

## ZUM THEMA

### Bildungsstandards – Ein Weg zu gutem Unterricht

Mit der Veröffentlichung der „Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule – Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe I“ Anfang des Jahres 2008 (Beilage zum LOG-IN-Heft Nr. 150/151) ist ein wichtiger Meilenstein erreicht worden, um sich über die Kompetenzen klar zu werden, die jede Schülerin und jeder Schüler besitzen sollte, um sich in einer Welt zurechtzufinden, die unzweifelhaft von Informatik geprägt ist. Wie der Weg zum Erreichen dieser Kompetenzen aussieht, wird allerdings nur in ersten Ansätzen in den dort vorangestellten „Grundsätzen guten Informatikunterrichts“ beschrieben. So ist guter Unterricht stets auch mit guten Aufgaben verknüpft, die systematisch den Kompetenzzuwachs der Schülerinnen und Schüler begleiten. Das Konstruieren solcher kompetenzorientierter Aufgaben steht deshalb im Mittelpunkt des Themas dieser Ausgabe von LOG IN.

Das Titelbild zum Thema wurde von Jens-Helge Dahmen, Berlin, für LOG IN gestaltet.

|  |    |   |     |
|--|----|---|-----|
| Impressum  | 2  | Kompetenzorientierte Aufgaben   |     |
| Editorial  | 3  | von Jürgen Poloczec   | 74  |
| Berichte   | 4  | Die Katze im Computer – Das Programmierwerkzeug SCRATCH im Informatikunterricht der Sekundarstufe I von Thomas Stoll, Klaus Thalheim und Bettina Timmermann | 81  |
| <b>THEMA</b>   |    | Phrasendreschmaschine und Text-Evolution – Unterrichtsideen für Zeichenketten mit PYTHON von Reinhard Oldenburg   | 91  |
| Von informatischen Kompetenzen zu Aufgaben im Informatikunterricht von Steffen Friedrich und Hermann Puhlmann  | 11 | Ameisenalgorithmen – Von der Biologie zur Informatik-Unterrichtseinheit von David Van de Water  | 99  |
| Aufgabensammlungen auf dem Prüfstand von Peter Brichzin, Katharina Embacher, Martin Hölzel und Stefan Hörmann  | 16 | Werkstatt – Experimente & Modelle: Einblicke in die Informationstheorie von Jürgen Müller   | 106 |
| Abenteuer Informatik: Das Affenpuzzle von Jens Gallenbacher  | 26 | <b>COMPUTER &amp; ANWENDUNGEN</b>   |     |
| <b>DISKUSSION</b>  |    | Software:   |     |
| Begriffe begreifen – Kleines Glossar zum Thema „Bildungsstandards und Kompetenzen“ von Rüdiger Baumann und Bernhard Koerber  | 31 | Ein Lernspiel zum Thema „Verteilte Systeme“   | 111 |
| Aufgaben in Lehrbüchern für Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I von Peter Brichzin, Helmar Fischer, Thomas Knapp, Ute Heuer und Markus Steinert             | 37 | Bildungsstandards Informatik online   | 115 |
| <b>PRAXIS &amp; METHODIK</b>   |    | Hardware & Software:  |     |
| Chatbots – Teil 1: Einführung in eine Unterrichtsreihe zu „Informatik im Kontext“ (IniK) von Helmut Witten und Malte Hornung   | 51 | Podcasts im Unterricht (Teil 2)   | 117 |
| Mein Computer spricht mit mir – Kontextbezogene Unterrichtseinheit zur Mensch-Maschine-Kommunikation von Norbert Breier, Sabrina Hilger, Nico Lange und Johan Schulz | 61 | Online  | 122 |
| Ziffernanalyse zwecks Betrugsaufdeckung – Beispiel für kompetenzorientierten und kontextbezogenen Informatikunterricht von Rüdiger Baumann                           | 68 | <b>FORUM</b>  |     |
|  |    | Rezension:  |     |
|  |    | Knuth, D. E.: The Art of Computer Programming   | 123 |
|  |    | Info-Markt  | 124 |
|  |    | Computer-Knochelei:   |     |
|  |    | Hyperkubus  | 125 |
|  |    | Leserbriefe   | 127 |
|  |    | Veranstaltungskalender  | 127 |
|  |    | Vorschau  | 128 |
|  |    | LOG OUT   | 128 |
|  |    | <b>Beilage: Jahresregister 2008</b>   |     |

## Herausgeber

**Fachbereich Erziehungswissenschaft und Psychologie der Freien Universität Berlin,**

zusammen mit

der **Gesellschaft für Informatik (GI) e. V.**, Bonn,  
dem **FWU Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht gemeinnützige GmbH**, München,  
dem **Arbeitsbereich Prozesstechnik und berufliche Bildung** der Technischen Universität Hamburg-Harburg,  
dem **Fachbereich Informatik** der Universität Dortmund,  
dem **Fachbereich Informatik und Elektrotechnik** der Universität Siegen,  
der **Fakultät Informatik** der Technischen Universität Dresden,  
dem **Institut für Informatik** der Universität Stuttgart,  
dem **Institut für Informatik** der Universität Zürich und  
dem **Institut für Informatik-Systeme** der Alpen-Adria-Universität Klagenfurt.

LOG IN wurde 1981 als Fachzeitschrift aus den Informationsschriften „INFO – ein Informationsblatt zur Integration der Informatik in Berliner Schulen“ (1975–1979) des Instituts für Datenverarbeitung in den Unterrichtswissenschaften, Berlin, und „log in – Mitteilungen zur Informatik in der Schule“ (1979–1980) des Instituts für die Pädagogik der Naturwissenschaften, Kiel, begründet.

## Redaktionsleitung

**Bernhard Koerber** (verantwortlich).

Freie Universität Berlin, FB Erziehungswissenschaft u. Psychologie  
GEDiB – Redaktion LOG IN  
Habelschwerdter Allee 45, D-14195 Berlin  
Telefon: 030-83 85 63 36 – Telefax: 030-83 85 67 22  
E-Mail: [redaktionspost@log-in-verlag.de](mailto:redaktionspost@log-in-verlag.de)  
URL: <http://www.log-in-verlag.de/wwwredlogin/index.html>

Bitte senden Sie Manuskripte für Beiträge, Anfragen zum LOG-IN-Service und sonstige Korrespondenz an die Redaktionsleitung.

## Redaktion

Rüdeger Baumann, Garbsen; Jens-Helge Dahmen, Berlin (Grafik); Heinz Faatz, Berlin (Layout); Hannes Gutzer, Halle/Saale; Gabriele Kohse, Berlin (Redaktionssekretariat); Jürgen Müller, Gera; Ingo-Rüdiger Peters, Berlin (stellv. Redaktionsleitung); Achim Sahr, Berlin; Herbert Voss, Berlin.

## Ständige Mitarbeit

Werner Arnhold, Berlin (Colleg); Günther Cyranek, Zürich (Berichte: Schweiz); Jens Fleischhut, Berlin (DV in Beruf & Alltag); Annemarie Hauf-Tulodziecki, Soest (Praxis & Methodik: Informatische Bildung in der Sekundarstufe I); Hanns-Wilhelm Heibey, Berlin (Datenschutz); Alfred Hermes, Jülich (Praxis & Methodik: Werkstatt); Ingmar Lehmann, Berlin (Praxis & Methodik: Informatik im Mathematikunterricht); Ernst Payerl, Erlensee (Praxis & Methodik: Informatische Bildung in der Sekundarstufe II); Sigrid Schubert, Siegen (Fachliche Grundlagen des Informatikunterrichts); Andreas Schwill, Potsdam (Aktuelles Lexikon); Martin Viering, München (Medien); Joachim Wedekind, Tübingen (Praxis & Methodik: Informatik in naturwissenschaftlichen Fächern); Helmut Witten, Berlin (Grundbildung).

Verantwortlich für die Mitteilungen des Fachausschusses „Informatische Bildung in Schulen“ (FA IBS) der Gesellschaft für Informatik (GI) e. V. ist der Sprecher des Fachausschusses, Steffen Friedrich (Dresden).

## Wissenschaftlicher Beirat

Wolfgang Arlt, Berlin; Peter Diepold, Göttingen; Steffen Friedrich, Dresden; Peter Gorny, Oldenburg; Rul Gunzenhäuser, Stuttgart; Immo O. Kerner, Nienhagen; Wolf Martin, Hamburg; Peter Micheuz, Klagenfurt; Helmut Schauer, Zürich; Sigrid Schubert, Siegen; Peter Widmayer, Zürich.

## Mitarbeit an dieser Ausgabe

Kristin Albert, Norbert Breier, Peter Brichzin, Katharina Embacher, Bernhard Ertl, Helmar Fischer, Jens Gallenbacher, Ivonne Günther, Anne Hellriegel, Henry Herper, Ute Heuer, Sabrina Hilger, Martin Hölzel, Stefan Hörmann, Malte Hornung, Cosmin Jurma, Thomas Knapp, Nico Lange, Gabor Meißner, Andreas Müller, Reinhard Oldenburg, Jürgen Poloczek, Axel Schröder, Johan Schulz, Markus Steinert, Thomas Stoll, Katrin Thalemann, Klaus Thalheim, Bettina Timmermann, Jürgen Wagner, David Van de Water.

Koordination des Themenschwerpunkts in diesem Heft:  
Steffen Friedrich, Hermann Puhlmann.

## Bezugsbedingungen

LOG IN erscheint fünfmal jährlich (4 Einzelhefte, 1 Doppelheft).

Abonnementpreis (4 Einzelhefte zu je 72 Seiten, 1 Doppelheft): Inland 59,80 EUR, Ausland 66,40 EUR, jeweils inkl. Versandkosten. Ausbildungsabonnement: 20 % Ermäßigung des Abonnementpreises (nach Vorlage einer Studien- oder Referendariatsbescheinigung). Einzelheft: 16,00 EUR, Doppelheft: 32,00 EUR, jeweils inkl. Versandkosten.

Die Preise enthalten bei Lieferung in EU-Staaten die Mehrwertsteuer, für das übrige Ausland sind sie Nettopreise.

Bestellungen nehmen der Verlag, die Redaktion oder jede Buchhandlung an. Die Kündigung von Abonnements ist mit einer Frist von 8 Wochen zum Ende jedes Kalenderjahres möglich.

Mitglieder der Gesellschaft für Informatik, die als Lehrer an allgemein- oder berufsbildenden Schulen oder als Dozenten tätig sind, können die Zeitschrift im Rahmen ihrer Mitgliedschaft beziehen.

## Verlag

LOG IN Verlag GmbH  
Postfach 33 07 09, D-14177 Berlin  
Friedrichshaller Straße 41, D-14199 Berlin  
Telefon: 0178 5604669 – Telefax: 030-8621645  
E-Mail: [abopost@log-in-verlag.de](mailto:abopost@log-in-verlag.de)  
URL: <http://www.log-in-verlag.de/>

Verantwortlich für den Anzeigenteil: Ingo-Rüdiger Peters, Telefon: 030-83 85 63 36 (Anschrift siehe Redaktionsleitung). Anzeigenverkauf: Hagen Döhner Media-Service, Telefon: 0511-552325 – Telefax: 0511-551234. Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 23 vom 1. Januar 2007.

© 1993 LOG IN Verlag GmbH

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Mit Ausnahme der gesetzlich zugelassenen Fälle – insbesondere für Unterrichtszwecke – ist eine Verwertung ohne Einwilligung des Verlags strafbar.

Satz/DTP: FU Berlin – FB ErzWiss./Psych. – GEDiB, Berlin.  
Belichtung und Druck:  
MediaBogen Fiedler-Klotz-Nöschel GbR, Berlin.  
Versand: DKS-Integral GmbH, Berlin.

LOG IN erscheint 2008 im 28. Jahrgang.

ISSN: 0720-8642.

# Meilensteine

„Erstes und letztes Ziel unserer Didaktik soll es sein, die Unterrichtsweise aufzuspüren und zu erkunden, bei welcher die Lehrer weniger zu lehren brauchen, die Schüler dennoch mehr lernen“, ist nicht etwa eine Forderung an die deutsche Schule in der Zeit nach TIMSS und PISA, sondern ein knapp 400 Jahre alter Anspruch an den Unterricht. Zwischen 1627 und 1638 in böhmischer Sprache formuliert und 1657 in Latein veröffentlicht hat dies Johann Amos Comenius in seiner *Didactica magna*, in der „Großen Didaktik“. Und er forderte Bildung für alle Menschen: „Aber über Grundlagen, Ursachen und Zwecke der wichtigsten Tatsachen und Ereignisse müssen *alle* belehrt werden, die nicht nur als Zuschauer, sondern auch als künftig Handelnde in die Welt eintreten.“ Die vom Arbeitskreis „Bildungsstandards“ der Gesellschaft für Informatik vorgelegten „Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule“ werden genau von jenen Leitgedanken Comenius’ getragen. Mit der Veröffentlichung dieser Grundsätze und Standards ist daher ein wichtiger Meilenstein für eine notwendige informatische Allgemeinbildung gesetzt worden, hinter den im Grunde niemand mehr zurückkehren sollte.

In diesem Dokument wurde erstmals benannt, welche informatischen Kompetenzen alle Schülerinnen und Schüler entwickeln sollen. Es wird allerdings mit den Standards nicht gesagt, auf welchem Weg dies geschehen soll. Eine Reihe von Anregungen dazu ergibt sich zwar aus den vorangestellten „Grundätzen guten Informatikunterrichts“, doch es gehört eine Menge dazu, um diesen nächsten Meilenstein ebenfalls zu erreichen. So bedeutet die postulierte *Chancengleichheit* eben auch, einen Informatikunterricht für alle überhaupt erst zu ermöglichen, um dort die als minimal charakterisierten Kompetenzen zu erreichen – beim gegenwärtigen Stand in den einzel-

nen Bundesländern schon ein ambitioniertes Ziel!

Darüber hinaus ist bei vielen Menschen die Vorstellung über informatische Bildung häufig zwischen Programmier-Freak und Software-Bediener angesiedelt, abseits jeglicher allgemeiner Bildung. Informatische Bildung ist eben *nicht* auf den Computer zu reduzieren. Die Sicherheit im Umgang mit Computern ist für viele Anforderungen im Alltag hilfreich, aber sie qualifiziert beispielsweise nicht dazu, Computer und Software-Werkzeuge sinnvoll einzusetzen und erst recht nicht dazu, das Fach Informatik in der Schule zu unterrichten – wie einige Politiker meinen.

Mit der Formulierung von Bildungsstandards sollen vor allem auch Hilfen gegeben werden, durch Maßnahmen zur Qualitätssicherung den Lernprozess und den Lernfortschritt der Schülerinnen und Schüler kontinuierlich zu begleiten und zu unterstützen. „Sofern alle Maßnahmen und Verfahren zur Qualitätssicherung transparent sind“, so heißt es in den *Grundsätzen eines guten Informatikunterrichts*, „bieten sie große Chancen für die Lehrenden, aber auch für die Lernenden. Lehrerinnen und Lehrer erfahren mehr über die Wirkung ihrer Arbeit; Schülerinnen und Schüler können deutlich erkennen, was sie leisten, aber auch, was sie noch nicht leisten können.“ Die Bildungsstandards sind damit ein wesentlicher Aspekt des Lehrens und Lernens und deshalb eine Grundlage der Kompetenzentwicklung als Ganzem und nicht nur der Nachweis des Erreichens von Punkten in Testsituationen. Häufig werden Standards nur noch mit Blick auf solche Testsituationen diskutiert. Mit den Informatik-Bildungsstandards sind jedoch Mindeststandards formuliert worden, die auf diese Weise auch einen Maßstab für einen möglichen Unterricht bzw. eine notwendige informatische Mindestbildung bieten sollen. Dabei wird von einem Un-

terricht im Umfang von einer Wochenstunde ausgegangen, der fest in der Stundentafel aller Schulen verankert ist und von ausgebildeten Lehrkräften unterrichtet wird – weitere Meilensteine, die es noch zu erreichen gilt, um Bildung tatsächlich nachhaltig und zukunftsfähig wirken zu lassen, in einem Land, das dringend auf den Rohstoff „Wissen“ angewiesen ist.

Eine Qualitätssicherung ist wesentlich an Aufgaben und Problemstellungen gebunden, die von den Schülerinnen und Schülern bewältigt werden sollen. Damit kann für alle Beteiligten der Kompetenzzuwachs deutlich gemacht werden, den der Unterricht einerseits und die Eigenaktivitäten der Lernenden andererseits bewirkt haben. Guter Unterricht ist schließlich immer auch mit guten Aufgaben verknüpft, die systematisch einen Kompetenzzuwachs begleiten. Dies sind sowohl Aufgaben, die zum Üben, Festigen und Anwenden unterschiedlicher Fähigkeiten und Fertigkeiten führen, als auch Aufgaben, die ein Überprüfen der erreichten Kompetenzen ermöglichen.

Mit Aufgaben dieser Art muss Folgendes im Blick behalten werden: Die Aufgabenkonstruktion hat das Zusammenwirken der inhaltsbezogenen und der prozessbezogenen Kompetenzen – wie sie in den Bildungsstandards formuliert worden sind – gleichermaßen zu berücksichtigen. Diese Forderung erwächst auf der einen Seite aus den Grundsätzen guten Informatikunterrichts, andererseits aus den Mindestforderungen der vorliegenden Bildungsstandards, insbesondere aus den erläuternden Texten. Deren schrittweise Verwirklichung ist der Weg zum nächsten Meilenstein guten Informatikunterrichts und führt über kompetenzorientierte Aufgaben. In diesem Heft sind erste Wegweiser dahin aufgestellt.

Steffen Friedrich  
Bernhard Koerber  
Hermann Puhlmann

## Kontexte als Leitbild

### 7. bundesweites Treffen der Informatikfachleiter und -fachseminarleiter

Die Reinhardswaldschule in Fulda bei Kassel war erneut vom 18. bis zum 20. Juni 2008 das Zentrum der Informatikfachleiter und -fachseminarleiter; diesmal bereits zum siebten Mal. An drei Tagen beschäftigten sich die 20 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus allen Bundesländern und allen Bildungsgängen mit aktuellen und wichtigen Themen der Lehrerbildung, z. B. mit Informationszentrierung und Kompetenzorientierung.

In einem umfassenden Impulsvortrag stellte Professor Torsten Brinda (Universität Nürnberg-Erlangen) die Grundlagen des bayerischen Rahmenlehrplans sowie die Grundzüge der Umsetzung in den Klassen 6 und 7 dar. Mit der Beschreibung des informationszentrierten Ansatzes des bayerischen Curriculums, nach dem am Beispiel der objektorientierten Analyse (OOA) informatikpropädeutische Inhalte schon sehr früh vermittelt werden, stellte sich für die Teilnehmer in der Diskussion um die Anwendbarkeit dieses Konzepts vor allem die Frage nach dem Nutzen für die Lernenden. Der Meinungsaustausch zeigte, dass es wichtig ist, eine Balance zu finden zwischen Wissensaneignung auf Vorrat und dem Anspruch, grundlegende Strukturen zu vermitteln.

Auf dieser Grundlage arbeitete eine Gruppe der Teilnehmerinnen

und Teilnehmer unter der Leitung von Monika Seiffert und Bärbel Kibben weiter zum Thema „Informatik in der Sekundarstufe I“. Die Gruppe legte schließlich eine umfangreiche Themensammlung vor, mit der grundlegende informatische Ideen für Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I eröffnet werden können. Als Schwerpunkt kristallisierte sich dabei das Leitbild der Einbindung in Kontexte heraus, damit die Lernenden kein isoliertes Häppchenwissen vermittelt bekommen.

Eine weitere Teilnehmergruppe beschäftigte sich mit dem Thema „Hausarbeiten im Rahmen der 2. Staatsprüfung“. Ziel der Arbeit war das Erstellen eines Bewertungsrahmens, das für alle Bundesländer anwendbar ist. Aufgrund der vollkommen unterschiedlichen formalen Voraussetzungen in den Bundesländern wurde diese Zielsetzung dahingehend verändert, zunächst die Verschiedenheiten zu dokumentieren und so eine Transparenz in Bewertung und damit eine Vergleichbarkeit der Ausbildung zu dokumentieren.

Einen weiteren Schwerpunkt leitete Jürgen Poloczek (Goethe-Universität, Frankfurt a.M.) mit seinem Vortrag zum Stand der Entwicklung des kompetenzorientierten Informatikunterrichts ein. Hier wurde deutlich, dass sowohl die Curricula als auch die Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik („Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule“, vgl. Beilage von LOG IN 150/151) handhabbar sind, dass es aber an Aufgabenbeispielen fehlt.

Schließlich wurde auch bereits das nächste Treffen vereinbart: Es wird vom 15. bis 17. Juni 2009 wieder in der Reinhardswaldschule stattfinden. Vereinbart wurde, über folgende Themen ab Anfang Januar abzustimmen und die ausgewählten dann entsprechend vorzubereiten:

- ▷ *Seminar didaktische Themen:*
  - Vorbereitung einer Seminar-sitzung,
  - Kompetenzorientierung,
  - Unterrichtsanalyse,
  - Allgemeinbildung.
- ▷ *Themen aus dem Unterricht:*
  - Kompetenzorientierte Aufgaben,
  - Informatik im Kontext.
- ▷ *Schwerpunkt berufliche Bildung:*
  - Projektartiges Arbeiten.

Interessenten zur Teilnahme an dem Treffen 2009 wenden sich bitte an Ludger Humbert (E-Mail: [humbert@seminar.ham.nw.schule.de](mailto:humbert@seminar.ham.nw.schule.de)).

Katrin Thalemann  
E-Mail:

[k.thalemann@boell-schule.de](mailto:k.thalemann@boell-schule.de)

## Was wirklich gebraucht wird

Wünsche und Anforderungen von Softwareproduzenten hinsichtlich der Informatik-Kompetenzen ihrer derzeitigen und künftigen Mitarbeiter

Der Besuch von Firmen lohnt für Lehrkräfte immer. Einerseits können Lehrerinnen und Lehrer damit ein wenig mehr vom „wirklichen“ Leben erfahren, und andererseits weitet ein solcher Besuch auch den Blick auf das, was die Schülerinnen und Schüler in ihrem Leben nach ihrem Schulabschluss an Bildung und Ausbildung tatsächlich benötigen, um die Anforderungen des Alltags in ihrem privaten, aber vor allem auch in ihrem beruflichen Leben bewältigen zu können.

Im Rahmen der Regionalen Fortbildungen in Berlin für Berufliche

„Natur pur“ gehört bei den Treffen in der Reinhardswaldschule immer dazu.



<http://www.reinhardswaldschule.de/grafik/1107.jpg>



## Wenn's um Software-Entwicklung geht, sind neue Konzepte gefragt.

Bleek, W.-G.; Wolf, H.: Agile Softwareentwicklung – Werte, Konzepte und Methoden. Heidelberg: dpunkt.verlag, 2008.

und zentral verwaltete Schulen wurde im April 2008 die Firma *microTOOL GmbH* in Berlin-Wedding besucht und ein Gespräch mit dem Geschäftsführer, Diplom-Informatiker Thomas Klingenberg, geführt. Die Firma *microTOOL GmbH* besteht bereits seit mehr als 20 Jahren und gehört als Dienstleistungsunternehmen zu den führenden deutschen Anbietern von Software-Werkzeugen für eine „maßgeschneiderte“ Software-Entwicklung sowie von Optimierungsverfahren des IT-Managements anderer Firmen (siehe <http://www.microtool.de/>).

Das Gespräch mit Thomas Klingenberg hatte insbesondere die Informatik-Kompetenzen zum Gegenstand, die vor allem aus der Sicht von Softwareproduzenten bereits in der Schule gefordert werden sollten. Im Folgenden wird eine Zusammenfassung dieses Gesprächs wiedergegeben.

## Notwendige Anforderungen

Die Softwareproduktion großer Systeme wird heute bestimmt durch eine von Modellen getriebene Entwicklung. Die Sicht auf die Schich-

ten des Produkts bestimmt den Entwicklungsprozess. Dabei erstellt eine „Softwarefactory“ wesentliche Codeteile, die erst zuletzt und nur in begrenztem Umfang von Hand erstellt werden. Die allgegenwärtige Anbindung an Datenbanken spielt eine zentrale Rolle, weniger die Algorithmik des im Kleinen erzeugten Quellcodes. Häufig geht es um die Skalierbarkeit zu einer sehr großen Anzahl von Nutzern.

Damit die Mitarbeiter dies leisten können, ist unbedingt eine korrekte und sichere Beachtung des jeweiligen Vorgehensmodells notwendig. Die Reifegradmessungen erfolgen z.B. mit CMMI oder SPICE. CMMI (*Capability Maturity Model Integration*) ist eine Familie von Referenzmodellen für unterschiedliche Anwendungsgebiete, vor allem für die Produktentwicklung, den Produkteinkauf und das Erbringen von Dienstleistungen, wobei ein CMMI-Modell eine systematische Aufbereitung bewährter Praktiken beinhaltet, um die Verbesserung einer Organisation zu unterstützen. SPICE (*Software Process Improvement and Capability Determination*) ist ein internationaler Standard zur Durchführung von Bewertungen von Unternehmensprozessen mit Schwerpunkt auf der Software-Entwicklung und als ISO 15504 genormt. Wie seit Einführung der ISO 9000 müssen Produktentwicklungsmodelle zertifiziert werden; sie sind Ausschreibungsmerkmale, z.B. der Kfz-Industrie.

Bei der Software-Entwicklung stellt sich immer die Frage nach der Team-Fähigkeit der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. So werden vorgegebene Rollen, Aufgaben und deren Koordination beispielsweise durch Schulungen in SCRUM sichergestellt. Eigentlich bedeutet das englische Wort *scrum* auf Deutsch „Gedränge“ und wird auch als Fachausdruck im Rugby verwendet. Bei der Software-Entwicklung stellt es ein Vorgehensmodell hinsichtlich der Zusammenarbeit beim Erstellen von Software-Produkten mit Meetings, Rollen, Werten und Grundüberzeugungen dar. Die Teammitglieder organisieren ihre Arbeit weitgehend selbst und wählen auch die eingesetzten Software-Entwicklungswerkzeuge

und -Methoden. Das traditionelle Wasserfall-Modell der Software-Entwicklung ist hier längst durch adaptive Schleifen gekennzeichnet.

Selbst wenn die Mitarbeiter die bis hier genannten Strukturen und Techniken anwenden, bedarf es in wesentlichen Momenten der sicheren Rhetorik und Präsentationstechnik. Absolventen der Schulen und Hochschulen verfügen allerdings darüber eher weniger.

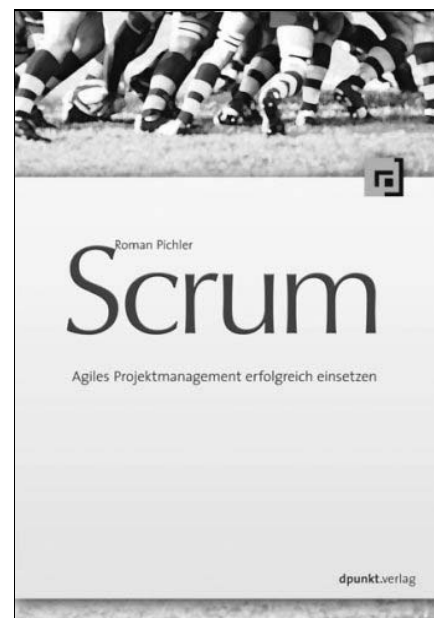
Softwaretechniker haben in der Regel einen der drei Ausbildungswege durchlaufen: Nach dem Abitur

- ▷ studieren sie an einer Hochschule oder Fachhochschule,
- ▷ absolvieren einen dualen Studiengang bei einer Berufsakademie oder
- ▷ machen eine Ausbildung zum Fachinformatiker (Fachrichtung Anwendungsentwicklung).

Prägend ist in jedem dieser Fälle der Informatikunterricht in der Oberstufe. Dabei wird aktuell beobachtet, dass HTML/PHP mancherorts zu einer Spielwiese geworden ist.

## Scrum ist nicht nur ein Gedränge im Rugby.

Pichler, R.: Scrum – Agiles Projektmanagement erfolgreich einsetzen. Heidelberg: dpunkt.verlag, 2007.



## Erwartete Grundkenntnisse

Die Programmiererfahrungen in einer beliebigen, objektorientierten Programmierhochsprache (z. B. DELPHI, JAVA, C#) sollten sich nach der Meinung Klingenbergs bis auf das Niveau komplexer Algorithmen erstrecken und nicht bei elementaren Steuer- und Datenstrukturen verharren. Hier ist z. B. eine gründliche Betrachtung der Rekursion von Bedeutung. Diese Grunderfahrung soll möglichst früh und möglichst gründlich gewonnen werden. Zu den nicht relevanten Grundkenntnissen werden etwa Schaltwerke und logische Bausteine gezählt. An die Stelle umfangreicher Programmierübungen im Kleinen soll das Beherrschen zweier Modellierungstechniken treten:

▷ Um Probleme der Datenhaltung zu bewältigen, gehört das Konzept der *Relationalen Datenbanken* zu den Grundkenntnissen. Diese Modellierungstechnik steht in enger Beziehung mit ERM-Dokumentationen – d. h. mit Dokumentationen des jeweils zugrunde liegenden Entity-Relationship-Modells –, weniger

mit umfangreichen SQL-Anwendungen.

▷ Ebenso ist das *objektorientierte Paradigma* eine notwendige Grundkenntnis. Die Begriffe (vor allem) der Vererbung und der Polymorphie sind so wesentlich, dass sie unverzichtbar erscheinen. Entsprechend soll aus dem Gesamtumfang der Unified Modeling Language (UML) das Erstellen und Lesen von Klassendiagrammen erlernt werden.

Als weitere Teile der UML fallen allenfalls noch Zustandsdiagramme an, schon Sequenzdiagramme werden nicht zu den Grundkenntnissen zu zählen sein. Auch wenn die Objektorientierung zu den wesentlichen Grundkenntnissen gezählt wird, so ist ihre Bedeutung für professionelle, große Software heute eher geringer als vor einigen Jahren zu bewerten, weil andere Anforderungen den derzeitigen Stand der Softwaretechnik charakterisieren: Wieder ist es die Frage der persistenten Datenhaltung, insbesondere weil heute verteilte Anwendungen zu entwickeln sind, die mit sehr großen Datenmengen und sehr großen Anwenderzahlen einhergehen.

Wie schon bei den notwendigen Anforderungen dargestellt, ist es eine fachtypische Anforderung, im Team arbeiten zu können. In schulischer Projektarbeit soll daher früh in agile Softwareprozesse eingeführt werden. Die Methode des *extreme programming* (vgl. z. B. LOG IN, 21. Jg. (1991), Heft 5/6, S.51) und agile Verfahren sind tatsächlich auch für kleine Projekte gut einsetzbar. Insbesondere ist es ja das Ziel agiler Softwareentwicklung, den Softwareentwicklungsprozess flexibler und schlanker zu machen, als das bei den klassischen Vorgehensmodellen der Fall ist. Grundidee ist dabei, sich mehr auf die zu erreichenden Ziele zu fokussieren und auf technische und soziale Probleme bei der Softwareentwicklung einzugehen. Der affektiv-schöpferische Prozess soll eher gestärkt werden, als eine ingenieurmäßige Zugangsweise. Derzeit in den Schulen beobachtbare dynamisch-Web-orientierte Softwareprojekte, die von der Aktualität leben, sind sicher für Schülerinnen und Schüler motivierend, für die genannten Grundkenntnisse werden sie als

nicht notwendig und als wenig hilfreich eingeschätzt.

Christian Steinbrucker  
E-Mail: stein@energie.be.schule.de

## Mädchen am Computer fördern

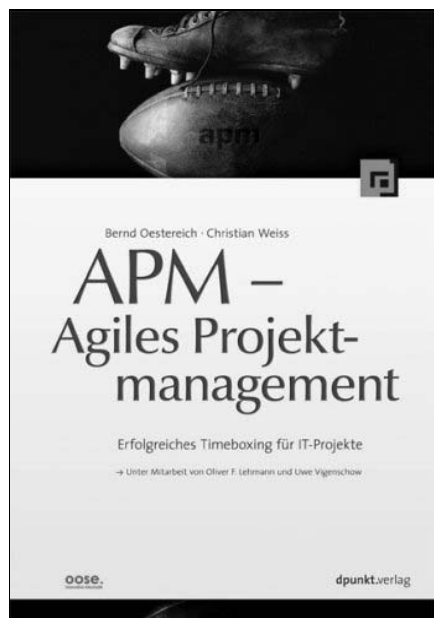
Die Universität der Bundeswehr München untersucht im Rahmen eines europäischen Projekts, wie sich *digital literacy*, also Fertigkeiten zum Umgang mit Computer und Internet, gezielt entwickeln und fördern lassen. In Zentrum der Aufmerksamkeit steht dabei vor allem, aber nicht ausschließlich, die Förderung von Mädchen und jungen Frauen in vorwiegend naturwissenschaftlichen und technischen Fächern und der Informatik. Kern des Projekts ist, einen Leitfaden mit Vorschlägen zur Förderung der *digital literacy* von Mädchen und jungen Frauen zu entwickeln und diesen in Zusammenarbeit mit Lehrerinnen und Lehrern auf seine Anwendbarkeit hin zu überprüfen. Im Rahmen des Projekts werden zudem eine Übersicht innovativer Projekte und Unterrichtskonzepte verfasst und eine Ressourcenbibliothek erstellt, die Projekte, Methoden und Forschungsergebnisse im Bereich der Förderung von *digital literacy* aufzeigen.

Falls Sie bereits eigene Projekte in diesem Kontext durchgeführt haben, die unsere Zusammenstellung bereichern könnten, Interesse an der Erstellung, Umsetzung oder Überprüfung des Leitfadens haben oder generell am Fortschritt des Projekts interessiert sind, würden wir uns über eine Mitteilung freuen. Weitere Informationen erhalten Sie bei:

Dr. Bernhard Ertl  
Universität der Bundeswehr München  
Fakultät für Pädagogik  
Werner-Heisenberg-Weg 39  
85577 Neubiberg  
Tel.: (089) 60 04 - 30 96  
E-Mail: bernhard.ertl@unibw.de

## APM sorgt dafür, dass Software-Projekte gelingen können.

Oesterreich, B.; Weiss, Chr.: APM – Agiles Projektmanagement – Erfolgreiches Timeboxing für IT-Projekte. Heidelberg: dpunkt.verlag, 2007.



## In memoriam Ingo Wegener

Am 26. November 2008 verstarb Professor Ingo Wegener in Bielefeld kurz vor Vollendung seines 58. Lebensjahrs. Sein Engagement galt – neben seiner wissenschaftlichen Arbeit – insbesondere der Förderung des jugendlichen Nachwuchses.

Sechs Jahre war Ingo Wegener Beiratsvorsitzender des *Bundswettbewerbs Informatik*. Darüber hinaus war er unter anderem viele Jahre Mitglied der Bundesjury von *Jugend forscht*.

Am 4. Dezember 1950 in Bremen geboren, studierte Ingo Wegener in Bielefeld Mathematik, promovierte 1978 und habilitierte sich 1981. Nach einer Professur in Frankfurt wurde er 1987 an die Technische Universität Dortmund auf den Lehrstuhl „Effiziente Algorithmen und Komplexitätstheorie“ berufen.

Den Leserinnen und Lesern von LOG IN dürfte Ingo Wegener ebenfalls nicht unbekannt sein. Im Heft 1 des 20. Jahrgangs 2000 erschien sein Aufsatz „Evolutionäre Algorithmen“ (S. 62–64), und 1994 plädierte er „Für eine lebendige und anschauliche Fachsprache“ (LOG IN, 14. Jg., H. 4, S. 22–24). Darüber hinaus stellte er im Heft 6/1997 die Aufgaben der Endrunden des Bundeswettbewerbs Informatik von 1996 und 1997 ausführlich vor (S. 29–34).

Seine wissenschaftlichen Arbeiten und Verdienste führten unter anderem dazu, dass er als Mitglied des Wissenschaftsrates der Bundesregierung und der Regierungen der Länder berufen wurde, als Gutachter der Deutschen Forschungsgemeinschaft arbeitete sowie Mitglied der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina und der Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaften wurde.

Für seine besonderen Verdienste um die Informatik erhielt Ingo Wegener als elfter Preisträger im Jahr 2006 die Konrad-Zuse-Medaille, die als die höchste Auszeichnung für Informatik im deutschsprachigen Raum gilt und nur alle zwei Jahre verliehen wird.

koe



Foto: Technische Universität Dortmund

**Prof. Dr. Ingo Wegener**  
(† 26. November 2008).

## Mitteilungen des Fachausschusses Informatische Bildung in Schulen



FA IBS der Gesellschaft  
für Informatik (GI) e. V.  
Verantwortlich  
für den Inhalt:  
Steffen Friedrich,  
Sprecher  
des Fachausschusses

## Aus der Arbeit des Fachausschusses IBS

Bericht über die Sitzung des  
FA IBS am 19./20. September 2008

Der Fachausschuss traf sich am 19. und 20. September 2008 am Austragungsort der INFOS 2009, der Freien Universität Berlin. An der Sitzung nahmen als Gäste teil: Frau Winter als Stellvertreterin des GI-Geschäftsführers, Herr Professor Desel als Sprecher des GI-Fachbereichs Informatik und Ausbildung/Didaktik der Informatik (IAD), Herr Professor Modrow für den Deutschen Verein zur Förderung des mathematischen

und naturwissenschaftlichen Unterrichts (MNU), Herr Peters für das Organisationskomitee der INFOS 2009 und Herr Professor Schulte für die GI-Fachgruppe Didaktik der Informatik (DDI).

Wichtiges Thema war die Fortentwicklung des Fachausschusses und insbesondere der Fachgruppen in den Bundesländern. Konkrete Beschlüsse wurden zu den künftigen Landes-Fachgruppen Hamburg/Schleswig-Holstein, Niedersachsen/Bremen, Sachsen/Thüringen, Sachsen-Anhalt, Hessen/Rheinland-Pfalz und Bayern gefasst. Die Veränderungen sollen zum 1. Januar 2009 wirksam werden. Die Mitglieder der bisherigen Fachgruppe für Informatiklehrerinnen und Informatiklehrer (ILL) erhalten die Möglichkeit, in eine Landes-Fachgruppe ihrer Wahl zu wechseln. Mit den beschlossenen Veränderungen liegt ein fast flächendeckendes Angebot der GI für Informatiklehrerinnen und -lehrer in den Regionen vor. Die Sprecher der Landes-Fachgruppen verabredeten, künftig ganz speziell Lehrerinnen und Lehrer von beruflichen Schulen zu ihren Veranstaltungen einzuladen.

Weitere wichtige Themen waren der Stand der Vorbereitung der INFOS 2009 (<http://www.infos2009.de/>), die Zusammenarbeit mit MNU und die gemeinsamen Forderungen – auch mit dem Verein Deutscher Ingenieure (VDI) – zur informatischen und technischen Bildung an allgemeinbildenden Schulen, die im Präsidium der GI diskutiert wurden (siehe <http://www.gi-ev.de/fileadmin/redaktion/Download/GI-MNU-VDI-Memorandum-Schulunterricht.pdf>).

Der Fachausschuss sprach sich nach der Information über den Stand der Arbeiten und nach einer Diskussionen zu den „Grundsätzen und Standards für die Informatik in der Schule“ dafür aus, die Tätigkeit des Arbeitskreises „Bildungsstandards“ und der Koordinierungsgruppe zur Erarbeitung von Bildungsstandards Informatik offiziell einzustellen, da das gemeinsame Ziel erreicht ist: Die GI-Empfehlungen zu *Bildungsstandards Informatik* wurden in der Zwischenzeit veröffentlicht (siehe LOG IN 150/151 und <http://www.informatikstandards.de/>) und sind von der GI-Geschäftsstelle an

zahlreiche Entscheidungsträger in Politik, Wissenschaft und Wirtschaft gesandt worden. Auf der Basis bisheriger Aktivitäten und weiterer Überlegungen will der Fachausschuss auf seiner nächsten Sitzung (März 2009) zur Weiterführung der Arbeit mit den Bildungsstandards beraten, insbesondere zu deren Wirkung für den Unterricht. Zu diesem Thema sind Ideen und Aktivitäten gern gesehen.

Nach Ablauf der Wahlperiode 2005–2008 standen Wahlen im Fachausschuss an. Gewählt wurden Professor Steffen Friedrich (Dresden) als Sprecher und Hermann Puhmann (Nürnberg) als stellvertretender Sprecher des Fachausschusses. Der Fachausschuss gratulierte beiden zu ihrer Wahl und wünschte Kraft und Erfolg für die kommenden drei Jahre. Gleichzeitig dankte der Fachausschuss dem bisherigen Leitungsteam Professor Michael Fothe (Jena) und Gerhard Röhner (Darmstadt) für die geleistete Arbeit.

Der Fachausschuss wird seine nächsten Sitzung am 22. und 23. März 2009 in Dresden durchführen.

Steffen Friedrich  
Michael Fothe

im Sekundarschulbereich gibt es noch Nachholbedarf.

An einigen Grundschulen des Landes werden im Bereich *Ergänzende schulische Angebote* (EsA) im Rahmen der schulischen Möglichkeiten die Schülerinnen und Schüler an die Nutzung des Computers herangeführt. Der Zeitumfang beträgt eine Wochenstunde. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der Arbeit mit Lernprogrammen und einer Einführung in den Umgang mit Anwendungssoftware und Kommunikation.

### Informatische Bildung in der Sekundarstufe I

Ein Fach Informatik gibt es in der Sekundarstufe I in Sachsen-Anhalt nicht. Bis 2003 wurde die gesamte informatische Bildung durch eine integrierte *Informations- und Kommunikationstechnische Grundbildung* schwerpunktmäßig in den Fächern *Mathematik, Deutsch, Sozialkunde, Wirtschaft/Technik* und *Physik* realisiert. Da dieses Konzept nicht zur hinreichenden Ausbildung von informatischen Kompetenzen führte, wurde mit dem Schuljahr 2003/04 an Gymnasien ein Unterrichtsfach mit der Bezeichnung *Einführung in die Arbeit am PC* als einstündiges, verpflichtendes Fach für die Klassenstufen 7 und 8 in den Fächerkanon aufgenommen. Mit dem Fach ist die Aufgabe verbunden, Schülerinnen und Schülern Grundbegriffe, Grundkenntnisse und Grundfertigkeiten im Umgang mit dem PC und für die Nutzung ausgewählter Softwareprodukte zu vermitteln. Dabei werden Fachsprache und Methodik der Informatik angewendet. Die Einführung in die Anwendungssoftware soll nicht als produktspezifischer Kurs durchgeführt werden. Auf der

Grundlage objektorientierter Betrachtungsweisen werden die Gemeinsamkeiten der verschiedenen Anwendungen herausgearbeitet, am Beispiel eines konkreten Systems realisiert und auf andere Anwendungen übertragen. Dieses Fach hat das Ziel, bei den Schülerinnen und Schülern Nutzungskompetenzen von Anwendersoftware und grundlegende Fertigkeiten im Umgang mit dem PC herauszubilden. Diese Kompetenzen bilden die Grundlage für die Verwendung des Computers in anderen Unterrichtsfächern durch die Schülerinnen und Schüler. Der Unterricht wird in der Regel von ausgebildeten Informatiklehrkräften durchgeführt. Eine Besonderheit dieses Faches liegt darin, dass die Teilnahme auf dem Zeugnis bescheinigt wird, jedoch keine zeugnisrelevante Zensurierung erfolgt.

Die Situation an den Sekundarschulen ist noch nicht befriedigend. Hier gibt es den Kurs *Einführung in die Arbeit mit dem PC* ebenfalls in den Klassenstufen 7 und 8. Leider ist aber dafür kein eigenes Fach in der Stundentafel vorgesehen. Die technischen Grundlagen werden im Umfang von 10 Stunden im Fach *Technik* in der Klassenstufe 7 vermittelt. Für die anderen Themen soll die sogenannte Klassenstunde verwendet werden. Die Klassenstunde in den Schuljahrgängen 5 bis 9 soll – wie es in der Konzeption für Sekundarschulen heißt – für die Förderung und Intensivierung der erzieherischen Möglichkeiten, für die Entwicklung von Handlungskompetenzen der Schülerinnen und Schüler sowie für sozial integrative Maßnahmen genutzt werden. Der Unterricht wird vom Klassenlehrer durchgeführt. Da wesentlich weniger Zeit als am Gymnasium zur Verfügung steht, liegt der Schwerpunkt auf den Nutzungskompetenzen

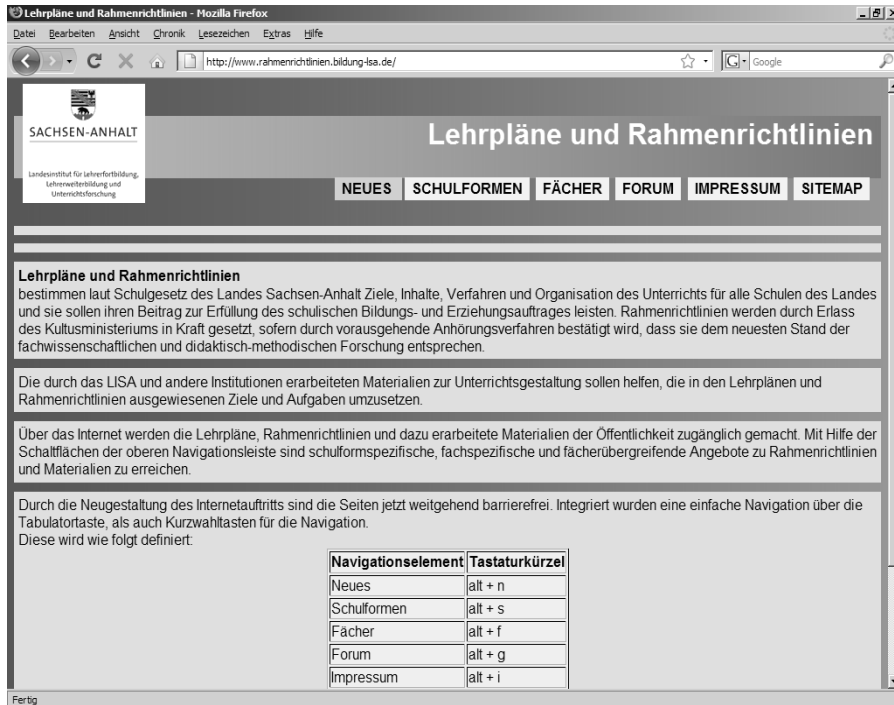
## Informatische Bildung in Sachsen-Anhalt

Seit 1990 wird in Sachsen-Anhalt am Aufbau einer informatischen Bildung gearbeitet. In dieser Zeit wurden unterschiedliche Ansätze erprobt und auch deutschlandweit einmalige Lösungen gefunden. Dazu gehören die Unterrichtsfächer *Einführung in die Arbeit mit dem PC* und *Moderne Medienwelten*. In den Stundentafeln des Gymnasiums ist die informatische Bildung etabliert,



| Schuljahrgang | Thema   | Zeitrichtwert |
|---------------|---|---------------|
| 7/1           | Grundaufbau und Bedienung eines Computersystems | 10 Std.       |
| 7/1–7/2       | Textverarbeitung und -gestaltung                | 12 Std.       |
| 7/2           | Internet – Recherche und Kommunikation          | 6 Std.        |
| 8/1           | Tabellen und Diagramme                          | 14 Std.       |
| 8/2           | Computergestützte Präsentationsgestaltung       | 14 Std.       |

**Tabelle 1:** Inhalte des Unterrichtsfachs „Einführung in die Arbeit mit dem PC“ an Gymnasien.



## Der sachsen-anhaltinische Bildungsserver bietet eine Fülle an Informationen – hier die Seite mit den Lehrplänen und Rahmenrichtlinien.

<http://www.rahmenrichtlinien.bildung-lsa.de/>

sonst das gesellschaftswissenschaftliche Aufgabenfeld nicht abgedeckt wird. Das trug dazu bei, dass die Anzahl der Abiturprüfungen im Fach *Informatik* in den letzten Jahren zurückgegangen ist.

Aufbauend auf den Grundlagen der informatischen Bildung in der Sekundarstufe I werden in der Einführungsphase als erstes die Grundlagen der Informationstechnik vermittelt. Dieses Thema eignet sich sehr gut zur Verknüpfung mit dem 2. Themenschwerpunkt, der Projektarbeit zur Nutzung von Standardsoftware. Das Ziel dieses Themas ist, die im Rahmen der informatischen Grundbildung gewonnenen Kompetenzen weiter zu festigen und aus informatischer Sicht zu systematisieren.

Im 2. Kurshalbjahr der Klasse 10 wird das Thema „Computernetzwerke“ bearbeitet. Neben den technischen Grundlagen sind auch Aspekte der selbstbestimmten Nutzung von Computernetzen und der Datenschutz ein Schwerpunkt. Im Rahmen eines Web-Projekts erstellen die Schülerinnen und Schüler selbstständig eine Webseite.

In der Qualifikationsphase liegt der Schwerpunkt in der Klasse 11 auf dem informatischen Modellieren. Die Schülerinnen und Schüler

| Thema                                     | Zeitwert |
|---|----------|
| Textverarbeitung und -gestaltung          | 10 Std.  |
| Internet – Recherche und Kommunikation    | 5 Std.   |
| Tabellen und Diagramme                    | 6 Std.   |
| Computergestützte Präsentationsgestaltung | 9 Std.   |

**Tabelle 2: Inhalte des Kurses „Einführung in die Arbeit am PC“ an Sekundarschulen.**

zen. Auch hier erfolgt keine zeugnisrelevante Zensurierung.

Ein weiteres Unterrichtsfach mit informatischen Inhalten ist *Moderne Medienwelten*. Dieses Fach ist 1998 eingeführt worden und wird in Sekundarschulen in den Jahrgangsstufen 7 bis 10 und an Gymnasien in der Jahrgangsstufe 9 als Wahlpflichtkurs angeboten. Im Wahlbereich werden Themen mit einem hohen Anteil an informatischer Bildung angeboten. Dazu gehören die Themen „Computer machen Druck – Visuelle Gestaltungsmöglichkeiten von Printmedien“, „Jederzeit und weltweit – Kommunikation im Internetzeitalter“ und „Computerspiele – nur zum Spaß? – Auch das Lernen geht neue Wege“. Der Computer wird als Medium betrachtet und der Schwerpunkt auf Kompetenzentwicklung zur Computernutzung in speziellen Anwendungskontexten ausgerichtet.

### Informatik in der gymnasialen Oberstufe

Der Informatikunterricht in der gymnasialen Oberstufe wurde 1994 für das zu dieser Zeit noch achtjährige Gymnasium eingeführt. Das Fach wurde mit zwei Wochenstunden in den Klassen 10 bis 12 unterrichtet und hatte den Status eines

Wahlpflichtfachs auf Grundkursniveau. Mit dem Schuljahr 1997/98 wurde die Förderstufe eingeführt. Das Gymnasium wurde insgesamt auf sieben Jahre reduziert, begann jedoch erst mit der Klasse 7, d.h. nach einer einjährigen gymnasial orientierten Förderstufenzeit.

Seit Jahre 2003 gibt es das achtjährige Gymnasium mit den Klassen 5 bis 12. Informatik hat seitdem den Status eines Wahlpflichtfachs, das von der 10. bis zur 12. Klasse auf Grundkursniveau mit zwei Wochenstunden belegt werden kann. Die gymnasiale Oberstufe umfasst die Klassen 10 bis 12 und ist in eine einjährige Einführungsphase und eine zweijährige Qualifikationsphase gegliedert. Die Schülerinnen und Schüler haben die Möglichkeit, nach der Einführungsphase die Kurswahl zu ändern. Das hat auch Auswirkungen auf die Curriculargestaltung. In Klasse 10 dürfen keine Themen behandelt werden, die für das Verständnis des Unterrichtes in Klasse 11 oder 12 notwendig sind. Hat eine Schülerin oder ein Schüler *Informatik* durchgängig in der Sekundarstufe II belegt, so besteht die Möglichkeit, eine mündliche Abiturprüfung abzulegen. Aufgrund der Oberstufenverordnung muss jedoch in diesem Fall eine schriftliche Abiturprüfung im Fach *Geschichte* abgelegt werden, da

| Kurs-halbjahr | Thema  | Zeit-richtwert |
|---------------|--|----------------|
| 10/1          | Grundlagen der Informationstechnik               | 16 Std.        |
| 10/1          | Projektarbeit unter Nutzung von Standardsoftware | 10 Std.        |
| 10/2          | Informatik und Gesellschaft                      | 6 Std.         |
| 10/2          | Computer-Netzwerke                               | 20 Std.        |
| 11/1          | Algorithmenstrukturen und ihre Implementierung   | 26 Std.        |
| 11/2          | Strukturierte Datentypen                         | 10 Std.        |
| 11/2          | Informatisches Modellieren                       | 16 Std.        |
| 12/1          | Wahlthema  | 26 Std.        |
| 12/2          | Projektarbeit zur Softwareentwicklung            | 12 Std.        |

**Tabelle 3:**  
**Themen für den Wahlpflichtkurs „Informatik“ entsprechend der Rahmenrichtlinien von 2003.**



erwerben Kompetenzen beim informatischen Problemlösen. Dazu werden die algorithmischen Grundstrukturen und die Datentypen vermittelt. Die Implementierung der Algorithmen erfolgt mit einer Programmiersprache. Diese ist nicht in den Rahmenrichtlinien vorgegeben. Es wird gefordert, dass diese Programmiersprache mindestens die komponentenbasierte Softwareentwicklung und die grafische Datenausgabe ermöglichen muss.

Für das erste Kurshalbjahr der Klasse 12 werden in den Rahmenrichtlinien verschiedene Wahlthemen zu speziellen Gebieten der Informatik vorgeschlagen. Jede Schule hat aber die Möglichkeit, eigene Wahlthemen zu erarbeiten, die dem Anspruch einer Vertiefung in einem ausgewählten Gebiet der Informatik genügen.

Aufbauend auf die in Klasse 11 erlangten Kompetenzen im informatischen Modellieren und den gewonnenen Spezialkenntnissen im Kurshalbjahr 12/1 wird im Kurshalbjahr 12/2 eine Projektarbeit zur Softwareentwicklung erstellt. Für diese Projektarbeit stehen nur acht Wochen zur Verfügung, da in diesem Kurshalbjahr die Abiturprüfungen liegen. Das Projekt sollte in Gruppenarbeit realisiert werden.

An Fachgymnasien kann dieser Kurs in den Klassenstufen 11 bis 13 unter Verwendung der gleichen Rahmenrichtlinien wie am Gymnasium belegt werden. Im Rahmen der beruflichen Bildung gibt es sowohl länderspezifische als auch die durch die KMK festgelegten Inhalte.

### Lehreraus- und -weiterbildung

Für einen qualitativ hochwertigen Informatikunterricht ist eine Voraussetzung, dass dieser durch ausgebildete Lehrkräfte durchgeführt wird. In Sachsen-Anhalt wird die Lehrerausbildung an den Universitäten Halle und Magdeburg durchgeführt. In Halle kann *Informatik* als zweites Unterrichtsfach für Gymnasien und Sekundarschulen studiert werden. An der Universität Magdeburg werden Direktstudenten für das *Lehramt Informatik* an berufsbildenden Schulen ausgebildet. Weiterhin gibt es die berufsbegleitenden Studiengänge Lehramt Informatik für Gymnasien, Sekundarschulen und Berufsschulen. Dieses Studium wird mit einer Staatsexamensprüfung oder einer vergleichbaren Prüfung abgeschlossen. An der Universität Magdeburg wurden in den letzten zehn Jahren mehr als 250 Lehrkräfte für das *Lehramt Informatik* ausgebildet. Abgerundet wird dieses Ausbildungs-

**Die Universitäten in Halle und Magdeburg sind bei der Ausbildung von Lehrkräften fürs Fach Informatik stark engagiert (oben: Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg; unten: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg).**

konzept durch ein einsemestriges, berufsbegleitendes Aufbaustudium, das speziell für Informatiklehrkräfte angeboten wird.

Henry Herper  
E-Mail:

[henry@isg.cs.uni-magdeburg.de](mailto:henry@isg.cs.uni-magdeburg.de)

### Internetquellen

Die Textfassungen der Rahmenrichtlinien und weitere Informationen zur Einordnung der informatischen Bildung können auf dem Landesbildungsserver Sachsen-Anhalt unter der Adresse <http://www.rahmenrichtlinien.bildung-lsa.de/> eingesehen werden. [zuletzt geprüft: 30. Dezember 2008]

**Tabelle 4:**  
**Wahlthemen für das Kurshalbjahr 12/1.**

| Wahlthemen für das Kurshalbjahr 12/1                            | Zeit-richtwert |
|---|----------------|
| 1. Modellbildung und Simulation                                 | 26 Std.        |
| 2. Analyse und Design eines Informatiksystems                   | 26 Std.        |
| 3. Computergrafik   | 26 Std.        |
| 4. Abstrakte Datentypen und ihre Implementierung                | 26 Std.        |
| 5. Suchen und Sortieren von Daten                               | 26 Std.        |
| 6. Endliche Automaten und formale Sprachen                      | 26 Std.        |
| 7. Kryptologie  | 26 Std.        |
| 8. Einsatz von Datenbanken zur dynamischen Webseitengenerierung | 26 Std.        |

## Software

### Ein Lernspiel zum Thema *Verteilte Systeme*

Unter einem *verteilten System* versteht man „eine Menge voneinander unabhängiger Computer, die dem Benutzer als ein einzelnes, kohärentes System erscheinen“ (Tanenbaum/Steen, 2003, S.18). Man kann auch sagen, dass verteilte Systeme aus unabhängigen Funktionseinheiten bestehen, die mittels Nachrichten untereinander kommunizieren und dadurch Aufgaben bewältigen (Bengel, 2004, S.5). Als Thema des Informatikunterrichts sind verteilte Systeme bisher in den Schulen noch nicht angekommen, obwohl sie eine wichtige Rolle innerhalb der Informatik spielen und einige Fachdidaktiker sie bereits thematisierten (vgl. z. B. Burger u. a., 2000, S.25 ff.).

Dabei ist offensichtlich, dass verteilte Systeme innerhalb der Informatik und auch in der Alltagswelt von Jugendlichen aufgrund der zunehmenden Vernetzung und „Computisierung“ sehr unterschiedlicher Geräte (PCs, Apple-Computer, Mobiltelefone, Haushaltsgeräte, PDAs, Sensoren usw.) an Bedeutung gewin-

nen. Jugendliche arbeiten öfter mit verteilten Systemen, auch wenn sie sie nicht als solche wahrnehmen. Es sollte daher Aufgabe des Informatikunterrichts sein, den Lernenden eine Erweiterung der einfachen Benutzersicht zu ermöglichen. In absehbarer Zeit könnten also verteilte Systeme ein Thema des Informatikunterrichts werden. Weiterhin ist vorstellbar, dass Forschungsergebnisse über verteilte Systeme mit wichtigen Unterrichtsthemen wie Computernetzen oder dem Internet verknüpft werden.

In diesem Beitrag soll ein elektronisches Lernspiel vorgestellt und gezeigt werden, wie Lehrende relativ einfach grundlegende Funktionsweisen von verteilten Systemen unterrichten und mithilfe des Spiels vertiefen können.

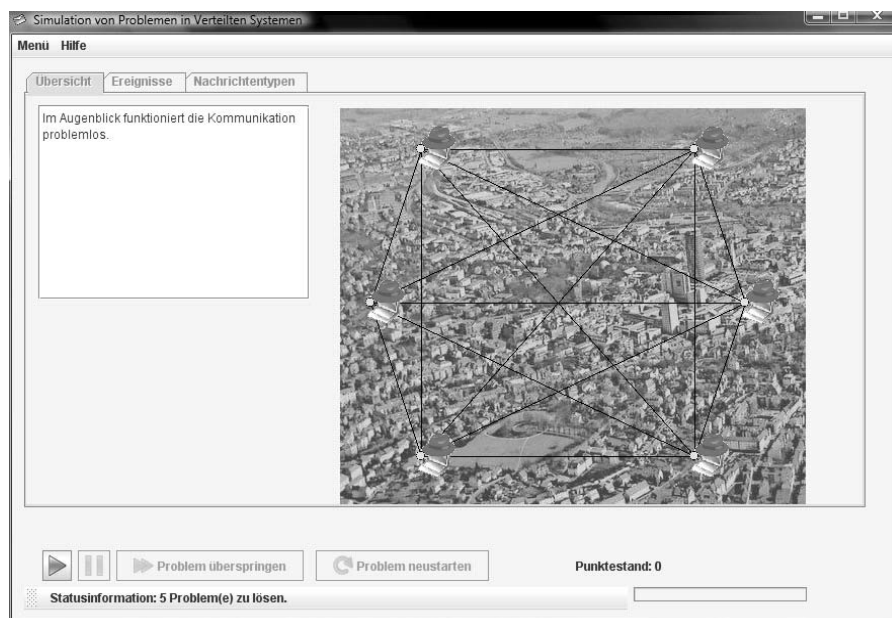
#### *Ein Lernspiel über verteilte Systeme*

Es wurde ein elektronisches Lernspiel entwickelt, das Schülerinnen und Schülern ermöglicht, auf einfache und besonders motivierende Weise grundlegende Funktionen verteilter Systeme kennenzulernen. Die Lernenden werden vor die Aufgabe gestellt, Kommunikationsprobleme zu lösen. Damit erfahren sie implizit, wie diese Systeme aufgebaut sind und funktionieren. Weiterhin werden Werkzeuge als Denkhilfen zur Verfügung gestellt, mit denen sich die angesprochenen Probleme lösen lassen. Als Voraus-

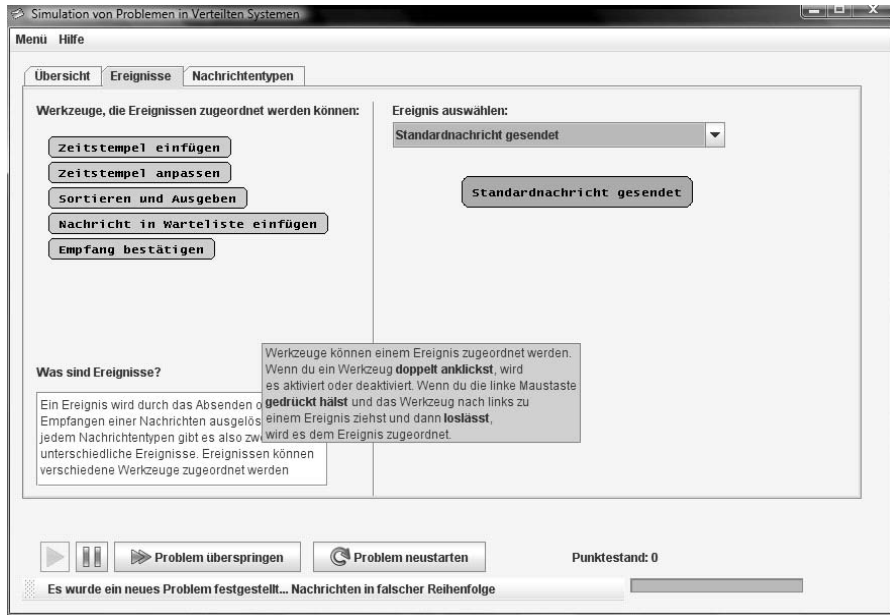
setzung für den Umgang mit dem Programm ist lediglich eine intuitive Vorstellung des Algorithmusbegriffs empfehlenswert.

Bei der Entwicklung des Lernspiels wurde davon ausgegangen, dass mithilfe von (elektronischen) Lernspielen angst- und risikofrei, schnell und auch nachhaltig gelernt werden kann. Diese Annahme beruht auf Untersuchungen, die Lernvorgänge in herkömmlichen kommerziellen Computerspielen eindrucksvoll aufzeigen (vgl. z. B. Bopp, 2006), sowie auf einer Vergleichsstudie mit hochschuldidaktischen Methoden wie Vorlesung und Textstudium (vgl. Kerren, 2003, S.6–9). Lernvorgänge in Spielen sind durchaus komplex und beziehen sich immer wieder auf Inhalte, die zu einem früheren Zeitpunkt im Spiel schon gelernt wurden. Sie sind oftmals „versteckt“, werden also weniger als herkömmliche Lernmethoden von den Schülerinnen und Schülern wahrgenommen. Sie sind situiert, d. h. in einen Kontext eingebunden, planvoll, selbstgesteuert, konstruktiv und gerade in jüngster Zeit auch sozial bzw. parasozial. Dies sind alles Merkmale, die von vielen pädagogischen Psychologen als besonders lernfördernd eingeschätzt werden (Reinmann/Mandl, 2006).

Allerdings resümiert Bopp, der viele Möglichkeiten des Lernens in kommerziellen Spielen herausgearbeitet hat, dass diese Möglichkeiten kaum in Lernspielen genutzt werden. Die Dominanz klassischer Lernmethoden sei demnach zu stark. Bopp begründet dies mit einem Fehlen von Wissen über den didaktischen Aufbau von kommerziellen Spielen, einem Fehlen der finanziellen Ressourcen (z. B. zur Implementierung einer modernen Oberfläche) oder mit dem Vorurteil, dass Konzepte aus Unterhaltungsspielen nur begrenzt zum Lernen geeignet seien (Bopp, 2006, S.35). Ein ähnliches Programm, wie das hier vorgestellte, ist *Filius* (Aschoff u. a., 2007), das an der Uni-



**Bild 1: Die Oberfläche des Spiels (mit Textinformationen links und einer Animation rechts).**



**Bild 2 (oben):** Das Werkzeugfenster. (Die Werkzeuge links können einem Ereignis rechts zugeordnet werden.)

**Bild 3 (rechts):** Übersichtsanimation zum Problem der verlorenen Nachrichten.

**Bild 4 (rechts unten):** Werkzeuge und Ereignisse zum Problem der verlorenen Nachrichten.

versität Siegen entstanden ist und sich mit Computernetzen und deren Konfiguration beschäftigt.

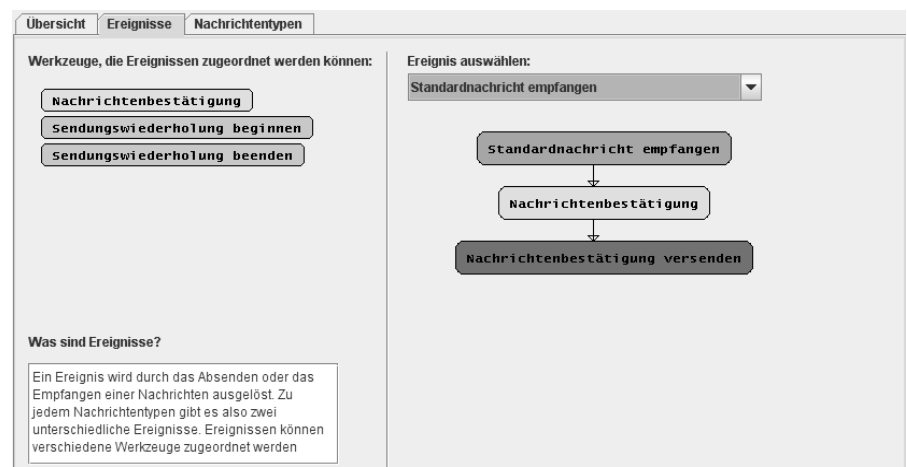
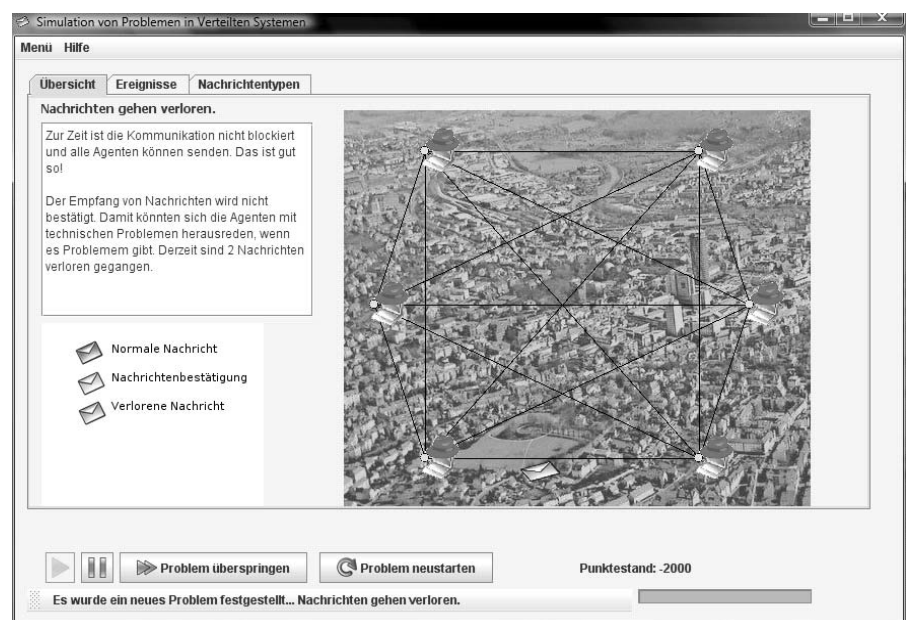
## Die Szenarien im Lernspiel

Das Spiel versetzt die Lernenden in eine fiktive moderne Stadt, deren Wirtschaft und Wissenschaft blüht, und die deswegen Agenten angelockt hat, die am Erfolg der Stadt teilhaben wollen. Die Einwohner fanden sich mit dieser Situation ab, die Agenten gerieten aber immer öfter untereinander in Konflikte. Der Bürgermeister sah deswegen den Frieden gefährdet und bat einen Techniker darum, daran mitzuwirken, dass Konflikte vermieden werden, die auf Missverständnissen in der Kommunikation beruhen. Die Lernenden schlüpfen in die Rolle des Technikers.

gewählt, die sich grafisch und thematisch in der Spielwelt modellieren lassen und einen Bezug zu verteilten Systemen haben. Die Probleme werden in zufälliger Reihenfolge aufgerufen und können vom Benutzer auch übersprungen werden. Die Interaktionen der Lernenden werden vom Programm mit Punkten bewertet und damit vergleichbar gemacht.

Um die Möglichkeiten des Programms zu zeigen, werden zwei Probleme kurz vorgestellt: der *Verlust von Nachrichten* und der *Lauschangriff*. Geht eine Nachricht verloren, bleiben (erwartete) Reaktionen auf Empfängerseite aus, und der Adressat erhält eventuell wichtige Informationen nicht. Das Programm zeichnet alle Probleme und Bearbeitungszustände in einer Animation. Bei dem *Verlorene-Nachrichten-Problem* unterscheiden sich

Als inhaltliche Basis des Programms wurden fünf Probleme aus-



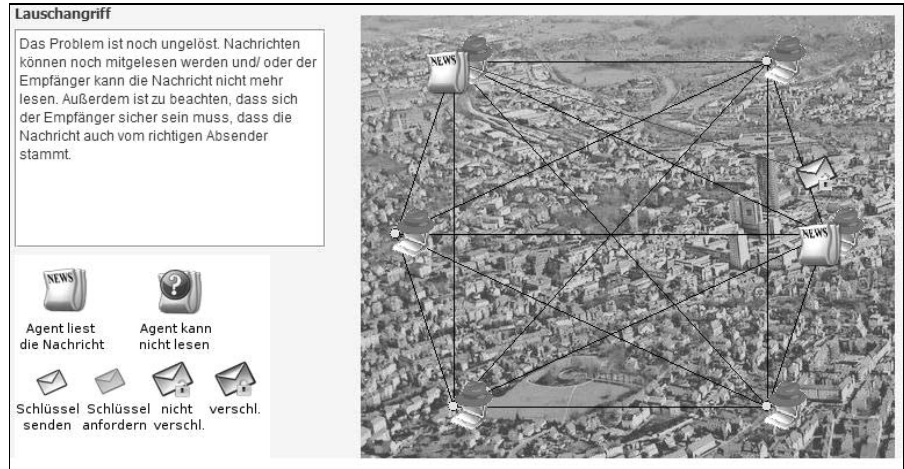
ankommende Nachrichten farblich von denen, die auf dem Weg zum Empfänger verloren gehen. Damit ist das Problem auch visuell wahrnehmbar. Wie bei allen Problemen gibt es aber auch einen Informationstext. Die Lösungsbausteine, die der Benutzer zur Verfügung hat, müssen per „drag and drop“ Ereignissen zugeordnet werden. Ein Ereignis ist das Absenden und das Empfangen einer Nachricht von einem bestimmten Typ. Beim vorliegenden Problem gibt es zwei Typen zu unterscheiden: normale Nachrichten und Bestätigungsnachrichten.

Das Programm überprüft fortlaufend, ob eine verlorene Nachricht doch noch ankommt, dann wäre das Problem gelöst. Die zur Verfügung stehenden Werkzeuge sind Nachrichtenwiederholung und -bestätigung. Kommt eine Nachricht an, muss sie vom Empfänger bestätigt werden. Der Absender kann dann eine vorgegebene Zeit warten und bewerten, ob er die Sendung wiederholen muss.

Das Problem *Lauschangriff* besteht darin, dass ein dritter Agent die Kommunikation zwischen zwei anderen Agenten mitliest. Um das Problem realitätsnah zu gestalten, steht der Benutzer jedoch nicht nur vor der Aufgabe, das Mitlesen zu verhindern. Er muss ebenfalls sicherstellen, dass der Empfänger sich auf die Identität des Absenders verlassen kann. Dies wird mit einer doppelten Verschlüsselung erreicht; als Verschlüsselungsmethode wurde das RSA-Verfahren gewählt (siehe Rivest u. a., 1978).

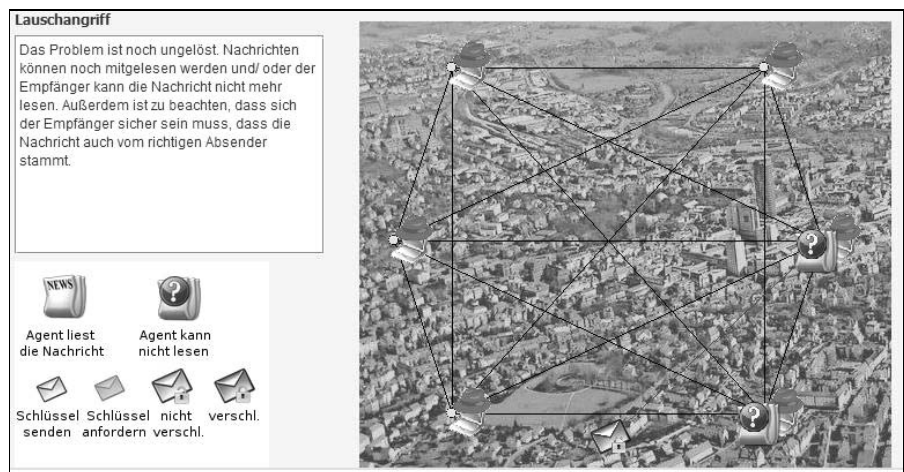
Grafisch wird das Problem so dargestellt, dass ein dritter Agent die Nachricht ebenfalls empfangen kann. Es wird dabei unterschieden, ob die Nachricht verschlüsselt (vgl. Bild 6) ist oder nicht (vgl. Bild 5) und ob der Empfänger bzw. der Mitleser die Nachricht entschlüsseln kann. Das Problem ist gelöst, wenn der Empfänger die Nachricht lesen und der Mitleser die Nachricht aufgrund der Verschlüsselung nicht mehr lesen kann.

Für dieses Problem wird nur der Standardnachrichtentyp benötigt. Demnach gibt es auch nur zwei Ereignisse: das Absenden und das Empfangen einer Standardnachricht. Als Werkzeuge stehen dem Benutzer



**Bild 5 (oben):** Im Ursprungszustand sendet der Agent links eine Nachricht an den Agenten unter ihm. Der Agent rechts unten kann die Nachricht mitlesen, da sie nicht verschlüsselt ist.

**Bild 6 (unten):** Das Problem ist noch nicht gelöst. Der Absender ist der Agent unten links und der Empfänger der Agent unten rechts. Der Mitleser befindet sich am mittleren rechten Bildrand. Die Nachricht wurde vom Absender zwar verschlüsselt, kann aber vom Empfänger nicht entschlüsselt werden.



jeweils das Ver- und Entschlüsseln mit dem eigenen oder fremden öffentlichen bzw. mit dem eigenen geheimen Schlüssel zur Verfügung. Zur Sicherstellung, dass nur der Empfänger die Nachricht lesen kann, muss eine Nachricht vor dem Absenden mit dem öffentlichen Schlüssel des Empfängers verschlüsselt werden. Die Entschlüsselung findet mit dem geheimen Schlüssel des Empfängers statt. Für die zweite Aufgabe, die Sicherstellung der Identität des Absenders, muss die Nachricht mit dem geheimen Schlüssel des Absenders chiffriert, und auf Empfängerseite

muss sie mit dem öffentlichen Schlüssel des Absenders dechiffriert werden. Da beide Vorgänge mit einer Nachricht durchgeführt werden müssen, ist auch auf die Reihenfolge der Werkzeuge zu achten.

Weitere Probleme und Lösungsideen sind

- ▷ falsche Nachrichtenreihenfolge (logischer Zeitstempel, Empfangsbestätigung, Sortierung beim Empfänger),
- ▷ Inkonsistent-Werden einer gemeinsamen Ressource (quorum-basierte Konsistenz),

## ▷ Verfälschen von Nachrichten (Nachrichten-Digest).

Ausführliche Informationen aus fachlicher Sicht über die Probleme und ihre Lösungen sind in Tanenbaum/Steen (2003) nachzulesen.

### *Das Lernspiel im Informatikunterricht*

Ganz allgemein kann man sagen, dass Lernsoftware gut begleitet im Unterricht eingebettet werden muss. Vergleichbar ist dies etwa mit vielen klassischen Methoden wie Textarbeiten, naturwissenschaftlichen Experimenten oder Videofilmen. Sie müssen von den Lehrpersonen genau studiert und ihr Einsatz muss stets begründet werden. Genauso muss das Thema, mit dem sich eine Lernsoftware beschäftigt, im Unterricht vor- und nachbereitet werden. Das folgende Unterrichtsprojekt soll am Beispiel der Software über verteilte Systeme zeigen, welche Kenntnisse Voraussetzung für den Einsatz des Spiels sind, und wie eine sinnvolle Auswertung aussehen könnte. Das Projekt wurde im Unterricht bisher in dieser Form zwar noch nicht realisiert, die Darstellung beruht jedoch auf einem Test mit Schülern, der zum Ziel hatte, die Qualität und die Lernerfolge zu evaluieren zu können.

Für das Unterrichtsprojekt wird eine Doppelstunde benötigt. Zu-

| Zeit       | Inhalt   |
|------------|--|
| 5 Minuten  | Vorstellung der Unterrichtsziele   |
| 20 Minuten | Lehrervortrag zu folgenden Themen:<br>– Struktur, Funktionen und Bedeutung von Verteilten Systemen<br>– Vorstellung der Probleme<br>– Lösungsansätze für komplexere Probleme |
| 50 Minuten | Arbeit mit der Software  |
| 15 Minuten | Auswertung und Diskussion über die Lösungen, Klärung offener Fragen  |

**Tabelle:**  
**Eine Doppelstunde zum Thema Verteilte Systeme.**

nächst beziehen sich die Inhalte des Programms hauptsächlich auf fünf wichtige Probleme und ihre Lösungsstrategien. Den Benutzern wird nicht explizit etwas über die Struktur und das Funktionieren verteilter Systeme mitgeteilt. Deswegen sollten diese Inhalte sowie ihre Beziehung zu verwandten Bereichen wie dem Internet oder Computernetzen im Allgemeinen vor dem Einsatz der Software dargestellt werden.

Ferner ist empfehlenswert, die Probleme und ihre Lösungen im Klassenverband zu diskutieren. Hier gibt es vier Möglichkeiten: Man könnte Probleme und Lösungen vor oder nach dem Einsatz der Software besprechen oder die Probleme vorher und die Lösung hinterher. Weiterhin könnte man komplexere Probleme vorher genauer besprechen. Hier ist eine Differenzierung sinnvoll, wie der Softwaretest zeigte. Im Unterrichtsprojekt werden alle fünf Probleme sowie die Lösungen der Probleme des Inkonsistent-Werdens einer gemeinsam genutzten Ressource und die falsche Nachrichtensortierung vor dem Einsatz der Software besprochen. Im Anschluss folgt eine Auswertung aller Probleme und ihrer Lösungen, wobei den komplexeren Problemen mehr Zeit eingeräumt werden sollte. Die Bedienung der Software kann hingegen in wenigen Sätzen abgehandelt werden. Hier hat ein erster Unterrichtsversuch gezeigt, dass die Schüler intuitiv mit dem Programm umgehen konnten.

### **Auswertung und Ausblick**

Mit der hier vorgestellten Lernsoftware soll es ermöglicht werden, Kernprobleme verteilter Systeme im Unterricht zu vermitteln. Wichtig ist daran, dass die Kompetenzvermittlung durch ein speziell entwickeltes Computerspiel erfolgt. Es wird damit gezeigt, dass die Meinung, Computerspiele seien nur eine Freizeitbeschäftigung von Jugendlichen (Kringel, 2008), nicht aufrechterhalten werden kann. Ohne darüber diskutieren zu wollen, welche Gefahren von diesen Spielen ausgehen, lässt sich doch feststellen, dass sie vielen Jugendlichen Spaß bereiten und dass diese

mit Spielen lernen können. Dies kann man für den Unterricht nutzen, vor allem, wenn die Spiele gut in das übrige Unterrichtsgeschehen eingebettet werden.

Der Einsatz des Programms in der Schule hat auch die Aussage der Kerren-Studie bestätigt, dass Lernsoftware besonders gut dazu geeignet ist, die Relevanz und Transformation des erlernten Wissens bei den Schülerinnen und Schülern zu verdeutlichen (Kerren, 2003). Ohne es im Versuch explizit thematisiert zu haben, konnten zu den Problemen Anwendungsbeispiele genannt werden, und die Bedeutung für den Alltag wurde relativ hoch eingeschätzt. Diese Ergebnisse sind dabei keineswegs selbstverständlich und deswegen auch sehr erfreulich.

Zur Weiterentwicklung des Programms ist es möglich, neben den fünf bereits vorgesehenen Problemen weitere zu gestalten und somit Lehrerinnen und Lehrern eine größere Auswahl zu ermöglichen.

Gabor Meißner

E-Mail:

[gabor.meissner@googlemail.com](mailto:gabor.meissner@googlemail.com)

Die Software kann kostenfrei unter <http://www.gabor-meissner.de/> heruntergeladen werden.

### Literatur und Internetquellen

Asschoff, A.; Bade, J.; Dittrich, C.; Gerding, T.; Haßler, N.; Klebert, J.; Weyer, M.: Abschlussbericht Projektgruppe FILIUS. Siegen: 2007. <http://www.die.informatik.uni-siegen.de/pgfillius/download/Dokumentation2.pdf> [zuletzt geprüft: 30. Dezember 2008]

Bengel, G.: Verteilte Systeme. Wiesbaden: Vieweg, 32004.

Bopp, M.: Didactic Analysis of Digital Games and Game-based Learning. In: Pivec, M. (Hrsg.): Affective and Emotional Aspects of Human-computer Interaction – Game-based and Innovative Learning Approaches: The Future of Learning. Amsterdam: IOS Press, 2006, S. 8–37.

Burger, H.; Galata, R.; Hechenleitner, A.; Kreisel, K.; Leppmeier, M.; Liessel, W.; Wiedemann, A.: Informatik und Schule – Schwerpunkte, Hinweise auf Materialien, Informationsquellen. Augsburg: 2000.

Kerren, A.: Exploratives Lernen mit partiell generierter Lehr- und Lernsoftware. In: Ta-

gungsband zum Workshop „Grundfragen multimedialer Lehrer“ – GML 2003, Potsdam 2003. <http://www.ads.tuwien.ac.at/people/kerren/pubs/kerren-gml03.pdf> [zuletzt geprüft: 30. Dezember 2008]

Kringiel, D.: Games in der Schule – Lehrer bringen Schülern das Spielen bei. 2008. <http://www.spiegel.de/netzwelt/spielzeug/0,1518,550345,00.html> [zuletzt geprüft: 30. Dezember 2008]

Reinmamm, G.; Mandl, H.: Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In: Krapp, A.; Weidenmann, B. (Hrsg.): Pädagogische Psychologie. Weinheim, 2006, S. 613–658.

Rivest, R.; Shamir, A.; Adleman, L.: A Method for Obtaining Digital Signatures and Public Key Cryptosystems. In: Communications of the ACM, 21 Jg. (1978), H. 2, S. 120–126.

Tanenbaum, A.; Steen, M. van: Verteilte Systeme – Grundlagen und Paradigmen. München: Pearson, 2003.



## Bildungsstandards Informatik online

Ein Angebot zum Mitmachen

Mit der Veröffentlichung der *Grundsätze und Standards der Informatik in der Schule* wurden Mindeststandards der informatischen Bildung im Sekundarbereich I an allgemeinbildenden Schulen formuliert. Die Adresse

<http://www.informatikstandards.de/>

hat bestimmt bei vielen Informatiklehrenden bereits einen Platz in den Bookmarks bzw. Lesezeichen gefunden. Sicher sind diese Grundsätze und Standards lediglich ein

Anfang, um informatische Kompetenzen zeitgemäß zu entwickeln. Insbesondere sollten diese in den Fokus der Informatiklehrerinnen und -lehrer gelangen, um im Unterricht auf die hier formulierten Anforderungen hinwirken zu können. Neben verschiedenen Möglichkeiten der Unterstützung durch Erfahrungsberichte oder Workshops erschien uns für den Informatikunterricht die Bereitstellung von Werkzeugen sinnvoll, mit denen im Unterricht gearbeitet werden kann und mit denen die Schülerinnen und Schüler auch die Kompetenzen erwerben können, die ein Lehrender anstrebt.

Die nun vorgelegte Sammlung bietet einen ersten Einstieg und die Möglichkeit, schnell und direkt Informationen zu hilfreichen Werkzeugen abzurufen und auch zu bewerten. Das Portal bietet seinen Nutzern die Möglichkeit der Erwei-

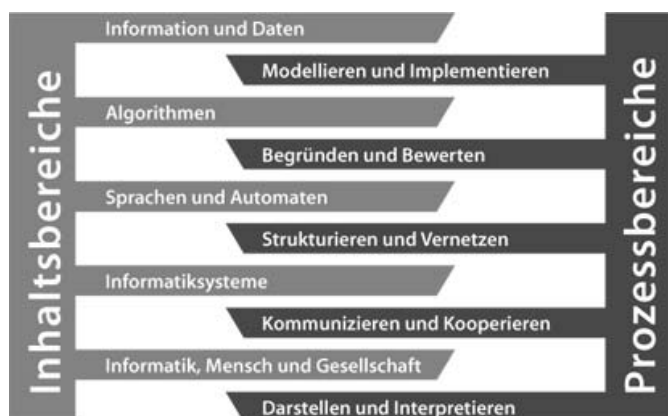
**Beispiel eines Software-Angebots: Krypto – ein Verschlüsselungsprogramm, mit dem verschiedene Verschlüsselungsmethoden demonstriert werden können.**

terung durch eigene Tools, Gelegenheit zum Meinungs-austausch sowie eine fachlich-administrative Betreuung. Die Erweiterung um einen Bereich mit kompetenzorientierten Aufgaben ist begonnen und soll im Herbst 2009 fertig gestellt sein.

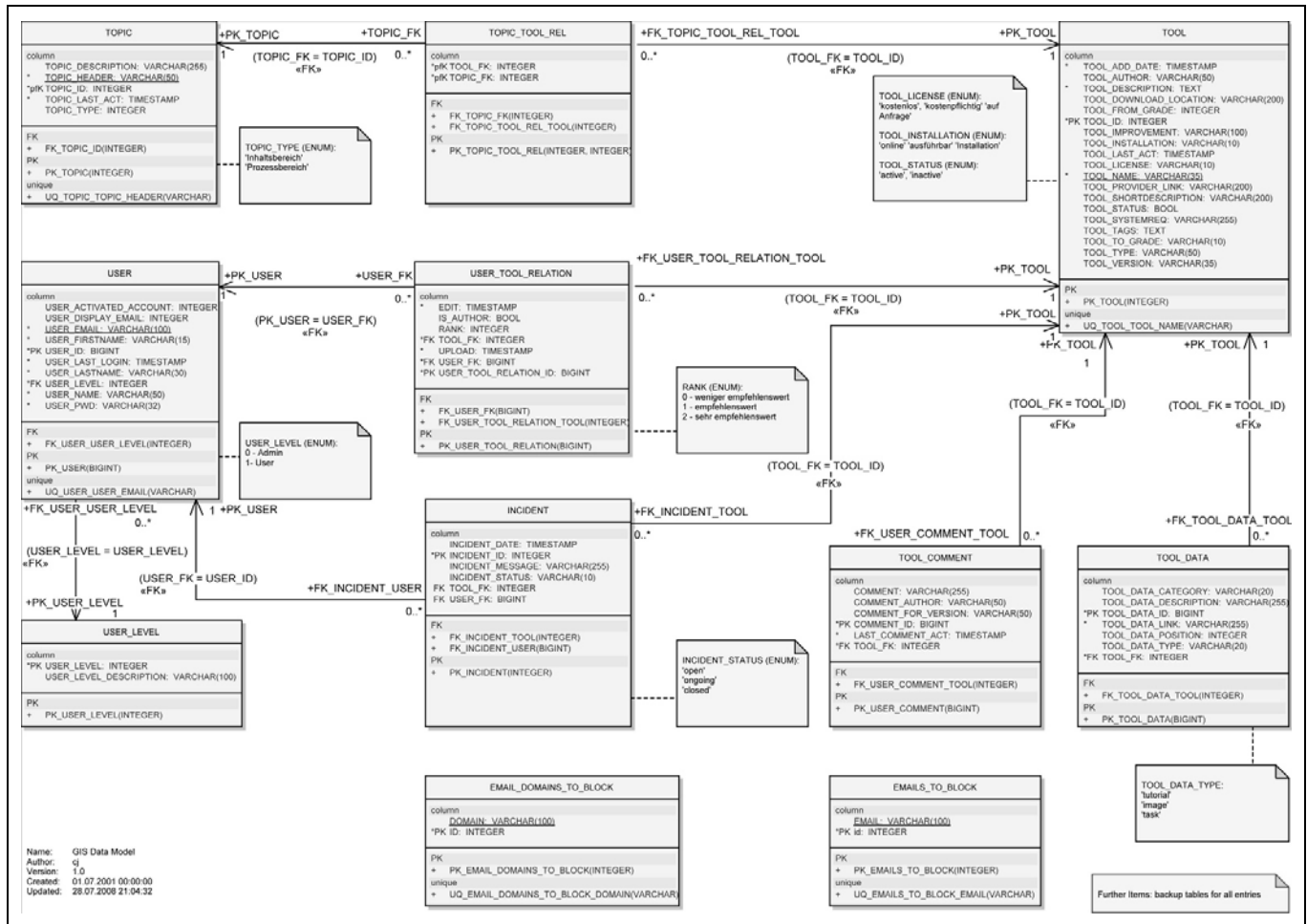
### Einige Details

Ziel des Portals ist, den Informatiklehrkräften kostenfreie, unterstützende Werkzeuge und in Kürze auch Aufgaben zur Verfügung zu stellen. Der Werkzeugbereich enthält momentan ein ausgewähltes Angebot von den Unterricht unterstützenden Programmen und Online-Nachschlagewerken, die den einzelnen Inhalts- und Prozessbereichen zugeordnet sind. Beim Auswählen eines Werkzeugs werden dem Nutzer zusätzlich eine ausführliche Vorstellung des Werkzeugs mit Screenshot(s), Aufgaben bzw. Tutorials angeboten.

Jedem Nutzer der Internetseite steht es frei, sich zu registrieren und anzumelden. Dadurch wird die Mög-



**Die Kompetenzbereiche der Bildungsstandards.**



## Das Datenbankschema.

lichkeit geboten, zusätzliche Werkzeuge in das System einzupflegen oder auch durch eine Vergabe von Punkten kommentarlos zu bewerten. Hierfür steht den Nutzern ein umfangreiches Eingabeformular zur Verfügung. Ein Editieren und damit aktuell Halten ist natürlich auch möglich. Sollte dennoch ein Werkzeug nicht mehr aktuell sein, so wird jedem eingeloggten Nutzer die Gelegenheit geboten, den Seitenadministrator zu informieren. Besonders wichtig erschien uns, dass jeder angemeldete Nutzer dazu angeregt wird, vorhandene Werkzeuge zu kommentieren, und auf diesem Wege ein Austausch über etwaige Stärken, Schwächen, aber auch das Einbringen eigener Erfahrungen oder von Aktualitätshinweisen angestoßen werden kann. Da bei einem stetig wachsenden Werkzeugangebot eine schnelle Navigation nötig ist,

wurde eine zusätzliche einfache und erweiterte Suche integriert. Die erweiterte Suche ermöglicht den Nutzern somit, gezielt nach bestimmten Kriterien der Werkzeuge zu suchen.

Gegenwärtig steht der Werkzeugbereich der Internetseite in vollem Funktionsumfang zur Verfügung. Für das kommende Jahr ist ein Ausbau der Seite um diverse Aufgabensammlungen geplant. Auch hier gilt es, die Plattform so zu gestalten, dass es den Nutzern möglich ist, eigene Aufgaben einzustellen und damit die Seite kontinuierlich nach eigenen Überlegungen mitgestalten zu können bzw. anderen Nutzern auf diesem Wege Anregungen zu liefern.

Ziel bei der Gestaltung der Internetseite war, eine hohe Dynamik und Erweiterbarkeit der Plattform zu erreichen. Daher wurde die Internetseite an eine Datenbank angebunden, der ein detailliertes Datenbankschema zugrunde liegt. Interessierte finden im Bild „Das Datenbankschema“ (oben) weitere Informationen.

Bei der Nutzung der Webseite wird zwischen den drei Rollen *Gast*, *Administrator* und *angemeldeter Nutzer* unterschieden.

Die Gastrolle entspricht einem nicht registrierten Nutzer und bietet lediglich Zugriff auf allgemeine Informationen der Webseite. Ein Gast-Nutzer kann alle Informationen zu den Werkzeugen abrufen und diese bei Bedarf herunterladen und weiterverwenden. Ihm ist es aber nicht erlaubt, Bewertungen und Kommentare zu den einzelnen Werkzeugen zu hinterlassen. Des Weiteren kann ein Gast keine neuen Werkzeuge hinzufügen.

Für registrierte Nutzer erweitert sich die Gastrolle um zusätzliche Funktionen. Dem angemeldeten Nutzer ist es gestattet, vorhandene Werkzeuge zu kommentieren und zu bewerten. Des Weiteren kann er veraltete Werkzeugbeschreibungen oder Fehler dem zuständigen Administrator melden. Er kann neue Werkzeuge einstellen, die nach einer administrativen Kontrolle jedem Besucher der Seite zur Verfü-

gung gestellt werden. Seine eigens inserierten Werkzeuge kann der angemeldete Nutzer jederzeit aktualisieren und so auf dem neuesten Stand halten.

Die Verwaltung bestimmter Bereiche ist über die Gruppe der Administratoren organisiert, beispielsweise die Nutzerverwaltung und die Verwaltung der Werkzeuge.

Das Projekt selbst entstand im Rahmen eines Komplexpraktikums des Studiengangs Medieninformatik an der TU Dresden im Bereich der AG Didaktik der Informatik. Für die Umsetzung des Projekts stand uns bereits umfassendes Basismaterial von Lehrern und Studenten anderer Projekte zur Verfügung.

Für eine zielgerichtete Entwicklung waren Zwischenpräsentationen vor Lehrern und Tests mit Lehrern und Studenten sehr hilfreich. Während der Abschlusspräsentation wurde die Plattform mithilfe von rund 20 Informatiklehrern im Rahmen eines „Feldtests“ evaluiert. Dadurch konnten auftretende Fehler im Layout und bei der Bedienung der Plattform behoben werden.

Die angebotene Plattform bietet eine Grundlage eines Werkzeugangebots für den Informatikunterricht und damit auch zur Umsetzung der Bildungsstandards Informatik. Wünschenswert ist nun eine aktive Mitgestaltung durch Informatiklehrkräfte. Dabei sollten die bereits vorhandenen Werkzeuge mit Kommentaren und Bewertungen versehen und selbst verwendete Werkzeuge hinzugefügt werden.

Weitere Hinweise und Anfragen senden Sie bitte an:  
steffen.friedrich@tu-dresden.de

Kristin Albert  
Ivonne Günther  
Anne Hellriegel  
Cosmin Jurma  
Andreas Müller  
Axel Schröder

TU Dresden  
Fakultät Informatik  
Studiengang Medieninformatik

## Hardware & Software

### Podcasts im Unterricht

(Teil 2)

Im ersten Teil dieser Beitragsreihe (siehe LOG IN Heft 153, S.77–82) wurden Podcasts als Audio- oder Videobeiträge eingeführt, die über das Internet veröffentlicht und auf den heimischen Computer heruntergeladen werden können. Eine Übertragung der Dateien auf digitale Endgeräte wie Handy oder MP3/4-Player ermöglicht das örtlich unabhängige Anhören bzw. Anschauen, sodass für Schülerinnen und Schüler schon die Fahrt zur Schule zu einer Bildungsreise werden kann. Podcasts werden von Medienanstalten, völlig verschiedenen Institutionen und auch von Privatpersonen zu einer Fülle unterschiedlicher Themen bereitgestellt. In diesem Teil der Serie wird dargestellt, wie mit Podcasts umgegangen werden kann und wie sie insbesondere im Unterricht nutzbar sind.

#### Vorabonnierte Podcasts

Mithilfe der Web-2.0-Anwendung *Protopage* (<http://www.protopage.com/>) lassen sich Podcasts per RSS-Feed für mehrere Sprachen „vorabonnie-

ren“. So können Lehrkräfte, die vorbereitete Links an ihre Schülerinnen und Schüler bzw. Kolleginnen und Kollegen weitergeben, auch diesen ermöglichen, jederzeit topaktuelle Hörressourcen zu nutzen. Beispiele dafür stehen unter folgenden Adressen zur Verfügung:

<http://protopage.com/wagjuer>  
<http://protopage.com/baladoblog>  
<http://protopage.com/elepodcasts>

Die in diesem Beitrag angeführten Podcasts und Internetquellen finden sich hier:

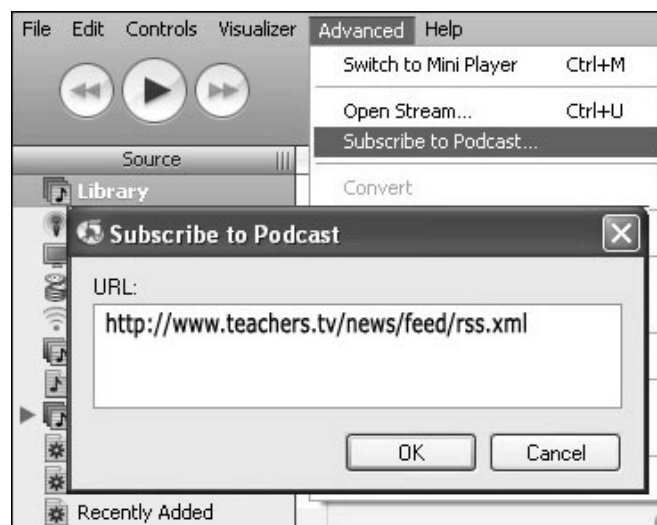
[http://protopage.com/zeitschrift\\_login](http://protopage.com/zeitschrift_login)

Neben den rein audiobasierten Podcasts gibt es auch videogestützte Angebote, die man *Videopodcasts* (Vodcasts) nennt. Ein herausragendes Beispiel dieser Gattung sind die Sendungen von Teachers' TV (RSS-Feed: <http://www.teachers.tv/news/feed/rss.xml>) Diese Vodcasts lassen sich über iTunes abonnieren und beispielsweise mit dem iPod wiedergeben (siehe Bild 1).

#### Abonnieren von aktualisierten Inhalten

##### *Nutzung kostenfreier Software*

Mit der auch unter Windows lauffähigen Apple-Software *iTunes* (<http://www.apple.com/de/itunes/>) lassen sich Podcasts abonnieren. Das Programm muss dazu allerdings heruntergeladen und installiert werden. Man gibt ein Verzeichnis frei, in das iTunes neue Podcasts herunterlädt, sobald man sich mit



**Bild 1:** Podcasts lassen sich mit der kostenfreien Software *iTunes* abonnieren.

iTunes verbindet. Der ebenfalls kostenfreie *Juice Receiver* (<http://juicereceiver.sourceforge.net/>) funktioniert in etwa analog wie iTunes, wird aber als Open-Source-Produkt von Nutzern vorgezogen, die sich nicht gerne von Apple auf die Festplatte schauen lassen wollen.

## Einsatz von FeedReader-Diensten

Bei der Nutzung dieser Dienste ist keine Installation erforderlich. Dafür ist aber eine kostenfreie Registrierung obligatorisch. FeedReader sind bedienerfreundlich und leistungsfähig. Beispiele sind der *Google Reader* (<http://www.google.de/reader/>), für dessen Nutzung eine Anleitung der Autoren zur Verfügung steht (<http://www.lpm.uni-sb.de/el/files/BlogAbonnierenmitGoogleReader.doc>), bzw. *Bloglines* (<http://www.bloglines.com/>); auch für das Arbeiten mit dem letztgenannten Programm gibt es ein Tutorial (<http://teachers20.ning.com/video/video/show?id=598604:Video:82>).

## Einsatz der Standardprogramme Internet Explorer, Firefox und Thunderbird

Der Browser *Firefox* und der E-Mail-Client *Thunderbird* bringen

**Bilder 2 und 3: Podcasts lassen sich in den neueren Versionen der Browser Firefox (Bild 2, rechts) und Internet Explorer (Bild 3, unten) benutzerfreundlich abonnieren.**

von vornherein alles mit, was zum Abo von Podcasts benötigt wird. Es reicht aus, beim Internet Explorer und bei Firefox die Adresse des Podcasts in die Adresszeile einzugeben (siehe Bild 2). Ein Klick auf das RSS-Icon im rechten äußeren Adressfeld, das Inhalte als abonnierbar kennzeichnet, genügt bei Firefox 2, um ein dynamisches Lesezeichen anzulegen, ähnlich sieht es bei Firefox 3 aus. RSS-Feeds werden als Lesezeichen abgelegt – eine Spezialität des Firefox-Browsers. Die Schlagzeilen werden bei jedem Browser-Start neu geladen, die betroffenen Lesezeichen automatisch aktualisiert. Im Internet Explorer ist diese Funktionalität seit Version 7 integriert (siehe Bild 3), und auch die neue Opera-Software kann dies leisten.

Auch das Mailprogramm *Thunderbird* (<http://www.mozilla-europe.org/de/products/thunderbird/>) bietet eine integrierte Unterstützung für RSS-Feeds. Unter folgender Adresse sind die notwendigen Schritte aufgeführt,

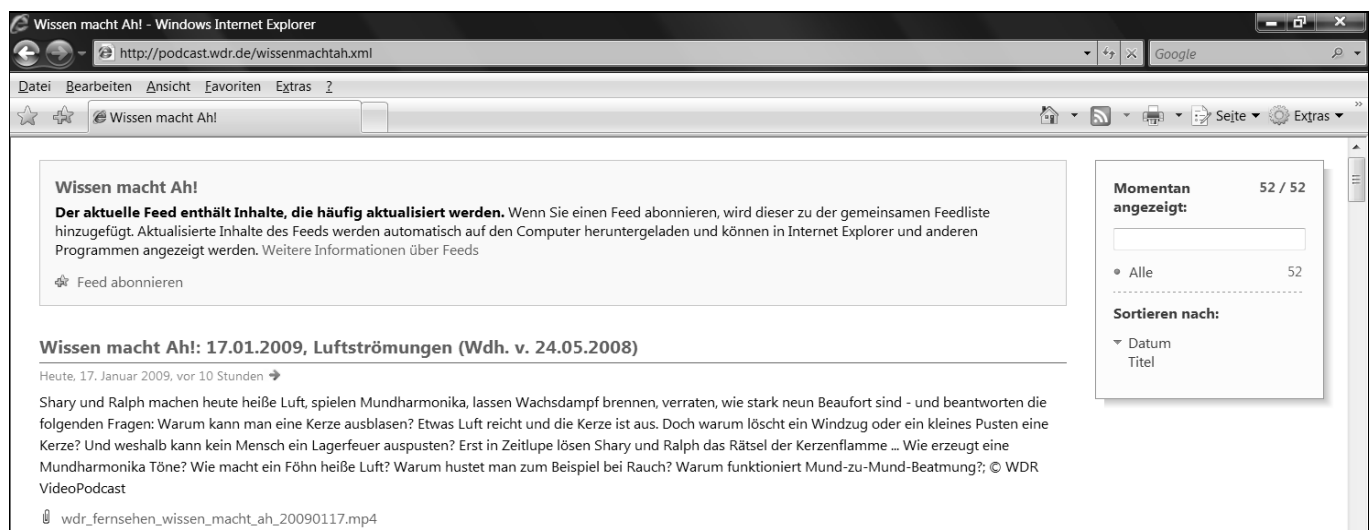
um mit Thunderbird RSS-Feeds zu empfangen: <http://www.reporter-ohne-grenzen.de/rss-feeds-abonnieren.html>.

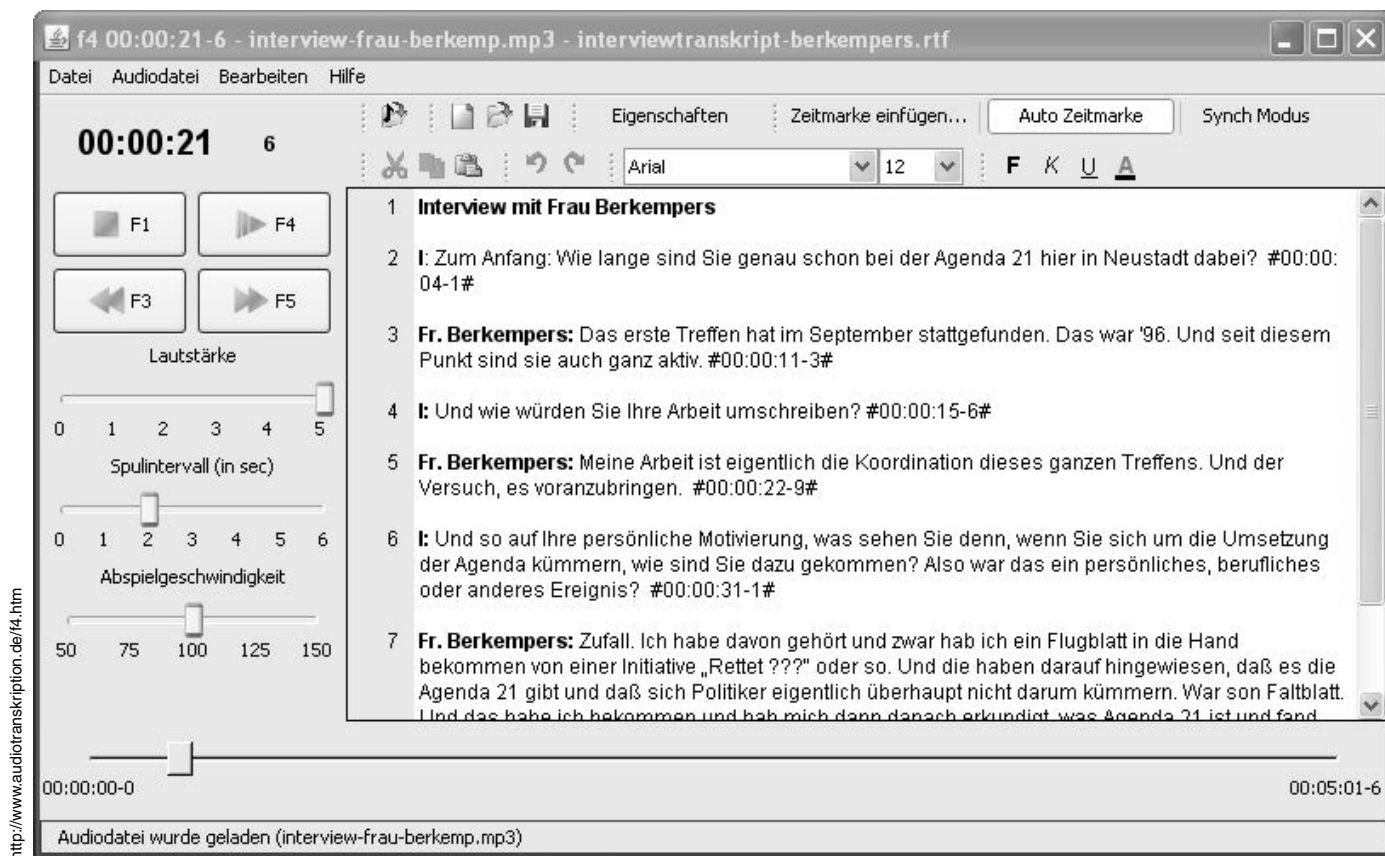
## Nutzung von Podcasts in Moodle

Lehrkräfte, die mit dem objektbasierten Kursmanagementsystem *Moodle* an ihrer Schule arbeiten, haben die Möglichkeit, Podcasts, die sie ihren Schülerinnen und Schülern anbieten wollen, per RSS-Feed in den Bereich „Blöcke“ zu integrieren.

Eine Schritt-für-Schritt-Einbauanleitung hierzu wurde vom Autor auf dem Server des Landesinstituts für Pädagogik und Medien in Saarbrücken hinterlegt: <http://www.lpm.uni-sb.de/el/files/spotoninmoodleblock.doc>.

Auch ein kostenfrei und einfach mit *Blogger* (<https://www.blogger.com/>) oder *WordPress* (<http://de.wordpress.com/>) erstellter Blog ermöglicht das Einbinden von Podcasts im Seitenbereich.





**Bild 4: Das Verlangsamen der Wiedergabegeschwindigkeit ist eine nützliche Hilfe bei Transkriptionen. Das kostenfreie Tool F4 ermöglicht darüber hinaus auch die Festlegung eines konstanten Rückspulintervalls.**

## Nützliche Hilfsmittel zum Bearbeiten von Podcasts

### Transkription von Podcasts

Die Mitschrift eines Audio-Dokuments wird als Transkription bezeichnet.

Für die Transkription hat sich das nützliche Gratistool *F4* (siehe Bild 4) bewährt, das eine stufenlose Verlangsamung der Wiedergabegeschwindigkeit erlaubt sowie die Festlegung eines konstanten Rückspulintervalls (<http://www.audiotranskription.de/f4.htm>). Ein ähnliches Freeware-Programm bietet die Herstellerfirma für die Transkription von Video-Dateien: <http://www.audiotranskription.de/deutsch/transkription/f4-video-pc/f4-video.html>.

### Tempo gesprochener Texte ändern

Manche Podcaster von Sprachlern-episoden stellen gern einer in normaler Geschwindigkeit aufgenommenen Episode eine langsamere Version voran. Dazu genügt eine Aufnahme, deren verlangsamte Kopie mithilfe eines Audioschnittprogramms vorne eingefügt wird.

Diese Funktion lässt sich mit dem Open-Source-Programm *Audacity* realisieren (<http://audacity.sourceforge.net/>). *Audacity* wird in dem nächsten Teil dieser Artikelserie näher vorgestellt, wenn es um das Erstellen von Podcasts geht. Eine Besonderheit dieser Software: Ohne Auswirkungen auf die Tonhöhe kann man per stufenlosen Schieberegler die Sprechgeschwindigkeit reduzieren bzw. erhöhen. Der Landesbildungsserver Baden-Württemberg bietet eine Schritt-für-Schritt-Anleitung für die Tempoänderung: <http://lbsneu.schule-bw.de/unterricht/faecher/franz/meth/outils/ralenti.html>.

### Podcasts produktiv nutzen

Podcasts können auf verschiedene Arten und Weisen im Unterricht

eingesetzt werden. Grundsätzlich ist zu entscheiden, ob man Podcasts einfach als Materialquelle nutzen möchte oder ob man selbst, ggf. gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern Podcasts erstellen möchte. Beide Fälle bieten eine Fülle an unterschiedlichen Möglichkeiten, die im Folgenden an Beispielen vorgestellt werden.

### Podcasts im Unterricht einsetzen

Podcasts stellen eine wertvolle Bereicherung des Materialfundus für den Fachunterricht dar. Kopierkosten entfallen – die Daten sind ja digital abrufbar. In dieser Form auf bestehende Podcasts zurückzugreifen und sie in den Unterricht zu integrieren, ist der rezeptive Weg.

In der Schule können Podcasts über die Internetseiten von Anbietern wie *Quarks & Co*, *Galileo* usw. während der Unterrichtsstunde abgerufen werden. Ein vorheriger Download durch die Lehrkraft ist natürlich ebenso möglich. Geschieht dies in einem Computernetzwerk mit einer entsprechenden Anzahl von Arbeitsplätzen, kann zudem jede Schülerin und jeder Schüler die Arbeitsaufträge zum

Podcast oder Film im individuellen Tempo bearbeiten und bei Bedarf Szenen stoppen oder wiederholen, was bei einer frontalen Präsentation in dieser individualisierten Form nicht möglich wäre.

Die im Unterricht verwendeten Podcasts sind anders als die klassischen Unterrichtsfilme audiovisuelle Medien, die nicht nur in der Schule verfügbar sind. Auch von zu Hause aus können die Lernenden die im Unterricht verwendeten Podcasts abrufen, herunterladen und auf digitale Endgeräte wie Handy oder MP3/4-Player übertragen und an den schulischen Arbeitsaufträgen weiterarbeiten. Ist auch das persönliche Interesse für ein Thema geweckt, können sich die Lernenden per Podcasts weiter auf dem Laufenden halten und tiefer in die Thematik eindringen.

Fundorte von Podcasts für den Einsatz im naturwissenschaftlichen Unterricht und der informatischen Bildung sind im Folgenden zusammengefasst:

## Podcasts von Massenmedien

*Podcast:* Sendung mit der Maus  
*Anbieter:* Westdeutscher Rundfunk  
*Kommentar:* Die Sendung mit der Maus.  
*Ort:* <http://podcast.wdr.de/maus.xml>

*Podcast:* Quarks & Co  
*Anbieter:* Westdeutscher Rundfunk  
*Kommentar:* Quarks & Co – Das Wissenschaftsmagazin.  
*Ort:* <http://podcast.wdr.de/quarks.xml>

*Podcast:* Wissen macht Ah!  
*Anbieter:* Westdeutscher Rundfunk  
*Kommentar:* Wissen macht Ah! versorgt Klugscheißer – und alle, die es werden wollen – mit dem gewissen Ah!  
*Ort:* <http://podcast.wdr.de/wissenschmactah.xml>

*Podcast:* Galileo  
*Anbieter:* SevenOne Intermedia GmbH  
*Kommentar:* Wie werden Pommes hergestellt? Was ist der genetische Fingerabdruck? Warum ist der Himmel blau? „Galileo“ greift aktuelle und alltägliche Ereignisse auf und überrascht die Zuschauer mit faszinierenden Bildern sowie illustrierenden Grafiken zu zahlreichen neuen Rubriken rund um Technik, Leben und skurriles Wissen – wie immer verblüffend einfach und für jeden verständlich erklärt.  
*Ort:* <http://pro7-galileo.feedplace.de/rss+all>

*Podcast:* Das Computermagazin – B5 aktuell

*Anbieter:* BR-ONLINE Administrator  
*Kommentar:* Neue Produkte und Trends aus Computertechnik und Telekommunikation: Was bringen uns die neuen Technologien? Was gibt es Spannendes im Netz? Eine Orientierung im Dschungel der Bits und Bytes. „Das Computermagazin“ – jeden Sonntag von 16.35 bis 17.00 Uhr und von 20.35 bis 21.00 Uhr in B5 aktuell und als Podcast. Ein gemeinsames Magazin der Redaktionen Wissenschaft, Wirtschaft und Jugend/Zündfunk.  
*Ort:* <http://www.br-online.de/podcast/computermagazin/cast.xml>

*Podcast:* SWR2 Wissen  
*Anbieter:* SWR2 Wissen  
*Kommentar:* Ausgewählte Sendungen zum Nach-Hören. Neugierige und Wissensdurstige finden hier das Spannendste von Naturforschern, Schriftstellern, Philosophen, Historikern! Das Aufregendste aus Wissenschaft, Medizin, Technik und dem internationalen Forschungsbetrieb! Das Neueste und Brisanteste aus Bildung, Gesellschaft und Zeitgeschehen!  
*Ort:* <http://www1.swr.de/podcast/xml/swr2/wissen.xml>

*Podcast:* neues.podcast  
*Anbieter:* 3sat-Computerredaktion  
*Kommentar:* Alle Sendungen von „neues“ auch als Podcast.  
*Ort:* <http://www.3sat.de/neues/sendungen/magazin/112080/index.html>

## Podcasts aus den Bereichen Naturwissenschaft und Technik

*Podcast:* Wanhoffs Wunderbare Welt der Wissenschaft  
*Autor:* Thomas Wanhoff  
*Kommentar:* Thomas Wanhoffs Podcast mit Wissenschaftsnachrichten.  
*Ort:* <http://wissenschaft.wanhoff.de/podcast.xml>

*Podcast:* Podpedia  
*Autor:* Jan Ehrhardt  
*Kommentar:* In gewissen Abständen werden Audioversionen von Wikipedia-Artikeln veröffentlicht. Dadurch soll das Wissen der freien Enzyklopädie den Menschen auf anderem Wege näher gebracht werden. Die Aufnahmen stehen selbstverständlich unter der GFDL, wodurch sie gemäß den Regeln der Wikipedia frei verfügbar sind.  
*Ort:* <http://podpedia.podspot.de/rss>

*Podcast:* KOSMOpod  
*Autor:* astronomie heute – Sterne und Weltraum  
*Kommentar:* Beiträge von „Spektrum der Wissenschaft“ über Astronomie.  
*Ort:* [http://www.spektrum.de/blatt/d\\_sdww\\_podcast\\_rss&id=847185](http://www.spektrum.de/blatt/d_sdww_podcast_rss&id=847185)

*Podcast:* Z! – Zeitgeist, Entwicklung, Technik

*Autor:* Matthias Niess, Timon Royer  
*Kommentar:* Z! – Das ist die Woche in 30 Minuten. Die Autoren berichten und diskutieren über alle wichtigen Themen im Bereich Zeitgeist, Entwicklung und Technik. Jeden Montag neu.

*Ort:* <http://feeds.feedburner.com/z-pod>

## Podcasts für die informatische Bildung

*Podcast:* Computergrafik 2006  
*Autor:* Oliver Vornberger  
*Kommentar:* Videoaufzeichnung zur Vorlesung Computergrafik im SS 2006 an der Universität Osnabrück. Inhaltliche Schwerpunkte: 2-D-Grundlagen, 2-D-Füllen, 2-D-Clipping, 2-D-Transformationen, Kurven, Farbe, Pixeldateien, Flash, SVG, Fraktale, 3-D-Transformationen, Projektionen, Betrachtungstransformationen, 3-D-Repräsentation, Culling, Rasterung, Texturing, VRML, OpenGL, Radiosity, Raytracing. Die Aufzeichnung besteht aus einer gecapturten PowerPoint-Präsentation zusammen mit dem Dozenten-Kommentar und den Studenten-Fragen.  
*Ort:* <http://www-lehre.inf.uos.de/~cg/2006/camtasia/podcast.xml>

*Podcast:* Objektorientiertes Programmieren  
*Autor:* Prof. Dr.-Ing. B. J. Krämer  
*Kommentar:* Das Hörbuch zum Kurs „Objektorientiertes Programmieren“ des Lehrgebiets Datenverarbeitungstechnik der Fernuniversität in Hagen.  
*Ort:* <http://vu.fernuni-hagen.de/lvuwweb/lvu/file/FeU/EITech/2005WS/20022/oeffentlich/hoerbuch/rss.xml>

*Podcast:* Chaoradio, Chaoradio Express, Chaoradio International und Chaos TV  
*Autor:* Chaos Computer Club  
*Kommentar:* Das Chaoradio Podcast Network beinhaltet eine Reihe von Radiosendungen, Podcasts und anderen Inhalten, die via Podcasting angeboten werden. In diesem Podcast sind folgende Kanäle zusammengefasst: Chaoradio, Chaoradio Express, Chaoradio International und Chaos TV. Alle Kanäle können aber auch einzeln abonniert werden.  
*Ort:* <http://chaoradio.ccc.de/podcast/podcast.xml>

*Podcast:* Programmieren im Internet  
*Autor:* Marian Heddesheimer  
*Kommentar:* Software-Entwicklung für Internet-Anwendungen mit HTML, CSS, PHP und MySQL.  
*Ort:* <http://heddesheimer.podspot.de/rss>

*Podcast:* RadioTux  
*Autor:* Ingo Ebel

**Kommentar:** Wöchentliches Magazin über Open Source, IT und Gesellschaftspolitische Themen.

**Ort:** <http://blog.radiotux.de/>

**Podcast:** dradio-Computer und Kommunikation

**Autor:** Redaktion dradio.de

**Kommentar:** Beiträge des Deutschlandradio.

**Ort:** <http://www.dradio.de/rss/podcast/sendungen/computer/>

**Podcast:** videotutorials's Podcast

**Autor:** Robert Farthofer

**Kommentar:** VideoTutorials zu OS X, Grafik, Bildbearbeitung, DTP, Adobe Photoshop, Adobe Illustrator und Macromedia Flash. Der Autor zeigt Tipps und Tricks in kurzen VideoClips. Diese Videos sind direkt in iTunes mittels Quicktime zu empfangen. Sie sind in hoher Auflösung und in Stereo verfügbar und eignen sich, um direkt am Bildschirm zu lernen. Benötigt werden Quicktime (7.1.5) und die aktuellste Version von iTunes (7.0).

**Ort:** <http://www.videotutorials.tv/rss>

**Podcast:** DigitalUpgrade

**Autor:** DigitalUpgrade

**Kommentar:** DigitalUpgrade ist der erste plattformübergreifende Video Podcast für Technik-Begeisterte. Mit Tipps, Tricks und News zu Microsoft Windows, Apple Mac OS und Linux sowie vielen Free-ware- und Open-Source-Vorstellungen ist hier für jeden etwas dabei.

**Ort:** <http://feeds.feedburner.com/digitalupgrade>

## Produktion eigener Podcasts als lerner-aktivierendes Unterrichtsprojekt

Was Blogs im Bereich Text geleistet haben, vollziehen Podcasts für den Bereich Audio nach. Sie ermöglichen die Produktion und Weiterverbreitung von Audioinhalten auch für Laien.

Der Nutzer verliert im Web 2.0 seinen Status des passiven Konsumenten (consumer) und wird selbst zum Produzenten (producer) von Inhalten (content), zum sogenannten Prosumenten (prosumer). Dieser Begriff wurde 1980 von Alvin Toffler in dem Buch *Die dritte Welle* (The Third Wave) eingeführt. Im Folgenden werden einige Beispiele als Anregung für eigene Unterrichtsprojekte vorgestellt.

**Our City Podcast**

**URL:**

<http://www.learninginhand.com/OurCity/>

Bei diesem Unterrichtsprojekt werden Jugendliche aufgefordert, mithilfe selbsterstellter Podcast-Episoden ihre Stadt anderen Jugendlichen vorzustellen (siehe Bild 5). Es finden sich zahlreiche Ressourcen für Lehrkräfte, die den Podcast im Unterricht einsetzen wollen und Anleitungen zur Produktion eigener Episoden (<http://learninginhand.com/OurCity/ideas.html>). Eine ausführliche Anleitung steht online bereit: <http://www.learninginhand.com/OurCity/OurCity.pdf> (17-seitiges PDF-Dokument).

**eTwinning:**

**Podcasting mit Partnerklassen**

**URL:**

<http://www.etwinning.net/de/pub/index.htm>

eTwinning wurde 2005 als Hauptaktion des E-Learning-Programms der Europäischen Kommission ([http://ec.europa.eu/education/life-long-learning-programme/doc78\\_de.htm/](http://ec.europa.eu/education/life-long-learning-programme/doc78_de.htm/)) gestartet (siehe auch Bild 6). Die zentrale Koordinierungsstelle wird vom *European Schoolnet* betrieben. Das *European Schoolnet* (<http://www.eun.org/>)



<http://www.learninginhand.com/OurCity/>

**Bild 5: Our City – Jugendliche stellen mittels selbsterstellter Podcast-Episoden ihre Stadt anderen Jugendlichen vor.**

ist eine internationale Partnerschaft, bestehend aus 31 europäischen Ministerien für Unterricht und Bildung, und entwickelt Lehr- und Lernmöglichkeiten für Schulen in ganz Europa.

Auf dem *lehrer-online.de*-Portal (<http://lehrer-online.de/podcast-partnerklasse.php?sid=58858712539474614720219721973380>) ist eine Unterrichtsreihe beschrieben, in der Partnerklassen französische Podcasts erstellen und sich darin mündlich über für sie relevante Themen austauschen. Damit werden Hör- und Sprachkompetenzen sowie der Umgang mit zielsprachigen Dokumenten nachhaltig gefördert.

**FORSCHERREPORTER**

**URL:** <http://www.forscherreporter.de/>

Schülerinnen und Schüler können am Rudolf-Virchow-Zentrum, dem DFG-Forschungszentrum an der Universität Würzburg, in einem richtigen Labor experimentieren. Das Ziel: ein sendefähiger Radiobeitrag zu einem aktuellen wissenschaftlichen Thema. Beispiele stehen unter folgender Adresse bereit: [http://www.virchow-zentrum.uni-wuerzburg.de/\\_data/ForscherReporter.xml](http://www.virchow-zentrum.uni-wuerzburg.de/_data/ForscherReporter.xml)

**Bild 6: Bei eTwinning sollen Partnerklassen eigene Podcasts erstellen und sich darin mündlich über für sie relevante Themen austauschen.**



<http://www.etwinning.net/de/pub/index.htm>

## Didaktisierung von Material

Aus der Tatsache, dass viele Podcasts zwar die Hördateien kostenfrei anbieten, die Begleitmaterialien (oft sogar die Transkriptionen) aber kostenpflichtig sind, ergibt sich die Chance für eigene Didaktisierungsansätze oder Didaktisierungsaufträge für die Schülerinnen und Schüler, die sich etwa an das Vorbild von *Sean Banville's Breaking News English Current Event Podcasts* anlehnen könnten (<http://www.breakingnewsenglish.com/podcast.html>).

Im Idealfall führen die Schüler beispielsweise im Englischunterricht eine Hörverstehensstunde im Sinne eines Lernens durch Lehren (LdL-Methode) auch noch selbst durch.

Nützliche Tipps zur Planung und Realisierung eigener Podcasts gibt Praktiker Charles Kelly in seinen *Guidelines to Consider When Making ESL/EFL Podcasts* (<http://www.manythings.org/pod/guidelines.html>).

Die Technik wird immer bedienerfreundlicher, die Eingangsschwelle immer niedriger. Dadurch wird es auch technisch weniger begabten Lehrkräften möglich, Podcasting in einem produktiven Sinn zu verwenden. So können – etwa im Rahmen der Projektwoche einer Schule – Schülerinnen und Schüler eigene Episoden schreiben, diese aufnehmen und kostenfrei veröffentlichen. Lehrkräfte, die dies beabsichtigen, sollten vorher allerdings die elterliche Erlaubnis einholen.

Im abschließenden Teil dieser Artikelserie wird erläutert, wie und mit welchen Mitteln Podcasts erstellt werden können.

(wird fortgesetzt)

Jürgen Wagner  
JWagner@lpm.uni-sb.de

### LOG IN Service

Als LOG-IN-Service finden Sie die in diesem Beitrag angeführten Podcasts und Internetquellen unter [http://protopage.com/zeitschrift\\_login](http://protopage.com/zeitschrift_login)

Darüber hinaus sind alle URLs, auf die verwiesen wird, im LOG-IN-Service für diese Ausgabe (<http://www.log-in-verlag.de/service/2008.html>) zusammengestellt.

Alle im Beitrag aufgeführten Internetquellen wurden zuletzt am 30. Dezember 2008 geprüft.

## Online

### Lagebericht zur IT-Sicherheit

„Die Bedrohungslage der IT-Sicherheit bei Verwaltungen, Unternehmen und Privatanwendern ist auf anhaltend hohem Niveau“, stellt das *Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik* (BSI) fest. Vor allem die immer weiter voranschreitende Professionalisierung der Internetkriminalität bereitet dem Bundesamt Sorge.

Der Lagebericht, in dessen Titel zwar das Jahr 2009 genannt wird, in dem aber die Entwicklungen des Jahres 2008 analysiert werden, lässt im Vergleich zum vorangegangenen Bericht aus dem Jahr 2007 einige quantitative Trends erkennen: Gestiegen ist sowohl die Anzahl der Sicherheitslücken, die von entfernten Angreifern ausgenutzt werden, als auch die Anzahl der sogenannten Denial-of-Service-Angriffe, bei denen Internetseiten lahmgelegt werden. Ebenso hat sich der Anteil an Spam-Mails im E-Mail-Verkehr erhöht wie auch die Zahl sogenannter Drive-by-Downloads, wobei Anwender praktisch im „Vorbeisurfen“ unwissentlich schädliche Software von manipulierten oder entsprechend präparierten Webseiten herunterladen.

Qualitativ lässt sich ebenfalls eine Veränderung im Aufbau von Schadprogrammen

### Entwicklung von IT-Bedrohungen nach Einschätzung des BSI.

Quelle: BSI



### Der Bericht des BSI.

feststellen: Sie werden immer komplexer. Künftig ist mit Schadprogrammen zu rechnen, die dem Betriebssystem eine virtuelle Umgebung unterschieben, sodass sie von herkömmlichen Schutzprogrammen nicht mehr entdeckt werden können. Zu erhalten ist der Bericht unter:

<http://www.bsi.bund.de/literat/lagebericht/Lagebericht2009.pdf>

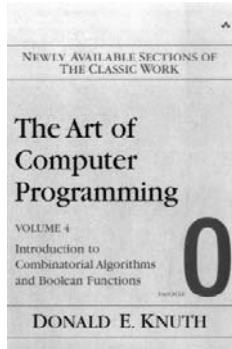
koe

| Bedrohung                                     | 2007 | 2009 | Prognose |
|---|------|------|----------|
| Zero Day Exploits                             | ↑    | ↑    | →        |
| Drive-by-Downloads                            | —    | ↑    | ↑        |
| Trojanische Pferde                            | ↑    | ↑    | ↑        |
| Viren   | ↓    | ↓    | →        |
| Würmer  | ↓    | ↓    | →        |
| Spyware                                       | ↑    | ↑    | →        |
| DDoS-Angriffe                                 | →    | ↑    | ↑        |
| Unerwünschte E-Mails                          | ↑    | ↑    | ↑        |
| Bot-Netze                                     | →    | ↑    | ↑        |
| Identitätsdiebstahl                           | ↑    | ↑    | ↑        |
| Betrügerische Webangebote                     | —    | ↑    | →        |
| Abstrahlung                                   | —    | →    | →        |
| Materielle Sicherheit, Irrtum, Nachlässigkeit | →    | ↑    | →        |

↑ Gefährdung nimmt zu    → gleichbleibende Gefährdung    ↓ Gefährdung sinkt

## Rezension

**Knuth, Donald Ervin: The Art of Computer Programming, Volume 4, Fascicle 0 – Introduction to Combinatorial Algorithms and Boolean Functions.** New York u.a.: Addison-Wesley, 2008. ISBN 0-321-53496-4. 216 S., 19,21 EUR.



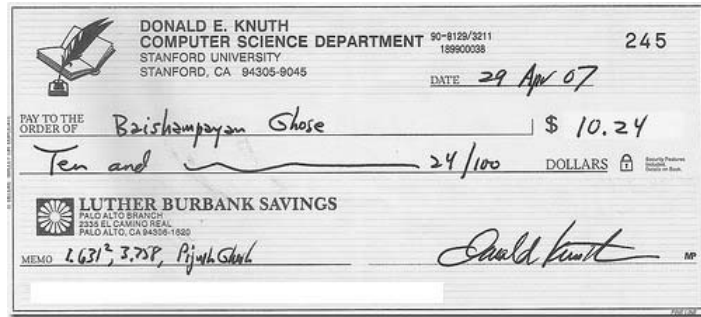
Der inzwischen siebzigjährige Donald Ervin Knuth hat nunmehr – nach einer Pause von 35 Jahren; Band 3 erschien 1973 – den Beginn von Band 4 (Kapitel 7) über *Kombinatorische Algorithmen* vorgelegt.

(Die Pause verbrachte er u.a. damit, die ersten drei Bände zu überarbeiten, da die rasche Entwicklung der Algorithmik sie immer wieder veralten ließ.) Er publiziert das Werk zur „Kunst der Computer-Programmierung“ inzwischen in Gestalt von sogenannten *Faszikeln* (d.h. Heften oder Lieferungen, von lat.: *fasciculum* = Aktenbündel bzw. *fascies* = Rutenbündel der römi-



Quelle: LOG-IN-Archiv

**Als D. E. Knuth noch glaubte, 12 Kapitel schaffen zu können ... (bei der Verleihung 1971 des von Grace M. Hopper gestifteten Preises durch diese selbst).**



<http://www.smartmoneydaily.com/personalfinance/15-historical-interesting-bank-checks.aspx>

**Knuth-Scheck für die Meldung von 4 Fehlern.**

schen Liktoren). Seit April 2008 liegt Faszikel Nr. 0 vor; während Faszikel Nr. 3 (über Kombinationen und Permutationen) bereits im Jahr 2005 erschienen ist. In der Vorrede zum vorliegenden Faszikel kündigt Knuth an, dass Kapitel 7 (über *Kombinatorische Suche*) das weitaus längste des gesamten Werkes werden und drei Bände (4A, 4B, 4C) füllen soll – „assuming that I’m able to remain healthy“ (er kuriert seit 2006 ein Krebsleiden).

Der vorliegende Faszikel ist insofern interessant, als Knuth (in einem längeren Vorspann zu Kapitel 7) sowohl einen Rückblick als auch Ausblick auf das gesamte Werk gibt und insbesondere seine Vorstellungen bezüglich Computer-Programmierung – das heißt für ihn: Entwurf und Analyse von Algorithmen – darlegt. Zunächst gesteht er, dass die *Kombinatorik* die von ihm am meisten geliebte und ihn interessierende Materie ist. Sie beschäftigt sich mit dem Studium der Art und Weise, wie diskrete Objekte in unterschiedlichen Mustern angeordnet werden können. Dabei treten fünf typische Fragestellungen auf:

- ▷ *Existenz*: Gibt es überhaupt ein Arrangement  $X$ , das mit dem Muster übereinstimmt?
- ▷ *Konstruktion*: Wenn ja, kann es schnell gefunden werden?
- ▷ *Aufzählung*: Wie viele verschiedene Arrangements gibt es?
- ▷ *Erzeugung*: Lassen sich alle Arrangements  $X_1, X_2, \dots$  systematisch aufzählen?
- ▷ *Optimierung*: Welche Arrangements  $X$  maximieren oder minimieren  $f(X)$  bei gegebener Zielfunktion  $f$ ?

Knuth diskutiert ausführlich zwei Beispiele: *Langford-Paare* (siehe Knochelei „Das Reiterspiel“ in

LOG IN 1/1984, S.77 und „Lateinische Quadrate“ in „Sudoku-Geschichte“, LOG IN Heft 152, 2008, S.75), um zu zeigen, dass eine einzige gute Idee den Rechenaufwand um einige Größenordnungen reduzieren kann. Wie diese beiden Aufgaben gehen viele kombinatorischen Probleme aus der Unterhaltungsmathematik hervor; Knuth fragt daher, ob die Beschäftigung damit nicht Zeitverschwendung sei, und man sich in Lehrbüchern nicht eher mit den Anwendungen des Computers in der Industrie und für „world progress“ befassen sollte (S.7). Er verneint die Frage: Sein Werk will demgegenüber allgemeine Methoden des Problemlösens, zusammen mit mathematischen Ideen und Modellen vermitteln; nicht so wichtig erscheinen ihm die Gründe, weshalb diese Methoden für die Anwendungen brauchbar, nützlich und wichtig sind. Würde man vom Anwendungskontext ausgehen, so käme man eventuell vom Wesentlichen des Problems ab und verfinde sich in zeitbedingten Schwierigkeiten, während andererseits die allgemeine Methode selbst eine Fülle von Anwendungsmöglichkeiten in sich birgt, die jetzt vielleicht noch gar nicht erkennbar sind. Knuth ist also mit seiner (seit 1965) gelehrt und praktizierten „Kunst des Programmierens“ sich selbst treu geblieben – einer Praxis, die im Unterricht gemäß *Bildungsstandards Informatik* nur in einem der Inhaltsbereiche eine gewisse begrenzte Rolle spielen kann.

Der eigentliche Inhalt von Faszikel 0 heißt *Zeros and Ones* (Abschnitt 7.1 des Gesamtwerks) mit den Unterabschnitten *Boolean Basics* und *Boolean Evaluation*. Im ersten Unterabschnitt geht es also um *Boole’sche Algebra*, die in der Anfangszeit des Informatikunter-

rechts bekanntlich im Vordergrund stand, heute aber nur noch nebenbei, etwa anlässlich der Bedingungen von Verzweigungen oder Schleifen, behandelt wird. Die zweite Sicht auf diesen Gegenstand beruht auf dem Umstand, dass der Computer eine „binäre Maschine“ (S.47) ist, die „logische“ und „bitweise“ Operationen genauso gut wie numerische Operationen durchführt – bzw. dass beide im Grunde das Gleiche sind. Der zweite Unterabschnitt handelt von der *effizienten Auswertung Boole'scher Funktionen* und dem Zusammenhang zu binären Schaltnetzen. Es schließen sich 66 Seiten Lösungen für insgesamt 366 Aufgaben an.

Eine Kuriosität am Rande: Knuth pflegte bisher jede erste Meldung eines typografischen, mathematischen oder historischen Fehlers mit 2,56 US-Dollar zu entlohnen ( $256 = 16^2$ , also 10 Cent im Sedezimalsystem; siehe Bild, vorige Seite). Da aber seine Hausbank in den Strudel der aktuellen Bankenkrise gerissen wurde, müssen sich die Finder seit Oktober 2008 mit „immortal glory instead of mere money“ in Gestalt des Eintrags ihres Namens in eine Liste begnügen bzw. mit einem Scheck der fiktiven Bank von San Serriffe in Thirty Point, Caissa Inferiore, San Serriffe, Pincus (<http://www-cs-faculty.stanford.edu/~knuth/boss.html>).

Rüdeger Baumann

## Info-Markt

### Leitfaden: Rechtsfragen beim E-Learning

Bei Inhalten aus dem Internet und bei der Produktion von E-Learning-Modulen dürfen Texte, Fotos oder Filme nicht frei verwendet werden. Ebenso sind Open Content und Open Source keine

rechtsfreien Räume, sondern auch hier gelten besondere Nutzungsbedingungen. Der Hamburger Rechtsanwalt Till Kreuzer ist der Autor eines Leitfadens, der zu vielfältigen Rechtsfragen im Internet Informationen und Hinweise bietet.

Auf 43 Seiten wird über das Urheberrecht, aber auch über gesetzliche Nutzungsfreiheiten, über Persönlichkeitsrechte und über das Markenrecht informiert.

Der Leitfaden wurde im Rahmen des Projekts „Marketing Offensive“ erstellt, das das *Multimedia Kontor Hamburg* zur Unterstützung der Vermarktung von Projekten eines Hamburger Förderprogramms zum Thema „E-Learning und Multimedia“ durchgeführt hat. Er wurde unter einer Creative Commons Lizenz veröffentlicht und steht kostenfrei zum Herunterladen bereit:

<http://www.mmkh.de/index.php?client=1&lang=1&parent=9&idcat=46&idart=442>

jm/koe

## Geheimtipps

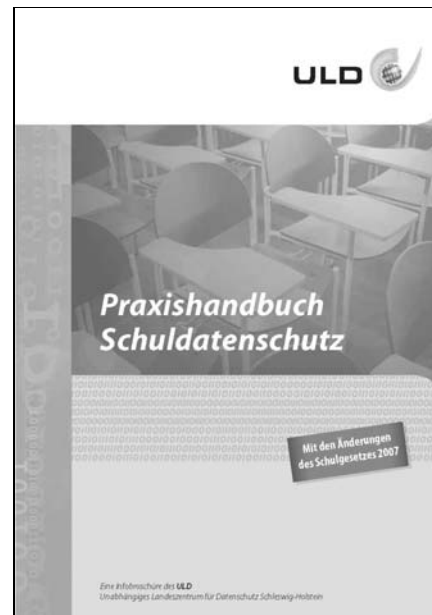
Wer sich mit Sprachcomputern herumschlagen muss (siehe in diesem Heft S.61 ff.), kann einen Trick anwenden, um sofort mit einem Menschen verbunden zu werden: Er muss singen. Bettina Seute vom Telekommunikationsportal *teltarif.de* gab diesen Ratschlag vor kurzem und betonte: „Man darf aber keine verständlichen Worte singen.“ Der Chatbot versucht zwar, den Gesang zu verstehen, kann aber damit nichts anfangen. Daher wird man dann schnell mit einem menschlichen Berater verbunden. Dies hat seinen Grund darin, dass Telefonauskünfte auch Menschen mit Sprachbehinderungen gerecht werden müssen.

In den USA hat sich darüber hinaus die Frage an einen vermuteten Chatbot bewährt: „Are you a real human?“ Da Chatbots (noch) nicht lügen, wird die Frage dann korrekt beantwortet, und man weiß zumindest, dass man es nur mit einem Computer zu tun hat.

koe

## Praxistipps

Das *Unabhängige Landeszentrum für Datenschutz Schleswig-Holstein* hat ein „Praxishandbuch Schuldatenschutz“ veröffentlicht.



Auf über 170 Seiten wird in dem Handbuch darüber Auskunft gegeben, wie gesetzeskonform und funktional mit den personenbezogenen Informationen von Schülerinnen, Schülern und Eltern umgegangen werden muss.

Zu erhalten ist das Handbuch als kostenfreie PDF-Datei über die Seite

<https://www.datenschutzzentrum.de/schule/praxishandbuch-schuldatenschutz.php>

jm/koe

## Astronomie und Informatik

Im internationalen Jahr der Astronomie 2009 – in Deutschland kein „offizielles Wissenschaftsjahr“ – können auch im Rahmen der informatischen Bildung Anregungen für Himmelsbeobachtungen im Unterricht gegeben werden. Ausführliche Tipps gibt:

<http://www.astronomy2009.de/>

jm/koe

## Computer-Knobelei

### Hyperkubus

Im Unterricht – oder häufiger noch vor oder nach einer Unterrichtsstunde – werden Lehrer gelegentlich gefragt, wie man sich die vierte Dimension vorzustellen habe. Die Gründe dafür sind unterschiedlich. Häufig haben die Schülerinnen und Schüler etwas von der Relativitätstheorie gehört, in der es mehr als drei Dimensionen gebe. Oder man verallgemeinert in der Vektorgeometrie Formeln, die für Ebene und Raum formal gleich aussehen, auf höhere Dimensionen.

Ist es möglich, sich vierdimensionale Strukturen bildlich vorzustellen? Begrifflich geht es einfach, sogar für Dimensionszahlen  $n \geq 4$ : Ein  $n$ -dimensionaler Hyperkubus (Hyperwürfel)  $H_n$  ist ein Graph, dessen Ecken die 0/1-Folgen (Vektoren) der Länge  $n$  sind, wobei zwei Vektoren durch eine Kante miteinander verbunden sind, wenn sie sich an genau einer Stelle unterscheiden.  $H_n$  besitzt, wie leicht zu sehen,  $2^n$  Ecken und  $n \cdot 2^{n-1}$  Kanten (Beispiel:  $H_3$  ist der Einheitswürfel mit  $2^3 = 8$  Ecken und  $3 \cdot 2^2 = 12$  Kanten; vgl. dazu die Knobelei in Heft 121, S.121). Ferner lässt sich beweisen, dass  $H_n$  *zweigeteilt* (engl.: bipartite) ist und einen Hamiltonkreis besitzt.

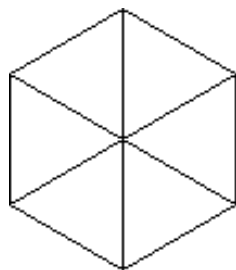
Einen Anwendungsfall schildert Paturi (2008, S.32ff.): Er sollte im Jahr 1963 an der TH Darmstadt eine Informatik-Diplomarbeit zur maschinellen Lesbarkeit von Schriftzeichen erstellen. Zu diesem Zweck erarbeitete er zunächst fünf Parameter, die das Lesen einer Schrift erschweren können:

- (1) zu geringer Helligkeitskontrast,
- (2) teilweises Fehlen von Schrift-elementen,
- (3) unterschiedliche Schräglage der Buchstaben,
- (4) Entstellungen der Buchstabenform,
- (5) Abweichungen von der Schreibzeile.

Diese Größen spannen, wenn man Unabhängigkeit voraussetzt, einen fünfdimensionalen reellen Vektorraum auf. „Wie eigentlich alles in meinem Leben verführte mich auch diese Arbeit zum Spielen. Direkt aus meiner Zeichnung eines fünfdimensionalen Würfels ging Jahre später spontan der Wunsch hervor, Hyperwürfel verschiedener Dimension völlig symmetrisch zu zeichnen“ (Paturi, 2008, S.35).

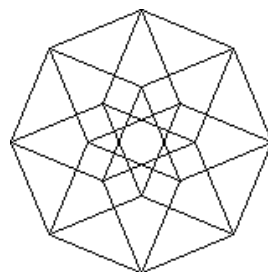
**Aufgabe:** Es soll ein Programm geschrieben werden, das Paturis Wunsch erfüllt, also  $n$ -dimensionale Hyperwürfel ( $n \geq 4$ ) völlig symmetrisch, d.h. in isometrischer Projektion zeichnet.

Bei der *isometrischen Projektion* sind alle Kanten gleich lang, d.h. gegenüber dem „wirklichen“ Hyperkubus gleich stark verkürzt dargestellt (Walser, 2003, S.8).



**Bild 1:** Hyperkubus in isometrischer Projektion ( $n = 3$ ).

Im dreidimensionalen Fall sehen wir nur 7 der 8 Würfecken, da in der Mitte zwei davon aufeinander fallen (Bild 1); entsprechendes gilt für  $n = 5, 6, 7, 9, \dots, 15$ . Für  $n = 2, 4, 8, 16$  erscheint dagegen in der Mitte der Darstellung keine Ecke (Bild 2).



**Bild 2:** Hyperkubus in isometrischer Projektion ( $n = 4$ ).

#### Zahlsysteme, Gebetsschnüre und ein Kartenspiel

In der Knobelei „Zahlsysteme, Gebetsschnüre und ein Kartenspiel“ (LOG IN, Heft 148/149, S.

105–107) sollte ein Programm geschrieben werden, das eine gegebene ganze Zahl  $n$  im Dreiersystem darstellt; ferner war ein einfaches Kriterium dafür zu finden, ob  $n$  gerade oder ungerade ist (Aufgabe 1a). Der legendäre Paul Weisenhorn (inzwischen achtzigjährig) schrieb dazu: „Die Parität einer Zahl im Dreiersystem stimmt mit der ihrer Quersumme überein“ und begründete diese Aussage; sie ist äquivalent dazu, dass die Anzahl der Einsen über die Parität entscheidet. Beispiel:  $n = 123456 = 20021100110_3$ , Quersumme 8,  $n$  hat eine gerade Anzahl von Einsen, also ist  $n$  gerade. Bezüglich der Anzahl der Ziffer 2 in einer Zweierpotenz (Aufgabe 1b) gelangt man rasch zur Vermutung, dass außer bei den Exponenten 2 und 8 stets Zweien auftreten; Weisenhorn hat sie bis zum Exponenten 200 als zutreffend nachgewiesen. Das heißt: Keine Zweierpotenz außer  $2^2 = 3^1 + 3^0$  und  $2^8 = 243 + 9 + 3 + 1 = 3^5 + 3^2 + 3^1 + 3^0$  ist eine Summe von einfachen Dreierpotenzen. Die Vermutung ist bisher unbewiesen (vgl. Erdős/Graham, 1980).

Zum Spiel *Satzsuche* (engl.: SET!) haben drei Schüler aus Buxtehude, Lüneburg und Oedeme, die sich beim *Verein Talentförderung* in Hamburg kennenlernten und u. a. von LOG-IN-Autor Klaus Böttcher (Buxtehude) angeleitet wurden, eine *Jugend-forscht*-Arbeit angefertigt und damit einen vierten Preis gewonnen (siehe Behrenhoff/Krahmer/Sorge, 1999). In dieser Arbeit sind die nachstehenden Aufgaben 2 und 3 gelöst.

Eine Karte des Spiels lässt sich durch ein Viertupel  $A = (x_1, x_2, x_3, x_4)$  repräsentieren, wobei die einzelnen Komponenten Werte aus der Menge  $\{0, 1, 2\}$  annehmen. Diese Viertupel können geometrisch als Punkte im affinen Raum  $Z(4) = \{0, 1, 2\}^4$  interpretiert werden, wobei die Koordinaten modulo 3 addiert werden. In Aufgabe 2 war zu zeigen, dass drei Punkte  $A, B, C$  in  $Z(4)$  genau dann einen Satz bilden, wenn sie kollinear sind, d.h. wenn  $A + B + C = 0$  gilt. Nun gilt aber  $x_i + y_i + z_i = 0 \pmod{3}$  genau dann, wenn alle gleich oder alle verschieden sind; dies ist aber die Satzbedingung.

In Aufgabe 3 sollte gezeigt werden, dass jede Menge in  $Z(4)$  aus

|      |   |    |     |      |      |          |        |
|------|---|----|-----|------|------|----------|--------|
| k    | 1 | 2  | 3   | 4    | 5    | 6        | 7      |
| s(k) | 1 | 12 | 117 | 1080 | 9801 | 88452    | 796797 |
| a(k) | 2 | 4  | 9   | 20   | 45   | 112..114 | ?      |

**Tabelle 1: Sätze und maximale satzfreie Mengen im Spiel Satzsuche!**

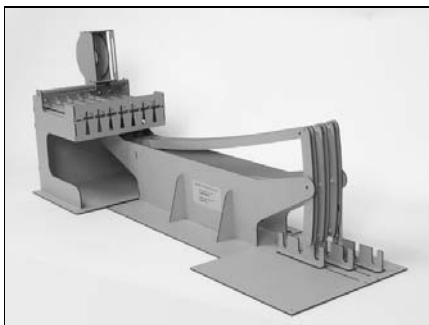
mindestens 21 Karten einen Satz enthalten muss. Dies ist gleichbedeutend mit der Aussage, dass es keine satzfreie Kartenmenge mit mehr als 20 Elementen gibt, oder dass 20 die Mächtigkeit einer maximalen satzfreien Kartenmenge in  $Z(4)$  ist. Diese Aussage wurde zuerst von G. Pellegrino im Jahr 1971 mit Methoden der Projektiven Geometrie, d.h. ohne Computer bewiesen.

Angenommen, wir arbeiten nicht mit  $k = 4$ , sondern allgemein mit  $k \geq 2$  Attributen. Dann lassen sich in analoger Weise die Mengen  $Z(k) = \{0, 1, 2\}^k$  für  $k \geq 2$  bilden und untersuchen. Weisenhorn gibt  $3^{k-1}(3^k - 1)/2$  als Anzahl der Sätze  $s(k)$  in  $Z(k)$  an. In Aufgabe 4 sollte die Mächtigkeit  $a(k)$  der maximalen satzfreien Menge bestimmt werden. Weisenhorn stellte mittels Programm Tabelle 1 auf.

### Wägeprobleme und Dreiersystem

In der Knebeli „Wägeprobleme und Dreiersystem“ (LOG IN, Heft 150/151, S.98–99) ging es um die *ausgewogene Dreierschreibweise*, die bereits von Johannes Kepler für ein praktisches Wägeproblem erfunden worden war. Um eine ganze Zahl  $n$

Foto: Bill Leung, Matrix Photography



**Bild 3: Fowlers Ternärziffern-Rechenmaschine von 1840 (Nachbau 1997).**

gemäß Keplers Wägetabelle darzustellen (Aufgabe 1), dividieren wir  $n$  wiederholt durch 3 und notieren jeweils den Rest; erscheint eine 2 als Rest, so schreiben wir  $-1$

auf und erhöhen den Quotienten um 1. Die folgende Prozedur verwendet  $p$  für 1 und  $q$  für  $-1$  (bzw.  $\underline{1}$ ).

```
String ausgewogen (int zahl) {
    String zahlwort = "";
    int quotient = zahl;
    while (quotient > 0) {
        int ziffer = quotient % 3;
        if (ziffer == 0)
            zahlwort = 'o' + zahlwort;
        else if (ziffer == 1)
            zahlwort = 'p' + zahlwort;
        else
            {zahlwort = 'q' + zahlwort;
             quotient++;}
        quotient /= 3;
    } // Ende while
    return zahlwort;
} // Ende ausgewogen
```

(Das vollständige Programm kann über den LOG-IN-Service bezogen werden.) Die Vorteile dieser Schreibweise sind offensichtlich: Positive Zahlen beginnen mit 1, negative mit  $\underline{1}$ , ein Vorzeichenbit ist nicht erforderlich. Subtraktion ist Addition der entgegengesetzten Zahl; diese wird durch Vertauschung von 1 und  $\underline{1}$  gewonnen. Setzt man die Ziffer mit niedrigstem Stellenwert auf 0, wird automatisch auf die nächstgelegene Dreierpotenz gerundet (Aufgabe 2). Diese günstigen Eigenschaften haben den Amateurmathematiker und Erfinder Thomas Fowler (1777–1843) aus Great Torrington (Devon, England) bewogen, eine mechanische Rechenmaschine zu bauen, die mit der ausgewogenen Dreierschreibweise arbeitet (Bild 3).

Das berühmte „Zwölf-Münzen-Problem“, bei dem sich unter 12

Anzahl der Versuche (z. B. 3): 3  
Notieren Sie die Nummer der falschen Münze! (<1..12>)

**Versuch Nr. 1**  
Linke Seite: 1 3 4 5  
Rechte Seite: 2 6 7 8

Schwerer: L<inks, R<echts, K<eine? L

**Versuch Nr. 2**  
Linke Seite: 1 6 7 8  
Rechte Seite: 2 9 10 11

Schwerer: L<inks, R<echts, K<eine? R

**Versuch Nr. 3**  
Linke Seite: 2 3 8 11  
Rechte Seite: 5 6 9 12

Schwerer: L<inks, R<echts, K<eine? K

Nummer der falschen Münze: 7;  
sie ist leichter.

**Bild 4: Dialog mit dem Programm zu Aufgabe 4.**

gleich aussehenden Münzen eine gefälschte (leichtere oder schwerere) befindet, die mit drei Wägungen auf einer Balkenwaage ohne Gewichtsstücke gefunden werden soll (Aufgabe 4), lässt sich wie folgt lösen. Zunächst fertigen wir eine Liste der Zahlen von 1 bis 12 im Dreiersystem an (Tabelle 2) und schreiben unter jede Zahl ihr Zweierkomplement (Vertauschung der Ziffern 0 und 2).

Aus den ersten beiden Zeilen bilden wir eine dritte, indem wir die „rechtsdrehenden“ Zahlen (fettgedruckt) übernehmen, d.h. die, bei denen jeweils der erste Ziffernwechsel in der Richtung  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 0$  erfolgt. Bei der  $i$ -ten ( $i = 1, 2, 3$ ) Wägung legen wir in die linke (bzw. rechte) Schale alle Münzen von Zeile 3 (Tabelle 2), die an der  $i$ -ten Stelle eine 0 (bzw. eine 2) haben. Neigt sich die linke Schale nach unten, notieren wir eine 0, im Gleichgewichtsfall eine 1 und im dritten Fall eine 2. Das Ergebnis ist eine Zahl im Dreiersystem, welche (gemäß Tabelle 2) die Nummer der gefälschten Münze anzeigt. Ist die Er-

|            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1          | 2          | 3          | 4          | 5          | 6          | 7          | 8          | 9          | 10         | 11         | 12         |
| <b>001</b> | 002        | <b>010</b> | <b>011</b> | <b>012</b> | 020        | 021        | 022        | 100        | 101        | 102        | 110        |
| 221        | <b>220</b> | 212        | 211        | 210        | <b>202</b> | <b>201</b> | <b>200</b> | <b>122</b> | <b>121</b> | <b>120</b> | <b>112</b> |
| 001        | 220        | 010        | 011        | 012        | 202        | 201        | 200        | 122        | 121        | 120        | 112        |

**Tabelle 2: Dreierzahlen samt Zweierkomplement und Rechtsdrehung.**

gebniszahl rechtsdrehend, so ist die gefundene Münze schwerer, andernfalls leichter (siehe Gardner, 1979, S.107). Dieses Verfahren lässt sich auf  $n$  Wägungen mit  $(3^n - 3)/2$  Münzen verallgemeinern; bei 39 Münzen kommen wir also mit vier Wägungen aus, bei 120 Münzen mit fünf. Das (über den LOG-IN-Service erhältliche) Programm ermöglicht den in Bild 4 (vorige Seite) gezeigten Dialog.

Zuschriften bitte an:

Rüdeger Baumann  
Fuchsgarten 3  
30823 Garbsen

E-Mail:  
baumann-garbsen@t-online.de

Im LOG-IN-Service (siehe S. 128) erhalten Sie drei JAVA-Programme zu den hier vorgestellten Lösungen.

## Literatur und Internetquellen

Behrenhoff, W.; Krahmer, F.; Sorge, A.: SET! – Ein mehrdimensionales Kartenspiel. <http://www.behrenhoff.de/set/set.pdf> [zuletzt geprüft: 30. Dezember 2008]

Erdős, P.; Graham, R. L.: Old and New Problems and Results in Combinatorial Number Theory. In: L'Enseignement Mathématique, Monographie No 28, 1980.

Gardner, M.: Mathematisches Labyrinth. Braunschweig: Vieweg, 1979.

Paturi, F. M.: Mathematische Leckerbissen – Ein Buch für Querdenker. Düsseldorf: Patmos, 2008.

Walser, H.: Der  $n$ -dimensionale Hyperwürfel. In: 22. Basler Kolloquium für Mathematiklehrkräfte. Universität Basel, 2003. <http://www.math.unibas.ch/~walser/Vortraege/Vortrag39/Skript/Hyperwuerfel.pdf> [zuletzt geprüft: 30. Dezember 2008]

## Leserbriefe

**Betr.: LOG IN Nr. 153, S. 29–32**

*Kriegskunst in Azeroth – Einführung in die virtuellen Welten von Internet-Mehrbenutzerspielen*

Mit großem Interesse habe ich die Beiträge zum Thema „Internet-Gemeinschaften“ gelesen. Ich denke, es

ist für alle Eltern, Lehrer und sonstige an der Erziehung beteiligte Personen sehr wichtig, über die neuen Entwicklungen Bescheid zu wissen. Nur so können sie der sehr wichtigen Aufgabe der Medienerziehung adäquat nachkommen. Im Abschnitt „Spiele als Thema der Politik“ hat der Autor die Debatte zu negativen Auswirkungen von Computerspielen leider sehr tendenziös und somit auch unwissenschaftlich dargestellt. Es ist schlichtweg unseriös, wenn Herr Hirsch nur solche Studien zitiert, laut derer keine Steigerung des Gewaltpotenzials durch Killerspiele nachgewiesen werden kann. Es gibt zu diesem Thema mit Sicherheit keine einhellige Auffassung in der Forschung.

Zum Beispiel fand am 20. November 2008 an der Münchner Hochschule für Angewandte Wissenschaften in Kooperation mit der Ludwig-Maximilians-Universität München ein internationaler Kongress zum Thema „Computerspiele und Gewalt“ statt. Dort präsentierten Medienforscher aus Deutschland und den USA vier neue Langzeitstudien, die den Gewaltkonsum durch Computerspiele als Ursache für Veränderungen der Persönlichkeit und reale Gewalttätigkeit belegen (<http://www.hm-medienkongress.de/>). Alarmierend sind auch die zentralen Ergebnisse der deutschen Langzeitstudie „Media Violence and Youth Violence – a 2-Year Longitudinal Study“ von Hopf, Huber und Weiss, die in der renommierten Fachzeitschrift *Journal of Media Psychology* (Vol. 20, 2008, Number 3, p. 79–96) veröffentlicht wurde.

Dass die Computerspiele nicht nur ein „Thema der Politik“ sind, beweist auch der „Kölner Aufruf gegen Computergewalt“ ([http://www.nrhz.de/flyer/media/13254/Aufruf\\_gegen\\_Computergewalt.pdf](http://www.nrhz.de/flyer/media/13254/Aufruf_gegen_Computergewalt.pdf)), der von vielen Fachleuten aus dem Bereich Medizin, Psychologie, Pädagogik etc. unterzeichnet wurde.

Klaus Stärk,  
Böblingen

Die Redaktion von LOG IN behält sich vor, Leserbriefe gekürzt zu veröffentlichen.

## Veranstaltungskalender

**27.–31. Juli 2009:**

WCCE 2009 – 9<sup>th</sup> IFIP World Conference on Computers in Education Fundaparque, Bento Gonçalves (RS), Brasilien

Information:

<http://www.wcce2009.org/>

**14.–17. September 2009:**

DeLFI 2009 – 7. E-Learning Fachtagung der Gesellschaft für Informatik

Freie Universität Berlin

Information:

<http://www.e-learning2009.de/delfi/index.html>

Die DeLFI-Tagung widmet sich allen Aspekten rechnergestützten Lernens und Lehrens. Ausgewählte Fragestellungen dieses Themenkomplexes werden durch Vorträge intensiv behandelt. Der Schwerpunkt liegt auf den Anforderungen an die Informatik und den daraus resultierenden Ergebnissen.

**21.–24. September 2009:**

„INFOS 2009“

Freie Universität Berlin

Information:

<http://www.infos2009.de/>

Die 13. GI-Fachtagung „Informatik und Schule“ steht unter dem Motto „Zukunft braucht Herkunft – 25 Jahre INFOS“. Näheres, insbesondere der „Call for Papers“ ist in LOG IN 153 (2008), S. 84 f. zu finden.

**28. September – 2. Oktober 2009:**

„Informatik 2009“ – 39. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e. V. (GI)

Universität zu Lübeck:

Information:

<http://www.informatik2009.de/>

## LOG OUT



## Apples technische Revolution

Die Nachrichtenagentur *Onion News Network* (ONN) brachte die Meldung zuerst: Auf der MacWorld 2009 wird ein neuer Apple Laptop ohne Tastatur vorgestellt. Anstatt einer Tastatur gäbe es das schon vom *iPod* bekannte Rad, mit dem sich der Nutzer durch die Menüs drehen kann – das *MacBook Wheel*. Mit einer entsprechenden Video-Reportage wurde die Meldung über das Verschmelzen von *iPod* und *Mac* belegt.

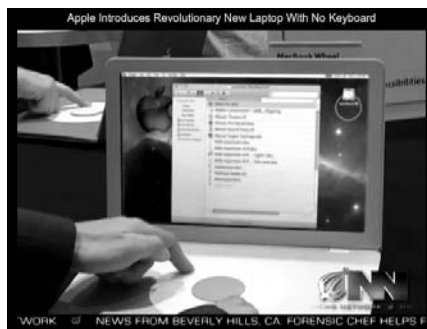
In Hunderten von Weblogs wurde danach diese neue Entwicklung sofort gepostet und diskutiert. „Mir ist nie aufgefallen, wie sehr ich die Tastatur eigentlich hasse!“ stellten etliche Apple-Fans fest und durchstöberten unverzüglich alle Apple Stores, um das Gerät zu kaufen – 2599 US-Dollar sollte es kosten.

Was die Fans allerdings nicht beachteten: ONN ist auf „fake news“ spezialisiert.

Wer's genauer wissen will, kann sich hier informieren:

[http://www.theonion.com:80/content/video/apple\\_introduces\\_revolutionary](http://www.theonion.com:80/content/video/apple_introduces_revolutionary)

koe



### ONN berichtet über das neue *Apple MacBook Wheel*.



## LOG-IN-Service

Mit dem LOG-IN-Service bietet die Redaktion seit dem Heft 4/1991 regelmäßig Software, Unterrichtsmaterialien bzw. besondere Informationen kostenfrei für alle Abonnenten an.

### LOG-IN-Service im Internet

Der LOG-IN-Service ist auf der Internetpräsenz des Verlags zu finden:

<http://www.log-in-verlag.de/>

Der Service ist über die Schaltfläche „Service“ zu erreichen. Klicken Sie in der Jahrgangszeile einen Jahrgang an, um die Dateiliste des Angebots zu sehen. Wenn Sie dann beispielsweise mit der rechten Maustaste die von Ihnen ausgewählte Datei anklicken, können Sie die Datei unter der Option „Ziel speichern unter ...“ auf Ihren Rechner laden.

Die **Internetquellen**, auf die in jedem Heft verwiesen wird, finden Sie ebenfalls unter dem „Service“.

### Service zum Heft 154/155

Im LOG-IN-Service dieses Hefts sind verfügbar:

- ▷ Zum Beitrag „Abenteuer Informatik: Das Affenpuzzle“ (S. 26–30) die Puzzle-Teile in den vier Originalfarben.
- ▷ Zum Beitrag „Chatbots – Teil 1“ (S. 51–61) eine ausführliche Liste mit Internetquellen zum Thema „Chatbots“.
- ▷ Zum Beitrag „Ziffernanalyse zwecks Betrugsaufdeckung“ (S. 68–73) das Programm *Balkendiagramm.java*.
- ▷ Zum Beitrag „Die Katze im Computer“ (S. 81–90) die PDF-Dateien der vorgestellten Arbeitsblätter einschließlich erwarteter Arbeitsergebnisse.
- ▷ Zum Beitrag „Phrasendreschmaschine und Text-Evolution“ (S. 91–98) die besprochenen PYTHON-Programme.
- ▷ Zum Beitrag „Ameisenalgorithmen“ (S. 99–105) ein tabellarischer Überblick über den Film *Ameisen*, die Arbeitsblätter 1.1 bis 1.4 sowie das Programm *FSv10.jar* zum Lernspiel *Futtersuche*.
- ▷ Zum Beitrag „Einblicke in die Informationstheorie“ (S. 106–110) die vorgestellten Arbeitsblatt-Vorlagen.
- ▷ Zum Beitrag „Hyperkubus“ (S. 125–127) drei JAVA-Programme zu den vorgestellten Lösungen.

## Vorschau

### Heft 156 – 29. Jg. (2009)

**Thema:** Ein Laptop für jedes Kind

Koordination: Joachim Wedekind

### Thema von Heft 157:

- ▷ Informatikgeschichte im Informatikunterricht

### Thema von Heft 158:

- ▷ Präsentieren – Eine Kompetenz im Informatikunterricht

### Mitarbeit der Leserinnen und Leser

Manuskripte von Leserinnen und Lesern sind willkommen und sind an die Redaktionsleitung in Berlin – am besten als Anhang per E-Mail – zu senden. Auch unverlangt eingesandte Manuskripte werden sorgfältig geprüft. Autorenhinweise werden auf Anforderung gern zugesandt.