

Methoden im Informatikunterricht unter dem Aspekt »Kompetenzorientierung« anhand praktischer Beispiele

Ludger Humbert

Bergische Universität Wuppertal
Präsentation zum Workshop auf dem LBF Hessen – Weilburg

Dienstag, 20. September 2011



Inhalt

- 1 Informatische Bildung
 - Anspruch – Modellierung
 - Informatische Allgemeinbildung – Phänomene
- 2 Methoden
 - [Humbert(2006a), Kapitel 5]
 - ... Informatikraum
 - ... Informatikmittel – Unterricht
- 3 Kompetenzen
 - Bildungsstandards Informatik
- 4 Umsetzung
 - Problemlösen – Modellieren – ...
 - ... und Implementieren
 - Material – Überblick – Konkretion
 - Abbott → Kandidaten für Objekte – Modellierung
 - Umsetzung – Sequenzdiagramm → Quellcode
 - Umsetzung – Klassendiagramm – Quellcode
- 5 Veröffentlichungen
 - Literatur



Anspruch – Modellierung

- Modellierung

[Thomas(2002)]

»Das Herz der Informatik«

.....

Informatik – Allgemeinbildung

Von anderer Seite betrachtet ...



Quantitative Verbreitung von Informatiksystemen
wird als Grund für die Notwendigkeit der
Informatischen Allgemeinbildung herangezogen

- Kategorien von Phänomenen
 - 1 Phänomene ohne Bezug zu Informatiksystemen, aber mit informatischer Struktur
 - 2 Phänomene mit indirektem Bezug zu Informatiksystemen: Alltagssituationen, in denen Informatiksysteme nicht bewusst wahrgenommen werden
 - 3 Phänomene mit direktem Bezug zu Informatiksystemen: bewusstes Anwenden von Informatiksystemen

vgl. [Humbert u. Puhlmann(2004)] (Reihenfolge geändert)



»Informatikunterricht ist anders«

Dies erweist sich bei der Beobachtung der Arbeitsweisen im Informatikunterricht. Es ist unstrittig, dass die beobachtbare Motivation der Schülerinnen ihre Ursache auch in der Umsetzung der Ergebnisse der theoriegleiteten Unterrichtsphasen in praktisch orientierten Phasen hat.

Das für den Informatikunterricht zentrale Prinzip der Problemorientierung wird bis hin zu methodisch relevanten Entscheidungen für den planmäßigen Einsatz im konkreten Unterricht vorgestellt. Sie werden damit in die Lage versetzt, einen an Problemen orientierten Informatikunterricht vorzubereiten.



Informatikunterricht – Informatikraum?

- Bei der Beobachtung des Informatikunterrichts ist augenfällig, dass dieser häufig in einem speziellen Fachraum (Informatikraum, Computerraum, Computerkabinett, ...) stattfindet.

Wir können inzwischen davon ausgehen, dass diese Notwendigkeit eine vorübergehende »Erscheinung« ist, da die Möglichkeit des Mobilten Programmierens viele Vorteile für einen modernen Informatikunterricht bieten, so dass spezielle Fachräume in einigen Jahren nicht mehr nötig sind. Dies wird deutlich, wenn man sich vergegenwärtigt, dass Mobiltelefone inzwischen in ihrer technischen Leistungsfähigkeit durchaus mit Laptops verglichen werden können.

- Es stehen Informatiksysteme als Arbeitsmittel zur Verfügung, die integriert im Lehr-/Lernprozess eingesetzt werden.



Informatikmittel

Definition

Informatikmittel sind alle Geräte, Einrichtungen und Dienste, die der elektronischen Verarbeitung, Speicherung, Übermittlung oder Vernichtung von Daten dienen:

- 1 Computersysteme,
- 2 Peripherie-Geräte (wie z. B. Drucker, Plotter, Lautsprecher, Bildschirme, externe Laufwerke, Bandstationen),
- 3 Netzwerke und Netzwerk-Geräte (wie z. B. Router, Switches),
- 4 Software.



Informatikmittel im Unterrichtseinsatz

- In einer nordamerikanischen Untersuchung (in den USA) zum Einsatz von Informatikmitteln in der Schule wird bestätigt, dass im Informatikunterricht – im Unterschied zu anderen Schulfächern – der Einsatz von Informatiksystemen selbstverständlich erfolgt (vgl. [Norris u. a.(2002)Norris, Soloway, u. Sullivan, S. 17]).
- Die Untersuchung von Berger (vgl. [Berger(1997)]) zeigt, dass innovative – schülerorientierte – Konzepte Eingang in den Informatikunterricht gefunden haben. Selbstverständlich finden im Informatikunterricht auch bekannte, gängige Unterrichtsformen ihren Platz.



Bildungsstandards Informatik

Inhaltskompetenzen aus den Bereichen

- 1 Information und Daten
- 2 Algorithmen
- 3 Sprachen und Automaten
- 4 Informatiksysteme
- 5 Informatik, Mensch und Gesellschaft

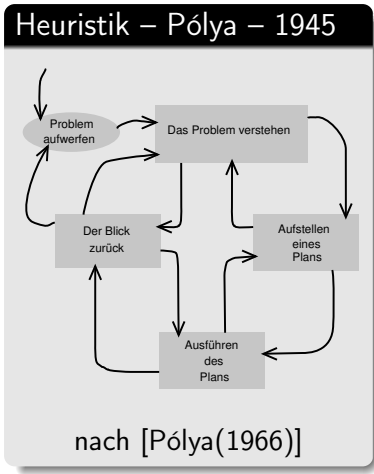
Prozesskompetenzen aus den Bereichen

- 1 Modellieren und Implementieren
- 2 Begründen und Bewerten
- 3 Strukturieren und Vernetzen
- 4 Kommunizieren und Kooperieren
- 5 Darstellen und Interpretieren

vgl. [GI(2008), S. 11]



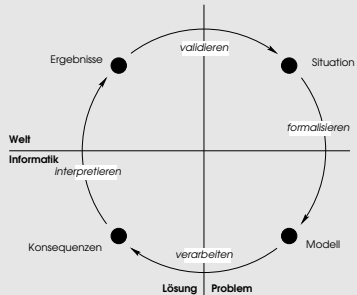
Problemlösezyklus





Problemlösezyklus – Modellierungskreis

Modellierungskreis

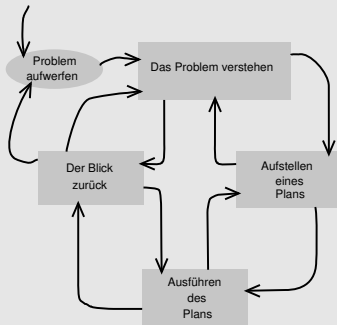


[Humbert(2006a), S. 14
(Bild 2.5 – gedreht!)]



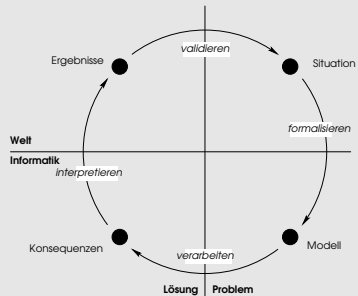
Problemlösezykel – Modellierungskreis – ...

Heuristik – Pólya – 1945



nach [Pólya(1966)]

Modellierungskreis

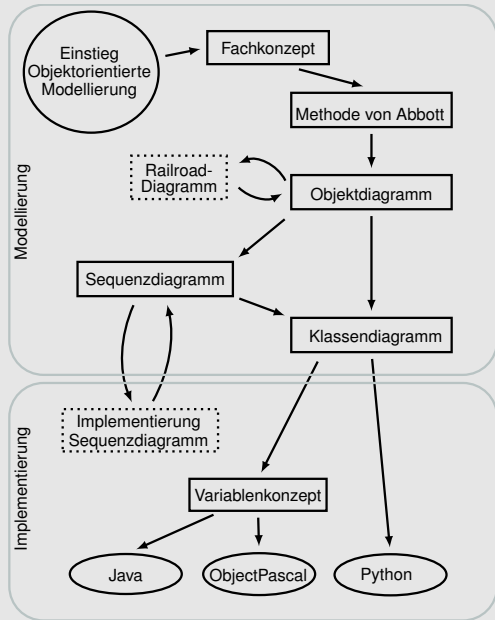


[Humbert(2006a), S. 14
(Bild 2.5 – gedreht!)]



- Je nach Modellierungsbegriff gehört die Implementierung [ohnehin] zur Modellierung
- Dennoch wurde er im Zusammenhang mit den Bildungsstandards explizit hervorgehoben
- ... gewinnen ein informatisches Modell aus einer Situation[sbeschreibung]

Vorgehensmodell inkl. Implementierung



[Boettcher u. a. (2007) Boettcher u. a., S. 221]



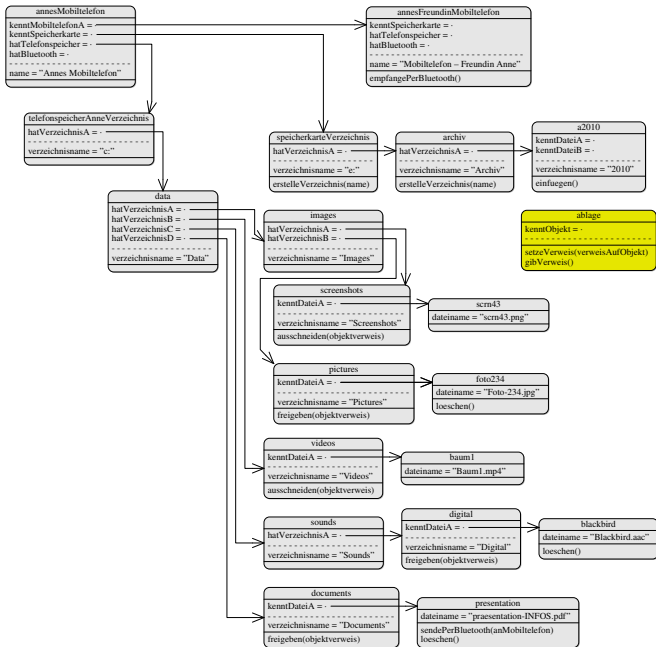
Umsetzung – Situationsbeschreibung ...

... einige Dateien zu löschen, andere auf die Speicherkarte zu verschieben, um Platz für neue Dateien zu schaffen. Damit sie zukünftig etwas mehr Ordnung hat, legt Anne zunächst das Verzeichnis `e:/Archiv/2010/` an. Anne verschiebt die Dateien `c:/Data/Images/Screenshots/scrn43.png` und `c:/Data/Videos/Baum1.mp4` in das neu angelegte Verzeichnis. Die Bilddatei `c:/Data/Images/Pictures/Foto-234.jpg` und den Klingelton `c:/Data/Sounds/Digital/Blackbird.aac` löscht sie. Die Präsentation `c:/Data/Documents/INFOS.pdf` sendet sie per Bluetooth an das Mobiltelefon ihrer Freundin.

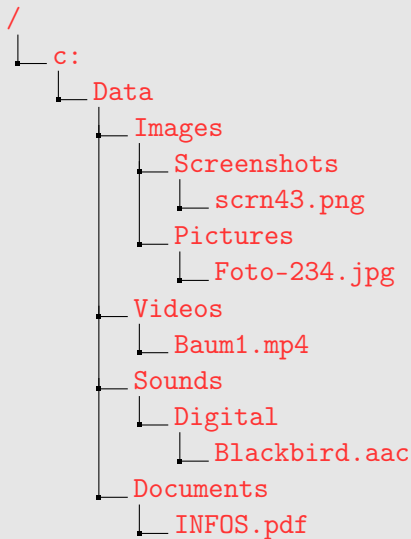
Arbeitsauftrag

Erstellen Sie aus dem obigen Text mit Hilfe der Methode von Abbott (siehe [Informationsblatt](#)) ein Objektdiagramm.

Kandidaten für Objekte – zu Beginn der Beschreibung



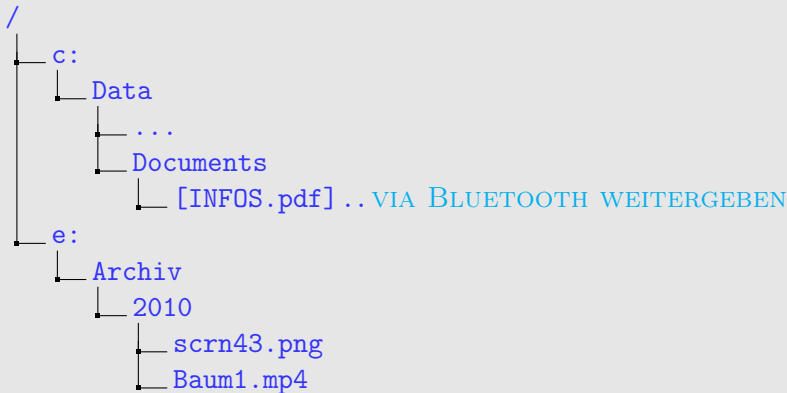
Vor dem »Aufräumen« Vorüberlegungen Modellierung



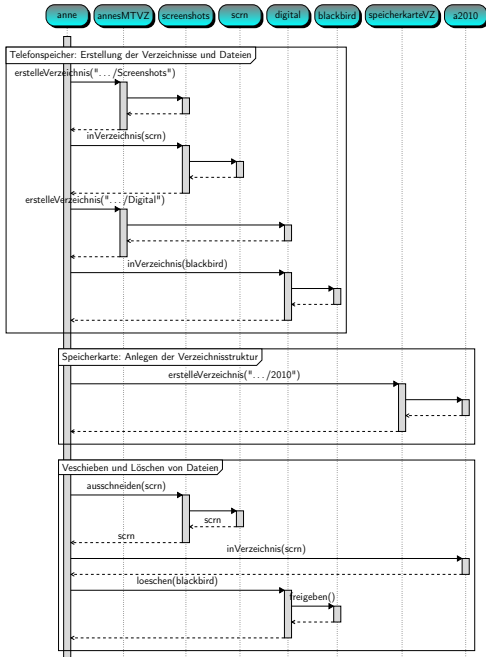


Umsetzung – Verzeichnisstruktur: ... nacher

Nach dem »Aufräumen« Vorüberlegungen Modellierung



Sequenzdiagramm



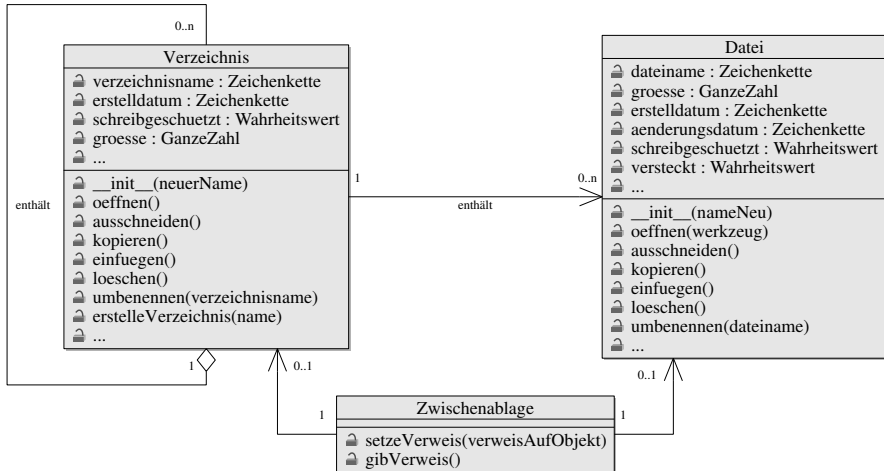


Sequenzdiagramm → Quellcode (Schnittstelle: `ar.py`)

```
1 from ar import screenshots, scrn, a2010, ablage, ...
2 # Nicht alle Objekte angegeben, die importiert werden
3 # Anne verschiebt die Dateien ... in das neu angelegte Verzeichnis.
4 screenshots.ausschneiden(scrn)
5 a2010.inVerzeichnis(ablage.gibVerweis())
6 videos.ausschneiden(baum)
7 a2010.inVerzeichnis(ablage.gibVerweis())
8 # Die Bilddatei ...
9 pictures.freigeben(foto)
10 foto.loeschen()
11 # und den Klingelton ...
12 digital.freigeben(blackbird)
13 blackbird.loeschen()
14 # loescht sie.
15 # Die Praesentation ... sendet sie per Bluetooth an ihre Freundin.
16 presentation.sendePerBluetooth(annesFreundinMobiltelefon)
17 # (implizit: und gibt den Speicherplatz anschliessend frei)
18 documents.freigeben(presentation)
19 # Verzeichnisse loeschen
20 telefonspeicherAnneVerzeichnis.loeschen()
21 telefonspeicherAnneVerzeichnis._elemente_rekursiv_ausgeben_()
22 documents._elemente_rekursiv_ausgeben_()
23 # muss nun leer sein
24 freundinTelefonspeicher = annesFreundinMobiltelefon.gibTelefonspeicher()
25 freundinTelefonspeicher._elemente_rekursiv_ausgeben_()
26 # sollte die Datei presentation enthalten
```



Umsetzung – Klassendiagramm – Quellcode: ar.py





Zeitleiste – Mobiles Programmieren

- [Ihlenfeld(2005), Wartala(2005)]
- [Humbert(2005)]
- [Humbert(2006c), Humbert(2006b), Carrie(2006)]
- [Carrie u. Humbert(2007a), Carrie u. Humbert(2007b)]
- [Carrie u. a.(2008)Carrie, Heming, u. Humbert, Humbert u. Micheuz(2008), Heming u. Humbert(2008b), Heming u. Humbert(2008a)]
- [Carrie u. a.(2009)Carrie, Heming, u. Humbert, Heming(2009a), Heming(2009b)]
- [Löffler(2010), Löffler u. a.(2010)Löffler, Müller, Panske, Heming, u. Humbert]
- [Müller(2011)]



Berger 1997 Berger, Peter:
Das »Computer-Weltbild« von Lehrern.
In: GIFB1997, S. 27–39



Boettcher u. a. 2007 Boettcher, Daniel ; Grabowsky, Astrid ; Humbert, Ludger ; Poth, Oliver ;
Pumplün, Constanze ; Schulte, Jörg:
Ada – dieser Zug hat Verspätung.
In: Schubert2007, S. 217–228. –
<http://www.ham.nw.schule.de/pub/bscw.cgi/1001803> – geprüft: 25. Februar 2011



Carrie 2006 Carrie, Ralph:
Einsatz mobiler Informatiksysteme im Informatikunterricht der gymnasialen Oberstufe.
Hamm, Studienseminar für Lehrämter an Schulen – Seminar für das Lehramt für Gymnasien
Gesamtschulen, Hausarbeit gemäß OVP, Juli 2006. –
<http://www.ham.nw.schule.de/pub/bscw.cgi/315319> – geprüft: 15. Juli 2010



Carrie u. a. 2008 Carrie, Ralph ; Heming, Matthias ; Humbert, Ludger:
*Programmieren mit dem »Handy« – Mobiltelefone als vollständige Informatiksysteme im
Unterricht einsetzen. Workshop im Rahmen des siebten Informatiktages Nordrhein-Westfalen,
10. März 2007, veranstaltet von der GI-Fachgruppe »Informatische Bildung in NRW« in
Kooperation mit dem Arbeitsbereich Didaktik der Informatik der Universität Münster.*
März 2008. –
https://haspe.homeip.net/cgi-bin/pyblosxom.cgi/Didaktik_der_Informatik/2008-03-10_If-Tag-NW.html – geprüft: 9. Januar 2011



Carrie u. a. 2009 Carrie, Ralph ; Heming, Matthias ; Humbert, Ludger:
Informatische Bildung – Programmierung mit dem Mobiltelefon. Workshop 15 im Rahmen des achten Informatiktages Nordrhein-Westfalen, 30. März 2007, veranstaltet von der GI-Fachgruppe »Informatische Bildung in NRW« gemeinsam mit der Technischen Universität Dortmund. März 2009. –
<http://www.nw.schule.de/gi/informatiktag/informatiktag2009/workshops.html> – geprüft:
9. Januar 2011



Carrie u. Humbert 2007a Carrie, Ralph ; Humbert, Ludger:
Konzept Stifte und Mäuse auf mobilen Telefonen. Workshop im Rahmen des sechsten Informatiktages Nordrhein-Westfalen, 20. September 2007, veranstaltet von der GI-Fachgruppe »Informatische Bildung in NRW« in Kooperation mit dem Institut für »Didaktik der Informatik und E-Learning« der Universität Siegen. September 2007. –
Quellcode: <https://haspe.homeip.net/projekte/ddi/browser/python/S60-SuM> – geprüft:
9. Januar 2011



Carrie u. Humbert 2007b Carrie, Ralph ; Humbert, Ludger:
Mobiltelefone in der Oberstufe. Informatikunterricht im normalen Klassenraum – dank Mobiltelefon und Python.
In: *LOG IN* 27 (2007), August, Nr. 145, S. 19–22. –
ISSN 0720–8642



GI 2008 GI:

Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule – Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe I.

April 2008. –

Erarbeitet vom Arbeitskreis »Bildungsstandards« – Beschluss des GI-Präsidiums vom 24. Januar 2008 – veröffentlicht als Beilage zur LOG IN 28 (2008) Heft 150/151 http://www.gi-ev.de/fileadmin/gliederungen/fb-iad/fa-ibs/Empfehlungen/bildungsstandards_2008.pdf – geprüft: 13. Juli 2011.

ISSN 0720–8642



Heming 2009a Heming, Matthias:

Einsatzszenarien von Mobiltelefonen im Informatikunterricht.

Wuppertal, Bergische Universität – Fachbereich Mathematik und Naturwissenschaften, Masterarbeit – Master of Education, November 2009. –

<http://blog.familie-heming.de/?p=111> – geprüft: 5. August 2010



Heming 2009b Heming, Matthias:

Informatische Bildung mit Mobiltelefonen? Ein Forschungsbericht.

In: Koerber2009, S. 134–145



Heming u. Humbert 2008a Heming, Matthias ; Humbert, Ludger:

Mobil Programmieren – Neugestaltung der Lernumgebung des Informatikunterrichts für die Schülerinnen.

In: ThomasMWS2008, S. 71–80. –

http://ham.nw.schule.de/pub/bscw.cgi/d1073949/2008-05-07_MWS-MobilProgrammieren.pdf – geprüft: 24. Februar 2011



Heming u. Humbert 2008b Heming, Matthias ; Humbert, Ludger:

Mobile Programming—the Usefulness of Mobile Phones for Teaching Informatics.

In: ISSEP2008papers, S. 54–63. –

Presentation (M. Heming) <http://www.ham.nw.schule.de/pub/bscw.cgi/1104343> – last visited 5th June 2011



Hoppe u. Luther 1997 Hoppe, Heinz U. (Hrsg.) ; Luther, Wolfram (Hrsg.):

Informatik und Lernen in der Informationsgesellschaft.

Berlin, Heidelberg : Springer, 1997 (Informatik aktuell). –

ISBN 3–540–63432–0



Humbert 2005 Humbert, Ludger:

Informatiksysteme – mobil und programmiert.

In: *If Fase* (2005), Juni, Nr. 1, S. 2–3.

<http://nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn=urn:nbn:de:0043-iffase-01-6>. –

URN urn:nbn:de:0043-iffase-01-6. –

ISSN 1861–0498



Humbert 2006a Humbert, Ludger:

Didaktik der Informatik – mit praxiserprobtem Unterrichtsmaterial.

2., überarbeitete und erweiterte Aufl.

Wiesbaden : B.G. Teubner Verlag, 2006 (Leitfäden der Informatik). –

ISBN 3–8351–0112–9. –

<http://humbert.in.hagen.de/ddi/> – geprüft: 25. Februar 2011



Humbert 2006b Humbert, Ludger:

»Handys« im Informatikunterricht (Sekundarstufe I). Workshop im Rahmen des fünften Informatiktages Nordrhein-Westfalen, 3. April 2006, veranstaltet von der GI-Fachgruppe »Informatische Bildung in NRW« in Kooperation mit der Fachgruppe »Didaktik der Informatik« der Universität Paderborn und dem Heinz Nixdorf MuseumsForum.

April 2006. –

Materialien:

http://www.ham.nw.schule.de/pub/bscw.cgi/d911675/2006-04-03_IF_TAG_2006_Praesentation.pdf

– geprüft: 9. Januar 2011



Humbert 2006c Humbert, Ludger:

»Stifte und Mäuse« auf mobilen Systemen.

In: *If Fase 2* (2006), April, Nr. 8, S. 2.

<http://nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn=urn:nbn:de:0043-iffase-08-1.> –

URN urn:nbn:de:0043-iffase-08-1. –

ISSN 1861-0498



Humbert u. Micheuz 2008 Humbert, Ludger ; Micheuz, Peter:

Mobile Programming—Enhance Teaching Informatics. Paper presented during the conference ICT and Learning for the Net Generation (LYICT 2008) in Kuala Lumpur, Malaysia 7th–10th July 2008.

July 2008. –

http://www.ham.nw.schule.de/pub/bscw.cgi/d1293270/Humbert-Micheuz_Mobile-Programming_EnhanceTeachingInformatics.pdf

– last visited 25th February 2011



Humbert u. Puhlmann 2004 Humbert, Ludger ; Puhlmann, Hermann:

Essential Ingredients of Literacy in Informatics.

In: Magenheimer, Johannes (Hrsg.) ; Schubert, Sigrid (Hrsg.) ; Dagstuhl-Seminar of the German Informatics Society (GI) 19.–24. September 2004 (Veranst.): *Informatics and Student Assessment. Concepts of Empirical Research and Standardisation of Measurement in the Area of Didactics of Informatics* Bd. 1.

Bonn : Köllen Druck+Verlag GmbH, September 2004 (GI-Edition – Lecture Notes in Informatics (LNI) – Seminars S-1). –

ISBN 3–88579–435–7, S. 65–76. –

http://ddi.uni-paderborn.de/fileadmin/Informatik/AG-DDI/GI/2004_dagstuhl/papers/Humbert_Puhlmann-Essential_Ingredients_of_Literacy_in_Informatics.pdf – last visited

10th September 2011



Ihlenfeld 2005 Ihlenfeld, Jens:

Nokia: Python für Series-60-Smartphones. Freie, objektorientierte Script-Sprache für Symbian-Smartphones.

In: *Golem.de* (2005), Januar. –

<http://www.golem.de/0501/35992.html> – geprüft 19. September 2011



Koerber 2009 Koerber, Bernhard (Hrsg.):

Informatik und Schule – Zukunft braucht Herkunft – 25 Jahre INFOS – INFOS 2009 – 13. GI-Fachtagung 22.–24. September 2009, Berlin.

Bonn : Gesellschaft für Informatik, Köllen Druck + Verlag GmbH, September 2009 (GI-Edition – Lecture Notes in Informatics – Proceedings P 156). –

ISBN 978–3–88579–250–5



Löffler 2010 Löffler, Susanne:

Von der objektorientierten Modellierung zur Datenbank – ein Konzept und seine Umsetzung mit Mobiltelefonen in der gymnasialen Oberstufe.

Hamm, Studienseminar für Lehrämter an Schulen – Seminar für das Lehramt für Gymnasien Gesamtschulen, Hausarbeit gemäß OVP, Februar 2010



Löffler u. a. 2010 Löffler, Susanne ; Müller, Dorothee ; Panske, Janin ; Heming, Matthias ; Humbert, Ludger:

Artefakte und Genderladung – Konsequenzen für den Informatikunterricht?

In: *magazIn – halbjährliches Magazin der Gleichstellungsbeauftragten der Bergischen Universität Wuppertal* 4 (2010), Oktober, Nr. Wintersemester 2010/11, S. 29–34. –

<http://www.gleichstellung.uni-wuppertal.de/fileadmin/gleichstellung/pdf/magazIn/magazInWS1011.pdf> – geprüft: 7. September 2011



Mittermeir u. Sysło 2008 Mittermeir, Roland T. (Hrsg.) ; Sysło, Maciej M. (Hrsg.):

Informatics Education Contributing Across The Curriculum.

Toruń, Poland : Polish Information Processing Society, July 2008 . – ISBN 978–83–60425–31–2. –

ISSEP 2008—Informatics in Secondary Schools—Evolution and Perspective, Selected Papers



Müller 2011 Müller, Dorothee:

Fachdidaktisch begründete Auswahl von Informatiksystemen für den Unterrichtseinsatz.

In: Thomas2011, S. 167–176



Norris u. a. 2002 Norris, Cathleen ; Soloway, Elliot ; Sullivan, Terry:

Examining 25 years of technology in U.S. education.

In: *Comm. ACM* 45 (2002), August, Nr. 8, S. 15–18. –

Column: Log on education



Pólya 1966 Pólya, György:
Vom Lösen mathematischer Aufgaben. Bd. 1 und 2.
Basel : Birkhäuser, 1966, 1967



Schubert 2007 Schubert, Sigrid (Hrsg.):
Informatik und Schule – Didaktik der Informatik in Theorie und Praxis – INFOS 2007 – 12. GI-Fachtagung 19.–21. September 2007, Siegen.
Bonn : Gesellschaft für Informatik, Köllen Druck + Verlag GmbH, September 2007 (GI-Edition – Lecture Notes in Informatics – Proceedings P 112). –
ISBN 978-3-88579-206-2



Thomas 2002 Thomas, Marco:
Informatische Modellbildung – Modellieren von Modellen als ein zentrales Element der Informatik für den allgemeinbildenden Schulunterricht, Universität Potsdam Didaktik der Informatik,
Dissertation, Juli 2002. –
http://ddi.cs.uni-potsdam.de/Personen/marco/Informatische_Modellbildung_Thomas_2002.pdf –
geprüft: 18. September 2011



Thomas 2011 Thomas, Marco (Hrsg.):
Informatik und Schule – Informatik für Bildung und Beruf – INFOS 2011 – 14. GI-Fachtagung 12.–15. September 2011, Münster.
Bonn : Gesellschaft für Informatik, Köllen Druck + Verlag GmbH, September 2011 (GI-Edition – Lecture Notes in Informatics – Proceedings P 189). –
ISBN 978-3-88579-283-3



Thomas u. Weigend 2008 Thomas, Marco (Hrsg.) ; Weigend, Michael (Hrsg.):
*Interesse wecken und Grundkenntnisse vermitteln – 3. Münsteraner Workshop zur
Schulinformatik.*

Münster : ZfL-Verlag, Mai 2008 . –

ISBN 987-3-934064-90-4. –

ZfL – Zentrum für Lehrerbildung an der WWU

<http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:hbz:6-15519589264> – geprüft: 24. Februar 2011



Wartala 2005 Wartala, Ramon:

Mobile Computing: Python auf Symbians Series 60. Schlangenbewegt.

In: *iX – Magazin für professionelle Informationstechnik* (2005), Juni, Nr. 6, S. 128. –

ISSN 0935-9680. –

<http://www.heise.de/ix/artikel/2005/06/128/> – geprüft: 19. September 2011