Zeitschrift: Bulletin / Vereinigung Schweizerischer Hochschuldozenten = Association Suisse des Professeurs d'Université

Herausgeber: Vereinigung Schweizerischer Hochschuldozenten

Band: 12 (1986)

Heft: 1

Artikel: Informatikanwendungen in Lehre und Forschung

Autor: Bauknecht, Kurt

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-894270

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 18.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Informatikanwendungen in Lehre und Forschung

von Kurt Bauknecht, Professor für Informatik an der Universität Zürich

Informatik

Informatik - das Fachgebiet der Informations- und Datentechnik - gewinnt laufend noch grössere Bedeutung. Ein Grossteil der Bevölkerung ist heute schon mit Informatik konfrontiert und dies wird in Zukunft in noch viel stärkerem Umfang der Fall sein. Informations- und Datentechnik ist allgegenwärtig, bestimmt immer mehr unser tägliches Leben und ständig werden neue Aufgabengebiete für eine Bearbeitung mit dem Computer erschlossen. Es gibt heute schon kaum mehr Bereiche, in welchen keine Informatikanwendungen existieren, und die Informatik ist zu der Grundlagenwissenschaft mit dem breitesten Anwendungs- und Einsatzpotential geworden.
Mit Recht stellt Schwärtzel [1] fest, dass

- die Informationstechnik in ihrer Ausprägung als Computertechnik die Chance zum Aufbau neuer Geschäftsgebiete, welche inzwischen, erfolgreich betrieben hohe Wachstumsraten aufweisen, eröffnete;
- die Informationstechnik immer mehr klassische Geschäftsgebiete, - erreicht hat sie bereits fast alle - durchdrungen und zu neuen Produkten oder zu Produkten mit erweitertem Leistungsspektrum oder zu Produkten mit neuen Strukturen geführt hat;
- die Informationstechnik die Rollenverteilung zwischen Entwicklung, Fertigung und Vertrieb in erheblichem Masse verändert hat;
- der Einsatz von Informationssystemen und deren Vernetzung neue Infrastrukturen für betrieblich organisatorische Abläufe und deren Steuerung geschaffen hat.

Die Inforamtionstechnik ist ganz eindeutig eine Basistechnologie mit erheblichem Innovations- und Strukturveränderungspotential geworden.

Hinter der rasanten Weiterentwicklung und der Erschliessung immer neuer Anwendungsgebiete stehen verschiedene Gründe. Zunächst ist die technische Entwicklung und ganz speziell diejenige im Gebiet der Halbleitertechnologie zu nennen, welche bewirkt, dass die Bauelemente immer leistungsfähiger und die Speicherkapazitäten immer grösser werden und dass ein ständiger Preiszerfall gestattet, Informatikmittel wirtschaftlich auch in einem sehr viel grösseren Bereich, so zum Beispiel auch in Kleinbetrieben, einzusetzen. Wesentlich ist aber vor allem auch, dass sich eine starke Umorientierung bei der Computerbenutzung vollzogen hat. Waren es anfänglich nur numerische Aufgaben, die mit dem Computer bearbeitet wurden und dieser also als reiner Rechner verwendet wurde, so sind es heute vor allem nichtnumerische Aufgabenstellungen, welche eine Vielzahl von Computeranwendungen liefern. Es kommt dazu, dass hochentwickelte neue Eingabe-/Ausgabegeräte, wie Digitalisierungstablett, Bildabtastgeräte, Analog-Digitalwandler, hochauflösende Bildschirme, leistungsfähige Grafikgeräte wie auch Sprachausgabe gestatten, Anwendungen immer noch besser den Benützeranforderungen anpassen zu können. Schliesslich ist es ganz besonders das Aufkommen der Mikroprozessoren und der darauf aufgebauten kostengünstigen aber sehr leistungsfähigen Geräte, welche das Spektrum der möglichen Informatikanwendungen drastisch erweitert hat. So stehen neuerdings Gebiete wie Bildverarbeitung, Bürosysteme, Kommunikationssysteme und schliesslich wissensbasierte Systeme im Vordergrund und dienen als Basis für mannigfaltige Anwendungen.

Die Informatik gewinnt auch ganz speziell an den Hochschulen immer grössere Bedeutung, dies umso mehr als sie ja sowohl Disziplin als auch Hilfsdisziplin und zudem noch Mittel für die Wissensvermittlung ist. Man ist sich heute bewusst, dass die Informatik neben der Theorie und dem Experiment zur dritten tragenden Säule der wissenschaftlichen Arbeit geworden ist. Vieles ist dank der Informatik erst möglich geworden und manches kann mit Informatikmitteln, es sei zum Beispiel an die Computersimulation erinnert, viel einfacher und unter geringerer Belastung der Umwelt durchgeführt werden. Ein breites Spektrum von Universitätsangehörigen nimmt heute die Dienste der Informatik in Anspruch: Informatikanwender setzen die Mittel

für ihre Aufgaben ein, Fachleute in verschiedensten Gebieten entwickeln Informatiklösungen, um ihre Aufgaben besser untersuchen und bewältigen zu können und die Informatikspezialisten selbst tragen zur Weiterentwicklung der Disziplin Informatik bei. Der Slogan "Computer on every desk" ist nicht ein leeres Schlagwort. Informatik für alle bringt es mit sich, dass die meisten Arbeitsplätze mit Informatikmitteln ausgestattet sein werden und dass gerade an einer Hochschule der Zugriff von jedem Arbeitsplatz auf die notwendigen und geeigneten Informatikmittel möglich sein muss. Hierfür spielen Computernetze im lokalen wie auch im umfassenden Bereich eine wesentliche Rolle, denn sie gestatten neben dem Zugriff auf beliebige Ressourcen auch die elektronische Meldungsvermittlung und damit eine sehr einfache Art miteinander zu kommunizieren.

Die heute absehbare Entwicklung bei den technischen Möglichkeiten und bei den Anwender-Bedürfnissen lässt klar die Notwendigkeit erkennen, immer noch ausgeprägtere Informatikmittel direkt am Arbeitsplatz zur Verfügung zu stellen und diese mit einem umfassenden Netz zusammenzufassen. Das an diesem allgemein verfügbare Angebot muss sehr breit und jedermann für seine Anwendungen zugänglich sein und sowohl grosse Verarbeitungsleistung und Datenbankkapazität (Rechner hoher Leistung, Datenbankrechner) als auch Spezialfunktionen und Peripherie (z.B. interaktive graphische Arbeiten, Bildverarbeitung, Datenpräsentation etc.) umfassen. Mittlere und kleinere Aufgaben werden hingegen am zweckmässigsten an Arbeitsplatzrechnern ausgeführt und es kommen auch weiterhin Kleinrechner für die direkte Arbeit an Experimenten und an ablaufenden Prozessen zum Einsatz. Folgende Thesen mögen zeigen, wie in Zukunft Informatikmittel bereitgestellt und verwendet werden sollen, damit sie bestmöglich ein weites Spektrum von Aufgaben abdecken können:

1. Ein Konzept für den Einsatz der Informatikmittel soll sich sowohl auf komplexe Hochleistungsrechner (für sehr rechenintensive Programme, grosse Datenmengen, Software-Bibliotheken) und Mittel für Realisierung von Spezialfunktionen als auch auf verteilte Arbeitsplatzstationen sowie auf Laborsysteme mit

anspruchsvollen Computer/Prozess-Verbindungen abstützen.

2. Von jedem Ort aus soll auf alle Informatikmittel zugegriffen werden können.

3. Ein Kommunikationssystem soll das Rückgrat für alle Kommunikationsbeziehungen zwischen den verschiedenen Informatikmitteln bilden. Es muss neben einer sehr grossen Zahl von terminalartigen Anschlüssen gleichzeitig auch eine grosse Zahl von Verbindungen mit hoher Uebertragungsrate (64 kbit/s - 10 Mbit/s) gestatten (Rechnerverbund, Filetransfer, Bildübertragung).

4. Die Informatikmittel sind als offenes System zu realisieren. Von einer an die Standards einer einzelnen Firma gebundenen Lösung ist abzusehen.

5. Prozesssteuerungs- und Datensammelsysteme sind von den direkt interessierten Stellen zu betreiben. Bei der Wahl der Systeme ist mit Vorteil darauf zu achten, dass ein bestmöglicher Erfahrungs- und Informationsaustausch gewährleistet wird und Doppelspurigkeiten verhindert werden.

6. Die Benützung von Höchstleistungsrechnern ist sicherzustellen, wobei Lösungen in einem übergeordneten Gesamtrahmen zu suchen sind.

7. Durch geeignete Gateways soll der Anschluss an schweizerische und internationale Informatiknetze sichergestellt sein, wobei weitestmöglich die PTT-Standards zu verwenden sind.

8. Einzelne Funktionen sind sinnvoll aufzuteilen. So sind z.B. für die Informatikausbildung und -Forschung speziell geeignete eigenständige Systeme einzusetzen und die Entwicklung von Informatikanwendungen soll von der Produktion getrennt werden und auch hierfür sind mit Vorteil eigene Systeme zu verwenden.

9. Die Entwicklung hin zum "Computer on every desk" ist offensichtlich, und es sind die notwendigen organisatorischen und apparativen Lösungen wie auch die erforderliche Ausbildung sehr sorgfältig vorzubereiten und zu realisieren.

10. Informatikmittel finden immer stärker in die tägliche Arbeit Eingang. Geeignete Massnahmen, welche diese Entwicklung bestmöglich unterstützen, sind zu planen und zu realisieren. Ganz spezielle Vorkehrungen sind für die durch die Strukturveränderungen Betroffenen zu treffen.

Diese Thesen haben unabhängig von der spezifischen Umgebung Gültigkeit. Selbstverständlich ist ihre Realisierung jeweils an die aktuelle Situation und die in dieser bestehenden Bedürfnisse anzupassen. Mit Informatikanwendungen wird aber bald jedermann konfrontiert sein, also auch alle diejenigen, welche nicht mehr in der Ausbildung stehen. Für diese gilt es Möglichkeiten zu schaffen, dass sie sich im Gebiet der Informatik weiterbilden können und damit sowohl den Anschluss an die fortschreitende Technik als vor allem auch an ihre jüngeren Kollegen schaffen können. Der betrieblichen und ausserbetrieblichen Informatikfortbildung ist deshalb höchste Priorität beizumessen und entsprechende Massnahmen sind sowohl von öffentlicher wie auch von privater Seite her unerlässlich. Im weiteren gilt es nicht zu vergessen, dass wir zwar ein Defizit an Informatikspezialisten zu decken haben, dass die Aufgabe, einen grossen Teil der Bevölkerung mit dem notwendigen Informatikwissen auszustatten aber eine mindestens ebenso grosse wie anspruchsvolle Aufgabe ist.

Betrachtet man nun genauer die Informatikspezialisten und im speziellen die Hochschulinformatiker, so ist es klar, dass der weitverbreitete und vielschichtige Einsatz des Computers in Wirtschaft und Verwaltung Fachleute verlangt, welche fähig sind, leitend an der Gestaltung und Realisierung von komplexen betrieblichen Informationssystemen mitzuwirken. Neben einem guten Informatikwissen sind für eine solche Tätigkeit insbesondere auch fundierte Kenntnisse im Anwendungsgebiet erforderlich. Die Basis dazu ist ein Verständnis für betriebliche Zusammenhänge und Abläufe, welches durch die Auseinandersetzung mit dem Gebiet der Betriebswirtschaftslehre geschaffen wird. Hierzu ist z.B. die Studienrichtung Wirtschaftsinformatik, wie sie an der Universität Zürich gepflegt wird, geeignet, denn sie bildet keine

allein theoretisch orientierten Informatiker aus, vielmehr wird im vermittelten Stoff eine Synthese von Informatikmethoden und deren praktische Anwendung im Betrieb gesucht. Der Wirtschaftsinformatiker soll über Kenntnisse aus Betriebswirtschaftslehre und Informatik verfügen, die nicht isoliert nebeneinander stehen, sondern sich gegenseitig befruchten und durchdringen. Deshalb ist der an der Universität Zürich angebotene Studienplan in Wirtschaftsinformatik auch eine ausgewogene Kombination von Informatik und Betriebswirtschaftslehre, welche durch eine Tätigkeit in der Praxis im Rahmen von Studienprojekten ergänzt wird. Dadurch werden die besten Voraussetzungen geschaffen, um Anwendungen verschiedenster Art erfolgreich realisieren zu können.

Die Entwicklung der Informatik zeigt, dass die Informatikspezialisten intensiv versuchen, für andere Anwender Werkzeuge und Hilfsmittel bereit zu stellen, welche z.B. Fachleuten mit Informatikkenntnissen gestatten, ihre eigenen Aufgaben geeignet und mit sehr starker Informatikhilfe zu lösen. Diese umfassen z.B. eine computerunterstützte Umgebung für die Anwendungsentwicklung, Datenzugriffs- und Manipulationsmöglichkeiten, welche der Denk- und Arbeitsweise des Anwenders angepasst sind und schliesslich wohl definierte Schnittstellen, welche den modularen Auf- und Zusammenbau von Informatiklösungen gestatten.

Zum Schluss dieser Betrachtungen über verschiedene Aspekte wie Möglichkeiten, Voraussetzungen und Anforderungen für den Informatikeinsatz sei die Vielfalt von Anwendungen wie sie sich an einer Universität ergeben, durch Auszüge aus den Berichten über den Einsatz der Computersysteme an der Universität Zürich [2] noch illustriert. So hat z.B. das Institut für systematische Botanik für den Einsatz verschiedenartigster Informatikmittel folgende typische Anwendung:

Computerisierte Auswertung kartierter Verzweigungssysteme: Dynamische Morphologie und Demographie

Um demographische und populationsgenetische Vorgänge bei Pflanzen mit vegetativer Vermehrung besser verstehen zu

können, wird in zunehmendem Masse auch die räumliche Verteilung von Individuen berücksichtigt. Dies hat in neuester Zeit bei Populationsbiologen ein grosses Interesse für die Morphologie geweckt. In der 'Dynamischen Morphologie' wird das Wachstum ganzer Klone (Verzweigungssystem, Entwicklungsabfolge) quantitativ untersucht.

Horizontale Verzweigungssysteme zweier ausläuferbildender, breitblättriger Rasenpflanzen wurden massstabgetreu bei 5-facher Verkleinerung über eine Zeitdauer von 6-12 Monaten wiederholt kartiert (Arbeitsaufwand 5 Monate). Die erhaltenen 431 Karten wurden mit einem APPLE 'Graphics Tablet' digitalisiert und dann direkt auf einen DEC-10-Computer eingelesen und später auf das IBM-System des RZU übertragen (Arbeitsaufwand Programmierung für Graphics Tablet 10 Tage, Digitalisierung 20 Tage).

Da die Daten aus Platzgründen nicht in einfacher Matrixform aufgenommen und abgespeichert werden konnten, mussten sie vor der Auswertung auf relativ umständliche Weise gelesen und umgeformt werden. Dabei erwies sich SAS für das 'data handling' als sehr nützlich (Arbeitsaufwand 10 Tage). Aufgrund der neu berechneten Parameter (z.B. Anzahl Ausläufer und Ausläuferdichte innerhalb von Klonen, deren Ausbreitungs-Richtung und -Distanz) wurde der Einfluss folgender Umweltfaktoren auf das Populationswachstum von Ausläufern im Experiment statistisch untersucht: Vegetationsdichte, Konkurrenz mit Gräsern, Pflanzmuster.

Varianzanalysen (Regressionsmethode) und räumliche Autokorrelationen wurden wiederum mit SAS berechnet (Arbeitsaufwand 1 Monat). In diesem Zusammenhang soll nicht verschwiegen werden, dass sich die beschränkten Eigenschaften von SAS (einschliesslich BMDP) für die statistische Auswertung komplexer Versuchsmodelle erschwerend auswirken und eine vollständigere Untersuchung teilweise verunmöglichten. Hier könnte mit GENSTAT (in Zürich leider nicht vorhanden) mehr erreicht werden. Im Gegensatz zu konventionellen Statistik-Paketen handelt es sich bei GENSTAT um eine eigentliche Statistik-Sprache.

Ergebnisse wurden unter Verwendung von SAS-Graph dargestellt. Schade, dass dabei nur der Versatec-Plotter eingesetzt werden kann!

Das Institut für Empirische Wirtschaftsforschung hat ein ökonometrisches Datenbank- und Anwendungsprogrammiersystem entwickelt, welches folgendem Zweck dient:

Statistische Verfahren und empirisches Datenmaterial bilden die Grundlage ökonometrischer Untersuchungen. Für die am IEW durchzuführenden Arbeiten werden meist ZEITreihen, d.h. zeitlich geordnete Folgen von Beobachtungswerten bestimmter

Variablen, verwendet.
Diese stammen i.d.R. aus statistischen Quellenwerken oder werden von verschiedenen Wirtschaftsorganisationen, z.B. vom IMF, erhoben und auf Bändern angeliefert. Die Mehrzahl dieser Reihen sind nicht nur für eine einzelne Arbeit relevant sondern für viele.
Zur Vermeidung von Mehrfacharbeiten wurde deshalb eine Datenbank eingerichtet, in der diese Reihen verschiedenen Benutzern zur Verfügung gestellt und jeweils nach Bedarf nachgeführt werden.
Mit Hilfe des ODAS-Datamanagement können Daten ab verschiedenen Dateien dem jeweils gewünschten Anwendungsprogramm zugeführt werden.
Das Suchen und Selektieren der Daten wird vom ODAS-DIALOG benutzerfreundlich unterstützt.

Aus dem Uebersichtsbericht des Geographischen Instituts geht hervor, dass dort eine Vielzahl von Informatikanwendungen entwickelt wurde:

Wie schon im letztjährigen Jahresbericht angenommen wurde, haben die EDV-Aktivitäten des Geographischen Instituts 1984 wiederum stark zugenommen. Personenmässig vergrösserte sich die Usergruppe besonders im Bereich der Textverarbeitung mit SCRIPT, dies zeigte sich vor allem durch die vergrösserte Anzahl von Subkontis. CPU- bzw. verbrauchsmässig fallen diese Applikationen jedoch kaum ins Gewicht. Einen beträchtlichen Anstieg an Rechenpower verzeichnete die Bildverarbeitung, sowie (durch die Implementierung von Softwarepaketen) die Computergraphik. Da DISSPLA und TELL-A-GRAPH, sowie alle Digitalisierungsprogramme nur über TSO verwendet werden können, stieg dementsprechend auch die Zahl der TSO - User.

Der EDV - Verbrauch im Berichtsjahr 1984 belief sich insgesamt auf rund 2'000'000 Fr. --- Dieses Total verteilt sich auf die einzelnen Abteilungen wie folgt:

EDV-Administration, Sekretariate, Kanzlei	3%
Computergestützte Uebungen im Lehrplan	15%
Remote Sensing:	
-- Luftbildanalyse, Brachland	20%
-- Satellitenbildauswertung	30%
Geographische Informationssysteme:	
-- digitale Kartographie	20%
-- Raumanalyse	5%
Anthropogeographie	5%
Physische Geographie	2%

Die Verwendung verschiedener Informatikmittel zeigt eine Anwendung aus der Neurologischen Klinik:

Hirnstrom-Leistungsspektren und Arten des Denkens

Problem: Untersuchung der Systematik der Beziehungen zwischen verschiedenen Arten spontanen menschlichen Denkens und der gleichzeitig gemessenen Spektralverteilung und räumlichen Verteilung (auf dem Kopf) des menschlichen Elektro-Encephalogramms (EEG, Hirnstrombild). Ein zweiter Datensatz von 300 Denkberichten wurde auf je 21 Skalen inhaltlich klassifiziert; die dazugehörigen 300 EEG-Abschnitte in 4 Kanälen mit Fast-Fourier- Analyse in Leistungsspektren (1 - 25 Hz, 1 Hz Schritte) gewandelt (Laborminicomputer). Die Daten wurden dann ins RZU übertragen und dort statistisch bearbeitet (Faktorenanalyse der Klassifikationen; Vergleich der EEG-Daten verschiedener Denk-Klassen oder -Halbklassen auf statistisch signifikante Unterschiede pro Kanal/pro Hirnhälfte).

Computertechnische Angaben: Nach Umformatierung Datenübertragung via Mag Tapes ins RZU. Eigenes Verarbeitungsprogramm in FORTRAN; Benutzung von SAS.

Dauer: Beginn 1982. Erster Datensatz 1983 abgeschlossen. Ein weiterer, dritter gleich grosser Datensatz wird mit gleicher Methode 1985 analysiert.

Ein Beispiel für die Zusammenarbeit und den internationalen Austausch von Informatikanwendungen gibt die Beschreibung aus dem Institut für Operations Research:

Model for Energy Supply Systems
Alternatives and Their General Economic Impact

1. Problemstellung

Für ein nationales Energiesystem wie die Schweiz soll die kostengünstigste Energieversorgung für den Planungszeitraum von 22 Jahren berechnet werden. Dabei sind die erwarteten Energienachfragen zu decken, sowie eine ganze Reihe von weiteren linearen Restriktionen zu erfüllen. Für die Schweiz soll der Bedarf an Endenergie berechnet werden.

2. Lösungsmethode

Das International Institute for Applied System Analysis (IIASA) hat ein globales Energiemodell entwickelt. Der Teil, der die Angebotsdeckung beschreibt, arbeitet mit der dynamischen linearen Programmierung. Mit 19 Gruppen von linearen Restriktionen wird das Energiesystem modelliert. Die Zielfunktion summiert alle zur Nutzenergieerzeugung relevanten Kosten.

3. Computertechnische Angaben

Das Programm haben wir von der IIASA erhalten. Es ist in Fortran IV geschrieben und wurde von uns in Fortran 77 umgeschrieben. Zur Lösung des Linearprogramms wird MPSX verwendet, das am RZU verfügbar ist. Als Postprozessor wird SAS/Graph eingesetzt, um die Resultate von MPSX in anschaulicher Form darzustellen. Ein programmbezogener Matrixgenerator könnte die Aenderung von Inputdaten stark vereinfachen.

4. Dauer der Entwicklung, Arbeitsaufwand

Das Band von Message erhielten wir Ende 1982. Nach rund einem halben Jahr war das Programm provisorisch verfügbar. Gegen Ende 1983 konnten wir die ersten vernünftigen Modellläufe mit Message rechnen. Im Jahre 1984 konnten wir dann einige brauchbare Rechnungen durchführen.
Das Programm ist recht mühsam zu handhaben. Einige Zeit geht in der dauernden Anpassung verloren.

5. Computerkosten

Die Rechenkosten des Projekts betrugen 1984 Fr. 23'666.--. Dabei ist zu berücksichtigen, dass wir das Softwarepaket gratis von der IIASA erhalten haben.

Die fünf hier kurz beschriebenen Beispiele sind stellvertretend für hunderte von Informatikanwendungen, die an einer Universität realisiert werden. Selbstverständlich sind sie typisch für die an der Universität bearbeiteten Aufgabenstellungen. Jede Unternehmung kann aber eine Vielzahl für sie spezifischer Informatikanwendungen ausweisen, welche im allgemeinen ähnliche Voraussetzungen an die Beteiligten stellen und vergleichbare Mittel beanspruchen.

Literaturhinweise:

[1] Schwärtzel H.G.: Rolle und Bedeutung der Informatik aus industrieller Sicht.
Angewandte Informatik 12/84, S. 509-512, Vieweg.

[2] Institut für Informatik Universität Zürich: Einsatz des Computersystems 1983, 1984, jährliche Publikation.