

BADEN
WÜRTTEMBERG

Umweltforschung in Baden-Württemberg

Beiträge für eine
sichere Zukunft

U M W E L T F O R S C H U N G

Journal

➤ VORWORT

➤ AKTUELLE FORSCHUNGSERGEBNISSE

- Projekte kurzgefasst 3
- TUBA macht Schadstoffen im Boden Dampf 4
- Backpulver reinigt Dieselabgase 6
- Holzfeuerung - Keine Technik der Steinzeit 8
- Umweltforschung im Spiegel der Presse Teil 1 11
- Alles fließt 12
- Cool unterwegs 14
- Landunter in der Kläranlage 16
- Auf den Frosch gekommen 18
- Dürfen Kinder bei Ozonalarm im Freien spielen ? 20
- Nach fast 50 Jahren seltene Fischarten wieder am Oberrhein 23
- Platin liegt auf der Strasse 24

➤ EINBLICKE - LAUFENDE PROJEKTE

- Roter, blauer, gelber Strom - grüner Ökostrom in Not? 26
- Gegen den Flächenfrass 28
- Stoffkatalog umweltrelevanter Baustoffe 30
- Umweltforschung im Spiegel der Presse Teil 2 31
- Planungssicherheit beim Flächenrecycling 32
- Kann Kalk belastete Baggerseen retten? 34
- Sedimente - das Gedächtnis unserer Gewässer 36

➤ PROJEKTFÖRDERUNGEN 2000

- Projektbewilligungen BW-Plus 1999 38
- Bewilligte Projekte Hausvergabe 2000 42

➤ TRANSFER-AKTIV

- Sturmwurfflächen - Aufforsten oder abwarten 44
- VEGAS Statuskolloquium 1999 / NICOLE Workshop 45
- Preiswürdig ! 46
- Praxishilfe Umweltkennzahlen für Betriebe 47

➤ KONTAKTE

Umweltforschung und Transfer in die Praxis gehören zusammen



Liebe Leserin, lieber Leser, heute kann ich Ihnen das "Journal Umweltforschung" vorlegen. Es soll in lockerer Form zusammenfassend Ergebnisse und Arbeitsweise der Umweltforschung in Baden-Württemberg darstellen. Zugleich zieht es für das vergangene Jahr eine Bilanz und gibt einen Überblick über aktuelle Vorhaben.

Die Umweltforschung in Baden-Württemberg zielt darauf ab, Lebensgrundlagen zu schützen und unsere Zukunft zu sichern. Über Fördermöglichkeiten und Verfahren informiert das kürzlich fertig gestellte Faltblatt "Umweltforschung in Baden-Württemberg - Beiträge für eine sichere Zukunft", das dieser ersten Ausgabe beiliegt. Darüber hinaus können Sie auf den Webseiten

<http://www.Umweltforschung.Baden-Wuerttemberg.de> oder <http://www.bwplus.fzk.de>

aktuelle Informationen abrufen.

Angewandte Forschung - und die zu ihrer Finanzierung eingesetzten Steuermittel - legitimiert sich über die erzielten Ergebnisse. In Baden-Württemberg, das seit Mitte der 70er Jahre eine breit gefächerte Umweltforschung unterstützt, hat es deutliche Impulse der Umweltforschung gegeben: für Verwaltungen, Unternehmen, Kommunen, Verbände und auch für die privaten Haushalte. Über die Ergebnisse kann sich jeder Interessierte informieren. Unsere Forschungsdatenbank verzeichnet über 1.600 Projekte, die zu einer etwa gleich großen Zahl von wissenschaftlichen Veröffentlichungen geführt haben. In früheren Jahren wurden diese in Berichten der Projektträger beim Forschungszentrum Karlsruhe und der Landesanstalt für Umweltschutz veröffentlicht; heute sind alle Ergebnisse der einzelnen Forschungsvorhaben unter der genannten Internetadresse online recherchierbar und dokumentieren die durchgeführte Arbeit.

Umweltforschung erreicht ihren Zweck nur dann, wenn sie über den Gewinn an Erkenntnissen hinaus zu wissenschaftlich fundierten politischen Entscheidungen und zu einem dauerhaft umweltgerechten Wirtschaften in Baden-Württemberg

beiträgt. Deshalb ist neben der an Qualität und Originalität orientierten Arbeit des Projektträgers BW PLUS im Forschungszentrum Karlsruhe vor allem die Umsetzung der Forschungsergebnisse in die Praxis wichtig. Die Landesanstalt für Umweltschutz unterstützt das Ministerium und die Projektleitung BW PLUS bei dieser Zielgruppenarbeit. Diese setzt auch nicht erst nach Abschluss der Projekte ein, denn Anwendungsorientierung muss schon vor der Förderentscheidung angestrebt werden. Dementsprechend werden die Förderprioritäten praxisorientiert und unter Einbeziehung künftiger Nutzer festgelegt sowie geeignete Projekte und Verbände initiiert. Während der Laufzeit der Projekte werden diese aktiv begleitet und künftige Nutzer einbezogen. Nach Abschluss der wissenschaftlichen Arbeit folgt die Veröffentlichung der Ergebnisse in Abschlussberichten, wissenschaftlichen Zeitschriften, Büchern und Leitfäden sowie durch Präsentation in wissenschaftlichen Veranstaltungen und auch speziell für Anwender und Experten. So kann eine gezielte Weitergabe von Untersuchungsergebnissen und Empfehlungen an Industrie, Kommunen, Ingenieurbüros und andere Nutzer gelingen. Pilotprojekte mit Pionieren spielen dabei eine wichtige Rolle für den Ergebnistransfer. Nicht zuletzt gehört die sachgerechte Aufarbeitung für die Verwaltungspraxis dazu.

All dies muss Bestandteil eines jeden Projektes sein. Gleichzeitig ist der Transfer von Forschungsergebnissen eine Hauptaufgabe. Hier hat die Landesanstalt für Umweltschutz eine wichtige Funktion.

Sollten Sie, liebe Leserin und lieber Leser, zu einzelnen Projekten nähere Informationen wünschen, scheuen Sie sich nicht, mit den am Schluss der Broschüre genannten Kontaktstellen Verbindung aufzunehmen. Wir sind am Dialog interessiert.

Ulrich Müller Mdl

Minister für Umwelt und Verkehr
des Landes Baden-Württemberg

Impressum



Landesanstalt für Umweltschutz
Referat 21: Konzeptentwicklung,
Forschungstransfer
Griesbachstraße 1
76185 Karlsruhe

Redaktion: Dr. Kai-Achim Höpker [höp]
Jens Kühlers
Tel. 0721/983-1465
Fax. 0721/983-1414
e-mail: werner.franke@lfuka.lfu.bwl.de

Projekte kurzgefasst

Nachhaltigkeit in der betrieblichen Umweltbildung umsetzen

Wie bitte geht's in die Praxis?

Der Begriff Nachhaltigkeit ist in aller Munde. Gerne ausgesprochen, mit den Gedanken von Rio erläutert und mit Visionen für die Zukunft versehen, stellt sich für die Praxis die reale Schwierigkeit, Nachhaltigkeit umzusetzen.

Energie und Rohstoffe sollen nicht mehr verbraucht werden, als wieder nachwachsen. Dies im Alltag von Betrieben für die Umweltbildungsarbeit umzusetzen, war Gegenstand eines vom Ministerium für Umwelt und Verkehr und der Deutschen Bundesstiftung Umwelt unterstützten Forschungsprojekts des Ulmer Initiativkreises nachhaltige Wirtschaftsentwicklung e.V. (unw) unter Leitung von Prof. Helge Majer. Ein betriebliches Umweltbildungssystem für Mittelständler sollte erarbeitet werden, das auf der Grundlage eines umfassenden Leitbildes für die innerbetriebliche Kooperation neue Lösungen aufzeigt. U. a. ging es um die Fragen

- Welche Ansatzpunkte zu einer Veränderung der Nutzungsansprüche an die Umwelt (Rohstoff- und Energieverbrauch, Emissionen, Bodennutzung und -veränderung) liegen bei ausgewählten Unternehmen der mittelständischen Industrie in der Ulmer Region vor? Wie ist der Bewusstseinsstand?
- Welche Handlungsmöglichkeiten bestehen? Welche Verknüpfungen gibt es zu anderen Akteursgruppen der Region?
- Was können neue Kooperations- und Arbeitsformen auf der Handlungsebene bewirken? Welche Besonderheiten gelten für die unterschiedlichen Ebenen im Unternehmen? Wie lässt sich eine Integration vornehmen?

In dreijähriger Forschungsarbeit hat der Ulmer Verein, dem inzwischen 140 Mitglieder angehören, mit 5 Firmen 18 mal sog. "Mediationsbasierte Runde Tische" veranstaltet. An diesem haben nicht nur die Chefs und Wissenschaftler Platz genommen, sondern Vertreter aller Ebenen in den Betrieben. Keiner der Partner konnte mit fertigen Lösungen auftreten; die gemeinsamen Schritte des Runden Tisches hingen immer von den Gesprächsergebnissen ab und wurden eingehend vor- und nachbereitet, um den Lernprozess aktiv zu begleiten.

Herausgekommen ist bei diesem Projekt nicht nur das Zertifikat nach der Öko-Audit-Verordnung für die beteiligten Firmen, sondern zugleich ein Abbau von Berührungsängsten und bessere Motivation der Mitarbeiter in den Betrieben. Besonders erfreulich: die

Ergebnisse der Runden Tische konnten nicht nur zur Umweltentlastung, sondern auch in einen ökonomischen Gewinn umgesetzt werden. Einige der Unternehmen führen die Runden Tische jetzt in eigener Regie fort, auch wenn dafür ein beträchtlicher Zeitaufwand nötig wird. Leitende Mitarbeiter der beteiligten Ulmer Unternehmen äußerten sich nach Abschluss der Arbeit positiv: "Mit den Runden Tischen konnte man die Mauern durchbrechen, sie sind eine runde Sache"; und: "Wir haben definitiv Geld gespart."

Ein weiterer praktischer Nutzen ist ein aus dem Projekt herausentwickeltes Handbuch.

S. Gloger

Konzeption und Umsetzung eines regionalen Umweltbildungssystems für die mittelständische Industrie in der Region Ulm

Prof. Dr. Helge Majer, Projekt U22-96.04 Laufzeit 01.09.1996-28.02.1999

Umweltmanagement in Landesbehörden

Mit umweltgerechtem Wirtschaften in Unternehmen liegt Baden-Württemberg bereits ganz vorne. Bislang sind über 380 Betriebe nach der EG-Ökoaudit-Verordnung zertifiziert worden und viele Unternehmen sind auch dabei ein Umweltmanagementsystem in den Betrieben einzuführen.

Auch vor der Landesverwaltung soll umweltgerechtes Management nicht Haltmachen. In einem Pilotprojekt werden vier Behörden der baden-württembergischen Landesverwaltung Umweltmanagementsysteme nach der Ökoaudit-Verordnung einführen. Die Gewerbeaufsichtsämter Stuttgart und Sigmaringen, die Bereichsverwaltung Künzelsau der Gewässerdirektion und die Straßenmeisterei Leonberg beteiligen sich an dieser europaweit geregelten freiwilligen Betriebsprüfung durch unabhängige Gutachter. Das vom Institut für Management und Umwelt (Schwäbisch-Hall) wissenschaftlich begleitete Pilotprojekt soll neben der Stärkung des betrieblichen Umweltschutzes, durch Kooperation und Vernetzung der beteiligten Partner auch die Betriebsabläufe verbessern helfen und zu Kosteneinsparungen führen. Durch Workshops in den Verwaltungen werden die Mitarbeiter in das Projekt eingebunden.

Forschungsprojekt des Ministeriums für Umwelt und Verkehr

Projekt U21-99.05 Laufzeit 1.5.1999 - 30.6.2000

TUBA macht Schadstoffen im Boden Dampf



Benzin, Diesel, Öl, Lösungsmittel und andere (Abfall-)stoffe gehören nicht in den Boden. Bodenorganismen und Pflanzen können geschädigt und auch der Mensch durch Verunreinigungen des Grundwassers als wichtigsten Trinkwasserlieferanten gefährdet werden. Belastete Böden können außerdem für Gewerbe oder Wohnungsbau nicht oder nur eingeschränkt genutzt werden, wenn sie nicht zuvor saniert d.h. in der Regel gereinigt werden.

Heißer Wasserdampf in den Boden injiziert soll nun Schadstoffe aus dem Boden schnell und effektiv austreiben. Im Projekt TUBA (thermisch unterstützte Bodenluftabsaugung) der Universität Stuttgart wurde diese Methode für die Sanierung von Altlasten weiterentwickelt. Vielversprechende Ergebnisse konnten bei einer Modellsanierung erzielt werden.

Das Thema

Fehlbedienungen bei Industrieanlagen und Tankstellen, stillgelegte Deponien und wilde Müllkippen, Unfälle und Fehlverhalten etc. haben zu vielen tausend Altlasten in Deutschland geführt.

In Baden-Württemberg existieren ca. 15000 Altlastenflächen für die aufgrund der Datenlage eine historische Erkundung der möglichen Belastung notwendig ist. Aufbauend auf den Ergebnissen der historischen Erkundung wird nach Erfordernis eine orientierende oder nähere technische Erkundung mit Probenahme notwendig. Von den bislang bearbeiteten ca. 8200 Fällen ergab sich bislang bei 100 Altlasten die dringende Notwendigkeit einer Altlastensanierung, bei ca. 180 Fällen läuft eine Sanierungsvorplanung.

Die Erkundung und Sanierung von Altlasten ist technisch aufwendig und teuer. Baden-Württemberg hat allein im Zeitraum 1988-1996 nahezu 600 Mio. DM in einem Altlastenfonds für Erkundung und Sanierung bereitgestellt. Die Anforderungen an die Sanierungstechniken sind hoch, da sich die Altlasten z.B. in Art und Ausmaß der Belastung und in den Untergrundbedingungen unterscheiden.

An kostengünstigen effektiven Sanierungstechniken, die einen breiten Anwendungsbereich haben, besteht daher ein großer Bedarf.

Das Projekt

Viele Grundwasser- und Bodenverunreinigungen resultieren aus gering bis nicht wasserlöslichen Stoffen, wie beispielsweise Kohlenwasserstoffe, zu denen Benzin, Diesel, organische Lösungsmittel etc. gehören. Die Schadstoffe versickern zunächst durch Bodenschichten oberhalb des Grundwasser, in denen sie an Bodenpartikel adsorbiert oder wie bei einem

Schwamm durch Bodenporen festgehalten werden. Wenn der "Bodenschwamm" vollgezogen ist, sinken die Schadstoffe weiter und können auch bis in tiefe Grundwasserschichten gelangen.

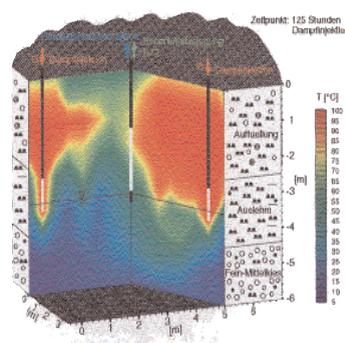
Die Bodenschicht oberhalb des Grundwassers versucht man z.B. mit dem Verfahren der Bodenluftabsaugung (BLA) zu sanieren. Hierbei wird aus in den Boden eingebrachte Lanzen Bodenluft abgesaugt. Leichtflüchtige Schadstoffe werden in Gasform von der erzeugten Luftströmung im Boden abtransportiert. Die abgesaugte, kontaminierte Bodenluft wird dann an der Geländeoberfläche in entsprechenden Luftreinigungsanlagen (z.B. Strippanlage, Aktivkohlefilter, katalytische Verbrennung) gereinigt und der Schadstoff abgeschieden. Dieses Verfahren ist jedoch nur bei leichtflüchtigen Schadstoffen einsetzbar, wobei eine Reinigung mit der Bodenluftabsaugung oft viele Jahre

in Anspruch nimmt. Bei schwerer flüchtigen Schadstoffen ist die Verdunstung im Boden so gering, daß sich die Sanierung über Jahrzehnte hinziehen oder überhaupt nicht erfolgreich eingesetzt werden kann. Auch bei schlecht durchströmbar Böden oder bei Einlagerung von größeren kontaminierten und schwer durchlässigen Bodenbereichen, führt

die BLA ebenfalls nicht zum gewünschten Sanierungserfolg.

Durch Erwärmung des Bodens kann die Verdunstung auch der schwerer flüchtigerer Schadstoffe deutlich verbessert werden. Als sehr effektiv hat sich hierbei das Verfahren der thermisch unterstützten Bodenluftabsaugung (TUBA) durch Dampf injektion erwiesen.

Zur Sanierung wird bei laufender Bodenluftabsaugung über Injektionslanzen gezielt heißer Wasserdampf in den Boden injiziert. Die sich ausbreitende Wärme front verdampft den Schadstoff, der durch die Bodenluft-



absaugung dann abtransportiert wird. Vor der Dampf- front kondensiert der Schadstoff an der kühleren Bodenschicht aus. Bei hohen Schadstoffkonzentrationen kann sich hierbei eine flüssige Schadstoffphase bilden. Der flüssige Schadstoff kann, wenn der "Bodenschwamm" gesättigt ist durch die Schwerkraft nach unten sinken. Im Falle von schwer wasserlöslichen Schadstoffen deren Dichte kleiner als die des Wassers ist (z.B. Öle) schwimmt der Schadstoff auf dem Grundwasser auf und kann als Flüssigphase abgepumpt werden. Bei Schadstoffen deren Dichte größer als die des Wassers (z.B. chlorierte Kohlenwasserstoffe) ist, muss die Aufheizung des Bodens langsamer erfolgen, dass idealer Weise gerade soviel Schadstoff verdampft wird, wie der Luftstrom der BLA abtransportieren kann. In diesen Fällen wird dem ein Dampf/Luftgemisch injiziert, da durch das Verhältnis Dampf- zu Luftstrom die Aufheiztemperatur gesteuert und die Bodenluftströmung verstärkt werden kann.

Für diese vielversprechende Technik existieren bislang nur wenig Kenntnisse über die Vorgänge in realen Böden. Erfahrungen aus dem praktischen Einsatz fehlen. Dies gilt insbesondere für die in der Praxis mehr oder weniger häufig vorliegenden heterogenen Bodenstrukturen.

Im Projekt des Instituts für Wasserbau der Universität Stuttgart galt es zunächst ein umfassendes Prozeßverständnis für die thermisch unterstützte Sanierungsverfahren mit reiner Dampf-injektion und mit der Dampf-/Luft-Injektion zu erlangen. Anschließend wurden die Erfahrungen in eine technische Umsetzung für die Praxis überführt.

Im Labormaßstab in der Versuchseinrichtung zur Grundwasser- und Altlastensanierung (VEGAS) wurden Prozessuntersuchungen durchgeführt, bevor in Zusammenarbeit mit einem Industriepartner eine pilothafte Sanierung einer Altlast an einem Gaswerksstandort in den neuen Bundesländern durchgeführt wurde. Dieser Standort war mit geschätzten 100 kg Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylol (BTEX) belastet.



vor als vorhandene Menge abgeschätzt worden war.

- Die Hauptschadstoffmengen wurden bereits in den ersten Tagen der Dampf-injektion herausgelöst. Bei kalter Bodenluftabsaugung konnten innerhalb von einem Monat nur ca. 500 g entfernt werden.
- Die Wirtschaftlichkeitsberechnung ergab eine deutlich wirtschaftlichere Einsatzmöglichkeit von TUBA am Standort als die konventionelle Bodenluftabsaugung.
- Der Schadstoffeintrag in das Grundwasser war nach der Sanierung des Testfeldes deutlich verringert.

Die Perspektiven

Mit TUBA wurde ein nahezu ausgereiftes Sanierungsverfahren entwickelt und in der Praxis erprobt. Die Vorteile liegen im hohen Reinigungsgrad der bei einem geringen Zeitbedarf im Vergleich zu der herkömmlichen Bodenluftabsaugung erzielt wird. Der geringe Zeitbedarf ermöglicht eine schnelle Wiedernutzung der Altlastenfläche. Der Kostenrahmen liegt dabei in gleicher Höhe.

TUBA ist vor allem für Sanierungen von Tankstellengeländen, Tanklagern und -umschlagplätzen, Raffineriegeländen, Flugplätzen und Militärgeländen geeignet.

Nach dem Stand der Technik wäre oft nur die Bodenabtragung, Reinigung in Aufbereitungsanlagen und Wiederauffüllung konkurrenzfähig. An vielen Standorten sind jedoch Aushubmaßnahmen aufgrund der Geländenutzung und statischen Gründen nicht möglich.

höp

Die Ergebnisse

- Mit TUBA konnten die Schadstoffe sehr schnell aus dem Boden entfernt werden. Gegenüber der konventionellen "kalten" Bodenluftabsaugung konnte die Sanierung der Pilotfläche um 5-9 Jahre verkürzt werden.
- TUBA hat eine große Effizienz in der Schadstofflösung. Es wurden aus dem Boden fast doppelt soviel Schadstoffmenge (ca. 200 kg BTEX) herausgelöst, wie aufgrund von Bodenanalysen zu-

Die Ergebnisse wurden in verschiedenen Fachpublikationen veröffentlicht (z.B. in Terratech 1/1997; Bodenschutz und Altlasten Bd.6, Erich Schmidt Verlag 1999).

Informationen online:

<http://www.umweltforschung.baden-wuerttemberg.de>

Der Kontakt:

Prof. Dr. h.c. Helmut Kobus, Ph.D
Dr. Ing. Hans-Peter Koschitzky
Lehrstuhl für Hydraulik und
Grundwasser, Versuchseinrichtung

zur Grundwasser-
und Altlasten-
sanierung Vegas
Institut für Wasserbau
Universität Stuttgart

Pfaffenwaldring 61
70550 Stuttgart
Tel.: 0711/685-4714,
0711/685-4717
Fax: 0711/685-7020

email: vegas@iws.uni-
stuttgart.de
Internet: http://www.iws.
uni-stuttgart.de

Backpulver reinigt Dieselaabgase



Mit Backpulver Dieselaabgase reinigen klingt wie ein Märchen, ist aber Dank der Entwicklung des Karlsruher Professors Dr. Werner Weisweiler kein Traumbild mehr. Schwarz qualmende stinkende Abgaswolken aus Dieselfahrzeugen können dann der Vergangenheit angehören. Stattdessen wird man mit relativ gutem ökologischen Gewissen die ökonomischen Vorteile von niedrigem Kraftstoffverbrauch bei sauberen Abgasen nutzen können. Bis zum Jahr 2000 soll diese Entwicklung serienreif sein.

Das Thema

Der Verkehr ist nach wie vor das Sorgenkind Nr. 1 für die Luftreinhaltung. Sei es Staub, organische Luftverunreinigungen oder Stickstoffoxide, der Verkehr ist die Hauptquelle für verschiedene Luftverunreinigungen.

Wie schön wäre es da, wenn man endlich Fahrzeuge fortbewegen könnte, die die Luftqualität nicht verschlechtern und sich gleichzeitig durch geringen Verbrauch auszeichnen.

Bei den Benzinmotoren hat man Dank des 3-Wege-Katalysators und dessen zunehmender Verbreitung wenigstens die Schadstoffe weitgehend im Griff. Aber die Verbrauchswerte lassen den Benziner gegenüber dem Diesel alt ausschauen.

Aufgrund seines prinzipiell geringeren Verbrauches könnte der Diesel helfen die globalen Ölressourcen zu schonen, wenn da nicht der bislang berechtigte Eindruck des Stinkers wäre. Neben den krebserregenden Rußemissionen, krebserregenden Kohlenwasserstoffen und Kohlenmonoxid stammen aus dem Diesel vor allem auch Stickoxide. Stickstoffdioxid kann Salpetersäure bilden und ähnlich der Schwefelsäure zum sauren Regen beitragen. In höheren Konzentrationen wirkt es bei längerer Einwirkung als Reizgas auf den Atemtrakt des Menschen. Stickstoffoxide sind außerdem Ausgangsstoffe für die Neubildung von Photooxidantien, deren bekanntester Vertreter Ozon ist. Allein in Baden-Württemberg werden etwa 200000 t Stickstoffoxide pro Jahr (1995) emittiert, wovon 65 % durch den Verkehr verursacht werden. Der Schwerlastverkehr trägt mit 42 % einen großen Anteil an diesen Emissionen.

Entwicklungen zur Verbesserung der Abgasbilanz von Dieselmotoren sind auf dem Weg: Ruß, Kohlenwasserstoffe und Kohlenmonoxid sollen durch Oxidationskatalysatoren unschädlich gemacht werden. Stickoxide lassen sich hingegen nur durch entsprechende Motoreinstellungen mindern, was aber den Verbrauch erhöht.

Wenn es schon nicht gelingt die Stickstoffoxide bei der Verbrennung im Motorraum zu vermeiden, wäre die

zweitbeste Lösung die Umwandlung der bei der Verbrennung entstandenen Stickstoffoxide in unschädlichen Stickstoff. Stickstoff ist mit 80% ein natürlicher Bestandteil der Luft. Diesen Weg beschritt der Karlsruher Chemiker Prof. Dr. W. Weisweiler am Institut für Chemische Technik der Universität Karlsruhe in einem vom Land geförderten Forschungsprojekt erfolgreich.

Das Projekt

Häufig liegen elegante Lösungen gar nicht so fern. Prof. Weisweiler fand sie in der Reinigungstechnik von Kraftwerken. Schon seit Jahren werden dort erfolgreich Stickstoffoxide durch Einblasen von Ammoniak in den Abgasstrom entfernt. Das Ammoniak wandelt Stickoxide in Stickstoff und Wasser um. Warum nicht diesen Vorgang miniaturisieren und beim Dieselmotor einsetzen? Leider hatte dieser Gedanke seine Tücken, denn Ammoniak ist gesundheitsgefährdend und sollte als gasförmiger Stoff besser nicht in Gasflaschen mit auf Reisen genommen werden.

Eine sichere Alternative wäre die Synthese des Ammoniaks aus einem harmlosen Grundstoff unmittelbar vor dem Einleiten in den Auspuff. Ungiftiger, wasserlöslicher Harnstoff könnte z.B. aus einem Vorratsgefäß elektronisch gesteuert zur Ammoniakbildung benutzt werden. Doch leider hat dieser Stoff den Nachteil, daß er wenig wintertauglich ist, weil er bereits bei - 12°C gefriert. Nur mit relativ großem Aufwand kann der Gefrierpunkt weiter erniedrigt werden. Fester, pulverförmiger Harnstoff hat den Nachteil erst Temperaturen über 200°C Ammoniak abzugeben. Jetzt schlug die Stunde des Backpulvers, oder genauer des Backpulverzusatzes Ammoniumcarbamat. Dieses weiße Pulver setzt bereits bei 60 bis 80 Grad Ammoniak frei, daß in den Auspuff geleitet werden kann. Als Pulver ist es im Fahrzeug einfach vorrätig zu halten und das Kühlwasser kann die nötige Wärme für die Ammoniakfreisetzung liefern.

Diese Idee in die Praxis umzusetzen bedurfte es umfangreicher Untersuchungen.

Die Ergebnisse

- Im Labormaßstab konnte gezeigt werden, daß sich Stickoxide ohne Nachteile mit Ammonium-carbamat anstelle von Ammoniak in Stickstoff umwandeln lassen.
- Die notwendigen Reaktionsbedingungen für die Stoffumsetzungen wurden bestimmt.
- Eine erste praktische Erprobung wird von der Firma HJS-Fahrzeugtechnik mit einem Mercedes-Benz-Stadtbus bei den Paderborner und Leipziger Verkehrsbetrieben seit Anfang 1999 durchgeführt.
- Durch den kombinierten Einsatz eines CRT-Rußfilters und der Stickoxidabgasreinigung konnte die Rußpartikel um 90 % und die Stickoxide um 75% gesenkt werden.
- Der Bus verbraucht etwa 6 kg des Pulvers pro 1000 km, ein Diesel-PKW schafft bis zur Nachfüllung etwa 15000 km. Dies entspricht etwa einem Ölwechsel-Intervall.
- Mit dem Serieneinsatz für Stadtbusse ist ab dem Jahr 2000 zu rechnen, schwefelarmen Kraftstoff vorausgesetzt.

Der Hochschullehrer und die Firma HJS erhielt für die Entwicklung 1998 vom Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI) den Umweltpreis. Für den saubersten Diesel der Welt.

Die Perspektiven

Strengere Abgasvorschriften werden ab dem Jahr 2000 mit der Einführung der EURO III gelten. Nutzfahrzeug-Dieselmotoren werden nach der künftigen Euro-III-Norm nur noch 5 statt 7 g/kWh Stickoxide ausstoßen dürfen. Die zulässige Partikelmasse wird gegenüber Euro II voraussichtlich nur noch 0,10 statt 0,15 g betragen. Ab 2005 schlägt die EU mit Euro IV und ab 2008 mit Euro V eine Reduktion auf 3,5 bzw. 2,0 g/kWh für Stickoxide vor. Der Partikelaußstoß soll bis auf 0,02 g/kWh vermindert werden.

Selbst diese Grenzwerte können mit der Entwicklung schon heute eingehalten werden. Allerdings setzt der Praxiseinsatz das Angebot von schwefelarmen Kraftstoff voraus. Der Schwefelgehalt im Treibstoff muß von derzeit 300-500 ppm auf 10 ppm (=Parts per Million) abgesenkt werden, damit der Katalysator nicht beschädigt wird.

Die Firma HJS wird demnächst einen Nachrüstsatz für

Busse anbieten. Gleichzeitig besteht enger Kontakt zu Herstellern, um das System auch bei der Neuentwicklung von Fahrzeugen einbauen zu können.

Die Ergebnisse dieses Forschungsprojektes können damit eine ähnliche wichtige Bedeutung erlangen wie die Entwicklung des 3-Wege-Katalysators für den PKW-Bereich.

höp

Projekt:

Bereitstellung von Ammoniak aus regenerativen Speichern zur katalysierten Stickoxid-Minderung in Diesel-Motorabgasen (Projekt 50970203 01-07-1997 bis 31-12-1999).

Weitere Projekte:

N2O-Entfernung bei der edelmetall-katalysierten NOx-Reduktion aus sauerstoffhaltigen Motor-Abgasen (Projekt 50941203 01-01-1995 bis 31-12-1996).

Ammoniakherzeugung 'on board' für die katalysierte Stickoxid-Minderung in sauerstoffreichen Kraftfahrzeug-Abgasen (Projekt 50950703 01-02-1996 bis 31-07-1997).

Lachgas-Zersetzung bei der durch Platinmetalle katalysierten Stickoxid-Reduktion aus sauerstoffhaltigen PKW-Motor-Abgasen (Projekt 50960503 01-05-1997 bis 30-04-1998) .

Informationen online:

<http://www.umweltforschung.baden-wuerttemberg.de>

Der Zeitplan

Der Zeitplan für die Einführung der europäischen Abgasnormen lautet:

1.1.2000	Euro 3 für neue Modelle On-Board-Diagnose für Benziner (neue Modelle)
1.1.2001	Euro 3 verbindlich für alle Neuwagen
1.1.2002	Fahrzyklus mit Kalt-Start (-7 Grad) für Benziner
1.1.2003	On-Board-Diagnose für Diesel (neue Modelle)
1.1.2005	Euro 4 für neue Modelle On-Board-Diagnose für alle Neuwagen
1.1.2006	Euro 4 gilt für alle Neuwagen

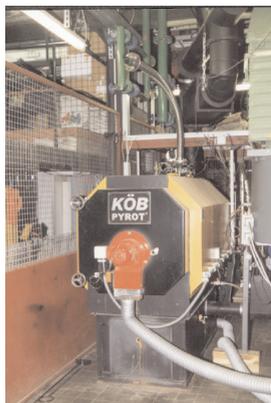
Quelle: ADAC

Der Kontakt:
Prof. Dr. Werner Weisweiler
Institut für Chemische Technik
Universität Karlsruhe

76137 Karlsruhe
Tel.: 0721/6082089
Fax:: 0721/6083658

Fa. HJS GmbH & Co
Postfach 2860
58688 Menden

Holzfeuerung - Keine Technik der Steinzeit



Die Holzfeuerung feiert Renaissance. Kein Rückschritt in die Technik der Steinzeit, sondern ein sinnvoller Beitrag zum Klimaschutz kann moderne Holzfeuerungstechnik bedeuten. Seit der Diskussion um die Kohlendioxidzunahme in der Atmosphäre, Treibhauseffekt und Klimawandel wird die Verbrennung von regenerativer Biomasse, also z.B. Holz, Holzabfälle, Stroh als Alternative zur konventionellen Energiegewinnung diskutiert. Regenerative Biomasse als Energiequelle hat den Vorteil den Kohlendioxidgehalt der Atmosphäre nicht zu erhöhen und trägt dadurch nicht zum Treibhauseffekt bei. Doch Vorsicht! Energiegewinnung durch Holzfeuerung kann ein Balanceakt zwischen Klimaschutz und Umwelt-

belastung mit konventionellen Schadstoffen sein. Bei der Holzfeuerung können wie bei jeder Verbrennung umweltschädliche Emissionen entstehen. Nur verbesserte emissionsarme Verbrennungstechnologien machen die Holzfeuerung zu einer echten Alternative.

Das Thema

Holz als Energieträger ist aus mehreren Gründen attraktiv.

Bei der Verbrennung von Holz wird gerade soviel Kohlendioxid freigesetzt, wie zuvor vom Baum beim Wachstum aus der Luft aufgenommen wurde.

Holz ist also eine CO₂-neutrale Energiequelle die nicht zum Treibhauseffekt beiträgt. Dies macht sie gegenüber den fossilen Brennstoffen Erdgas, Erdöl und Kohle ökologisch sinnvoll. Die von der Bundesregierung beabsichtigte Reduzierung der CO₂-Emissionen um 25% bis zum Jahre 2005 ist nur mit dem Einsatz CO₂-neutraler Energiequellen und durch Energieeinsparung erreichbar.

Holz ist außerdem ein heimischer Brennstoff der in großen Mengen zur Verfügung steht. Ergebnisse der Umweltforschung ergaben, dass in Baden-Württemberg bereits etwa 2,3 Mio m³ Holz zur Energiegewinnung genutzt werden. Weitere ca. 3,5 Mio m³ könnten nach Schätzungen dauerhaft zur Verfügung gestellt werden. Diese Holzvorräte setzen sich aus ca. 2 Mio m³ Waldholz und ca. 1,5 Mio m³ Sägereistholz zusammen. Mit diesen zusätzlichen Holzvorräten könnten jährlich etwa 800 Mio Liter Erdöl eingespart werden.

Holz ist damit auch ein wichtiger Wirtschaftsfaktor in Baden-Württemberg.

Diese Vorteile von Holz als Energielieferant sind derzeit jedoch auch an ökologische Nachteile gekoppelt. Bei der Holzfeuerung können im Vergleich zu den fossilen Brennstoffen erheblich höhere Mengen Stickstoffoxid-, Kohlenmonoxid-, Kohlenwasserstoff- und Feinstaubemissionen entstehen. Unsachgemäße

Bedienung, veraltete Feuerungstechnik und ungeeignetes Brennmaterial sind oftmals die Ursache.

Die Emissionen an Kohlenwasserstoffen, insbesondere Benzol, Dioxine und Furane, sowie polycyclische Kohlenwasserstoffe sind besonders toxisch, wenn nicht krebserregend.

Ökonomisch stellt die zum Teil notwendige Brennstoffaufbereitung ein Hemmnis für den Einsatz von Holzbrennstoffen dar.

Biomasseverbrennung zur Energiegewinnung kann nur dann eine echte Alternative werden, wenn es gelingt diese Nachteile durch technische Entwicklungen und ganzheitliche Anlagenkonzepte zu beseitigen.

Die Umweltforschung Baden-Württemberg hat sich in mehreren Projekten des Themas Energiegewinnung aus Biomasse angenommen. Die Untersuchungen reichten von der grundsätzlichen Abschätzung des energetischen, ökonomischen und ökologischen Potentials des Einsatzes von Biomasse als Brennstoff, bis zu den hier vorgestellten Projekten zur Entwicklung neuer Feuerungskonzepte.

Das Projekt I

Emissionsarme Verbrennung von problematischen gewerblichen und industriellen Rest- und Abfallhölzern in Pilotanlagen unter 1 MW Feuerungsleistung

Verunreinigungen mit Schwermetallen, Lacken und Holzschutzmitteln erzeugen beim Verbrennen von Abfallhölzern hohe Feinstaub-, Stickoxid- und Kohlenwasserstoffemissionen die eine kostspielige Abgasnachbehandlung notwendig machen. In diesem Projekt wurden die Rahmenbedingungen untersucht,

die es Industrie- und Gewerbebetrieben ermöglichen, ihre anfallenden Rest- und Gebrauchthölzer dezentral vor Ort thermisch zu nutzen. Solche verunreinigten Brennstoffe dürfen einerseits nicht in Anlagen nach der 1. BImSchV (Kleinfeuerungsanlagen-Verordnung) verbrannt werden und andererseits aber auch nach TA-Siedlungsabfall bis zum Jahr 2005 nicht mehr deponiert werden. Deshalb wurde untersucht, ob bei der Verbrennung verschiedener problematischer Brennstoffsortimente in einer Unterschubfeuerung die normalerweise den Bestimmungen der 1. BImSchV unterliegt, mit einem nachgeschalteten Gewebefilter die Emissionen so niedrig gehalten werden können, dass die Grenzwerte der 17. BImSchV (Abfallverbrennungsanlagen-Verordnung) eingehalten werden können.

Die Ergebnisse

- Mit allen Brennstoffen wurde bei Nenn- und Teillastbetrieb gute Ausbrandbedingungen erzielt (CO -Werte 25-71 mg/m^3 , $\text{CnHm} < 2 \text{ mg}/\text{m}^3$).
- Durch Verwendung des Gewebefilters wurden gute Ergebnisse bezüglich der Partikelabscheidung erreicht, so dass der Grenzwert der 17. BImSchV für Partikel von 10 mg/m^3 bei allen Brennstoffen eingehalten werden konnte. Schwermetalle, die z.B. über Holzschutzmittel, Farben oder Lacke im Brennstoff enthalten waren, konnten (mit Ausnahme von Quecksilber) meist im Gewebefilter gut abgeschieden werden.
- Die PCDD/PCDF-Konzentrationen bewegten sich, unabhängig vom eingesetzten Brennstoff, vor dem Filter auf einem für Holzfeuerungen üblichen Niveau von ca. 1 $\text{ng I-TEQ}/\text{m}^3$. Die ca. 60 %-Minderung durch Abscheidung der partikelgebundenen PCDD/PCDF im Filter reichte in den meisten Fällen nicht aus, um den Grenzwert der 17. BImSchV von 0,1 $\text{ng I-TEQ}/\text{m}^3$ einzuhalten.
- Die NOx -Konzentrationen im Abgas hängen bei der Holzverbrennung von Stickstoffgehalt des eingesetzten Brennstoffs ab und variierten deshalb von 145 mg/m^3 bei naturbelassenem Holz bis 925 mg/m^3 mit beschichteten Spanplatten.
- Die strengen Grenzwerte der 17. BImSchV für Müllverbrennungsanlagen wurden nicht in allen Punkten erfüllt, dennoch konnte gezeigt werden, dass auch eine Holzfeuerung kleiner Leistung mit einem nachgeschalteten Gewebefilter sicher betrieben werden kann.
- Künftige Entwicklungen müssen im Leistungsbereich kleiner 1 MW vornehmlich die feuerungsseitige Stickstoffoxidminderung und die Verbesserung des Partikelausbrandes zum Ziel haben.



Entwicklung eines Feuerungskonzeptes zur Verbesserung des Ausbrandes bei gleichzeitiger NOx -Minderung bei der Holzverbrennung im gewerblichen Bereich - Feuerungsanlagen von 100 bis 1000 kW Leistung

Rest- und Abfallhölzer aus der holzbe- und -verarbeitenden Industrie stellen besondere Anforderungen an die Verbrennungstechnik, da sich diese Brennstoffe in den physikalischen Brennstoffeigenschaften und den Inhaltsstoffen deutlich von naturbelassenem Holz unterscheiden. Besonders hohe Stickstoffgehalte und hohe Feinanteile (wie z.B. Schleifstaub) in Brennstoffen aus der Spanplattenbearbeitung, können bei der Verbrennung zu hohen NOx - und Partikelkonzentrationen in Abgas führen. Diese Emissionen können durch Primärmaßnahmen im Feuerraum vermindert werden. Dazu wurden verschiedene Feuerungskonzepte untersucht. Eine Maßnahme zur primären Emissionsminderung ist die "gestufte Verbrennung", wie sie bereits bei modernen Feuerungsanlagen angewendet wird.

Zur Verbesserung des Partikelausbrandes wurde zunächst die Ausbrandzone einer zweistufigen Feuerung neu gestaltet und optimiert. Dabei wird in der zylindrischen, ausschamottierten Brennkammer mit einem speziellen Drallgebläse eine schraubenförmige Strömung erzeugt. Grobe, teilweise unverbrannte Partikel werden so an die heiße Wand befördert wo sie verbleiben, bis sie vollständig ausgebrannt sind. Bei Feuerungen herkömmlicher Bauart werden diese Partikel erst nach dem Wärmetauscher in einem Trägheitsabscheider (meist Zyklon) abgeschieden und fallen somit als Reststoff an.

Bei den Untersuchungen zur primären NOx -Minderung stellte sich heraus, dass der dabei erzielbare Erfolg maßgeblich von den Bedingungen im Primärbereich der Feuerung abhängt, wo der Brennstoff zugeführt wird. Dort muß der Brennstoff unter Luftmangel verbrannt bzw. vergast werden. Um für eine breite Brennstoffpalette diese Bedingungen im Primärbereich zu realisieren wurde dieser Bereich neu konstruiert

Die Ergebnisse

- Zur Verbesserung des Partikelausbrandes bei gleichzeitiger NOx -Minderung durch Primärmaßnahmen im Feuerraum, wurde in Zusammenarbeit mit einem Feuerungshersteller ein Prototyp entwickelt und erprobt. Bei diesen Typ ist eine zweistufige Verbrennung in räumlich getrennten Brennkammern realisiert. Der zur vollständigen Verbrennung nötige Luftüberschuss konnte bei

diesen Typ erheblich reduziert werden. Ein Trägheitsabscheider (meist Zyklon) mit dem die größeren Partikel üblicherweise aus dem Abgas entfernt werden, ist bei diesen Typ nicht nötig, da diese Partikel in der heißen Brennkammer verbleiben. Dieser zweistufige Feuerungstyp hat Serienreife erlangt und ist am Markt erhältlich.

- Um beim Verbrennen von stickstoffreichen Brennstoffen die NOx-Emissionen durch Primärmaßnahmen weiter zu vermindern wurde ein dreistufiges Feuerungskonzept entwickelt und erprobt. Mit diesem Konzept lassen sich die NOx-Konzentrationen um 30 - 40 % gegenüber der ungestuften Verbrennung mindern, unter Beibehaltung der bereits erzielten Vorteile bezüglich der Ausbrandqualität.

Die Perspektiven

Der verstärkte Einsatz zur Energiegewinnung ist Gegenstand intensiver Diskussionen. Die bislang von der Umweltforschung des Landes geförderten Projekte haben zunächst die Perspektiven der regenerativen Biomassenutzung in Baden-Württemberg zur Energiegewinnung aus ökologischer, ökonomischer, politischer und technischer Sicht erschlossen.

Die offensichtlichen ökologischen Vorteile der Holzfeuerung bezüglich des Klimaschutzes werden bisher mit dem Nachteil erhöhter, auch gesundheitlich bedenklicher, Emissionen von Luftschadstoffen erkauft. Die technische Entwicklung muß vor allem in eine weitere Reduzierung der Partikel-, der Kohlenmonoxid-, Kohlenwasserstoff- und Stickoxidemissionen gehen. Die Projekte zeigen mögliche Wege wie einerseits durch die Weiterentwicklung dieser Anlagen und andererseits durch Abgasreinigungsmaßnahmen die Emissionen bei der Biomasseverbrennung begrenzt werden können.

Für Holzfeuerungen kleiner 1 MW im Geltungsbereich der 1 Bundesimmissionsschutz-Verordnung existiert für Stickoxide bisher kein Grenzwert.

Mit dem mehrstufigen Feuerungskonzept Typ C ist eine 20 bis 30%-ige Reduzierung gegenüber herkömmlichen Anlagen möglich. Die Emissionswerte liegen aber noch über denen von Heizöl und Erdgas. Die weitere Entwicklung wird hier nicht zuletzt von den zukünftigen gesetzlichen Rahmenbedingungen für Stickoxidemissionen abhängen.

Der Transfer der Ergebnisse zu dieser Thematik wurde

durch das 1998 und 1999 veranstaltete Stuttgarter "Holzfeuerungskolloquium" und durch eine Publikation im Ecomed-Verlag gefördert.

höp

Projekte:

Entwicklung eines Feuerungskonzeptes zur Verbesserung des Ausbrandes bei gleichzeitiger NOx-Minderung bei der Holzverbrennung im gewerblichen Bereich- Feuerungsanlagen von 100 bis 1000 kW-Leistung (Projekt PEF 3 96 007, 1.5.1997-31.12.1998).

Emmissionsarme Verbrennung von problematischen gewerblichen und industriellen Rest- und Abfallhölzern in Pilotanlagen unter 1 MW Feuerungsleistung, insbesondere in der Bauindustrie (Projekt PEF 3 95 002, 1.3.1995 - 31.5.1997).

Weitere Projekte:

Feinstaubuntersuchungen an Holzfeuerungen im Bereich Hausbrand und Kleingewerbe (1.4.1998 - 31.5.1999, Ministerium f. Umwelt und Verkehr).

Vier weitere Projekte zu diesem Themenkreis im Zeitraum 1992 bis 1995.

Informationen online:

<http://www.umweltforschung.baden-wuerttemberg.de>



Der Kontakt:

Prof. Dr.-Ing. Günter Baumbach
Dipl.-Ing. Ulrich Zuberbühler

Institut für Verfahrenstechnik und
Dampfkesselwesen IVD
Abt. Reinhaltung der Luft

Universität Stuttgart
Pfaffenwaldring 23
70569 Stuttgart

Umweltforschung im Spiegel der Presse

Umwelt / Filter für einen des Schwefelstaustausch von Fahrzeugen und damit des Kreislaufs einarmen

Kampfansage an den Dieselauß

BDI - Umweltschutzpreis für HJS-Innovation

Auszeichnung auf der Entsorgung in Köln verliehen / Abgasreinigungs-System für Diesel-Nutzfahrzeuge

ANLAGENBIBLIOTHEK

Kraftwerks-Kat im Linienbus

Ball und einige gestirnte Schriftsteller lassen sich aus-
gucken von Gesellschaften angedeutet einander
auch die Technik noch bringt nicht ausgereicht ist. Die Si-
Körper haben den Nerven schuldige Linienbus. I-
Weg versucht es gibt einen geeigneten Scher-
Tiefenlinie haben. Sie sind mit Kanälen mit die
Zerbrechlichkeit haben sind. Als Re-
sultat ist ein Harter gestützt, der
in einem gelöst ist.

Optimal wären, statt Harter An-
reichte einrichten, wie es auch in
Kraftwerken geschieht. Das Schmelz-
nieder an Beschleunigung: Immo-
nial ist möglich. Der Kontakt für Che-
mische Technik an der Universität Karls-
ruhe. Professor Werner Meißner, der
jetzt die Leitung gefolgt. Ammoniak-
gas wird in einem Reaktor konzentriert
aus der chemischen Charakteristik Ammon-
iakkonzentration, die auch in
Gasphase enthalten ist. Der Reaktor ist
in einem ein Harter gestützt.



WERNER MEISSNER: Der chemische

Karlsruher Professor erfindet Ammoniak-Generator

Umweltschutzpreis für die Industrie

Er im September diskutierten in Stuttgart hochrangige aus, Entwicklung und
Technik des Thema „Erneuerbare Holzverbrennung“ Eine verstärkte
energetische Nutzung von Holz wird vor allem Exporten befristet.

ERHEBLICHES POTENTIAL VORHANDEN

ENERGIETRÄGER HOLZ

Holzfeuerungen im Spannungsfeld

zwischen Umweltentlastung und Umweltbelastung

24. WIRTSCHAFTSSTUNDEN NR. 20 / 1. JULI 2009

Kolloquium an der Universität Stuttgart über emissionsarme Holzverbrennung

Kalk soll Baggersee retten

Projekt der Uni Karlsruhe bekämpft das Algenwachstum

Kalkschicht soll Algenwachstum hemmen

rettet Uni den Baggersee? **BW**
14.5.99
Die Kalkaufspülung ist ein Verfahren, das
häufig zur Renaturierung von Seen einge-
setzt wird, die mit Nährstoffen belastet sind.
Das Institut für Petrographie und Geochemie
der Universität Karlsruhe unter Professor
Loris Stuber hat das Verfahren im Labor-
maßstab getestet. Damit wird überprüft,
ob sich bei der Kalkaufspülung die Algen-
entwicklung hemmen lässt. In einem See-
bau im Trossingen im Neckarraum ist
großes Testfeld eingerichtet. Der See, er hat
eine Fläche von 1,5 Hektar und eine Wassertiefe
von 1,5 bis 2,5 Metern. Er ist ein Modellversuch
für den gesamten mittleren Neckarraum.

Kalkaufspülung soll Baggersee retten

Rettungsversuch für Baggersee

Uni Karlsruhe will in Kirchentellinsfurt ein Pilotprojekt starten

Alles fließt

Nicht nur im Gewässer ist alles im Fluss, auch in einem Unternehmen gibt es viele Flüsse. Materialien und Energie fließen in großer Zahl und Menge in Unternehmen hinein (Einkauf), werden dort verändert (Produktion) und verlassen das Unternehmen wieder (Verkauf, Abfall). Die optimale Gestaltung dieser Flüsse war Gegenstand des hier beschriebenen Projektes.

Das Thema

Betriebliches Material- und Energieflussmanagement ist ein Managementansatz, der die Kerntätigkeiten von produzierenden Unternehmen erfasst, bewertet und verändert. Im Zentrum steht eine durchgängige Betrachtung und Gestaltung der Material- und Energieflüsse vom Eingang ins Unternehmen bis zum Verlassen als Produkt oder Reststoff. Der Ansatz geht von der Erfahrung aus, dass die Effizienz der im Unternehmen eingesetzten Materialien und der Energie deutlich gesteigert werden kann (Öko-Effizienz). Die Effizienzsteigerung führt zu messbarem Nutzen vielfältigster Art. Neben den Materialkosten können beispielsweise auch Bestände oder Durchlaufzeiten reduziert und die Auslastung der Maschinen erhöht werden. Gleichzeitig wird durch die Reduzierung der Reststoffe die Umwelt entlastet.

Die Potenziale der Öko-Effizienz sind jedoch erst dann in vollem Umfang zugänglich, wenn die gesamte Organisation und das Informationssystem des Unternehmens einbezogen und gegebenenfalls verändert wird (Reorganisation). Das Material- und Energieflussmanagement ermöglicht somit auch die Integration des Umweltmanagements (aber auch des Qualitäts- und Arbeitssicherheitsmanagements) in die zentralen Bereiche des Unternehmens wie Logistik, Produktion, Controlling etc..

Das Projekt

In Kooperation mit namhaften Industrieunternehmen wurde das Projekt durchgeführt:

- Firmengruppe Merckle/Ratiopharm, Ulm (Pharma)
- Carl Zeiss Stiftung, Oberkochen (Optik).

Wertvolle Erfahrungen ergaben sich aber auch aus Projekten mit Novartis Pharma Deutschland GmbH, Nürnberg und Wehr (Pharma), Kunert AG, Immenstadt (Textil), Lucent Technologies, Augsburg (Telekommunikation), SKW Trostberg AG, Trostberg (Chemie) ContinentalTeves, Frankfurt (Automobil). Auf der Basis

dieser branchenübergreifenden Projekte mit durchschlagenden Erfolgen, lag es nahe, diesen praxisnahen und übertragbaren Managementansatz zu entwickeln.

Material- und Energieflussmanagement basiert auf dem Abstimmungsprozess zwischen den Material- und Energieflüssen, dem Informationssystem und der Organisation eines Unternehmens. Erst wenn diese drei Gestaltungsbereiche systematisch ineingreifen, kann die Effizienz der Material- und Energieflüsse gesteigert werden. Der synergetische Abstimmungsprozess ermöglicht es, dass Unternehmen gleichzeitig ihre Wirtschaftskraft stärken und die Umwelt entlasten können.

Derzeit werden diese drei Gestaltungsbereiche eines Unternehmens weitgehend isoliert betrachtet und entwickelt. Im Zuge der Geschäftsprozessoptimierung und der Einführung integrierter Informationssysteme verbessert sich in vielen Fällen die Abstimmung zwischen Organisation und Informationssystem. Der durchgängige Bezug zu den Material- und Energieflüssen fehlt aber gewöhnlich. Hier setzte das Projekt an und führt zur Entwicklung eines Managementansatzes "Material- und Energiefluss".

Erste Ergebnisse

Wie die Pilotprojekte zeigen, ergibt sich aus dem Material- und Energieflussmanagement ein beträchtlicher Nutzen von dem nahezu alle Bereiche und Abteilungen eines Unternehmens profitieren. Im wesentlichen liegt der Nutzen in

- Kostensenkungen,
- Umweltentlastungen und
- Prozessverbesserungen.

Der Nutzen kann von Branche zu Branche schwanken. Dabei werden solche Unternehmen von einem Material- und Energieflussmanagement am stärksten profitieren, deren Flüsse relativ kontinuierlich sind und die einen hohen Materialkostenanteil haben. So ist der Ansatz für Serienfertiger mit hochpreisigen Materialien besonders geeignet (z.B. Pharma, Chemie, Textil, Lebensmittel, Automobil, usw.). Weniger profitieren

unter Umständen die Einzelfertiger (z.B. Anlagen- und Maschinenbau).

Die Perspektiven

Die Ergebnisse der Projekte waren so gut, dass der Punkt "Stoff- und Energieflussmanagement" als umweltpolitischer Schwerpunkt von der LfU weiter intensiv vertreten wird. Außerdem wurden die Projektergebnisse zu dem Leitfaden "Betriebliches Material- und Energieflussmanagement" aufgearbeitet.

Der Schwerpunkt des Leitfadens liegt auf der Praxisanleitung, die sich in drei aufeinander aufbauende Arbeitspakete aufteilt. Grundlage des Ansatzes bildet das Flussmodell, in dem die IST-Situation des Unternehmens abgebildet wird. Im Flussmodell wird die Struktur der innerbetrieblichen Material- und Energieflüsse erarbeitet und anhand der Flüsse das Informationssystem und die Organisation dargestellt. Auf dem Flussmodell baut die Flussrechnung auf, in der flussbezogene Mengen und Werte ermittelt und ausgewertet werden. Die abschließende Maßnahmenentwicklung mündet in einem nachhaltigen Reorganisationskonzept.

W. Franke

Nachhaltige Reorganisation durch Stoff- und Energieflussmanagement. Voraussetzung für ein zukunftsorientiertes Umweltmanagement am Beispiel Carl Zeiss, Oberkochen

Der Kontakt:
Markus Strobel
Institut für Management und
Umwelt

Gratzmüllerstr. 3
86150 Augsburg
Tel.: 0821-34366-22
Fax: 0821-34366-39

e-mail: strobel@imu-augsburg.de
<http://www.imu-augsburg.de>

Cool unterwegs

Jugendliche und junge Erwachsene haben ein ausgeprägtes Umweltbewusstsein. Die Problematik Umwelt und Verkehr ist ihnen durchaus bewusst. Doch wie sieht es aus mit dem Mobilitätsverhalten? Wie ist die Einstellung Jugendlicher und junger Erwachsener zur Nutzung des Automobils und alternativer Verkehrsmittel? Ein Forschungsprojekt des Deutschen Jugendinstitut e.V. (München) gibt Aufklärung über diese für die zukünftige Verkehrspolitik wichtige Fragen.

Das Thema

Ungebrochen ist der Zuwachs bei den Fahrzeugzulassungen. In den letzten 20 Jahren sind die Zulassungszahlen um 30 % gestiegen. Mehr als 6 Millionen Kraftfahrzeuge sind in Baden-Württemberg zugelassen, d.h. mehr als 640 Fahrzeuge pro 1000 Einwohner Baden-Württembergs. Der Straßenverkehr wird von vielen nicht erst heute als vorrangiges Umweltproblem wahrgenommen.

Doch von der Wahrnehmung bis zur Lösung dieser Problematik ist es ein weiter Weg, insbesondere wenn Änderungen des eigenen Mobilitätsverhalten entscheidende Beiträge liefern könnten. Freiwillige Verhaltensänderungen im Verkehr können eine wichtige Basis umweltorientierter Verkehrspolitik von Morgen sein.

Die Kenntnis der Einstellungen und Verhaltensweisen heutiger Jugendlicher, die sich im Spannungsfeld zwischen den individuellen Freiheiten einer mobilen Gesellschaft und dem erworbenen Umweltbewusstsein befinden, können Grundlagen liefern, in welcher Weise sich das Verkehrsverhalten in den nächsten beiden Jahrzehnten entwickeln lässt.

Das Projekt

Grundlage der Untersuchungen des Münchner Jugendinstituts waren über 200 Interviews mit (Berufs-)Schülerinnen und Schülern zu deren Mobilitätsbewusstsein und dem tatsächlichen Mobilitätsverhalten. Die Auswertung wurde ergänzt durch eine Literaturrecherche.

Die Ergebnisse

- Rund ein Drittel der Jugendlichen benutzen den PKW als Fahrer oder Mitfahrer auf dem Weg zur

Ausbildung/Arbeit, ein weiteres Drittel öffentliche Verkehrsmittel. Ein Siebtel kamen zu Fuß oder mit dem Fahrrad, der Rest verteilt sich auf motorisierte Zweiräder und den Firmenbus.

- Besonders positiv werden Fahrgemeinschaften bewertet ("macht Spaß").
- Die Schnelligkeit, Häufigkeit des ÖPNV und Parkplatzprobleme in Innenstädten sind die Motive für die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel.
- In der Freizeit verkörpert das Automobil die Freizeiterwartungen nach Spontaneität und Emotionalität. Das Fahrrad gilt weniger als Transportmittel sondern eher als Objekt der Freizeitgestaltung.
- Das Umweltbewusstsein ist sehr ausgeprägt. Rund 90 % der Befragten halten die Umweltdiskussion für nicht übertrieben. Von den allermeisten (63%) wird als größtes Umweltproblem der Komplex Verkehr-Abgase- Verbrauch genannt, während Stau, Lebensraum, Recycling dagegen nur für jeweils 10% das größte Problem darstellt.
- Die wichtigsten Maßnahmen zur Umweltentlastung sind nach Auffassung der Jugendlichen: Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs (32 %), Fahrgemeinschaften (16%), verbesserte ÖPNV-Nutzung (12 %). Auf wenig Gegenliebe stößt ein Tempolimit (4%).

Die Perspektiven

Jugendliche sehen das Automobil durchaus als ökologisch risikobehaftetes Produkt, sind aber überzeugt, dass die Hersteller an Lösungen arbeiten. Infolgedessen werden in technischen Verbesserungen Lösungsansätze gesehen, während preispolitische Maßnahmen abgelehnt und als unsozial betrachtet werden

Die Bereitschaft für eine umweltorientierte Mobilität bei Jugendlichen lässt sich am ehesten im Berufsverkehr erkennen.

Insbesondere im Freizeitbereich ist die Verkehrsmittelwahl nicht nur rational sondern auch emotional geprägt.

Die Kritik am ÖPNV gilt dem Angebot (zu teuer, ungenügende Frequenz, zu sehr auf den Schülerverkehr ausgerichtet).

Als Ansatzpunkte für eine nachhaltige Mobilität wird die Sensibilisierung Jugendlicher am Arbeitsplatz und in der Jugendarbeit gesehen. Dabei sollte vor allem an der Technikbegeisterung der Jugendlichen angesetzt werden.

Die Ergebnisse des Forschungsprojekts wurden Grundlage für verschiedene weiterführende Aktionen und Expertisen des Ministeriums für Umwelt und Verkehr.

Unter dem Titel "Rot, cool und was unter der Haube" sind die Ergebnisse der Studie in Buchform zu erhalten.

höp

Projekt: Jugendsoziologische Überlegungen und Befunde zur Mobilität in der modernen Gesellschaft.

Informationen

Claus Tully : "Rot, cool und was unter der Haube", Olzog-Verlag München (1998, ISBN 3-87959-555-0)

Der Kontakt:
Dr. Claus Tully
Deutsches Jugendinstitut e.V.
Nockherstr. 2

81541 München
Tel. (089) 62306-190
e-mail: tully@dji.de

Landunter in der Kläranlage



Wenn Regenwetter die Natur sprießen läßt, dem Bürger aber die Stimmung vermiest, haben auch Kläranlagen schwere Zeiten. Bei Regenwetter reichen die Kapazitäten für Kanalisation nicht aus, um die auftretenden Abwassermengen vollständig auffangen und zu Kläranlagen ableiten zu können. Das Überlaufen führt dann zu einer Belastung der Gewässer mit ungereinigten Abwässern.

Glücklicherweise regnet es nicht immer in Baden-Württemberg und es gibt auch verschiedene technische Möglichkeiten diesen Ereignissen zu begegnen. In einem Forschungsprojekt der Universität Stuttgart wurde eine neue Technik zur Regenwasserbehandlung entwickelt.

Das Thema

Das Abwasser und Regenwasser in Baden-Württemberg wird in ca 1200 Kläranlagen behandelt, bevor es in die Gewässer gelangt. Ca. 95% der Einwohner Baden-Württembergs sind an Kläranlagen angeschlossen, die das Abwasser von Einwohnern und Industrie mit einer Reinigungsleistung von 22,1 Mio Einwohnerwerte reinigen. Die großen Investitionen der letzten Jahre in die Abwasserreinigung haben zu einer deutlichen Verbesserung der Gewässerqualität bei Flüssen und Bächen geführt. Nur wenige Gewässer in Baden-Württemberg gelten noch als stark belastet.

Bei starken Regenfällen allerdings reicht die Kapazität der Kanalisation nicht aus, um die großen Wassermengen vollständig aufzufangen und zu Kläranlagen abzuleiten. Dann kann es bei starken Regenfällen zu einem Überlauf und einem Einleiten von ungereinigtem Abwasser in die Gewässer kommen. Ursache hierfür ist, daß die Siedlungsabwässer und Regenabflüsse gemeinsam als Mischwasser in einem Mischwasserkanalsystem den Kläranlagen zugeführt werden. In Baden-Württemberg sind das etwa 85 % der Abwässer.

Eine erste Schutzmaßnahme für die Gewässer ist der Bau von Regenüberlaufbecken, die diese Wassermengen zwischenspeichern und insbesondere den ersten Schmutzstoß bei einem Regen abfangen, der durch die Abspülung von Ablagerungen im Kanalnetz und durch den Straßenschmutz entsteht.

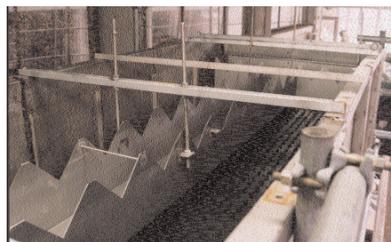
78% der Kläranlagen in Baden-Württemberg haben bereits Anlagen, um das Mischwasser (oder Regenabflüsse) zu behandeln. Für einen effektiven Gewässerschutz ist ein Ausbau der Regenwasserbehandlung und eine Weiterentwicklung der verwendeten Technologien notwendig, um die in das Gewässer eingeleiteten Schmutzstoffe zu verringern.

Ziel des Forschungsprojektes war die Entwicklung

einer kostengünstigen effektiven Technologie zur Regenwasserbehandlung.

Das Projekt

Die Universität Stuttgart untersuchte auf dem Gelände des Klärwerkes Stuttgart-Büsnau die Möglichkeiten, Schmutzstoffe des Mischwassers im Durchlaufbecken weitgehend zu entfernen. (1) Wenn die Kläranlage überlastet ist, kann das Abwasser nicht mehr vom Durchlaufbecken in die Kläranlage geleitet werden, sondern gelangt über den Klärüberlauf des Durchlaufbeckens direkt in das Gewässer. (2) Im Durchlaufbecken wird das Abwasser mechanisch durch Absinken von Feststoffen gereinigt, bevor es in das Gewässer abgeleitet wird.



Durch den Einsatz von chemischen Bindemitteln und den Einbau von Lamellen sollte die Klärleistung im Durchlaufbecken verbessert und die direkte Gewässerbelastung vermindert werden. Die Schmutzstoffe werden durch die Zugabe von Flockungsmitteln gebunden und an speziellen Lamellenabscheidern aus dem Mischwasser entfernt.

Im Unterschied zu bisherigen Forschungsarbeiten wurden die Untersuchungen im halbertechnischen Maßstab mit realem Mischwasser und an die Realität angepaßten hydraulischen Verhältnissen durchgeführt.

Im Anschluß an die experimentellen Untersuchungen erfolgte die Entwicklung der notwendigen Instrumente zur technischen Realisierung, das heißt die notwendigen Chemikaliendosierungen, die notwendigen Auslegungen des Lamellenabscheiders und die Bedingungen für Wartung und Betrieb wurden bestimmt.

Eine wirtschaftliche Analyse des Verfahrens rundete das Vorhaben ab.

Die Ergebnisse

Die Wirksamkeit der heutigen Durchlaufbecken kann durch die getestete Technologie wesentlich verbessert werden.

Durch Fällung und Flockung von Schmutzstoffen und Abscheidung der gebildeten Partikel an den Lamellen lassen sich deutlich bessere Wirkungsgrade erzielen.

Die getestete Technologie ist so effektiv, dass das erforderliche Volumen für die Zwischenspeicherung reduziert werden kann, ohne die zulässige Gewässerbelastung zu erhöhen. Statt eines Speichervolumens von 40 m³/ha wird mit der neuen Technik nur ein Speichervolumen von 12-15 m³/ha notwendig.

Die Möglichkeit des Baus kleinerer Becken hat den Vorteil, daß sich der Platzbedarf verringert. Dies ist insbesondere für Einzugsgebiete wichtig, bei denen nicht ausreichend Platz zur Verfügung steht.

Die heutigen Kosten für die Mischwasserbehandlung werden bei dem Einsatz dieser Technologie nicht überschritten, wie die Investitionskosten- und Betriebskostenanalyse ergab.

Die Perspektiven

In den nächsten Jahren werden in Baden-Württemberg im Abwasserbereich Investitionen in Höhe von rd. 10 Milliarden DM erforderlich sein, wovon ca. 1,5 Milliarden in der Regenwasserbehandlung anfallen.

Die vorgestellte Entwicklung eignet sich besonders für kleinere Einzugsgebiete bis 50 ha befestigter Einzugsfläche. In größeren Einzugsgebieten sind konventionelle Techniken vorzuziehen.

Interesse an der Umsetzung der Ergebnisse wurde von einer Firma signalisiert. Erste Gespräche sind erfolgt.

höp

Anwendung von Flockungsverfahren bei der Regenwasserbehandlung

Die Ergebnisse wurden mehrfach in Fachpublikationen veröffentlicht (z.B.)

Weitere vom Land geförderte Projekte der Arbeitsgruppe Prof. Krauth der letzten 5 Jahre in diesem Themenfeld:

Entwicklung eines Kanalspions zum Nachweis nitrifikationshemmender Stoffe in Abwässern (Projektnr.: 60033193)

Bewirtschaftung von Kläranlagen (Projektnr.: 60039394)

Informationen online:

<http://www.umweltforschung.baden-wuerttemberg.de>

Der Kontakt:

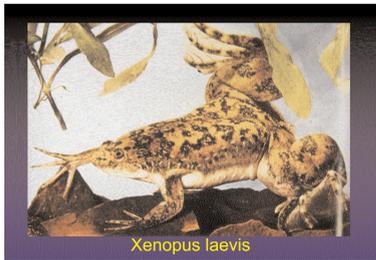
Prof. Dr. Krauth
Dipl.-Ing. Olga Bondareva

Institut für Siedlungswasserbau,
Wassergüte und Abfallwirtschaft
Universität Stuttgart

Bandtäle 2
70569 Stuttgart
Tel.: 0711/6853739

Fax: 0711/6853729
e-mail:
olga.bondareva@
iswa.uni-stuttgart.de

Auf den Frosch gekommen



ist eine Karlsruher Forschergruppe um für viele Tiergruppen schädliche hormonartige Wirkungen von Chemikalien in der Umwelt festzustellen. Erstmals kann mit diesen Untersuchungen die Wirkungsweise und das Risiko für hormonartig wirkende Chemikalien bei Wirbeltieren bestimmt werden.

Das Thema

Seit Anfang der 90er Jahre warnen Forscher vor Chemikalien in der Umwelt, die nicht direkt toxische Wirkungen auf Lebewesen haben, sondern durch ihre hormonartige Wirkung die Reproduktionsbiologie von Organismen beeinflussen.

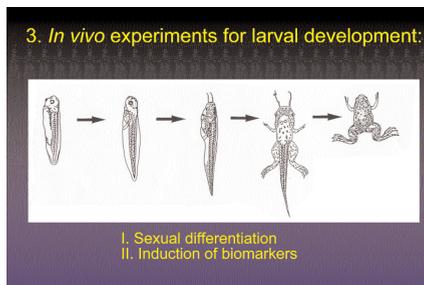
Unter dem Stichwort "Verweiblichung" konnten bislang bei verschiedenen Wirbeltierklassen Veränderungen der hormongesteuerten Abläufe festgestellt werden. So wurden bei männlichen Forellen in englischen Kläranlagenausläufen Veränderungen gefunden, die sonst nur bei der Einwirkung von weiblichen Sexualhormonen bei weiblichen Fischen entstehen. Bei Silbermöwen und Seeschwalbenpopulationen wurde durch eine Verschiebung des Geschlechterverhältnisses eine Verweiblichung der Populationen festgestellt.

Der erschreckende weltweite Rückgang von Amphibienpopulationen konnte bislang nicht befriedigend geklärt werden. Auch hier ist eine vermutete Ursache die hormonartige Wirkung von Umweltchemikalien (sogenannte "endocrine disruptors"). Auch der von einigen Wissenschaftlern diagnostizierte Rückgang der Spermienzahl beim Menschen, Hodenhochstand, Hodenkrebs und Brustkrebs wird in Zusammenhang mit dieser Form der Chemikalienwirkung diskutiert.

Bisher konnten bei den verschiedensten Stoffklassen hormonähnliche Wirkungen festgestellt werden. Hierzu gehören weitverbreitete Chemikalien, u.a. Alkylphenole, Hydroxylanisol, Bisphenol A, DDT, Tetrachlorbiphenyl, Diethylphthalate und PCB's, Verbindungen die z.B. in Detergentien, Kunststoffen, Farben oder Pflanzenschutzmitteln vorkommen. Allein bei den als nichtionische Detergentien eingesetzten Alkylphenol-Polyethoxylaten lag die weltweite Produktion 1990 bei 300000 Tonnen.

Bislang ist die Untersuchung der hormonartigen Wirkung von Umweltchemikalien aber sehr schwierig

und auf biologische Testsysteme mit Zellen oder Zellbestandteilen von Wirbeltieren und niederen Tiergruppen beschränkt. Häufig kann nur die Bindung von Chemikalien an Hormonbindungsstellen in Zellen untersucht werden, ohne daß dies gleichzeitig auch einen biologischen Effekt bedeuten muß.



Ein Gesamtmodell für die Vorgänge an diesen Hormonbindungsstellen, den Folgen für die Zellen und dann die biologische Auswirkung für das Gesamttier durch die Umweltchemikalien gab es bislang nicht.

Ist in Kläranlagenabläufen in Baden-Württemberg auch mit endokrin wirkenden Chemikalien zu rechnen?

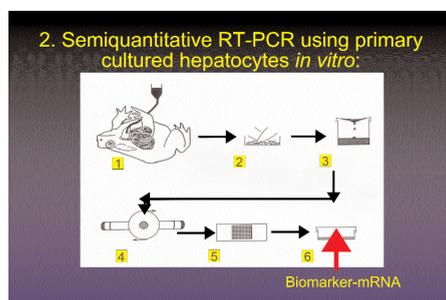
Können mit Hilfe von Amphibien hormonartige Wirkungen von Umweltchemikalien festgestellt werden?

Eignen sich Amphibien für die Entwicklung eines grundlegenden Testsystems und Modells für die verschiedenen Wirkungsweisen von "endocrine disruptors".

Dies sind Fragen die Ausgangspunkt für die Untersuchungen der Karlsruher Wissenschaftler um Dr. W. Kloas waren.

Das Projekt

Amphibien sind die ursprünglichste landlebende Wirbeltierklasse und weisen mit ihrem Hormonsystem eine sehr hohe Ähnlichkeit zu allen anderen Wirbeltieren einschließlich dem Menschen auf. Die Geschlechtsfestlegung und Keimzellbildung ist bei Amphibien hormonabhängig und findet während des im Wasser stattfindenden Larvalstadium statt. In dieser sensiblen Entwicklungsphase sind Amphibien auch gegenüber den potentiell hormonartig wirksamen Umweltchemikalien exponiert.



Untersuchungen an Amphibien waren bislang noch nicht durchgeführt worden.

Der leicht züchtbare Krallenfrosch *Xenopus laevis* diente als Modellorganismus um Methoden für verschiedene hormonartige Wirkungsweisen von Umweltchemikalien zu untersuchen. Wichtig war es den Wissenschaftlern dabei auch neben in-vitro-Methoden auf molekularer (Rezeptorbindung) und zellulärer Ebene (Proteinsynthese) auch Untersuchungen in-vivo an intakten Tieren durchzuführen. Diese ist die Voraussetzung der Entwicklung eines Gesamtmodells.

Die Ergebnisse

- Den Wissenschaftlern gelang es erstmalig ein Gesamtmodell für verschiedene hormonartige Wirkungsweisen von Umweltchemikalien auf 3 verschiedenen Nachweisebenen an einer Tierart zu entwickeln:
- Nachweis der Bindung an die Bindungsstelle für weibliche Hormone (Östrogenrezeptor) in der Leber, was die Voraussetzung für eine hormonähnliche Wirkung darstellt.
- Nachweis der biologischen Wirkung auf zellulärer Ebene durch Bestimmung des Eiweisses Vitellogenin in Zellkulturen, welches normalerweise nur durch weibliche Hormone passiert.
- Wirkung in vivo auf das Gesamttier durch Nachweis der Bildung von Vitellogenin bei adulten Tieren und der Beeinflussung der Geschlechtsdifferenzierung bei der Kaulquappenentwicklung durch Umweltchemikalien.
- Mit der entwickelten Methode sind östrogene, antiöstrogene, androgene und antiandrogene Wirkungen von Umweltchemikalien sehr schnell und mit großer Sensitivität feststellbar. Das Testmodell ist sensitiver als die gängigen Fischmodelle.
- Durch den Einsatz von Primärzellkulturen können Reihenuntersuchungen mit bis zu 100 Paralleluntersuchungen durchgeführt werden, so dass die Anzahl der Versuchstiere drastisch reduziert werden kann.
- Bei den 3 untersuchten Kläranlagenausläufen aus Baden-Württemberg konnte eine deutliche hormonartige Wirkung bei den in-vitro Testsystemen festgestellt werden, die eindeutig auf Umweltchemikalien zurückzuführen sind.
- Eine herkömmliche Kläranlage zeigte gegenüber zweier Prototypanlagen mit Membranfiltertechnologie eine deutlich schlechtere Elimination östrogenen Substanzen.

Die Perspektiven

Die schnellen und sehr sensitiven Methoden bieten sehr vielversprechende Perspektiven für eine umfassende Erkennung aller denkbaren Einflüsse von "endocrine disruptors" auf die Reproduktionsbiologie.

Die Verfahren sind z.B. geeignet für die Untersuchung von Umweltproben oder die Prüfung bei der Chemikalienzulassung.

Aus dem Projekt resultieren Kontakte zum Umweltbundesamt, der Europäischen Chemieindustrie und den Umweltgremien der EU, die das Ziel haben den *Xenopus*-Test national und international zu etablieren.

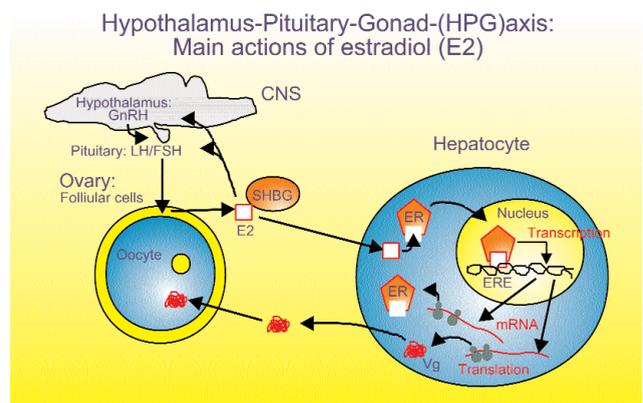
Die bislang starke nationale und internationale wissenschaftliche und öffentliche Beachtung unterstützen die Bedeutung der Ergebnisse für die Bearbeitung eines der derzeit aktuellsten ökologischen Umweltthemen.

höp

Die Ergebnisse wurden in verschiedenen Fachpublikationen veröffentlicht (z.B. in *Sci. Total Environm.* 225, 49-57 und 59-68, 1999).

Informationen online:

<http://www.umweltforschung.baden-wuerttemberg.de>



Der Kontakt:

PD Dr. rer. nat. Werner Kloas
Abteilung Binnenfischerei

Institut für Gewässer-
ökologie und Binnenfischerei
Müggelseedamm 310

12587 Berlin
Tel.: +49(0)3064181630
Fax: +49(0)3064181750

e-mail:
werner.kloas@
igb-berlin.de



Dürfen Kinder bei Ozonalarm im Freien spielen?

Alle Sommer wieder stellt sich diese Frage besorgten Eltern, wenn die Ozonkonzentrationen ansteigen und Radiomeldungen auf erhöhte Ozonkonzentrationen aufmerksam machen. Vor allem Verkehrsemissionen verbunden mit der stärkeren Sonneneinstrahlung führen im Sommer zur verstärkten Neubildung von Ozon. In Ballungsgebieten aber auch in sogenannten "Reinluftgebieten" können dann auch Grenzwerte überschritten werden. Ab $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ geht an die Bevölkerung eine Warnmeldung anstrengende Tätigkeiten im Freien zu vermeiden. Soll man bei solchen Situationen Kinder im Freien spielen lassen? Macht es wirklich soviel Unterschied, wenn sie im Haus bleiben? Führt Ozon zu mehr Allergien bei Kindern?

Antworten soll eine weltweit einzigartige Untersuchung von der Universitätskinderklinik in Freiburg geben, die an über 1000 Kinder im Grundschulalter in Baden-Württemberg durchgeführt wird.

Das Thema

Das Sündenregister von Ozon ist lang. Husten oder Schmerzen bei tiefer Einatmung, sowie Zunahme des Widerstands in den Atemwegen und Abnahme des Ausatemvolumens können durch Ozon verursacht werden und die Lungenfunktion beeinträchtigen. Diese Wirkungen konnten in klinischen Untersuchungen mit Erwachsenen bei mehrstündiger Exposition gegenüber erhöhten Ozonkonzentrationen und gleichzeitiger körperlicher Aktivität festgestellt werden. Schon $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Ozon verursachten bei 6 stündiger Exposition diese Symptome. Im allgemeinen normalisiert sich die Lungenfunktion aber innerhalb von 1-3 Stunden wieder. Bei noch höheren Ozonkonzentrationen (240 bis $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurde ein häufigeres Auftreten von Asthmaanfällen verzeichnet.

Subjektive Befindlichkeitsstörungen wie Tränenreiz (verursacht durch Begleitstoffe des Ozons), Reizung der Atemwege, Husten, Kopfschmerzen und Atembeschwerden werden ab $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ genannt. Die akuten Reizerscheinungen an Augen und Schleimhäuten sind von der körperlichen Aktivität weitgehend unabhängig; ihr Ausmaß wird primär durch die Aufenthaltsdauer in der ozonbelasteten Atmosphäre bestimmt.

Über die beschriebenen Wirkungen hinaus können von Ozon gesundheitliche Beeinträchtigungen ausgehen, die nicht konkreten Konzentrationen zugeordnet werden können. So werden durch die beschriebene Reizwirkung von Ozon entzündliche Prozesse in den Atemwegen und der Lunge ausgelöst, die eine Allergieauslösung durch chemische und biologische Allergene fördern können. Ozon selber löst keine Aller-

gie aus. Diskutiert wird auch eine erbgutschädigende und krebsauslösende Wirkung von Ozon, für die es allerdings bislang nur im Tierversuch Indizien gibt.

Eine genaue eingrenzbar Risikogruppe gibt es bei Ozonwirkungen im Gegensatz zum Wintersmog nicht. Bei Wintersmog sind vor allem Asthmakranke betroffen. Bei Ozon werden etwa 10 -15% der Bevölkerung als besonders empfindlich gegenüber Ozon eingeschätzt.

Wie aber sieht die Situation bei Kindern aus?

Säuglinge und Kleinkinder werden aus Vorsorgegründen grundsätzlich als Risikogruppe eingestuft, da sie bezogen auf ihr Körpergewicht größere Luftmengen einatmen und ihr Immunsystem auch noch nicht vollständig ausgebildet ist.

Doch welche Belastungen unterliegen Kinder tatsächlich? Sind langfristige Auswirkungen auf die Lungenfunktion bei den in Baden-Württemberg vorkommenden Ozongehalten der Luft festzustellen?

Auf diese Fragen soll die Untersuchung der Freiburger Kinderklinik Antwort geben.

Das Projekt

Seit dem Frühjahr 1996 wurden über 1000 Grundschüler in sechs Städten in Baden-Württemberg über einen Beobachtungszeitraum von 4 Jahren untersucht. Die ausgewählten Städte Aalen, Ehingen, Freudenstadt, Tuttlingen, Villingen und Welzheim weisen überwiegend geringe industrielle Luftschadstoff-Emissionen auf. Die Auswahl der Orte trägt der paradoxen Situa-

tion Rechnung, dass die Ozon-Maximalwerte nicht in Großstädten sondern in ländlichen Gebieten gemessen werden. Freudenstadt und Welzheim weisen in dieser Auswahl die höchsten Ozonkonzentrationen im Sommer auf.



Jeweils im Frühjahr, im Sommer und im Herbst wurden 1996-1999 vormittags an den Grundschulen Lungenfunktionsuntersuchungen durchgeführt. Die Schüler besuchten zu Beginn der Studie die erste und zweite Jahrgangsstufe (Alter 6-8 Jahre).

“Einatmen, einatmen, einatmen, pusten, pusten, pusten” werden die Kinder bei dieser einfachen und schnellen Untersuchung aufgefordert. Im Stehen pusten sie in einen Pneumatographen, der den Volumenstrom während des Ein- und Ausatmens misst. Aus dem Verlauf und der Intensität des Volumenstroms können für die Lungenfunktion kennzeichnende Parameter bestimmt werden. So wird beispielsweise das nach tiefem Einatmen maximal ausgeblasene Luftvolumen (FVC= Forced vital capacity) oder die bei schneller Ausatmung innerhalb von einer Sekunde ausgeblasene Luftmenge (FEV1) bestimmt. Veränderungen dieser Kennwerte können Hinweise auf Störungen der Atemwege und Atemorgane geben.

In der begleitenden ärztliche Untersuchung wurden Körpergröße, Gewicht, vorausgehende Atemwegserkrankungen bzw. allergische Beschwerden etc. ermittelt, die für die Interpretation der Ergebnisse wichtig sind.

Welchen Einfluß hat Ozon auf die allergische Sensibilisierung der Kinder? Diese Frage wurde durch das Auftragen kleinster Mengen gereinigter Allergene, wie z.B. Hasel-, Birkenpollen, Gräserpollen etc. auf die Haut der Kinder untersucht. Bereits nach 10 Minuten bilden sich bei einer Sensibilisierung Quaddeln von mindestens ca 2 mm Größe auf der Haut.

Bei einer kleineren Gruppe von Kindern wurde im Frühjahr und Sommer 1997 die persönliche Ozonexposition und Feinstaubexposition mit Hilfe am Körper befestigter kleiner Sammelsysteme bestimmt.

Auch die Eltern wurden in die Untersuchungen eingebunden; in Elternbefragungen und in Beschwerdetagebüchern dokumentierten sie das Befinden der Kinder.

Für die Auswertung und Interpretation der Untersuchungsergebnisse waren Meßwerte der wichtigsten Luftverunreinigungen notwendig. Das Immissionsnetz

Baden-Württemberg konnte für die ausgewählten Städte die notwendigen Meßwerte für Schwefeldioxid, Stickoxide, Ozon und Feinstaub zur Verfügung stellen. Die Schadstoffimmissionen hatten einen engen räumlichen Bezug zum Schulort, da die Meßstationen nicht weiter als maximal 6,5 km entfernt waren.

Die Ergebnisse

Die Ergebnisse der ersten beiden Untersuchungsjahre

- Ozon hat keinen Einfluss auf die Häufigkeit des Auftretens von Allergien bei Kindern. Sensibilisierungen gegenüber Pollen und anderen Allergenen wurden an Orten mit durchschnittlich höheren Ozonkonzentrationen mit gleicher Häufigkeit vorgefunden wie an Orten mit niedrigeren Ozonkonzentrationen.
- Beschwerden der oberen Atemwege, wie Niesanfalle ohne Erkältung, juckende und tränende Augen traten in Freudenstadt und Welzheim, den Orten mit den höheren Ozonkonzentration, auf den 12-Monate-Zeitraum bezogen häufiger auf. Im Sommerhalbjahr, wenn zusätzlich auch Pollenallergene in der Luft sind, traten diese Beschwerden jedoch auch an Orten mit mittlerer Ozonkonzentration auf.
- Für die Beschwerden der oberen Atemwege ergab sich aus den statistischen Berechnungen mit den Luftmeßwerten und den Beschwerdesymptomen ein deutlicher Zusammenhang zu den Ozonkonzentrationen für das Jahr 1996, für 1997 nur für das Symptom “Atemnot”.
- In den Querschnittsstudien konnten für kurzfristig höhere Ozonkonzentrationen, die innerhalb von 24 Stunden vor dem Lungenfunktionstest vorlagen, im direkten Vergleich der Städte zu einzelnen Zeitpunkten keine konsistenten Effekte festgestellt werden.
- Die statistische Analyse der Untersuchungsergebnisse des bereits ausgewerteten Zeitraumes 1996-1997 ergab unter Einbeziehung der Meßwiederholungen (Längsschnittstudie) Hinweise auf signifikant negative Einflüsse von Ozon auf den Parameter FEV1.
- Signifikante kurzfristige Ozoneffekte auf die Lungenfunktion bleiben auch unter Berücksichtigung zusätzlicher Luftschadstoffe (Feinstäube, Stickoxide) erhalten.
- Der natürliche Zuwachs der Lungenkapazität durch das Wachstum der Kinder zeigte nur im Jahr 1996 eine negative Assoziation mit der Ozonkonzentration, nicht jedoch im Jahr 1997. Dies könnte durch die sehr unterschiedlichen Ozon-Expositionsbedingungen in beiden Jahren bedingt sein. Bei der zusammenfassenden statistischen Analyse dieser Teilergebnisse für den

Jahresmittelwerte 1995	Ozon	NO ₂	SO ₂	Feinstaub
Ort	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Aalen	33	26	8	24
Ehingen	40	19	4	25
Tuttlingen	42	25	6	18
Villingen	48	19	5	21
Freudenstadt	66	15	4	16
Welzheim	68	13	4	n.b.
	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³

Gesamtzeitraum ergeben sich keine statistisch signifikanten Einflüsse auf den natürlichen Zuwachs von FVC und FEV1.

- Die aus einer Voruntersuchung in den Jahren 1994/95 bei 170 Schulkindern abgeleitete Hypothese, dass sich die wachstumsbedingte Zunahme der forcierten Lungenkapazität bei einer Verdoppelung der durchschnittlichen Ozonkonzentration in den Sommermonaten um mindestens 5% reduziert, konnte bislang nicht bestätigt werden.
- Der Beobachtungszeitraum von 18 Monaten ist aufgrund der unterschiedlichen saisonalen Expositionsbedingungen zu kurz, um eine abschließende Klärung der Effekte von Ozon auf die Lungenfunktion bei Kindern herbeizuführen.

Die Perspektiven

Ozon ist nicht nur ein Reizstoff, sondern auch für viele ein Reizwort. Mit der Freiburger Studie wird ein wichtiger Beitrag zu Klärung offener Fragen und zur Versachlichung der Diskussion um gesundheitliche Auswirkungen geleistet.

“Gesunde Kinder kann man bei Ozonwerten bis 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Luft draußen spielen lassen” mit dieser Äußerung des Projektleiters Dr. Joachim Kühn kann man die Ergebnisse der Studie auf den Nenner bringen und die jährlich wiederkehrende Frage besorgter Eltern ist aufs erste befriedigend zu beantworten. Nur im Einzelfall erscheint den Ärzten der Freiburger Kinderklinik die Konsultation eines Arztes notwendig, weil auch gesunde Kinder stärker auf Ozonbelastung reagieren können.

Ein häufigeres Auftreten von Allergien bei Kindern ist bei höheren Ozonkonzentrationen nach diesen Untersuchungen nicht zu erwarten. Offen bleibt allerdings, ob Kinder mit Allergien stärker unter höheren Ozonkonzentrationen leiden.

Die statistische Auswertung zeigt aber auch, dass im Zusammenspiel mit anderen Luftverunreinigungen, speziell Feinstaub und Stickoxiden, Ozon einen Einfluß auf die Lungenfunktion bei Kindern haben kann. Der 18 monatige Untersuchungszeitraum war jedoch nicht ausreichend um die komplexen Einflüsse befriedigend zu verifizieren und zu quantifizieren. Insbesondere ist bislang nicht geklärt, ob die z.T. unter Ozon einfluß festgestellte Reduzierung der wachstumsbedingten Zunahme der Lungenkapazität ein reversibles Symptom ist, das durch das Wachstum im Winter wie-

der ausgeglichen wird.

BW-PLUS hat deswegen dieses Projekt zur Klärung der noch offenen Fragen bis in das Jahr 2000 verlängert.

höp

**Projekt PUGL 96001 Laufzeit 1.2.1996 bis 31.3.1998
und Projekt PUGL 98001 Laufzeit 1.4.1998 bis 31.3.2000**

Informationen online:

<http://www.umweltforschung.baden-wuerttemberg.de>

EU: Nationale Emissionsgrenzwerte und Ozon

Dem Bundesrat liegen Vorschläge der Kommission der Europäischen Gemeinschaften für nationale Emissionshöchstgrenzen für bestimmte Luftschadstoffe und Ozon vor.

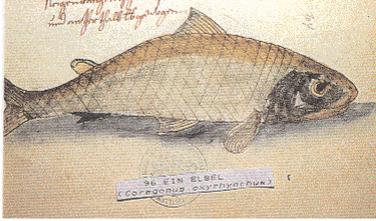
Für Ozon wird als Zielwert 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Ozon als höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Kalenderjahres formuliert (berechnet aus stündlich gleitenden 8-Stunden-Mittelwerten). Als Alarmwert soll ein stündlicher Mittelwert von 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Ozon nicht überschritten werden. Diese Zielwerte sollen ab 2010 eingehalten werden.

Der Kontakt:

Prof. Dr. J. Forster
PD Dr. J. Kühn

Universitäts-Kinderklinik
Mathildenstr.1
79106 Freiburg

Tel.:0761/270-4380/ -4301
Fax:0761/270-4450



Nach fast 50 Jahren seltene Fischarten wieder am Oberrhein

Seit 1950 wurde der Nordseeschnäpel, eine seltene Wanderfischart, am Oberrhein nicht mehr gesichtet. Doch nun ist der seltene Wanderfisch wieder aufgetaucht, ebenso wie weitere seltene Fischarten, die wieder den Oberrhein besiedeln. Die Anstrengungen zur Gewässerreinigung und Gewässersanierung zeigen also offenbar erste Erfolge.

Das Thema

Fische sind empfindliche Anzeiger für die Wasserqualität, sogenannte Bioindikatoren. So konnten Anfang der 70er Jahre, dem Höhepunkt der Wasserbelastung des Rheins, nur noch 23 von den ursprünglich 47 Rheinfischarten gefunden werden. Doch mittlerweile hat der Oberrhein auf weiten Strecken bereits die Gewässergüte II (mäßig belastet) erreicht.

Das Projekt

Das Institut für Umweltstudien hat die Fischfauna zwischen 1989 und 1996 untersucht, um die Entwicklung der Wasserqualität zu beurteilen. Dazu wurden an den Kühlwasserentnahmestellen von thermischen Kraftwerksanlagen in Phillipsburg und Karlsruhe die angelandeten Fischarten bestimmt und gezählt. Das ist sinnvoll, da trotz installierter Fischechuanlagen große Mengen an Fischen angelandet werden, und durch die große Menge an benötigtem Kühlwasser ein großer Ausschnitt des Flussvolumens beprobt werden kann.

Die Ergebnisse

- Der Nordseeschnäpel, der zum Abbläuen aus der Nordsee den Rhein hinaufwandert, konnte erstmals seit 1950 wiedergefunden werden.
- Auch die seltenen Fischarten Meer- und Flussneunauge haben den nördlichen Oberrhein auf Populationsniveau wiederbesiedelt.
- Die Meerforelle und der Lachs wurden allerdings erst als Einzelindividuen gefunden und beim Fluss- und Kaulbarsch gab es sogar einen bisher

nicht erklärten Rückgang.

- Die Anzahl der strömungsliebenden Fischarten nahm zwischen 1989 und 1996 von 1,9% auf 15,3% zu.

Die Wissenschaftler führten die Wiederbesiedlung auf die Verbesserung der Wasserqualität zurück. Die Belastung durch eine ganze Reihe von Schadstoffen wie Blei, Cadmium, Quecksilber, Hexachlorbenzol und Polychlorierte Biphenyle (PCB) konnte gesenkt werden und der Sauerstoffgehalt auf einem mittleren bis hohen Niveau stabilisiert werden. Günstige Gewässerstrukturen, wie flache Kiesufer und die Bühnenfelder bieten zudem geeignete Laichmöglichkeiten für verschiedene Fischarten.

Die Perspektiven

Die wieder vielfältiger werdende Fischfauna zeigt, dass sich die Wasserqualität des Rheines spürbar verbessert hat. Der Rhein hat mittlerweile wieder eine enorme Produktivität erreicht. Aber eine dauerhafte Wiederbesiedlung mit weiteren Fischarten ist von einer weiteren Verbesserung der Gewässerstrukturen des Rheins, seiner Zuflüsse und den Auen abhängig.

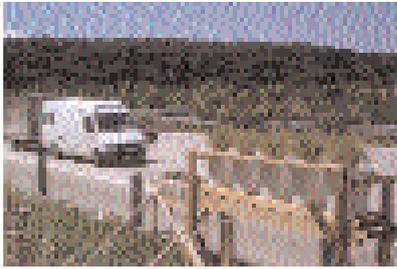
J. Kühlers

Das Projekt:

Die Fischfauna als Bioindikator zur Bewertung der gewässermorphologischen Veränderungen an den großen Flüssen Baden-Württembergs

Der Kontakt:
Dipl. Biol. U. Weibel
Institut für Umweltstudien
Georg-Todt-Str. 3

76870 Kandel
Tel.: 07275-95710
Fax: 07275-957199
e-mail: ius-kandel@online.de



Platin liegt auf der Straße

Nicht nur auf der Haut als edles Schmuckmetall sondern auch im Dienste des Umweltschutzes hat das Edelmetall Platin seine Fans. Als Bestandteil von Abgaskatalysatoren sorgen Platin und andere chemische verwandte Edelmetalle für eine verbesserte Reinigung der Autoabgase. Doch wo Licht ist, ist auch Schatten. Untersuchungen der Universität Karlsruhe zeigen eine Anreicherung von Platin in der Umwelt seitdem Katalysatoren eingesetzt werden. Vor dem Hintergrund der prinzipiell auch möglichen toxischen Wirkungen von Platinverbindungen ist eine ökologische Bewertung notwendig.

Das Thema

Seit Mitte der 80er Jahre hat der Einsatz von Abgaskatalysatoren stark zugenommen. Platin und die Platingruppenelemente Rhodium und Palladium sorgen in den Abgaskatalysatoren für die weitgehende Beseitigung von Kohlenmonoxid, Kohlenwasserstoffen und Stickoxiden. Die Freisetzung von Schadstoffen aus dem Verkehr wird um über 90% durch den Katalysator vermindert. Damit trägt die Katalysatortechnik einen großen Anteil an der Verbesserung der Luftqualität.

Platin kann in Form feinstverteilter Metallpartikel oder als Platinsalzverbindungen auch toxische Wirkungen haben. Bekannt sind allergische Sensibilisierungen, immunsuppressive Wirkungen und cytotoxische oder mutagene Wirkungen durch Platinsalze. Akute Vergiftungen sind auch mit feinstverteilter metallischem Platin möglich.

Jährlich werden etwa 23 t Platin, 50 t Palladium und 4 t Rhodium für KfZ-Katalysatoren eingesetzt, wobei die Rhodium- und Palladiummengen in den letzten Jahren erheblich gestiegen sind. Bis zu etwa 3 g Platinverbindungen sind in jedem Katalysator enthalten.

Hervorgerufen durch Temperaturerhöhung und Erschütterungen emittiert ein Kraftfahrzeug unter realen Betriebsbedingungen etwa 0,5 bis 0,8 µg Platin pro gefahrenem Kilometer. Die Fahrweise und das Katalysatoralter beeinflussen die Emission stark.

Bislang herrschte Unklarheit über Ausmaß und Art der Anreicherung von Platinelementen in der Umwelt und deren ökologischen Auswirkung.

Durch Anstoß der Landesanstalt für Umweltschutz wurde vom Institut für Petrographie und Geochemie der Universität Karlsruhe die Anreicherung von Platinverbindungen in verschiedenen Umweltkompartimenten untersucht.

Das Projekt

Die Anreicherung von Platinverbindungen wurde an unterschiedlich stark befahrenen Straßen, in Straßensedimenten und in Bodenproben in unterschiedlicher Entfernung zur Straße ermittelt. Zu den untersuchten Standorten gehörte Stuttgart-Vaihingen (BAB 8, 120000 PKW täglich), Walldorf (BAB 6, 85000PKW täglich) und Freiburg (B 31 A, 56000 PKW täglich). In Gewächshausuntersuchungen wurde die Aufnahme von Platingruppenelementen über die Wurzeln verschiedener Nutz- und Standortpflanzen bestimmt.

Vergleichend wurde auch der Gehalt von Platingruppenelementen in Klärschlamm analysiert.

Die Ergebnisse

- Städtische Straßenstäube wiesen bis zu 1 mg/kg Platin und entsprechende Mengen Rhodium und Palladium auf. Damit wurden Mengen festgestellt, die das Mengenniveau von abbauwürdigen Lagerstätten (3-5 mg/kg) erreichen.
- Durchschnittliche straßennahe Böden an Autobahnen enthalten etwa 200 µg Platin/kg Boden. Der natürliche Hintergrundwert von Böden liegt < 10 µg Platin/kg Boden.
- Die Platingehalte im Boden nehmen zu. Innerhalb von zwei Jahren konnten an einem Autobahnstandort eine Zunahme um den Faktor 4 festgestellt werden.
- Abschätzungen ergaben eine durchschnittliche Zunahme der Platingehalte von 0,27 µg Platin pro gefahrenen Kilometer im Boden.
- Ab 10 m Entfernung von Straßen sind katalysatorbedingte Edelmetalle nicht mehr nachzuweisen.
- Platinverbindungen liegen bislang nur an der Bodenoberfläche vor, ein Tiefentransport wie bei anderen verkehrsbedingten Metallen hat bislang nicht stattgefunden.

- Pflanzen nehmen in überraschend hohem Maße Platinverbindungen über die Wurzeln auf. Palladium wird am stärksten aufgenommen. Der Transfer Boden-Pflanze von Platin und Rhodium liegt in der Größenordnung des essentiellen Spurenelements Kupfer und ist dabei immer noch deutlich höher als beispielsweise die Aufnahme von Blei.
- In Klärschlamm liegen Platingruppenelemente in einer anderen Zusammensetzung als im Boden und Straßenstaub vor. Dies resultiert aus dem Eintrag durch zusätzliche Emittenten wie Krankenhäuser (Krebstherapie), Zahnmedizin oder Edelmetall-verarbeitenden Industrie.

Die Perspektiven

Mit den Untersuchungen wurden erstmals wichtige Basisinformationen für Baden-Württemberg über Immissionen und Verbleib von Platinverbindungen ermittelt.

Eine aus den Untersuchungen resultierende Doktorarbeit wurde mit dem Umweltpreis der Sparkassen 1998 ausgezeichnet.

Die Untersuchungen dienen auch als Quelle der ökologischen Bewertung von Platingruppenelementen und anderen verkehrsbedingten Emissionen auf Pflanzen und die Umwelt die von der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg 1999 fertiggestellt wurde.

Außerdem wurde dort in einem Pilotversuch die Anreicherung von Platin, Palladium und Rhodium an standardisierten Graskulturen gemessen, die direkt am Rand des Fahrbahnbelages an der Autobahn A5 aufgestellt waren (siehe Foto). Bei der Ernte nach 4 Wochen betrug die Konzentration beispielsweise an Platin im Mittel 6 µg/kg getrocknetes Gras. In drei Metern Abstand zum Straßenbelag wurde nur noch 70% dieses Wertes erreicht.

Bei den derzeitigen Konzentrationen sind keine Schädigungen von Pflanzen zu erwarten. Der Trend weist allerdings auf eine starke Zunahme von Platingruppenelementen in Pflanzen an stark befahrenen Straßen hin.

Aus Sicht einer umwelttoxikologischen Gesamtbeurteilung lässt sich sagen, dass Emissionen aus Kfz-Katalysatoren die größte Quelle für den Eintrag von Edelmetallen in die Umwelt darstellen. Die auftretenden Konzentrationen sind aber nicht humantoxikologisch relevant. Platin-Konzentrationen in der am höchsten belasteten Luft nahe stark befahrener Straßen liegen etwa um den Faktor 150 unter der Schwelle, bei

der mit der Auslösung von allergischen Reaktionen bei empfindlichen Personen zu rechnen ist. Eine Beobachtung des weiteren zeitlichen Verlaufs der Edelmetallkonzentrationen in der Umwelt hält die LfU jedoch für notwendig.

höp

Projekte:

Untersuchung der Belastung straßenrandnaher Böden durch Platingruppenelemente aus Emissionen von Kfz-Katalysatoren

L51-94.02

Laufzeit 01.01.1994-31.12.1994

Platingruppenelemente aus Abgaskatalysatoren: Eintrag in die Umwelt und Darstellung des Kontaminationspfads; Gehalte in Böden, Stäuben, Pflanzen, Wasser, Klärschlamm; Ökologie

PW95.170

Laufzeit 01.05.1995-30.04.1998

Weitere Informationen

Wirkungen von Emissionen des Kfz-Verkehrs auf Pflanzen und die Umwelt. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (1999, ISSN 0949-0477)

Die Projektergebnisse sind in zahlreichen Publikationen veröffentlicht worden

Informationen online:

<http://www.umweltforschung.baden-wuerttemberg.de>

Der Kontakt:

Prof. Dr. Doris Stüben

Institut für Petrographie und Geochemie

Universität Karlsruhe

76128 Karlsruhe

Tel.: 0721/608-3323/3325

Fax.: 0721 608- 7247

e-mail: doris.stueben@bio-geo.uni-karlsruhe.de



Roter, blauer, gelber Strom - grüner Ökostrom in Not?

“1 Kilowattstunde Strom bitte!” könnte es demnächst selbst an der Ladentheke heißen. Der liberalisierte Energiemarkt macht es möglich. In Verbrauchermärkten wurden vereinzelt schon Discount-Stromverträge angeboten und beinahe täglich werden Angebote von Energieversorgern offeriert, die den Kunden mit günstigen Tarifen zum Wechsel des Versorgungsunternehmens locken. Für den Kunden auf den ersten Blick günstig, kann die Liberalisierung des bundesdeutschen Strommarktes auch Schattenseiten haben für die Umwelt.

Billiger verkaufen bedeutet auch billiger produzieren zu müssen. Der gestiegene Kostendruck, dem die Energieversorgungsunternehmen unterliegen, führt zu Konzentrationsprozessen und zu Investitionen die auf den Ausbau der Marktposition zielen. Diese Entwicklung birgt die Gefahr, dass Projekte des Umweltschutzes und der umweltfreundlichen Energieerzeugung nur noch in geringem Umfang realisiert werden können.

Welche umweltpolitischen Instrumente sind in dem liberalisierten Energiemarkt geeignet, um eine umweltverträgliche Energieerzeugung zu fördern? Welche grünen Stromangebote gibt es auf dem europäischen und außereuropäischen Markt und wie sind die Erfolge?

Das Thema

Diskutiert werden derzeit zwei grundsätzlich verschiedene Vorgehensweisen zur Förderung umweltverträglicher Energieerzeugung im Rahmen der Liberalisierung des Energiemarktes.

Dabei konkurrieren in der Diskussion freiwillige “marktwirtschaftlich” orientierte Instrumente mit gesetzlichen (“hoheitlichen”) Regelungen.

Zu den freiwilligen Instrumenten gehören die “grünen” Angebote der Energieversorger. Bislang existieren weltweit ca. 100 Projekte, in denen umweltfreundlich erzeugter Strom den Kunden angeboten wird. Die Angebote sind grundsätzlich drei unterschiedlichen Modellformen, dem Tarifmodell, dem Spendenmodell oder dem Beteiligungsmodell zuzuordnen.

Bei den “hoheitlichen” Instrumenten gehören Quotenregelungen und Ausschreibungsmodelle zu den wettbewerbskonformen Möglichkeiten, umweltfreundliche Energieträger zu fördern.

Die Quotenregelung sieht die gesetzliche Festlegung eines Mindestanteils erneuerbarer Energiequellen vor. Dabei ist derzeit noch offen, wer zur Einhaltung der Quote verpflichtet werden soll. Den Versorgern kann dabei freigestellt werden in eigene Anlagen zu in-

vestieren, oder umweltfreundlichen Strom von externen Anbietern zu beziehen.

Kennzeichnend für Ausschreibungsmodelle ist ein Fonds, der bspw. durch einen Aufpreis auf die Strompreise finanziert wird. Mit den Fondsmitteln werden umweltfreundliche Projekte gefördert. Darunter kann sowohl die angebotsseitige Förderung umweltfreundlicher Energiequellen als auch die nachfrageseitige Förderung des Einsatzes effizienter umweltfreundlicher Technologien beim Verbraucher fallen.

Das Projekt

Im ersten Schritt zielt das Forschungsvorhaben der Universität Karlsruhe und des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung auf die Analyse und Bewertung der bislang im In- und Ausland gemachten Erfahrungen mit diesen verschiedenen Instrumenten.

Neben der detaillierten Untersuchung der ökologischen und ökonomischen Auswirkungen dieser Instrumente, werden auch rechtliche und konzeptionelle Fragen, die mit der Einführung solcher Instrumente verbunden sind, bearbeitet. Mit Hilfe eines Stoff- und Energieflussmodells wird der Beitrag verschiedener Instrumente zur Erreichung umweltpolitischer Ziele speziell bezogen auf Baden-Württemberg ermittelt. Dabei werden die energiewirtschaftlichen Strukturen in Baden-Württemberg berücksichtigt.

Ziel der Untersuchung ist es Handlungsleitlinien und Empfehlungen den Entscheidungsträgern in Politik und Energiewirtschaft speziell in Baden-Württemberg zu geben, so dass umweltpolitische Ziele, Bestimmungen des Energiewirtschaftsrechtes und die wirtschaftlichen Interessen der Energieversorger in Einklang gebracht werden können.

Die Entwicklung praxisnaher Instrumente setzt die Einbindung der Akteure in das Forschungsprojekt voraus. Die Mehrzahl der Energieversorger in Baden-Württemberg, das Ministerium für Umwelt und Verkehr sowie die Landesanstalt für Umweltschutz konnten für das Projekt gewonnen werden. Auch die RWE Energie AG, die als Vorreiter bei der Einführung von Grünen

Angeboten gilt, konnte in diesen Kreis eingebunden werden.

Erste Ergebnisse

Die Zahl Grüner Angebote auf dem Energiemarkt ist in den letzten Jahren deutlich gewachsen. Während 1996 nur zehn Angebote erfasst wurden (Markard 1998), konnte 1999 schon auf 70 Angebote zurückgegriffen werden (VDEW 1999).

Die Kundenresonanz ist in der Bundesrepublik Deutschland jedoch gering, wie die Untersuchungen ergaben. Die Teilnehmerquote bewegt sich zwischen 0% und 1,2%, so dass der regenerativ erzeugte Stromanteil bei Einsatz dieses Instrumentes bislang gering geblieben ist. In den Niederlanden wurden diese Grünen Angebote mit einer Teilnehmerquote von bis zu 5,5 % wesentlich besser angenommen. Als wesentliche Kriterien für die Akzeptanz der grünen Angebote beim Kunden wurden attraktive Marketingmaßnahmen, die öffentliche Diskussion des Themas, die Einfachheit des Angebots und die Sichtbarkeit von Unternehmensaktivitäten ermittelt.

Quotenmodelle zur Förderung erneuerbarer Energien finden immer größere Verbreitung. Im Allgemeinen handelt es sich dabei um eine politisch festgelegte Quote (in Prozent), in deren Höhe ein Quotenverpflichteter Stromproduktion aus erneuerbaren Energien an seiner gesamten Strommenge (z.B. Stromverbrauch, Stromerzeugung, Stromabsatz) nachweisen muss. Der Preis für diesen grünen Strom ergibt sich idealerweise aus dem Wettbewerb der verschiedenen Technologien zu Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien. Praktische Erfahrungen wurden mit diesem Förderinstrument bisher vor allem in den Niederlanden gesammelt. In Italien, Dänemark und Belgien wird die Einführung der Quotenregelung ebenso forciert wie in verschiedenen Bundesstaaten der USA. Die Verpflichteten des Quotensystems und die Flexibilität seiner Ausgestaltung variieren jedoch beträchtlich in den genannten Ländern.

Klar empfohlen wird, den Energieversorgern die Möglichkeit der Trennung von Erzeugung der regenerativen Energie und dem Handel mit Grünen Zertifikaten zu geben. Ebenso wird eine Abkehr von der im Strom einspeisungsgesetz vorgesehenen Abnahmepflicht der Netzbetreiber bevorzugt, da diese Pflicht mit der im Energiewirtschaftsgesetz angestrebten vertikalen Entflechtung der Energieversorgungsunternehmen nicht vereinbar ist.



Workshop am 30.6.1999 in Karlsruhe

Bei den Ausschreibungsmodellen ergab die ordnungspolitische Analyse bislang ein weniger deutliches Bild. Tendenziell ist eine Finanzierung dieses Modelltyps durch den Bundeshaushalt und eine Abkehr der bisher in Großbritannien praktizierten Abnahmepflicht der Netzbetreiber zu empfehlen.

Die Perspektiven

In dem Forschungsprojekt wird eine intensive Kommunikation zwischen Energieversorgern, Umweltpolitik, Landesverwaltung und Forschung praktiziert. Das rege bundesweite Interesse dieser Zielgruppen an zwei Workshops zu diesem Projekt lassen auf realitätsnahe, in die Praxis umsetzbare Ergebnisse und Empfehlungen hoffen. Die Genehmigung eines weiteren auf die Bundesebene ausgedehnten und auf den bisherigen Ergebnissen aufbauenden Projektes durch das Büro für Technikfolgenabschätzung des Deutschen Bundestages (TAB) unterstreicht die Bedeutung dieses von BWPLUS finanzierten Projektes.

höp

Veröffentlichungen

Dreher, M., Hoffmann, T., Wietschel, M., Rentz, O.: Grüne Angebote für Strom in Deutschland im internationalen Vergleich, Zeitschrift für Energiewirtschaft 3/99, S. 235-248

Presseecho zum Forschungsvorhaben

Süddeutsche Zeitung, 20.09.99, "Grüner Strom" in Deutschland wenig gefragt
VDI-Nachrichten, 24.09.99, Quote für Ökostrom

Forschungstransfer

Workshop "Neue umweltpolitische Instrumente im liberalisierten Energiemarkt", 30.06.99 in Karlsruhe

Workshop "Ausgestaltung einer Quotenregelung für die Markteinführung erneuerbarer Energiequellen in der Stromerzeugung", 15.11.99 in Mannheim
Vortrag bei Versorgungsunternehmen zum Thema "Grüne Angebote"

Internet-Seiten:

http://www.iip.wiwi.uni-karlsruhe.de/~synergie/Gruene_Angbote/projekt/html/Inhalt.html

Informationen online:

<http://www.umweltforschung.baden-wuerttemberg.de>

Der Kontakt:

Dr. M. Wietschel
Tel.: 0721/608-4462
Fax: 0721/75 89 09
Institut für Industrie-

betrieblere und
Industrielle Produktion (IIP)
Universität Karlsruhe (TH)
Hertzstr. 16
76187 Karlsruhe

Dr. W. Bräuer

Tel.: 0621/1235-204, Fax: 0621/1235-226
Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW)
Postfach 103443
68034 Mannheim

Gegen den Flächenfraß

Wie eine Epidemie breitet er sich aus. Grüne Wiesen, Wald und Äcker fallen ihm zum Opfer. Vom Flächenfraß ist die Rede. Täglich werden 120 ha durch neue Siedlungs- und Verkehrsstrukturen "verbraucht". Eine Fläche von mehr als 60000 Fußballfeldern pro Jahr wird für die Ansiedlung von Industrie- und Gewerbegebieten oder Wohngebieten auf der "grünen Wiese" beansprucht. Durch die Flächennutzung werden natürliche Böden versiegelt, umgelagert, und mit Fremdstoffen belastet, wodurch wichtige Funktionen des Bodens als Wasser-, Nährstoffspeicher und Lebensraum verloren gehen können. Gleichzeitig nimmt aber die Anzahl und Größe brachliegender Verkehrs-, Gewerbe und Industrieflächen zu.

Warum werden diese ungenutzten Flächen nicht häufiger verwendet? Welche Probleme erschweren ein konsequentes Recycling von Brachflächen? Wie können Bodenfunktionen in städtischen Ballungsräumen erhalten bleiben? Das BW-PLUS Leitthema "Boden- und Flächenressourcen-Management in Ballungsräumen" soll Wege aus dieser Misere zeigen.

Das Thema

In einer handvoll Boden tummeln sich mehr Lebewesen als Menschen auf der Erde. Böden regulieren den Wasserhaushalt und speichern Nähr- und Schadstoffe. Böden sind unentbehrlich im Stoffhaushalt einer Landschaft.

In städtisch-industriellen Verdichtungsräumen verändert der Mensch Bodeneigenschaften und Bodenfunktionen. Ein Großteil städtischer Böden ist versiegelt, umgelagert und mit in der Natur nicht vorkommenden Stoffen kontaminiert. In Ballungsräumen wie Stuttgart sind bereits 30% der Stadtfläche vollständig versiegelte Böden, die ihre vielfältigen Funktionen verloren haben. Nur 5% Böden Stuttgarts sind noch für die Pflanzenproduktion als sehr produktiv einzustufen und Standorte mit hoher Pufferqualität sind selten geworden. Ballungsräume weisen nach der historischen Altlastenerkundung für Baden-Württemberg eine Vielzahl von Altstandorten auf, für die ein Sanierungs- oder Überwachungsbedarf besteht. In Stuttgart sind noch etwa 2700 Flächen als potentiell kontaminiert eingestuft. Die mit der Altlastensanierung verbundenen finanziellen und rechtlichen unklaren Risiken erschweren die Wiedernutzung von Altstandorten. Eine verstärkte Nutzung der "grünen Wiese" ist die Folge. Die durch die Nichtnutzung von Altlastenflächen und mit der Neunutzung von Flächen verbundenen ökonomischen und ökologischen Folgen für die Stadt- und Raumplanung werden dabei nicht berücksichtigt.

Eine nachhaltig angelegte Flächennutzung in Ballungsräumen mit dem Ziel den Flächenverbrauch zu minimieren und die Bodenfunktionen zu erhalten, erfordert eine ganzheitliche Herangehensweise. Ökonomische,

ökologische, rechtliche, technische und verwaltungstechnische Aspekte müssen berücksichtigt werden, um langfristig tragfähige Lösungen zu finden. Nach Untersuchungen der Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung könnten durch Wiedernutzung gewerblicher Brach- und Konversionsflächen mittelfristig 125 % des Gewerbe- und ca. 28 % des Wohnbaulandbedarfs gedeckt werden.

Ein effektives Boden- und Flächenmanagement hängt ganz wesentlich davon ab, dass den Investoren und Planern konkrete, praxisrelevante Informationen zu Stadtböden, sowie kostengünstige und erprobte Methoden für das Management zur Verfügung gestellt werden.

Nachhaltiges Boden- und Flächenmanagement ist ein Umweltthema mit großer Priorität für Baden-Württemberg. Deswegen hat das Land im Rahmen von BW-PLUS für diesen Themenbereich einen Schwerpunktforschungsbereich eingerichtet, mit dem Ziel Grundlagen für ein strukturiertes und konsequentes Boden- und Flächenmanagement zu schaffen. Projekte die u.a. die folgenden Themenbereich bearbeiten, können gefördert werden:

- Erfassung des Leistungsvermögens der Böden und Flächen zur Gewährleistung ökologischer Funktionen
- Maßstäbe zur Bewertung von Böden in ihren Funktionen unter dem Einfluss von verschiedenen Bewirtschaftungs- und Nutzungsalternativen
- Ökotoxikologisch relevante anorganische und organische Schadstoffe unter verschiedenen standörtlichen und bewirtschaftungsbedingten Rahmenbedingungen - Entwicklung von Bewertungs- und Sanierungskonzepten
- Regenerierung von Bodenfunktionen nach Entsiegelung und Aufschüttung
- Funktionale bodenbiologische Aspekte zum Regenerierungspotenzial von chemischen und physikalischen Bodenschäden
- Methoden und Maßstäbe zur Bewertung physikalisch und biotisch bedingter Bodenschäden

- Optimierung der Planungssicherheit für Flächenrecycling bezüglich Sanierungsaufwand sowie rechtlichen, zeitlichen und finanziellen Aspekten
- Ökologische und ökonomische Bilanzierung von Flächenrecycling versus Neufächenverbrauch. Entwicklung von Entscheidungshilfen für Kommunen und Investoren
- Bilanzierung von Maßnahmen zum vorsorgenden und nachsorgenden Bodenschutz
- Entwicklung zusammenfassender Bewertungsverfahren für Standorte
- Entwicklung von Kriterien für die Mobilisierung von Baulandreserven
- Entwicklung von Maßstäben zur sparsamen und schonenden Neuerschließung (einschließlich flächensparsamer Gewerbebau)
- Entwicklung von Kommunikationsmodellen für die Planungspraxis

Ausdrücklich erwünscht sind kooperative Forschungsprojekte in denen die potenziellen Nutzer eingebunden werden und der spätere Ergebnistransfer berücksichtigt wird.

Ein Beirat aus Vertretern der Wissenschaft, der Kommunen und der Landesverwaltung berät BW-PLUS in dieser Thematik und begleitet die Projekte in der Konzeption, der Durchführung, dem Ergebnistransfer und der Evaluation. Dies soll die Gestaltung praxisorientierter Forschungsprojekte sichern helfen.

Die Projekte

Seit Mitte 1999 werden die ersten Projekten zu dem Themenbereich bearbeitet. Im Sinne kooperativer Forschungsprojekte haben sich verschiedene Projektgruppen gebildet, die von einem Lenkungsausschuss mit Vertretern aus Wissenschaft, Kommunen, Verwaltung, Wirtschaft (Banken und Versicherungen), Ingenieurbüros etc. begleitet werden:

- An der Universität Stuttgart wurde am Institut für Wasserbau/VEGAS als Projektverbund die Gruppe Figura (Flächenrecycling, Industriebrachen, Grundwasserschutz - Umweltgerechte Revitalisierung von Altstandorten) gegründet. Der Projektverbund bearbeitet technisch-planerische Aspekte genauso wie finanzielle und rechtliche Fragen der Reaktivierung von Gewerbebrachen.
- Die Projekte der Arbeitsgruppe AGBÖS (Arbeitsgruppe Boden und Ökologie in Stadtökosystemen) an der Universität Hohenheim beschäftigen sich mit standortökologischen und bodenökologi-

schen Fragestellungen, die an einem Transekt im Großraum Stuttgart untersucht werden.

Derzeit werden u.a. Projekte mit folgenden Themen gefördert:

- Entwicklung einer EDV-gestützten Bewertungsmatrix und Datenbank zur Ableitung übertragbarer Kriterien für ein systematisiertes Flächenrecycling.
- Innovative Erkundungsmethoden von Schadstoffbelastungen.
- Untersuchungsstrategien und -umfang bei Rückbaumaßnahmen ("Baustoffkatalog").
- Planungssicherheit beim Flächenrecycling - rechtliche Rahmenbedingungen, Haftungs- und Finanzierungsfragen.
- Haftungsrelevante und versicherungstechnische Defizite beim Flächenrecycling - innovative Ansätze (Eigenfinanzierung der Allianz Versicherungs AG, München).
- Entwicklung von Bewertungssystemen für Bodenressourcen in Ballungsräumen.
- Entwicklung von Bewertungsrahmen zur Beurteilung der ökosystemaren Potenziale verschiedener Nutzungs- und Strukturtypen im urbanen Bereich.

Die Perspektiven

Die Projekte laufen erst seit wenigen Monaten, so dass noch keine Ergebnisse vorliegen.

Die enge Begleitung der Projekte in Form eines Beirates und eines Lenkungsausschusses mit praxisorientierter Besetzung lässt konstruktive für die Praxis verwendbare Lösungen erwarten. Die Belange der Verwaltungen des Landes werden durch die enge Zusammenarbeit mit der Landesanstalt für Umweltschutz eingebracht, die 1999 u.a. als umweltpolitischen Schwerpunkt das "Flächenressourcenmanagement" hat. Die Fachreferate Bodenschutz und Altlasten, Schadensfälle der LfU und der LfU-Forschungstransfer planen im Jahr 2000 z.T. in Zusammenarbeit mit den Forschungseinrichtungen verschiedene Veranstaltungen mit potenziellen Nutzern zu dieser Thematik.

höp

Informationen online:

<http://www.umweltforschung.baden-wuerttemberg.de>

Der Kontakt:

Stellvertretend für die Arbeitsgruppenmitglieder
Figura: Dr. B. Barczewski und Dr. Ch. Juckenack

VEGAS - Institut für Wasserbau
Universität Stuttgart
Tel.: 0711/685-4601
e-mail: www@iws.uni-stuttgart.de

AGBÖS: Prof. Dr. K. Stahr
Institut für Bodenkunde und Standortslehre - Universität Hohenheim
70593 Stuttgart
Tel.: 0711/4593980
e-mail: kstahr@uni-hohenheim.de

Stoffkatalog umweltrelevanter Baustoffe

Für die Beurteilung historischer Gebäudesubstanzen im Rahmen des Flächenrecyclings fehlen den zuständigen Sachbearbeitern in den Verwaltungen und bei den Ing.-Büros bislang noch grundlegende Arbeitshilfen. Im Rahmen eines Forschungs- und Entwicklungsvorhabens "Untersuchungsstrategie und -umfang bei Rückbaumaßnahmen / Stoffkatalog umweltrelevanter Baustoffe" sollen jetzt Hilfestellungen im Hinblick auf die Beurteilung möglicher Kontaminationen gegeben werden, die bei Abbruch (Entsorgungskosten) oder beim Umbau (Umnutzung) von weitreichender Bedeutung sein können.

Das Thema

Die Revitalisierung von Industriebrachen ist ein wichtiger Beitrag für einen sparsamen und bewussten Umgang mit Boden und Fläche. Die "Grüne Wiese" wird geschont und innerstädtisch unattraktive Brachflächen wie Kasernen und stillgelegte Produktionsstandorte können einer neuen Nutzung zugeführt werden. Neben der Suche nach einem geeigneten Investor gibt es meist zwei wesentliche Probleme: wie teuer ist die Altlastenbeseitigung und wie gut oder schlecht ist die Bausubstanz - Stichwort "sick building".

Der Umgang mit Altlasten ist uns trotz der "naturbedingten" Imponderabilien mittlerweile vertraut. Die Gefahren sind i.d.R. bekannt, die Kosten lassen sich meist hinreichend genau ermitteln. Dagegen erleben wir bei der Bausubstanz immer wieder Überraschungen. Selbst anscheinend harmlose Offizierswohnungen werden bei näherer Betrachtung plötzlich zum Problem. Neue Mieter müssen ihre gerade aufgestellten Möbel wieder einpacken, die Wohnung räumen und warten, bis ihr kontaminierter Bodenbelag, ein in Teer verlegter Parkett, entfernt und ersetzt wurde.

Die Beurteilung historischer Gebäudesubstanzen ist deshalb ein wesentlicher Bestandteil beim Flächenrecycling. Nicht nur bei Umnutzungen, sondern auch beim Rückbau, wo kontaminierte Baustoffe einen erheblichen Einfluss auf die Entsorgungskosten haben. Das Bundesbodenschutzgesetz definiert dieses Problem bei Altstandorten als "sonstige Gefahren" (vgl. § 2(5) BBodSchG), d.h. Gefahren, die nicht von "schädlichen Bodenveränderungen" sondern von kontaminierter Bausubstanz ausgehen.

Zur gesicherten Feststellung dieser "sonstigen Gefahren" fehlen jedoch weitgehend die Grundlagen. Leitfäden und Handbücher, wie man sie aus der Altlastenbearbeitung kennt und die das gesamte Problemspektrum umfassen, liegen hier nicht vor. Das Wissen über die versteckten Schadstoffe liegt vielmehr unveröffentlicht bei einzelnen Bearbeitern, die häufig mit dem Problem bei Rückbau- oder Umbaumaßnahmen befasst sind.

Das Projekt

Das Forschungsvorhaben "Untersuchungsstrategie und -umfang bei Rückbaumaßnahmen / Stoffkatalog umweltrelevanter Baustoffe" (Kurztitel "Baustoffkatalog") soll hier in Form einer praxisnahen Arbeitshilfe die fehlenden Grundlagen liefern.

Nutzer dieser Arbeitshilfe sind insbesondere Kommunen und Planer, denen damit die Möglichkeit gegeben werden soll, schädliche Bausubstanzen anhand von "Baustoff-Steckbriefen" zu erkennen. Gleichzeitig werden Handlungshilfen ausgearbeitet, wie umweltrelevante Baustoffe ermittelt, analysiert und untersucht werden können.

Ein vergleichbares Werk gibt es im "traditionellen" Altlastenbereich in Form eines Branchenkataloges. Dieser gibt Auskunft, mit welchen Stoffen bei der betreffenden Branche zu rechnen ist. Einen ähnlichen Aufbau soll der "Baustoffkatalog" haben (s.Abb.).

Die Ausarbeitung dieser Arbeitshilfe erfordert die Einbindung unterschiedlicher Fachleute und Institutionen. In einem ersten Bearbeitungsschritt sieht das Projekt eine Recherche nach Fällen bzw. Fallbeispielen vor. Dadurch soll gewährleistet werden, dass möglichst viele Erfahrungen in die Bearbeitung des Werkes einfließen.

Sollten auch Sie in Ihrer bisherigen Altlastenarbeit mit kontaminierten Bausubstanzen "Ihre Erfahrungen" gemacht haben, so setzen Sie sich bitte mit der LfU oder dem Forschungsnehmer, der Weber-Ingenieure GmbH, in Verbindung. "Sachdienliche Hinweise" werden bei der Veröffentlichung der Arbeitshilfe namentlich genannt.

M.Flittner, R.Crocoll

Quelle: Altlasten und Boden News 3/99

Das Projekt

Untersuchungsstrategien und Umfang bei Rückbaumaßnahmen / Stoffkatalog umweltrelevanter Baustoffe

Projekt-Nr.: BWSB99003

Der Kontakt:

Ralf Crocoll, Weber-Ingenieure GmbH
Tel.: 07231 / 583121

Email:

geschaeftsleitung@weber-ing.de

Manfred Flittner

LfU, Ref. 44

Tel.: 0721 / 9831212

Umweltforschung im Spiegel der Presse

Öko-Audit ist ein großer Erfolg

133 kleine und mittlere Unternehmen im Land stehen für vorbildliches Umweltmanagement

Umweltmanagement in Landesbehörden

Stuttgart (Dz) - Vier Behörden der Landesregierung wollen den betrieblichen Umweltschutz und ihren Betriebskosten verbessern und damit gleichzeitig Kosten sparen. Wie das Umweltministerium gestern mitteilte, werden sie in den kommenden 14 Monaten ein Umweltmanagement-System nach der EU-DIN EN ISO 14001-Regelung einrichten. In das Projekt sind zunächst die Gewerbeaufsicht, das Regierungspräsidium Stuttgart, die Landesdirektion Neckar und die Straßenmeisterei Stuttgart einbezogen. Das Öko-Audit ist eine europaweit geregelte Methode ökologische Betriebsprüfungen durch unabhängige Gutachter.

Der Kasse und Umwelt zulleibe

Die Stadt Horb dient als Modellkommune in einem vom Land finanzierten Forschungsprojekt

Eine Expertin nimmt die Luft aus der Ozon-Debatte

Auf Einladung der Offenburger Grünen referierte die Ärztin Elke Strauch über Gefahren für Kinder vor dem Ozon-Lerog

Kein generelles Spielverbot

Vortrag über Ozon und Kindergesundheit im Sozialsaal

Der Katalysator ein Umweltverschmutzer?

«Solange Kinder keine Beschwerden mit Augen und Lunge haben, können sie auch bei Ozon draußen spielen.» Davon ist die Freiburger Ärztin Elke Strauch überzeugt.

Auswirkungen von Ozon werden untersucht

Schadstoffkonzentration in der Luft vom Teil verlässt gestarkt - Studie wird im Jahr 2002 veröffentlicht

„Grüner Strom“ in Deutschland wenig gefragt

In den Nordregionen, der Schweiz und den USA bedienen mehr Menschen Öko-Strom

Forscher der Universität Karlsruhe weisen wachsenden Platingehalt im Staub der Straßen nach.
Hilfen für Energieversorger *DK 44 10 17*

Spanien: Zustimmung ergibt Überlegung an Wissenschaftler

David von der Tschudi

Die Forscher der Universität Karlsruhe weisen wachsenden Platingehalt im Staub der Straßen nach. Die Platinmenge im Staub der Straßen steigt in Deutschland an. Die Forscher der Universität Karlsruhe haben festgestellt, dass der Platingehalt im Staub der Straßen in Deutschland in den letzten Jahren deutlich ansteigt. Dies ist ein Problem, da Platin ein seltenes und teures Metall ist, das in Katalysatoren verwendet wird. Die Forscher warnen, dass dies zu einer Verringerung der Lebensdauer von Katalysatoren führen könnte, was wiederum zu höheren Kosten für die Energieversorger führen würde.

Spanien: Zustimmung ergibt Überlegung an Wissenschaftler. Die spanische Regierung hat die Zustimmung der Wissenschaftler für ein neues Gesetz zur Reduzierung der Schadstoffbelastung in den Städten erhalten. Dies ist ein wichtiger Schritt, um die Luftqualität in den Städten zu verbessern und die Gesundheit der Bürger zu schützen.

Time-Dependent Increase of Traffic-Related Platinum-Group Elements (PGE) in Different Environmental Compartments

IGBO-OSSENY, EDUARDO, J. BOKUN, W. BOKUN, AND OBIKE, CHUKWU

Journal für Umweltchemie und Ökotoxikologie, Universität Karlsruhe, Karlsruhe, 2002, 27, 1043-1050, Germany (DF 44 10 17)

VEGAS: In-situ-Sanierungsverfahren

durch Dampfreaktion im halbertechnischen Maßstab

Planungssicherheit beim Flächenrecycling

Durch den Projektträger des Forschungsprogramms BW-Plus wurde ein weiteres Forschungs- und Entwicklungsvorhaben mit dem Thema "Planungssicherheit beim Flächenrecycling - rechtliche Rahmenbedingungen, Haftungs- und Finanzierungsfragen" genehmigt. Ziel dieses Vorhabens ist die Entwicklung einer Arbeitshilfe für Verwaltung und Projektentwickler mit der Darstellung von rechtlichen Rahmenbedingungen und Zuständigkeiten, der Erarbeitung von Ablaufschemata und der Diskussion von Musterverträgen (z. B. Kaufverträge, Sanierungsvereinbarungen, städtebauliche Verträge) anhand von geeigneten, derzeit laufenden Flächenrecyclingmaßnahmen. Die Arbeitshilfe soll in der Praxis dazu beitragen, Reibungs- und Zeitverluste im Zuge von Flächenrecycling-Vorhaben zu minimieren und Entscheidungsspielräume aufzuzeigen. Das Vorhaben, das von der Ingenieurgesellschaft für Umwelttechnik und Bauwesen Dr. Eisele mbH (Rottenburg) durchgeführt wird, soll bis Mitte des Jahres 2001 abgeschlossen werden.

Das Thema

Bei einem Vorhaben zur Revitalisierung einer Industriebrache ist die Planungs- und Investitionssicherheit die zentrale Aufgabe für den erfolgreichen Abschluss des Projektes. Um eine ausreichende Planungssicherheit zu gewährleisten, müssen bereits in einem sehr frühen Projektstadium alle wesentlichen ordnungs-, haftungs- und vertragsrechtlichen Fragen zumindest im Grundsatz geklärt sein. Dies erfordert vor allem im Hinblick auf den öffentlich-rechtlichen Teil (Bau-, Abfall-, Bodenschutz- und Wasserrecht) einen hohen Koordinations- und Organisationsaufwand, da die Zuständigkeiten in der Regel auf eine Vielzahl von Behörden und Institutionen verteilt sind. Daraus entstehen häufig Reibungsverluste, die die Planungssicherheit dahingehend beeinträchtigen, dass z. B. resultierende zeitliche Verzögerungen erhebliche Finanzierungsrisiken verursachen.

Daneben stellen auch zivilrechtliche Fragestellungen, z. B. im Rahmen von Kaufverträgen, Garantieverträgen und nicht zuletzt von Kreditvergaben hohe Anforderungen an den Vorhabensträger. Die Beleihbarkeit von Brachflächen wird mittlerweile von Kreditinstituten aufgrund einschlägiger Erfahrungen sehr kritisch gesehen. Damit gestaltet sich die Finanzierung insbesondere von altlastenbehafteten Grundstücken mangels Beurteilungsfähigkeit als schwierig, da - im Gegensatz zum Grundstück auf der grünen Wiese - ein Gegen- bzw. Beleihungswert im klassischen Sinne häufig erst nach einer erfolgreichen Sanierung bzw. Recyclingmaßnahme vorhanden ist. Darüber hinaus sind bei Flächenrecyclingmaßnahmen durch den Rückbau vorhandener, ggf. sogar kontaminierter Bausubstanz und durch zusätzliche Aufwendungen für die Beseitigung von Bodenkontaminationen in der Regel

bereits in einem frühen Projektstadium erheblich höhere Finanzmittel zu mobilisieren, als bei vergleichbaren Maßnahmen auf der "grünen Wiese".

Das Projekt

Im Rahmen eines ersten Arbeitsschrittes sollen zunächst sämtliche zur Verfügung stehenden bzw. zu berücksichtigenden gesetzlichen Regelwerke zusammengestellt und für die Anforderungen in der Praxis "aufbereitet" werden. Hierbei geht es vorrangig auch um die Bedeutung der Rechtsnormen für Flächenrecycling-Maßnahmen. Anhand von zwei Projektbeispielen soll anschließend die derzeitige Handhabung bzw. Anwendung der rechtlichen Vorgaben geprüft und dargestellt werden, u. a.:

- die Rahmenvorgaben der Verwaltung
- die Darstellung der Schnittstellen konkurrierender Interessen
- die vertragliche Lösung von Konflikten
- die Darstellung zeitlicher Abläufe

Obwohl jede Industriebrache eine individuelle Charakteristik aufweist, sollen aus den Beispielen Projektstrategien, Checklisten und Ablaufschemata in allgemeingültiger Form für verschiedene Szenarien entwickelt werden. Das Vorhaben soll somit dazu dienen, FR-Maßnahmen und die damit verbundenen Probleme strukturiert zu analysieren und einen Schritt zu einer weitgehend vereinheitlichten Betrachtung aller vergleichbaren Maßnahmen ermöglichen. Es soll darüber hinaus - bei ohnehin knappen öffentlichen Mitteln - dazu beitragen, das privatwirtschaftliche Engage-

ment auch auf kleineren und vermeintlich weniger attraktiven Flächen zu stärken.

Projektbeispiel 1: Ehemalige Uhrenfabrik in VS-Schwenningen

Im Stadtbezirk Schwenningen - ca. 200 m östlich des Rathauses - befindet sich das Areal der ehemaligen Kienzle-Uhren-Fabriken, Werk II, mit einer Gesamtfläche von etwa 47.000 m². Seit dem Jahr 1981 liegt diese innerstädtische Fläche brach. Auf dem Grundstück sind massive Untergrundverunreinigungen vor allem durch leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe bekannt. Weiterhin sind typische Rückstände aus der Uhrenproduktion und Metallverarbeitung (Mineralölkohlenwasserstoffe, aromatische Kohlenwasserstoffe, Schwermetalle) in den Untergrund gelangt. Im zentralen nördlichen Grundstücksbereich befindet sich die ehemalige Betriebsdeponie (Größe ca. 6.000 m²), in der u. a. radioaktive Substanzen aus der Ziffernblattproduktion abgelagert wurden. Das Gelände liegt in der Schutzzone IIIb des Wasserschutzgebietes "Keckquellen".

Folgende Maßnahmen sind geplant bzw. in Arbeit:

- Bepflanzungsplanänderung und Parzellierung des Grundstückes
- Untergrundsanie rung/-sicherung
- Erschließung und Parzellierung
- Neubebauung

Gemäß der Nutzungskonzeption ist die Ansiedlung eines großen Lebensmittelmarktes sowie die Errichtung von ca. 230 Wohneinheiten durch drei verschiedene Investoren bzw. Bauträger vorgesehen. Daraus resultierend müssen sehr unterschiedliche Verträge mit der Verwaltung und den künftigen Nutzern / Eigentümern entwickelt werden. Das Investitionsvolumen beträgt insgesamt ca. 80 bis 100 Mio. DM. Das Projekt wird in seinen wesentlichen Teilen bis Ende 2001 abgeschlossen sein.

Projektbeispiel 2: Geschäfts- und Wohnbebauung auf einer Industriebrache in Deißlingen/Landkreis Rottweil

Dieser im Ortszentrum gelegene Standort einer ehemaligen Uhrenfabrik (ca. 8.500 m²) war wegen zum Teil massiver Untergrundverunreinigungen vor allem durch leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe über

mehrere Jahre brachgelegen. Der Rückbau war bereits 1989 abgeschlossen. Zunächst wurde 1996 die Schadstoffsituation im Untergrund überprüft und im Zuge einer Kostenwirksamkeitsbetrachtung der Aufwand für die Beseitigung der Kontaminationen ermittelt. Auf dieser Grundlage wurde in Abstimmung mit der Gemeindeverwaltung und den zuständigen Behörden eine Nutzungskonzeption erarbeitet, anschließend einem darauf basierenden städtebaulichen Entwurf im Gemeinderat zugestimmt. Im Herbst 1997 wurde mit den Baumaßnahmen für ein Bank-Gebäude begonnen.

Folgende Baumaßnahmen sind bereits durchgeführt:

- Bodensanierung,
- I. Bauabschnitt (Neubau eines Bankgebäudes).

In Vorbereitung sind:

- II. Bauabschnitt (Neubau eines Geschäfts- und Wohnhauskomplexes),
- III. Bauabschnitt (Neubau von Wohnhäusern).

Die wesentlichen Ergebnisse des Vorhabens sollen den zuständigen, interessierten Stellen in Form einer Handlungsempfehlung/Arbeitshilfe und in Zusammenarbeit mit der LfU zeitnah zur Verfügung gestellt werden.

M. Flittner, G. Eisele

Quelle: Altlasten und Boden News 3/99

Das Projekt

Planungssicherheit beim Flächenrecycling - Rechtliche Rahmenbedingungen, Haftungs- und Finanzierungsfragen.

Projekt-Nr.: BWSB99007

Informationen online:

<http://www.umweltforschung.baden-wuerttemberg.de>

Der Kontakt:

Dr. Gerhard Eisele
Tel.: 07472/158 100

Manfred Flittner
Landesanstalt für Umweltschutz
Griesbachstr. 1
76185 Karlsruhe

Tel.: 0721/983-1212

Kann Kalk belastete Baggerseen retten?



Immer mehr Baggerseen können der Funktion als Lebensraum für die Natur und Erholungsraum für den Menschen nicht mehr gerecht werden. Hohe Nährstoffbelastungen stören das biologische Gefüge, fördern das Algenwachstum. Dies zieht einen erhöhten Sauerstoffverbrauch nach sich. Aus dem Seesediment werden unter Sauerstoffmangel zusätzliche Nährstoffe freigesetzt, die das Algenwachstum weiter fördern. Eine für den See

tödliche Verkettung. Das Gewässer kippt um. Diese Prognose wurde auch für den Kirchensellinsfurter Baggersee, einem beliebten Naherholungsgebiet des mittleren Neckarraums gemacht. In 10-15 Jahren wird ein Badebetrieb unter den gegebenen Bedingungen nicht mehr möglich sein. Denn die verstärkt wachsenden Blaualgen sondern auch für den Menschen gesundheitsschädliche Nerven- und Lebergifte ab. Eine Pilotprojekt der Universität Karlsruhe soll mit Hilfe einer Kalkaufspülung den Baggersee als Lebens- und Erholungsraum retten.

Das Thema

Standgewässer können durch Abbauprodukte der Industrie, kommunale Quellen, Landwirtschaft und einseitige Bewirtschaftung belastet und ökologisch instabil werden. Die Gewässer sind dabei besonders von der Problematik der Überdüngung betroffen.

Auch Baggerseen in Deutschland werden so durch Phosphateinträge z.B. über das Grundwasser, Niederschläge, Oberflächenabspülung belastet. Der Nährstoffeintrag führt zu einem verstärkten Algenwachstum, der Sauerstoffgehalt des Wassers sinkt. Nährstoffe des Sediments, die sonst im Boden fixiert sind werden unter diesen Bedingungen freigesetzt und kurbeln das Algenwachstum weiter an. Im Spätsommer kommt es insbesondere zum Wachstum von Blaualgen, die auch für den Menschen gesundheitsschädliche Stoffe abgeben. Die Sauerstoffarmut und die Freisetzung giftiger Abbauprodukte können bis zu einem Umkippen des Sees führen.

Doch welche Therapien können den Gewässern helfen?

In erster Linie ist natürlich eine externe Ursachenbekämpfung, d.h. die Vermeidung von Nährstoffeinträgen im Einzugsgebiet notwendig. In vielen Fällen ist jedoch zusätzlich eine "Notfallmedizin" unumgänglich, z.B. in Form interner Restaurierungsmaßnahmen. Diese sind dann sinnvoll, wenn allein durch externe Maßnahmen keine Erfolge mehr zu erzielen sind, wenn Zwischenlösungen notwendig sind, oder um Sanierungsmaßnahmen zu beschleunigen.

Eine düstere Zukunftsprognose liegt für den Kirchensellinsfurter Baggersee vor. Seit den 50er Jahren ein wichtiges Naherholungsgebiet für den gesamten mittleren Neckarraum soll dort in 10-15 Jahren ein Badebetrieb nicht mehr möglich sein. Ein Gewässergutachten aus dem Jahre 1996 macht diese Prognose aufgrund der starken Überdüngung und des starken Algenwachstums.

Eine Notfalltherapie könnte eine Kalkaufspülung sein.

Feinkörniges Kalkmehl soll in Form einer wässrigen Suspension über der Wasseroberfläche verteilt vorhandene Algen und im Wasser gelöstes Phosphat binden. Auf dem Gewässergrund kann es in Form einer Sperrschicht der Freisetzung von Nährstoffen aus dem Sediment entgegenwirken. So die Theorie. Funktioniert dieses Verfahren wirklich, welche unerwünschten Begleiterscheinungen könnte die Kalkung für den Lebensraum Baggersee haben? Dies soll in dem Ende Oktober 1998 angelaufenen Projekt des Instituts für Petrographie und Geochemie an der Universität Karlsruhe geklärt werden.

Das Projekt

Erst kommen Laborversuche, dann geht es in die Praxis. Dies gilt auch für das Projekt der Universität Karlsruhe.

In Laborversuchen wurde zunächst getestet, welche kalkigen Materialien am besten geeignet sind das Phosphat aus dem Wasser zu eliminieren und in wel-

cher Mächtigkeit der Kalk auf der Sedimentoberfläche ausgebracht werden muss, um die Phosphorrücklösung zu vermindern. Ein feinschluffiges Kalkmehl aus den Jurakalken der Schwäbischen Alb zeigte sich im Labor am wirkungsvollsten. Der Phosphatgehalt des Wasserkörpers wurde zu 90% eliminiert, die Phosphorrücklösung aus dem Sediment um 70% vermindert bei einer simulierten Kalkaufspülung von 1 cm Mächtigkeit.



Mit Hilfe der freiwilligen Feuerwehr und dem Kalkmehllieferanten ging es im März 1999 an die Praxiserprobung des Verfahrens. Im Bereich der tiefsten Stelle des Kirchenstellinsfurter Eppelsees wurden 20-30 t Kalkmehl auf einer ca. 2000 m² großen Fläche an der Wasseroberfläche verspritzt.

An zwei Messstationen, im Bereich der Testfläche und einer unbeeinflussten Vergleichsstelle, werden über eineinhalb Jahre die Wirksamkeit der Kalkschicht in umfangreichen Untersuchungen überprüft. Im Frühjahr während der Durchmischungsphase und im Sommer zur Zeit der stabilen Schichtung des Sees erfolgt in verschiedenen Wassertiefen die Probenahme.

Bei diesem "Gesundheitscheck" werden Phosphat, Nitrat, Schwermetalle, Sulfat, Mangan und Eisen, Leitfähigkeit, pH-Wert und verschiedene andere Parameter bestimmt. Aus diesen Messungen sollen die Stoffströme im Baggersee bestimmt werden. Nur wenn nachgewiesen werden kann, dass 50% des eingetragenen Phosphats aus dem Sediment stammt, kann der Phosphatgehalt des Wassers längerfristig durch die Barrierewirkung der Kalkmehlschicht reduziert werden. Parallele biologische Untersuchungen der Lebensgemeinschaften sollen sicherstellen, dass von der Kalkung keine unerwünschten Nebenwirkungen ausgehen.

Erste Ergebnisse

- Für belastbare Ergebnisse ist der bisherige Untersuchungszeitraum noch zu kurz.
- Direkt nach der Kalkaufspülung war eine Zunahme der Trübung und eine Abnahme des Chlorophyllgehaltes festzustellen. Vermutlich wurden vorhandene Algen tatsächlich von den Kalkpartikeln mitgerissen.
- Durch die Kalkmehlaufgabe wurde das obere Sediment kompakter und die Dichte nahm zu. Durch die Kompaktierung vermindert sich die Durchlässigkeit für die unerwünschten Nährstoffe.

Eine darauffolgende Nährstoffanreicherung unterhalb der Kalkmehlschicht konnte aber noch nicht festgestellt werden.

Die Perspektiven

Nachdem sich die ökologische Situation der Fließgewässer durch wasserwirtschaftliche Maßnahmen in den letzten Jahrzehnten wesentlich verbessert hat rücken die Probleme der stehenden Gewässer in letzter Zeit in den Vordergrund. Gerade bei Baggerseen sind die Möglichkeiten der externen Sanierung beschränkt. Dort sind geeignete interne Restaurierungsmaßnahmen besonders wichtig. Verfahren wie Ausbaggerung des nährstoffreichen Sediments oder eine künstliche Dauerbelüftung können einen erheblichen Eingriff für das Gewässer bedeuten bzw. auch nur Teilerfolge bringen. Bei Wirksamkeit der Kalkaufspülung würde ein in geochemischer und vermutlich auch ökologischer Sicht sanfteres und relativ kostengünstiges Verfahren zur Verfügung stehen. Auch kleinere Gemeinden könnten einfach und schnell Restaurierungsmaßnahmen durchführen. In Baden-Württemberg würden zahlreiche Seen und Gemeinden in diesem Fall von den Ergebnissen des Forschungsprojektes profitieren.

höp

Das Projekt

Kalkaufspülung als mögliches Restaurierungsverfahren für den Kirchenstellinsfurter Baggersee-Effizienz und ökologische Auswirkungen der Maßnahme

Projekt-Nr.: PAÖ N98006

Informationen online:

<http://www.umweltforschung.baden-wuerttemberg.de>

Stichwort: Microcystin

Blualgen (Cyanobakterien), die häufig an warmen Sommertagen entstehen, bilden Gifte, sogenannte Cyanotoxine, die in das Wasser freigesetzt werden. Dazu gehören die Microcystine, hochwirksame Lebergifte die als tumorfördernd gelten. Die Weltgesundheitsorganisation hat einen Grenzwert von 1 µg pro Liter Trinkwasser festgelegt, der durch Untersuchungen mit microcystinbildenden Cyanobakterien festgelegt wurde. Neuere Untersuchungen an reinem Microcystin zeigen allerdings, dass schon bei geringeren Konzentrationen Leberschädigungen und Veränderungen der Nieren verursacht werden. Die Veränderungen sind allerdings reversibel; vier Wochen nach Absetzen des Microcystins waren keine Organveränderungen mehr nachweisbar.

Der Kontakt:

Prof. Dr. Doris Stüben
Institut für Petrographie und Geochemie

Universität Karlsruhe
Tel: 0721/6083322
Fax: 0721/697328



Sedimente - das Gedächtnis unserer Gewässer

Sedimente sind neben ihrer Funktion als Stoffspeicher Lebensräume einer artenreichen Lebensgemeinschaft. Diese Eigenschaften begründen die ökologische Bedeutung der Sedimente für das Gewässer. Viele Schadstoffe sind in der Wasserphase nicht mehr nachweisbar, sie haben sich an den Gewässersedimenten angelagert und können bei Remobilisierung die aquatischen Lebensgemeinschaften gefährden. Bei Hochwasser, bei Baggerung und durch mikrobielle Aktivität können die Schadstoffe wieder in den Gewässerkreislauf eintreten. Sedimente spielen damit eine Schlüsselrolle bei der Sanierung und Renaturierung von Fließgewässern. Im angelaufenen Forschungsvorhaben der LfU werden Sedimente auf ihre toxikologische Bedeutung und ihr Gefährdungspotenzial für das Gewässer untersucht.

Das Thema

Angesichts des Gefährdungspotenzials von kontaminierten Gewässersedimenten für die Lebensräume ist die Notwendigkeit unbestritten, die Sedimentqualität - in Anlehnung an die Wasserqualität - zu erfassen und einer Bewertung zu unterziehen.

Derzeit existiert kein einheitliches Verfahren, das eine Bewertung der Belastung von Sedimenten im Hinblick auf eine Gefährdung der Lebensgemeinschaften und die Beeinträchtigung von Nutzungen gestattet.

Abhilfe soll das Kooperationsvorhaben der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg und der Bundesanstalt für Gewässerkunde schaffen. Mit der Kombination verschiedener Testverfahren mit sedimentbürtigen Mikroorganismen und Modellorganismen soll das Gefährdungspotenzial belasteter Sedimente zukünftig besser abgeschätzt werden können.

- Abgrenzung natürlicher von anthropogenen Einflüssen
- Untersuchung von Oberflächen- und Kernsedimenten
- Remobilisierung; Alterung von Sedimenten
- Landesweite Erfassung der Sedimentbeschaffenheit in den Hauptgewässern Baden-Württembergs
- Tiefenbohrung belasteter Altsedimente im Rhein

Die Beprobungspunkte orientieren sich an belasteten und unbelasteten Stellen (Referenzsedimente) von Rhein, Neckar und Donau. Zusätzlich werden die Sedimente in Stauhaltungen, Mündungsgebieten der Nebenflüsse und nach Einleitungen beprobt. Hinzu kommen sollen ereignisabhängige Beprobungen bei Hochwasser und bei Flutungen von Retentionsbecken. Aus den belasteten Ablagerungen im Rhein bei Weisweil wurden Sedimentkerne bis 7 m Tiefe entnommen, die

Das Projekt

Die vorgesehene Testkombination umfasst standardisierte Testverfahren mit Gesamtsediment, Porenwasser, Eluat und Extrakt ebenso wie Verfahren für spezielle Fragestellungen wie z.B. die nach der hormonellen Wirkung von Schadstoffen. Die Untersuchungen werden an Fallbeispielen aus Elbe, Neckar, Donau und Rhein ausgeführt. Durch die Kombination von biologischen Methoden wird ein Testinstrumentarium entwickelt, mit welchem die Erfassung und Bewertung und damit auch die Ableitung von Qualitätszielen und Handlungsanweisungen für den Umgang mit Gewässersedimenten möglich werden soll.

Das Untersuchungsprogramm umfasst

- Standardisierung von Probenahme und Probevorbehandlung

Parameter und Testverfahren	Testgut
akute Toxizität Leuchtbakterientest Algentest Daphnientest	Porenwasser, Eluat, Extrakt
chronische Toxizität <i>Chironomus riparius</i>	Gesamtsediment
Gentoxizität umu-Test Comet Assay	Porenwasser, Eluat, Extrakt
hormonelle Wirkung recombinant yeast estrogen assay	Extrakt
<u>Basisdaten zur Sedimentcharakterisierung:</u> Korngrößenverteilung, Naß- und Trockengewicht, pH-Wert, Redoxpotential, Organischer Kohlenstoff, Schwermetalle, Org. Verbindungen, PAK, Pestizide	

mit biologischen Wirktests sowie mit chemisch-analytischen Methoden untersucht werden.

Anhand der Ergebnisse mit dem Methodenfächer werden die Sedimentgüte klassifiziert und Qualitätsmerkmale definiert.

In dem zu entwickelnden Bewertungskonzept sollen neben Toxizitätsdaten auch Ergebnisse der chemischen Analytik und der biozönotischen Untersuchungen vereint betrachtet werden.

Ziel ist dabei auch die Formulierung von Qualitätsmerkmalen für die Sedimentbeschaffenheit von Fließgewässern.

Im ersten Projektjahr wurden v.a. neue Testverfahren wie die zur hormonellen Wirkung oder der Chironomidentest etabliert und standardisierte Testverfahren miniaturisiert. Neben den Proben des Routineprogramms der LfU zur Schwebstoff- und Sedimentbeschaffenheit wurden zusätzliche Proben an den Hauptgewässern des Landes gezogen. Erste Ergebnisse zeigen eine vereinzelt auftretende Toxizität in den Sedimenten der Hauptgewässer.

Die Perspektiven

Wesentlicher Aspekt des Projektes ist die Einbindung der Fachbehörden des wasserrechtlichen Vollzugs bei der Entwicklung des Bewertungskonzepts und der Ableitung von Handlungsstrategien für den Umgang mit Sedimenten. Damit ist eine wichtige Voraussetzung für die Umsetzung der Forschungsergebnisse geschaffen. Die Handlungsempfehlungen können bei dem Umgang mit Sedimenten, z.B. bei Bau- und Baggerarbeiten, Umlagerungen oder bei Ausbringung auf landwirtschaftliche Flächen, hilfreich sein.

Das anwendungsorientierte Vorhaben kann zukünftig die Entscheidungsfindung bei Fragen des Umgangs mit kontaminierten Sedimenten für Landes- und Bundesbehörden und andere Entscheidungsträger wesentlich erleichtern.

Neben diesem grundlegenden Vorhaben werden die Hauptgewässer des Landes hinsichtlich der Sedimentbeschaffenheit erstmalig mit biologischen Wirktests untersucht und eine Kartierung erstellt.

K. Deventer, J. Zipperle

Informationen online:

<http://www.umweltforschung.baden-wuerttemberg.de>

Der Kontakt:

Landesanstalt für Umweltschutz
Griesbachstr. 1
76185 Karlsruhe

Fax: 0721/983-1456
<http://www.lfuka.um.bwl.de>
Dr. K. Deventer, Tel. 0721/983-1592
karin.deventer@lfuka.lfu.bwl.de

Dr. J. Zipperle, Tel. 0721/983-1590
juergen.zipperle@lfuka.lfu.bwl.de

Projektbewilligungen BW-PLUS 1999

Projekt	Projektleiter	Institut	Laufzeit
Vorhaben zum Thema „Nachhaltigkeitsstrategien“			
Nachhaltige Stadtentwicklung und kommunale Verwaltungsreform: Entlastungspotentiale und Durchsetzungschancen eines integrativen Ansatzes	Dipl.-Volkswirt Frank Speier	Institut für angewandte Wirtschaftsforschung e. V. (IAW), Tübingen	01.04.99 - 30.06.00
Regionale Nachhaltigkeit: Zielerreichungsgrad, und Strategien der Umsetzung	Dr. Hans Diefenbacher	Forschungsstätte der Evangelischen Studiengemeinschaft e. V., Heidelberg	01.07.99 - 31.03.00
Erstellung eines Leitfadens „Energieflussmanagement“	Dipl.-oec. Markus Strobel	Institut für Management und Umwelt, Augsburg	01.06.99 - 31.12.99
Neue Umweltpolitische Instrumente im liberalisierten Strommarkt (ZEW)	Wolfgang Bräuer Isabel Kühn Prof. Dr. O. Rentz	Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW), Mannheim Universität Karlsruhe, IIP	01.09.99 - 31.12.00
Entwicklung und Anwendung eines räumlich differenzierten Indikatorsystems zur Messung einer nachhaltigen Entwicklung in Baden-Württemberg (Vorprojekt)	Prof. Dr. Giselher Kaule	Universität Stuttgart	01.08.99 - 31.07.00
Grundlagen zur Beurteilung der Nachhaltigkeit von Energiesystemen in Baden-Württemberg	Prof. Dr. Alfred Voß	Universität Stuttgart	15.10.99 - 14.10.01
Nachwachsende Rohstoffe in Baden-Württemberg: Identifizierung vorteilhafter Produktlinien zur stofflichen Nutzung unter besonderer Berücksichtigung umweltgerechter Anbauverfahren	Dr. R. Vetter	Institut für umweltgerechte Landwirtschaft, Müllheim	01.04.00 - 31.03.02
Vorhaben zum Thema „Ökologische und gesundheitliche Beeinträchtigungen durch anthropogene Umweltbelastungen“			
Flammschutzmittel in Oberflächengewässern, Grundgewässern und Abwässern	Prof. Dr. Metzger	Universität Stuttgart, Institut für Siedlungswasserbau	01.10.99 - 30.09.00
Bioverfügbarkeit, Bioakkumulation und Toxizität der Platingruppenelemente Pt, Pd und Rh in aquatischen Organismen	Dr. Bernd Sures	Universität Karlsruhe	01.04.99 - 31.03.00
Genomische und nichtgenomische Effekte von Xenoöstrogenen (Teil B)	Dr. D. Schiffmann	Universität Rostock	01.04.99 - 31.03.01
Polychlorierte Biphenyle (PCB) und geschlechtsgebundene kognitive Funktionen bei Kindern im Einschulalter: Zusammenhänge mit peri- und postnataler PCB-Belastung	Prof. Dr. Winneke	Gesellschaft zur Förderung der Lufthygiene und Silikoseforschung e. V., Düsseldorf	01.07.99 - 31.12.01
Monitoring von bromierten Flammschutzmitteln in Fließgewässern, Abwässern und Klärschlamm in Baden-Württemberg	Prof. Dr. Hanspaul Hagenmaier	Universität Tübingen	01.10.99 - 30.09.00
Untersuchungen zur toxikologischen Relevanz der mikrobiellen flüchtigen Kohlenwasserstoffe (MVOCs)	Prof. Dr. Seidel	Universitätsklinikum Ulm	01.09.99 - 28.02.01
Kombinationswirkungen umweltrelevanter Metallverbindungen in Lungenzellen	Prof. Dr. Hartwig	Universität Karlsruhe	15.10.99 - 14.11.01

Projektbewilligungen BW-PLUS 1999

Projekt	Projektleiter	Institut	Laufzeit
Genomische und nichtgenomische Effekte von Xenoöstrogenen	Dr. G. Vollmer	Technische Universität Dresden	01.04.99 - 30.09.01
Häufigkeit, Ursachen und Maßnahmen zur Abwehr und Reduzierung von Massenentwicklungen toxischer Cyanobakterien in Badegewässern zum Schutz von Badenden	Dr. Frank Prof. Dr. Wolf	Universitätsklinikum Ulm	01.02.99 - 31.01.00
Bestimmung des Risikopotentials bodengebundener Schadstoffe für den Menschen im Minischwein-Modell mit Cytochrom P450-Enzymen als Effektbiomarker	Dr. Roos	Ruhr-Universität Bochum	01.10.99 - 30.09.01
Untersuchungen zum Mechanismus Formaldehyd-induzierter Mutationen	Prof. Dr. G. Speit	Klinikum der Universität Ulm	01.09.99 - 30.09.00
Veränderungen biologischer Parameter (Immunsystem, Cytochrom P450-System) bei hoch 2,3,7,8-Tetrachlordibenzo-p-dioxin (TCDD) – exponierten Personen	Dr. Abraham	Universitätsklinikum Charité, Berlin	01.04.00 - 31.03.02
Welchen Einfluss haben Umweltchemikalien durch endokrine Effekte auf die Reproduktion? Amphibien als Indikator für Ökosysteme	Dr. W. Kloas	Forschungsverband Berlin e. V.	01.01.00 - 31.12.00
Identifizierung und Charakterisierung von antiandrogen aktiven Fremdstoffen mittels Transaktivierungsassays und molecular modeling-Verfahren	Prof. Dr. G. Eisenbrand	Universität Kaiserslautern	01.09.99 - 31.08.01
Erfassung und Bewertung von Eintragswegen für Belastungen mit Fäkalkeimen im Einzugsgebiet der Seefelder Aach (Bodensee) – Indikationspotentiale der untersuchten Keimgruppen	Dr. H. Güde	Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Institut für Seenforschung, Langenargen	01.04.00 - 31.03.01
Vorhaben zum Thema „Ressourcenschutz und Strategien zur Verminderung von Umweltbelastungen“			
Stress-Sensitivität von Ökotypen der Buche (Fagus sylvatica L.)	Prof. Dr. H. Rennenberg	Universität Freiburg, Institut für Forstbotanik	01.04.99 - 30.09.00
Speicher- und Mobilisierungspotentiale im Skelett- und Feinboden des Standortes „Conventwald“ bei unterschiedlichen Depositionsszenarien	Dr. Klaus von Wilpert	FVA Baden-Württemberg, Freiburg	01.04.99 - 31.12.00
	Dr. E. Hildebrand	Universität Freiburg, Institut für Bodenkunde und Waldernährung	
Einzugsgebietsbezogene Bewertung der Abfluss- und Stoffdynamik als Grundlage eines Bewertungsverfahrens „Hydrologische Güte“ zum operativen Einsatz im nachhaltigen Flussgebietsmanagement	Prof. Dr. Christian Leibundgut	Universität Freiburg, Institut für Hydrologie	01.10.99 - 30.09.01
Naturschutzorientierte Untersuchungen zur Bestandssituation und Bestandsentwicklung dreier europaweit geschützter Libellenarten auf Metapopulationsniveau unter Einsatz von GIS	Prof. Dr. R. Buchwald	Hochschule Vechta	01.04.00 - 31.03.03
Modellgestützte Optimierung des Einsatzes finanzieller Mittel für die Gewässergütebewirtschaftung des Neckars	Prof. Dr. Westrich	Universität Stuttgart	01.01.99 - 31.12.01
Entwicklung von Passivsammlern zum zeitlich integrierenden Grundwasser/Oberflächengewässer- und Depositionsmonitoring: Keramikdosimeter und Depositionssammler	Prof. Dr. Grathwohl	Universität Tübingen	01.01.99 - 31.12.00

Projektbewilligungen BW-PLUS 1999

Projekt	Projektleiter	Institut	Laufzeit
Aufbereitung von Extrakten aus hydraulischen In-situ-Bodensanierungsverfahren durch Pervaporation	Prof. Dr. K. Schaber	Universität Karlsruhe, Institut für Technische Thermodynamik	01.01.99 – 31.12.01
Rekultivierung von Deponien mit Oberflächenabdichtungen: Untersuchungen zur Gestaltung von Rekultivierungsschichten und Wurzelsperren	Prof. Dr. Konold	Universität Freiburg	01.10.99 – 30.03.02
Dichtungskontrollsystem für Deponien	Dr. A. Brandelik	Forschungszentrum Karlsruhe, IMK	01.04.00 – 30.11.02
Gas/Partikel – Wechselwirkung chlorierter Aromaten in der Müllverbrennung	Dr. H.-R. Paur	Forschungszentrum Karlsruhe, Institut für Technische Chemie	01.01.99 – 31.12.00
Innovative Erkundungsmethoden von Schadstoffbelastungen (Vor-Ort-Analytik): Werkzeuge zur Minimierung von Probenahme und Analytikaufwand	Dr.-Ing. Barczewski	Universität Stuttgart, Institut für Wasserbau – VEGAS	01.07.99 – 30.06.02
Boden- und Flächenressourcen-Management in Ballungsräumen – Entwicklung von Bewertungsrahmen zur Beurteilung der ökosystemaren Potentiale verschiedener Nutzungs- und Strukturtypen ...	Prof. Dr. Böcker	Universität Hohenheim	01.07.99 – 30.06.02
Entwicklung einer EDV-gestützten Bewertungsmatrix und Datenbank zur Ableitung übertragbarer Kriterien für ein systematisiertes Flächenrecycling in Baden-Württemberg	Dr. Juckenack	Universität Stuttgart, Institut für Wasserbau – VEGAS	01.08.99 – 31.12.01
Planungssicherheit beim Flächenrecycling – Rechtliche Rahmenbedingungen, Haftungs- und Finanzierungsfragen	Dr. Eisele	Ingenieurgesellschaft für Umwelttechnik und Bauwesen, Rottenburg a. N.	01.11.99 – 31.07.01
Technologieentwicklung zur thermischen In-situ-Sanierung gering durchlässiger Böden (THERIS) Phase I, Projekt für VEGAS	Dr.-Ing. Koschitzky	Universität Stuttgart, Institut für Wasserbau – VEGAS	01.09.99 – 28.02.01
Boden- und Flächenressourcenmanagement in Ballungsräumen – Entwicklung von Bewertungssystemen für Bodenressourcen in Ballungsräumen	Prof. Dr. K. Stahr	Universität Hohenheim, Institut für Bodenkunde	01.05.99 – 30.04.02
Untersuchungsstrategie und –umfang bei Rückbaumaßnahmen/Stoffkatalog umweltrelevanter Baustoffe	R. Crocoll	Fa. Weber-Ingeneure GmbH, Pforzheim	01.11.99 – 31.10.01
Vorhaben zum Thema „Umwelttechnik“			
Forcierung des Wasserlackeinsatzes durch neue Trocknungsverfahren	Dipl.-Ing. Dieter Ondratschek	Universität Stuttgart	01.09.99 – 28.02.01
Entwicklung von Katalysatoren zur simultanen Entfernung von Stickoxiden und Ruß aus dem Abgas von Kraftfahrzeug-Dieselmotoren“ („Zwei-Wege-Katalysator“)	Prof. Dr. W. Weisweiler	Universität Karlsruhe, Institut für Chemische Technik	01.03.00 – 30.04.02
Einsatz lacksparender, elektrostatischer Hochrotationsglocken beim Lackieren von Holz und Holzstoffwerken	Dipl.-Ing. Dieter Ondratschek	Universität Stuttgart	01.04.00 – 31.03.01
Emissionsminderung von Biofiltern durch eine neuartige Methode zur Überwachung der Filterfeuchte	Dr. Fischer	Universität Stuttgart, Institut für Siedlungswasserbau	01.04.00 – 31.03.02

Projektbewilligungen BW-PLUS 1999

Projekt	Projektleiter	Institut	Laufzeit
Vorhaben zum Thema „Regionale Klimaschutzstrategien, Belastung der Atmosphäre“			
Modellierung der Ausbreitung von verkehrsbedingten Schadstoffen in urbanen Gebieten – Ringversuch zur Harmonisierung der Vorgehensweise unter Einbezug der EU	Dr. W. Bächlin	Ingenieurbüro Dr.-Ing. A. Lohmeyer, Karlsruhe	01.09.99 - 31.05.00
Quellen der Partikelimmission – Quellenspezifische Erfassung von Mikro- und Nanopartikeln	Dipl.-Phys. Werner Dreher	Naturwissenschaftliches und Medizinisches Institut an der Universität Tübingen, Reutlingen	01.10.99 - 31.12.00
Verbund-Projekt: Geruchsfreisetzung und –ausbreitung: Ermittlung eines Datensatzes zur dynamischen Geruchsfreisetzung aus Schweineställen und deren Auswirkung auf das Ausbreitungsverhalten von Geruchsstoffen	Prof. Dr. T. Jungbluth	Universität Hohenheim, Stuttgart	01.04.00 - 31.03.02
Bereitstellung systematischer Vergleichsdaten für die Entwicklung und Validierung numerischer Geruchsausbreitungsmodelle – Windkanalversuche	Prof. Dr. M. Schatzmann	Universität Hamburg, Zentrum für Meeres- und Klimaforschung	01.04.00 - 31.03.02
Untersuchungen der Lagerfähigkeit von Geruchsproben	Dipl.-Met. C.-J. Richter	IMA, Richter & Röckle, Freiburg	01.04.00 - 31.03.02
Erstellung eines Validierungsdatensatzes für die Geruchsausbreitungssimulation	Dr. W. Bächlin	Ingenieurbüro Dr.-Ing. A. Lohmeyer, Karlsruhe	01.04.00 - 31.03.02

Ministerium für Umwelt und Verkehr B.-W.

Bewilligte Projekte Hausvergabe 2000

Projekt	Projektleiter	Institution	Laufzeit
Umsetzungsaspekte eines Quotenmodells für Strom aus erneuerbaren Energien	Christoph Timpe	Institut für Angewandte Ökologie e.V., Geschäftsstelle Freiburg	01.04.00 – 31.03.01
Ausschreibung eines Pilotprojekts zum Einsatz flexibler Instrumente aus dem Kioto-Protokoll mit baden-württembergischen Partnerunternehmen		Ausschreibung an 10 Institute erfolgt	01.03.00 – 30.11.00
Energie-Effizienz-Konzept für Baden-Württemberg	Barbara Schlomann	Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Karlsruhe	01.04.00 – 01.10.00
Energetische Nutzung von Alt- und Restholz in Baden-Württemberg	Dr. Karl	Universität Karlsruhe (TH)	01.03.00 – 01.12.00
Einführung eines prozeßorientierten, integrierten Managementsystems	Landesanstalt für Umweltschutz, Referat 21	Firma Bardusch, Ettlingen	01.04.00 – 31.11.00
Energieberatung für kleine und mittlere Unternehmen	Christiane Schmid	Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Karlsruhe	01.04.00 – 31.11.00
Entwicklung praxisorientierter Leitfäden zum verbesserten Einsatz von Wasserlacken in kleinen und mittleren Unternehmen der KFZ-Reparaturlackierung	Prof. Dr. O. Rentz, Dr. J. Geldermann, Dipl.-Wi.-Ing. F. Blümel	Universität Karlsruhe (TH)	01.03.00 – 30.11.00
Nutzbarmachung des VOC-Minderungspotentials im Schreinerhandwerk – Einsatz von Ölen und Wachsen zur Oberflächenbeschichtung	Herr Seitz-Schüle	Umweltzentrum für Handwerk und Mittelstand e.V., Freiburg	01.05.00 – 01.04.01
Umgang mit Gefahrstoffen in Einrichtungen zur humanmedizinischen Versorgung	Dipl.-Ing. M.Scherrer	Institut für Umweltmedizin und Krankenhaushygiene, Freiburg	01.05.00 – 30.04.01
Untersuchung zum Zusammenhang zwischen der Nutzung von Mobiltelefonen und dem Auftreten von Tumoren im Kopfbereich der Erwachsenen	Prof. Dr. Jürgen Wahrendorf, Prof. Dr. Maria Blettner, Prof. Dr. Jörg Michaelis	Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg	01.01.00 – 31.12.01
Parasitäre Belastungen in flachen Festgesteinsgrundwässern Baden-Württembergs mit unterschiedlich genutzten Einzugsgebieten ohne schützende Deckschichten	Dr. U. Rohmann, Dr. B. Hamsch	DVGW-Technologiezentrum Wasser (TZW) Karlsruhe	01.11.00 – 01.12.00
Übersichtsuntersuchung zum Vorkommen von weit verbreiteten aromatischen Sulfonaten in Oberflächengewässern, Schwebstoffen und Sedimenten	Dr. Brauch	DVGW-Technologiezentrum Wasser (TZW) Karlsruhe	01.04.00 – 15.12.00

Ministerium für Umwelt und Verkehr B.-W.

Bewilligte Projekte Hausvergabe 2000

Projekt	Projektleiter	Institution	Laufzeit
Impulsgebende Maßnahmen zur naturnahen morphologischen Entwicklung ausgebauter Fließgewässer	Dr. J. Scherle	Gewässerdirektion Nördlicher Oberrhein	01.02.00 - 31.12.01
Untersuchungen zur Radioaktivität in Wildtieren aus Baden-Württemberg als Folge des Reaktorunfalls in Tschernobyl	Dr. Martin Metschies	Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt (CVUA), Freiburg WILCON Wildlife Consulting	01.03.00 – 01.03.01

Sturmwurfflächen - Aufforsten oder abwarten?

Immer wieder werden Waldflächen vom Sturm heimgesucht und größere Waldbestände einfach umgeworfen. Allein 1990 wurden in Baden-Württemberg als Folge der Stürme "Vivian" und "Wiebke" 20.000 ha Wald zu "Sturmwurfflächen". Nach solchen Naturereignissen stellt sich die Frage, was mit diesen Flächen und dem plötzlich angefallenen Holz passieren soll.

Grundsätzlich muß geklärt werden, wie die Gesellschaft mit großflächigen Sturmwurfflächen in unserer vielfältig genutzten Kulturlandschaft umgehen will, kann oder soll. Sturmwurf und Sturmbruch sind immer wiederkehrende, natürliche Ereignisse, die auch als Chance für mehr Dynamik mit einer naturnahen Entwicklung gesehen werden können. Diese Fragen standen im Mittelpunkt einer Tagung, die von der Umweltakademie Baden-Württemberg in Zusammenarbeit mit dem LfU Forschungstransfer am 15.07.1999 in Karlsruhe veranstaltet wurde. Rund 50 Vertreter aus Wissenschaft, Forstwirtschaft, Landschaftsplanung und Naturschutz diskutierten, wie mit diesen "ökonomischen" Katastrophen und den ökologischen Folgen umgegangen werden soll.

Die Entwicklung der Biozönosen (Pflanzen- und Tiergesellschaften in einem Lebensraum) auf Sturmwurfflächen wurde während der ersten Jahre nach dem Sturmereignis grünlich analysiert. Im Projekt angewandte Ökologie (PAÖ) der LfU in Karlsruhe hat sich ein wichtiges Zentrum der mitteleuropäischen Sturmwurfforschung etabliert. Im Vordergrund steht die Biozönose sowie die Entwicklung von Sturmwurfflächen. Zentrales Ziel ist, auf neue Sturmwurfereignisse besser vorbereitet zu sein. Wichtige Ergebnisse wurden nicht nur für die Ökosystemforschung, sondern auch für die forstliche Landnutzung erzielt. Die Forschungen ergaben folgende Ergebnisse:

Belassene Sturmwurfflächen im Wald erhöhen die strukturelle Vielfalt auf natürliche Weise und führen zu einem natürlichen Maß an Biodiversität. Bei den Gefäßpflanzen sind es die weitverbreiteten Wald- und Waldbegleitarten, die in erster Linie an der Bestandsentwicklung beteiligt sind. Bei den Tieren und Pilzen handelt es sich dagegen oft um sehr seltene Arten; dies trifft besonders für die totholz-bewohnenden Tiere und Pilze zu. Es entstehen hier Freiräume und ökologische Nischen, die in bewirtschafteten Wäldern fehlen. Natürlich finden auch "Schädlinge" günstige Lebensbedingungen vor. Insbesondere das Risiko eines



Befalls der umgebenden Waldbestände durch Borkenkäfer ist nicht von der Hand zu weisen. Bemerkenswert ist, daß nicht nur die Sturmwurfflächen selbst eine höhere Biodiversität aufzeigen, sondern auch ihr Umfeld. Belassene Sturmwurfflächen erhöhen die Biodiversität der gesamten Landschaft.

Insgesamt betrachtet gehen insbesondere von nicht geräumten Sturmwurfflächen positiv zu beurteilende Wirkungen aus. Die Erhöhung der strukturellen Vielfalt und damit Biodiversität ist aus naturschutzfachlicher Sicht der wichtigste Beitrag, den eine Einbeziehung von belassenden Sturmwurfflächen in Konzepte waldbaulicher Gestaltung unserer Wälder liefern kann. Mit der Novellierung des Landeswaldgesetzes 1995 sind forstrechtliche Rahmenbedingungen gegeben, nach denen nicht zwingend innerhalb weniger Jahre nach Kahllegung eine Fläche wiederaufzuforsten ist. Damit besteht die Möglichkeit, Sturmwurfflächen sich selbst zu überlassen und die dort ablaufenden Prozesse nicht oder nur randlich zu gestalten. Dabei kommt es stark auf die Zielsetzung des Waldbesitzers an. Letztlich müssen für eine örtliche Weichenstellung alle Waldfunktionen angemessen berücksichtigt werden, z.B. Biotop- und Artenschutz, Erholung und Landschaftsbild, Bodenschutz, Wasserschutz und -speicherung, Sicht- und Immissionsschutz sowie die Holzgewinnung.

Das Seminar fand bei den Forstpraktikern großes Interesse und die Ergebnisse sowie die daraus abgeleiteten Handlungsvorschläge wurden lebhaft diskutiert. Der ebenfalls angesprochene Naturschutz fehlte leider weitgehend bei dieser Veranstaltung. Schade, Gespräche hätten sich gelohnt.

M. Theis, K.-A. Höpker

Erschienen in Naturschutz-Info, Rubrik Wissenschaft und Forschung, Landesanstalt f. Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg., 1999)

VEGAS - Statuskolloquium 1999 / NICOLE - Workshop



Vom 29. - 30. September 1999 fand an der Universität Stuttgart das VEGAS Statuskolloquium 1999 in Verbindung mit einem Workshop des Netzwerkes "NICOLE" (Netzwerk für kontaminierte Industriestandorte in Europa) statt. Damit wurde eine gute Tradition fortgesetzt, Forschungs- und Entwicklungsergebnisse live zu präsentieren und an Ort und Stelle zu diskutieren.

Das VEGAS-Statuskolloquium 1999 bot mehr als 150 interessierten Zuhörern wieder einen sehr guten Überblick bzgl. Forschung und Entwicklung im Altlastenbereich. Die Veranstaltung war in folgende Themenschwerpunkte gegliedert:

- Erkundungsverfahren und numerische Modellierung
- Transport und Abbau von Schadstoffen
- Anorganische Schadstoffe
- In-Situ-Sanierungsverfahren

Die Beiträge zeigten, dass auch bekannte Verfahren wie z.B. der Grundwasser-Zirkulations-Brunnen (GZB) durch Betriebsoptimierungen in ihrer Leistungsfähigkeit noch entscheidend verbessert werden können. Von besonderem Interesse sind natürlich immer die sog. "Innovativen Verfahren". Sowohl die "Hydraulische In-Situ-Sanierung unter Tensid-Einsatz" als auch die "Thermisch unterstützte Bodenluftabsaugung (TUBA)" können dieser Kategorie zugeordnet werden. Beide Verfahren zielen darauf ab, den bei vielen In-Situ-Sanierungen sehr hohen Zeitbedarf und die damit verbundenen hohen Kosten deutlich zu reduzieren.

Ein Schwerpunktthema in diesem Zusammenhang war die Vorstellung des Modellvorhabens Mühlacker des Landes Baden-Württemberg. An diesem Standort wurden in der Vergangenheit schon häufiger innovative Verfahren erprobt. Zur Zeit wird in einem pilothaften Einsatz die "Thermisch unterstützte Bodenluftabsaugung (TUBA)" auf ihre Leistungsfähigkeit hin getestet. Die Vorarbeiten und Vorversuche zu diesem Feldtest wurden im Rahmen von VEGAS-Projekten durchgeführt.

Die Vorträge zu dem Modellvorhaben Mühlacker wurden mit einer Exkursion zum Standort abgerundet. Trotz widrigen Wetters fand sich eine größere Anzahl von Tagungsteilnehmern am Standort ein und konnte

sich vor Ort über den Stand der Arbeiten informieren.

Am darauf folgenden Tag fand der VEGAS-NICOLE-Workshop statt. NICOLE wurde im Februar 1996 als konzertierte Aktion im Rahmen des EU-Rahmenprogramms ins Leben gerufen und für drei Jahre finanziert. NICOLE wurde zunächst insbesondere von der Erdöl- und chemischen Industrie in Europa gemeinsam mit großen Forschungseinrichtungen vorangetrieben. Die positiven Erfahrungen mit NICOLE motivierte die Industrie, auch nach Abschluss der finanziellen Förderung die Aktivitäten weiterzuführen. Es soll auch in Zukunft als ein europäisches Forum dienen, das den Austausch von praxisrelevanten und wissenschaftlichen Ideen ermöglicht.

Es ist auch geplant, das Netzwerk auszubauen und andere Interessensgruppen wie z.B. Landesplaner, Behördenvertreter und Versicherungen miteinzubeziehen. Im Rahmen des Workshops wurden die Aktivitäten und Einzelprojekte des Netzwerkes vorgestellt.

Vertiefte und aktuelle Informationen zu NICOLE können über das Internet jederzeit abgerufen werden.

W. Kohler

Quelle: Altlasten und Boden News 4/99



Der Kontakt:

Prof. Dr. h.c. Helmut Kobus, Ph.D
Dr. Ing. Hans-Peter Koschitzky
Lehrstuhl für Hydraulik und
Grundwasser, Versuchseinrichtung

zur Grundwasser-
und Altlasten-
sanierung Vegas
Institut für Wasserbau
Universität Stuttgart

Pfaffenwaldring 61
70550 Stuttgart
Tel.: 0711/685-4714,
0711/685-4717
Fax: 0711/685-7020

email: vegas@iws.uni-
stuttgart.de
Internet: http://www.iws.
uni-stuttgart.de

Preiswürdig!

Sparkassenpreis 1999 für Forschungsarbeit zum Klimaschutz

Der Klimaschutz erfordert auch auf unternehmerischer Seite Maßnahmen und Strategien. Energieversorgungsunternehmen sind unter den Bedingungen deregulierter Energiemärkte besonders gefordert ökologische und ökonomische Strategien zu finden um die Klimaschutzzvorgaben erfüllen zu können.

In der Doktorarbeit von Wolf Fichtner werden mit Hilfe eines Energie- und Stoffflußmodells strategische Entscheidungssituationen von Energieversorgungsunternehmen nachgebildet und zur Analyse umweltpolitischer Fragestellungen eingesetzt.

Mit Hilfe des Planungsmodells können auf Energie-Angebotsseite, wie auf Nachfrageseite Investitionsalternativen entwickelt werden.

Das Modell wurde für die Stadtwerke Karlsruhe und ein norddeutsches Verbundunternehmen eingesetzt.

Die Untersuchungen ergaben, dass die Erfüllung der Klimaschutzzvorgaben bei EVU

- zukünftig zu einem verstärkten Einsatz des Energieträgers Erdgas führen wird.
- finanzielle Investitionen in Maßnahmen zur CO₂-Minderung in Gastgeberländern ökonomisch sinnvoll sind und die Kosten für die CO₂-Reduktionsverpflichtungen deutlich senken können.
- Im Rahmen solcher Kompensationsmechanismen sollten Aufforstungsmaßnahmen realisiert werden.

Diese Doktorarbeit erhielt den mit 5000.- DM dotierten Umweltpreis der Sparkassen. Die Forschungsarbeiten in der Arbeitsgruppe Prof. Rentz wurden im Rahmen des Projekts Least-Cost Planning/Integrated Resource Planning als ein Instrument zur umweltorientierten Unternehmensführung in der Energiewirtschaft - dargestellt am Beispiel der baden-württembergischen Energieversorgungsunternehmen vom Ministerium für Umwelt und Verkehr unterstützt.

Least-Cost Planning/Integrated Resource Planning als ein Instrument zur umweltorientierten Unternehmensführung in der Energiewirtschaft - dargestellt am Beispiel der baden-württembergischen Energieversorgungsunternehmen

Prof. Dr. O. Rentz, Projekt PAÖ 9614.03 Laufzeit 01-01-1996-30-04-1997

Sparkassenpreis 1998 für die Untersuchung von Platinemissionen aus Kfz-Katalysatoren

Zu ihrem 20-jährigen Jubiläum verlieh die Sparkassenstiftung im Rahmen des Umweltkolloquium des

Forschungszentrum Umwelt ihre Umweltpreise 1998. Zu den Preisträgern gehörte auch Dr. Jörg Schäfer vom Institut für Petrographie und Geochemie der Universität Karlsruhe. Seine von BW-PLUS geförderten Untersuchungen zur Immission und Anreicherung von Platingruppenelementen in der Umwelt erhielten den 3. Preis der Sparkassenstiftung.

Jörg Schäfer verfolgte in seinen Untersuchungen den Weg von Platingruppenelementen nach der Emission aus Kraftfahrzeugkatalysatoren. An Verkehrsknotenpunkten wurde die Anreicherung dieser Verbindungen im Straßenstaub, im Boden sowie in pflanzlichen und tierischen Organismen ermittelt. Die Untersuchungen lieferten wichtige Kenntnisse über diese bislang wenig beachtete Stoffgruppe. Siehe auch "Platin liegt auf der Straße" auf Seite 20.

Platingruppenelemente aus Abgaskatalysatoren: Eintrag in die Umwelt und Darstellung des Kontaminationspfads; Gehalte in Böden, Stäuben, Pflanzen, Wasser, Klärschlamm; Ökologie.

Prof. Dr. H. Puchelt, Prof. Dr. D. Stüben, Projekt PW95.170 Laufzeit 01.05.1995-30-04-1998

Amerikaner ehren Untersuchungen zu subakuten Effekten von Ozon auf die menschliche Schleimhaut

Erstmals hat die amerikanische Rhinologische Gesellschaft den "Maurice H. Cottle Award for Clinical and Basic Research in Rhinology" an eine ausländische Forschergruppe verliehen. Geehrt wurden die Untersuchungen von Prof. W. Mann und seinem Team von der HNO-Klinik der Universität Mainz.

In dem vom Ministerium für Umwelt und Verkehr finanzierten Forschungsprojekt waren die Wirkungen von Ozon auf die Funktion von Atemwegszellen des Menschen untersucht worden.

In den Zellkulturuntersuchungen wurden in der ersten Woche selbst bei sehr hohen Ozon-Konzentrationen von bis zu 1000 µg/m³ Luft keine schädigenden Effekte festgestellt. Erst bei zweiwöchiger Ozonexposition wurden Effekte festgestellt. Die Untersuchungsergebnisse belegten damit experimentell die derzeit gültigen Grenzwerte zum Schutz des Menschen gegenüber Ozonwirkungen.

Evaluierung subakuter Effekte von Ozon und Formaldehyd auf Funktion und Zytokin-Freisetzung kultivierter humaner Atemwegsschleimhaut

Prof. Dr. W. Mann, Projekt PUGL 96002 Laufzeit 1.5.1996-30.4.1998

Praxishilfe Umweltkennzahlen für Betriebe

Nachhaltiges Wirtschaften in Betrieben entlastet nicht nur die Umwelt, sondern fördert eine effektive kostengünstige Betriebsführung. Unternehmen können mit Hilfe eines Umweltmanagementsystems z.B. Einsparpotentiale beim Rohstoffeinsatz nutzen, Abfallaufkommen, Wasser- und Stromverbrauch reduzieren. Ökologische Effizienz zahlt sich in der Regel auch ökonomisch aus. Außerdem wird die Motivation der Mitarbeiter und die Identifikation mit dem Betrieb gefördert.

Mit Mitteln der Umweltforschung wurden in Baden-Württemberg in den letzten Jahren etwa 20 branchenbezogene Projekte zum Umweltmanagement gefördert und verschiedene Leitfäden als praktische Hilfestellung für Betriebe veröffentlicht.

Als weiteres Hilfsmittel wurden 1999 aus den Ergebnissen eines Forschungsprojektes mit dem Institut für Ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) "Arbeitsmaterialien zur Einführung von Umweltkennzahlensystemen" fertiggestellt.

Mit Umweltkennzahlen kann die Leistungsfähigkeit des Umweltmanagements nachvollzogen und beurteilt werden. Umweltkennzahlen sollen den Betrieben zur Information, Planung und Steuerung der umweltrelevanten Tätigkeiten dienen.

Die Kennzahlen wurden in dem Projekt in drei Pilotunternehmen aus verschiedenen Branchen entwickelt und eingeführt. Es zeigte sich, dass mit Kennzahlen Verbesserungsprozesse in den einzelnen Umweltsegmenten und Betriebsbereichen gefördert werden. Allerdings ist im Prinzip für jedes Unternehmen ein individuelles Kennzahlensystem notwendig.

Mit den "Arbeitsmaterialien zur Einführung von Umweltkennzahlensystemen" können Betriebe von den Erfahrungen der Pilotunternehmen profitieren und die Vorschläge als Anregung bei der Einführung von Umweltkennzahlen nutzen.

**Bezugsquelle für die Broschüre (kostenlos):
Landesanstalt für Umweltschutz, Referat 21, Griesbachstr. 1-3, 76185 Karlsruhe. Fax:0721/9831456**

Kontakte

Ihre Ansprechpartner



BW-PLUS-Projektträger

Forschungszentrum Karlsruhe
Umwelt und Technik GmbH
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1
D-76344 Eggenstein-Leopoldshafen
Sekretariat
Tel. 07247/825191, Telefax 07247/823929
Zentrale Postfach e-mail: bwplus@bw-plus.fzk.de
Leitung: Dr. Frank Horsch
Tel. 07247/825190
e-mail: frank.horsch@bw-plus.fzk.de



Transfer "Umweltforschung Baden-Württemberg"

Landesanstalt für Umweltschutz
Baden-Württemberg
Referat 21, Konzeptentwicklung, Forschungstransfer
Griesbachstr. 1
76185 Karlsruhe
Tel. 0721/9831465, Fax 0721/9831414
e-mail: werner.franke@lfuka.lfu.bwl.de



**Ministerium für Umwelt und Verkehr
Baden Württemberg**

Referat 22, Ökologie, Forschung, Klimaschutz
Postfach 104339
70029 Stuttgart
Tel. 0711/126-2672/2671
e-mail: stefan.gloger@u-m.bwl.de



Ansprechpartner für die verschiedenen Förderbereiche
detaillierte Informationen finden sie auf der Website

<http://www.umweltforschung.baden-wuerttemberg.de>

oder unter <http://www.bwplus.fzk.de>

Informationen online:

<http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de>

