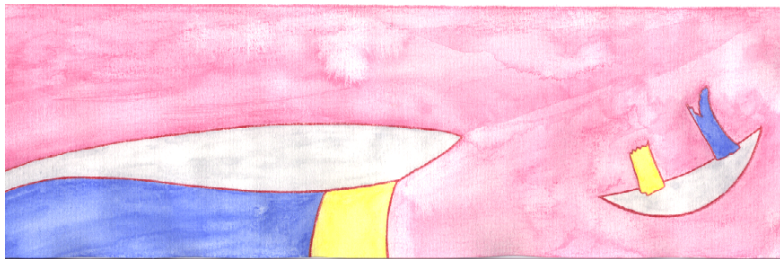


# Didaktik der Informatik – Vorlesung

StD Dipl.-Inform. Dr. rer. nat. L. Humbert

Fachgebiet Didaktik der Informatik  
Fachbereich C – Universität Wuppertal



# Gliederung der Präsentation

## 1 Übersicht

- Gliederung der Präsentation
- Themen der Vorlesung im Sommersemester 2008

## 2 Informatikunterrichtsplanung

- Veranstaltungsziele – Kompetenzen

## 3 Informatikunterrichtsplanung konkret

- Rahmenüberlegungen zur Unterrichtsplanung
- Professionelle Unterrichtsplanung

## 4 Fachliche Inhalte

- Modellieren und Konstruieren
- Analysieren und Bewerten

## 5 Unterrichtssequenzen

- Unterrichtssequenzen – Obligatorik
- Jahrgang 11 – objektorientiert
- Klassenbibliothek – Beispiel
- Rahmen – Zentralabitur

# Themen der Vorlesung (Stand 8. Juni 2008)

Kapitel in [Humbert 2006]

1	Einleitung und Motivation – Begriffsklärungen	1
2	Was ist Informatik?	2
3	Genderdiskussion	9
4	Grundfragen des Lernens	3
5	Schulinformatik – Entwicklungslinien	4
6	Schulinformatik – Normierung	4
7	Informatikunterricht – besondere Methoden	5
8	Informatikunterrichtsplanung – Vorgehensmodelle	6
9	Informatikunterrichtsplanung .....	5, 7
10	Informatikunterricht – Beispielszenarien .....	7
11	Informatikunterricht – Leistungsmessung .....	8
12	Moralisch-ethische Aspekte .....	9
13	Professionalisierung .....	10
14	Zusammenfassung, Ausblick, Evaluation .....	(9)



# Kompetenzen 9. Vorlesung: Informatikunterrichtsplanung

## Kompetenzen 9. Vorlesung: Informatikunterrichtsplanung

- Dimensionen der Unterrichtsplanung darstellen
- Unterschiede zwischen Modellen und der professionellen Unterrichtsplanung beschreiben
- Stellenwert von Richtlinien und Lehrplänen sowie Rahmenvorgaben als Planungshilfe darstellen
- Konkrete Unterrichtsplanung mit einem gegebenen Modell und einem ausgewählten Inhalt durchführen

# Unterrichtsplanung – Rahmen

**Unterrichtlich** Planung des Unterrichts ist zentrales (allgemein-)didaktisches Thema (siehe Vorlesungen 4 und 8)

**Professionelle Unterrichtsplanung** setzt [andere] Schwerpunkte (vgl. [Humbert 2006, S. 94ff] und die folgenden Folien)

**Wandel** von der Input- zur Output-Orientierung führt zu einer Veränderung der Unterrichtskultur und damit auch der -planung (siehe Vorlesungen 5 und 6)

**Arbeitsweisen im Fach** bedingen besondere Umsetzungsgestaltung (siehe Vorlesung 7)

**Fachlich** Planung im Fach wird mit Vorgehensmodellen vorgenommen (siehe Vorlesung 8)

**Illustration** einer Gestaltungsmöglichkeit mit Überlegungen zur Verallgemeinerung und ihr Bezug zu den (geltenden) Richtlinien in NW (== Nordrhein-Westfalen)

# Professionelle Unterrichtsplanung

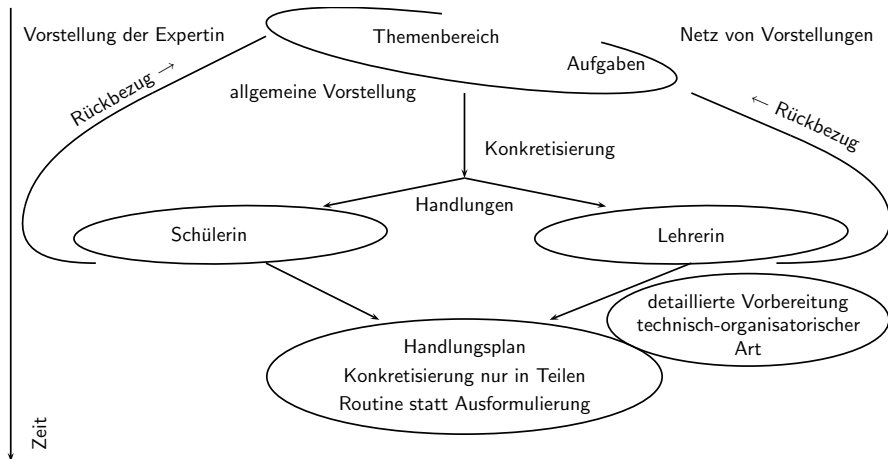
- Bisher (vor allem in der Vorlesung 8) dargestellte Planungsmodelle basieren auf eher theoretisch geleiteten Untersuchungen der Planungsprozesse unter der jeweiligen Zielmaßgabe, also pädagogischer – didaktischer – pragmatischer Natur.
- Bei einer Unterrichtsbelastung mit 25 Unterrichtsstunden pro Woche (und mehr) kann keine Lehrerin jede Unterrichtsstunde mit einer derart umfangreichen Planung vorbereiten.
- Inzwischen liegen erste Untersuchungen zu der tatsächlichen Planungsarbeit vor.  
Allerdings nicht für das Schulfach Informatik, sondern für Physik.
- Eine Untersuchung fördert zutage, dass der alltägliche Planungsprozess sich ganz erheblich von den Planungsmodellen unterscheiden, die in der Ausbildung üblicherweise thematisiert und eingeübt werden.

# Professionelle Unterrichtsplanung – konkret

- Am Ende der sogenannten dritten Phase der Lehrerbildung (ca. drei – fünf Jahre im Dienst) kann berufsbiographisch die Phase der Professionalisierung festgestellt werden, die darin besteht, dass Routinen überwunden werden, zugunsten von Planungsverfahren, die sich ganz erheblich von der Standardplanungsverfahren unterscheiden
  - ① Vorüberlegungen zur Darbietung der Inhalte – werden als Stichworte notiert – Handlungen der Lehrenden und der Schülerinnen werden nicht expliziert
  - ② Integrierte Prüfungselemente werden differenziert dargestellt: konkrete Fragen und Antworten, die als zulässig angesehen werden, werden ausformuliert – explizite Angabe von Handlungen der Lehrenden und der Schülerin
  - ③ Vorbereitung eines konkreten Experiments, das sowohl konkret geplant, aber auch probierend vor dem Unterricht durchgeführt wird

[Altrichter u. a. 1996]

## Professionelle Unterrichtsplanung – real [Humbert 2006, S. 96]



# Richtlinien und Lehrplan Informatik [MSWWF 1999]

## Gesamtinhalt

	Seite
<b>Richtlinien</b>	
1 Aufgaben und Ziele der gymnasialen Oberstufe	XI
2 Rahmenbedingungen	XV
3 Prinzipien des Lernens und Lehrens in der gymnasialen Oberstufe	XVII
4 Aufbau und Gliederung der gymnasialen Oberstufe	XX
5 Schulprogramm	XXI

## Lehrplan Informatik

1 Aufgaben und Ziele des Faches	5
2 Bereiche, Themen, Gegenstände	10
3 Unterrichtsgestaltung/Lernorganisation	36
4 Lernerfolgsüberprüfungen	73
5 Die Abiturprüfung	83
6 Hinweise zur Arbeit mit dem Lehrplan	111

# Fachliche Inhalte – [MSWWF 1999, S. 10]

Fachliche Inhalte	
Modellieren und Konstruieren	Analysieren und Bewerten
Ein Informatikmodell gewinnen: Probleme eingrenzen und spezifizieren, reduzierte Systeme definieren	Typische Einsatzbereiche, Möglichkeiten, Grenzen, Chancen und Risiken der Informations- und Kommunikationssysteme untersuchen und einschätzen
Daten und Algorithmen abstrahieren	Algorithmen, Sprachkonzepte und Automatenmodelle beurteilen
Lösungskonzepte nach einem Programmierkonzept realisieren, überprüfen und weiterentwickeln	Technische, funktionale und organisatorische Prinzipien von Hard- und Software kennen lernen und einordnen

# Obligatorik und Freiraum ①

Fachliche Inhalte	
Modellieren und Konstruieren	Analysieren und Bewerten
Ein Informatikmodell gewinnen: Probleme eingrenzen und spezifizieren, reduzierte Systeme definieren	Typische Einsatzbereiche, Möglichkeiten, Grenzen, Chancen und Risiken der Informations- und Kommunikationssysteme untersuchen und einschätzen
Daten und Algorithmen abstrahieren	Algorithmen, Sprachkonzepte und Automatenmodelle beurteilen
Lösungskonzepte nach einem Programmierkonzept realisieren, überprüfen und weiterentwickeln	Technische, funktionale und organisatorische Prinzipien von Hard- und Software kennen lernen und einordnen

Ein Informatikmodell gewinnen:

Probleme eingrenzen und spezifizieren, reduzierte Systeme definieren

- Problemstellungen eingrenzen und Probleme strukturieren
- Anforderungen an ein Modell aufstellen
- ein reduziertes Modell für die Problemstellung definieren
- eine erste Lösungsstrategie entwerfen

# Obligatorik und Freiraum ②

Fachliche Inhalte	
Modellieren und Konstruieren	Analysieren und Bewerten
Ein Informatikmodell gewinnen: Probleme eingrenzen und spezifizieren, reduzierte Systeme definieren	Typische Einsatzbereiche, Möglichkeiten, Grenzen, Chancen und Risiken der Informations- und Kommunikationssysteme untersuchen und einschätzen
Daten und Algorithmen abstrahieren	Algorithmen, Sprachkonzepte und Automatenmodelle beurteilen
Lösungskonzepte nach einem Programmierkonzept realisieren, überprüfen und weiterentwickeln	Technische, funktionale und organisatorische Prinzipien von Hard- und Software kennen lernen und einordnen

## Daten und Algorithmen abstrahieren

- allgemeine Strategien und Standardlösungen kennen lernen und anwenden
- Programmierkonzepte allgemeiner und spezieller Art verstehen und benutzen
- Formen des Strukturierens einsetzen
- problembezogene Objekte und ihre Wechselwirkungen spezifizieren
- ein Lösungskonzept als Denkschema entwickeln

# Obligatorik und Freiraum ③

Fachliche Inhalte	
Modellieren und Konstruieren	Analysieren und Bewerten
Ein Informatikmodell gewinnen: Probleme eingrenzen und spezifizieren, reduzierte Systeme definieren	Typische Einsatzbereiche, Möglichkeiten, Grenzen, Chancen und Risiken der Informations- und Kommunikationssysteme untersuchen und einschätzen
Daten und Algorithmen abstrahieren	Algorithmen, Sprachkonzepte und Automatenmodelle beurteilen
Lösungskonzepte nach einem Programmierkonzept realisieren, überprüfen und weiterentwickeln	Technische, funktionale und organisatorische Prinzipien von Hard- und Software kennen lernen und einordnen

Lösungen nach einem Programmierkonzept realisieren, überprüfen und weiterentwickeln

- Lösungskonzepte implementieren und testen
- Lösungen dokumentieren
- Lösungen nach vorgegebenen Kriterien bewerten
- Problemlösungen optimieren und weiterentwickeln

# Obligatorik und Freiraum ④

Fachliche Inhalte	
Modellieren und Konstruieren	Analysieren und Bewerten
Ein Informatikmodell gewinnen: Probleme eingrenzen und spezifizieren, reduzierte Systeme definieren	Typische Einsatzbereiche, Möglichkeiten, Grenzen, Chancen und Risiken der Informations- und Kommunikationssysteme untersuchen und einschätzen
Daten und Algorithmen abstrahieren	Algorithmen, Sprachkonzepte und Automatenmodelle beurteilen
Lösungskonzepte nach einem Programmierkonzept realisieren, überprüfen und weiterentwickeln	Technische, funktionale und organisatorische Prinzipien von Hard- und Software kennen lernen und einordnen

Typische Einsatzbereiche, Möglichkeiten, Grenzen, Chancen und Risiken der Informations- und Kommunikationssysteme untersuchen und einschätzen

- die Entwicklung von Informatiksystemen kennen lernen und verstehen
- den Einsatz von Informations- und Kommunikationssystemen in verschiedenen gesellschaftlichen Bereichen untersuchen und bewerten
- den Strukturwandel in Industrie und Gesellschaft erkennen und beschreiben
- die Notwendigkeit des verantwortungsbewussten Umgangs mit Informationen einschätzen

# Obligatorik und Freiraum ⑤

Fachliche Inhalte	
Modellieren und Konstruieren	Analysieren und Bewerten
Ein Informatikmodell gewinnen: Probleme eingrenzen und spezifizieren, reduzierte Systeme definieren	Typische Einsatzbereiche, Möglichkeiten, Grenzen, Chancen und Risiken der Informations- und Kommunikationssysteme untersuchen und einschätzen
Daten und Algorithmen abstrahieren	Algorithmen, Sprachkonzepte und Automatenmodelle beurteilen
Lösungskonzepte nach einem Programmierkonzept realisieren, überprüfen und weiterentwickeln	Technische, funktionale und organisatorische Prinzipien von Hard- und Software kennen lernen und einordnen

## Algorithmen, Sprachkonzepte und Automatenmodelle beurteilen

- den Algorithmenbegriff und den Begriff der Berechenbarkeit verstehen
- Grenzen von Verfahren und Methoden abschätzen
- formale Sprachen und Grammatiken untersuchen
- Syntaxregeln und Beschreibungssysteme beurteilen
- Automatenmodelle und akzeptierte Sprachen analysieren und beurteilen
- Effizienzuntersuchungen durchführen

# Obligatorik und Freiraum ⑥

Fachliche Inhalte	
Modellieren und Konstruieren	Analysieren und Bewerten
Ein Informatikmodell gewinnen: Probleme eingrenzen und spezifizieren, reduzierte Systeme definieren	Typische Einsatzbereiche, Möglichkeiten, Grenzen, Chancen und Risiken der Informations- und Kommunikationssysteme untersuchen und einschätzen
Daten und Algorithmen abstrahieren	Algorithmen, Sprachkonzepte und Automatenmodelle beurteilen
Lösungskonzepte nach einem Programmierkonzept realisieren, überprüfen und weiterentwickeln	Technische, funktionale und organisatorische Prinzipien von Hard- und Software kennen lernen und einordnen

Technische, funktionale und organisatorische Prinzipien von Hard- und Softwaresystemen kennen lernen und einordnen

- die Struktur und Funktionsweise eines von-Neumann-Rechners analysieren
- alternative Rechnerkonzepte und Maschinenmodelle beschreiben
- die Informationsdarstellung auf der Maschinenebene analysieren
- Funktionen und Komponenten der Systemsoftware kennen lernen und beschreiben
- Kommunikations- und Vernetzungsstrukturen einordnen
- Anwendungssoftware klassifizieren
- Benutzerführung, Funktionsumfang und Schnittstellen untersuchen und bewerten

# Unterrichtssequenzen – Obligatorik – [MSWWF 1999, S. 28ff]

- 1 [imperativ (S. 28f)]
  - wird in dieser Veranstaltung **nicht** thematisiert
  - ist ab dem Abitur 2009 nicht mehr dabei
- 2 objektorientiert (S. 29ff)
- 3 wissensbasiert (S. 31f)
- 4 funktional (S. 33ff)

# Jahrgang 11 – objektorientiert ①

## Klassenbibliothek

- Benutzen gegebener Klassen, das Nachrichtenkonzept
- Klassenbildung, Vererbung durch Spezialisierung
- Ereignissteuerung, Listen, Vererbung durch Generalisieren
- Theoretische Informatik, Automatentheorie

## visuelle Werkzeuge

- vordefinierte Klassen – Attribute – Vererbung
- selbst definierte Methoden
- Grundprinzipien der OOP
- Numerische und alphanumerische Daten

wird im Folgenden nicht weiter betrachtet

# Klassenbibliothek Stifte und Mäuse (SuM)

In den 90er Jahre des letzten Jahrhunderts wurde eine objektorientierte Klassenbibliothek entwickelt und mit [Czischke u. a. 1999] allen Schulen mit gymnasialer Oberstufe zugänglich gemacht.

Zeitgleich mit der Veröffentlichung der (aktuell gültigen) Richtlinien und dem Lehrplan Informatik wurde damit ein Konzept mit Umsetzungsmöglichkeiten zur Verfügung gestellt, die weitgehend unabhängig von der gewählten konkreten Programmiersprache und von dem Betriebssystem einen Einstieg in das objektorientierte Arbeiten ermöglichen.

In der kommenden Vorlesung (Nr. 10) wird dieses Konzept vertiefend vorgestellt.

# Lernen im Kontext der Anwendung – [MSWWF 1999, S. 16]

## Lernen im Kontext der Anwendung

**Anwendungen**  
als  
Ausgangspunkt  
zur  
**Motivation**  
und  
**Veranschaulichung**  
Informatischer  
Systeme und  
**Entwicklungsprozesse**

**Systematiken**  
und  
**Theorien**  
zur  
**Lösung**  
spezifischer  
Anwendungssituationen

**Erzeugung**  
eines  
**Gesamtbildes**  
von  
Informatik  
ausgehend von der  
**Anwendungsvielfalt**

## Methoden und Formen selbstständigen Arbeitens – [MSWWF 1999, S. 20]

<b>Methoden und Formen selbstständigen Arbeitens</b>		
<b>fachspezifische Vorgehensweisen</b>	<b>Selbstständige und projektorientierte Arbeitsformen</b>	<b>Fachübergreifende und fächerverbindende Sichtweisen</b>
Modularisierung Entwicklung einer Datenorganisation Entwicklung neuer Werkzeuge Aufdecken der Funktionsweise bekannter Werkzeuge Nutzen fortschreitender Analysetechniken	vom gelenkten Unterricht  zu selbstständigen Arbeitsformen	von fachbezogenen  zu fachübergreifenden Sichtweisen

# Rahmen – Zentralabitur (ZA)

Ab 2007 Durchführung des Zentralabiturs in Informatik – Materialien Kultusministerium – **öffentlich** zugänglich über [MSW-NW 2007]

- Vorgaben zu den unterrichtlichen Voraussetzungen für die schriftlichen Prüfungen im Abitur in der gymnasialen Oberstufe ab 2007.  
[van Briel (federführend) u. a. 2005],  
[Dingemann (federführend) u. a. 2006],  
[Dingemann (federführend) u. a. 2007]
- Beispielaufgaben

Kultusministerium: Aufgaben des ZA 2007

- [http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/abitur-gost/faecher\\_aufgaben.php](http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/abitur-gost/faecher_aufgaben.php) (zugänglich mittels Zugangsberechtigung der Schulleitung)

# Zentralabitur – erste Erfahrungen – Kritik

- Stellungnahme zu den Vorgaben für ZA 2007 – [Carl u. a. 2005]
- Implementierung einiger Klassen (GI Lehrergruppe – NW)
- Kritik an den Aufgaben (Aufdecken diverser Fehler[chen] in den Beispielaufgaben) – <http://humbert.in.hagen.de/ddi/>

[Heming u. a. 2008] im Schwerpunktheft Zentralabitur LOG IN (inkl. Dokumentation der Erfahrungen aus anderen Bundesländern mit dem ZA)

# Literatur

- [Altrichter u. a. 1996] Altrichter, Herbert ; Posch, Peter ; Welte, Heike: *Unterrichtsmethoden*. CD-ROM der Pädagogik Schneider Verlag, Hohengehren. 1996. –  
<http://plaz.uni-paderborn.de/lehrerbildung/plan/plan.php?id=sw0007> – geprüft: 13. Juli 2005
- [van Briel (federführend) u. a. 2005] Briel (federführend), Wolfgang van ; Dingemann (federführend), Klaus ; Link, Dietmar ; Wüsthoff, Hans-Jürgen ; Hahlweg, Ebbo ; Eschen, Focke ; Lomen, Franz ; Klemisch, Ingo ; Psarski, Klaus ; Malte, Reuter ; Stirba, Norbert ; Pörschke, Wolfgang: *Vorgaben zu den unterrichtlichen Voraussetzungen für die schriftlichen Prüfungen im Abitur in der gymnasialen Oberstufe im Jahr 2007. Vorgaben für das Fach Informatik*. Februar 2005. –  
<http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/abitur-gost/getfile.php?file=14> –  
 geprüft: 16. Dezember 2007
- [Carl u. a. 2005] Carl, Lothar ; Eichstädt, Matthias ; Humbert, Ludger ; Kibben, Bärbel ; Klein, Karin ; Klein, Victor ; Tapaße, David: *Gemeinsame Stellungnahme von Fachleiterinnen und Fachleitern für Informatik zu den »Vorgaben zu den unterrichtlichen Voraussetzungen für die schriftlichen Prüfungen in der gymnasialen Oberstufe im Jahr 2007«*. Januar 2005. – Beitrag auf der Webseite »Zentralabitur Informatik 2007 – eigene und ausgewählte Stellungnahmen – Argumentationshintergrund«, eingerichtet am 14. Januar 2005 von StD Dipl.-Inform. Dr. L. Humbert  
<http://www.nw.schule.de/gi/zentralabitur/ZAKritikFL.pdf> – geprüft: 19. Dezember 2007
- [Czischke u. a. 1999] Czischke, Jürgen ; Dick, Georg ; Hildebrecht, Horst ; Humbert, Ludger ; Ueding, Werner ; Wallos, Klaus ; Landesinstitut für Schule und Weiterbildung (Hrsg.): *Von Stiften und Mäusen*. 1. Aufl. Bönen : DruckVerlag Kettler GmbH, 1999. – ISBN 3-8165-4165-8

# Literatur (cont.)

- [Dingemann (federführend) u. a. 2006] Dingemann (federführend), Klaus ; Link, Dietmar ; Wüsthoff, Hans-Jürgen ; Hahlweg, Ebbo ; Eschen, Focke ; Lomen, Franz ; Klemisch, Ingo ; Psarski, Klaus ; Malte, Reuter ; Stirba, Norbert ; Pörschke, Wolfgang: *Vorgaben zu den unterrichtlichen Voraussetzungen für die schriftlichen Prüfungen im Abitur in der gymnasialen Oberstufe im Jahr 2009. Vorgaben für das Fach Informatik*. August 2006. – <http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/abitur-gost/getfile.php?file=454> – geprüft: 8. Juni 2008
- [Dingemann (federführend) u. a. 2007] Dingemann (federführend), Klaus ; Link, Dietmar ; Wüsthoff, Hans-Jürgen ; Hahlweg, Ebbo ; Eschen, Focke ; Lomen, Franz ; Klemisch, Ingo ; Psarski, Klaus ; Malte, Reuter ; Stirba, Norbert ; Pörschke, Wolfgang: *Vorgaben zu den unterrichtlichen Voraussetzungen für die schriftlichen Prüfungen im Abitur in der gymnasialen Oberstufe im Jahr 2010. Vorgaben für das Fach Informatik*. August 2007. – <http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/abitur-gost/getfile.php?file=1067> – geprüft: 8. Juni 2008
- [Heming u. a. 2008] Heming, Matthias ; Humbert, Ludger ; Röhner, Gerhard: Vorbereitung aufs Abitur. Abituranforderungen transparent gestalten – mit Operatoren. In: *LOG IN 27* (2008), Februar, Nr. 148/149, S. 63–68. – Materialien: [http://www.log-in-verlag.de/service/2007/063-068\\_Vorbereitung\\_aufs\\_Abitur.rar](http://www.log-in-verlag.de/service/2007/063-068_Vorbereitung_aufs_Abitur.rar) – geprüft: 16. Februar 2008. – ISSN 0720–8642
- [Humbert 2006] Humbert, Ludger: *Didaktik der Informatik – mit praxiserprobtem Unterrichtsmaterial*. 2., überarbeitete und erweiterte Aufl. Wiesbaden : B.G. Teubner Verlag, August 2006 (Leitfäden der Informatik). – <http://humbert.in.hagen.de/ddi/> – geprüft: 17. Januar 2008. – ISBN 3–8351–0112–9

# Literatur (cont.)

- [MSW-NW 2007] MSW-NW: *Abitur Gymnasiale Oberstufe - Informatik - Übersichtsseite: Vorgaben, Fachliche Hinweise und sonstige Materialien, Operatoren und Konstruktionsvorgaben, Aufgabenbeispiele*. 2007. – MSW-NW – Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen/Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen – <http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/abitur-gost/fach.php?fach=15> – geprüft: 8. Juni 2008
- [MSWWF 1999] MSWWF (Hrsg.): *Richtlinien und Lehrpläne für die Sekundarstufe II – Gymnasium/Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen – Informatik*. 1. Aufl. Frechen : Ritterbach Verlag, Juni 1999 (Schriftenreihe Schule in NRW 4725). – MSWWF (Ministerium für Schule und Weiterbildung, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen)