

Informatik aktuell

Herausgeber: W. Brauer

im Auftrag der Gesellschaft für Informatik (GI)

Springer

Berlin

Heidelberg

New York

Barcelona

Budapest

Hongkong

London

Mailand

Paris

Santa Clara

Singapur

Tokio

Heinz Ulrich Hoppe
Wolfram Luther (Hrsg.)

Unter Mitarbeit von Werner Otten

Informatik und Lernen in der Informationsgesellschaft

7. GI-Fachtagung Informatik und Schule
INFOS '97
Duisburg, 15.–18. September 1997



Springer

Herausgeber

Heinz Ulrich Hoppe

Wolfram Luther

Gerhard-Mercator-Universität -GH Duisburg

Fachbereich Mathematik, Fachgruppe Informatik

D-47048 Duisburg

Programmausschuß:

P. Eschbach (Düsseldorf)	K. Klein (Mönchengladbach)
M. Fothe (Erfurt)	P. Löhr (Berlin)
S. Friedrich (Dresden)	W. Luther (Duisburg)
J. Freytag (Hamburg)	P.M. Minnema (Düsseldorf)
K. Füller (Kassel)	R. Peschke (Wiesbaden)
R. Gunzenhäuser (Stuttgart)	P. Reimann (Freiburg)
H.U. Hoppe (Duisburg)	S. Schubert (Chemnitz)
R. Keil-Slawik (Paderborn)	H. Westram (Monschau)

Weitere Gutachter:

P. Berger (Wuppertal)	F. Tewissen (Duisburg)
W. Otten (Duisburg)	J. Wedekind (Tübingen)

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Informatik und Lernen in der Informationsgesellschaft / 7. GI-Fachtagung Informatik und Schule '97, INFOS '97, Duisburg, 15. - 18. September 1997. Hrsg.: Heinz U. Hoppe ; Wolfram Luther. Unter Mitarb. von W. Otten. - Berlin ; Heidelberg ; New York ; Barcelona ; Budapest ; Hongkong ; London ; Mailand ; Santa Clara ; Singapur ; Tokio : Springer, 1997

(Informatik aktuell)

ISBN-13:978-3-540-63432-4

e-ISBN-13:978-3-642-60894-0

DOI: 10.1007/978-3-642-60894-0

CR Subject Classification (1997): K.3

ISBN-13:978-3-540-63432-4

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

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1997

Satz: Reproduktionsfertige Vorlage vom Autor/Herausgeber

SPIN: 10547402

33/3142-543210 – Gedruckt auf säurefreiem Papier

Vorwort und Überblick

Die GI-Tagung INFOS '97 unter dem Motto „*Informatik und Lernen in der Informationsgesellschaft*“ steht als siebte in der Reihe der INFOS-Tagungen in einer gewachsenen Tradition. Als Organisatoren danken wir dem Fachausschuß 7.3 der Gesellschaft für Informatik „Informatische Bildung in Schulen“ für das mit der Vergabe der Tagung an die Gerhard-Mercator-Universität – GH Duisburg ausgedrückte Vertrauen. Unsere Hochschule ist einer der ersten Standorte einer grundständigen Lehrerausbildung für das Schulfach Informatik mit Schwerpunkt Sekundarstufe II in den alten Bundesländern. Neben der informatischen Fachdidaktik bilden in der Duisburger Informatik zudem Themen wie Lehr-/Lernsysteme und multimediale Systeme in der Ausbildung einen wesentlichen Arbeitsschwerpunkt.

Die vorangegangene sechste INFOS-Tagung in Chemnitz hat den Bezug zur Schulpraxis sehr deutlich akzentuiert. Dieser Anspruch lag auch der Programmgestaltung der INFOS '97 zugrunde. Ein wesentliches Kriterium für den Erfolg dieser Tagung ist somit die Einbeziehung von Lehrern und Lehrerbildnern als aktiv Vortragende bzw. sich kritisch einmischende (nicht etwa „passive“) Teilnehmer. Die Tagung soll Fragen und Impulse aus der Schulpraxis aufnehmen und in die Schule wirken; sie soll nicht primär eine akademische Veranstaltung sein. Dabei muß natürlich die Auswahl der Beiträge, insbesondere derer für den Tagungsband, auch wissenschaftlichen Qualitätskriterien genügen. Nach einer strengen Begutachtung der eingereichten Aufsätze durch den Programmausschuß können wir in Form des vorliegenden Tagungsbandes eine Auswahl aktueller und qualitativ hochwertiger Arbeiten vorlegen. Neben grundlegenden Beiträgen zum Selbstverständnis der Informatik und praktischen Fragestellungen des Informatikunterrichts geht es in den meisten Aufsätzen um konkrete Erfahrungen bzw. Vorschläge für den Unterricht in Schule und Hochschule. Die Workshops bilden ein weiteres wichtiges Forum für die Diskussion und den Austausch praxisrelevanter neuer Ideen und Erfahrungen. Außerdem werden interessante Einzelergebnisse als Poster präsentiert und zur Diskussion gestellt. Ein Tutorienprogramm trägt dem Anspruch der Fortbildung in aktuellen, für Schule und Informatikunterricht besonders relevanten Fachgebieten Rechnung. Folgende Tutorien werden angeboten:

- Mit dem SchulLAN ans Internet – 1. Grundlagen / 2. Technische Fragestellungen (K. Füller, Kassel)
- Neue Objekttechnologien (J. Baumann, Stuttgart)
- Problemlösen in Oberon – Erfahrungen aus einem Leistungskurs Informatik (M. Fothe, Erfurt)
- Das Multimedia-Autorensystem „Authorware Professional“ (A. Janser, Duisburg)
- Vermittlung moderner Informatikbegriffe mit höheren Programmiersprachen (C. Wagenknecht, Görlitz; H.U. Hoppe, Duisburg)

Eingeladene Hauptvorträge haben in aller Regel einen besonderen programmatischen Charakter. Sie können einerseits aktuelle Akzente setzen, andererseits aber auch der kritischen Reflexion und Rückschau oder der fächer- wie länderübergreifenden Verortung des eigenen Fachgebietes dienen. Unter Berücksichtigung dieser Aspekte haben wir in Abstimmung mit dem Programmausschuß bereits frühzeitig drei Hauptvorträge vereinbart, die nun auch als schriftliche Beiträge den Tagungsband bereichern.

So setzt sich *Sybille Krämer* aus philosophischer Sicht mit dem Thema „Werkzeug, Denkzeug, Spielzeug: Nachdenken über unseren Umgang mit dem Computer“ auseinander. Den Ausgangspunkt bilden die geistesgeschichtlichen Wurzeln „symbolischer Maschinen“. Dies sind keineswegs nur Computer als materiell objektivierte Maschinen, sondern auch Kalküle als formale Spiele. Das Spielerische ist gerade auch der gegenwärtigen Sicht auf den Computer als interaktives, vermittelndes, auch kommunikatives Medium zu eigen. Als neue Formen derartiger interaktiver Computerwelten werden sowohl virtuelle „Spiegelwelten“ als auch grundsätzlich neue Formen „telematischer Kommunikation“ analysiert.

Thomas Ottmann stellt unter dem Titel „Authoring on the Fly“ einen integrierten Ansatz für den Mitschnitt und die Übertragung rechnergestützter vorlesungsartiger Lehrveranstaltungen vor. Dabei verwendet der Lehrende eine elektronische Tafel, auf der vorbereitete Präsentationsdokumente und -programme angezeigt und direkt handschriftlich annotiert werden können. Alle Aktionen auf der elektronischen Tafel werden zusammen mit dem Bild- und Sprachsignal des Lehrenden als digitale Datenströme aufgenommen und synchronisiert. Diese Daten können mit zusätzlicher Meta-Information versehen und so flexibel wiederverwendet werden. Sie dienen auch als Basis einer späteren Nachbearbeitung für die Produktion elektronischer Publikationen, welche schriftliches Material (Lehrbücher) ergänzen sollen.

Pedro Hepp berichtet aus der Perspektive eines Schwellenlandes (Chile) über ein großangelegtes, von der Weltbank und dem chilenischen Staat finanziertes Projekt zur multimedialen Vernetzung chilenischer Schulen (ENLACES). Das Netzwerk umfaßt mit derzeit 500 Schulen ca. 10% aller chilenischen Schulen und soll bereits im Jahr 2000 alle Sekundarschulen einschließen. Das ENLACES-Projekt sieht Computer und Kommunikationstechnologie als Mittel zur Erreichung allgemeiner Ziele im chilenischen Erziehungswesen: Schaffung einer gemeinsamen Schul- und Lernkultur über soziale und regionale Schranken hinweg, verbesserte Lehrerausbildung (im Rahmen einer allgemeinen Verbesserung des Status chilenischer Lehrer) wie auch die Förderung der Sprache und Kultur der indianischen Bevölkerung, die in Chile heute eine regional begrenzte Minderheit darstellt.

Kurzfristig wurden drei weitere aktuelle Hauptvorträge vereinbart: So gibt *J. Freytag* unter dem Titel „InformatikerInnen – freie Wahl auf dem Arbeitsmarkt“ Informationen zu Beruf, Arbeitsmarkt und Studium. Diese Informationen sollen insbesondere auch SII-Lehrer bei der beruflichen Orientierung ihrer Schüler unterstützen. *Rainer Busch*, auf den wesentlich die Gründung der bundesweiten Initiative „Schulen ans Netz“ zurückgeht, befaßt sich mit dem The-

ma „Innovation durch Einsatz Neuer Medien im Bildungswesen“. Schließlich geht *Bernard Cornu*, aus der Perspektive der Lehrerbildung in Frankreich wie auch aus der Sicht der International Federation for Information Processing (IFIP), der Frage „Computers, multimedia, networks: towards a new teaching profession?“ nach.

Neben den eingeladenen Hauptvorträgen gehören zwei Podiumsdiskussionen zu den programmatisch vorausgeplanten Elementen der INFOS '97: Unter Leitung von *Steffen Friedrich* diskutieren Vertreter aus Praxis, Wissenschaft und Ministerien über die Zukunft des Informatikunterrichts im Spannungsfeld „zwischen neuer Technologie und ewigen Werten“. Es geht dabei zentral um die Kontroverse, ob der Informatikunterricht ohne Aufgabe des Anspruches, allgemeine Bildungswerte zu transportieren, zugleich neue technische Entwicklungen reflektieren und in die Unterrichtspraxis einbringen kann. Ein Spagat, von dem tatsächlich die Zukunft des Informatikunterrichts abhängen kann. Die zweite Podiumsdiskussion, moderiert von *Ulrich Hoppe*, widmet sich dem Thema „Computer Education and Social Development – an International Perspective“. Hier sollen insbesondere die Erfahrungen und Sichtweisen unserer ausländischen Gäste zur Sprache kommen. Das zur Zeit wohlfeile und gern benutzte Argument, daß verstärkter Computereinsatz und Computerbezug in Bildung und Ausbildung eine positive, ja notwendige Voraussetzung für gesellschaftlichen Fortschritt (oder auch nur die „Standortsicherung“) sei, soll dabei kritisch durchleuchtet werden.

Eine Tagung lebt jedoch von der aktiven, nicht vorausplanbaren Beteiligung der Fachgemeinde. Diese spiegelt sich in den sechs Programmsektionen, die den Abschnitten 1-5 dieses Bandes entsprechen:

Während *P. Berger* in der Programmsektion „Sichtweisen der Informatik“ eine umfangreiche Untersuchung des Bilds von Computer, Informatik und Informatikunterricht einer Lehrergruppe aus NRW vorstellt, entwickeln *P. Hubwieser* und *M. Broy* allgemeine Auswahlkriterien für die Lerninhalte eines zweistündigen Informatik-Pflichtunterrichts in den Jahrgangsstufen 9 bis 11. Schließlich warnt *D. Engbring* vor einer Verengung des Computerbegriffs auf einzelne Metaphern wie „Werkzeug“ oder „Medium“ und plädiert für ein gesellschaftlich orientiertes Verständnis von „Artefakten als externes Gedächtnis“

In der Sektion „Neue Aspekte im Informatikunterricht“ reflektiert *H. Schelhowe* das Verständnis von Informatikunterricht und Medienerziehung unter der Perspektive „Informatik und Gesellschaft“ wie auch im Lichte neuer, nicht algorithmischer Paradigmen der Informatik. Außerdem wird über neue Ausbildungsgänge an Schweizer Berufsschulen im Rahmen zweier neuer Informatikberufsbilder berichtet (Beitrag nicht im Tagungsband).

In der Sektion „Entwicklung von Lehr-/Lernsystemen“ werden Lehr-/Lernsysteme verschiedenen Typs vorgestellt, die einerseits im Sinne eines Lernangebots dem Lerner in Ergänzung zu klassischen Unterrichtsformen freie Lern- und Übungsangebote mit vielfältigen Interaktionsmöglichkeiten bieten, andererseits als tutorielle Systeme mit einer individuellen Studentenmodellierung und intelligenten Diagnose der Lösungsprozesse je nach verwendetem Regelkatalog unterschiedliche Lernunterstützungsstrategien vorsehen. Die Anwendungsgebiete

te umfassen Inhalte des Grund- und Hauptstudiums Informatik sowie das Lernen von Fremdsprachen.

In Kontrast zu den Systemen der vorigen Sektion, die eher für einen Einsatz an der Hochschule gedacht sind, werden in der Rubrik „Lehr-/Lernsysteme im Unterricht“ verschiedene Lehr-/Lernsysteme zum Einsatz in der Sekundarstufe I im Geometrieunterricht, zum Thema Musik und Informatik und allgemeiner zu Grundelementen der Programmierung wie zur zeitdiskreten Simulation von Bediensystemen vorgestellt. Ein Beitrag zu Erfahrungen mit dem Modellbildungssystem STELLA zur Simulation dynamischer Systeme in der Sekundarstufe II beschließt die Sektion.

Unter dem Titel „Schulen im Internet“ geht es zunächst um einen Überblick über den Einsatz der Telekommunikation in den Schulen, der dann anhand der Aktivitäten zum Aufbau eines Landesschulnetzes im Bundesland Sachsen-Anhalt beispielhaft vertieft wird.

Zum Thema „Multimediale Bildungsangebote“ werden internetbasierte Lehr-/Lernsysteme vorgestellt, die vorwiegend im Hochschulbereich Verwendung finden sollen. Der Beitrag einer Bonner Gruppe zielt mit einem System zum Thema Graphenalgorithmien jedoch auch auf einen Einsatz in vernetzten Schulen. Während Dortmunder Autoren und Autorinnen in einem umfassenden Ansatz eine Lernumgebung eines virtuellen Raumes mit unterschiedlichen Funktionalitäten zum Lehren, Lernen und Kommunizieren vorstellen, konzentriert sich eine Hagener Forschergruppe auf eine Erweiterung netzgestützter multimedialer Kurse um eine „telematische“ Praktikumskomponente.

Workshops dienen in besonderem Maße als offene Foren für die Diskussion aktueller Fragen. Hier werden in Kurzform Beiträge vorgestellt, welche den Gedankenaustausch eröffnen und stimulieren sollen. Am Ende dieses Bandes finden sich Kurzbeschreibungen der Workshops. Folgende Workshops sind vorgesehen:

- Schulen im Internet – Landesinitiativen (Leitung: J. Becker, R. Peschke)
- Schulen im Internet – Projekte und neue Lernkultur (Leitung: H. Westram, H.U. Hoppe, R.G. Bienert)
- Informatikunterricht und Technologieentwicklung (Leitung: M. Fothe, S. Schubert)
- Lehreraus- und -fortbildung (Leitung: K. Klein)

Die INFOS-Tagungen reflektieren den jeweiligen Stand der Informatik in den Schulen. Das Tagungsprogramm sollte ein Kondensat der aktuellen Zielsetzungen und Erfahrungen darstellen. Anspruch oder Wunschbild und Wirklichkeit sind jedoch häufig nicht identisch, was an sich kein Schaden sein muß. Wir glauben allerdings, daß die Fachgemeinde der Lehrer, Lehrerausbilder, Fach- und Mediendidaktiker gerade die Diskrepanzen zwischen Anspruch und Wirklichkeit deutlich zur Kenntnis nehmen sollte. Ein Kriterium hierfür ist ein Vergleich der vom Fachausschuß 7.3 beschlossenen Schwerpunktthemen, so wie sie im Aufruf zur Vortragsanmeldung zum Ausdruck kamen, mit den letztlich zustande gekommenen Programmsektionen. Hier zunächst die Liste der vorab formulierten Themen:

1. Informatik in Schule und Berufsausbildung
2. Wandel der Schule in der Informationsgesellschaft
3. Informatische Bildung und Medienerziehung – Gegensatz oder Ergänzung?
4. Konzepte in der Lehreraus- und -fortbildung
5. Neue Medien, neue Organisationsformen für den Unterricht
6. Fächerübergreifende Aktivitäten und Projekte mit Informatik
7. Schulen und Bildungsangebote im Internet

Die Themen 1-3 finden sich in Sektion 1 mit insgesamt vier Beiträgen wieder. Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, daß an theoretisch orientierte Beiträge besonders hohe Anforderungen hinsichtlich der Qualität der Darstellung und der Originalität gestellt wurden. Konzepte der Lehreraus- und -fortbildung werden nur in wenigen Beiträgen – dann implizit – angesprochen, sind allerdings Gegenstand eines Workshops, der sich besonders mit der zweiten Phase der Lehrerausbildung beschäftigt. Thema 5 ist, sogar verengt auf computerbasierte Lehr-/Lernsysteme, mit insgesamt sechs Beiträgen sehr zahlreich vertreten. Im Hinblick auf die Praxisorientierung ist positiv festzuhalten, daß hier nicht nur von Systementwicklungen sondern auch von konkreten Unterrichtserfahrungen mit neuen Lehr-/Lernsystemen berichtet wird (Sektion 3 mit drei Beiträgen). Fächerübergreifende und Projektaktivitäten spielen entgegen allen grundsätzlichen Forderungen keine nennenswerte Rolle. Auch für einen geplanten Workshop zu diesem Thema lagen nicht genügend Vorschläge vor, die zugleich originell und an konkreten Unterrichtserfahrungen orientiert gewesen wären. Der Projektbegriff wird verschiedentlich in unspezifischer Form, nicht wirklich konform mit den Prinzipien des projektorientierten Unterrichts, verwendet. Über einige konkrete Projekterfahrungen wird allerdings in Verbindung mit Internet-Aktivitäten und in Posterpräsentationen berichtet (s.u.). Diese Beobachtung verdient aus fachdidaktischer Sicht besondere Beachtung. Werden fächerübergreifende und Projektaktivitäten, die ja durchaus in den Schulalltag Eingang gefunden haben, an sich nicht mehr als innovativ oder überhaupt berichtenswert angesehen? Oder – anders gefragt: Wenden sich die „Innovationsträger“, die auch bereit sind, sich an der aktuellen fachdidaktischen Diskussion zu beteiligen, heute anderen Themen zu?

Angesichts der Aktualität des Themas „*Schulen und Internet*“ mit seinen verschiedenen Ausprägungen (Initiativen auf verschiedensten Ebenen, Projektvorschläge, multimediale Bildungsangebote im Netz) war mit einer Vielzahl von Beiträgen aus diesem Themenbereich zu rechnen. Relativ gut vertreten sind in der Tat Beispiele multimedialer Bildungsangebote im Netz mit drei Beiträgen. Unbefriedigend ist, daß neben einem Beitrag aus allgemeinerer Perspektive nur über eine Landesinitiative berichtet wird. Immerhin sind aber die Landesinitiativen Gegenstand eines eigenen Workshops. Dem von Lehrern deutlich artikulierten Informationsbedarf zum Thema „Schulen und Internet“ wird zudem in den Tutoriumsangeboten, einem weiteren Workshop sowie durch eine von *P.-M. Minnema* geleitete Exkursion mit Besichtigung einer Referenzinstallation Rechnung getragen.

Aus fachdidaktischer Sicht erscheint folgende vorläufige Einschätzung des im Bereich „Schulen und Internet“ erreichten Standes realistisch: Die verschiedenen Initiativen bemühen sich um auch in der Masse tragfähige Konzepte zur Grundversorgung der Schulen mit Internet-Diensten. Unter dem Etikett „Bildungsserver“ werden multimediale Lernangebote im Netz sowie Diskussionsforen zusammengefaßt und strukturiert. Fragen der konkreten Unterrichtsgestaltung spielen hier bisher eine untergeordnete Rolle. Auch die Rolle des Informatikunterrichts und der Informatiklehrer ist in diesem Zusammenhang nicht hinreichend geklärt. Öffentliche Erklärungen stellen eine fächerübergreifende Perspektive ohne besondere Betonung der Informatik in den Vordergrund, in der Praxis sind es jedoch vielfach wieder die Informatiklehrer, die die Entwicklung ermöglichen und vorantreiben. Einige Workshop-Beiträge befassen sich mit konkreten Internet-basierten Projekten im Unterricht. Dieses Thema wird – jedenfalls in Nordrhein-Westfalen – nicht selten in Zweiten Staatsexamensarbeiten aufgegriffen. Zwei der erwähnten Workshop-Beiträge (*Markus Kuhn, Jens Meyer*) gehören genau in diese Kategorie. Wir halten diese Tendenz für sehr ermutigend, auch im Hinblick auf das vorher festgestellte allgemeine Defizit bei Berichten über Projekte mit Informatikanteilen.

Insgesamt stimmt der fachliche Ertrag der INFOS '97 sehr hoffnungsvoll im Hinblick darauf, daß unsere Fachgemeinde die gegenwärtig für Innovationen im Bildungswesen günstige „öffentliche Konjunktur“ in ihrem Bereich positiv und dynamisch umsetzen kann. Wir hoffen, daß dabei auch der spezifische Beitrag der Informatik zur Geltung kommt. Wenn die INFOS '97 uns auf diesem Weg wenigstens ein kleines Stück voranbringt, sind wir mehr als zufrieden. In diesem Sinne danken wir allen, die zum Zustandekommen und Gelingen dieser Konferenz beigetragen haben. Ein besonderer Dank gilt der nordrhein-westfälischen *Ministerin für Schule und Weiterbildung G. Behler*, die sich bereiterklärt hat, die Tagung mit einem Referat über „*Schulen auf dem Weg in die Informationsgesellschaft – Duisburger Thesen 1997*“ zu eröffnen. Ebenso danken wir sehr herzlich allen Förderern aus Wirtschaft, Wissenschaft und öffentlichen Einrichtungen, darunter der Duisburger Universitäts-Gesellschaft, der Hochschulleitung, dem Fachbereich Mathematik und der Stadt Duisburg, sowie den Mitgliedern des Programmausschusses, den weiteren Gutachtern und allen anderen aktiv Beteiligten und Helfern, ohne die diese Tagung nicht zustandegekommen wäre.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort und Überblick V

Grußwort der Ministerin für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen

Schulen auf dem Weg in die Informationsgesellschaft
– Duisburger Thesen 1997 – 1
Gabriele Behler

Hauptvorträge

Werkzeug – Denkzeug – Spielzeug.
Zehn Thesen über unseren Umgang mit Computern 7
Sybille Krämer

Authoring on the Fly 14
Chr. Bacher, R. Müller, Th. Ottmann, M. Will

ENLACES: The Chilean Educational Network 19
Pedro Hepp

Sektion 1: Sichtweisen der Informatik und neue Aspekte im Informatikunterricht

Das 'Computer-Weltbild' von Lehrern 27
Peter Berger

Grundlegende Konzepte von Informations- und Kommunikationssystemen
für den Informatikunterricht 40
Peter Hubwieser und Manfred Broy

Ein Computer ist ein Computer ist ein Computer 51
Dieter Engbring

Verstehen, um zu gestalten: Informatikunterricht und Medienerziehung ... 63
Heidi Schelhowe

Sektion 2: Entwicklung von Lehr-/Lernsystemen

ViACoBi: Ein Lehr-/Lernsystem zur Computergraphik
und Bildverarbeitung mit unterschiedlichen Aufgabentypen 77
Achim W. Janser

POINTRA – ein intelligentes Lehrsystem für die Programmierung dynamischer Verweisstrukturen	89
<i>Christian Herzog</i>	

Ein interaktives System zum Erlernen von Fremdsprachen	101
<i>Marco Scherer</i>	

Sektion 3: Lehr-/Lernsysteme im Unterricht

Innovative Lernsoftware für den Geometrieunterricht in der Sekundarstufe I	115
<i>Gerhard Holland</i>	

MUSICO – Gestaltung einer Musik-Lernumgebung für den Informatikunterricht der Sekundarstufe I	126
<i>Sanna Nuttelmann, Günter Minor, Heinz Ulrich Hoppe</i>	

Diskrete Modellierung und Simulation – Methoden und Werkzeuge für den Informatikunterricht	139
<i>Henry Herper und Ingolf Stähl</i>	

Modellbildung im Informatikunterricht der Klasse 11	152
<i>Hermann Stimm</i>	

Sektion 4: Schulen im Internet

Unterrichtlicher Einsatz der Telekommunikation – Erfahrungen und Perspektiven aus der Sicht des Informatikunterrichts	164
<i>Helmut Witten und Johann Penon</i>	

Entwicklung, Stand und Perspektive eines Landesschulnetzes in Sachsen-Anhalt	176
<i>Ralf Feuerstein</i>	

Sektion 5: Multimediale Bildungsangebote

Einsatz von multimedialen Lernsystemen im Informatikunterricht	188
<i>Jens Lüsse und Stephan Sünderkamp</i>	

IKARUS – Multimediale Lernumgebung im Internet für die Lehrerbildung	197
<i>Kristine Fankhänel, Josef Hüvelmeyer, Renate Schulz-Zander, Ulrike Tiggemann</i>	

Virtuelles Labor – Nutzung vernetzter Multimediatechnologie	206
<i>Martin Witte, Andreas Jochheim, Wolfgang A. Halang, Helmut Hoyer</i>	

Workshops und Tutorien

Workshop: Schulen im Internet: Projekte und neue Lernkultur	214
<i>Leitung: Hiltrud Westram, Heinz Ulrich Hoppe, Reinhard G. Bienert</i>	
Workshop: Informatikcurriculum und Technologieentwicklung	216
<i>Leitung: Michael Fothe und Sigrid Schubert</i>	
Workshop: Lehrerausbildung – Lehrerfortbildung	220
<i>Leitung: Karin Klein</i>	
Neue Objekttechnologien	223
<i>Joachim Baumann</i>	