

versuchen sollten, eine der letzten großen Lücken des Umweltschutzes zu schließen. Die Länder haben sich darauf eingestellt, das Chemikaliengesetz zu vollziehen. Mein Ministerium hat seine Fachkapazitäten für diese Aufgabe konzentriert und ist dabei, diesen Arbeitsbereich weiter auszubauen. Wir nutzen auch die technischen Möglichkeiten der Datenverarbeitung, um die Beurteilung der Umweltwirksamkeit chemischer

Stoffe zu erleichtern. Dazu haben wir eine Kriteriendatei »Ökologischer Umweltschutz« aufgebaut, in der insbesondere Daten zur biologischen Wirkung chemischer Stoffe gespeichert sind. Darüber hinaus enthält dieser Datenpool Informationen zur Landschaftsökologie. Ich freue mich, Ihnen diese Einrichtung anlässlich unseres Symposiums vorstellen zu können.

## Stand der Umwelthygiene in Wissenschaft und Rechtsetzung

H. Schulze

Umwelthygiene als großer Spezialbereich sowohl des Umweltschutzes als auch der Hygiene bearbeitet die Wirkung von äußeren Umweltfaktoren auf den Menschen, die Tierwelt und die Vegetation sowie auf Biozöosen. Sie stützt sich auf natur- und biowissenschaftliche Methoden. Umwelthygiene entspricht dem Anliegen MAX VON PETTENKOFERs, des Vaters der Hygiene, der als Aufgabe dieses Fachs die Erforschung der äußeren Umwelt auf den Menschen sowie die Ausschaltung ungünstiger und die Ausnutzung günstiger Einflüsse verstand. Umwelthygienische Bemühungen müssen getragen sein von ökologischem Verständnis, denn das »ökologische Gleichgewicht« ist Existenzgrundlage für das Leben schlechthin. Damit ist die Umwelthygiene eingebettet in den Grundlagenbereich Ökologie und Umwelt. »Umwelthygiene muß begriffen werden im Sinne einer integrierten Erfassung und Bewertung der Wechselbeziehungen zwischen den hygienischen Aspekten der Umweltmedien Wasser, Boden, Luft und Strahlung sowie ihrer biologisch-medizinischen Wirkung auf den Menschen, aber auch der Wirkungen auf Tiere, Pflanzen und Sachgüter und der sich daraus ergebenden Wirkungen und Schäden für das sie tragende ökologische System« (Umweltforschungsplan 1976).

Die Umwelthygiene hat eine zentrale Stellung innerhalb des Gesamtbereichs »Ökologie und Umwelt«. Sie ist in zahlreichen Disziplinen angesiedelt, und diejenigen, die dort arbeiten, bedienen sich zwangsläufig einer Vielzahl von Fachgebieten, die sich mit dem chemischen und physikalischen Verhalten von Stoffen unter biotischen und abiotischen Bedingungen in Einzelorganismen, Biotopen und der Ökosphäre und darauf aufbauend mit den toxischen Auswirkungen auf Einzelorganismen und auf das Funktionsgefüge von Ökosystemen befassen. Untersucht werden ferner das Verhalten von umweltrelevanten Organismen (vor allem Parasiten und Mikroorganismen), deren toxische Stoffwechselprodukte sowie physikalische Einflüsse (Strahlen, Lärm). Daraus folgt die Notwendigkeit, die Vielzahl der für den Umwelthygieniker wichtigen Fachgebiete integriert zu nutzen. Nur auf diesem Wege können effektive Beiträge zur Darstellung der toxischen Gesamtbelastung geleistet werden. Eines der wichtigsten Arbeitsgebiete ist denn auch die Ermittlung von Wirkungsbeziehungen, die Erforschung der komplexen Wirkungen von chemischen Stoffen mit dem Ziel, wirksame Maßnahmen zur Verringerung der Gesamtbelastung einzuleiten.

Umwelthygiene ist jedoch nicht lediglich durch Abwehrelemente geprägt. Das gilt für ihre physikalischen, chemischen und biologischen Komponenten. Besonders auf dem Gebiet der Biotechnologie kommt es darauf an, Wirkungen von Mikroorganismen und Enzymen sowie von Modifikationen von Zellen und ihren Bestandteilen – ganz im Sinne MAX VON PETTENKOFERs – zu nutzen und mögliche negative Auswirkungen auf Mensch und Umwelt auf ein Minimum zu beschränken. Auf dem Gebiet der technischen Mikrobiologie, der Enzymtechnologie und bis zu einem gewissen Grade

auch der Gentechnologie sind erfolgversprechende Entwicklungsansätze vorhanden. Die Umwelthygieniker bemühen sich interdisziplinär, diese Ansätze zu fördern, zugleich aber ökologischen Gefahren vorzubeugen.

Diese Situation prägt auch die Umwelthygiene als administrativen Bereich, in dem unmittelbar wissenschaftliche Erkenntnisse in Rechtsetzung und Verwaltung umgesetzt werden. Von entscheidender Bedeutung ist dabei, daß Prioritäten gesetzt werden, nach denen die notwendigen Maßnahmen sinnvollerweise eingeleitet werden.

Fragt man nach dem Stand der Umwelthygiene in der Wissenschaft, so bietet es sich an, die Antwort anhand der Aktivitäten der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) zu geben. Die DFG befaßt sich seit Jahren eingehend mit den Auswirkungen von chemischen Stoffen in der Umwelt. Mehrere Kommissionen bearbeiten Umweltchemikalien in Bezug auf ihr Vorkommen in den Medien Luft, Wasser und Lebensmittel. Einen stoffbezogenen Ansatz sucht die Arbeitsgruppe »Umweltwirksamkeit von Chemikalien« des Senatsausschusses für Umweltforschung, die kürzlich mit ihren »Beiträgen zur Beurteilung der Umweltwirksamkeit chemischer Stoffe« (DFG-Schrift, Boppard 1979) an die Öffentlichkeit getreten ist. In dieser DFG-Schrift haben wir aufgezeigt, daß sich bei der Beschäftigung mit Umweltchemikalien eine Reihe von neuen wissenschaftlichen Fragestellungen ergeben hat. Die bisherigen Erfahrungen mit Wirkungen chemischer Stoffe stammen aus dem Umgang mit Arzneimitteln, gefährlichen Arbeitsstoffen, Dünge- und Pflanzenbehandlungsmitteln sowie Radionukliden. Diese Erkenntnisse können jedoch nur zum Teil zur Beurteilung der Umweltwirksamkeit chemischer Stoffe allgemein herangezogen werden.

Mit dem Fortschritt naturwissenschaftlicher Erkenntnisse kann – so die Arbeitsgruppe – das Restrisiko für den Menschen und auch für andere Glieder des Ökosystems vermindert werden. Ganz auszuschließen ist es jedoch auch unter Einbeziehung von Sicherheitszuschlägen in vielen Fällen nicht.

Die Arbeitsgruppe ist sich darüber im klaren, daß es kein einheitliches Verfahren gibt, welches für alle Glieder beliebiger Biozöosen Aussagen über Schadwirkungen einer Umweltchemikalie zu machen gestattet. Beim Menschen, bei Tieren und bei Pflanzen ist die Reaktion gegenüber Umweltchemikalien von so großen Unterschieden der Empfindlichkeit und des Erscheinungsbildes gekennzeichnet, daß das angestrebte Ziel, die Ökotoxizität von umweltrelevanten Chemikalien zu erfassen, nur durch die Anwendung einer ganzen Reihe von Einzeltests erreicht werden kann. So müßte neben der Toxizität gegenüber dem Menschen die Toxizität gegenüber einer Reihe von Pflanzen, Insekten, Fischen oder Vögeln beurteilt werden. Bestenfalls kann es nach Auffassung der Arbeitsgruppe gelingen, für wichtige Ökosysteme Leitorganismen zu finden, deren repräsentative Empfindlichkeit gegenüber Umweltchemikalien als Indikator für die Umwelt-

relevanz dienen kann. Dies ist aber noch weitgehend Spekulation, da in den meisten Fällen die Strukturen von Biozöosen oder Ökosystemen nur unzureichend bekannt sind. Für die Beurteilung der Umweltwirksamkeit von chemischen Stoffen ist ein weites Spektrum von Methoden einzusetzen. Sie reichen von der chemischen Analytik über histopathologische Untersuchungen und Mutagenitätstests bis hin zu Organfunktionsprüfungen und Prüfungen des Wechselbezugs von einzelnen Gliedern der Biozöosen. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft hat sich mit dieser Arbeitsgruppe auch bemüht, Ansätze zur Risikoabschätzung, zur Strategie der Gesetzgebung und zur Festlegung von Forschungsschwerpunkten zu entwickeln.

Diese Übersicht zeigt, daß die Wissenschaft begonnen hat, Umwelthygiene verstärkt interdisziplinär zu betreiben. Gerade hier im Münchener Raum sind ideale Möglichkeiten vorhanden: durch die enge Nachbarschaft von einschlägigen Forschungseinrichtungen der Hochschulen, der Max-Planck-Gesellschaft und der Großforschungseinrichtungen (Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung, Fraunhofer Gesellschaft), von Bundesinstitutionen sowie von Bayerischen Landesämtern und -anstalten. Es gilt jedoch, Prioritäten zu setzen und Aufgaben zu verteilen, um die begrenzten Mittel so effektiv wie möglich einzusetzen. Eine der Voraussetzungen dafür ist die Erfassung aller Institutionen, die sich mit Umweltchemikalien befassen. Im Auftrage des Bund-/Länder-Arbeitskreises Umweltchemikalien hat daher das Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen 1977 eine Zusammenstellung über die Erfassung der Aktivitäten auf dem Gebiet der Umweltchemikalien durchgeführt. Darin wurde nicht nur festgehalten, wo serienmäßige Messungen zur fortlaufenden Überwachung von Schadstoffen durchgeführt werden, wo eine Dokumentation von Literatur bzw. allgemeinen Daten über Umweltchemikalien erfolgt, sondern auch wo Forschung betrieben wird, die über die reine Bestimmung von Umweltschadstoffen hinausgeht. Wir haben für Bayern diese Untersuchung 1979 fortgeschrieben. Sie soll Ansatzpunkte für eine noch intensivere Zusammenarbeit aller mit Umweltchemikalien befaßten Institutionen auch auf dem Gebiet der Forschung und der Bewertung von chemischen Stoffen bringen.

Diese Studie zur Erfassung von Umweltchemikalien führt direkt in die Fragestellung nach dem Stand der Umwelthygiene in der Rechtsetzung. Will man die Situation hier darstellen, so muß man zunächst davon ausgehen, daß umwelthygienische Zielrichtungen in einer Vielzahl umweltrelevanter Rechtsvorschriften enthalten sind. Das Seuchenrecht, einschließlich Tierseuchenrecht, enthält umwelthygienische Elemente durch Vorkehrungen gegen die Verbreitung von Krankheitserregern in der Umwelt. Hier soll ein Milieu gesichert werden, das für die Vermehrung von Parasiten und Mikroorganismen ungünstig ist. Diesem Zweck dient auch eine Reihe von Vorschriften des (Ab-)Wasser- und Abfallrechts, des Futtermittel- und Lebensmittelrechts. Zahlreiche Rechtsvorschriften schützen Mensch, Tier und Pflanze vor Gefährdungen und Schädigungen durch Umweltchemikalien: Düngemittel-, Futtermittel-, Pflanzenschutz-, Arzneimittel-, Gift- und Arbeitsstoffrecht, aber auch Vorschriften des Immissionsschutz-, (Ab-)Wasser- und Abfallrechts. Umwelthygienische Elemente sind auch in den Vorschriften des Strahlenschutz- und Lärmschutzrechts enthalten.

Einen besonders engen Bezug zur Umwelthygiene hat das Chemikaliengesetz. Es soll stoffbezogen Vorkehrungen gegen die Gefährdung von Mensch und Umwelt durch chemische Stoffe bringen. Eine Reihe von Stoffen, für die bereits detaillierte Rechtsvorschriften bestehen, sind von der Pflicht zur Prüfung, Einstufung und Anmeldung nach dem Chemikalien-

gesetz ausgenommen. Ein Blick in den Katalog dieser Spezialregelungen zeigt, daß diese Gesetze, wie auch die aufgrund der in ihnen enthaltenen Ermächtigungen erlassenen Rechtsverordnungen, keine dem Chemikaliengesetz vergleichbaren Prüfraumen enthalten. Das gilt vor allem im Hinblick auf die Umweltwirksamkeit dieser Stoffe. Wenn hier ein Mangel an umwelthygienischen Konsequenzen durch Gesetz- und Verordnungsgeber aufgezeigt wurde, so soll das nicht heißen, daß eine neue Flut von Rechts- und Verwaltungsvorschriften entfesselt werden soll. Vielmehr muß auch der Umwelthygieniker seinen Beitrag dazu leisten, daß zu erlassende Vorschriften daraufhin überprüft werden, ob sie dem verfassungsrechtlichen Übermaßverbot entsprechend geeignet, erforderlich und verhältnismäßig sind.

Zweifel daran, ob Rechtsvorschriften dem Grundsatz des Übermaßverbotes entsprechen, werden vor allem dann immer wieder laut, wenn die wissenschaftlichen Grundlagen noch nicht befriedigen. Der Schutz des Menschen und der Umwelt kann es jedoch erfordern, daß Rechtsvorschriften erlassen werden, bevor eine erschöpfende Klärung wissenschaftlicher Fragestellungen erfolgt ist, ein Abwarten aber nicht vertretbar wäre. Hier müssen Gesetz- und Verordnungsgeber versuchen, wissenschaftliche Zweifel auszuräumen. Werden neue wissenschaftliche Erkenntnisse vorgelegt, so muß die Verbotsfront (oder ein sonstiger Regelungsrahmen) vorgeschoben oder zurückgenommen werden.

Auch das Chemikaliengesetz ist unter Gesichtspunkten des Übermaßverbotes diskutiert worden. Es wurde die Frage gestellt, ob bei einer umfassenden vorbeugenden Kontrolle aller Stoffe, die in den Verkehr gebracht werden, nicht ein Aufwand betrieben werde, der mit dem Erfolg in keiner vernünftigen Relation steht. Dazu ist festzustellen, daß auch nach Inkrafttreten des Chemikaliengesetzes und der Verordnungen aufgrund seiner Ermächtigungen der zweifellos beachtliche Kontrollaufwand noch nicht garantiert, daß jede Schädigung des Menschen und der Umwelt durch chemische Stoffe ausgeschlossen werden kann. In zahlreichen Fällen wird es jedoch möglich sein, potentielle gefährliche Auswirkungen zu erkennen und wirksame Vorbeugemaßnahmen zu treffen. Hinzu kommt, daß selbst in den Fällen, in denen die potentielle Schädigung eines Stoffes nicht erkannt wurde, anhand der vorliegenden stoffbezogenen Daten die Möglichkeiten erleichtert werden, nachträgliche Abhilfemaßnahmen einzuleiten. Insgesamt ist hierzu festzustellen, daß dem Vorsorgeprinzip entsprechend Kontrollmaßnahmen zum Schutz vor chemischen Stoffen so früh wie möglich eingreifen müssen. Die früheste Kontrollmöglichkeit liegt vor dem Inverkehrbringen solcher Stoffe. Daher wird mit diesem Gesetz der Kontrollfilter bis dahin vorverlagert, um den Eintrag gefährlicher chemischer Stoffe in die Umwelt zu verhindern oder jedenfalls wirksam zu begrenzen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die Umwelthygiene als interdisziplinärer Arbeitsbereich zunehmend von den Wissenschaftlern der verschiedensten Disziplinen praktiziert wird. Hier gilt es, Ansätze weiter zu fördern und neue Initiativen zu entwickeln. Aufgabe des Staates ist es, die Forschung zu fördern, Prioritäten fachlicher Notwendigkeiten zu setzen und eine wirksame Zusammenarbeit mit allen staatlichen Stellen sicherzustellen.

In der Gesetzgebung sind in einer Reihe von umweltrelevanten Gesetzen und Verordnungen umwelthygienische Gesichtspunkte enthalten. Ein besonderes Gewicht haben sie im Chemikaliengesetz bekommen. Dieses Gesetz ist ein weiterer Schritt auf dem Wege zur Sicherung einer gesunden Umwelt. Für die nächsten Schritte ist es nötig, wissenschaftlich fundierte Prioritäten zu setzen, um auf dieser Grundlage Gesamtbelastungen zu verringern. Eine aus umwelthygienischer Sicht zu erarbeitende Prioritätenliste sollte dann, wenn

sie einmal aufgestellt ist, – jedoch erst nach ihrer wissenschaftlichen Absicherung – nach dem politisch Machbaren abgefragt werden. Wir müssen darauf achten, daß Wissenschaft, Verwaltung und Politik in einem engen Dialog bleiben. Ein Nicht-Verstehen – oft im wahrsten Sinne des Wortes – kann dadurch verhindert werden, daß Fachwissenschaftler in den Ministerien die Verbindung nach allen Seiten herstellen, d.h. wissenschaftliche Erkenntnisse für Rechtsetzung und Verwaltung aufbereiten, aber auch den Forschern legislative und administrative Zusammenhänge verständlich machen.

**Zusammenfassung**

Umwelthygiene bearbeitet die Wirkung von äußeren Umweltfaktoren auf den Menschen, die Tierwelt und die Vegetation sowie auf Ökosysteme. Sie stützt sich auf natur- und biowissenschaftliche Methoden. Sie schafft damit Grundlagen für Rechts- und Verwaltungsvorschriften.

Die auf dem Gebiet der Umwelthygiene tätigen Wissenschaftler sind in zahlreichen Disziplinen angesiedelt und bedienen sich zwangsläufig einer Vielzahl von Fachgebieten, die sich mit dem chemischen und physikalischen Verhalten von Stoffen unter biotischen und abiotischen Bedingungen in Einzelorganismen, Biotopen und der Ökosphäre und darauf aufbauend mit den toxischen Auswirkungen auf Einzelorganismen und auf das Funktionsgefüge von Ökosystemen befassen. Besondere Schwierigkeiten bestehen darin, daß es kein einheitliches Verfahren gibt, welches für alle Glieder von Biozönoson Aussagen über Wirkungen eines Schadfaktors zu machen gestattet. Hier gilt es, aussagekräftige Testverfahren und Ansätze zur Risikoabschätzung zu entwickeln.

Die Arbeitsgruppe »Umweltwirksamkeit von Chemikalien«

des Senatausschusses für Umweltforschung der Deutschen Forschungsgemeinschaft hat es übernommen, die Aktivitäten der Wissenschaft auf diesem Gebiet zu koordinieren. Für eine interdisziplinäre Zusammenarbeit sind im Münchner Raum durch die enge Nachbarschaft von einschlägigen Forschungseinrichtungen der Hochschulen, der Max-Planck-Gesellschaft, den Großforschungseinrichtungen (Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung, Fraunhofer-Gesellschaft) und von Bundesinstitutionen in engem Kontakt mit den Bayerischen Landesämtern und -anstalten ideale Möglichkeiten vorhanden.

Eine Vielzahl von Rechtsvorschriften enthält umwelthygienische Elemente. In diesen Vorschriften setzt der Schutz vor biologischen Wirkungen von Schadfaktoren bei den Medien Wasser, Boden, Luft, Lebensmittel u.ä. an. Ein umfassender stoffbezogener Ansatz wird mit dem Chemikaliengesetz verfolgt, mit dem Vorkehrungen gegen die Gefährdung von Mensch und Umwelt durch chemische Stoffe getroffen werden. Dieses Gesetz ist ein weiterer Schritt auf dem Wege zur Sicherung einer gesunden Umwelt.

Im Bund/Länder-Arbeitskreis Umweltchemikalien koordinieren Bund und Länder die Weiterentwicklung von Rechtsetzung und Verwaltung. Hier gilt es, ebenso wie im wissenschaftlichen Bereich, Prioritäten zu setzen, um Gesamtbelastungen wirksam zu verringern. Entscheidend ist, daß Wissenschaft und Politik in einem engen Dialog bleiben. Ein Nicht-Verstehen – oft im wahrsten Sinne des Wortes – kann dadurch verhindert werden, daß Fachwissenschaftler in den Ministerien die Verbindung nach allen Seiten herstellen, d.h. wissenschaftliche Erkenntnisse für Rechtsetzung und Verwaltung aufbereiten, aber auch den Forschern legislative und administrative Zusammenhänge verständlich machen.

# Methodik zur Ermittlung der Belastung durch Schadstoffe

W. Klein

Für Erfassung, Abschätzung und Voraussage der Umweltbelastung durch chemische Stoffe steht ein reiches Spektrum unterschiedlichster theoretischer und experimenteller Methoden zur Verfügung. Ihre Einbindung in eine Gesamtmethodik erfolgt unter Berücksichtigung der sehr komplexen Determinanten der Höhe der Belastung. Die Höhe der Umweltbelastung ist bestimmt durch den technologischen Bereich des Einsatzes eines Stoffes einschließlich des Einsatzumfangs, durch die Eigenschaften (chemische und physikalisch-chemische) des Stoffes, sowie die Umweltfaktoren, welche, ebenso wie die Stoffeigenschaften, das Verhalten der Substanz mitbestimmen.

Generell ist zu unterscheiden, ob eine Ermittlung aktueller

Belastung von Mensch und Umwelt – durch erkannte oder zu erkennende Schadstoffe – oder eine prospektive Beurteilung der längerfristigen Belastung aus der Anwendung eines Stoffes erfolgen soll. In der Tabelle 1 ist eine Übersicht der einzelnen benutzten Methoden, sowohl für die aktuelle, wie die prospektive Ermittlung der Belastung dargestellt.

Für die Abschätzung der aktuellen Belastung von Mensch und Umwelt stehen zwei verschiedene methodische Ansätze zur Verfügung:

- Abschätzung der Belastung aus Produktions- und Anwendungsstatistiken. Bei lokalen Problemen ist eine Emissionsstatistik unter Umständen ausreichend. Soll die Be-

**Tabelle 1: Methodik zur Ermittlung der Umweltbelastung durch chem. Stoffe – Übersicht**

Erhebungen, Statistiken	Umweltanalysen	Exp. Untersuchungen zu Mobilität, Akkumulation und Abbau	
Produktionsstatistiken Anwendungsbereiche Verbrauchs- und Emissionskataster	Flächendeckende Überwachung Lokale Überwachung Stichprobenanalysen Umweltgewebekbank	Simulationsexperimente	Testverfahren
		Verhalten in aquatischen Ökosystemen	Volatilität
		Verhalten in terrestrischen Ökosystemen	Bioakkumulation
		Verhalten in der Atmosphäre	Sorption/Desorption
		Verhalten in typischen Organismen (Nahrungspflanzen, Schlachttiere)	Bioabbau
Lebensmitteltechnologie	abiotischer Abbau	ökotox. Profilanalyse	

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Laufener Spezialbeiträge und Laufener Seminarbeiträge \(LSB\)](#)

Jahr/Year: 1980

Band/Volume: [9\\_1980](#)

Autor(en)/Author(s): Schulze H.

Artikel/Article: [Stand der Umwelthygiene in Wissenschaft und Rechtsetzung 28-30](#)