

## **Informatik-Fachberichte 228**

---

**Herausgeber: W. Brauer**

**im Auftrag der Gesellschaft für Informatik (GI)**

A. Jaeschke W. Geiger B. Page (Hrsg.)

# Informatik im Umweltschutz

4. Symposium  
Karlsruhe, 6.-8. November 1989

Proceedings



Springer-Verlag  
Berlin Heidelberg New York  
London Paris Tokyo Hong Kong

**Herausgeber**

A. Jaeschke  
Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH  
Institut für Datenverarbeitung in der Technik  
Postfach 3640, D-7500 Karlsruhe 1

W. Geiger  
Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH  
Institut für Datenverarbeitung in der Technik  
Postfach 3640, D-7500 Karlsruhe 1

B. Page  
Universität Hamburg, Fachbereich Informatik  
Schlüterstraße 70, D-2000 Hamburg 13

**Veranstalter**

Gesellschaft für Informatik GI  
Gesellschaft für Informatik in der Landwirtschaft GIL  
Kernforschungszentrum Karlsruhe KfK

CR Subject Classification (1987): J.1-3

ISBN-13: 978-3-540-51887-7  
DOI:10.1007/978-3-642-75214-8

e-ISBN-13: 978-3-642-75214-8

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der Fassung vom 24. Juni 1985 zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1989

## Vorwort

### Zum Thema

Sinnvolle Maßnahmen zum Umweltschutz können nur auf der Grundlage vielfältigen und detaillierten Wissens über die Umwelt und ihre Belastungen geplant und durchgeführt werden. Umweltschutz bedingt daher die Beschaffung und Verarbeitung umfangreicher Informationsmengen. Methoden der Informationsbeschaffung sind Beobachtung, Messung, aber auch Simulation und Modellrechnung. Verarbeitung umfaßt Zusammenführen, Speichern, Verknüpfen, Überwachen und Darstellen von Informationen. In allen diesen Aktivitäten finden heute Rechner und die unterschiedlichsten Methoden der Informatik Anwendung. Die Informatik bietet hier die Hilfsmittel und Werkzeuge, ohne die der derzeitige Stand, die derzeitigen Entwicklungen und zukünftige Problemlösungen kaum denkbar erscheinen.

Eine deutliche Diskrepanz zwischen der potentiellen Rolle der Informatik in diesem Anwendungsgebiet und dem gegenwärtig erreichten Entwicklungsstand ist aber nicht zu übersehen. Zum einen werden die Möglichkeiten der Informatik bei weitem noch nicht voll genutzt und die Methoden und Techniken nicht optimal eingesetzt. Zum anderen wird aber auch die Entwicklung methodenintegrierender Informatikwerkzeuge - speziell orientiert an den Anforderungen des Anwendungsbereiches Umwelt - nicht im notwendigen Ausmaß vorangetrieben. Die derzeit geübte Praxis, geeignete Methoden und Werkzeuge aus anderen Anwendungsgebieten zu entlehnen und projektspezifisch zu adaptieren, ist zwar kurzfristig effektiv und gerechtfertigt und führt auch zu einem begrenzten methodischen Fortschritt, sie darf aber keineswegs eine Vernachlässigung der notwendigen grundlegenden und systematischen Weiterentwicklung der methodischen Basis zur Folge haben.

Für die Notwendigkeit dieser Arbeiten parallel und ergänzend zu der Vielfalt spezieller Anwendungsprojekte fehlt jedoch noch das breite Bewußtsein; so führt z.B. keines der nationalen und internationalen Förderungsprogramme der öffentlichen Hand im Umweltbereich die Informationstechnologie unter den zu fördernden Themenbereichen explizit auf. Es ist mit ein Ziel dieser Tagung, dieses Bewußtsein zu wecken und schrittweise die fachliche Basis für zukünftige Entwicklungen auszubauen. Voraussetzung hierfür ist die Kommunikation und Kooperation zwischen den Entwicklern und Anwendern aus Forschung, Verwaltung und Industrie auf breiter Ebene, und gerade dazu kann diese Veranstaltung beitragen.

Das Themenspektrum des Symposiums bietet eine breite Vielfalt hinsichtlich Methoden und Anwendungsfeldern mit dem Ziel, Teilnehmern Einblick in benachbarte Bereiche des eigenen Arbeitsgebietes zu geben. Um jedoch auch die Tiefe und den Detaillierungsgrad einer Fachtagung zu erreichen, werden innerhalb der Gesamtthematik jährlich wechselnde Schwerpunkte gesetzt. Dies wird durch die gemeinsame Veranstaltung mit Tagungen ähnlicher Thematik und Ausrichtung oder durch die Angliederung von Fachtagungen zu Spezialthemen realisiert.

## Zur Gliederung

Das diesjährige 4. Symposium 'Informatik im Umweltschutz' wird gemeinsam mit der Gesellschaft für Informatik in der Landwirtschaft GIL durchgeführt, die in diesem Rahmen ihre

### 10. Jahrestagung der GIL

veranstaltet. Die Beiträge der GIL sind in einem gesonderten Tagungsband zusammengefaßt (Agrarinformatik Band 16, Referate der 10. GIL-Jahrestagung in Karlsruhe, November 1989, Ulmer Verlag 1989).

Des weiteren findet im Rahmen der Tagungsveranstaltung die

#### 1. Fachtagung 'Visualisierung von Umweltdaten in Supercomputersystemen'

statt. Der Tagungsband dieser Fachtagung erscheint ebenfalls in der Reihe Informatik-Fachberichte des Springer-Verlags.

Der vorliegende Tagungsband des 4. Symposiums 'Informatik im Umweltschutz' enthält im Kapitel A Beiträge, die einen Überblick über den Entwicklungsstand und über Projekte in Ländern außerhalb der Bundesrepublik geben. Mit diesen Referaten soll auch versucht werden, einen verstärkten internationalen Erfahrungsaustausch im Bereich der Umweltinformatik zu fördern.

Die weiteren Kapitel des Bandes sind entsprechend der Sitzungseinteilung nach Informatikmethoden geordnet:

- B: Fernerkundung und Bildverarbeitung
- C: Modellbildung und Simulation
- D: Informationssysteme
- E: Meßtechnik, Prozeßdatenverarbeitung
- F: Wissensbasierte Systeme

Um auch eine Orientierung nach Anwendungsbezügen zu ermöglichen, gibt die folgende Matrix eine Zuordnung der Beiträge (Kurzbezeichnung siehe Inhaltsverzeichnis) zu den Teilgebieten des Umweltschutzes:

- Luft, Klima, Meteorologie
- Wasser, Grundwasser, Oberflächengewässer
- Abfall, Altlasten, Gefahrgüter, Boden (siehe auch Tagungsband der GIL)
- Naturraum, Raumplanung, Pflanzen, Wald, Tiere
- Informieren, Dokumentieren, Umweltinformations-, Entscheidungshilfesysteme
- Forschung, Werkzeuge, Methoden.

## VII

Kapitel	A	B	C	D	E	F
Anwendung						
Luft / Klima	A 1		C 1 C 3		E 2	
Wasser			C 2 C 4 C 6	D 7	E 3 E 6	F 8
Abfall / Boden				D 11	E 4 E 5	F 5 F 6 F 7 F 11
Naturraum	A 3	B 1 B 2 B 3 B 4 B 5 B 6 B 7 B 8	C 5	D 9		F 1 F 3 F 10
Informieren / Dokumentieren	A 2 A 3 A 4		C 4 C 5	D 1 D 2 D 3 D 4 D 5 D 10	E 1	F 9
Forschung				D 6 D 8		F 1 F 2 F 4

(nach W. Pillmann)

**Literaturhinweis**

Die Beiträge der bisherigen Symposien sind in folgenden Tagungsbänden erschienen:

## 1. Symposium

Jaeschke, A.; Page, B. (Hrsg.); Informatikanwendungen im Umweltbereich. Kolloquium, KfK-Bericht Nr. 4223, Kernforschungszentrum Karlsruhe, 1987.

## 2. Symposium

Jaeschke, A.; Page, B. (Hrsg.); Informatikanwendungen im Umweltbereich. Proceedings, 2. Symposium, Karlsruhe, November 1987, Informatik-Fachberichte 170, Springer-Verlag, 1988.

## 3. Symposium

Informatikanwendungen im Umweltbereich. Fachgespräch auf der GI-Jahrestagung 1988. Proceedings, in: Valk, R. (Hrsg.); Informatik-Fachberichte 187, Springer-Verlag, 1988.

## **Danksagung**

Unser Dank gilt allen Autoren, die mit ihren Referaten zum erfolgreichen Verlauf des Symposiums und zur interessanten Gestaltung dieses Tagungsbandes durch ihre engagierte Mitarbeit beigetragen haben. Danken möchten wir auch den Mitgliedern des Programm- und Organisationsausschusses dieser Tagung und der 10. Jahrestagung der GIL sowie der 1. Fachtagung 'Visualisierung von Umweltdaten in Supercomputersystemen'. Besonderer Dank gebührt auch Frau Jung, Frau Schröder und Frl. Baumgärtel für ihre Unterstützung bei der Vorbereitung und Durchführung der Tagung.

Karlsruhe, August 1989

A. Jaeschke, W. Geiger, B. Page

## **Programmausschuß**

F. Arnold, Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie, Bonn  
H. Benking, Visselhövede  
H. Bleiholder, BASF, Ludwigshafen  
H. Geidel, Universität Hohenheim  
A. Jaeschke, Kernforschungszentrum Karlsruhe  
C. Jongeling, Landwirtschaftskammer Hannover  
A. Mangstl, Technische Universität München-Weihenstephan  
B. Page, Universität Hamburg  
W. Pillmann, Österreichisches Bundesinstitut für Gesundheitswesen, Wien  
L. Reiner, Technische Universität München-Weihenstephan  
J. Seggelke, Umweltbundesamt, Berlin  
K.-H. Simon, Gesamthochschule Kassel

## **Organisation**

W. Geiger, Kernforschungszentrum Karlsruhe  
H. Geidel, Universität Hohenheim

**A Umweltinformatik international**

**A 1 Air Pollution Computer Applications in France** ..... 2  
*J.P. Olier, J.P. Vidal, A. Pigeon, French Air Quality Agency, Paris*

**A 2 Umweltinformatik in Österreich** ..... 9  
*E.R. Reichl, Johannes-Kepler-Universität, Linz*

**A 3 Informatik im Natur- und Landschaftsschutz am BUWAL** ..... 14  
*M. Vogler, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern*

**A 4 Informatikanwendungen im Umweltschutz der UdSSR** ..... 23  
*W. Mamonow, Elektrotechnische Hochschule, Nowosibirsk*

**B Fernerkundung und Bildverarbeitung**

**B 1 Satellitenfernerkundung als Grundlage für Raumplanung und Umweltüberwachung** ..... 34  
*H.-P. Bähr, J. Baumgart, Universität Karlsruhe*

**B 2 Möglichkeiten der Fernerkundung zur Feststellung und Bewertung von Umwelteinflüssen** ..... 43  
*G. Altrogge, EFTAS Fernerkundung Technologietransfer, Münster*

**B 3 Verschneidung von Vorort- und Satellitenbild-Daten für Planungen zum Arten- und Biotopschutz** ..... 50  
*M. Kleyer, H.-G. Klaedtke, Universität Stuttgart;  
H. Ziemann, Universität Stuttgart und Königl. Techn. Universität Stockholm*

**B 4 Großflächige Landnutzungsbestimmung aus Landsat-5-TM-Daten** ..... 62  
*H.-G. Klaedtke, Universität Stuttgart; Qi Li, Universität Peking;  
H. Ziemann, Universität Stuttgart und Königl. Techn. Universität Stockholm*

**B 5 Raumplanung mit Hilfe von Satellitendaten** ..... 73  
*D. Fischer, Umweltbundesamt, Berlin*

**B 6 Das RESEDA-Projekt: Ein wissenschaftlicher Ansatz zur Auswertung von Rasterbilddaten im Rahmen eines Umweltinformationssystems** ..... 78  
*W.-F. Riekert, FAW, Ulm*

**B 7 Die Gewinnung, Auswertung und Archivierung verlässlicher Umweltinformationen am Beispiel von TOPOGRAMM** ..... 85  
*U.B. Kampffmeyer, ACS Systemberatung, Hamburg;  
H. Benking, Visselhövede*

**B 8 Einsatz digitaler Geländedaten zur Verbesserung computergestützter Waldschadensinventuren** ..... 100  
*S. Kuntz, H. Schneider, Universität Freiburg*

## C Modellbildung und Simulation

- C 1 Luftschadstoff-Prognosemodelle - Stand der Anwendung, Fortentwicklung und operationeller Einsatz** ..... 110  
*W. Pillmann, Österreichisches Bundesinstitut für Gesundheitswesen, Wien*
- C 2 Software zur Modellierung, Analyse und Steuerung der Wasserqualität** ..... 120  
*A. Sydow, P. Rudolph, Akademie der Wissenschaften der DDR, Berlin*
- C 3 Die Anwendung von meteorologischen Modellen im Deutschen Wetterdienst für Fragen der Regionalklimatologie und des Umweltschutzes** ..... 132  
*B. Rudolf, Deutscher Wetterdienst, Offenbach a. M.*
- C 4 Ein geographisches Informationssystem als Basis für ein Entscheidungshilfesystem für wasserwirtschaftliche Probleme - Kopplung eines GIS mit einem Grundwassermodell** ..... 146  
*J. Fürst, S. Haider, H.P. Nachtnebel, Universität für Bodenkultur, Wien*
- C 5 DESSTERR - ein Entscheidungsberatungssystem für technologisch-ökologische Koexistenz im Territorium** ..... 156  
*W. Lausch, R. Ackermann, J.-R. Strehz, Akademie der Wissenschaften der DDR, Berlin*
- C 6 Thermodynamische Simulation von Flußsystemen** ..... 171  
*F.D. Ehlers, Holinger AG, Baden/CH*

## D Informationssysteme

- D 1 Konzeption des ressortübergreifenden Umweltinformationssystems Baden-Württemberg** ..... 178  
*R. Mayer-Föll, Ministerium für Umwelt Baden-Württemberg, Stuttgart*
- D 2 Realisierung des Umweltinformationssystems Baden-Württemberg (UIS) am Beispiel des Projektes Umwelt-Führungs-Informationssystem (UFIS)** ..... 190  
*I. Henning, Ministerium für Umwelt Baden-Württemberg, Stuttgart*
- D 3 DIM, Daten- und Informationssystem für den Minister für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen (MURL)** ..... 203  
*A. Diening, Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft NRW, Düsseldorf*
- D 4 Umweltinformationssysteme - Anforderungen und Möglichkeiten am Beispiel Niedersachsens** ..... 209  
*H. Lessing, Niedersächsisches Umweltministerium, Hannover*
- D 5 MONUFAKT - Ein Informationssystem für Umweltschäden an Monumenten und Kulturdenkmälern** ..... 219  
*J. Seggelke, A. Schmidt, Umweltbundesamt, Berlin*
- D 6 Datenbankunterstützung für ein langfristiges Umwelt-Forschungsprojekt** ..... 231  
*L. Neugebauer, Universität Stuttgart*

<b>D 7</b>	<b>PC-Datenbanken für Projekte im maritimen Umweltschutz</b> . . . . .	<b>241</b>
	<i>A.M. Heinecke, Universität Hamburg;</i> <i>H.-J. Golchert, Fachhochschule Hamburg</i>	
<b>D 8</b>	<b>Erfassung, Verwaltung und Auswertung von Daten im Projektzentrum Ökosystemforschung der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel</b> . . . . .	<b>251</b>
	<i>W. Windhorst, W. Schaefer, A. Salski, M. Meyer, Universität Kiel</i>	
<b>D 9</b>	<b>Waldschäden und Standortcharakteristika - eine Untersuchung auf der Grundlage eines rasterorientierten geographischen Informationssystems</b> . . . . .	<b>263</b>
	<i>F.-J. Behr, Universität Karlsruhe</i>	
<b>D 10</b>	<b>Bedeutung graphischer Informationssysteme für den Umweltschutz am Beispiel des raumbezogenen Informationssystems CATLAS</b> . . . . .	<b>273</b>
	<i>B. Schuka, Nixdorf Computer AG, Duisburg</i>	
<b>D 11</b>	<b>Einsatz eines Gefahrgut-Informationssystems - Beobachtungen und Konsequenzen für die Weiterentwicklung</b> . . . . .	<b>278</b>
	<i>F. Belli, H. Bonin, Institut für Systemanalyse und Informatik, Bremerhaven</i>	
<b>E</b>	<b>Meßtechnik, Prozeßdatenverarbeitung</b>	
<b>E 1</b>	<b>Die Echtzeitmeßsysteme TEMES und KFÜ des Landes Nordrhein - Westfalen</b> . . . . .	<b>290</b>
	<i>D. Hepner, Landesanstalt für Immissionsschutz NRW, Essen</i>	
<b>E 2</b>	<b>Automatische Meßnetze in Bayern</b> . . . . .	<b>300</b>
	<i>H. Starke, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, München</i>	
<b>E 3</b>	<b>Struktur und Funktionalität des gewässerkundlichen Meßnetzes der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg</b> . . . . .	<b>309</b>
	<i>H.-J. Haubner, Fraunhofer-Institut für Informations- und Datenverarbeitung, Karlsruhe;</i> <i>J. Kohm, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe</i>	
<b>E 4</b>	<b>Meßdatenerfassung und -verarbeitung in einem Forschungsprojekt zur Untersuchung der Wirksamkeit mehrschichtiger Deponieabdecksysteme (Mülldeponie Georgswerder)</b> . . . . .	<b>319</b>
	<i>K. Berger, S. Melchior, Universität Hamburg</i>	
<b>E 5</b>	<b>Informatikeinsatz im prozeßnahen Bereich an einer Pilotanlage zur schadstoffarmen Müllverbrennung</b> . . . . .	<b>329</b>
	<i>R. Denzer, Kernforschungszentrum Karlsruhe</i>	
<b>E 6</b>	<b>EDV-Unterstützung bei der Indirekteinleiterüberwachung</b> . . . . .	<b>338</b>
	<i>D. Burger, Stollmann GmbH, Nürtingen</i>	
<b>F</b>	<b>Wissensbasierte Systeme</b>	
<b>F 1</b>	<b>Strukturierungskonzepte in wissensbasierten Beratungssystemen für die Umweltplanung</b> . . . . .	<b>348</b>
	<i>A. Baumewerd-Ahlmann, Universität Dortmund</i>	

<b>F 2</b>	<b>Wissensbasierte Ansätze zur Unterstützung der Modellbildung und Simulation im Umweltbereich</b> .....	358
	<i>A. Häuslein, Universität Hamburg</i>	
<b>F 3</b>	<b>Anwendung von KI-Techniken zur Modellierung und Bewertung eines ökologischen Systems</b> .....	368
	<i>L. Uhrmacher, G. Lorenz, Gesamthochschule Kassel</i>	
<b>F 4</b>	<b>Möglichkeiten der Kontrolle und Analyse von Umweltdaten durch Kopplung von Datenbank- und Expertensystemen</b> .....	377
	<i>M. Tischendorf, Universität Stuttgart</i>	
<b>F 5</b>	<b>XUMA - Ein Assistent für die Beurteilung von Altlasten</b> .....	385
	<i>R. Weidemann, W. Geiger, Kernforschungszentrum Karlsruhe</i>	
<b>F 6</b>	<b>Anforderungen an ein wissensbasiertes System zur Bewertung von Gefährdungspotentialen</b> .....	395
	<i>G. Osterkamp, B. Richter, W. Skala, Freie Universität Berlin</i>	
<b>F 7</b>	<b>Das Altlasten-Experten-System (früher ALEXSYS)</b> .....	406
	<i>H. Franzen, Technische Fachhochschule Berlin / DEGAS; W. Schramm, IBM Deutschland, Stuttgart</i>	
<b>F 8</b>	<b>Expertensystem für den Grundwasserschutz im ländlichen Raum</b> .....	417
	<i>M. Collet, Institut für Umweltinformatik, Saarbrücken</i>	
<b>F 9</b>	<b>Kompetenzinformation als Strukturierungskonzept für integrierte Umweltinformationssysteme</b> .....	427
	<i>S. Isenmann, T. Kämpke, G. Lutzeier, FAW, Ulm; M. Jarke, Universität Passau</i>	
<b>F 10</b>	<b>SO2XPS, an Expert System for the Damage Assessment of SO<sub>2</sub> on Plants</b> .....	436
	<i>M. Meyer, University of Washington, Seattle</i>	
<b>F 11</b>	<b>Ein Expertensystem zur Konfigurierung und Auslegung von Anlagen zur Verbrennung von Sonderbrennstoffen</b> .....	445
	<i>M. Jochem, K.D. Rennert, L.&amp;C. Steinmüller GmbH, Gummersbach</i>	