



## Erde und Umwelt



Hoch hinaus: Umweltsatellit ENVISAT mit Messinstrument MIPAS  
Bild: ESA

### MIPAS mit ENVISAT auf Erfolgskurs

Mit einem Bilderbuchstart der Ariane-5-Rakete gelangte der europäische Umweltsatellit ENVISAT in der Nacht zum ersten März in Kourou, Französisch-Guayana, ins All. Mit an Bord des Satelliten befindet sich auch das Atmosphärenforschungs-Instrument MIPAS aus dem Forschungszentrum Karlsruhe. Das auf einer Entwicklung des Institutes für Meteorologie und Klimaforschung (IMK) des Forschungszentrums basierende "Michelson Interferometer für passive atmosphärische Sondierung" kann mit Hilfe von Infrarotstrahlung 25 Spurengase messen. Diese sind für die Chemie

der Atmosphäre, insbesondere der Ozonchemie, von großer Bedeutung.

"Die ersten Tests und Messreihen zur Gewinnung von Spektren laufen sehr erfolgreich", so Prof. Dr. Herbert Fischer, einer der Institutsleiter des IMK. Bis Anfang Juli werden die umfangreichen Funktionsüberprüfungen von MIPAS abgeschlossen sein. Danach erfolgen die regelmäßigen Auswertungen und umfangreichen Analysen der gemessenen Spurengaskonzentrationen und die Validierungsmessungen mit Ballonen, Flugzeugen und Sonden.

ENVISAT ist der größte Erdbeobachtungssatellit, der in Europa je gebaut wurde. Die Aufgabe des 2,3 Milliarden Euro teuren und 8200 kg schweren Satelliten besteht in der Untersuchung globaler Veränderungen der Umwelt, um daraus sowohl auf die natürlichen wie auf die von Menschen verursachten Einflüsse zu schließen. Mit insgesamt zehn unterschiedlichen Instrumenten werden Erdatmosphäre, Ozeane sowie Landoberflächen aus 800 km Höhe parallel beobachtet und dabei eine Vielzahl an Messdaten gewonnen.



Großrechner  
Auf dem Weg zum „World Wide Grid“:  
Der am Forschungszentrum entstehende  
Knotenpunkt könnte sich rasch zu einem  
unverzichtbaren Instrument für die  
gesamte Forschungslandschaft entwickeln

### Neues Programm „Wissenschaftliches Rechnen“ wird deutsche Schaltstelle des schnellsten Rechnernetzes der Welt

Seit Ende März gibt es am Forschungszentrum Karlsruhe ein neues Programm "Wissenschaftliches Rechnen" (GRID). Hauptaufgabe des zum Forschungsbereich "Schlüsseltechnologien" zählenden Programms ist es, den Aufbau und späteren Betrieb der deutschen Schaltstelle des "World Wide Grid", des schnellsten Rechnernetzes der Welt, durch entsprechende Forschungs- und Entwicklungsvorhaben nachhaltig zu unterstützen.

mehr auf einem einzigen Großrechner gespeichert und verarbeitet, sondern dezentral in weltweit verteilten, leistungsstarken Rechenzentren, die wiederum aus Tausenden einzelner Computer bestehen.

Nötig wurde der Superrechner durch physikalische Großexperimente wie den größten Beschleuniger der modernen Teilchenphysik LHC (Large Hadron Collider), der am europäischen Forschungszentrum CERN aufgebaut wird. Ab 2006 müssen dort pro Sekunde über 100 Millionen Messdaten erfasst und aufbereitet werden.

Um in dieser Datenflut nicht zu ertrinken, soll der Informationsfluss über sieben große Rechenzentren rund um den

Globus gesteuert werden. Im Rahmen des neuen Programms "Wissenschaftliches Rechnen" wird eines dieser Zentren nun am Forschungszentrum Karlsruhe aufgebaut. Unter dem Namen "Regional Data and Computing Center Germany" (RDCCG = "regionales Daten- und Rechenzentrum Deutschland") entsteht hier ein Knotenpunkt für das wissenschaftliche Rechnen von morgen.

Der Name des Programms "GRID" knüpft an das gleichnamige englische Wort für "Elektrizitätsnetz" an, das überall auf der Welt unabhängig von der Entstehungsquelle elektrische Leistung zur Verfügung stellt. Genauso soll auch die Arbeit im "World Wide Grid" ablaufen: "Computational Grids" sind Hochleistungsnetze, die per Internet die Rechenkapazitäten aller angeschlossenen Rechner nutzen. Daten werden dabei nicht

## Gesundheit

### Spitzenplatz fürs Forschungszentrum

Biomedizinische Arbeiten des Forschungszentrums Karlsruhe auf Platz eins in Deutschland

Im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung untersuchte ein Expertenteam der Universität Leiden in den Niederlanden, die Qualität und die Wirkung der wissenschaftlichen Veröffentlichungen aller in der Gesundheitsforschung tätigen Einrichtungen in Deutschland auf der Grundlage der Zitierhäufigkeit ("Citation Impact").

Das Forschungszentrum Karlsruhe nimmt beim Vergleich der Institute ausschließlich nach Qualität mit deutlichem Abstand den ersten Platz ein. Auf den Plätzen zwei und drei folgen mit dem Deutschen Krebsforschungszentrum und dem Max Delbrück-Zentrum zwei weitere Helmholtz-Zentren. Der biomedizinischen Grundlagenforschung bescheinigen die niederländischen Autoren

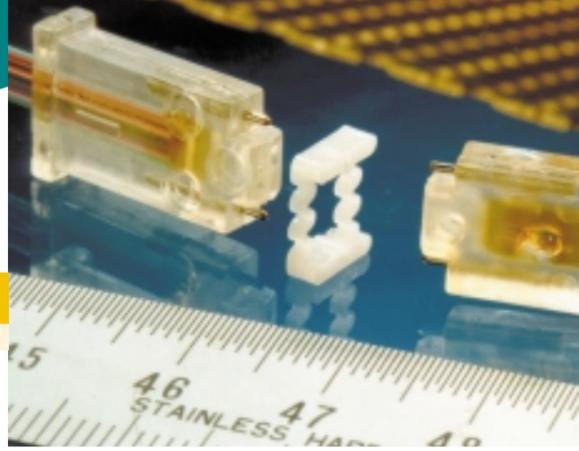
einen extrem hohen Wert, vergleichbar mit den Ergebnissen US-amerikanischer Spitzenuniversitäten. "Für das Forschungszentrum ist dieses Resultat eine Ermutigung, seine Arbeiten noch stärker in den Dienst der Biologie als Leitwissenschaft der nächsten Jahrzehnte zu stellen" kommentiert der Vorstandsvorsitzende Professor Dr. Manfred Popp das Spitzenergebnis.

Die Ausgabe 1/2002 der "Nachrichten", der wissenschaftlichen Zeitschrift des Forschungszentrums Karlsruhe, ist vollständig der biomedizinischen Forschung gewidmet und kann bei der Stabsabteilung Öffentlichkeitsarbeit (Telefon 07247/82-2861, Fax -5080) bezogen werden.



# Schlüsseltechnologien

## Herstellung von Mikrobauteilen durch Spritzgießen



Multimodafaserstecker für den Einsatz in der optischen Datenübertragung

Eine Variante der industriell weit verbreiteten Spritzgießtechnologie stellt das Mikrospritzgießen dar. Mit dieser wirtschaftlichen Replikationstechnik lassen sich Mikrobauteile aus nahezu allen spritzgießfähigen Kunststoffen realisieren. Beim Mikrospritzgießen, einem Variotherm-Prozess, wird die Formmasse in ein evakuiertes, beheiztes Spritzgieß-Werkzeug mit mikrostrukturiertem Formeinsatz eingespritzt. Nach dem Abkühlen und Öffnen des Werkzeugs können die spritzgegossenen Teile maschinell von einem Handhabungsgerät entnommen und so hohe Stückzahlen erreicht werden. Die entsprechenden Formeinsätze werden durch spanende Mikrofertungsverfahren, durch Laser-

mikrobearbeitung, durch Röntgen- bzw. UV-Lithographie nach dem am Forschungszentrum Karlsruhe entwickelten LIGA-Verfahren oder durch Kombinationen hergestellt. Auf diese Weise erreicht man bei den spritzgegossenen Mikrokomponenten Aspektverhältnisse (Strukturhöhe/kleinste laterale Strukturdetails) von bis zu 20, in Sonderfällen bis über 100.

Nutzen Sie unsere vielfältigen Kompetenzen von technischen und wissenschaftlichen Experten aus Kunststofftechnik, Physik und Chemie kombiniert mit einer umfangreichen Ausstattung an modernsten Geräten. Durch Kooperationen mit Firmen – insbesondere KMU's

– können wir auf einen großen Erfahrungsschatz mit den unterschiedlichsten Produkten zurückgreifen. Wir begleiten Sie gerne von der Idee über das Design bis hin zu ersten Labormustern oder sogar bis zur Serienfertigung.

Gelegenheit zu einer Besichtigung unserer Spritzgießeinrichtungen am Institut für Materialforschung III haben Sie am Mittwoch, den 23.07.2002, um 11.00 Uhr. An diesem Tag möchten wir Ihnen anbieten, das Mikrospritzgießen von Kunststoffteilen im FZK kennenzulernen. Informieren Sie sich bitte über unser Besichtigungsangebot unter 07247/82-5530 oder per E-Mail unter [info@map.fzk.de](mailto:info@map.fzk.de).

## Synchrotronstrahlung zum industriellen und wissenschaftlichen Nutzen

Nach fünfjähriger Bauzeit sind im September 2001 die ersten Experimentierstationen der Synchrotronstrahlungsquelle Karlsruhe ANKA (Angströmquelle Karlsruhe) in Betrieb genommen worden.

Die Synchrotronstrahlung, weiße elektromagnetische Strahlung extremer Brillanz vom infraroten bis in den Röntgenbereich, entsteht durch die im ANKA-Elektronenbeschleuniger gespeicherten relativistischen Elektronen. Weltweit herrscht eine große Nachfrage nach Synchrotronstrahlung. Dem steht die begrenzte Strahlzeit an den vorhandenen Anlagen gegenüber. Insbesondere für die Industrie war Synchrotronstrahlung nur schwer zugänglich: An den ursprünglich für die Wissenschaft gebauten und dann für industrielle Nutzung "zweckentfremdeten" Anlagen war Strahlzeit nur über

Projektanträge und wissenschaftliche Begutachtungsverfahren zu erhalten. Die Pflicht zur Veröffentlichung der Ergebnisse war oft ein weiterer Hinderungsgrund. Das Konzept von ANKA ist anders: die industrielle Nutzung wird genau so groß geschrieben wie die wissenschaftliche Nutzung.

Das "Superlicht" ANKA erlaubt sowohl zerstörungsfreie Materialuntersuchungen unterschiedlicher Materialien als auch die Fertigung von Mikrobauteilen. Die vorhandenen Beamlines erlauben zur Zeit folgende Untersuchungs- und Strukturierungsmöglichkeiten:

- Mit der Röntgendiffraktometrie können Phasen, Strukturen und Kristallgrößen bestimmt werden.
- Der simultane Nachweis mehrerer Ele-

- mente in einer Probe ist mit der Röntgenfluoreszenzanalyse bis in den Spurenbereich möglich.
- Die Infrarot-Spektroskopie ermöglicht die Identifikation von nahezu jedem Material.
- Mit der Proteinkristallographie lassen sich Strukturen von komplexen biologischen Makromolekülen untersuchen.
- Die Röntgentopographie wird eingesetzt, Einkristalle in Hinblick auf Perfektion und Qualität zu untersuchen.
- Die Röntgenabsorptionsspektroskopie (XANES und EXAFS) erlaubt Rückschlüsse auf die atomare Struktur von Materialien.
- Die Röntgentiefenlithographie eröffnet neue Wege für die Herstellung höherer Strukturen mit sehr kleiner lateraler Dimension und mit nahezu senkrechten und außergewöhnlich glatten Seitenwänden.

Ist der Einsatz von Synchrotronstrahlung für Ihr Unternehmen das Richtige? Sie haben Fragen, Ideen, Anregungen. Wir stehen Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung.

Dr. Manuella Werp  
ANKA Angströmquelle Karlsruhe GmbH  
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1  
D-76344 Eggenstein-Leopoldshafen

Tel.: +49 7247-82 6862  
Fax: +49 7247-82 6287  
E-Mail: [m.werp@anka-online.com](mailto:m.werp@anka-online.com)  
Internet: [www.anka-online.com](http://www.anka-online.com)

# Erde und Umwelt

## CAROLA filtert feinste Stäube

Neuartiger Aerosol-Abscheider reduziert Emissionen gesundheitsschädigender Feinstpartikel aus Industrieanlagen

Feine und ultrafeine Partikel finden auch in der Öffentlichkeit mehr und mehr Beachtung. Einerseits durch neuere Erkenntnisse über ihre gesundheitsschädigenden Wirkungen, andererseits wegen verschärfter EU-Richtlinien gewinnen Charakterisierung und Minderung dieser Partikel immer größere Bedeutung.

Wissenschaftler des Forschungszentrums Karlsruhe haben den neuartigen Aerosolabscheider CAROLA entwickelt und patentrechtlich schützen lassen.

CAROLA zeichnet sich durch einen hohen Abscheidegrad für Partikel im Größenbereich unter einem Tausendstel Millimeter aus. Der Aerosolabscheider basiert auf der elektrischen Aufladung und anschließenden elektrostatischen Abscheidung der Partikel. "Wegen der hohen Strömungsgeschwindigkeit in der Aufladungszone kann der Abscheider vergleichsweise kompakt und damit kostengünstig hergestellt werden", erläutert Dr. Hanns-Rudolf Paur, der die Entwicklung im Institut für Technische Chemie – Bereich Thermische Abfallbehandlung des Forschungszentrums leitet. "Die anschließende Abscheidung im Rohrbündel hat gegenüber herkömmlichen Methoden den Vorteil, dass sie Zuverlässigkeit und hohe Abscheidegrade mit

geringem Druckabfall in der Filteranlage verbindet. So beträgt die Leistungsaufnahme des Abscheiders je nach Anwendung unter 0,3 Kilowattstunden pro 1000 Kubikmeter gereinigtem Gas." Der Praxistest im Pilotmaßstab zur Rückhaltung von Aerosolen bei der Biomasseverbrennung an der Universität Stuttgart verlief erfolgreich. Durch einen Kooperationsvertrag mit der Firma Handte in Tuttlingen wird nach dem CAROLA-Prinzip schon ein Ölnebelabscheider für die metallverarbeitende Industrie entwickelt. Eine von der Firma Rauschert in Steinwiesen erworbene Lizenz bezieht sich auf den Einsatz von CAROLA zur Aerosolabscheidung bei Rauchgaswäschern in der chemischen Industrie.

Für andere Einsatzgebiete sucht das Forschungszentrum Karlsruhe weitere Anwender und Lizenznehmer.



Corona-induzierte Aerosol-Abscheidung für eine saubere Umwelt

## Mikrobauteile auf Fahrradtour

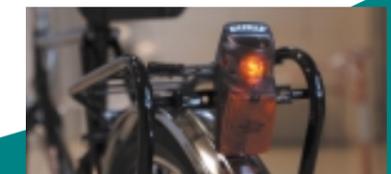
Mikro-Vibrationsschalter aus dem Forschungszentrum Karlsruhe ersetzt Quecksilberschalter

Der Einsatz batteriegetriebener Fahrradbeleuchtungen hat in den letzten Jahren stetig zugenommen. Die neueste Generation der Rücklichter ist mit einem Lichtsensor und einem Vibrationsschalter ausgestattet, welche auf die Lichtverhältnisse und Bewegung des Fahrrades reagieren. Einen völlig neuartigen Mikro-Vibrationsschalter für diese Fahrradbeleuchtung hat nun das Institut für Prozessdatenverarbeitung und Elektronik des Forschungszentrums Karlsruhe in Zusammenarbeit mit der Firma RoBo aus Hilgertshausen entwickelt. Mikrosystemtechnik macht den Schalter kostengünstig und zuverlässig. Die Neuentwicklung wurde notwendig, weil die bisherige, auf einem quecksilberhaltigen Bauteil beruhende Technologie aus Umweltschutz-Gründen ab 2007 nicht mehr eingesetzt werden darf.

Herzstück des neuen Vibrationsschalters ist eine Mikrokugel, die einen Stahlkern besitzt und außen wegen der elektrischen Leitfähigkeit mit Gold überzogen ist. Zweite Komponente des Vibrationsschalters ist eine handelsübliche mehrlagige Leiterplatte mit einer Aussparung. Durch Vibrationen – verursacht durch Fahren oder Schieben – bewegt sich die Kugel über die Leiterplatte. Wenn das Fahrrad steht, rollt sie in die Aussparung und schließt einen Kontakt.

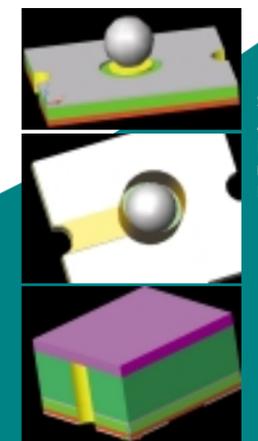
Die Verwendung von Materialien, die millionenfach in elektrischen Geräten verwendet werden, sowie die patentrechtlich geschützte Aufbautechnik, er-

lauben den gleichzeitigen Bau und Test von 1500 Schaltern. Dadurch können die Herstellungskosten extrem niedrig gehalten werden. Neben dem günstigen Preis und der Umweltverträglichkeit bieten die neuen Mikro-Vibrationsschalter gegenüber bisheriger Technik den Vorteil, dass sie vollautomatisch auf handelsüblichen Bestückungsautomaten verarbeitet werden können.



Vollautomatisches, batteriebetriebenes Rücklicht mit Lichtsensor und Vibrationsschalter

# Schlüsseltechnologien



Schematischer Aufbau des Kugelschalters mit geöffneter Kugelkammer

## Aktuelles



### Fraunhofer-Institut wechselt zum Forschungszentrum

Seit dem 1. Januar 2002 gehört das Fraunhofer-Institut für Atmosphärische Umweltforschung (IFU) in Garmisch-Partenkirchen zum Forschungszentrum Karlsruhe. Einer Empfehlung des Wissenschaftsrates vom Juli 2001 folgend, wird das IFU als viertes Teilinstitut des Instituts für Meteorologie und Klimaforschung (IMK) integriert. Standort der international renommierten Umweltfor-

schungs-Einrichtung bleibt Garmisch-Partenkirchen.

Forschungsthema des IFU ist der Einfluss menschlicher Aktivitäten auf die chemische Zusammensetzung der Erdatmosphäre und die daraus resultierenden Auswirkungen auf die Umwelt. Bei einem jährlichen Budget von 7,5 Mio. Euro beschäftigen sich rund 70 Mitarbeiter mit

den Wechselwirkungen zwischen Vegetation und Atmosphäre sowie mit Fragen der urbanen und regionalen Umweltschmutzung.

Das Programm des IFU weist damit wichtige Bezüge zu allen Forschungsbereichen des Instituts für Meteorologie und Klimaforschung am Forschungszentrum Karlsruhe auf.

### Management für die Wissenschaft

Forschungszentrum Karlsruhe Gründungsmitglied des ersten deutschen "Zentrums für Wissenschaftsmanagement"

Am 30. April wurde in Speyer das "Zentrum für Wissenschaftsmanagement" gegründet. Ziel der bundesweit einzigartigen Initiative ist die Schaffung passgenauer Managementstrukturen für die deutsche Forschungslandschaft. Hierfür sollen zum einen die sich wandelnden Aufgaben von Wissenschaftsmanagern systematisch untersucht werden. Zum anderen soll die Aus- und Weiterbildung dieser Berufsgruppe praktisch angegangen werden.

Eines der Gründungsmitglieder des "Zentrums für Wissenschaftsmanagement" ist das Forschungszentrum Karlsruhe. Mit Ass. jur. Sigurd Lettow (Vorstand) stellt das Forschungszentrum auch den stellvertretenden Vorsitzenden der neuen Einrichtung. Zum Vorstandsvorsitzenden wurde Prof. Dr. Hanns H. Seidler, Kanzler der TU Darmstadt gewählt.

Mit den Speyrer Institutionen "Deutsche Hochschule für Verwaltungswissenschaften" und "Forschungsinstitut für öffentliche Verwaltung" wird das neue Zentrum eng zusammenarbeiten. Neben der gemeinsamen Durchführung von Forschungsvorhaben wird ab dem Wintersemester 2002 auch das postuniversitäre Ergänzungsstudium "Wissenschaftsmanagement" eingerichtet.



### Forschungszentrum für Funktionelle Nanostrukturen eingeweiht

Der Vision vom europäischen "Nanovale" ist Karlsruhe ein weiteres Stück näher gerückt: Im Dezember letzten Jahres wurde in Anwesenheit von Landeswissenschaftsminister Prof. Peter Frankeberg und DFG-Präsident Prof. Ernst-Ludwig Winnacker das neue "DFG-Center for Functional Nanostructures" der Universität Karlsruhe eingeweiht.

Das CFN soll in den nächsten 12 Jahren ein weltweit anerkanntes Zentrum für die Entwicklung und Anwendung opti-

scher und elektronischer nanoskaliger Funktionselemente werden. Im Endausbau werden dort 200 Wissenschaftler und Techniker in 35 Arbeitsgruppen tätig sein. Gefördert wird das CFN mit jährlich rund 7,5 Millionen Euro. Begleitend zu den Forschungsaktivitäten, plant die Universität Karlsruhe zum Herbst 2002 die Einrichtung einer internationalen "Graduate School" für Nanowissenschaften.

Mit drei Teilprojektvorschlägen trug auch

das Institut für Nanotechnologie (INT) des Forschungszentrums Karlsruhe zum großen Erfolg beim DFG-Wettbewerb bei. Die eingeworbenen Mittel werden bereits für Postdoc- und Doktorandenstellen eingesetzt.

Mit den beiden starken Standbeinen in Universität und Forschungszentrum ist Karlsruhe nach Einschätzung ausländischer Forscherkollegen endgültig zum bedeutendsten deutschen Standort für Nano-Forschung avanciert.

## Personelles

### Politikberatung unter neuer Führung



Zum Jahresbeginn 2002 hat Prof. Armin Grunwald, Leiter des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) am Forschungszentrum Karlsruhe, zusätzlich die Leitung des Büros für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) übernommen. Er löst Prof. Herbert Paschen ab, der das TAB seit seiner Gründung im Jahre 1990 geleitet hat.

Aufgabe des TAB, einer vom Forschungszentrum betriebenen, aber selbständigen Einrichtung, ist die Verbesserung der Informationsgrundlagen bei forschungs- und technologiebezogenen parlamentarischen Beratungsprozessen. Bis heute hat das TAB dem Deutschen Bundestag mehr als siebenzig Berichte vorgelegt. Diese Studien haben die parlamentarischen Beratungen deutlich bereichert und in vielen Fällen zu Beschlussempfehlungen geführt.

### Generationenwechsel in der Materialforschung



Seit 1. Mai 2002 hat das Institut für Materialforschung II des Forschungszentrums einen neuen Leiter: Professor Dr. Oliver Kraft, bisher am Max-Planck-Institut für Materialforschung in Stuttgart beschäftigt, tritt die Nachfolge des in den Ruhestand getretenen bisherigen Leiters Professor Dr. Dietrich Munz an. Gleichzeitig wird Kraft auf einen Lehrstuhl am Institut für Zuverlässigkeit von Bauteilen und Systemen der Universität Karlsruhe berufen.

Am Institut für Materialforschung II des Forschungszentrums Karlsruhe wird Professor Kraft vor allem die Orientierung auf Materialien für die Mikrosystemtechnik und ihre Zuverlässigkeit verstärken.

### Neuer Institutsleiter im Institut für Nukleare Entsorgung



Prof. Dr. Thomas Fanghänel hat zum 1. April die Leitung des Institutes für Nukleare Entsorgung (INE) des Forschungszentrums Karlsruhe übernommen und tritt damit die Nachfolge von Prof. Dr. Jae-Il Kim an. Er wird gleichzeitig auf die Professur für Nukleare Entsorgung an der Ruprechts-Karls-Universität in Heidelberg berufen.

Prof. Fanghänel war bereits von 1991 bis 2000 am INE wissenschaftlich tätig, bevor er bis März 2002 Direktor am Institut für Radiochemie am Forschungszentrum Rossendorf war. Ein Schwerpunkt seiner Arbeiten am INE wird die Aufklärung von Strukturen und Mechanismen sein, die die Beweglichkeit radioaktiver Substanzen in natürlichen aquatischen Systemen bestimmen.