

LOGIN





ZUM THEMA

Mobilkommunikation

Wer vor 60 Jahren an Elektromotoren dachte, hatte riesige Fabriken und Kraftwerke vor Augen. Elektromotoren waren groß und teuer. Heute finden sich in einem Haushalt unzählige dieser Kraftquellen – in Haushaltsgeräten aller Art, in Heizungen, Lüftungssystemen, CD-Spielern, Videorekordern und elektrischen Zahnbürsten. Aber wir bemerken sie kaum noch. Ähnlich ist es mit Computern. Wer denkt schon daran, dass gewöhnliche Handys im Grunde Computer sind, die in der Hauptsache auf Kommunikation spezialisiert sind. Kommunikation, speziell Mobilkommunikation ist damit auch zu einem „gewöhnlichen“ Thema der Informatik geworden. Für den Informatikunterricht in der Schule hat das vielfältige Konsequenzen. Zwar steht dieses Thema erst am Anfang seiner didaktischen Aufarbeitung, aber nichtsdestoweniger ist es an der Zeit, sich damit auseinanderzusetzen.

Das Titelbild zu Thema wurde von „233“ Design, Gera, für LOG IN gestaltet.

Impressum	2	Werkstatt – Experimente & Modelle: Mobilkommunikation im Experiment von Jürgen Müller	52
Editorial	3		
Berichte	4		
THEMA			
Technologie und Evolution der Mobilkommunikation – State of the Art von Gerrit Kalkbrenner	10		
Neue Inhalte für den Informatikunterricht – Gibt es einen mobilkommunikationszentrierten Ansatz für die Schulinformatik? von Gerrit Kalkbrenner	15		
Mobiltelefone in der Oberstufe – Informatikunterricht im normalen Klassenraum – dank Mobiltelefon und PYTHON! von Ralph Carrie und Ludger Humbert	19		
PRAXIS & METHODIK			
Mobilkommunikation als Unterrichtsthema von Martin Sawatzki und Benedikt Schultebrucks	23		
PDA's im schulischen Einsatz – Mit dem PDA das Programmieren lernen von Hendrik Büdding	28		
Authentisierung ohne Wissenspreisgabe – Kryptografische Protokolle im Informatikunterricht von Rüdiger Baumann	35		
NXT-Roboter und mobile Endgeräte im Informatikunterricht von Hendrik Büdding und Michael Homann	44		
		COLLEG	
		Grid Computing – Teil 2: Die serviceorientierte Architektur von Steven Müller	56
		COMPUTER & ANWENDUNGEN	
		Software: Sonnenfinsternis in der Schule – Die Eclipse-Entwicklungsumgebung erfolgreich im Informatikunterricht einsetzen	61
		Hardware & Software: Computer in der Westentasche	65
		Online: Nonliner werden Onliner	68
		FORUM	
		Rezensionen: Humbert, Ludger: Didaktik der Informatik – mit praxiserprobtem Unterrichtsmaterial	69
		Schwarzbach, Willi: PC und Multimedia – Hardware, Software, Verfahren, Standards	70
		Hinweise auf Bücher	71
		Medien: Handys für den Unterricht	72
		Digitale Revolution	73
		Computer-Knobelei: Ballwege und modulare Stickmuster	74
		Leserbriefe	75
		Veranstaltungskalender	76
		Vorschau	76
		LOG OUT	76

Die unsichtbare Allgegenwart der Computer

Ubiquitous Computing ist ein Begriff, der erstmals 1988 von Mark Weiser, einem US-amerikanischen Informatiker, verwendet und aufgrund seines 1991 in der Zeitschrift *Scientific America* erschienenen Beitrags „The Computer for the 21st Century“ geprägt wurde. Weiser stellte hier seine Vision vom allgegenwärtigen Computer vor – unsichtbare und unaufdringliche Informatiksysteme unterstützen den Menschen überall bei seinen Tätigkeiten und befreien ihn von lästigen Routinearbeiten. Die immer kleiner werdenden Computer rücken dabei an den Rand des Interesses und lenken nicht mehr – wie vielfach heutzutage noch – von der eigentlichen Arbeit und den eigentlichen Zielen ab.

Verband Weiser mit dem Begriff *Ubiquitous Computing* noch ausschließlich seine Vision von einer humanzentrierten Technik, die seiner Meinung nach erst im Laufe des gesamten 21. Jahrhunderts realisiert werden könne, so setzt die Industrie mit dem Terminus *Pervasive Computing* inzwischen einen anderen Schwerpunkt. Zwar geht es dabei ebenfalls um die Allgegenwart einer überall eindringenden und präsenten Informationstechnik, doch dies bereits jetzt mit dem Ziel, diese Technik aktuell mithilfe von Mobilkommunikation und Web-basierten Geschäftsprozessen nutzbar zu machen und einzusetzen. So formulierte der damalige IBM-Vorstandsvorsitzende Louis V. Gerstner im Heft 6/2000 von LOG IN (S.14): „Chips sind so klein und preisgünstig geworden, dass sie praktisch überall eingebaut werden: in Autos, Haushaltsgeräte, Werkzeuge, Türschlösser, Klei-

dungsstücke. Und in zunehmendem Maße werden diese winzigen, intelligenten Bausteine in das globale Rechner- und Kommunikationsgeflecht eingewoben. Sie werden zum Bestandteil des Internet.“

Eine gesellschaftliche Debatte dieses Wandels findet allerdings derzeit nicht statt. Umso wichtiger ist es, dieses Thema in der Schule bewusst zu machen und den Schülerinnen und Schülern Kompetenzen zu vermitteln, die sie befähigen, sich bewusst – d.h. mit dem notwendigen Hintergrundwissen versehen – auch mit künftigen Entwicklungen auseinanderzusetzen, um sie deshalb selbst mitgestalten zu können.

Die alles durchdringende Vernetzung des Alltags durch den Einsatz „intelligenter“ Gegenstände macht sich in der Lebenswelt Jugendlicher vor allem bei der Mobilkommunikation bemerkbar. Es gibt kaum noch eine Schülerin oder einen Schüler, die oder der nach der Grundschulzeit nicht schon ein Handy besitzt und davon auch ausgiebig Gebrauch macht. Dies bietet einen Ansatz, sie mit Themen zur Mobilkommunikation dort „abzuholen“, wo ihre Interessen liegen, und ihnen Anregungen dafür zu geben, sich sachlich und zielgerichtet informieren und die gewonnenen Informationen beurteilen zu können.

Handys gelten unter Schülerinnen und Schülern oftmals als Statussymbol und dienen in Pausen beim Bearbeiten von SMS und Spielen zur Unterhaltung, aber auch zur Überbrückung von Wartezeiten. Der vor einigen Jahren an deutschen Hochschulen begonnene

Einsatz von Wireless LANs ist inzwischen auch in die Schulen vorgedrungen, und „Vorzeige-Schulen“ schmücken sich mit Notebook-Ausstattung nebst zugehörigem Funknetz (siehe auch Thema „Mobiles Rechnen“ in LOG IN 125/2003). Doch Schulen stehen an dieser Stelle vor einem Dilemma: Auf der einen Seite werden mancherorts Handys verboten, da deren Benutzung den Unterricht stört, andererseits eröffnet aber gerade die Mobilfunktechnik einen umfassenden Zugang zu vielfältigen Themen der Informatik.

Es wird deshalb in dieser Ausgabe von LOG IN der Frage nachgegangen, in wie weit und an welchen Stellen das Thema „Mobilkommunikation“ im Informatikunterricht und insgesamt für die informatische Bildung von Bedeutung sein kann. Zugleich muss danach gefragt werden, welche Inhalte von allgemeiner Relevanz sind und welche Kompetenzen die Schülerinnen und Schüler bei solchen Unterrichtsthemen erwerben sollen. Schließlich muss auch die Frage beantwortet werden, mit welchem didaktisch-methodischen Vorgehen ein solches Thema am besten angepackt werden kann.

Wie so oft im Informatikunterricht steht auch dieses Thema erst am Anfang seiner didaktischen Aufarbeitung. Nichtsdestoweniger sollen im vorliegenden Heft Anregungen, Beispiele und Hilfen gegeben werden, den eigenen Unterricht mit einem solchen Thema zu bereichern.

Gerrit Kalkbrenner
Bernhard Koerber
Ingo-Rüdiger Peters

Mobilkommunikation im Experiment

von Jürgen Müller

Zumindest mit *einem* informatischen Thema haben Schülerinnen und Schüler jeden Tag zu tun: Mobilkommunikation. Die mobile Datenübertragung ist für Schülerinnen und Schüler allgegenwärtig: Auf dem Weg zur Schule, beim Stadtbummel oder am Strand wird telefoniert, man verschickt und empfängt SMS, E-Mail oder Bilder. Und auch bewegte Bilder finden ihren Weg dank günstiger UMTS-Tarife auf das Handy.

Erstaunlich ist nur, dass ein so präzentes Thema bisher kaum in der informatischen Bildung bzw. im Informatikunterricht berücksichtigt wird. Das Thema *Mobilfunk* scheint auf den ersten Blick besser im Physikunterricht aufgehoben zu sein. Werden doch die Informationen mithilfe elektromagnetischer Wellen übermittelt – ein klassisches Thema der Physik. Das physikalische Phänomen allein genügt jedoch nicht. Damit die Mobilkommunikation funktioniert, wird eine hochentwickelte Computertechnik benötigt. Man stelle sich nur vor: An belebten Plätzen telefonieren oft mehr als ein Dutzend Leute gleichzeitig, und jedes Gespräch kommt zum richtigen Handy – störungsfrei, und das praktisch weltweit.

Der vorliegende Beitrag liefert Anleitungen zu eigenem Experimentieren der Schülerinnen und Schüler. Die beiden beschriebenen Experimente zur Mobilkommunikation lassen sich in der informatischen Bildung flexibel einsetzen. Neben dem Erwerb von Wissen können sie auch Begeisterung für naturwissenschaftliche Erkenntnisse und deren technische Anwendungen auslösen.

Übersicht

Klassenstufe	Sekundarstufe I / Sekundarstufe II
Oberthemen	<i>ITG</i> : Kommunikation <i>Informatik</i> : Kommunikationssysteme
Untertemen	<i>ITG</i> : Stationen bei der Übertragung von Information <i>Informatik</i> : Analoge und digitale Datenübertragung, Schichtenmodell
Anforderungsniveau	niedrig bis mittel
Durchführungsniveau	niedrig
Vorwissen	Handybedienung
Methode	Schülerexperiment
Vorbereitung	keine bzw. Überprüfen auf GSM-Fähigkeit eines Handys
Durchführung	15 Minuten für beide Versuche

Thema: Kommunikation zwischen Mobiltelefonen

Der folgende Versuch soll einen Anstoß dafür bieten, sich über die technischen Grundlagen der Kommunikation zwischen Handys zu informieren.

Verbindungsaufbau

Durch das Stoppen der Zeit, die ein Handy zur Kontaktaufnahme zu einem anderen Handy braucht, erkennen die Schülerinnen und Schüler, wie eine Verbindung aufgebaut wird. Diskutiert werden kann, ob Handys direkt miteinander kommunizieren oder ob vielleicht doch mehr „dahintersteckt“.

Materialien

- ▷ 2 Handys desselben Mobilfunknetzbetreibers,
- ▷ 1 Handy eines anderen Mobilfunknetzbetreibers,
- ▷ 1 Stoppuhr.

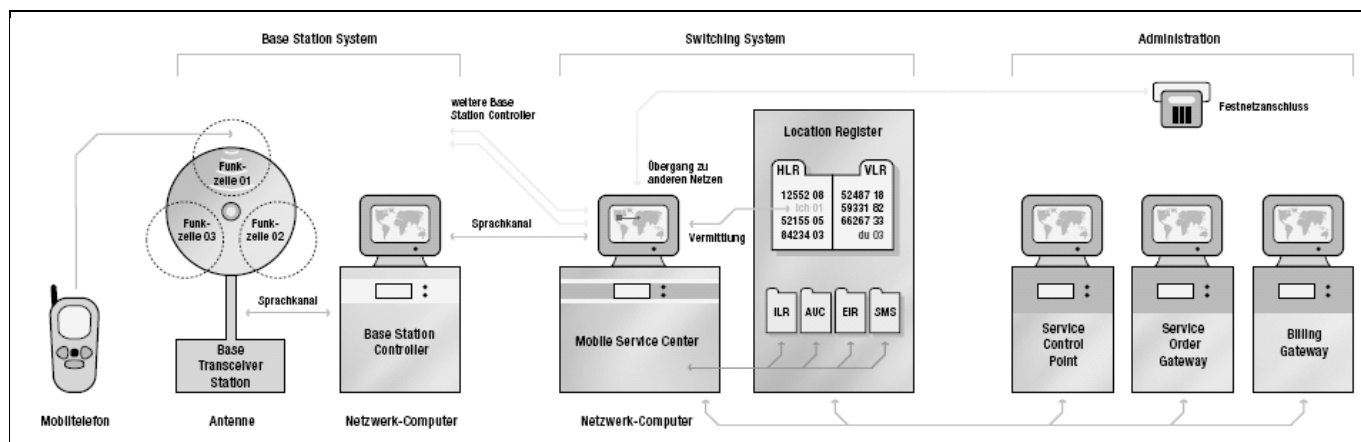
Durchführung

Die beiden Handys desselben Mobilfunknetzbetreibers werden nebeneinander gelegt. Eine Schülerin oder ein Schüler ruft mit dem ersten Handy das zweite Handy an. Die Zeit wird von dem Moment an gestoppt, bei dem beim Handy 1 die Rufnummer fürs Handy 2 abgeschickt wird – bis zum ersten Klingelton von Handy 2. Diese Zeit wird notiert. Die Messung wird dreimal wiederholt und die Durchschnittszeit für den Verbindungsaufbau berechnet.

Der Versuch wird wiederholt. Nur wird jetzt eine Verbindung vom Handy eines Mobilfunknetzbetreibers zum Handy eines anderen Mobilfunknetzbetreibers (Handy 3) hergestellt. Auch diese Messungen werden wiederholt, und es wird ebenfalls ein Durchschnittswert für den Verbindungsaufbau ermittelt.

Beobachtung – Funktionsweise – Erklärung

Der Verbindungsaufbau ist für die Handys des gleichen Betreibers gleich lang. Der Verbindungsaufbau zum Handy eines anderen Betreibers dauert länger.



Quelle: Jörn, 2001, S. 6

Bild 1: Mobilfunk-Infrastruktur. Das Mobile Switching Center vermittelt die Gespräche; hier ist der Übergang zu anderen Netzen, z. B. zum Festnetz. Für die Suche nach dem gewünschten Telefonpartner stehen Datenbanken wie das Home Location Register (HLR) und das Visitor Location Register (VLR) zur Verfügung. Interworking Location Register (ILR), Authentication Center (AUC), Equipment Identity Register (EIR) und Short Message System (SMS) stellen weitere Dienste und Daten bereit.

Die unterschiedlichen Verbindungszeiten ergeben sich, weil der Anruf erst von einem Mobilfunknetz in das andere vermittelt werden muss.

Dieses Ergebnis kann als Motivation dienen, zu erläutern, was außer einem Handy noch gebraucht wird, damit ein Gespräch zustande kommt. Im Lehrervortrag lässt sich die Infrastruktur von Mobilfunknetzen darstellen.

Daten wie Gespräche, SMS oder Bilder werden per Funksignal (über elektromagnetische Wellen) übertragen. Aber es ist nicht einfach so, dass eine direkte Verbindung von Handy zu Handy hergestellt wird. Die Daten müssen vorher ein paar „Umwege“ zurücklegen. Selbst die Kommunikation zwischen zwei Handys, die nebeneinander liegen, geht über mehrere Kilometer!

Der Grund: Handys und andere mobile Geräte können nicht direkt miteinander kommunizieren. Sie brauchen ein Mobilfunknetz, das sie verbindet. Das Mobilfunknetz nimmt das Funksignal des Handys auf, vermittelt es und ordnet das Signal dem richtigen Empfänger zu.

Mobile Switching Center und Datenbanken

Alle Mobilfunknetze sind verteilte, dezentrale Netze. Wird ein mobiler Teilnehmer angerufen, so muss dieser immer erst gefunden werden – wenn nötig im Ausland, denn Mobilfunknetze erlauben mit dem sogenannten *Roaming* auch dort Gespräche. Zum Auffinden eines eingebuchten Mobiltelefons sind große und schnelle Datenbanken installiert. Zwei Datenbanken sind erforderlich: das *Home Location Register* (HLR), und das *Visitor Location Register* (VLR). Beide sind ausfallsicher und redundant ausgelegt.

Ausgangspunkt der Suche nach einem Teilnehmer ist das *Home Location Register*, in dem die Kundendaten wie in einem Stammbuch gespeichert sind. Dort wird auch jeweils eingetragen, ob der Kunde zurzeit im Netz eingebucht ist und wo er ist oder zuletzt war.

Hält sich nun ein Hamburger in München auf, so wird diese Tatsache noch in einer zweiten Datenbank festgehalten, nämlich im Münchner *Visitor Location Register* des Netzes, in dem er eingebucht ist. Anders als im HLR, in dem die meisten Daten wie in einer Stammdatei aufbewahrt werden, wird hier im VLR die jeweilige Situation am Ort des Geschehens dynamisch abgebildet. Abgehende Gespräche können so ohne Rückfrage beim HLR (beispielsweise im fernen Hamburg) geführt werden: Die Hauptlast der Gespräche wird lokal bearbeitet.

Immer ist das VLR eng mit einem Herzstück der Mobilfunk-Infrastruktur verbunden, dem *Mobile Switching Center* (MSC), gelegentlich auch als *Mobile Service Center* bezeichnet (siehe auch Bild 1).

Hier werden die Rufe an die Teilnehmer eingeleitet, hier werden vom Handy kommende Gesprächswünsche weitergegeben, es wird der gesamte Gesprächsablauf vom Ruf bis zum Gesprächsende gesteuert. Selbst Dienste wie Rufweiterleitung, Anklopfen, Mehrfachgespräche und vieles mehr werden im MSC ausgeführt. Auch das Erfassen der Rechnungsdaten findet hier statt.

Basisstation (Base Transceiver Station – BTS)

Die Signale und Gespräche gehen vom MSC auf ihrem Weg zum Handy zunächst zu einer *Base Station Controller* (BSC), einem Steuerungsrechner für die Basisstationen. An ein MSC sind meist mehrere BSCs angeschlossen und an einen BSC dann auch mehrere Basisstationen. Der BSC ist ein sehr schnelles Rechensystem, das die Sender steuert. Der fliegende Wechsel zwischen Zellen, wenn sich ein sprechendes Handy von einer Funkzelle in eine andere hineinbewegt (ein sogenanntes *Handover*), wird hier veranlasst. Auch die Stärke der Funkausstrahlung, sowohl des stationären Senders als auch jedes Handys, wird vom BSC bestimmt.

Die Basisstation besteht aus den Mobilfunkantennen sowie einer Versorgungseinheit mit Schalt- und Steuerungselementen. Sie übersetzt die Funkwellen der Mobilfunkantenne in digitale Signale. Auch die Sendeleistungen von Antenne und Handy werden von hier geregelt, um eine Verbindung mit guter Qualität herzustellen.

Bild 2: Der Weg einer SMS.

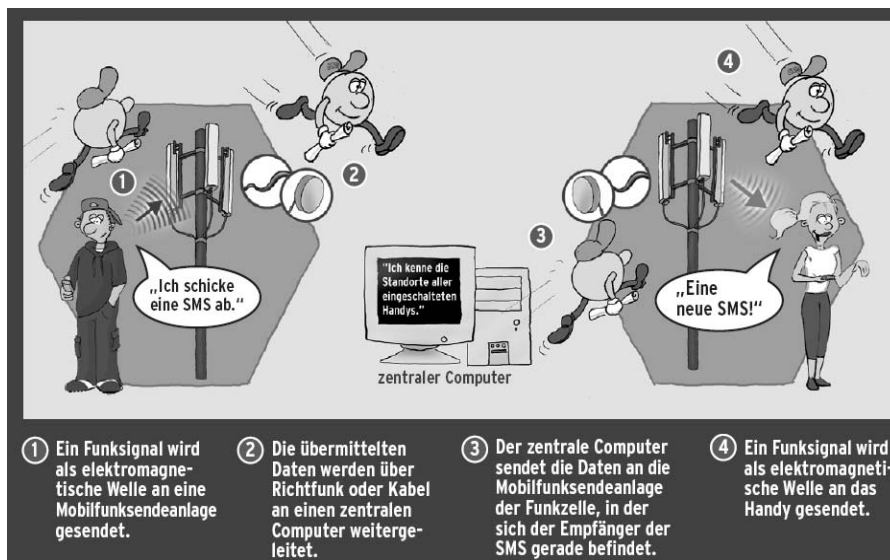
Funkzellen

Die Struktur eines Mobilfunknetzes ist waben- oder kleeblattartig aufgebaut: Jede Wabe oder jedes Kleeblatt bildet eine einzelne Funkzelle. Daher stammt auch die englische Bezeichnung *cell phone* für die Endgeräte der Mobilkommunikation. Der Pseudo-Anglizismus „Handy“ ist nur im deutschen Sprachraum gebräuchlich. In den Funkzellen befindet sich eine Basisstation (siehe Bild 2). Die Größe einer einzelnen Funkzelle kann sehr unterschiedlich sein. Auf dem Land oder an der Küste kann Mobilfunk bis zu 35 Kilometer weit reichen. In mit Handys dicht besiedelten Innenstädten kann eine Gesprächsvermittlungszelle nur ein paar Häuser, nur ein Stück U-Bahn oder vielleicht auch nur den Saal eines Kongresszentrums versorgen.

Neuerdings passen adaptive Antennen die Strahlungsstärke innerhalb eines Sektors sogar unterschiedlich an und können so die Aufmerksamkeit eines Senders nur in eine eng begrenzte Richtung lenken. Das spart Energie und verhindert Störungen in Nachbarzellen.

Methodische Hinweise

Das Experiment soll zum Nachdenken darüber anregen, dass Handys nicht direkt miteinander in Verbindung stehen, sondern eine aufwendige Infrastruktur für die Mobilkommunikation notwendig ist. Die Schülerinnen und Schüler sollten Hypothesen aufstellen, wie die relativ langen Zeiten bis zum Aufbau einer Handyverbindung zu erklären sind, und warum es länger dauert, wenn eine Verbindung zwischen Geräten unterschiedlicher Mobilfunkanbieter hergestellt wird. Im Unterrichtsgespräch werden die einzelnen Komponenten einer Mobilfunkarchitektur herausgearbeitet. Besonders deutlich sollte werden, dass Mobilfunksysteme leistungsfähige Computersysteme in den Vermittlungsstellen benötigen. Insbesondere müssen leistungsfähige Datenbank-Managementsysteme eingesetzt werden, um die hohe Verkehrslast bewältigen zu können.



Quelle: Bundesamt für Strahlenschutz – http://www.bfs.de/bfs/druck/Unterricht/Ordner_Mobilfunk.pdf

▷ 1 Niederfrequenzverstärker (Radio, Lautsprecher am Computer o. Ä.).

Vorbereitung

Dieser Versuch gelingt möglicherweise nicht mit allen Niederfrequenzverstärkern. Es sollte vorher getestet werden, ob die Geräusche zu hören sind. Wenn das nicht der Fall ist, sollte auf einen anderen Niederfrequenzverstärker zurückgegriffen werden.

Bei UMTS-Handys gibt es keine Geräusche, daher ist vorher (mittels Bedienungsanleitung) zu überprüfen, ob wirklich mit einem GSM-Gerät experimentiert wird.

Durchführung

Ein Handy wird neben einen Niederfrequenzverstärker wie Stereoanlage, Radio oder Computerlautsprecher gelegt.

Den Schülerinnen und Schülern werden folgende Aufgaben gestellt:

- Schaltet das Handy aus und wieder an. Was bemerkt ihr?
- Ruft das Versuchshandy an und schickt später eine SMS. Was hört man jeweils?

Beobachtung – Funktionsweise – Erklärung

Die signalartigen Geräusche aus dem Lautsprecher des Niederfrequenzverstärkers zeigen die Aktivitäten des Handys an. Wird das Handy angeschaltet, sind die Geräusche zu hören, es knackt und brummt auch, wenn es wieder ausgeschaltet wird.

Beim zweiten Teil des Versuchs hört man die Geräusche bereits, bevor das Handy klingelt bzw. den Empfang einer SMS anzeigt.

Die Erklärung der Geräusche ergibt sich aus der bereits erwähnten Infrastruktur der Mobilkommunikation. Beim Einschalten wird eine Basisstation gesucht, mit der ständig Kontakt gehalten wird. An diese Station werden Daten des Handybenutzers geschickt, die an die Datenbanken des Mobile Switching Center (*Home Location Register, Visitor Location Register* u. a.) über-

Sendeaktivität nachweisen

Durch Knackgeräusche, Brummen oder sogar signalartige Töne aus einem Niederfrequenzverstärker lassen sich Sendaktivitäten von Handys nachweisen.

Materialien

▷ 2 Handys (dabei mindestens ein GSM-Gerät),

mittelt werden. Beim Ausschalten des Handys werden diese Datenbanken ebenfalls aktualisiert; daher werden beim Ein- bzw. Ausschalten die beschriebenen Aktivitäten durch entsprechende Geräusche angezeigt, denn die dabei jeweils entstehenden elektromagnetischen Wellen beeinflussen den Niederfrequenzverstärker.

Die Geräusche vor dem Klingeln des Handys bzw. dem Empfang einer SMS ist damit zu erklären, dass sich das empfangende Mobilfunkgerät zunächst bei der Basisstation meldet, um seinen Standort zu bestätigen, bevor es die Informationen erhält und weiterverarbeitet. (Ein kleiner überraschender Effekt ist übrigens die Möglichkeit, dass sich der Angerufene dadurch bei dem Anrufernden bereits *vor* dem ersten Klingeln melden kann!)

Hinweise und Tipps

Der Versuch lässt sich nicht mit einem UMTS-Handy durchführen. Bei diesen Geräten wird kein „Knacken“ zu hören sein, da UMTS-Handys mit einem kontinuierlichen Signal senden und die Information nicht in Datenpaketen verschickt wird.

Methodische Hinweise

Kommunikationsprotokolle spielen in der Mobilkommunikation eine entscheidende Rolle. Ein Protokoll ist eine exakte Vereinbarung, nach der Daten zwischen Computern bzw. Prozessen ausgetauscht werden, die über ein Netz miteinander verbunden sind. Diese Vereinbarung besteht aus einem Satz von Regeln und Formaten, die das Kommunikationsverhalten der kommunizierenden Instanzen in den Computern bestimmen. Die Mobilkommunikation erfordert das Zusammenwirken verschiedener

Protokolle, die unterschiedliche Aufgaben übernehmen. Nur wenn die unterschiedlichen Mobilfunkanbieter und Hersteller von Handys, Basisstationen sowie Vermittlungsstellen diese Protokolle kennen und beachten, sind Mobilfunkgespräche bzw. ist Datenaustausch möglich.

Nach Kalkbrenner zählen Protokolle zu den fundamentalen Ideen der Informatik (vgl. Kalkbrenner, 2007) und sollten daher in der informatischen Bildung thematisiert werden. Das vorgestellte Experiment veranschaulicht durch die Geräusche beim An- und Abmelden sowie vor dem Senden bzw. Empfangen der SMS, dass die Geräte durch Kommunikationsprotokolle schon vor Beginn der eigentlichen Kommunikation die „Spielregeln“ der Kommunikation festlegen.

Anhand der Experimentiererergebnisse und dem erarbeiteten Wissen über die Mobilkommunikations-Infrastruktur kann mit den Schülerinnen und Schülern erarbeitet werden, aus welchen wesentlichen Regeln das Protokoll für den Verbindungsaufbau zwischen zwei Handys bestehen müsste. Im Kasten „Protokoll eines Verbindungsaufbaus zwischen Annuschka und Bert“ ist ein Beispiel dazu angeführt. Ergänzt werden kann dieser Ablauf mit der Sachgeschichte „Handy“ von der *Sendung mit der Maus* (siehe YouTube, 2007) durchaus auch für ältere Schülerinnen und Schüler.

In der Broschüre des Informationszentrum Mobilfunk, die für ein Schulprojekt erstellt wurde (Dengler, 2005), finden sich noch weitere Experimentieranregungen, die im Informatikunterricht aufgegriffen werden können.

Jürgen Müller
Berufsakademie Gera
Staatliche Studienakademie Thüringen
Weg der Freundschaft 4A
07546 Gera

E-Mail: juergen.mueller@ba-gera.de

Protokoll eines Verbindungsaufbaus zwischen Annuschka und Bert

- ▷ Annuschka schaltet ihr Handy ein.
- ▷ Sie gibt über die Tastatur die persönliche Identifikationsnummer (PIN) ein. Damit wird das Handy entsperrt.
- ▷ Zur Anmeldung im Mobilfunknetz sendet das Handy automatisch ein Funksignal an das entsprechende Mobilfunknetz (sozusagen: „Hallo, ich bin da!“).
- ▷ Durch diese Anmeldung wird Annuschka jetzt als Teilnehmerin erkannt; außerdem wird registriert, wo sie sich mit ihrem Handy befindet. Diese Identifikation geschieht im HLR: dem *Home Location Register*. Hier sind alle mobilfunkrelevanten Informationen von Annuschka gespeichert: Ob sie Kundin des Netzanbieters ist, welchen Tarif sie nutzt, oder ob eine Anrufumleitung aktiviert ist.
- ▷ Ist die Anmeldung erfolgt, kann Annuschka telefonieren. Dazu tippt sie die Telefonnummer von Bert ein, und ihr Handy sendet diese Ziffernfolge via Funkwellen an die Basisstation.
- ▷ Von der Basisstation werden die Funksignale empfangen und mittels Richtfunk oder Telefonkabel an die Vermittlungsstelle (MSC) geschickt.
- ▷ Annuschka erreicht Bert auf dem Handy. Die Daten fließen von der Vermittlungsstelle (MSC) zu der Basisstation weiter, in deren Nähe sich Bert befindet – und von dort zu Annuschkas Handy zurück.

Literatur und Internetquellen

Dengler, R.: Mobilfunk und Technik – Fächerübergreifende Sachinformationen für projektorientiertes Lernen. Berlin: Informationszentrum Mobilfunk e. V., 2005.

http://www.schulprojekt-mobilfunk.de/download/pdf/IZMF_Projektheft%20Technik.pdf
[Stand: Juni 2007]

Redaktion Schulprojekt Mobilfunk (Hrsg.): Themen- und Projektheft – Unterrichtshefte zum Thema Mobilfunk. Broschüren des Informationszentrum Mobilfunk e. V. Berlin: 2005 ff.
http://www.schulprojekt-mobilfunk.de/downloads_intro.php
[Stand: Juni 2007]

Jörn, F.: Die Infrastruktur von Mobilfunknetzen – Funktion und Elemente. Düsseldorf: Ericsson GmbH, 2001.
http://www.ericsson.com/de/broschueren/infrastruktur_mobilfunknetze.pdf
[Stand: Juni 2007]

Kalkbrenner, G.: Neue Inhalte für den Informatikunterricht – Gibt es einen mobilkommunikationszentrierten Ansatz für die Schulformatik? In: LOG IN, 27. Jg. (2007), H. 145, S. 15–18 (*in diesem Heft*).

YouTube: Die Sendung mit der Maus – Handy. 2007.
<http://www.youtube.com/watch?v=9oX505kproU>
[Stand: Juni 2007]

Hardware & Software

Computer in der Westentasche

Ein PDA, d. h. ein *Personal Digital Assistant* (englisch für: persönlicher digitaler Assistent), „ist ein kleiner tragbarer Computer mit eigener Stromversorgung, der neben vielen anderen Programmen hauptsächlich für die persönliche Kalender-, Adress- und Aufgabenverwaltung benutzt wird“, so werden in

der freien Enzyklopädie *Wikipedia* die kleinen Geräte beschrieben, die mehr und mehr in Umlauf sind und im Prozess ihrer Entwicklung immer mehr Funktionen übernommen haben. Im Laufe ihrer „Evolution“ stand zuerst PIM (*Personal Information Manager*) im Vordergrund – eine Software, die vor allem mit dem Ziel entwickelt worden war, die dicken Terminkalender abzuschaffen, in denen auch die notwendigen Kontaktadressen standen, und nie wieder einen Termin zu vergessen, sei es beruflich oder privat, denn die Alarm-Funktion konnte an die notwendigen Daten erinnern. Weg auch von einzelnen Notizzetteln, die überall klebten, um an irgendwelche kleineren Informationen zu erinnern.

All das übernahm schließlich der persönliche Informationsmanager im PDA. Anfänglich war es jedoch das Hauptproblem, Notizen, Adressen und Termine schriftlich in einen PDA zu bringen. Waren es zuerst die Geräte der Firma *Hewlett-Packard* (z. B. der HP-95LX aus dem Jahr 1991; siehe Bild 1), die ihre Kleinst-Laptops mit kleinen Tastaturen ausstattete, machte die Firma *Apple Inc.* einen gewagten Sprung in die Zukunft, in dem sie ihr 1993 auf den Markt gebrachtes Gerät *Newton* (siehe Bild 2) mit einer intelligenten Handschriftenerkennung ausstattete. Jedoch „floppte“ diese Applikation und stürzte aufgrund der hohen Entwicklungskosten *Apple* in eine tiefe wirtschaftliche Krise.

Jeff Hawkins, ein US-amerikanischer Neurowissenschaftler, der sich eigentlich mit der Frage aus-



http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/24/Apple_Newton.jpg

Bild 2 (oben): Die Produktion des ersten PDA von Apple mit der Bezeichnung „Newton“ wurde 1993 begonnen und 1998 eingestellt.

Bild 3 (unten): Der Palm Pilot von 1996 wurde von der Firma U.S. Robotics vertrieben und verkaufte sich so gut, dass „Palm“ die Bezeichnung für alle künftigen Rechner dieser Klasse wurde.



<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e7/PalmPilot5000.jpg>

Bild 1 (links): Der HP-95LX (1991) war mit dem Betriebssystem MS-DOS ausgestattet und hatte standardmäßig das Tabellenkalkulationsprogramm Lotus 1-2-3 eingebaut.



Quelle: LOG-IN-Archiv

Quelle: Amazon



Bild 4:
Die Palm USB-Docking-Station (Cradle) für die Modelle Tungsten T5 und E2 ist zugleich – wie die meisten Docking-Stationen – mit einer Ladefunktion für den Akkumulator des PDA ausgestattet.

einandersetzte, wie Mensch und Computer ihre Fähigkeiten bündeln könnten, packte die Handschrifterkennung pragmatischer an: Er entwickelte eine formalisierte Handschrift („Graffiti“), die leicht erlernbar war und die Fehlerquote auf dem Sensorbildschirm deutlich minimierte. Hawkins gründete 1992 eine Firma namens *Palm*, die 1996 von der Firma *U.S. Robotics* und diese wiederum 1997 von der Firma *3Com* übernommen wurde. Der 1996 schließlich unter dem Namen *Palm Pilot* auf den Markt gebrachte PDA war mit rund 300 US-\$ für jedermann erschwinglich und wurde sofort ein Verkaufsschlager (siehe Bild 3, vorige Seite). Mit 500 KByte stand ein hinreichender Speicher zur Verfügung, der schnell diverse Programmierer auf den Plan rief, um den Palm auf der Basis des Betriebssystems Palm OS um hilfreiche Programme – meist Free-ware – zu erweitern.

Doch die Konkurrenz schlief nicht: Microsoft kündigte 1998 auf

der Consumer Electronics Show (CES) in Las Vegas einen *Palm PC* auf der Basis eines reduzierten Windows-Betriebssystems an. Zwar durfte Microsoft die Bezeichnung „Palm PC“ nicht verwenden, doch die Entwicklung wurde zunächst als *Palm-Size PC*, später als *Pocket PC* fortgesetzt. „Die Bedrohung durch Microsoft ist eine große intellektuelle Herausforderung. Ich mache mir jeden Tag Sorgen. Aber ich bin sicher, dass wir Erfolg haben werden. Mir macht es Spaß, einen großen Mitbewerber zu haben und ihn zu überlisten. Es flößt verdammt viel Angst ein. Aber es ist Klasse, wenn man gewinnt“, merkte Jeff Hawkins damals an.

Heute scheint der PDA-Markt nahezu unerschöpflich zu sein. Durch einen Speicherausbau auf interne 64 MByte und die Erweiterung durch Speicherkarten, die mehr als 2 GByte adressieren können, werden der Funktionalität kaum noch Grenzen gesetzt. PIM ist nur noch eine Grundfunktion; längst kann man getrost von multifunktionalen Taschen-Computern reden. Grundlegende Unterschiede bilden zu allererst die Betriebssysteme. PDAs werden z.B. als Pocket PCs auf der Basis von Microsofts *Windows Mobile* angeboten. Auf der anderen Seite befinden sich die Geräte, die mit dem Betriebssystem *Palm OS* ausgestattet sind. Es gibt zwar noch weitere Betriebssysteme für PDAs, jedoch dominieren die beiden genannten zurzeit den Markt. Welches Betriebssystem man auswählt, ist eine sehr persönliche Entscheidung. In den Diskussionen stehen sich beide Seiten fast unversöhnlich gegenüber. Trotzdem ist zu beobachten, dass *Windows Mobile* immer weiter im Markt vordringt, der bislang von *Palm OS* beherrscht wurde.

Je nach Betriebssystem muss auch die zusätzliche Software ausgewählt werden. Grundsätzlich sind die Software- und Daten-Formate zwischen den Betriebssystemversionen nicht kompatibel. Will man zwischen zwei PDA-Benutzern Daten austauschen, müssen beide über das gleiche Betriebssystem verfügen. Dann ist es allerdings problemlos, über die an allen PDAs vorhandene Infrarot-Schnittstelle Termine, Adressen, Memos oder Aufgaben und Programme auszu-

tauschen. Auch Bluetooth kann hier verwendet werden. PDAs auf der Basis von *Palm OS* können aber z.B. jederzeit mit einem Desktop-PC, der unter dem Betriebssystem *Windows* läuft, synchronisiert werden, d.h. die Daten des PDA werden über eine Docking-Station – auch *Cradle* (englisch für: Wiege) genannt – auf den PC überspielt und können dort weiterverwendet werden (siehe Bild 4).

Was kann denn ein normaler Mensch neben der Organisation persönlicher Daten über den PIM mit diesen kleinen Geräten wirklich anfangen? Zu allererst können diese kleinen Helfer als eine unerschöpfliche Informationsquelle eingesetzt werden. Von der Fahrplanauskunft der Deutschen Bahn <http://persoenlicherfahrplan.bahn.de/>, über Wörterbücher in allen möglichen Sprachen <http://slovoed.de/>, bis zu Reise- und Wetterinformationen

http://www.mobimate.com/product_catalogue.shtml stehen überall aktuelle Informationen zur Verfügung. Wer in der Welt mit Nahverkehrsmitteln unterwegs sein will, kann sich mit dem kostenfreien Programm *Méto* <http://metro.nanika.net/> über die Bus- und Bahn-Linien in 350 Städten einschließlich der einzelnen Haltestellen und Verbindungen informieren.

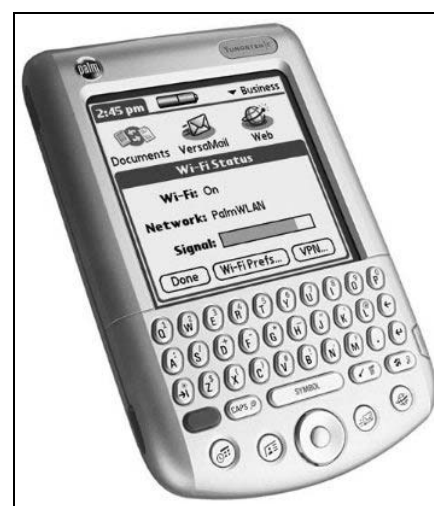


Foto: LOG-IN-Archiv

Bild 5: Kleine Tastaturen haben die Graffiti-Software bei PDAs abgelöst.

http://www.telefon.de/images/big/palm_keyboard_15.jpg



Bild 6:
Mit einer faltbaren Tastatur kann wie auf einer üblichen Tastatur geschrieben werden.

Selbst Wikipedia lässt sich auf einen PDA offline unterbringen und hilft dann in verschiedenen Lebenssituationen, einem Auskunftswilligen auf die kniffligsten Fragen Antworten zu geben:

<http://de.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Unterwegs>.

Zur Orientierung in verschiedenen Regionen hilft der PDA-Stadtplandienst

<http://pdassi.de/browse.php?what=search&cat=Stadtplandienst>,

durch den auf dem PDA Stadtpläne verschiedener deutscher Städte (kostenpflichtig) bereitgehalten werden.

Zusätzlich kann ein PDA auch als mobiles Büro dienen. Wenn zwar der Bildschirm verhältnismäßig klein ist, so stehen doch alle sogenannten Office-Funktionen zur Verfügung. Vom kostenfreien komplexen und Word-kompatiblen Textsystem *tejpWriter*

<http://twriter.atspace.com/>

bis zu kompletten Office-Systemen wie beispielsweise *Documents To Go*

<http://www.dataviz.com/global/de/products/index.html>,

das meist schon beim Kauf eines PDA mitgeliefert wird, kann man sein „Büro“ in Betrieb halten. Einige PDAs verfügen inzwischen über kleine Tastaturen, die sich erstaunlich gut benutzen lassen und lösen damit die Graffiti-Software ab (siehe Bild 5, vorige Seite). Zusätzlich kann man im Zubehörhandel aber auch taschenfreundliche Klapp-

tastaturen kaufen, die entweder über die Infrarot-Schnittstelle oder über Bluetooth mit dem PDA verbunden werden (siehe Bild 6).

Wer auf dem PDA E-Books lesen will, benötigt einen entsprechenden Reader. Auch diese sind kostenfrei erhältlich. Unter

<http://www.cerience.com/viewers/pc.php> ist ein Reader verfügbar, mit dem entsprechend codierte Dateien gelesen werden können. Auch auf der Seite

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

kann dieser Reader heruntergeladen werden (um z. B. auf dem PDA LOG IN zu lesen). Etwas universeller im E-Book-Bereich ist der ebenfalls kostenfreie Reader der Firma *Mobipocket*

<http://www.mobipocket.com/en/HomePage/default.asp?Language=DE>.

Mit diesem Reader kann beispielsweise die freie Enzyklopädie Wikipedia auf einem PDA gelesen werden. Unter

<http://ebooks.pdassi.de/>

können verschiedene E-Books käuflich erworben und heruntergeladen werden.

Komplexe Datenbankprogramme können (kostenfrei) installiert werden, z. B. über

<http://pilot-db.sourceforge.net/>

und dienen dann als eigenes konfiguriertes Dateisystem.

Sogar als Multimedia-Gerät kann man PDAs heute nutzen: MP3-Ab-

spielprogramme gehören bereits häufig zu den Grundausstattungen, ebenso eine Ton-Aufnahmefunktion über die eingebauten Mikrofone. Bilder können aus unterschiedlichen Formaten dargestellt werden, letztlich können auch Videos in den PDA überspielt werden, die mit entsprechender Software beispielsweise bei

<http://www.kinoma.com/> erhältlich sind.

Last but not least kann man mit einem PDA auch spielen. Von Schach, Backgammon, Kniffel, Skat bis zur bekannten Moorhuhnjagd lassen sich aus dem Internet Tausende von kostenfreien oder käuflich erwerblichen Spielen herunterladen. 369 Spiele sind allein auf der Plattform von

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

verfügbar. Langeweile kann für einen PDA-Nutzer daher nicht aufkommen. So finden sich unter dieser URL darüber hinaus auch für den Bereich „Bildung/Wissenschaft“ 43 Programme, die man herunterladen und ausprobieren kann. Für die Schule stehen hier zurzeit sieben Programme bereit, wobei man natürlich über die Qualität und den Nutzen erst Aussagen machen kann, wenn man die Programme selbst ausprobiert und für sich bewertet hat. Hier gilt auch, ein wenig Zeit zu investieren, um den Programm-Urwald zu durchforsten und auf Nützlichkeit zu lichten. Ob man nun ein Hausaufgabenheft, eine Klassenverwaltung, zahlreiche – wie auch immer gearbete – Lernprogramme für Vokabeln, Matheaufgaben und dergleichen wirklich sinnvoll benutzen will und kann, muss die eigene Überprüfung ergeben. Aber alle Programme stehen zum kostenfreien Herunterladen bereit.

Der eigentliche Vorteil zahlreicher Programme für einen PDA besteht darin, dass alles auf *einem* Gerät beisammen gehalten und jederzeit Zugriff auf völlig unterschiedliche Software-Werkzeuge genommen werden kann.

Wer sich mit einem PDA organisiert oder mit den zahlreichen Programmen umgeht, sollte sich jedoch einer strengen Disziplin hinsichtlich der Datensicherung unterwerfen. Tägliches Synchronisieren mit dem PC sollte zur Gewohnheit wer-

den. Der Akkupflege sollte ebenfalls große Aufmerksamkeit geschenkt werden. Denn nicht alle Geräte verfügen über nichtflüchtige Flash-Speicher. Geht der Strom dann einmal vollständig aus, sind auch alle Daten weg. Außerdem sind auf allen PDAs hier und da sogenannte Setups notwendig, die bis zum „Hard-Setup“ gehen können, wobei dann alle Daten gelöscht werden. Hat man entsprechende Backups auf der Datenkarte bzw. regelmäßige Synchronisationen mit dem PC durchgeführt, schrecken solche Abstürze den Benutzer nicht mehr.

Gegenwärtig ist der Absatz „reiner“ PDAs rückläufig. Schon das dreizehnte Quartal in Folge sinkt die Zahl der verkauften PDAs; im ersten Quartal 2007 gingen „nur“ knapp 900000 Geräte über die Ladentheken. Allerdings lässt nicht das Interesse an der mobilen Adress- und Terminverwaltung nach, sondern es verlagert sich auf

Geräte mit mehreren Funktionen: Der Markt von PDA-Handys wächst stark. Ihre Vorteile fallen immer mehr Anwendern auf. Im Flugzeug kann man viele Kombigeräte weiter verwenden, weil sich der GSM-Teil abschalten lässt, und dank Bluetooth-Headset lassen sich auch beim Telefonieren die PDA-Funktionen nutzen. Reine PDAs bleiben hingegen nur noch für viele, hauptsächlich industrielle Anwendungen interessant, die kein GSM (Global System for Mobile Communications) benötigen und entweder nur per WLAN kommunizieren oder ausschließlich mit einem PC synchronisiert werden. Die Marktführer haben längst die Konsequenz aus dem seit Jahren andauernden Rückgang der Verkaufszahlen gezogen: Palm verkauft Modelle mit GSM- oder UMTS-Modul – wie *Treo 680* (siehe Bild 7) oder *Treo 750* – und fährt damit wieder steigende Gewinne ein. Auch Hewlett-Packard hat schon lange iPAQ-Modelle mit Telefonie im Angebot. Zudem kommunizieren viele GSM-lose Modelle per WLAN oder bieten Navigationsfunktionen.

Der Vorteil eines sogenannten Smartphones liegt auf der Hand: Für die komplexen Funktionen, die sowohl ein Handy als auch ein PDA bieten, wird nur ein einziges Gerät benötigt. Dies ist allerdings mit dem Nachteil verknüpft, dass im Allgemeinen höchstens ein kleiner 2,5-Zoll-Bildschirm zur Verfügung steht gegenüber einem 3,2 Zoll großen Display bei herkömmlichen PDAs, was gerade bei der Nutzung von Büro-Funktionen nicht vorteilhaft ist. Doch wahrscheinlich gewöhnen sich die meisten Benutzer sehr schnell an die Bequemlichkeit dieses einen universellen Geräts in der Tasche. Mit Bluetooth und GPRS (oder UMTS) und WLAN ist man mit einem Smartphone hinlänglich mobil für alle Situationen. Wer sich einmal auf diese Form der mobilen Nutzung von Computern eingelassen hat, möchte diese Hilfen bald nicht mehr missen.



Foto: Palm, Inc.

Bild 7:
Ein Beispiel für die Konvergenz, d. h. das Zusammenwachsen von PDA und Mobiltelefon – das Smartphone Treo 680.

Online

Nonliner werden Onliner

Einige Ergebnisse des (N)ONLINER Atlas 2007

Nach den Ende Juni 2007 vorgestellten Ergebnissen des (N)ONLINER Atlas 2007 vernetzt sich Deutschlands Bevölkerung zusehends: Mit einem Zuwachs um zwei Prozentpunkte ist die Internetnutzung innerhalb eines Jahres auf erstmals über 60 Prozent gestiegen und lag Anfang 2007 bei 60,2 Prozent (zum Vergleich siehe auch LOG IN, Heft 141-142/2006, S.102). Spitzenreiter der Online-Nutzung sind weiterhin Berlin (mit 68,0%) und Hamburg (mit 64,3%), Schlusslicht ist – im Übrigen seit Jahren – das Saarland (mit 50,7%).

Schülerinnen und Schüler bleiben weiterhin die Bevölkerungsgruppe mit dem höchsten Onliner-Anteil (91,6% – siehe Tabelle). Allerdings ist nach wie vor ein großes Gefälle zwischen denjenigen Personen mit höherer Schulbildung und denjenigen mit Volksschulabschluss ohne Lehre zu sehen: Nur 30,5 Prozent der Bevölkerung ohne Lehre nutzen derzeit einen Internetzugang.

Der (N)ONLINER Atlas wird jährlich seit 2001 von TNS Infratest im Auftrag der Initi@tive D2I erstellt. Befragt wurden für die diesjährige Erhebung 49135 Personen ab 14 Jahre mit Festnetz-Telefonanschluss im Haushalt. Weitere Informationen sind zu finden unter

<http://www.nonliner-atlas.de/>

koe

2007 (Angaben in %)				
	Basis	Onliner	Nutzungsplaner	Offliner
Schüler	2.827	91,6	5,2	3,1
Volksschule ohne Lehre	4.871	30,5	5,5	64,0
Volksschule mit Lehre	14.929	45,8	6,7	47,5
weiterbildende Schule, ohne Abitur	16.216	66,3	6,3	27,4
Abitur, Hochschulreife, Fachhochschule	3.867	82,9	3,5	13,6
abgeschlossenes Studium	4.851	81,2	3,4	15,4

Tabelle: Internetnutzung nach Bildung im Frühjahr 2007.

Alle aufgeführten Internetquellen sind über den LOG-IN-Service (siehe S. 76) verfügbar.

Pe

Quelle: (N)ONLINER Atlas 2007, S. 14

Rezensionen

Humbert, Ludger: Didaktik der Informatik – mit praxiserprobtem Unterrichtsmaterial. Wiesbaden: B. G. Teubner Verlag, 2006. ISBN-13: 978-3-8351-0112-8. 284 S.; 34,90 EUR.



Ludger Humbert ist in der fachdidaktischen Szene kein Unbekannter: Mit zahlreichen Veröffentlichungen (auch in dieser Zeitschrift), die auf einer beeindruckenden Liste unter

<http://www.ham.nw.schule.de/pub/bscw.cgi/0/20959/Publikationsliste.html>

zusammengestellt sind, mit vielen Beiträgen auf Tagungen, mit Vorlesungen zur Didaktik der Informatik an den Universitäten Dortmund und Wuppertal, mit einer elektronischen Zeitschrift der Informatikfachseminare Hamm Arnsberg (<http://humbert.in.hagen.de/iffase/>) und einem Weblog (<http://haspe.homeip.net:8080/cgi-bin/pyblosxom.cgi/> – am besten mit Firefox als Browser zu öffnen) ist er zurzeit einer der aktivsten und produktivsten Akteure der Gemeinschaft, die sich in Deutschland mit Fragen der informatischen Bildung auseinandersetzt.

Ludger Humbert hat nach Rüdiger Baumann (1990, 21996), Eckart Modrow (Teil 1: 1991, Teil 2: 1992), Peter Hubwieser (2000, 22003; eine 3. Auflage soll im September 2007 erscheinen) sowie Sigrid Schubert und Andreas Schwill (2004) – um nur die bekanntesten zu nennen – im Jahr 2005 ein eigenes Buch zur Didaktik der Informatik vorgelegt, das bereits nach kurzer Zeit in einer zweiten, überarbeiteten Auflage (August 2006) erschienen ist. In dem umfangreichen Literaturverzeichnis (25 Seiten) ist keines der erwähnten Vorgänger-Bücher gleichen Titels verzeichnet. Wie immer man das interpretieren will, es ist

sicherlich kein Zeichen mangelnden Selbstvertrauens des Autors.

Das Buch soll zwischen den aktuellen Forschungsergebnissen der Fachdidaktik Informatik und den Ansprüchen der Ausbildung von Lehrerinnen und Lehrern in der 1. (Universität) und 2. Phase (Fachseminar) eine Brücke schlagen und dabei „praxiserprobte Materialien aus der Lehrerbildung für das Schulfach Informatik allen Interessierten“ (Vorwort zur ersten Auflage) zur Verfügung zu stellen.

Das Buch ist sehr übersichtlich in 10 Kapitel gegliedert, die stets mit einem Kasten eröffnet werden, in dem die *Leserinnen* informiert werden, was sie im folgenden Kapitel erwartet (Anm. d. Rezensenten: Ludger Humbert verwendet wie in allen seinen Veröffentlichungen das „generische Femininum“, mit dem auch männliche Leser eingeschlossen werden sollen). Jedes Kapitel wird mit Aufgaben und Lösungen sowie Hinweisen zur vertiefenden Auseinandersetzung abgeschlossen.

Im einleitenden ersten Kapitel legt der Autor unterschiedliche Erwartungen an die Didaktik der Informatik exemplarisch in neun Fragen dar, von denen die folgenden im Buch schwerpunktmäßig bearbeitet werden (S.2):

- ▷ „Gehört die Informatik zu den Kulturtechniken? Sollen Fragestellungen aus der Informatik in der Grundschule – oder gar im Kindergarten – thematisiert werden?“
- ▷ Welche Inhalte und Methoden der Informatik sind allgemeinbildend?“
- ▷ Kann mit Standardanwendungen ‚richtiger‘ Informatikunterricht geplant und durchgeführt werden?“
- ▷ Wie können abstrakte Fachinhalte so aufbereitet werden, dass sie transparenter dargestellt werden?“

Zu weiteren Fragen sollen ebenfalls Ergebnisse vorgestellt werden (S. 2):

- ▷ „Welche Entwicklungsumgebung (für Software) soll im Unterricht in der Jahrgangsstufe 6 in der Hauptschule eingesetzt werden?“
- ▷ Es liegt ein konkreter fachlicher Inhalt vor. Wie kann dieser In-

halt möglichst effizient vermittelt werden?“

Anschließend werden grundlegende Begriffe der Didaktik der Informatik, vor allem derjenige des Informatiksystems geklärt. Mit einer Grafik (S.6) werden mögliche Durchgänge durch die folgenden neun Kapitel des Buches vorgeschlagen.

Im zweiten Kapitel wird die Herausbildung und Entwicklung der Fachwissenschaft Informatik geschildert, gegliedert nach den Gegenständen, Methoden, Definitionen und Konzepten der Informatik. Im dritten Kapitel widmet sich der Autor den Grundfragen des Lernens mit einer Übersicht der relevanten Grundorientierungen (Behaviorismus, Kognitivismus und Konstruktivismus) und der Prinzipien methodischen Handelns (Unterrichtskonzepte). Diese beiden Stränge (Informatik als Wissenschaft sowie allgemeine Didaktik und Methodik) werden im vierten Kapitel zusammengeführt, das sich mit Geschichte, Konzepten und Stand der Schulinformatik im deutschen Sprachraum auseinandersetzt. In diesem Überblick wird auch die aktuelle Diskussion um kompetenzorientierte Standards für die informatische Bildung referiert, an der sich Ludger Humbert in vielfältiger Weise beteiligt hat (und sicherlich auch weiterhin beteiligen wird). Das vierte Kapitel ist von der ersten zur zweiten Auflage stark überarbeitet worden und steht (nicht nur) für die Besitzer der ersten Auflage unter <http://humbert.in.hagen.de/ddi/> zum Download bereit. Unter dieser Adresse können sich Interessenten darüber hinaus u.a. Inhalts- und Literaturverzeichnis herunterladen.

Die ersten Kapitel enthalten bereits – neben eher allgemeinen und theoretischen Darlegungen – sowohl im Text als auch in den Aufgaben immer wieder Anregungen für die Unterrichtspraxis. In den nächsten drei Kapiteln werden Fragen der unterrichtlichen Umsetzung ins Zentrum gerückt.

Kapitel fünf behandelt Methoden im Informatikunterricht, wobei zunächst auf problemlösenden und projektorientierten Unterricht eingegangen wird. Im Abschnitt „Strukturmomente des Informatik-

unterrichts“ werden die grundsätzlichen Überlegungen anhand zahlreicher informativer Beispiele illustriert (Suchen und Sortieren, Protokolle, logische Struktur von Texten (Textsatz), RFID). Abgeschlossen wird das Kapitel mit Überlegungen zur Differenzierung, der im Informatikunterricht eine besondere Bedeutung zukommt sowie mit einer Übersicht zu verschiedenen Verfahren der Unterrichtsgestaltung mit dem Ziel, die Schülerorientierung zu verstärken.

Im sechsten Kapitel geht es um Zielorientierung und Strukturierung, also um Planung von Informatikunterricht. Der Schwerpunkt dieses Kapitels ist eine Übersicht über Vorgehensmodelle bei der Planung, die auf ihre Brauchbarkeit für den Informatikunterricht untersucht werden. Am ausführlichsten wird dabei das von Ludger Humbert im Rahmen seiner Dissertation entwickelte Planungsmodell („Modulkonzept“) vorgestellt.

Die konkrete Unterrichtsvorbereitung bildet den Schwerpunkt von Kapitel sieben. Im ersten Abschnitt wird dabei auf die Gestaltung von Lernumgebungen für den Informatikunterricht abgehoben, u. a. auf Informatikräume, Medien, Intranet und Informatiksysteme (Klienten). Daraus resultiert ein Pflichtenheft für die schulischen Informatikmittel. Im zweiten Abschnitt werden dann Beispielszenarien für die Unterrichtsplanung vorgelegt: Modellierung in der 6. Jahrgangsstufe, Algorithmen auf Graphen, sehr ausführlich „Ausgangspunkt Erfahrung – Phänomen und Kernidee“ (11. Klasse) sowie abschließend „abstrakte Datentypen – Bäume“ (12. Klasse).

Das folgende achte Kapitel wird dem wichtigen Thema der Bewertung und Leistungsmessung gewidmet. Hierbei werden einerseits Ergebnisse der Testtheorie und der empirischen Sozialforschung herangezogen, zum anderen aber auch pragmatische, im Schulalltag anwendbare Hinweise gegeben.

Im neunten Kapitel „Besondere Bedingungen des Lernens“ werden interessante Einzelprobleme behandelt, für die Forschungsergebnisse vorgestellt und mögliche Konsequenzen für den Unterricht bedacht werden: Fehlvorstellungen,

mentale Modelle in der Informatik, informatische Begabung mit einer Übersicht zu Intelligenzmodellen sowie Gender-Mainstreaming (vor allem unter dem Aspekt der Dominanz von Jungen im Informatikunterricht). Der Autor entwickelt aus den Forschungsergebnissen konkrete Empfehlungen für eine Gestaltung des Unterrichts, die den Interessen der Schülerinnen und Schüler gerecht werden.

Das abschließende zehnte Kapitel widmet sich der Professionalisierung von Informatik-Lehrerinnen (und -Lehrern). Hier werden ausgewählte Ergebnisse der Professionalisierungsdebatte auf die Lehrenden im Bereich der informatischen Bildung bezogen und ethische Kodizes auf ihre Anwendbarkeit hin abgeklopft.

In einem umfangreichen Anhang (37 Seiten) werden ethische Leitlinien (A), Standards für die informatische Bildung (B), Details der „Pedagogical Pattern Map“ ((C), zu Kap. 6), Aufgaben und Kompetenzbereiche für Informatikmittel in der Schule (D) sowie Schemata zum Problemlösen für den Einsatz im Unterricht (imperativ, objektorientiert, wissensbasiert und funktional) dokumentiert (E). Im Teil (F) werden zahlreiche konkrete Materialien für den Unterricht wiedergegeben. Den Abschluss des Anhangs bilden Rollenkarten für ein Rollenspiel „Lehrerkonferenz zum Thema Informatik und Gender Mainstreaming“ aus einer Lehrerfortbildung zum Themenbereich „Mädchen und Computer“ (G).

Ein Abbildungs-, Tabellen-, Abkürzungs- sowie das bereits erwähnte Literaturverzeichnis runden zusammen mit einem Personen- und Stichwortverzeichnis das Buch ab.

Fazit: Man muss Ludger Humbert nicht in allen Aussagen zustimmen, anregend ist seine „Didaktik der Informatik“ auf jeden Fall und kann daher allen künftigen oder bereits aktiv Lehrenden im Bereich der informatischen Bildung empfohlen werden – besonders denjenigen, die sich im Rahmen der Universitäten und Fachseminare mit der Ausbildung von Informatiklehrerinnen und -lehrern befassen.

Helmut Witten

Schwarzbach, Willi: PC und Multimedia – Hardware, Software, Verfahren, Standards. Reihe „Dialog 3.2 – Moderne Medienwelten“. Halle: Landesinstitut für Lehrerfortbildung, Lehrerweiterbildung und Unterrichtsforschung, 2007. ISSN 1438-4787. 112 S.; 7,50 EUR.



Wie kann ich ein Bild im RAW-Format in ein JPEG-Bild umwandeln?

Ich möchte gern die Lieblingsmusik von meinem MP3-Player auf eine Audio-CD brennen – wie geht

das? Wie kann ich einen selbst gefilmten Videoclip in das von meinem Handy geforderte 3GP-Format umwandeln? Dies können für die Informatiklehrerin oder den Informatiklehrer durchaus peinliche Schülerfragen sein. Die Erwiderung, dass diese Sachverhalte nicht Gegenstand der Lehrpläne oder Rahmenrichtlinien seien, könnte zu „Kompetenzeinbußen“ führen – doch hier ist guter Rat nicht teuer, wenn die Lehrkraft die Broschüre „PC und Multimedia“ in dritter, überarbeiteter Auflage verfügbar hat.

Der Autor dieser Broschüre geht gezielt auf die digitalen Grafik-, Audio- und Videoformate zu und trägt wesentlich zu einer geordneten Erklärung von Bildformaten, MPEG-Dateien, Video-Containern und Videocodern bei. Dabei „erschreckt“ zum Teil die „faktengeladene“ Darstellung von Hintergründen (z. B. bei Kompressionsverfahren), eröffnet aber andererseits mathematisch anspruchsvolle Hintergrundinformationen, die auch dem tiefgründig fragenden Schüler eine Antwort bietet. So werden „mathematischlastige“ Reduktions- und Kompressionsverfahren (u. a. Huffman-Codierung, Lempel-Ziv-Welch-Algorithmus) ausführlich erklärt – unterstützt durch umfangreiches farbiges Bildmaterial. Es wäre glücklicher gewesen, diese schwierige Theorie nicht an den Anfang der Broschüre zu stellen, sondern im Sinne eines Anhangs für die, die es „genau wissen wollen“, an das Ende zu verlegen. Al-

lerdings betont der Autor, dass aufgrund der Materialfülle nicht alle Kapitel aus der 2. Auflage in die 3. Auflage übernommen werden konnten – z.B. Hardwarekomponenten –, und somit ist die 3. Auflage vor allem eine Ergänzung der 2. Auflage und nicht als Ersatz für die 2. Auflage anzusehen (auch die 2. Auflage ist beim Landesinstitut für Lehrerfortbildung, Lehrerweiterbildung und Unterrichtsforschung in Halle erhältlich).

Stets geht es um die drei Bereiche Grafik (Bild), Audio und Video. Im Kapitel „AD-Wandlung“ erhalten Leserin und Leser neben schon bekannten vor allem aktuelle Informationen (neue Codecs, Firewire II, DVB-T, HDV u.a.). Von den drei Kapiteln zu Grafik-, Audio- und Videoformaten nimmt das letzte den weitaus größten Raum der Broschüre ein. Auch hier ist der Text „topaktuell“ – allerdings ergießt sich eine Flut neuer und alter Abkürzungen auf Leserin und Leser. Hier ist mehr Nachschlagen zu einem bestimmten Problem als flüssiges Lesen angesagt, was durch zahlreiche Fußnoten, insbesondere auf ergänzende URLs, noch unterstrichen wird. In Anbetracht der rasanten Entwicklungen auf diesem Gebiet wird die „Halbwertszeit“ dieser Broschüre nicht allzu groß sein – die gegenwärtige „Ausstrahlung“ ist allerdings aufgrund der sauber recherchierten Hintergründe bemerkenswert.

Ein Teil der Darstellungen hat eine erfreuliche Nähe zu Medienformaten in der Schulpraxis – die angeführten Workshops wurden im Rahmen des Wahlpflichtkurses „Moderne Medienwelten“ (in Sachsen-Anhalt für Sekundarschulen und Gymnasien) auch schulpraktisch erprobt. Dabei gilt der Grundsatz, der pekuniär bescheiden ausgestatteten Schule nur Software zu empfehlen, die als Freeware oder Shareware aus dem Internet – unter Angabe der URL – geladen werden kann, dennoch aber ausreichende Leistungen für die Schulpraxis bietet.

Auskünfte zum Erwerb der Broschüre erhalten Sie unter:
Telefon: (03 45) 20 42 222
E-Mail: gmoritz@lisa.mk.lsa-net.de

Hannes Gutzer

Hinweise auf Bücher

Didaktische Literatur

Hartmann, W.; Näf, M.; Reichert, R.: Informatikunterricht planen und durchführen. Reihe „eXamen.press“. Berlin; Heidelberg; New York: Springer-Verlag, 2006. ISBN 978-3-540-34484-1. 167 S.; 19,95 EUR.



Die Autoren wenden sich mit ihrem Buch an Studierende des Lehramts und an Lehrerinnen und Lehrer des Unterrichtsfachs Informatik. Im Vorwort heißt es: „Was soll unterrichtet

werden und wie soll unterrichtet werden? Diese Fragen stellen sich bei der Planung und Durchführung des Unterrichts in Informatik sowohl in der schulischen wie auch in der betrieblichen Ausbildung. Zur Legitimation und zu den Inhalten eines Schulfaches Informatik gibt es viele Publikationen. Nur wenige Handreichungen gibt es zur Methodik des Informatikunterrichts. Hier setzt das vorliegende Buch an. Es bietet methodische Unterstützung bei der Gestaltung des Unterrichts.“

Erstes Fazit: Auf den ersten Blick bietet das Buch eine Fülle interessanter und für die Unterrichtspraxis relevanter Themen, sodass es in LOG IN noch ausführlich vorgestellt werden wird, um zu sehen, ob es auf den zweiten Blick auch das hält, was es auf den ersten verspricht.

Schulbücher

Hubwieser, P.; Spohrer, M.; Steinert, M.; S. Voß, S.: Informatik 2 – Tabellenkalkulationssysteme, Datenbanken. Jahrgangsstufe 9 – Schüler-

buch. Stuttgart: Ernst Klett Verlag, 2007. ISBN 978-3-12-731668-1. 179 S.; 15,90 EUR.



Das für Bayerische Schulen zugelassene Werk ist in fünf Kapitel und einen Anhang eingeteilt. Die ersten beiden Kapitel sind eine Einführung in Tabellenkalkulationssysteme

und Funktionen, bei den Kapiteln III bis V steht die Arbeit mit Datenbanken im Zentrum: „Tabellen in Datenbanken“, „Datenbankentwurf“ und „Tabellen auswerten“. Im Anhang wird auf Datenbankprojekte eingegangen und eine Übersicht über die wichtigsten SQL-Anweisungen gegeben; Lösungen der gestellten Aufgaben, ein Register und ein Bildquellenverzeichnis runden das Schülerbuch ab.

Zum Einstieg in ein Kapitel werden Lernvoraussetzungen und Lernziele auf einer Auftaktseite dargestellt. Die Grundstruktur der Kapitel besteht aus problemorientierter Einstiegsaufgabe, Lehrtext und Merkkasten. Im Anschluss daran wird ein vielfältiges und fachübergreifendes Aufgabenmaterial geboten. Die oftmals untereinander vernetzten Aufgaben unterstützen ein verständnisorientiertes Lernen. Zudem gibt es zahlreiche Vorschläge zur Projektarbeit. Hervorzuheben ist zudem, dass die Inhalte des Buchs produktunabhängig gehalten sind. Am Ende der Kapitel werden schließlich interessante Blicke „über den Tellerrand“ der Informatik hinaus geboten.

Zusätzlich wird eine CD-ROM (ISBN 978-3-12-731669-8) zum Preis von 8,50 EUR offeriert, die die Lösungen aller Aufgaben des Schülerbuchs enthält und darüber hinaus alle Datenbanken, die im Buch behandelt werden (verfügbar im StarOffice-Base-Format und als SQL-Skript zum Einlesen für MySQL-, ACCESS-, und viele gängige Datenbanken).

Auswahl und Kurzdarstellungen: koe

Digitale Revolution

Zehn Jahre „Digitale Bibliothek“

Im Jahr 1997 wurde die erste CD-ROM vorgestellt – mittlerweile sind es Hunderte: Auf die Idee kam der Berliner Verlag *Directmedia Publishing GmbH*, der zunächst geisteswissenschaftliche Texte digital reproduzieren und auf CD-ROM bringen ließ. Das Entscheidende daran war jedoch, dass grundsätzlich alle CD-ROMs auf einer Festplatte abgespeichert und mit einem einzigen Programm namens *Digitale Bibliothek* geöffnet und bearbeitet werden konnten und noch heute können. Wer also beispielsweise in der gesamten deutschen Literatur nach dem Begriff „Lehrer“ suchen möchte, kann die Fundstellen – vorausgesetzt die entsprechenden CD-ROMs sind auf die Festplatte überspielt worden – in Sekundenbruchteilen auf dem Bildschirm sehen (vgl. auch LOG IN, Heft 136-137/2005, S. 126 f.).

Anlässlich des 10-jährigen Jubiläums der *Digitalen Bibliothek* sollen deshalb hier drei herausragende Veröffentlichungen der letzten Zeit vorgestellt werden.

40000 Meisterwerke

Die digitale Revolution hat mittlerweile auch den Handel mit Bild-Reproduktionen völlig verändert.



Rund 40000 Werke der bildenden Kunst – Gemälde, Zeichnungen und Grafiken – sind für 49,90 Euro auf zwei DVDs erhältlich (ISBN 978-3-936122-35-0).

Die Vorzüge einer solchen Bilddatenbank liegen vor allem in den vielfältigen Recherchemöglichkeiten: Zu jedem Bild sind die Angaben zu Entstehungszeit, Technik, Maßen, Hängungsort, Stil und Land und zu jedem Künstler Geburts- und Sterbedaten sowie Geburts- und Sterbeort erfasst. Die Bilder lassen sich nach diesen Kriterien sortieren und filtern. Über das Register der Bild-

titel oder die Volltextsuche lässt sich in Windeseile ein gewünschtes Bild aufrufen. Die hohe Qualität der Auflösung ermöglicht jedoch auch grafisches Arbeiten: Die Bilder können in anderen Programmen weiterbearbeitet werden, Ausdrucke sind bis auf DIN-A4-Größe möglich, Ausschnitte können vergrößert und die Bilder außerhalb der *Digitalen Bibliothek* abgespeichert werden.

Wissen – Erkennen – Information

Eine weitere, für die *Digitale Bibliothek* typische Veröffentlichung ist die CD-ROM „Wissen – Erkennen – Information“ (ISBN 978-3-89853-559-5; 30,- EUR). Die CD enthält



vier Bücher von Horst Völz – eines davon bislang noch nicht einmal veröffentlicht. Vor allem für die Leserinnen und Leser von LOG IN interessant dürften die drei Bände „Hand-

buch der Speicherung von Information“ sein – Datenspeicher von der Steinzeit bis ins 21. Jahrhundert werden hier behandelt. Insgesamt umfasst die CD-ROM 5989 Seiten und 1129 Abbildungen.

Bilder-Conversations-Lexikon

Fünf Jahre nach Goethes Tod (1832) wurden vom Verlag F. A. Brockhaus ab 1837 bis 1841 die Bände des ersten „Bilder-Conversations-Lexikons“ für das deutsche Volk herausgegeben. Das damals aufgrund seiner Bildintegration in den laufenden Text modernste Lexikon (1238 Holzschnitte und 45 Kupferstiche – hier eines der Bilder zum Stichwort



„Eisenbahnen“) kann heutzutage seinen Platz für 60 Euro (ISBN 978-3-89853-546-5) auf dem eigenen PC finden.

koe

Veranstaltungs- kalender

19. bis 21. September 2007:
INFOS 2007
an der Universität Siegen

Information:
<http://www.infos2007.de/>

Die 12. GI-Fachtagung „Informatik und Schule“ steht unter dem Motto „Didaktik der Informatik in Theorie und Praxis“.

In LOG IN, Heft 138/139, S.142, wurden die Ziele der Tagung vorgestellt. Das Tagungsprogramm liegt mittlerweile detailliert vor.

24. bis 28. September 2007:
INFORMATIK 2007
an der Universität Bremen

Information:
<http://www.informatik2007.de/>

Die jährlich stattfindende Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik präsentiert traditionell ein breites Spektrum an relevanten Themen. Die *INFORMATIK 2007* steht unter dem Motto „Informatik trifft Logistik“.

LOG OUT



Die Seebestattung

Als geübter PDA-Benutzer kann man auf etliche Erfahrungen im Fehlverhalten dem PDA gegenüber zurückblicken: auf den Stuhl gelegt und draufgesessen – Displaybruch; aus der Hemdtasche gefallen – Gehäusebruch; aus der Hand ins Wasser geglitten – Wassereintritt. Wer solche Erfahrung hat, wird vorsichtig: Wenn man mit einem Boot auf einem der schönen brandenburgischen Seen unterwegs ist, hat ein PDA in einem Aquapack, einer wasserdichten Kunststoffhülle zu sein, damit auch im ungünstigsten Falle nichts passieren kann.

So kam, was nicht kommen sollte: Mit einem Schlauchboot unterwegs, den PDA im Aquapack um den Hals gehängt, kenterte plötzlich das Boot. Der erste Gedanke war: Dem PDA kann nichts passieren, der ist sicher. Mit vereinten Kräften machte man sich an das Aufrichten des Bootes. Und dabei passierte es: Eine unglückliche Handbewegung – das Aquapack samt PDA glitt vom Hals und versank im See. Die Tiefe betrug ziemlich genau acht Meter. Wenigstens wird er dort nicht nass.



Es war ein Treo 680, rotes Design, eine Woche alt. Eine wirklich würdige Seebestattung. Und ein Fall für den Palmfriedhof:

<http://www.pdaforum.de/palmfriedhof/>

Kerzenspenden werden auf diesem Friedhof gern entgegengenommen.

Pe

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 145

Im LOG-IN-Service dieses Hefts sind verfügbar:

- ▷ Zum Beitrag „WontoML“ (S. 5–6) ein Beispiel-WML-Programm
- ▷ Zum Beitrag „Authentisierung ohne Wissenspreisgabe“ (S. 35–43) die im Beitrag erwähnten JAVA-Programme.
- ▷ Zum Beitrag „Computer in der Westentasche“ (S. 65–68) die aufgeführten Internetquellen.
- ▷ Zum Beitrag „Ballwege und modulare Stickmuster“ (S. 74–75) das Programm „Stickmuster“.

Vorschau

Heft 146/147 – 27. Jg. (2007)

Thema: Informatische Kompetenzen – Bildungsstandards
Koordination: Steffen Friedrich und Hermann Puhmann

Thema von Heft 148:

- ▷ Zentralabitur Informatik

Thema von Heft 149:

- ▷ Informatikunterricht in der Realschule

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.