

# Konzeption eines nachhaltigen Lehrkonzepts für die Informatik auf Basis der Vorkurse des Bauhauses

Hannes Feuersenger<sup>1</sup>, Hans-Knud Arndt<sup>2</sup>

## 1. Einleitung

Als eine Stätte der Bildung ist es das Ziel einer jeden Universität, die zukünftigen Generationen sowohl in ihrer fachlichen Weiterbildung als auch in ihrer Persönlichkeitsentwicklung zu unterstützen [1]. Neben dem Erlangen theoretischen Wissens sollten Studierende während ihrer Ausbildung an der Universität auch fachübergreifende Kompetenzen wie beispielsweise Selbst- und Zeitmanagement erlernen. Fachwissen sollte in einem praxisnahen und -relevanten Kontext vermittelt werden, sodass eine Vorbereitung auf das künftige Berufsleben erfolgt. Hierdurch soll es den Studierenden ermöglicht werden, Handlungskompetenzen aufzubauen und ein Verantwortungsbewusstsein für ihre Arbeit zu entwickeln [2].

Im Gegensatz zu diesen Idealen weist die Realität jedoch einige Defizite auf: In der Regel werden die verschiedenen Fächer eines Studiums heutzutage isoliert voneinander betrachtet. Diese fehlende Interdisziplinarität, verknüpft mit häufig auftretendem zweckgebundenem Arbeiten, verwehrt einen ganzheitlichen Überblick und führt vermehrt zu Verständnisproblemen [3]. Vor allem im Bereich der Informatik ist diese Tatsache sehr kritisch zu betrachten, da dort vorkommende Probleme meist mehrere Wissensdisziplinen ansprechen und einen Großteil der heutigen (digitalen) Gesellschaft betreffen. Ohne eine ganzheitliche Problembetrachtung und Lösungsfindung werden Probleme lediglich verschoben, anstatt dass sie beseitigt werden.

Basierend auf dieser Problemstellung wurde für diese Arbeit ein nachhaltiges Lehrkonzept für die Informatik entwickelt, dessen Basis die von den Meistern des Bauhauses begründeten Vorkurse darstellt. Aufgrund der Schlüsselrolle der Informatik für die zukünftige Gesellschaft liegt hierbei vor allem die Schaffung eines Verantwortungsbewusstseins, insbesondere im Hinblick auf zu berücksichtigende Nachhaltigkeitsaspekte, im Mittelpunkt [4]. Die Studierenden müssen sich ihrer Rolle als Architekten unserer Gesellschaft bewusst werden [5]. Ebenfalls von zentraler Bedeutung ist ein Ausbau der individuellen Kreativität eines jeden Studierenden, trotz einer standardisierten Vermittlung der Kompetenzen. Dieser Aspekt ist vor allem in der Informatik essentiell. Sowohl Außenstehende als auch Studierende assoziieren mit dieser Wissenschaftsdisziplin häufig rein objektive Entscheidungen [6]. In der Realität sind Lösungsansätze, die auf einer vollständig rationalen Betrachtungsweise beruhen jedoch nicht immer optimal. Eine Berücksichtigung weicher Faktoren, wie die einfache Anwendbarkeit einer Lösung, emotionale oder ästhetische Faktoren haben ebenfalls einen großen Anteil an ihrer Qualität. Aus diesem Grund versucht das neu entwickelte Konzept ein stärkeres Bewusstsein zur Relevanz der Usability und des Designs von entworfenen Lösungen herzustellen.

---

<sup>1</sup> Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Magdeburg, Deutschland, [hannes.feuersenger@ovgu.de](mailto:hannes.feuersenger@ovgu.de)

<sup>2</sup> Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Magdeburg, Deutschland, [hans-knud.arndt@iti.cs.uni-magdeburg.de](mailto:hans-knud.arndt@iti.cs.uni-magdeburg.de)

Alles in allem, soll das in dieser Arbeit dargestellte Konzept einen gestalterischen Zugang zur Informatik liefern und für eine Abkehr des meistens rein fachlichen Zugangs sorgen. Anders ausgedrückt soll ein Wandel vom bisherigen Lehrmotto *Doing by Learning* hin zu *Learning by Doing* erfolgen.

Die weitere Arbeit ist wie folgt aufgeteilt: Zunächst wird auf den Begriff der Nachhaltigkeit im Zusammenhang mit universitärer Lehre eingegangen. Daraufhin erfolgt die Beschreibung der vom Bauhaus durchgeführten Vorkurse. Das eigenständig entwickelte nachhaltige Lehrkonzept wird in dem darauffolgenden Kapitel detailliert erläutert. Abschließend werden die Ergebnisse der Arbeit zusammengefasst und ein Ausblick auf zukünftig mögliche Forschungsthemen wird gewährt.

## 2. Nachhaltigkeit in der Lehre

Zur Wahrung der gesellschaftspolitischen Vorreiterrolle der Universitäten, sollte bei der Gestaltung der Lehre vor allem auf die Aspekte der Nachhaltigkeit geachtet werden. Die von den Vereinten Nationen ins Leben gerufene Weltdekade *Bildung für nachhaltige Entwicklung* (BNE) zeugt davon, dass diese Tatsache auch in der Gesellschaft erkannt wurde. Die Idee von BNE ist, dass sich Länder dem Thema der Nachhaltigkeit stärker annehmen und ausgehend von der Politik eine Transformation der Lehre anstoßen, sodass nötige Kompetenzen an Lehrende und Lernende weitergegeben werden und ein gesellschaftlich akzeptiertes Nachhaltigkeitsbewusstsein geschaffen wird [4].

Damit dies möglich ist, gilt es jedoch zunächst ein einheitliches Verständnis über Nachhaltigkeit herzustellen. Wie die Autoren in [7] bereits erwähnen, lässt sich im Rahmen der Lehre zwischen drei unterschiedlichen Dimensionen der Nachhaltigkeit unterscheiden:

Die *inhaltliche Dimension* zielt darauf ab, dass in einer nachhaltigen Lehrveranstaltung auch nachhaltigkeitsrelevante Themen aufgegriffen und diskutiert werden [7]. Auf diese Weise ist es für Studierende leichter, zu erkennen, welche Verantwortung, insbesondere in Bezug auf Nachhaltigkeit, sie für die von ihnen erstellten Lösungen zu tragen haben. Da die Informatik als Querschnittsdisziplin nahezu alle Bereiche der Gesellschaft betrifft, sind im Rahmen der Lehre auch eine Vielzahl an solchen Themen denkbar. Beispielhaft zu nennen ist ein Kurs, der sich mit der Optimierung der Informations- und Kommunikationstechnik von Anlagen für die Gewinnung erneuerbarer Energien auseinandersetzt.

Dahingegen verlangt die *didaktische Dimension* eine nachhaltige Ausrichtung der Lehre. Hierunter ist die Erstellung von Lehrkonzepten zu verstehen, die für die Studierenden eine nachhaltige (Weiter-)Entwicklung von Kompetenzen garantieren, sodass diese als selbstbestimmte und verantwortungsbewusste Personen an der Gestaltung der Zukunft partizipieren können [7]. Vor allem mit den Anforderungen, die sich aus dieser Dimension ergeben, wurde sich bereits vermehrt auseinandergesetzt. [1], [2], [3], [6], [7], [8], [9] und [10] zusammenfassend, lassen sich folgende Prinzipien für eine didaktisch nachhaltige Lehre aufstellen:

- *Verbindung von fachlichem und fachübergreifendem Wissen:* Anstelle einer Überbetonung des Fachwissens, sollten im Rahmen eines Studiums auch fachübergreifende Kompetenzen wie Selbst- und Zeitmanagement vermittelt werden [1], [8].
- *Konzentration auf interdisziplinäres Wissen:* Anstelle der Lehre von komplexem Tiefenwissen, welches (vor allem in der Informatik) nur eine kurze Halbwertszeit besitzt, sollte den Studierenden

interdisziplinäres Wissen nahegebracht werden [2]. Hierdurch ist es ihnen möglich, komplexe Sachverhalte besser zu verstehen und ein ganzheitliches Problemverständnis zu erlangen [8], [10].

- *Etablierung einer problemorientierten Didaktik:* Der Nachteil von klassischen Lehrmethoden, wie dem Frontalunterricht, ist das sogenannte „Problem des trägen Wissens“ [3]. Das hierdurch vermittelte Fachwissen kann von den Studierenden nur sehr schwer miteinander verknüpft und auf praxisrelevante Probleme übertragen werden. Aus diesem Grund sollten Lehrmethoden angewandt werden, die Teamwork und aktives Lernen fördern. Zugleich ist der Aufbau von Wissensinseln zu vermeiden, sodass Verständnisprobleme beseitigt und ein ganzheitliches Problemverständnis erlangt werden kann [3].
- *Theorie und Praxis als Einheit:* Um die Studierenden auf ihre zukünftige Arbeit vorzubereiten und eine Beschäftigungsbefähigung zu erreichen, sollten theoretisches und in der Praxis relevantes Wissen besser ineinander verzahnt werden [2], [6].
- *Aufbau von Handlungskompetenzen und Verantwortungsbewusstsein:* Infolge einer Reflexion in der Gesellschaft vorhandener Werte, sollten aktuelle Probleme und Konflikte identifiziert und diskutiert werden. Einen großen Stellenwert nehmen hierbei nachhaltigkeitsrelevante Themen wie der Klimawandel oder auch die Zerstörung der Umwelt durch den Menschen ein [2]. Im Zuge dessen gilt es, den Studierenden zu vermitteln, welche Chancen und Möglichkeiten sie besitzen, um an der Problemlösung zu partizipieren. Gleichzeitig sollte aber auch ein besseres Bewusstsein ihrer Verantwortung bezüglich aktueller Probleme geschaffen werden [2], [6], [9].
- *Persönlichkeitsentwicklung:* Die Universität sollte sich nicht lediglich als „Lehrmaschine“ [2] verstehen, sondern ebenfalls zur Persönlichkeitsentwicklung der Studierenden beitragen. Neben der Vermittlung fachübergreifender Kompetenzen zählt hierzu auch der Erhalt und die Weiterentwicklung der individuellen Kreativität eines jeden Studierenden. Trotz einer standardisierten Lehre, ist eine individuelle Unterstützung der Studierenden nötig, um auf deren spezifische Bedürfnisse und Probleme eingehen zu können [1].

Abschließend ist die *institutionelle Dimension* der Nachhaltigkeit aufzuführen. Hierbei geht es um das Schaffen der Grundvoraussetzungen für eine nachhaltige Lehre im Hinblick auf die inhaltliche und didaktische Dimension [7]. Zu berücksichtigen sind hierbei unter anderem die Einordnung einer neuen Lehrveranstaltung in die bisherige Lernlandschaft der Universität oder auch die Durchführung einer nachhaltigen Evaluation von Lehrveranstaltungen. Demzufolge stellt die Berücksichtigung der institutionellen Dimension den Startpunkt einer jeden Entwicklung nachhaltiger Lehre dar.

### **3. Vorkurse des Bauhauses**

Unabhängig von den persönlichen Lehrmethoden der einzelnen Meister, existierten am Bauhaus gemeinsam vereinbarte Lehrprinzipien und Strukturen, an denen die gesamte Lehre ausgerichtet war [11]. Abbildung 1 zeigt den grundsätzlichen Aufbau eines jeden Studiums am Bauhaus.

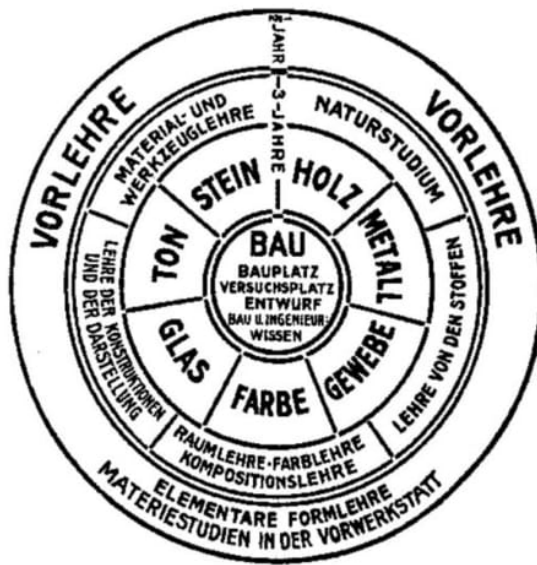


Abb. 1. Aufbau des Studiums am Bauhaus [12].

Zu Beginn mussten alle Studierenden, unabhängig von ihrer Studienrichtung einen gemeinsamen Vorkurs absolvieren. Auf diesem aufbauend erfolgte anschließend eine Einteilung in die einzelnen Werkstätten des Bauhauses und somit eine Spezialisierung der Lehre bis hin zum finalen Erwerb der Kompetenzen für den Bau [12]. Im Folgenden konzentriert sich die Arbeit jedoch nur auf die für unser Lehrkonzept relevanten Vorkurse.

Die über die Dauer eines halben Jahres verlaufenden Vorkurse dienten dazu, einen einfachen Einstieg in das Studium zu ermöglichen. Entgegen dem klassischen Frontalunterricht wurde ein Lehrkonzept entwickelt, welches die Studierenden ins Zentrum der Lehre rückte und Zusammenarbeit zwischen Lehrenden und Lernenden verlangte [11]. Mithilfe eines Neubeginns nach der abgeschlossenen schulischen Ausbildung sollten Wissensunterschiede zwischen den Studierenden beseitigt und eine Einstimmung und Gewöhnung an das zukünftige Arbeitsleben ermöglicht werden [11]. Die sich zur Zeit des Bauhauses immer stärker geöffnete „Kluft zwischen künstlerischer Konzeption und Verwirklichung zwischen dem ‚Geistigen‘ einer- und dem ‚Materiellen‘ andererseits“ [13] sollte durch die „Wiedervereinigung aller werkkünstlerischen Disziplinen“ [13] in einem interdisziplinären und ganzheitlichen Lehrkonzept überwunden werden. Detaillierter ausgedrückt ist hierunter die Durchführung eines gedanklichen, planerischen Prozesses vom ersten Entwurf einer neuen Idee, über deren Ausarbeitung und der Schaffung eines Produktes, bis hin zur anschließenden Evaluation auf dessen Praxistauglichkeit zu verstehen. Hierbei sollte alles bisher Geschaffene ausgeblendet und somit zu einem eigenständigen, kreativen und innovativen

Denken angeregt werden [11]. Beispielsweise wurde bewusst auf existierende Werkzeuge und Methoden für den Design-Prozess verzichtet [11]. Vielmehr sollten die Studierenden durch ihr intuitives Handeln ihren eigenen Stil entwickeln und diesen durch das später erworbene Fachwissen validieren und erweitern. Zur Vorbereitung auf ihre Zukunft sollten sie sich mit ihren Entwürfen und Ergebnissen auseinandersetzen. Besonders die Berücksichtigung der Aspekte der Nachhaltigkeit, Wirtschaftlichkeit, Benutzerfreundlichkeit und Ästhetik galt es zu reflektieren [11]. Daraus resultierend erhoffte sich das Bauhaus die Entwicklung eines ganzheitlichen Verantwortungsbewusstseins.

Bei genauerer Betrachtung dieses Konzeptes wird ersichtlich, dass das Bauhaus einen großen Stellenwert auf eine nachhaltige Lehre gelegt hat. Die drei, im Rahmen der Lehre vorhandenen, Dimensionen der Nachhaltigkeit wurden allesamt berücksichtigt. Neben der Einbindung nachhaltigkeitsrelevanter Thematiken innerhalb der Vorkurse, erfüllte das Bauhaus auch die didaktischen Prinzipien zur Etablierung einer nachhaltigen Lehre. Hinzu kommt die vollkommene Unterstützung dieses Konzeptes seitens der Institution Bauhaus. All dies führte dazu, dass sich die Idee der Vorkurse auch in der Zeit nach dem Bauhaus etablierte und heutzutage essentieller Bestandteil eines nahezu jeden Designstudiums ist [11].

#### **4. Vorstellung des Lehrkonzepts**

Zur Erstellung eines nachhaltigen Lehrkonzepts für die Informatik, welches die Prinzipien einer didaktisch nachhaltigen Lehre erfüllt, wurde die Idee der zuvor beschriebenen Bauhaus-Vorkurse auf den Bereich der Informatik adaptiert. Ähnlich der Ausgangssituation des Bauhauses besitzt die Masse angehender Informatik-Studierender ebenfalls ein sehr heterogenes Wissen [14]. Aus diesem Grund empfiehlt sich das Konzept eines Vorkurses, welcher vor dem eigentlichen Studienbeginn stattfindet. Hierbei wird jedoch, anders als bei aktuellen Vorkursen (beispielhaft in [15] beschrieben) eine andere Herangehensweise gewählt. Anstelle der Schaffung eines fachlichen Zugangs zur Informatik, durch Angleichung der unterschiedlichen Wissensniveaus, setzt der Vorkurs vielmehr auf eine Nicht-Berücksichtigung von Vorwissen. Ohne vorheriges Erlernen fachlicher Methoden sollen die Studierenden einen gestalterischen Zugang zu den Disziplinen der Informatik erlangen, indem sie eigenständig kreative und innovative Lösungen erarbeiten [11]. Hierbei berufen sich die Studierenden in der Regel intuitiv auf bereits existierende fachliche Ansätze.

Im Zentrum des neu entwickelten Vorkurses steht die Bearbeitung komplexer realweltlicher Probleme in interdisziplinären Teams. Analog den Bauhaus-Vorkursen absolvieren die Studierenden einen gedanklichen, planerischen Prozess [11], der durch alle Disziplinen der Informatik führt. Hierbei lässt sich grob zwischen der technischen, der theoretischen, der praktischen und der angewandten Informatik unterscheiden [16]. Während sich die *technische Informatik* hauptsächlich mit der Bereitstellung der Hardware beschäftigt, dient die *theoretische Informatik* einer ersten logischen und mathematischen Einordnung von Problemen [16]. Mit ihrer Hilfe ist eine Abschätzung der Komplexität möglich. Nachdem ein Problem genauer analysiert wurde, liefert die *praktische Informatik* Konzepte und Methoden zur Erarbeitung von Lösungen [16]. Die *angewandte Informatik* bestimmt den Anwendungskontext eines Problembereichs [16]. Aufgrund ihrer Vielzahl an unterschiedlichen Gebieten, wie beispielsweise der Bio- oder der Umweltinformatik, hebt sie die starke Interdisziplinarität der Informatik hervor. Bei genauerer

Betrachtung dieser vier Disziplinen wird schnell ersichtlich, dass die Studierenden sich während des Problemlösungsprozesses ganzheitlich mit der Informatik auseinandersetzen müssen, um zu adäquaten Lösungen zu gelangen.

Den Vorkurs beginnend, erfolgt eine detaillierte Erläuterung der zu bearbeitenden Problemstellung. Wie bereits erwähnt, sollte das Problem eine Relevanz für die Gesellschaft aufweisen. Ideal ist daher die Wahl eines aktuellen Problems aus einer der angewandten Informatiken. Denkbar wäre zum Beispiel die Auseinandersetzung mit dem individuellen CO<sup>2</sup>-Fußabdruck eines jeden Individuums und der Erstellung einer Lösung, um diesen zu reduzieren.

Daraufhin müssen die Studierenden ein für die anschließende Lösungsentwicklung geeignetes (digitales) Gerät entwerfen. Dazu werden ihnen die benötigten Hardwareelemente bereitgestellt. Diese müssen die Studierenden lediglich richtig miteinander verbinden. Herausfordernder ist die darauffolgende Erstellung einer Hülle, in welcher die Hardware einzubetten ist. Diese wird von den Teams mithilfe eines 3D-Druckers und der dazugehörigen Software designt. Um möglichst kreative und innovative Ergebnisse zu ermöglichen, sollten die Studierenden bei der Erstellung der Hülle so wenig wie möglich von bereits erstellten Objekten beeinflusst werden<sup>3</sup>. Ebenfalls im Design-Prozess zu berücksichtigen sind die Kriterien der Nachhaltigkeit und der Wirtschaftlichkeit, sowie die Schaffung einer guten Benutzerfreundlichkeit und eines ästhetischen Designs. Somit entwickeln die Studierenden ein Verständnis für die Relevanz der Benutzerfreundlichkeit und des Design von Ergebnissen. Ohne einer einfachen Benutzerfreundlichkeit und einer hohen Attraktivität, ist die Wahrscheinlichkeit gering, dass sich ein Produkt etabliert und in der Gesellschaft Akzeptanz findet.

Nachdem die Studierenden Hülle und Hardware miteinander in Einklang gebracht haben, erfolgt die Installation entsprechender Software, um die Funktionsfähigkeit des Gerätes herzustellen. Hierfür sind eine entsprechende Betriebssoftware und für die Problemlösung benötigte Anwendungssoftware unter den Aspekten der Nachhaltigkeit, der Wirtschaftlichkeit, der Benutzerfreundlichkeit und der Ästhetik auszuwählen. Nachdem dies erfolgt ist, können die Studierenden mithilfe ihres entwickelten Geräts in die Lösungsentwicklung übergehen.

Im Rahmen der Problemlösung trainieren die Studierenden intuitiv ihr logisches und mathematisches Denken. Außerdem erfahren sie einen ersten Umgang mit ihrem eigenständig entworfenen Gerät und der ausgewählten Software und setzen sich mit allen Disziplinen der Informatik auseinander. Nachdem alle Teams eine Lösung entworfen und diese evaluiert haben, erfolgt eine abschließende Präsentation aller Ergebnisse inklusive einer kritischen Bewertung durch alle Teams. Auch die Bewertungen finden unter der Berücksichtigung von Nachhaltigkeit, Wirtschaftlichkeit, Benutzerfreundlichkeit und Ästhetik statt und stellen wiederum die Möglichkeit für eine Optimierung der Lösungen im Rahmen einer weiteren Lehrveranstaltung dar.

Den Vorkurs zusammenfassend durchlaufen die Studierenden einen vollständigen Prozess, von der Analyse eines Problems, über die Entwicklung einer Idee, bis hin zu deren Umsetzung und Evaluation und einer abschließenden Präsentation und Bewertung. Hierdurch ist es möglich, in einem interdisziplinären Problemfeld theoretisches und praxisrelevantes Wissen miteinander zu verknüpfen. Der Bedarf an fachlichem Wissen wird innerhalb dieses Vorkurses so gering wie möglich gehalten, sodass die Anwendung

---

<sup>3</sup> Aus diesem Grund wird das zu entwerfende Objekt auch weiterhin nur als (digitales) Gerät bezeichnet.

fachübergreifender Kompetenzen hervorgehoben wird. Somit erfahren die Studierenden neben einem ersten Überblick über die Informatik auch eine Persönlichkeitsentwicklung. Indem die Studierenden das für die Lösung ihres Problems benötigte Gerät zunächst entwerfen müssen, entwickeln sie ein Verantwortungsbewusstsein für die Informatik. Sie werden in eine Zeit zurückversetzt, in der es noch keine Werkzeuge wie Computer oder Smartphones gab und müssen diese eigenständig entwickeln. Hierdurch eröffnet sich für die Studierenden erstmalig die Verbindung zwischen der analogen und der digitalen Welt.

## **5. Zusammenfassung und Ausblick**

In der vorliegenden Arbeit wurde ein neues Konzept für eine nachhaltige Lehrveranstaltung im Rahmen des Informatik Studiums vorgestellt. Hierzu erfolgte zuerst eine Auseinandersetzung mit der Bedeutung der Nachhaltigkeit in der Lehre. Im Zentrum standen hierbei die zusammengefassten Prinzipien zur didaktisch nachhaltigen Lehre. Da sich das Bauhaus bereits vor langer Zeit mit dem Gedanken der nachhaltigen Lehre auseinandersetzte und ein bis heute bewährtes Konzept eines Vorkurses entwickelte, wurde dieses im Anschluss genauer beschrieben und als Grundlage für das neu entworfene Konzept für eine nachhaltige Lehrveranstaltung verwendet. Dieses wurde im anschließenden Kapitel genauer erläutert.

Die neue Lehrveranstaltung verschafft Studierenden im Rahmen eines Vorkurses einen ganzheitlichen Überblick über die verschiedenen Disziplinen der Informatik. Hierfür durchlaufen die Studierenden einen gestalterischen Prozess, in dem sie, basierend auf einer für die Gesellschaft relevanten Problemstellung, ein innovatives Lösungskonzept entwickeln. Während des Vorkurses sollen sich die sowohl Fach- als auch Schlüssel- und Methodenkompetenzen der Studierenden verbessern. Neben einer Verknüpfung von theoretischem und praktischem Wissen schafft das neue Lehrkonzept ein stärkeres Verantwortungsbewusstsein. Den Studierenden wird aufgezeigt, dass neben der fachlichen Korrektheit einer Lösung auch Aspekte der Nachhaltigkeit, der Wirtschaftlichkeit, der Benutzerfreundlichkeit und der Ästhetik eine große Relevanz für den letztendlichen Erfolg einer Lösung haben.

Nachdem das erste Konzept entworfen wurde, gilt es in einem nächsten Schritt, dieses in die Realität umzusetzen und zu evaluieren. Zukünftige Arbeiten könnten sich mit dem Einfluss einer solchen Lehrveranstaltung auf die Motivation der Studierenden und auf die Studienabbruchsquote auseinandersetzen. Beobachtungen über eine transparentere und qualitativ hochwertige Darbietung der Studieninhalte bei Schülern wären ebenfalls denkbar. Im Zuge dessen kann sich außerdem das gesellschaftliche Bild der Informatik von einer rein rationalen und mathematischen Disziplin hin zu einer für die Gesellschaft relevante Struktur- und Koordinationswissenschaft verändern. Aus diesem Grund sollten auch diese beiden Aspekte in zukünftigen Arbeiten wissenschaftlich untersucht werden.

## References

- [1] Frey, D.; Peter T.; von Rosenstiel L. (2012): Defizite der deutschen Universitäten. In: Rolf Oerter, Dieter Frey, Heinz Mandl, Lutz von Rosenstiel und Klaus Schneewind, *Universitäre Bildung – Fachidiot oder Persönlichkeit*. München: Rainer Hampp, 2012.
- [2] Von Rosenstiel L.; Frey D. (2012): Universität als Stätte der Bildung und Persönlichkeitsentwicklung. In: Rolf Oerter, Dieter Frey, Heinz Mandl, Lutz von Rosenstiel und Klaus Schneewind, *Universitäre Bildung – Fachidiot oder Persönlichkeit*. München: Rainer Hampp, 2012.
- [3] Hense J.; Mandel H. (2012): Innovative Hochschullehre zur Reduktion der Studienabbruchsquote in MINT-Fächern. In: Rolf Oerter, Dieter Frey, Heinz Mandl, Lutz von Rosenstiel und Klaus Schneewind, *Universitäre Bildung – Fachidiot oder Persönlichkeit*. München: Rainer Hampp, 2012.
- [4] Kerschbaumer B.; Gaisch M. (2018): Bildung für nachhaltige Entwicklung an Hochschulen: Ein spezieller Blick auf die Informatik. In: Tagungsband des 12. Forschungsforum der österreichischen Fachhochschulen (FFH) 2018.
- [5] Glaser T. (2009): Die Rolle der Informatik im gesellschaftlichen Diskurs. In: Informatik Spektrum 3/2009, S.223-227.
- [6] Schinzel B. (2013): Weltbilder der Informatik – Diskussion der Ergebnisse und Resümee. In: Informatik Spektrum 3/2013, S.293-299.
- [7] Universität Hamburg (2018): Kompetenzzentrum Nachhaltige Universität. 2018. Via: <https://www.nachhaltige.uni-hamburg.de/downloads/2018/broschuere-nachhaltigkeit-in-der-lehre.pdf>. (01.07.2019)
- [8] Gesellschaft für Informatik e.V. (2016): Empfehlungen für Bachelor- und Masterprogramme im Studienfach Informatik an Hochschulen. 2016. Via: <https://dl.gi.de/handle/20.500.12116/2351>. (01.07.2019)
- [9] Spoun S. (2012): Perspektiven für universitäre Bildung. In: Rolf Oerter, Dieter Frey, Heinz Mandl, Lutz von Rosenstiel und Klaus Schneewind, *Universitäre Bildung – Fachidiot oder Persönlichkeit*. München: Rainer Hampp, 2012.
- [10] Schneewind K.A. (2012): Öffnung in der Universität: Interdisziplinarität in Forschung, Lehre und Anwendung. In: Rolf Oerter, Dieter Frey, Heinz Mandl, Lutz von Rosenstiel und Klaus Schneewind, *Universitäre Bildung – Fachidiot oder Persönlichkeit*. München: Rainer Hampp, 2012.
- [11] Winkler K. (2003): Baulehre und Entwerfen am Bauhaus 1919-1933. Bauhaus-Universität Weimar, 2003, S.32-39
- [12] Droste M. (1990): Bauhaus 1919-1933. Köln: Benedikt Taschen Verlag, 1990, S. 35
- [13] Wingler H.M. (2009): Das Bauhaus: 1919-1933 Weimar, Dessau, Berlin und die Nachfolge in Chicago seit 1937. 6. Aufl. Köln: DuMont Buchverlag, 2009, S.11
- [14] Egetenmeier A. (2018): Analyse des fachlichen Studienabbruchs an einer Hochschule. eeed, Iss. 12, 2018. Via: <https://eeed.campussource.de/archive/se2018/4663> (01.07.2019)
- [15] Lehmann S., Arndt HK. (2018): Curriculum einer Betrieblichen Umweltinformatik: Anforderungen an Vorkurse. In: Arndt HK., Marx Gómez J., Wohlgemuth V., Lehmann S., Pleshkanovska R. (eds) Nachhaltige Betriebliche Umweltinformationssysteme. Wiesbaden: Springer Gabler
- [16] Gumm HP., Breimeier J. (2013): Einführung in die Informatik. München: De Gruyter Oldenbourg. Via: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=758140&site=ehost-live> (01.07.2019).