

## NEBELSAMMLER



Bild: von Born

Professor Dr. Wolfgang Haber (links), München, Präsident der Gesellschaft für Ökologie, und Professor Dr. Wilhelm Kuttler, Institut für Ökologie, Universität Essen, präsentieren ein Nebelsammelgerät, das am Institut für Meteorologie der Universität Frankfurt am Main entwickelt und an der Universität Essen nachgebaut wurde.

In industriellen Ballungsgebieten — typisches Beispiel ist das Ruhrgebiet — stoßen Wirtschaftsinteressen und Umweltfragen hart aufeinander und müssen miteinander in Einklang gebracht werden. Interdisziplinäre ökologische Forschung kann die Planung praktisch unterstützen. Prof. Dr. Wilhelm Kuttler und Günter Krückemeier berichten von einer ökologischen Tagung.

Fernziel der Forschung: Bewertungs- und Planungsgrundlagen für Entscheidungsträger

# ÖKOLOGISCHE AUSWIRKUNGEN VON BALLUNGSRÄUMEN

**A**uf der 18. Jahrestagung der Gesellschaft für Ökologie in Essen wurde ersichtlich, daß nicht mehr nur eine bloße differenzierte Beschreibung der ökologischen Zustände im Vordergrund steht, sondern vielmehr konnte, aufbauend auf einer möglichst umfassenden ökologischen Bestandsaufnahme, schwerpunktmäßig der planerische Nutzen der dargestellten ökologischen Forschungsspektren aufgezeigt werden.

Die Sitzung „Ökologische Folgen der Rohstoffgewinnung“ war geprägt durch Beiträge, die die komplexe Problematik der anthropogenen Überformung des Rhein-Ruhrgebiets, als größtem europäischem industriellem Ballungsraum, aus den verschiedensten wissenschaftlichen Perspektiven darzulegen versuchten.

Die Analyse der Intensität und Flächenausdehnung verschiedener Belastungsarten der Landschaft und die damit verbundenen zukünftigen Handlungszwänge und -möglichkeiten stellten eines der Hauptthemen der ersten Vortragsreihe dar. Primär wurden die landschaftsökologischen Veränderungen, Auswirkungen und Risiken der derzeitigen und künftigen Steinkohlengewinnung in der Ballungsrandzone Emscher-Lippe aufgezeigt, aber auch die Folgen der Nordwanderung des Steinkohlenbergbaus ins südliche Münsterland und die intensive Ausdehnung der Braunkohlenlagerstätten am linken Niederrhein. Notwendige Planungs- und

Vorsorgehinweise wurden diskutiert. Bezogen auf Biotopveränderungen durch Immissionsbelastungen, Flächenversiegelung und Zerschneidungseffekte sowie für Bergsenkungsgebiete mit ihren massiven, meist irreversiblen Schädigungen der natürlichen Grund-, Boden- und Oberflächenwasserverhältnisse wurden ökologische Risikoabschätzungen und Bewertungen vorgenommen. Subsummiert wurde hierunter auch die Problematik der ruhrgebietspezifischen flächenbelastenden großen Bergehalden. Diese vom Menschen geschaffenen geologischen Körper sind gekennzeichnet durch ihr Defizit an pflanzenverfügbarem Phosphat und ihr hohes Schwefelreservoir, hervorgerufen durch die Pyritabtrennung bei der Kohlenaufbereitung. Damit ergibt sich aufgrund der weitreichenden Auswirkungen auf den Wasserhaushalt und dessen Einflußnahme auf die Nährstoffdynamik und Tonmineralneubildung eine ganze Palette planerischer Forderungen und Vorlagen. Diese können durch technische Kompensations- und Reparaturbestrebungen die vorhandenen, zum Teil erheblichen negativen Folgen der Untertageaktivitäten — zumindest in einem begrenzten Rahmen — ausgleichen.

### Ökologische Planungskriterien rechtzeitig berücksichtigen

Der Thematik der Kontrolle des pflanzlichen Entwicklungsstandes (Sukzession) und der Rekultivierung von gro-

ßen Bergehalden, das heißt der Schaffung von Ersatzlebensräumen (Wiederbesiedlung, Sekundärbiotop, Biotopmanagement), waren Beiträge zum planerisch-technischen Vermeiden oder zumindest Vermindern der prognostizierten Auswirkungen der zukünftigen Braun- und Steinkohlengewinnung auf die betroffenen Landschaftsbereiche gewidmet. Die Darstellung der vegetations- und tierökologischen Risikopotentiale für Teilflächen, beispielsweise Rheinisches Braunkohlenrevier und Naturpark Schwalm-Nette im Münsterland, zeigte deutlich die Notwendigkeit, ökologische Planungskriterien als programmatischen Bestandteil in bergrechtliche Betriebsplanverfahren zu integrieren. Damit einher ging die Forderung, die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten der Technik unter ökologischen Rahmenbedingungen zu beurteilen und hierdurch den Entscheidungsträgern in den Städten und Kommunen sowie in Industrie und Landwirtschaft Bewertungs- und Planungsgrundlagen zur Verfügung zu stellen.

### Wechselwirkungen zwischen Stadtgrün und Bioklima

Die nicht nur auf ein Ballungsgebiet beschränkten, sich aber hieraus entwickelnden komplexen Umweltbelastungen in urbanen Ökosystemen wurden im Bereich des zweiten Rahmenthemas „Stadtökologie“ dargestellt. Von besonderem Interesse waren hierbei auch die Untersuchungen zu den

ökologischen Wechselbeziehungen zwischen Stadtgrün und Bioklima. Aus der Analyse der unterschiedlichen Stadtstrukturen mit ihren vielfältig gegliederten Bebauungs- und Freiflächenarten und somit sehr differenzierten Mikroklimaten, die über spezifische Wertigkeiten verfügen, resultierte eine bioklimatische Gewichtung (Stadtklimabewertung Ruhrgebiet). Der praktische Nutzen dieser stadtökologischen Bestandsaufnahme besteht in ihrer Verwendung als detaillierte regional-planerische Grundlage für zukünftige Stadtentwicklungspläne. Die verstärkte Einbeziehung ökologischer Gesichtspunkte in der Stadtentwicklungsplanung umfaßte ferner Erhebungen zur bestehenden innerstädtischen Vegetation, Avifauna (Bioindikation) und Bodenökologie, um Grundlagen für Naturschutzmaßnahmen zu schaffen und Elemente der Umweltbelastung sowie komplexe Umweltüberwachungssysteme aufzuzeigen.

#### Analyse von Immissionsempfindlichkeiten

Das umfassende Rahmenthema „Ökologische Wirkungen von Immissionen“ behandelte schwerpunktmäßig die Wirkung gasförmiger Immissionen und luftpartikelgebundener Schwermetalle auf die urbane Bodenflora und -fauna.

Die exemplarischen Darstellungen über die Zusammenhänge zwischen Überlebensstrategien und Immissionsempfindlichkeiten anhand von schadstoffspezifischen Leistungsreduktionen der Waldbodenvegetation verdeutlichen das multifaktorielle Reaktionsgefüge in der aktuellen Waldschadensproblematik. Einen weiteren Diskussionsrahmen bildeten die Vorträge zur Bioindikation für die Trendanalyse und zur Frühindikation unter Berücksichtigung der naturbedingten Leistungsfähigkeit der Landschaft. Als Erweiterung des Instrumentariums und der Methodik des Nachweises von Strukturveränderungen auf Zönose- und Populationsebene wurden umfangreiche passive und aktive Bioindikations- und Biomonitoringprogramme vorgestellt, wobei interessante Ansätze zur Klärung der überaus komplexen Zusammenhänge des Streuungs-, Anreicherungs- und Sättigungsverhaltens diskutiert werden konnten. Dabei wurden besonders die Abhängigkeit der Meßergebnisse von den Expositionsperioden, vor allem bei emittentenbezogenen Wirkungsmessnetzen, verdeutlicht und die zunehmende (retrospektive) Funktion und Bedeutung biologischer Probenarten (Umweltprobenbank) begründet.

Die vorgestellten analytischen Untersuchungen umfaßten methodische Arbeiten zum Bestimmen relevanter pflanzen- und tierphysiologischer Parameter. Dabei wurden die simultane

Bestimmung von Photosyntheseleistung, Transpiration und Phloemtranslokation in Pflanzen durch zerstörungsfreie in-vivo Messungen mit der  $^{14}\text{C}$ - und  $^{11}\text{C}$ -Methode vorgestellt. Des Weiteren wurden Beispiele für die fluorimetrischen Bioaktivitäts- und Biomassequantifizierungen an schwermetallbelasteten Grünalgen gegeben. Ergebnisse bodenbiologischer Fragestellungen wurden mit Hilfe der Analyse mikrobieller Stoffumsatzraten und Enzymaktivitäten in schwermetallkontaminierten Spülfeldern dargestellt, wobei Gesetzmäßigkeiten sowie wirksame Steuerfaktoren und -mechanismen bezüglich des Stoffumsatzes aufgezeigt werden konnten.

#### Computersimulation vernetzter Prozesse

Im Bereich der „Theoretischen Ökologie“ wurden verschiedene Modelle vorgestellt, mit deren Hilfe umweltrelevante Prozesse erfaßt und in ihren Abläufen simuliert werden. Die Verknüpfung von landschaftsökologischen Systemelementen als integrierender Faktor stand hierbei im Vorder-

*Blick in das Labor für Landschaftsökologie der Universität Essen mit Atomabsorptionsspektrometer (rechts) sowie Ionenchromatografie-System mit Leitfähigkeitsdetektor und automatischem Probengeber, beispielsweise zur Regenwasseranalyse.*

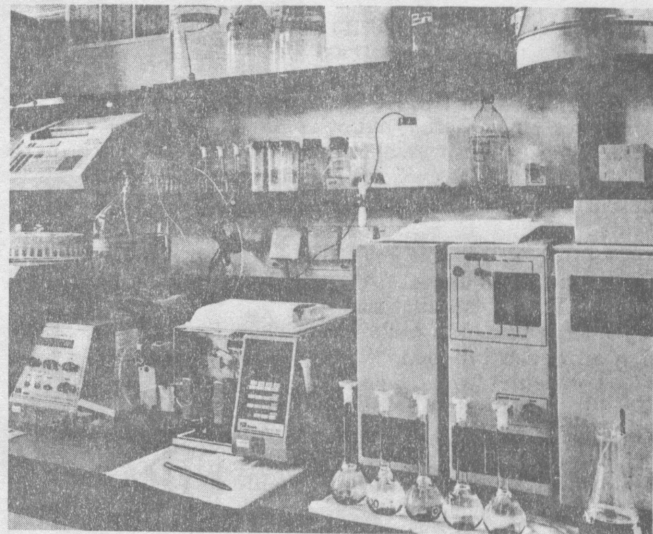


Bild: Verfasser

grund. Die möglichst umfassende mathematische Beschreibung vereinfachter ökologischer Abläufe von Umweltveränderungen wurde bei der Analyse von Wasser-, Stoff- und Energietransporten genutzt. Die Einbeziehung eines umfassenden Informationsgehalts bei Berücksichtigung der Komplexität der Landschaft verlangt die funktionelle Integration verschiedener Teilmodelle, um relevante abiotische und biotische Prozesse zu beschreiben. Sie führte zu ersten Ergebnissen in den vorgestellten Computersimulationen. Die anthropogene Überformung der „Fließgewässer in Ballungsräumen“ war der Vortragsschwerpunkt eines weiteren Rahmenthemas. Dabei wurden nicht nur die ökologischen Folgen der Rohstoffgewinnung auf die Natur von Fließwassergemeinschaften, sondern auch der Rahmen für die prakti-

sche Nutzung bei Planungs- und Schutzmaßnahmen – wie der Renaturierung von Fließgewässerbiotopen – exemplarisch vorgestellt. Darauf baut eine hydrobiologische Funktions- und Nutzungsanalyse zur Ursachenbeschreibung des Ist-Zustands und zum Abschätzen des Maßnahmenbedarfs auf, wobei auch die faunistische Bedeutung der Bachtäler in ihrer Funktion als Vernetzungselement in den Ballungsrandlagen des Ruhrgebiets hervorgehoben wurde. Alle diese Maßnahmen dienen der Erweiterung des wissenschaftlichen Erkenntnis- und Grundlagenrahmens zum Biotopmanagement (Schutz- und Regulierungsmaßnahmen) im Rahmen der Stadt- und Landschaftsplanung und sind somit weitgehend in die planerische Praxis zu übertragen.

Der Suche und der Bestimmung von Planungskriterien für ökologisch relevante Maßnahmen in Ballungsregionen war die Sitzung „Ökologische Planung“ gewidmet. Als Grundlage für Planung, Gestaltung und Pflege der Landschaft wurden verschiedene Möglichkeiten der ökologischen Landschaftsanalyse vorgestellt. In diesem Zusammenhang war auch die For-

derung zu sehen, Vorrangflächen in Ballungsräumen festzulegen, die ökologische Funktionen im Belastungsgebiet übernehmen. Bei einem Eingriff in urban-industrielle Ökosysteme, beispielsweise durch „Umweltvorsorgeplanungen“, spielt im Entscheidungsprozeß das Computer-Aided-Environmental-Planning (CAEP) eine wichtige Rolle, um notwendiges Kenndatenmaterial aus verschiedenen Umweltbereichen zu verknüpfen und im Rahmen von „Umweltinformationssystemen“ den jeweiligen Entscheidungsträgern zur Verfügung zu stellen.

Wilhelm Kuttler  
Günter Krückemeier