

Informatik-Fachberichte 301

Herausgeber: W. Brauer
im Auftrag der Gesellschaft für Informatik (GI)

O. Günther H. Kuhn R. Mayer-Föll
F. J. Radermacher (Hrsg.)

Konzeption und Einsatz von Umwelt- informationssystemen

Proceedings

Springer-Verlag

Berlin Heidelberg New York London Paris
Tokyo Hong Kong Barcelona Budapest

Herausgeber

Oliver Günther
Franz Josef Radermacher
FAW Ulm
Postfach 2060, W-7900 Ulm

Helmut Kuhn
Roland Mayer-Föll
Ministerium für Umwelt Baden-Württemberg
Kernerplatz 9, W-7000 Stuttgart 1

CR Subject Classification (1991): J.1-3, H.4, H.5.1

ISBN-13: 978-3-540-55158-4 e-ISBN-13: 978-3-642-77296-2
DOI: 10.1007/978-3-642-77296-2

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, bei auch 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 jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1992

Satz: Reproduktionsfertige Vorlage vom Autor

33/3140-543210 – Gedruckt auf säurefreiem Papier

Vorwort

Wer Umweltpolitik betreibt, benötigt schnell umfassende und klare Information: Umweltinformation ermöglicht Umweltvorsorge. Da solche Information nur mit Computerhilfe verfügbar gemacht werden kann, arbeitet das Land Baden-Württemberg derzeit intensiv am Aufbau eines *Umweltinformationssystems (UIS)*, bei dem in vielen Bereichen Neuland betreten wird. Zahlreiche für das UIS erforderliche Softwarekomponenten sind am Markt nicht erhältlich und müssen in enger Kooperation zwischen Land, Herstellern und Forschungseinrichtungen entwickelt werden.

Die Umweltinformatik ist ein neues Anwendungsgebiet der Informatik, das sich mit der Verarbeitung und Speicherung umweltrelevanter Daten beschäftigt. Umweltdaten heben sich durch eine Reihe zentraler Charakteristika von Daten aus konventionellen Informatikanwendungen (wie z.B. Buchhaltung oder Textverarbeitung) ab. *Erstens* sind Umweltdaten in vielen Fällen geokodiert, d.h. Informationen sind einem gewissen Punkt oder einem gewissen Bereich des Raumes zugeordnet. *Zweitens* sind die Datenobjekte häufig mehrdimensional und müssen mit Hilfe komplexer geometrischer Objekte (wie z.B. Polygone oder Kurven) repräsentiert werden. *Drittens* spielt die Verarbeitung von statistischen Daten und Methoden sowie von unsicherem Wissen in der Umweltinformatik eine wichtige Rolle. *Viertens* muß ein komfortabler Zugriff des Benutzers auf verteilte heterogene Datenbanken möglich sein. Schließlich sind *fünftens* Umweltdaten fachübergreifend zu bewerten und darzustellen; sie müssen dazu oft aus einer fachbezogenen Primärdatenbasis abgeleitet werden.

Aus diesen Charakteristika ergeben sich unterschiedliche Anforderungen an die Informationsverarbeitung. Zunächst empfiehlt sich die Einbeziehung von geometrischen Datenstrukturen und Algorithmen, von räumlichen Datenbanken sowie insbesondere von modernen Geo-Informationssystemen und wissensbasierten Systemen. Darüber hinaus sind Methoden der Entscheidungstheorie sowie Techniken aus der Evidenztheorie in Betracht zu ziehen. Schließlich gibt es zahlreiche Querverbindungen zur Frage heterogener Datenbanken, zur natürlichsprachlichen Datenverarbeitung sowie zu zahlreichen Nachbarwissenschaften wie z.B. der Fernerkundung, der Analytischen Chemie oder der Forstwissenschaft.

Forschung und Entwicklung im Bereich der Umweltinformatik ist eine der zentralen Aufgaben des Forschungsinstituts für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung (FAW) in Ulm. Ungefähr ein Drittel der FAW-Forschungsaktivitäten beschäftigt sich mit Themen aus diesem Bereich. Von diesen Arbeiten wird wiederum knapp die Hälfte vom Umweltministerium des Landes Baden-Württemberg finanziert; die darüber hinausgehenden Mittel werden von den Firmen Hewlett-Packard, IBM und Siemens Nixdorf sowie den übrigen Stiftern des FAW aufgebracht.

Im Rahmen dieser engen Zusammenarbeit zwischen Umweltministerium und FAW, die in diesem interdisziplinären Themenfeld von besonderer Bedeutung ist, hat im Oktober 1990 auf Schloß Reisenburg bei Günzburg ein mehrtägiger Workshop zum Thema *Umweltinformatik* stattgefunden. Über 70 eingeladene Fachleute aus dem In- und Ausland, sowohl aus dem Umfeld der Wissenschaft wie dem der Anwendung, diskutierten in einem interdisziplinären Kreis, wie Informatikmethoden für den Umweltschutz sinnvoll eingesetzt werden können.

Besonderes Interesse richtete sich dabei auf Methoden der künstlichen Intelligenz und deren Nutzung für die Analyse großer Mengen von Umweltdaten. In den FAW-Projekten wird unter anderem versucht, Expertensysteme zu bauen, mit deren Hilfe die Auswertung von Satellitenaufnahmen der Erdoberfläche oder die Untersuchung von Wasserproben teilweise automatisiert werden kann. Ziel soll sein, die damit beschäftigten hochqualifizierten Wissenschaftler von Routinaufgaben weitgehend zu entlasten.

Ein weiteres Thema war die Frage des einfachen Zugangs zu Umweltdatenbanken für jedermann. Dies kann insbesondere Informationen über den Zustand der Umwelt, aber auch Angaben über umweltfördernde oder -belastende Vorhaben beinhalten. Neue EG-Richtlinien sehen einen freien Zugang zu derartigen Umweltinformationen vor. Auf dem Workshop wurde daher intensiv diskutiert, wie auf die entsprechenden Datenbanken ohne die Verwendung komplizierter Programmiersprachen zugegriffen werden kann. Ferner wurde auch das zentrale Thema der Integration unterschiedlicher Daten- und Wissensquellen in verteilten Anwendungen, eines der zentralen Forschungsthemen für wirklich flächendeckende Lösungen, angegangen. Eine derartige Integration ist auch im Hinblick auf effiziente Informationssysteme für die strategische Führungsebene der Umweltverwaltung von großer Bedeutung.

Wir möchten an dieser Stelle allen Teilnehmern des Workshops für Ihre Mitwirkung danken und ebenso den Stiftern des FAW und dem Ministerium für Umwelt Baden-Württemberg für die Förderung dieser Veranstaltung. Besonderer Dank geht an Carmen Stebisch und Rudi Rapp vom FAW Ulm sowie an Frau Reck und ihre Mitarbeiterinnen auf Schloß Reisenburg für die ausgezeichnete Tagungsorganisation.

Ulm und Stuttgart, im September 1991

Die Herausgeber

Inhaltsverzeichnis

Umweltinformationssystem Baden-Württemberg

Zur Rahmenkonzeption des Umweltinformationssystems Baden-Württemberg
R. Mayer-Föll, Ministerium für Umwelt Baden-Württemberg, Stuttgart3

Integration von Hintergrund-Informationen in der Konzeption für das
Umwelt-Führungs-Informationssystem (UFIS) des Landes Baden-Württemberg
A. Keitel, Ministerium für Umwelt Baden-Württemberg, Stuttgart 20

Datenmanagement im Umweltinformationssystem Baden-Württemberg
J. Lamberts, FAW Ulm und McKinsey, Stuttgart27

Informationsverwaltung im Umweltinformationssystem Baden-Württemberg
G. Kaufhold, Ministerium für Umwelt Baden-Württemberg, Stuttgart41

Das Graphische Gesamtkonzept der Landesverwaltung Baden-Württemberg
J. Arnold, Innenministerium Baden-Württemberg, Stuttgart78

Raumbezogene Basisinformationssysteme der Vermessungsverwaltung
H. Schönherr, Innenministerium Baden-Württemberg, Stuttgart87

Grundlagen

Metawissen als Teil von Umweltinformationssystemen
A. Jaeschke, A. Keitel, R. Mayer-Föll, F. J. Radermacher, J. Seggelke.....115

Informatik für den Umweltschutz
O. Günther, FAW Ulm.....131

Gedanken zur Adäquation von Führungsinformationssystemen
W. Walla, Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Stuttgart142

Kontexte der Umweltinformatik - Anmerkungen zu den blinden Flecken einer
ökologischen Technik -
W. R. Halbach, FAW Ulm147

Numerische Methoden zur Verarbeitung unsicherer Informationen in wissens- basierten Systemen <i>R. Kruse, F. Klawonn, Technische Universität Braunschweig</i>	169
---	-----

Methoden und Modelle

Konzeption des FAW-Projekts ZEUS <i>K.-P. Schulz, FAW Ulm</i>	179
--	-----

Modellbasierte Interpretation von Umweltdaten am Beispiel radiologischer Meßwerte <i>M. Tischendorf, S. Schweizer, F. Schmidt, Institut f. Kernenergetik u. Energiesysteme, Universität Stuttgart</i>	194
--	-----

Modellierung und Modellanwendung in der Wasserwirtschaft: Anforderungen an die Modellintegration in ein Informationssystem <i>H. Hiessl, Fraunhofer-Inst. f. Systemtechnik u. Innovationsforschung, Karlsruhe</i>	206
---	-----

Bewertung von Umweltrisiken am Beispiel des Grundwasserschutzes

Die Risikokartierung im Rahmen des Grundwasserüberwachungsprogramms Baden-Württemberg <i>D. Schuhmann, Landesanstalt für Umweltschutz, Karlsruhe</i>	223
--	-----

Standardisierte Bewertung von durch Abfallablagerungen verursachten Grundwasserkontaminationen <i>R. Schleyer, H. Kerndorff, Institut für Wasser-, -Boden- und Lufthygiene des Bundesgesundheitsamtes, Langen und Berlin</i>	235
--	-----

Daten- und Informationsmanagement

Hypertext als Werkzeug für das Informationsmanagement im Umweltbereich <i>S. Isenmann, FAW Ulm</i>	253
---	-----

Variabler Thesaurus - eine Schlüsselfunktion für die zukünftige
 Informationsverarbeitung in einer Verwaltung
P. Schilling, Fachhochschule für öffentliche Verwaltung, Ludwigsburg262

Einbettung von Interpolationsverfahren in die Anfragesprache SQL zur
 Bearbeitung von Umwelt-Meßwerten
L. Neugebauer, IPVR, Universität Stuttgart269

Wissensbasierte Systeme für die Fernerkundung

Model-Based Assistance for Analyzing Remote Sensor Data
W.-F. Riekert, T. Ruwwe, G. Hess, FAW Ulm291

Prototypische Anwendung wissensbasierter Fernerkundungstechniken in einem
 Umweltprojekt des Landes Baden-Württemberg
M. Mutz, FAW Ulm298

Knowledge-Based Image Classification
*H. Middelkoop, International Institute for Aerospace Survey and Earth
 Sciences, Enschede, NL; L.L.F. Janssen, Dept. of Surveying and Remote
 Sensing, Wageningen Agricultural University, NL*303

Geo-Informationssysteme

Zur Eignung moderner Geo-Informationssysteme für Belange der Umweltinformatik
R. Bill, Institut für Photogrammetrie, Universität Stuttgart331

Formal Data Structures and Query Spaces
*M. Molenaar, Centre for Geo-Information Processing and Dept. for
 Landsurveying and Remote Sensing, Wageningen Agricultural University, NL*340

Fernerkundungsdaten und Geo-Informationssysteme im Forstwesen
G. Gegg, Siemens AG, München364

Expertensysteme in der Umweltanalytik und im Umweltschutz

Wissensbasierte Meßdateninterpretation in der Wasseranalytik <i>K. Scheuer, M. Spies, U. Verpoorten, FAW Ulm</i>	379
Ursprung umweltrelevanter Daten ist der analytische Prozess: Analyse von Pestiziden in Wasser <i>T. J. Class, Abt. Analytische Chemie und Umweltchemie, Universität Ulm</i>	402
Entwicklung eines wissensbasierten Systems zur verbesserten Pflanzenschutzberatung <i>U. Streit, Univ. Münster; J. Frahm, Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe, Münster</i>	410
Anforderung an wissensbasierte Systeme im Gewässerschutz <i>U. Arnold, IKW, Bonn; G. Rouvé, IWW, RWTH Aachen</i>	428
Integration von Problemlösungsmethoden in ein Expertensystem zur Herbizidberatung (HERBASYS) <i>J. Zhao, K. Wang, M.-B. Wischnewsky, Universität Bremen; B. Gottesbüren, W. Pestemer, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig</i>	452
A Sales Assistant for Chemical Measurement Equipment (SEARCHEM) <i>M.-J. Schachter-Radig, D. Wermser, NTE NeuTech, München</i>	462
XHMA, Altlasten im Griff <i>H. Groh, R. Güttler, Institut für Umweltinformatik, Fachhochschule des Saarlandes</i>	469
EXCEPT - Ein Expertensystem zur Unterstützung und Dokumentation von Bewertungsvorgängen in der Umweltverträglichkeitsprüfung <i>M. Hübner, TU Hamburg-Harburg</i>	479