen Untersuchungen beruhen. In der Rechtsverordnung können auch die Voraussetzungen nach § 9 Abs. 2 Nr. 2 näher bestimmt werden.

(2) Durch Rechtsverordnung der Bundesregierung können mit Zustimmung des Bundesrates Anforderungen an

1. die Sachkunde und die Zuverlässigkeit der mit der Durchführung der Prüfungen betrauten Personen,
2. die Beschaffenheit und die Ausstattung der Laboratorien,
3. die Laborpraxis, insbesondere die Beschaffenheit der Prüfprobe, die Durchführung und Qualitätskontrolle der Prüfungen und die Aufbewahrung von Daten

vorgeschrieben werden.

(3) Die Bundesregierung wird ermächtigt, nach Anhörung von Sachverständigen durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates Tierversuche durch andere Prüfverfahren zu ersetzen, wenn dies nach dem Stand der wissenschaftlichen Erkenntnis im Hinblick auf den Prüfungszweck vertretbar ist.

§ 11

Weitere Befugnisse der Anmeldestelle

(1) Die Anmeldestelle kann

1. vom Hersteller oder Einführer Prüfnachweise nach § 7 oder § 9 auch für Stoffe im Sinne des § 5 Abs. 1 Nr. 2 und 3 verlangen,
2. vom Hersteller oder Einführer Prüfnachweise nach § 9 Abs. 1 bereits vor Erreichen der dort genannten Mengen verlangen oder
3. das Inverkehrbringen von Stoffen im Sinne des § 5 Abs. 1 Nr. 2 und 3
   a) von Bedingungen abhängig machen oder
   b) dafür Auflagen vorsehen,

soweit sich aus tatsächlichen Anhaltspunkten eine erhebliche Wahrscheinlichkeit dafür ergibt, daß von dem Stoff eine Gefahr für Leben oder Gesundheit des Menschen oder die Umwelt ausgeht; die Prüfnachweise nach § 9 Abs. 1 sind auf die jeweiligen Verdachtsmomente zu beschränken.

(2) Die Anmeldestelle kann das Inverkehrbringen eines Stoffes oder einer Zubereitung untersagen, wenn einem Verlangen nach § 9 oder Absatz 1 Nr. 1 oder 2 nicht fristgerecht entsprochen wird.

(3) Rechtsbehelfe gegen Anordnungen nach Absatz 1 oder 2 haben keine aufschiebende Wirkung.

§ 12

Anmeldestelle

(1) Die Anmeldestelle wird von der Bundesregierung durch Rechtsverordnung, die der Zustimmung des Bundesrates bedarf, bestimmt. Neben den ihr sonst durch dieses Gesetz zugewiesenen Aufgaben hat sie

1. eine vom Anmeldepflichtigen eingereichte Kurzfassung an die zuständigen Landesbehörden weiterzuleiten und die zuständigen Landesbehörden vom Ergebnis der Bewertung der Unterlagen zu unterrichten,
2. dem Hersteller oder Einführer auf Anfrage mitzuteilen, ob ein bestimmter Stoff nach diesem Gesetz oder nach einem entsprechenden Verfahren in einem anderen Mitgliedstaat der Europäischen Gemeinschaften angemeldet ist, soweit der Hersteller oder Einführer ein berechtigtes Interesse an der Auskunft nachweisen kann, und
3. an die Kommission der Europäischen Gemeinschaften eine vom Anmeldepflichtigen eingereichte Kurzfassung der Unterlagen nach den §§ 6, 7, 9 und 16 oder, sofern eine solche Kurzfassung nicht vorliegt, eine vollständige Ausfertigung dieser Unterlagen weiterzuleiten. Auf Anforderung ist der Kommission oder den Anmeldestellen der anderen Mitgliedstaaten eine vollständige Ausfertigung der Unterlagen zuzuleiten, wenn die Kommission oder eine Anmeldestelle der anderen Mitgliedstaaten glaubhaft macht, daß Zweifel an der zutreffenden Bewertung des Stoffes bestehen und diese Auskünfte für eine ordnungsgemäße Bewertung des Stoffes erforderlich sind. Vor der Weiterleitung von Unterlagen, die Geschäfts- oder Betriebsgeheimnisse enthalten, ist der Anmeldepflichtige zu hören. Eine Weiterleitung darf nur erfolgen, wenn die anfordernde Stelle darlegt, daß sie Vorkehrungen zum Schutz von Geschäfts- und Betriebsgeheimnissen getroffen hat, die den entsprechenden Vorschriften im Geltungsbereich dieses Gesetzes gleichwertig sind. Weitere Einzelheiten werden von der Bundesregierung durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates festgelegt. Nummer 3 gilt nicht für Stoffe nach § 4 Abs. 6.

(2) Die Durchführung der Bewertung im Sinne dieses Gesetzes wird durch die Bundesregierung bestimmt.

(3) Angaben, die ein Betriebs- oder Geschäftsgeheimnis darstellen, sind auf Verlangen des Anmeldepflichtigen als vertraulich zu kennzeichnen.

(4) Nicht unter das Betriebs- oder Geschäftsgeheimnis im Sinne des Absatzes 3 fallen

1. die Handelsbezeichnung des Stoffes,
2. seine physikalisch-chemischen Eigenschaften nach § 7 Abs. 1 Nr. 1,
3. die nach § 6 Abs. 1 Nr. 5 anzugebenden Verfahren,
4. die Empfehlungen nach § 6 Abs. 2 und
5. die Auswertung der toxikologischen und ökotoxikologischen Versuche sowie der Name des für diese Versuche Verantwortlichen.

§ 13

Einstufungs-, Verpackungs- und Kennzeichnungspflicht

(1) Wer als Hersteller oder Einführer einen Stoff gewerbsmäßig oder im Rahmen sonstiger wirtschaftlicher Unternehmungen in den Verkehr bringt, hat ihn entsprechend der Rechtsverordnung nach Absatz 3 zu verpakken und zu kennzeichnen. Sofern der Stoff in der Rechtsverordnung nach Absatz 3 nicht aufgeführt ist, hat er ihn einzustufen, zu verpacken und zu kennzeichnen, wenn der Stoff nach dem Ergebnis einer Prüfung nach § 7 oder § 9 oder nach gesicherter wissenschaftlicher Erkenntnis gefährlich ist. Sofern ihm die Eigenschaften eines Stoffes, der nach § 5 Abs. 1 von der Anmeldung ausgenommen ist, nicht hinreichend bekannt sind, hat er ihn mit dem Hinweis „Achtung – noch nicht vollständig geprüfter Stoff" zu kennzeichnen.

(2) Absatz 1 gilt entsprechend für Zubereitungen, soweit sie in der Rechtsverordnung nach Absatz 3 als gefährlich eingestuft oder für ihre Einstufung in dieser Rechtsverordnung Berechnungsverfahren vorgeschrieben sind. Einstufungen gefährlicher Zubereitungen, die der Hersteller oder Einführer nach dem Ergebnis von Prüfungen nach § 7 oder § 9 oder nach gesicherter wissenschaftlicher Erkenntnis im Sinne des Absatzes 1 Satz 2 vornimmt, gehen den Einstufungen auf Grund von Berechnungsverfahren vor.

(3) Die Bundesregierung wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates solche Stoffe oder Zubereitungen als gefährlich einzustufen, bei deren Inverkehrbringen eine erhebliche Gefahr für Leben oder Gesundheit des Menschen oder die Umwelt entsteht, und Berechnungsverfahren vorzuschreiben, nach denen bestimmte Zubereitungen auf Grund der Einstufung derjenigen Stoffe, die in der Zubereitung enthalten sind, einzustufen sind. Dabei kann sie hinsichtlich der Einstufung auf Einstufungen zurückgreifen, die bis zum Tage der Verkündung dieser Rechtsverordnung durch die giftrechtlichen Vorschriften der Länder vorgenommen worden sind.

§ 14

Art der Verpackung und Kennzeichnung

(1) Wer zur Verpackung und zur Kennzeichnung verpflichtet ist, hat die Stoffe oder die Zubereitungen so zu verpacken und zu kennzeichnen, daß bei ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung Gefahren für Leben und Gesundheit des Menschen und die Umwelt vermieden werden. Er hat dabei insbesondere sicherzustellen, daß die Verpackung

1. den zu erwartenden Beanspruchungen sicher widersteht, aus Werkstoffen hergestellt ist, die von dem Stoff oder der Zubereitung nicht angegriffen werden und keine gefährlichen Verbindungen mit ihnen eingehen, und so beschaffen ist, daß ihr Inhalt nicht unbeabsichtigt nach außen gelangen kann,
2. mit der Bezeichnung des gefährlichen Stoffes oder der in der Zubereitung enthaltenen gefährlichen Stoffe, dem Namen und der Anschrift des Herstellers oder des Einführers, dem Gefahrensymbol, der Gefahrenbezeichnung, Hinweisen auf besondere Gefahren und Sicherheitsratschlägen gekennzeichnet ist.

(2) Die Bundesregierung wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates zu bestimmen,

1. wie die gefährlichen Stoffe und Zubereitungen zu verpacken oder zu kennzeichnen sind,
2. daß und welche Empfehlungen über Vorsichtsmaßnahmen beim Verwenden oder über Sofortmaßnahmen bei Unfällen vom Hersteller oder Einführer mitgeliefert werden müssen,
3. welche Gesichtspunkte der Hersteller oder Einführer bei der Einstufung der Stoffe nach § 13 Abs. 1 Satz 2 mindestens zu beachten hat.

In dieser Rechtsverordnung können auch Ausnahmen von der Pflicht zur Verpackung und Kennzeichnung vorgesehen werden, soweit dadurch der Schutzzweck nach Absatz 1 Satz 1 nicht beeinträchtigt wird.

§ 15

Erneutes Inverkehrbringen

Gefährliche Stoffe oder Zubereitungen, die vom Hersteller oder Einführer nach den Vorschriften dieses Gesetzes verpackt und gekennzeichnet in den Verkehr gebracht worden sind, dürfen gewerbsmäßig oder im Rahmen sonstiger wirtschaftlicher Unternehmungen nur dann erneut in den Verkehr gebracht werden, wenn die Verpackung und Kennzeichnung erhalten sind oder wenn der Stoff oder die Zubereitung erneut entsprechend verpackt und gekennzeichnet wird. Ist dem nach Satz 1 zur Verpackung oder Kennzeichnung Verpflichteten bekannt, daß die Verpackung oder Kennzeichnung nicht den Vorschriften dieses Gesetzes entsprochen hat, so ist er zur Verpackung oder Kennzeichnung nach den Vorschriften dieses Gesetzes verpflichtet.

§ 16

Mitteilungspflichten

(1) Der Anmeldepflichtige hat der Anmeldestelle

1. eine Änderung der den Angaben nach § 6 Abs. 1 Nr. 2 zugrunde liegenden Tatsachen,
2. eine Änderung der den Angaben nach § 6 Abs. 1 Nr. 4 zugrunde liegenden Tatsachen, soweit diese nach § 9 Abs. 1 oder 2 erheblich ist,
3. eine neue Erkenntnis über die Wirkungen des Stoffes auf Mensch oder Umwelt,
4. eine Änderung der Eigenschaften des Stoffes und
5. die Einstellung der Herstellung oder der Einfuhr des Stoffes

unverzüglich schriftlich mitzuteilen.

(2) Der Anmeldepflichtige hat der Anmeldestelle unverzüglich schriftlich mitzuteilen, wenn die von ihm in den Verkehr gebrachte Menge des Stoffes eine der in § 9 genannten Mengenschwellen erreicht hat.

(3) Wer als Hersteller oder Einführer einen Stoff, der nach § 5 Abs. 1 Nr. 2 oder 3 von der Anmeldung ausgenommen ist, in den Verkehr bringt, hat der Anmeldestelle zuvor die Identitätsmerkmale, die von ihm vorgesehene Kennzeichnung sowie die Menge des Stoffes, die er jährlich in den Verkehr bringen will, schriftlich mit-

zuteilen. Dies gilt nicht für einen Stoff, der ausschließlich zur Verwendung in einem Laboratorium bestimmt ist. Bei Stoffen nach § 5 Abs. 1 Nr. 2 hat er auf Verlangen der Anmeldestelle auch anzugeben, an welche Abnehmer er den Stoff in den Verkehr gebracht hat oder bringen will.

(4) Wer als Hersteller oder Einführer einen Stoff, der nach § 5 Abs. 2 von der Anmeldung ausgenommen ist, erstmals in den Verkehr bringt, hat der Anmeldestelle zuvor die Angaben nach § 6 Abs. 1 Nr. 1 bis 4 und § 7 Abs. 1 Nr. 1 sowie die Empfehlungen nach § 6 Abs. 2 schriftlich mitzuteilen.

(5) Wer als Hersteller oder Einführer einen Stoff nach § 3 Nr. 3 Buchstabe a oder b in den Verkehr bringt, der nach § 5 Abs. 1 von der Anmeldung ausgenommen ist, hat der Anmeldestelle die Empfehlungen nach § 6 Abs. 2 schriftlich mitzuteilen.

§ 17

Ermächtigung zu Verboten und Beschränkungen

(1) Die Bundesregierung wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates, soweit es zum Schutz von Leben oder Gesundheit des Menschen oder zum Schutz der Umwelt vor Gefahren, denen durch Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung nicht hinreichend begegnet werden kann, erforderlich ist,

1. vorzuschreiben, daß bestimmte gefährliche Stoffe, bestimmte gefährliche Zubereitungen oder bestimmte Erzeugnisse, die einen solchen Stoff oder eine solche Zubereitung enthalten, gewerbsmäßig, im Rahmen sonstiger wirtschaftlicher Unternehmungen oder sonst unter Beschäftigung von Arbeitnehmern nicht, nur in bestimmter Beschaffenheit oder nur für bestimmte Zwecke hergestellt, in den Verkehr gebracht oder verwendet werden dürfen,
2. Herstellungs- oder Verwendungsverfahren, bei denen bestimmte gefährliche Stoffe anfallen, zu verbieten,
3. vorzuschreiben, daß derjenige, der Stoffe oder Zubereitungen nach § 3 Nr. 3 Buchstabe a oder b oder bestimmte Stoffe oder Zubereitungen nach § 3 Nr. 3 Buchstabe c herstellt, in den Verkehr bringt oder verwendet, bestimmten Anforderungen an seine Zuverlässigkeit und Gesundheit genügen muß sowie seine Sachkunde in einem näher festzulegenden Verfahren nachzuweisen hat,
4. vorzuschreiben, daß derjenige, der einen bestimmten Stoff oder eine bestimmte Zubereitung nach § 3 Nr. 3 Buchstabe a, b, k, l, m oder n herstellt, einführt, in den Verkehr bringt oder verwendet,
   a) dies anzuzeigen hat oder
   b) dazu einer Erlaubnis bedarf, oder
5. vorzuschreiben, daß ein bestimmter Stoff oder eine bestimmte Zubereitung nach § 3 Nr. 3 Buchstabe a, b, c, d, e, k, l oder m gewerbsmäßig oder im Rahmen sonstiger wirtschaftlicher Unternehmungen auf bestimmte Art und Weise aufbewahrt oder nur unter bestimmten Voraussetzungen oder nur an bestimmte Personen abgegeben werden darf.

Satz 1 Nr. 4 gilt für Stoffe und Zubereitungen im Sinne des § 3 Nr. 3 Buchstabe k, l, m oder n nur dann, wenn von dem Stoff oder der Zubereitung eine erhebliche Gefahr für Leben oder Gesundheit des Menschen oder die Umwelt ausgeht und dies nach dem jeweiligen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnis begründet werden kann. Satz 1 Nr. 1 und 3 bis 5 gilt auch dann, wenn tatsächliche Anhaltspunkte dafür bestehen, daß ein Stoff, eine Zubereitung oder ein Erzeugnis gefährlich ist.

(2) Bei Gefahr im Verzuge kann die Bundesregierung eine Rechtsverordnung nach Absatz 1 Satz 1 Nr. 1 und 2 ohne Zustimmung des Bundesrates erlassen; sie tritt spätestens sechs Monate nach ihrem Inkrafttreten außer Kraft. Ihre Geltungsdauer kann nur mit Zustimmung des Bundesrates verlängert werden.

§ 18

Giftige Tiere und Pflanzen

(1) Die Bundesregierung wird ermächtigt, soweit es zum Schutz von Leben oder Gesundheit des Menschen unter Berücksichtigung der Belange des Natur- und Tierschutzes erforderlich ist, durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates vorzuschreiben, daß Exemplare

1. bestimmter giftiger Tierarten
   a) nicht eingeführt oder nicht gehalten werden dürfen,
   b) nur eingeführt oder gehalten werden dürfen, wenn geeignete Gegenmittel und Behandlungsempfehlungen vom Einführer oder Tierhalter bereitgehalten werden, oder
   c) nur eingeführt oder gehalten werden dürfen, wenn dies der zuständigen Behörde zuvor angezeigt wird,
2. bestimmter giftiger Pflanzenarten
   a) auf bestimmten Flächen nicht angepflanzt oder
   b) in Katalogen und Warenlisten nur mit einem Hinweis auf ihre Giftigkeit angeboten werden dürfen.

Die Erlaubnis zur Haltung nach Satz 1 Nr. 1 Buchstaben b und c kann mit Auflagen verbunden werden.

(2) Absatz 1 Nr. 1 gilt entsprechend für tote Exemplare giftiger Tierarten oder für Teile von diesen. Absatz 1 Nr. 2 Buchstabe b gilt entsprechend für giftige Samen, giftiges Pflanz- und Vermehrungsgut sowie abgestorbene Exemplare oder Teile giftiger Pflanzenarten.

(3) § 17 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1, 3 und 5 gilt entsprechend für die in Absatz 2 Satz 1 genannten Sachen sowie für bestimmte Arten giftiger Samen und abgestorbener Exemplare oder Teile giftiger Pflanzenarten.

§ 19

Vorschriften über betriebliche Maßnahmen

(1) Die Bundesregierung wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates, soweit es zum Schutz von Leben oder Gesundheit des Menschen einschließlich des Schutzes der Arbeitskraft und der menschengerechten Gestaltung der Arbeit erforderlich ist,

1. bei der Herstellung oder Verwendung von
   a) gefährlichen Stoffen und Zubereitungen sowie von explosionsfähigen Stoffen und Zubereitungen,
   b) Stoffen und Zubereitungen, aus denen Stoffe oder Zubereitungen entstehen, die die Eigenschaften gefährlicher Stoffe oder Zubereitungen aufweisen, oder die explosionsfähig sind,
   c) Stoffen und Zubereitungen, die ihrer Art nach erfahrungsgemäß Krankheitserreger übertragen können, oder
2. bei Tätigkeiten im Gefahrenbereich dieser Stoffe und Zubereitungen

Maßnahmen der in Absatz 2 beschriebenen Art vorzuschreiben.

Satz 1 gilt nicht für

1. Stoffe und Zubereitungen, soweit für sie sprengstoff- oder atomrechtliche Vorschriften bestehen,
2. die Verwendung zugelassener Pflanzenbehandlungsmittel, soweit für diese pflanzenschutzrechtliche Vorschriften bestehen.

(2) Durch Rechtsverordnung nach Absatz 1 kann bestimmt werden,

1. wie die Arbeitsstätte beschaffen und eingerichtet sein muß, damit sie den gesicherten sicherheitstechnischen, arbeitsmedizinischen, hygienischen und sonstigen arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen entspricht,
2. wie der Betrieb geregelt sein muß, insbesondere
   a) wie die Stoffe und Zubereitungen verpackt und gekennzeichnet sein müssen, damit die Arbeitnehmer durch eine ungeeignete Verpackung nicht gefährdet und durch eine Kennzeichnung über die von den Stoffen und Zubereitungen ausgehenden Gefahren unterrichtet werden,
   b) wie das Arbeitsverfahren gestaltet sein muß, damit die Arbeitnehmer durch die Stoffe und Zubereitungen nicht gefährdet und die Grenzwerte oder Richtwerte über die Konzentration gefährlicher Stoffe und Zubereitungen am Arbeitsplatz nicht überschritten werden,
   c) welche Vorkehrungen getroffen werden müssen, damit Stoffe oder Zubereitungen nicht in die Hände Unbefugter gelangen oder sonst abhanden kommen,
3. welche persönlichen Schutzausrüstungen vom Arbeitgeber zur Verfügung gestellt und von den Arbeitnehmern bestimmungsgemäß benutzt werden müssen,
4. wie die Dauer der Beschäftigung unter der Einwirkung der Stoffe und Zubereitungen begrenzt werden muß,
5. in welcher Art und Weise und in welchen Zeitabständen die Arbeitnehmer über die Gefahren und Maßnahmen zu ihrer Abwendung zu unterweisen sind, insbesondere wie den Arbeitnehmern der Inhalt der im Betrieb anzuwendenden Vorschriften in einer Betriebsanweisung unter Berücksichtigung von Sicherheitsratschlägen zur Kenntnis zu bringen ist,
6. wie sich die Arbeitnehmer verhalten müssen, damit sie sich selbst und andere nicht gefährden,
7. welche verantwortlichen Aufsichtspersonen bestellt werden müssen, damit die Arbeitsschutzaufgaben erfüllt werden können,
8. daß ein Arbeitsverfahren, bei dem besondere Gefahren bestehen oder zu besorgen sind, der zuständigen Landesbehörde angezeigt oder von der zuständigen Landesbehörde erlaubt sein muß,
9. daß die Arbeitnehmer gesundheitlich zu überwachen sind und daß zu diesem Zweck
   a) der Arbeitgeber insbesondere verpflichtet werden kann, die Arbeitnehmer ärztlich untersuchen zu lassen,
   b) der Arzt, der mit einer Vorsorgeuntersuchung beauftragt ist, in Zusammenhang mit dem Untersuchungsbefund bestimmte Pflichten zu erfüllen hat, insbesondere hinsichtlich des Inhalts einer von ihm auszustellenden Bescheinigung und der Unterrichtung der untersuchten Arbeitnehmer über das Ergebnis der Untersuchung,
   c) die zuständige Landesbehörde entscheidet, wenn Feststellungen des Arztes für unzutreffend gehalten werden,
10. welche Maßnahmen zur Organisation der Ersten Hilfe zu treffen sind,
11. daß der Arbeitgeber dem Betriebsrat Vorgänge mitzuteilen hat, die er erfahren muß, um seine Aufgaben erfüllen zu können,
12. daß Ausschüsse zu bilden sind, denen die Aufgabe übertragen wird, sicherheitstechnische, arbeitsmedizinische und hygienische Regeln sowie sonstige arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse zu ermitteln und die Bundesregierung oder den zuständigen Bundesminister zu beraten,
13. daß die zuständigen Landesbehörden ermächtigt werden, zur Durchführung von Rechtsverordnungen bestimmte Anordnungen im Einzelfall zu erlassen, insbesondere bei Gefahr im Verzug auch gegen Aufsichtspersonen und sonstige Arbeitnehmer.

(3) Wegen der Anforderungen nach Absatz 2 kann auf jedermann zugängliche Bekanntmachungen sachverständiger Stellen verwiesen werden; hierbei ist

1. in der Rechtsverordnung das Datum der Bekanntmachung anzugeben und die Bezugsquelle genau zu bezeichnen,
2. die Bekanntmachung bei der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Unfallforschung archivmäßig gesichert niederzulegen und in der Rechtsverordnung darauf hinzuweisen.

(4) Die Bundesregierung kann durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates die Ermächtigung nach den Absätzen 1 und 2 ganz oder teilweise auf den Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung übertragen.

(5) Die Absätze 1 bis 4 gelten entsprechend für Erzeugnisse, bei deren Verwendung gefährliche Stoffe oder Zubereitungen entstehen.

§ 20

Aufbewahrungspflicht

Wer verpflichtet ist, Anmeldeunterlagen, Prüfnachweise oder Mitteilungsunterlagen nach den §§ 6, 7, 9 und 16 vorzulegen, hat je ein Doppelstück dieser Unterlagen oder Nachweise bis zum Ablauf von fünf Jahren nach dem letztmaligen Inverkehrbringen des Stoffes aufzubewahren.

§ 21

Überwachung

(1) Die zuständigen Landesbehörden haben die Durchführung dieses Gesetzes und der auf dieses Gesetz gestützten Rechtsverordnungen zu überwachen, soweit dieses Gesetz keine andere Regelung trifft.

(2) Die zuständige Landesbehörde ist befugt, von natürlichen und juristischen Personen und nicht rechtsfähigen Personenvereinigungen alle zur Durchführung dieses Gesetzes und der auf dieses Gesetz gestützten Rechtsverordnungen erforderlichen Auskünfte zu verlangen.

(3) Die mit der Überwachung beauftragten Personen sind befugt,

1. zu den Betriebs- und Geschäftszeiten Grundstücke, Geschäftsräume, Betriebsräume zu betreten und zu besichtigen, Proben nach ihrer Auswahl zu fordern und zu entnehmen und in die geschäftlichen Unterlagen des Auskunftspflichtigen Einsicht zu nehmen,
2. die Vorlage der Unterlagen über Anmeldung und Mitteilung zu verlangen,
3. Arbeitseinrichtungen und Arbeitsschutzmittel zu prüfen,
4. Arbeitsverfahren zu untersuchen und insbesondere das Vorhandensein und die Konzentration gefährlicher Stoffe und Zubereitungen festzustellen und zu messen.

Zur Verhütung dringender Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung können die Maßnahmen nach Satz 1 Nr. 1, 3 und 4 auch in Wohnräumen und zu jeder Tages- und Nachtzeit getroffen werden. Der Auskunftspflichtige hat die Maßnahmen nach Satz 1 Nr. 1, 3 und 4 und Satz 2 zu dulden sowie die mit der Überwachung beauftragten Personen zu unterstützen, soweit dies zur Erfüllung ihrer Aufgaben erforderlich ist, insbesondere ihnen auf Verlangen Räume, Behälter und Behältnisse zu öffnen und die Entnahme von Proben zu ermöglichen. Das Grundrecht des Artikels 13 des Grundgesetzes auf Unverletzlichkeit der Wohnung wird insoweit eingeschränkt.

(4) Die Kosten, die bei der Entnahme von Proben sowie bei deren Untersuchung entstehen, sind dem Auskunftspflichtigen nur aufzuerlegen, wenn die Ermittlungen ergeben, daß Vorschriften dieses Gesetzes oder der auf dieses Gesetz gestützten Rechtsverordnungen von ihm nicht erfüllt worden sind. Entsprechendes gilt für Anordnungen nach Vorschriften dieses Gesetzes oder der auf dieses Gesetz gestützten Rechtsverordnungen. Der Auskunftspflichtige kann auf die Erstattung der Kosten der Entnahme ausdrücklich verzichten.

(5) Der Auskunftspflichtige kann die Auskunft auf solche Fragen verweigern, deren Beantwortung ihn selbst oder einen seiner in § 383 Abs. 1 Nr. 1 bis 3 der Zivilprozeßordnung bezeichneten Angehörigen der Gefahr der Verfolgung wegen einer Straftat oder Ordnungswidrigkeit aussetzen würde.

(6) Kann die zuständige Landesbehörde Art und Umfang der bei der Herstellung oder Verwendung der in § 19 Abs. 1 genannten Stoffe und Zubereitungen auftretenden Gefahren oder die zur Abwendung dieser Gefahren erforderlichen Maßnahmen nicht beurteilen, so kann sie vom Arbeitgeber verlangen, daß dieser durch einen von der Behörde zu bestimmenden Sachverständigen über Art und Umfang dieser Gefahren oder die zur Abwendung der Gefahren notwendigen Maßnahmen auf seine Kosten ein Gutachten erstatten läßt und ihr eine Ausfertigung des Gutachtens vorlegt. Satz 1 gilt nicht, soweit in diesem Gesetz Prüfungen vorgeschrieben oder die Voraussetzungen für die Anordnung von Prüfungen festgelegt sind.

§ 22

Anwendung des Verwaltungsverfahrensgesetzes

Das Anmeldeverfahren gilt als Verwaltungsverfahren.

§ 23

Behördliche Anordnungen

(1) Die zuständige Landesbehörde kann im Einzelfall die Anordnungen treffen, die zur Beseitigung festgestellter oder zur Verhütung künftiger Verstöße gegen dieses Gesetz oder gegen die nach diesem Gesetz erlassenen Rechtsverordnungen notwendig sind.

(2) Die zuständige Landesbehörde kann für eine Dauer von höchstens drei Monaten anordnen, daß ein gefährlicher Stoff, eine gefährliche Zubereitung oder ein Erzeugnis, das einen gefährlichen Stoff oder eine gefährliche Zubereitung enthält, nicht, nur in bestimmter Beschaffenheit oder nur für bestimmte Zwecke hergestellt, in den Verkehr gebracht oder verwendet werden darf, soweit tatsächliche Anhaltspunkte dafür vorliegen, daß von dem Stoff, der Zubereitung oder dem Erzeugnis eine erhebliche Gefahr für Leben oder Gesundheit des Menschen oder die Umwelt ausgeht. Satz 1 gilt auch dann, wenn tatsächliche Anhaltspunkte für die Annahme bestehen, daß ein Stoff oder eine Zubereitung gefährlich ist.

§ 24

Vollzug im Bereich der Bundeswehr

(1) Im Geschäftsbereich des Bundesministers der Verteidigung obliegt der Vollzug des Gesetzes und der auf dieses Gesetz gestützten Rechtsverordnungen dem Bundesminister der Verteidigung und den von ihm bestimmten Stellen.

(2) Der Bundesminister der Verteidigung kann für seinen Geschäftsbereich in Einzelfällen sowie für bestimm-

te Stoffe Ausnahmen von dem Gesetz und von den auf dieses Gesetz gestützten Rechtsverordnungen zulassen, soweit dies zwingende Gründe der Verteidigung oder die Erfüllung zwischenstaatlicher Verpflichtungen erfordern.

(3) Die Absätze 1 und 2 gelten nicht im Land Berlin.

§ 25

Angleichung an Gemeinschaftsrecht

Zum Zwecke der Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten der Europäischen Gemeinschaften können auch Rechtsverordnungen nach diesem Gesetz erlassen werden, soweit dies zur Durchführung von Verordnungen, Richtlinien oder Entscheidungen des Rates oder der Kommission der Europäischen Gemeinschaften, die Sachbereiche dieses Gesetzes betreffen, erforderlich ist.

§ 26

Bußgeldvorschriften

(1) Ordnungswidrig handelt, wer vorsätzlich oder fahrlässig

1. entgegen § 4 Abs. 1 oder 2 einen Stoff in den Verkehr bringt oder einführt, ohne ihn rechtzeitig angemeldet zu haben,
2. entgegen § 8 Abs. 2 Satz 2 erster Halbsatz einen angemeldeten Stoff vor Ablauf der Frist in den Verkehr bringt,
3. einer vollziehbaren Auflage nach § 11 Abs. 1 Nr. 3 Buchstabe b zuwiderhandelt,
4. entgegen einer vollziehbaren Untersagung nach § 11 Abs. 2 einen Stoff oder eine Zubereitung in den Verkehr bringt,
5. entgegen § 13 Abs. 1 oder 2 in Verbindung mit § 14 Abs. 1 Satz 2 oder mit einer Rechtsverordnung nach § 14 Abs. 2 oder entgegen § 15 einen gefährlichen Stoff oder eine gefährliche Zubereitung ohne die vorgeschriebene Verpackung oder Kennzeichnung in den Verkehr bringt,
6. entgegen § 16 eine Mitteilung nicht, nicht richtig, nicht vollständig oder nicht rechtzeitig vornimmt,
7. einer Rechtsverordnung nach § 17 Abs. 1 Satz 1 Nr. 3, 4 Buchstabe a oder Nr. 5, auch in Verbindung mit Satz 3, über das Herstellen, das Inverkehrbringen oder das Verwenden dort bezeichneter Stoffe oder Zubereitungen zuwiderhandelt, soweit die Rechtsverordnung für einen bestimmten Tatbestand auf diese Bußgeldvorschrift verweist,
8. einer Rechtsverordnung nach
   a) § 18 Abs. 1 über giftige Tiere und Pflanzen,
   b) § 19 Abs. 1 in Verbindung mit Abs. 2 Nr. 1 bis 5, 8 oder 9 über betriebliche Maßnahmen oder
   c) § 19 Abs. 1 in Verbindung mit Abs. 2 Nr. 7 oder 10 über betriebliche Maßnahmen zuwiderhandelt,

   soweit sie für einen bestimmten Tatbestand auf diese Bußgeldvorschrift verweist,
9. entgegen § 21 Abs. 2 eine Auskunft trotz Anmahnung nicht erteilt, entgegen § 21 Abs. 3 Satz 1 Nr. 2 Unterlagen nicht vorlegt oder einer Pflicht nach § 21 Abs. 3 Satz 3 nicht nachkommt oder
10. einer vollziehbaren Anordnung nach § 23 Abs. 2 Satz 2 in Verbindung mit Satz 1 über das Herstellen, das Inverkehrbringen oder das Verwenden von Stoffen, Zubereitungen oder Erzeugnissen zuwiderhandelt.

(2) Die Ordnungswidrigkeit kann in den Fällen des Absatzes 1 Nr. 1 bis 5, 7, 8 Buchstabe b und Nr. 10 mit einer Geldbuße bis zu hunderttausend Deutsche Mark, in den Fällen des Absatzes 1 Nr. 6, 8 Buchstaben a, c und Nr. 9 mit einer Geldbuße bis zu zehntausend Deutsche Mark geahndet werden.

§ 27

Strafvorschriften

(1) Mit Freiheitsstrafe bis zu zwei Jahren oder mit Geldstrafe wird bestraft, wer

1. einer Rechtsverordnung nach § 17 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1, 2 oder 4 Buchstabe b, auch in Verbindung mit Satz 3, über das Herstellen, das Inverkehrbringen oder das Verwenden dort bezeichneter Stoffe, Zubereitungen oder Erzeugnisse zuwiderhandelt, soweit sie für einen bestimmten Tatbestand auf diese Strafvorschrift verweist, oder
2. einer vollziehbaren Anordnung nach § 23 Abs. 2 Satz 1 über das Herstellen, das Inverkehrbringen oder das Verwenden gefährlicher Stoffe, Zubereitungen oder Erzeugnisse zuwiderhandelt.

(2) Mit Freiheitsstrafe bis zu fünf Jahren oder mit Geldstrafe wird bestraft, wer durch eine in Absatz 1 oder eine in § 26 Abs. 1 Nr. 1, 4, 5, 8 Buchstabe b oder Nr. 10 bezeichnete Handlung das Leben oder die Gesundheit eines anderen oder fremde Sachen von bedeutendem Wert gefährdet.

(3) Der Versuch ist strafbar.

(4) Handelt der Täter fahrlässig, so ist die Strafe

1. in den Fällen des Absatzes 1 Freiheitsstrafe bis zu einem Jahr oder Geldstrafe,
2. in den Fällen des Absatzes 2 Freiheitsstrafe bis zu zwei Jahren oder Geldstrafe.

§ 28

Übergangsregelung

(1) Die Anmeldeverpflichtung nach § 4 Abs. 1 oder 2 entfällt für einen nicht in der Rechtsverordnung nach § 4 Abs. 5 bezeichneten Stoff, wenn der Hersteller oder Einführer der Anmeldestelle nachweist, daß der Stoff als solcher oder als Bestandteil einer Zubereitung vor dem 18. September 1981 in einem Mitgliedstaat der Europäischen Gemeinschaften bereits an andere veräußert worden ist. Satz 1 gilt bis zum Ablauf einer Frist von sechs Monaten nach der Veröffentlichung eines Verzeichnisses der vor dem 18. September 1981 in einem Mitgliedstaat der Europäischen Gemeinschaften in den Verkehr gebrachten oder eingeführten Stoffe durch einen verbindlichen Rechtsakt der Europäischen Gemeinschaften.

(2) Die Bundesregierung wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates ein vorläufiges Verzeichnis nach § 4 Abs. 5 zu erlassen. Bis zur Veröffentlichung des Verzeichnisses nach Absatz 1 Satz 2 gilt die Nachweispflicht nach Absatz 1 Satz 1 für die Stoffe in diesem vorläufigen Verzeichnis als erbracht.

§ 29

Außerkrafttreten

Das Gesetz über gesundheitsschädliche oder feuergefährliche Arbeitsstoffe in der im Bundesgesetzblatt Teil III, Gliederungsnummer 8053-2, veröffentlichten bereinigten Fassung, zuletzt geändert durch Artikel 247 des Gesetzes vom 2. März 1974 (BGBl. I S. 469), tritt außer Kraft.

§ 30

Berlin-Klausel

Dieses Gesetz gilt nach Maßgabe des § 13 Abs. 1 des Dritten Überleitungsgesetzes auch im Land Berlin. Rechtsverordnungen, die auf Grund dieses Gesetzes erlassen werden, gelten im Land Berlin nach § 14 des Dritten Überleitungsgesetzes.

§ 31

Inkrafttreten

Vorschriften dieses Gesetzes, die zum Erlaß von Rechtsverordnungen ermächtigen, treten am Tage nach der Verkündung, die übrigen Vorschriften am 1. Januar 1982 in Kraft.

Die Bundesregierung hat dem vorstehenden Gesetz die nach Artikel 113 des Grundgesetzes erforderliche Zustimmung erteilt.

Das vorstehende Gesetz wird hiermit ausgefertigt und wird im Bundesgesetzblatt verkündet.

Bonn, den 16. September 1980

Der Bundespräsident
Carstens

Der Bundeskanzler
Schmidt

Der Bundesminister
für Jugend, Familie und Gesundheit
Antje Huber

Der Bundesminister des Innern
Baum

Der Bundesminister der Finanzen
Hans Matthöfer

Der Bundesminister für Wirtschaft
Lambsdorff

Der Bundesminister
für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
J. Ertl

Der Bundesminister
für Arbeit und Sozialordnung
Ehrenberg

Schriftenreihe des Vereins für Wasser-, Boden- und Lufthygiene E.V. in Berlin Dahlem

Nr. 1*:	Stooff; Chemische und physikalisch-chemische Fragen der Wasserversorgung	
Nr. 2:	Meinck; Englisch-deutsche und deutsch-englische Fachausdrücke aus dem Gebiete der Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung	DM 7,—
Nr. 3:	Kisker; Die Überwachung der Grundstückskläranlagen	DM —,50
Nr. 4:	Kolkwitz; Ökologie der Saprobien	DM 5,—
Nr. 5*:	Beger; Leitfaden der Trink- und Brauchwasserbiologie	
Nr. 6*:	Meinck, Stooff, Weldert, Kohlschütter; Industrie-Abwässer	
Nr. 7*:	Lüdemann; Die Giftwirkung des Mangans auf Fische, Krebse und Fischnährtiere	
Nr. 8:	Büsscher; Untersuchungen über den Aufwuchs in Wasserbecken und seine Bekämpfung mit Kupfersulfat	DM 2,60
Nr. 9:	Meinck/Thomaschk; Untersuchungen über den anaeroben Abbau von Viskoseschlamm	DM 4,40
Nr. 10:	Beyreis/Heller/Bursche; Beiträge zur Außenlufthygiene	DM 9,60
Nr. 11:	Steinkohlenflugasche	DM 15,—
Nr. 12*:	Bethge, Löbner, Nehls, Kettner, Lahmann; Außenlufthygiene. 1. Folge	
Nr. 13*:	Bethge, Büsscher, Zinkernagel, Löbner; Außenlufthygiene. 2. Folge	
Nr. 14a*:	Kruse; Einheitliche Anforderungen an die Trinkwasserbeschaffenheit und Untersuchungsverfahren in Europa	

Nr. 14b: Einheitliche Anforderungen an die Beschaffenheit, Untersuchung und Beurteilung von Trinkwasser in Europa ..... DM 8,60

Nr. 15: Löbner; Ergebnisse von Staubniederschlagsmessungen an verschiedenen Orten Deutschlands ..... DM 2,—

Nr. 16: Naumann/Heller; Probleme der Verunreinigung von Grund- und Oberflächenwasser durch Mineralöle und Detergentien. Luftverunreinigung und Abhilfemaßnahmen ..... DM 2,50

Nr. 17: Aurand/Delius/Schmier; Bestimmung der mit Niederschlag und Staub dem Boden zugeführten Radioaktivität (Topfsammelverfahren) ..... DM 4,—

Nr. 18*: Naumann; 60 Jahre Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene

Nr. 19: Abhandlungen aus dem Arbeitsgebiet des Instituts für Wasser-, Boden- und Lufthygiene ..... DM 17,60

Nr. 20: Sattelmacher; Methämoglobinämie durch Nitrate im Trinkwasser ..... DM 4,80

Nr. 21: Vorträge auf der Jahrestagung des Vereins für Wasser-, Boden-und Lufthygiene 1963 in Berlin ... DM 4,80

Nr. 22: Langer/Kettner; Vorträge auf der Jahrestagung des Vereins für Wasser-, Boden- und Lufthygiene 1964 in Köln ..... DM 5,10

Nr. 23: Lahmann; Luftverunreinigung in den Vereinigten Staaten von Amerika ..... DM 5,60

Nr. 24*: Mauch; Bestimmungsliteratur für Wasserorganismen im Mitteleuropäischen Gebieten

Nr. 25: Lahmann/Morgenstern/Grupinski; Schwefeldioxid-Immissionen im Raum Mannheim/Ludwigshafen .. DM 6,80

Nr. 26: Kempf/Lüdemann/Pflaum; Verschmutzung der Gewässer durch motorischen Betrieb, insbesondere durch Außenbordmotoren ..... DM 8,50

Nr. 27: Neuzeitliche Wasser-, Boden- und Lufthygiene .... DM 10,80

Nr. 28:	Lahmann; Untersuchungen über Luftverunreinigungen durch den Kraftverkehr	DM 13,40
Nr. 29:	Heller/Kettner; Forschungsarbeiten über Blei in der Luft und in Staubniederschlägen	DM 11,60
Nr. 30:	Meteorologie und Lufthygiene	DM 19,80
Nr. 31*:	Die Desinfektion von Trinkwasser	
Nr. 32:	Rattenbiologie und Rattenbekämpfung	DM 29,40
Nr. 33:	Beiträge aus dem Gebiet der Umwelthygiene	DM 30,80
Nr. 34:	Gewässer und Pestizide 1. Fachgespräch	DM 15,20
Nr. 35:	Kettner; Geruchsbelästigende Stoffe	DM 15,—
Nr. 36:	Durchlässigkeit von Lockersedimenten — Methodik und Kritik	DM 9,20
Nr. 37:	Gewässer und Pflanzenschutzmittel 2. Fachgespräch	DM 27,40
Nr. 38:	Umweltschutz und öffentlicher Gesundheitsdienst	DM 34,60
Nr. 39:	Schadstoff-Normierung der Außenluft in der Sowjetunion — MIK-Werte und Schutzzonen 1972	DM 4,60
Nr. 40:	Hygienisch-toxikologische Bewertung von Trinkwasserinhaltsstoffen	DM 21,50
Nr. 41:	Lufthygiene 1974	DM 26,—
Nr. 42:	Immissionssituation durch den Kraftverkehr in der Bundesrepublik Deutschland	DM 70,—
Nr. 43:	Schwimmbadhygiene	
Nr. 44:	Zur Diskussion über das Abwasserabgabengesetz	DM 18,—
Nr. 45:	Siedlungshygiene und Stadtplanung	DM 31,—
Nr. 46:	Gewässer und Pflanzenschutzmittel 3. Fachgespräch	DM 32,—
Nr. 47:	Dulson; Organisch-chemische Fremdstoffe in atmosphärischer Luft	DM 28,—

Nr. 48: Chemisch-ökologische Untersuchungen über die Eutrophierung Berliner Gewässer unter besonderer Berücksichtigung der Phosphate und Borate ..... DM 35,50

Nr. 49: Lahmann, Prescher; Luftverunreinigungen in der Umgebung von Flughäfen ..... DM 33,50

Nr. 50: Oetting; Hydrogeochemische Laboruntersuchungen an Bergmaterialien und einer Hochofenschlacke .... DM 43,20

Nr. 51: Gewässer und Pflanzenbehandlungsmittel IV ..... DM 33,50
4. Fachgespräch

Mit * gekennzeichnete Nummern sind vergriffen

Gustav Fischer Verlag · Stuttgart