

# Informatische Bildung für alle Lehramtsstudierenden

## Reformprozess einer allgemeinbildenden Informatikveranstaltung in der universitären Lehrerbildung

Daniel Losch,<sup>1</sup> Ludger Humbert<sup>2</sup>

**Abstract:** Alle Lehrpersonen benötigen – unabhängig von ihren konkreten Fächern – angesichts einer von Informatik durchdrungenen Welt einen Zugang zu allgemeinbildenden Elementen der Informatik. An der Bergischen Universität Wuppertal werden seit 2009 regelmäßig Veranstaltungen durchgeführt, die dieser Anforderung Rechnung tragen. Befragungen und Rückmeldungen der Studierenden sowie der Lehrenden aus der mehrjährigen Durchführung der Veranstaltung legten nahe, dass eine für alle Lehramtsstudierenden adäquate Optimierung der Veranstaltung möglich ist. Daraus ergibt sich als eine zu untersuchende Hypothese: Das bestehende Lehrangebot muss – hinsichtlich der intendierten Kompetenzen für die Studierenden – als nicht vollständig befriedigend bezeichnet werden. Durch die Rekonfiguration der Veranstaltung werden Möglichkeiten zur Qualitätsverbesserung des Lehrangebots diskutiert. Die Umsetzung wird prozessbegleitend untersucht, um gegebenenfalls zeitnah zu intervenieren. Durch qualitative Forschungselemente konnten studentische Belange inhaltlicher und organisatorischer Art auf die Hypothese bezogen werden und diese in erster Näherung bestätigen. Die Hinzunahme zweier informatikfachwissenschaftlicher und -fachdidaktischer Perspektiven gewährleistet die Triangulation des konzeptuellen Reformprozesses. Das entwickelte Konzept einer allgemeinbildenden Informatikveranstaltung für alle Lehramtsstudierenden berücksichtigt eine verstärkte Verzahnung von Theorie und Praxis, inhaltliche Modularität und konkreten Berufs- bzw. Lebensweltbezug.

**Keywords:** Allgemeinbildung; Informatik; Lehrerbildung; Literalität; Reform; Phänomene

## 1 Einleitung

### 1.1 Motivation und Forschungskontext

Dass informatische Bildung in der Gesellschaft eine nachhaltige Verankerung finden muss, ist Konsens in der Informatikdidaktik [bspw. Br16]; dass es dazu einen Lernort durch das verpflichtende Schulfach Informatik in der Schule braucht, findet ebenfalls breite Zustimmung. Hierzu bedarf es zahlreicher, grundständig in erster und zweiter Phase der Lehrerbildung ausgebildeter Informatiklehrkräfte sowie darüber hinausgehender Informatikfortbildungen für Lehrkräfte. Um aber Aspekten der Medienbildung [etwa Ha99] angemessen Rechnung

---

<sup>1</sup> Bergische Universität Wuppertal, Gaußstraße 20 42119 Wuppertal, d.losch@uni-wuppertal.de

<sup>2</sup> Bergische Universität Wuppertal, Gaußstraße 20 42119 Wuppertal, humbert@uni-wuppertal.de

zu tragen, müssen allgemeinbildende Elemente der Informatik für Lehrkräfte aller Fächer aufbereitet werden. So wie Schülerinnen und Schüler erst durch die Kombination von Informatik und integrativer Medienbildung zur Mündigkeit befähigt werden, so bedürfen auch Lehramtsstudierende in der ersten Phase ihrer Ausbildung der Synergien von eigenständigem Informatikangebot und fachlich konkretisierender Mediendidaktik. An der Bergischen Universität Wuppertal werden seit 2009 regelmäßig Veranstaltungen durchgeführt, die dies zu gewährleisten versuchen. Sie wurden bis 2016 hinsichtlich ihrer inhaltlichen Tiefe sukzessive weiter ausgerollt. Zu den seither etablierten Grundfesten der Veranstaltung gehört die Repräsentation der fachlichen Breite der Informatik durch Dozierende, die jeweils aus ihrem jeweiligen Fachgebiet Aufschluss zur Informatik bieten. Für die Orientierung informatischer Lehrangebote für Studierende anderer Fachkontexte klassifizieren Seegerer und Romeike vier Grundtypen: Denkweisen, Fluency, Wissenschaft und Gesellschaft [SR18, S. 20]. Die Veranstaltung kann vornehmlich der Kategorie »Wissenschaft« zugeordnet werden:

Kurse sollen einen Überblick über das Fachgebiet Informatik geben. Den Studierenden werden zentrale Ideen und Schlüsselkonzepte der Wissenschaft Informatik aufgezeigt. Es geht häufig auch darum, ein (breites) Bild der Disziplin zu vermitteln und gleichzeitig das Verständnis für dessen grundlegende Konzepte zu schaffen. [SR18, S. 20]

Zwölf Lehrende gestalten die Veranstaltung durch Beiträge; mit dieser Vielzahl wird auch versucht, die Vielheit in der Wissenschaft Informatik abzubilden. Die Veranstaltung wendet sich an zwei Gruppen bezüglich der zu erwerbenden ECTS: zwei respektive sechs ECTS. Durch curriculare Restriktionen der betroffenen Studiengänge ist für die Lehramtsstudierenden der Sekundarstufe I der geringere Umfang von 60 Zeitstunden vorgesehen; alle weiteren Lehramtsstudierenden sowie Nicht-Lehramtsstudierende studieren 180 Zeitstunden. Die Studierenden wenden zur Erfüllung der Anforderungen vier zusätzliche ECTS im Zusammenhang mit einem begleitenden Projektseminar auf. Wir betrachten in diesem Zusammenhang die Veranstaltung, die zwei ECTS umfasst; diese Veranstaltung verfolgt das Ziel, bei den Studierenden einen universitären »Mindeststandard« informatischer Kompetenzen zu entwickeln.

Befragungen und Rückmeldungen der Studierenden sowie der Lehrenden aus der mehrjährigen Durchführung der Veranstaltung legten bereits nahe, dass eine für alle Lehramtsstudierenden adäquate Optimierung der Veranstaltung möglich ist. Insbesondere die Interessenlage der Studierenden, die Freiwilligkeit der Veranstaltung und eine vermeintliche und »gefürchtete« Abstraktheit der informatischen Fachgegenstände bedürfen einer informatikdidaktischen Erörterung.

## 1.2 Fragestellung

In der bundesdeutschen Hochschullandschaft gibt es ein ausgewiesenermaßen umfangreiches Angebot an Medienbildung, was anhand der Zahl hochschulischer Medienzentren bereits deutlich wird. Universitäre Angebote, die eine Entwicklung informatischer Selbstkompetenz im Zusammenhang mit geeigneten Veranstaltungen ermöglichen, sind im Vergleich kaum auffindbar; Seegerer und Romeike haben neun Hochschulkurse für Studierende anderer Fachkontexte in Deutschland in ihre Datenbasis aufgenommen [SR18, S. 18]. Die Frage nach der konkreten Gestaltung eines universitären Informatikangebots für alle Lehramtsstudierenden wurde nach unserer Kenntnis bisher nicht wissenschaftlich untersucht. Im Folgenden stellen wir ein informatikdidaktisches Forschungselement aus dem Reformprozess eines bestehenden Konzeptes vor. Dabei wird folgende Hypothese formuliert: Das bestehende Lehrangebot muss – hinsichtlich der intendierten Kompetenzen für die Studierenden – als nicht vollständig befriedigend bezeichnet werden. Wenn das Lehrangebot sich als nicht vollumfänglich zielführend erweist, ist insbesondere die Beantwortung folgender Fragen bedeutsam: Was muss inhaltlich angeboten werden? Welche Formen der Umsetzung sind zielführend?

## 2 Vorgehensweise

Um eine multiperspektivische Auseinandersetzung des konzeptuellen Reformprozesses zu gewährleisten, wird ein triangulatives Forschungsdesign gewählt:

1. Die *studentische* Perspektive auf die Veranstaltung wird mittels einer qualitativen, schriftlichen Befragung erhoben; die Befragung wird dabei als Reflexionselement nach etwa zwei Dritteln der Veranstaltung implementiert. Im Anschluss fand eine Diskussion zur Gesamtveranstaltung in dialogischer Hörsaalsituation statt; dazu wurden zwei Leitfragen formuliert – zum einen nach dem Verhältnis von inhaltlicher Tiefe und thematischer Breite zum anderen nach Aufwand, Ablauf sowie Organisation der Veranstaltung. Abschließend konnten die Forschungselemente hinsichtlich aktueller Umgestaltungen und Gesamtkonzept unter Zuhilfenahme qualitativer Inhaltsanalyse [Ma99] ausgewertet werden; konkret wurden Zusammenfassungen der einzelnen Erhebungen vorgenommen und induktive Kategorien gebildet, welche schließlich einer Häufigkeitsanalyse unterzogen wurden [Ma99, S. 67 ff.].
2. Der empirische Befund (s. Abschnitt 4) wird aus der Perspektive zweier *fachwissenschaftlich* orientierter Aufschlüsse der Informatik betrachtet ([CI91; De08] – s. Abschnitt 5.1), die strukturgebende Impulse für die Veranstaltungskonzeption setzen.
3. Die Ergebnisse werden über zwei *fachdidaktische* Aufschlüsse diskutiert (s. Abschnitt 5.2): Das Konzept informatischer Literalität bietet die Phänomenorientierung,

bei der einerseits Phänomene als Erscheinungen und Konsequenzen des alltäglichen Lebens aufgefasst werden [HP04]; andererseits werden informatische Handlungsdimensionen in Anwendung, Gestaltung und Entscheidung deutlich. In diesem Zusammenhang soll die von Engbring erweiterte Form des sogenannten »Dagstuhl Dreiecks« einen Aufschluss aus der gemeinsamen Perspektive eines Diskurses von Medienpädagogik, Informatik und Medienwissenschaft zu. Um den organisatorischen Rahmen der Veranstaltung angemessen zu erfassen, sollen zur Unterstützung zugeschnittene Elemente einer empirischen Studie herangezogen werden; dieser Studie liegt eine Ein-/Ausgangsbefragung in der Veranstaltung mit quantitativem Schwerpunkt zugrunde.

### 3 Durchführung

Vorlesungsthema	Kürzel	SWS	Dozent*in
Was ist Informatik?	was	4	A
Geschichte der Informatik	hist	4	A
Zahlensysteme und Codierung	code	4	B
Eingebettete Echtzeitsysteme	ees	4	C
Rechnerarchitektur	arch	2	D
Modellierung und Implementierung	imp	6	E
Mensch-Maschine-Schnittstellen	mms	4	F
Technische Informatik	tech	2	D
Betriebssysteme	os	2	G
Grundlagen Internet	net	4	H
Kryptographie	crypt	2	I
Sicherheit im Internet	sec	2	H
Recht und Internet	law	2	J
Hörsaalreflexion	refl	2	–
Datenbanken	db	4	B
Maschinelles Lernen	ml	2	L
Grenzen der Informatik	theo	4	K
Informatikallgemeinbildung	did	4	A

Tab. 1: Gegenstände der Vorlesung

Die Umgestaltung der Veranstaltung im Semester der Durchführung umfasste folgende Aspekte:

- Restrukturierung nach fachdidaktischer Maßgabe der thematischen Reihung
- Ergänzung um eine Vorlesung zum maschinellen Lernen
- Erweiterung der Teilveranstaltung {imp}<sup>3</sup> um Programmierpraxis

<sup>3</sup> Die in { . . . } gesetzten Veranstaltungskürzel sind stets in der Tabelle 1 aufgelöst.

- Erweiterung der Teilveranstaltungen {was, code, tech, net, crypt, sec, theo} um enaktive Elemente<sup>4</sup>

Im Durchschnitt waren 62 Studierende in der Veranstaltung anwesend. An der Evaluations-sitzung, die auch die qualitative Befragung einschließt, nahmen 54 Studierende teil, wobei 49 Bögen ausgefüllt wurden. Die von den teilnehmenden Studierenden belegten Fächer sind in Tabelle 2 dargestellt. Die Teilveranstaltung {refl} wurde als reflexives Element eingebettet, um die genannte Hypothese einer Überprüfung zuführen zu können:

1. Die Studierenden konnten – über die Implementierung der »Think-Pair-Share«-Methode – ihre Reflexion zur Begegnung mit dem *Fach* Informatik und mit der *Veranstaltung* als solcher schriftlich dokumentieren, anhand von Leitfragen mit Kommiliton\*innen diskutieren und schließlich vor dem Plenum zu Gehör und zu Protokoll geben.
2. Den Studierenden wurden Hintergründe zur Veranstaltung dargestellt und erhielten einen Ausblick auf Reformüberlegungen der Veranstaltenden.
3. Die Studierenden waren aufgerufen, angesichts des neu gewonnenen Hintergrundwis-sens zur Veranstaltung weitere Argumente vorzubringen.

Fach	Teilnehmende	Fach	Teilnehmende
Mathematik	53,45 %	Geschichte	6,90 %
Englisch	18,97 %	Physik	6,90 %
Biologie	17,24 %	Psychologie	6,90 %
Musik	17,24 %	Evangelische Religion	5,17 %
Politik	17,24 %	Französisch	3,45 %
Chemie	12,07 %	Spanisch	3,45 %
Deutsch	12,07 %	Katholische Religion	1,72 %
Pädagogik	6,90 %		

Tab. 2: Teilnehmende der Veranstaltung nach studierten Fächern<sup>5</sup>

## 4 Ergebnisse und Diskussion der empirischen Forschungselemente

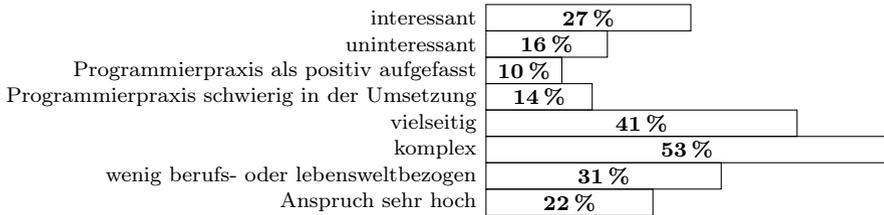
### 4.1 Struktur und erste Ergebnisse der Befragung der Studierenden

Die *Interessenlage* der Studierenden an der Informatik kann als ausgeglichen mit leicht positivem Überhang bezeichnet werden; Informatik ist also für einige (27 %, s. Abb. 1)

<sup>4</sup> Bei diesen Elementen handelt es sich um Rollenspiele oder Gruppenarbeiten im Hörsaal mit haptischer Aktivität.

<sup>5</sup> Lehramtsstudierende qualifizieren sich in zwei respektive drei Fächern, daher sind die Summen größer als 100 %.

<sup>6</sup> Das qualitative Format sah eine *offene* Beantwortung der Fragen vor. Daher ist die Summe größer als 100 %

Abb. 1: Häufigkeiten der induktiven Kategorien<sup>6</sup>

ein Thema, in das ein Einblick lohnenswert scheint; 16 % bekundeten explizites Desinteresse, sodass etwas über die Hälfte von sich aus keine Stellung dazu bezieht. Zehn Studierende hoben *explizit* die Teilveranstaltungen {was, hist, law, crypt, net, sec} als sehr positiv hervor; dies kann bei ersteren dreien auf ein hohes Interesse an der Reflexion gesellschaftlich-kultureller Wechselwirkungen [En18, S. 7] zurückgeführt werden, was auch an anderer Stelle bereits belegt werden konnte [SR18, S. 26]. Für {crypt, net, sec} sehen die Studierenden die positive Markierung in der Integration enaktiver Phasen begründet: »Beispiel Programmieren erst Theorie und anschließend Praxis (aber dann auch mehr) Mehr Interaktion mit der Hörerschaft wie bei den Entschlüsselungen und dem »Paket-Verschicken« hält (mich persönlich) näher am Geschehen und macht Konzepte greifbarer«. Hier wird sogar eine Steigerung der Anteile an Programmierpraxis gefordert. 41 % der Befragten bekundeten unmittelbar die *Vielseitigkeit* der Informatik in dieser Veranstaltung (davon hoben acht Personen die Vielfalt explizit als positiv hervor); dies bestätigt die geplante Darstellung der fachlichen Breite; die Ringvorlesung ist dafür vermutlich weiterhin geeignetes Gestaltungsformat, wenngleich sich eine Person explizit gegen das Format aussprach. Eine Beobachtung einer befragten Person lautet: »Zur Einordnung der entsprechenden Themen sollten meiner Meinung nach mehr verbindende Elemente betont werden, sodass man den zu Beginn der Veranstaltung vorgestellten ›roten Faden‹ häufiger wiedererkennt.« Dies zeigt, dass die Absicht, die Veranstaltung unter ein Leitmotiv zu stellen, erkennbar war, jedoch in der Umsetzung eine eher geringe Kohärenz<sup>7</sup> der Teilveranstaltungen aufwies. Die häufigste Zuschreibung an die Informatik ist ihre *Komplexität*<sup>8</sup>; damit kann vermutet werden, dass Studierende sich informatische Kompetenzen also nicht »nebenbei« aneignen können; demnach würden integrative Informatikangebote allein nicht ausreichen. Dies ist auch ein wichtiges Element für den Reformprozess: Primär sollten in dieser fachwissenschaftlich orientierten Informatikveranstaltung für Nicht-Informatikstudierende Prozess- und Gegenstandsbereiche der Informatik thematisiert werden. Der Bezug zu Lehramt, Studienfächern und Lebenswelt der Teilnehmenden sollte möglichst berücksichtigt werden sein. Die bisher durchgeführte Veranstaltung und ihre Struktur führen offensichtlich bei 31 % der Befragten der Veranstaltung dazu, dass derartige Bezüge nur eingeschränkt hergestellt werden können; dazu gesellt sich, dass 22 % der Befragten den Anspruch als sehr hoch einstufen.

<sup>7</sup> In diesem Beitrag wird Kohärenz als Bezeichnung für die einheitliche Orientierung an einer fachdidaktischen Gestaltungslinie verstanden.

<sup>8</sup> Die Erwartungen bezüglich der Komplexität und Vielseitigkeit wurden oftmals als überraschend aufgefasst.

## 4.2 Interaktives Reflexionselement

Die dialogische Hörsaalsituation bestätigt die Ergebnisse der schriftlichen Befragung: So habe es mit Blick auf inhaltliche Tiefe und thematische Breite eine gelungene Übersicht gegeben, die jedoch nicht überschneidungsfrei geblieben sei. Die Kohärenz der Teilveranstaltungen sollte in diesem Sinne stärker herausgestellt werden. Wenngleich praktische Elemente in die Teilveranstaltungen {was, code, imp, tech, net, crypt, theo} eingewoben wurden, sei der Vorlesungsanteil zu umfangreich gewesen; statt des Programmierens seien andere bzw. weitere Praxisbeispiele informatischen Handelns zu gestalten (ein genanntes, studentisches Anliegen: rudimentäre Netzwerkkonfiguration). Die stärkere, *praktisch* orientierte Einbindung der Studierenden in die jeweiligen informatischen Themen ist eine bedeutsame Auflage für den Reformprozess. Insgesamt wurde durch die Diskussionsbeiträge das Spannungsfeld zwischen den Dimensionen Breite, Tiefe und Anwendbarkeit der informatischen Themen deutlich.

## 5 Triangulation

### 5.1 Fachwissenschaftliche Perspektive

Im Rahmen wissenschaftstheoretischer Überlegungen zur Informatik wirft Denning folgende, grundlegende Fragen auf: »What is computation? What is information? What can we know through computing? What can we not know through computing? How can we build complex systems simply?« [De08, S. 2]. Für eine geeignete Darstellung der Wissenschaft Informatik in didaktischen Zusammenhängen empfiehlt Claus folgende Zielbereiche: (a) wissenschaftsbezogener Bereich, (b) Zukunftsaspekte, (c) Einsatz–Anwendungen–Auswirkungen bis heute, (d) Nutzen (und Schaden), (e) Grundtechniken und Unterstützungscharakter [CI91, S. 149]. Mit den Teilveranstaltungen {was, hist} wird dem wissenschaftsbezogenen Bereich bereits begegnet; dieses Element ist auch laut empirischem Befund fundamental für den Aufschluss der Informatik und wurde explizit positiv konnotiert. Die Teilveranstaltungen {ees, os, net, crypt, sec, dbs, ml} sind den Zielbereichen »Zukunftsaspekte«, »Einsatz–Anwendungen–Auswirkungen bis heute«, »Nutzen (und Schaden)« dienlich. Der Beantwortung der von Denning aufgestellten Fragen kann insbesondere über die *kerninformatischen* Fachgebiete abgedeckt werden, die in »reiner Form« bislang zu wenig Berücksichtigung in der Veranstaltung gefunden haben. Der bisherige Ansatz ist stark an den Fachgegenständen einzelner (den Studierenden nicht transparenten) Disziplinen orientiert gewesen; damit ist auch der zu Tage getretene Mangel an Kohärenz erklärbar.

### 5.2 Fachdidaktische Perspektive

Wird nun – als zweiter Zugang – die fachdidaktische Perspektive der Phänomenorientierung hinzugenommen, so ist zu konstatieren, dass Beispiele aus allen drei »Phänomenbereichen«

[HP04, S. 4] in die Veranstaltung eingebettet werden sollten und exemplarisch in je einer Teilveranstaltung informatisch erörtert werden. Dadurch könnte sichergestellt werden, dass die erhobene informatische Komplexität und der zu hohe Anspruch lebensweltbezogen aufgelöst wird. Die Teilveranstaltungen {ees, os, net, crypt, sec, dbs, ml} eignen sich dazu in besonderer Weise. Das in [Pu03, S. 138] vorgestellte Konzept informatischer Literalität ermöglicht folgende, erhellende Aufstellung:

<b>Handlungs- dimension</b>	<b>Veranstaltung</b> (s. Tab. 1)	<b>fachwissenschaftliche und fachdidaktische Referenz</b>
Anwendung	{ees, os, net, crypt, sec, dbs, ml}	(c),(e) (s. Abschnitt 5.1)
Gestaltung	{tech, mms, imp, code}	[De08]; Strukturen und Funktionen [En18]
Entscheidung	{hist, theo, law, did}	(b),(d) (s. Abschnitt 5.1); gesellschaftlich-kulturelle Wechselwirkungen [En18]

Tab. 3: Zuordnung von Elementen informatischer Literatitat zu Teilen der Veranstaltung

Eine Betonung der Handlungsdimension »Anwenden« begegnet den nachgewiesenen Problemzonen beim Berufs- und Lebensweltbezug und adressiert Claus' Zielbereiche »Einsatz–Anwendungen–Auswirkungen bis heute« (c) und »Grundtechniken und Unterstutzungscharakter« (s. Abschnitt 5.1). Die Handlungsdimension »Gestalten« hingegen sollte in einem kerninformatischen Modul einen Schwerpunkt bilden. Damit kann dem Problem hoher Komplexität Rechnung getragen werden. Der Programmierpraxis und der technischen Informatik wird in praktischer Ausführung mehr Zeit eingeräumt. Das große Interesse an der Reflexion gesellschaftlich-kultureller Wechselwirkungen spiegelt sich in der Handlungsdimension »Entscheiden« wieder. Die Teilveranstaltung {was} muss beim Überblick über die Informatik einen »roten Faden« aufzeigen, der die einzelnen Veranstaltungselemente kohärent in den Modellierungsprozess einbindet. Somit wird einerseits die jeweilige Schwerpunktsetzung (Anwendung–Gestaltung–Entscheidung) einer Teilveranstaltung für die Studierenden transparent; andererseits wird der prozessuale Zusammenhang der Handlungsdimensionen verdeutlicht, der in den Teilveranstaltungen stets mitgedacht werden sollte.

## 6 Konsequenzen

Die Veranstaltung ist bisher durch eine starke informatikfachwissenschaftliche Orientierung geprägt. Damit erfahren die Studierenden an einigen Stellen die große fachliche Komplexität und nur geringe Lebensweltbezug. Die ersten Ergebnisse scheinen damit vorerst die oben dargestellte Vermutung zu bestätigen. Um diesem Eindruck zu begegnen, versuchen wir, die Veranstaltung durch den vorgestellten Lösungsansatz (s. Abb. 2) so anzureichern und umzugestalten, dass die Studierenden informatische Kompetenzen in allen in [SR18, S. 20] aufgestellten Kategorien entwickeln können. Dabei sollen Theorie und Praxis stärker verzahnt werden, indem in jeder Woche einer Vorlesung eine praktische Hörsaalübung zugeordnet wird. Die Veranstaltung als Ganzes wird modularisiert (s. Abb. 2):

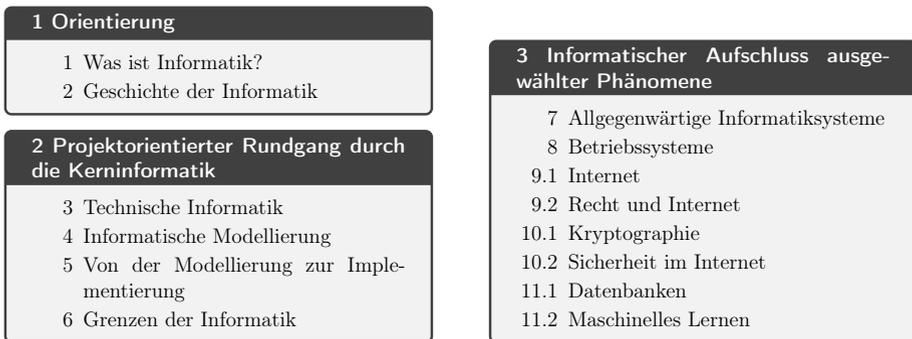


Abb. 2: Vorläufiges Konzept zur Planung einer allgemeinbildenden Informatikveranstaltung

Auf die eingängliche Orientierungsphase, folgt ein projektorientierter Rundgang durch die Kerninformatik. Diese Exposition möge als Grundlage für die Gestaltungs- und Entscheidungskompetenz der Studierenden am Beispiel des Mikrocontrollers Calliope [Ge18] gelten. Der informatische Aufschluss ausgewählter Phänomene bietet die Möglichkeit – auf Basis der kerninformatischen Kompetenzen –, Aspekte der Anwendung mit konkretem Berufs- bzw. Lebensweltbezug zu erarbeiten. Nächste Schritte sind die interne Revision der Veranstaltung auf Grundlage der hier ausgeführten Forschungselemente im kollegialen Kreise und die Untersuchung des projektorientierten Begleitformates (für Studierende mit vier zusätzlichen Leistungspunkten). Dieses birgt ein Potential zur Schaffung von noch stärkerem, studentischen Berufs- und Lebensweltbezug zu informatischen Denk- und Handlungsweisen – auch und gerade bezüglich individueller Studienfachrichtungen. Letztlich ergeben sich Herausforderungen im Hinblick auf die Zieldimension des gesamten Reformprozesses: Es wird angestrebt, durch Vereinheitlichung und Dokumentation die Portabilität des Studienmoduls auf andere Hochschulstandorte voranzutreiben. Wird eine allgemeinbildende Informatikveranstaltung angeboten, so ist nach den bisherigen Überlegungen in der Fachdidaktik eines jeden Faches eine fruchtbare Diskussion über fachlich-informatische Wechselwirkungen anzuregen.

## Literatur

- [Br16] Brinda, T.: Stellungnahme zum KMK-Strategiepapier »Bildung in der digitalen Welt«, 2016, URL: <https://pygy.co/zw>, Stand: 17.02.2019.
- [Cl91] Claus, V.: Die Rolle der Sprache – Anforderungen an den Informatikunterricht. In (Burkert, J.; Peschke, R., Hrsg.): Weiterentwicklung des Informatikunterrichts – Folgerungen aus der Sicht von Lehrerbildung und Wissenschaft. Materialien zur Schulentwicklung 16, Hessisches Institut für Bildungsplanung und Schulentwicklung (HIBS), Wiesbaden, S. 148–158, 1991, ISBN: 3-88327-241-8.

- [De08] Denning, P. J.: *Great Principles of Computing*, 2008, URL: <https://pygy.co/NE>, Stand: 17.02.2019.
- [En18] Engbring, D.: Überlegungen zu einem Beitrag zur Lehrerbildung in der digital vernetzten Welt, Ein auf Erfahrungen gestützter Bericht und Diskussionsbeitrag. In (Thomas, M.; Weigend, M., Hrsg.): *Informatik und Medien – 8. Münsteraner Workshop zur Schulinformatik*. Books on Demand GmbH, Norderstedt, S. 95–106, Mai 2018, ISBN: 9783752849424, URL: <https://t1p.de/3k9u>, Stand: 17.02.2019.
- [Ge18] Gesche Joost and Franka Futterlieb and Stephan Noller and Jørn Alraun and Klaus Buß and Maxim Loick: *Calliope mini Dokumentation v1.0* auf github.io, 31. Jan. 2018, URL: <https://pygy.co/NF>, Stand: 17.02.2019.
- [Ha99] Hauf-Tulodziecki, A.; Bartsch, P. D.; Becker, K.-H.; Herzig, B.; Lehmann, G.; Magenheim, J.; Schelhowe, H.; Siegel, C.; Wagner, W.-R.: *Informatische Bildung und Medienerziehung. Empfehlung der Gesellschaft für Informatik e. V. erarbeitet von einem Arbeitskreis des Fachausschusses »Informatische Bildung in Schulen« (7.3)*, Informatik Spektrum, Band 23, Heft 2, 2000 und LOG IN Nr. 6 1999, Okt. 1999, URL: <https://pygy.co/NG>, Stand: 17.02.2019.
- [HP04] Humbert, L.; Puhlmann, H.: *Essential Ingredients of Literacy in Informatics*. In (Magenheim, J.; Schubert, S., Hrsg.): *Informatics and Student Assessment. Concepts of Empirical Research and Standardisation of Measurement in the Area of Didactics of Informatics*. Bd. 1. GI-Edition – Lecture Notes in Informatics (LNI) – Seminars S-1, Dagstuhl-Seminar of the German Informatics Society (GI) 19.–24. September 2004, Köllen Druck+Verlag GmbH, Bonn, S. 65–76, 2004, ISBN: 3-88579-435-7, URL: <https://pygy.co/NI>, Stand: 17.02.2019.
- [Ma99] Mayring, P.: *Einführung in die qualitative Sozialforschung*. Psychologie Verlags Union, München, 1999.
- [Pu03] Puhlmann, H.: *Informatische Literalität nach dem PISA-Muster*. In (Hubwieser, P., Hrsg.): *Informatik und Schule – Informatische Fachkonzepte im Unterricht INFOS 2003 – 10. GI-Fachtagung 17.–19. September 2003*, München. GI-Edition – Lecture Notes in Informatics – Proceedings P 32, Gesellschaft für Informatik, Köllen Druck + Verlag GmbH, Bonn, S. 135–144, 2003, ISBN: 3-88579-361-X, URL: <https://pygy.co/NJ>, Stand: 17.02.2019.
- [SR18] Seegerer, S.; Romeike, R.: *Was jeder über Informatik lernen sollte – Eine Analyse von Hochschulkursen für Studierende anderer Fachrichtungen*. In (Bergner, N.; Röpke, R.; Schroeder, U.; Krömker, D., Hrsg.): *Hochschuldidaktik der Informatik HDI 2018 – 8. Fachtagung des GI-Fachbereichs Informatik und Ausbildung/-Didaktik der Informatik*. Bd. 8. *Commentarii informaticae didacticae (CID)*, Universitäts-Verlag Potsdam, Potsdam, S. 15–28, 2018, ISBN: 978-3-86956-435-7, URL: <https://t1p.de/k8cu>, Stand: 17.02.2019.