

die hochschullehre – Jahrgang 8 – 2022 (42)

Herausgebende des Journals: Svenja Bedenlier, Ivo van den Berk, Jonas Leschke, Peter Salden, Antonia Scholkmann, Angelika Thielsch

Dieser Beitrag ist Teil des Themenheftes „Wissenschaftliches Arbeiten lehren und lernen“ (herausgegeben von Birgit Enzmann und Julia Prieß-Buchheit).

Beitrag in der Rubrik Praxisforschung

DOI: 10.3278/HSL2242W

ISSN: 2199-8825 wbv.de/die-hochschullehre



Die Bachelorarbeit in der HAW-Informatik

Über den Verlust des Wissenschaftlichen im Sog des Praktischen, der Anwendungsorientierung und der beruflichen Praxis

DOMINIKUS HERZBERG

Zusammenfassung

Die Informatik, die an Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (HAWs) gelehrt wird, ist die sogenannte Praktische Informatik. Diese Ausrichtung der Informatik ist bei allen formalen Grundlagen praktischer Natur, d. h. sie ist an der Praxis der Softwareentwicklung und konkreter Problemlösung ausgerichtet. Das passt besonders gut zum Profil der HAWs, die der Anwendungsorientierung und der beruflichen Praxis verpflichtet sind. Es ist jedoch zu beobachten, dass damit ein Verlust des Wissenschaftlichen einhergeht: Module zum wissenschaftlichen Arbeiten und zur Bachelorarbeit klären das Wissenschaftliche der Praktischen Informatik nicht auf, ebenso wenig tut es die Ratgeberliteratur zum wissenschaftlichen Arbeiten, und Bachelorarbeiten dokumentieren mit ihren Literaturverzeichnissen einen mangelnden Anschluss an Wissenschaft. Dieser Beitrag stellt die Untersuchungen zu diesen Beobachtungen vor und begründet die These, dass dieser Verlust des Wissenschaftlichen das Symptom einer Anpassungsleistung ist, der man – so der Vorschlag – wissenschaftsdidaktisch und durch Revision der Lehre zum wissenschaftlichen Arbeiten begegnen sollte.

Schlüsselwörter: Hochschule für Angewandte Wissenschaft; Informatik; Bachelorarbeit; Wissenschaftlichkeit; Profession; Praxis

The Bachelor's Thesis in Informatics at Universities of Applied Sciences

On the Loss of the Scientific in the Maelstrom of the Practical, Application Orientation and Professional Practice

Abstract

The programme of computer science taught at Universities of Applied Sciences (UASs) is in German terms classified as practice-oriented. This kind of computer science is practical in nature despite of its formal foundations, i. e. it is geared to the practice of software development and concrete problem solving. This fits particularly well with the profile of UASs, which are committed to application orientation and professional practice. However, it can be observed that this is accompanied by a loss of the scientific: modules on an introductory course on scientific working and on the Bachelor's thesis do not clarify the scientific nature of practical computer science, nor does the guidebook literature on

scientific working; in addition, Bachelor's theses document a lack of commitment to science with their bibliographies. This article presents the studies on these observations and substantiates the hypothesis that this loss of the scientific is the symptom of an adaptation process, which – so the proposal – should be countered by science didactics and by revising the teaching of scientific research.

Keywords: University of Applied Sciences; computer science; bachelor thesis; scientificity; profession; practice

1 Einleitung: Drei Beobachtungen zur Diskussion gestellt

In den Prüfungsordnungen der verschiedenen Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (HAWs) findet sich in aller Regel ein Satz wie dieser: „Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass die Kandidatin oder der Kandidat befähigt ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine Aufgabenstellung aus ihrem oder seinem Studienfach selbstständig nach *wissenschaftlichen Methoden* zu bearbeiten.“ (THM-ABBPO, 2014/21.04.2021, H. d. V.) Die Erwartung nach einer gewissen Wissenschaftlichkeit ist berechtigt und als Prüfungsanspruch verbrieft. Selbst als Hochschullehrer in der HAW-Informatik tätig, stellte ich meine zunehmende Irritation über den wissenschaftlichen Anspruch von Bachelorarbeiten fest, sowohl in der Rolle als Betreuer wie auch als Korreferent. Wie sich im Austausch und Gespräch mit Kolleginnen und Kollegen herausstellte, klagten auch diese über den Verlust wissenschaftlicher Grundlegung und Substanz, bisweilen mit dem Hinweis, dass man von einer Bachelorarbeit vielleicht auch nicht so viel erwarten dürfe. Bemerkenswerterweise blieb eine Suche nach Literatur, die diese Problematik thematisiert, ergebnislos. Eine befragte Expertenrunde aus Vortragenden bzw. Präsentierenden eines Symposiums zum wissenschaftlichen Arbeiten bestätigte das Problem als generelles Phänomen, wusste jedoch jenseits episodischer Evidenz ebenfalls keine Literatur zu benennen (Herzberg, 2022). Der Mangel an Wissenschaftlichkeit von Bachelorarbeiten scheint – was die HAW-Informatik angeht – eine Forschungslücke zu adressieren.

Mit diesem Diskussionsbeitrag möchte ich auf diese Forschungslücke aufmerksam machen und drei Beobachtungspunkte anbieten, die diesen Eindruck mangelnder Wissenschaftlichkeit von Bachelorthesen versucht durch verschiedene Untersuchungen greifbar und plausibel zu machen. Es geht um das Aufspüren von Indizien, die ich als Anstoß zu einem Diskurs verstanden wissen möchte und die zu weiteren Forschungen Anlass geben sollen. Meine These ist, dass die mangelnde Wissenschaftlichkeit von Bachelorthesen in der HAW-Informatik das Symptom einer Anpassungsleistung aller Beteiligten ist, um einerseits mit der HAW-typischen Berufs- und Anwendungsorientierung und andererseits mit einem unklaren Selbstverständnis der Informatik als Wissenschaft zurechtzukommen.

Der Begriff der „Hochschule für Angewandte Wissenschaften“ wird hier als Oberbegriff für die ehemals als Fachhochschulen bezeichnete Hochschulform verwendet (vgl. Pahl, 2018), auch wenn man nicht in allen Bundesländern dieser Umbenennung gefolgt ist; gleichwohl übersetzten sich vor der Namensreform viele Fachhochschulen im Englischen als „University of Applied Sciences“. Der Begriff der HAW ist vor allem in Abgrenzung zur Universität und zudem zu Kunsthochschulen und Pädagogischen Hochschulen zu verstehen.

Laut den verschiedenen Hochschulgesetzen der Länder unterscheidet sich der Auftrag von Universitäten und HAWs. Das sei am Beispiel des Hessischen Hochschulgesetzes (HHG, 2009/18.12.2017) erläutert: Die Weiterentwicklung der Wissenschaft durch Forschung und die Vermittlung einer wissenschaftlichen Ausbildung liegt im Aufgabenbereich der Universitäten (HHG, §4(1)). Die wissenschaftliche Ausbildung ist ebenso Aufgabe der HAW, sie wird durch eine anwendungsbezogene Lehre, Forschung und Entwicklung „ermöglicht“ (§4(3)) – an dieser Stelle ist das *Wie* der Ausbildung definiert, was für die Universitäten unspezifiziert bleibt, die hingegen einen klaren Auftrag zur Weiterentwicklung der Wissenschaft haben. Die im Gesetz ebenfalls erwähnten

künstlerischen Anteile an Universitäten und HAW seien in diesem speziellen Kontext außen vor gelassen.

Das Ziel der Ausbildung ist in beiden Hochschulformen die Befähigung zur selbstständigen Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden, wobei feinsinnig zu unterscheiden ist: an einer HAW zur Anwendung *in* der beruflichen Praxis, an der Universität nicht nur, sondern *auch in* der beruflichen Praxis (§ 4). Und – so ergänzt es das Gesetz für die Universität – die Ausbildung soll neben der Anwendung außerdem die *Entwicklung* wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden zum Ziel haben (§ 4(1)).

Ansonsten unterscheiden sich die Universitäten von den HAWs dadurch, dass sie das Promotionsrecht haben (§ 4(1)), was den HAWs nur durch kooperative Verfahren mit Universitäten oder unter Auflagen befristet ermöglicht wird (§ 4(3)), dass sie die Medizinausbildung (§ 50) verantworten, und dass Professuren überwiegend oder gänzlich Forschungsaufgaben übertragen werden können (§ 61(2)). Dazu kommt laut Lehrverpflichtungsverordnung (LVVO, 2013/10.09.2013), dass Professorinnen und Professoren an Universitäten gemäß § 3 Abs. 1 eine Lehrverpflichtung von 8 Lehrveranstaltungsstunden haben, an HAWs gemäß Abs. 5 dagegen von 18 Stunden.

Im Kern sind es das Promotionsrecht, das mehr als halbierte Lehrdeputat und der nicht ausschließliche Fokus auf die Praxis, die die Universität anders als die HAW ausrichten. An der Universität schaffen sie die Potenziale und setzen sie die Ressourcen frei, um einen regulären Forschungsbetrieb auch im Sinne der Weiterentwicklung von Wissenschaft (Stichwort Grundlagenforschung) zu ermöglichen. An den HAWs steht die wissenschaftliche Ausbildung zum ausschließlichen Zweck der beruflichen Praxis im Mittelpunkt, wobei das höhere Deputat die anwendungsbezogene Lehre als Mittel zum Zweck betont und die anwendungsbezogene Forschung und Entwicklung zur Erfüllung ihres Auftrags in den Hintergrund treten lässt (vgl. Pahl & Ranke, 2020).

Das folgende Kapitel 2 spürt anhand von drei Untersuchungen nach, inwieweit das Studium der Informatik curricular einen Wissenschaftsbezug herstellt und inwiefern sich ein Verlust des Wissenschaftlichen in der ersten akademischen Abschlussarbeit, der Bachelorthesis, feststellen lässt. Kapitel 3 setzt sich mit den Gründen auseinander, die vermutlich zu den gemachten Beobachtungen beitragen: Der im Titel benannte Sog des Praktischen zusammen mit einem ungeklärten Wissenschaftsverständnis der Informatik scheint – so die These – die beobachteten Symptome als Anpassungsleistung zu zeitigen. Kapitel 4 setzt sich mit denkbaren Maßnahmen auseinander, dem Weg hin zu einer Wissenschaftsdidaktik und einer Revision der Lehre zum wissenschaftlichen Arbeiten.

2 Untersuchungen zum Wissenschaftsbezug der HAW-Informatik

Dieses Kapitel stellt drei Untersuchungen vor, die sich mit drei Perspektiven des Bezugs zur Wissenschaft befassen: (1) curricular durch eine Analyse der Modulbeschreibungen, (2) durch die in den Modulen empfohlene Ratgeberliteratur zum wissenschaftlichen Arbeiten und (3) in Hinsicht auf den disziplinären Wissenschaftsanschluss, den eine Bachelorthesis durch das Literaturverzeichnis zu erkennen gibt. Die Untersuchungen sind in Herzberg (2019) ausführlich dokumentiert und dargestellt – hier folgt eine Übersicht zusammen mit den gewonnenen Einsichten. Das Kapitel startet mit einer Klärung, was mit der HAW-Informatik gemeint ist, zudem sich die ersten beiden Untersuchungen auf ein deutschlandweites Sample von Informatik-Studiengängen an HAWs beziehen.

2.1 Vorbemerkung: Was ist mit HAW-Informatik gemeint?

Die Informatik teilt sich klassisch auf in vier Disziplinen: die Theoretische, Praktische, Technische und Angewandte Informatik (Gumm & Sommer, 2013, S. 1–3; Rechenberg, 2000, S. 19–22) – diese Einteilung ist nicht in allen Ländern üblich, aber in Deutschland und Österreich gängig (Rechenberg, 2000, S. 301). An HAWs findet sich die Theoretische Informatik zwar als Lehrfach, sie ist als Disziplin und damit als Lehrstuhl den Universitäten vorbehalten, Gleiches gilt für die Theoretische Informatik mit ihrer Nähe zur Mathematik. Die Technische Informatik, die sich – vereinfacht gesagt

– mit dem Computer als Hardware und hardware-naher Programmierung befasst, manifestiert sich an HAWs tendenziell in Studiengängen wie der Ingenieurinformatik. Unter dem Sammelbegriff der Angewandten Informatik finden sich die interdisziplinären „Informatiken“ wieder (auch Bindestrich-Informatiken genannt), wie z. B. die Bioinformatik, die Medien-, die Medizin- oder die Wirtschaftsinformatik – eine Vielfalt, die umfassend von HAWs durch entsprechende Studiengänge bedient wird. Bleibt die Praktische Informatik, die meist als grundständige Informatik an HAWs als Studienfach angeboten wird und die in diesem Text als HAW-Informatik bezeichnet wird. In der Praktischen Informatik geht es um das Programmieren im Kleinen (Algorithmen und Datenstrukturen) und im Großen (Softwaretechnik, engl. *Software Engineering*), dem Programmieren an sich, um Programmiersprachen und ihre Übersetzung auf konkrete Rechenumgebungen (Compilerbau und Betriebssysteme), und es wird der Vernetzung von Computern (Rechnernetze und verteilte Systeme) und der Bedeutung der Interaktion mit Menschen (Mensch-Maschine-Kommunikation) Rechnung getragen, vgl. Rechenberg (2000, S. 19–22).

Die HAW-Informatik ist also gleichzusetzen mit Bachelor-Studiengängen der Praktischen Informatik, die sich in der Regel namentlich schlicht als „Informatik“ ausweisen (Herzberg, 2019, S. 17f.).

2.2 Erste Untersuchung: Wissenschaftsbezug in Modulbeschreibungen

Die erste Untersuchung betrachtete deutschlandweit, inwieweit das Wissenschaftliche in den Modulhandbüchern der Informatik-Studiengänge an HAWs explizit thematisiert wird. Von 49 ermittelten Studiengängen gingen schlussendlich 31 Informatik-Studiengänge in die Studie ein. Ausgewertet wurden die Modulbeschreibungen zur Bachelorarbeit, die Modulbeschreibungen, die sich inhaltlich hauptsächlich oder teilweise mit dem wissenschaftlichen Arbeiten auseinandersetzen (ein solches Modul wird lediglich von der Hälfte (15) der Studiengänge angeboten), und all die Module, in denen das Schlüsselwort „Wissenschaft“ bzw. „wissenschaftlich“ vorkommt. Ziel war es, den in den Modulbeschreibungen explizit hinterlegten Wissenschaftsbezug herauszuarbeiten (Herzberg, 2019, S. 17–33).

Es zeigt sich, dass es so gut wie keine Module außerhalb der Bachelorarbeit und zum wissenschaftlichen Arbeiten gibt, die das Wort „wissenschaft(lich)“ verwenden. In den wenigen Fällen, wo es verwendet wird, ist sein Gebrauch beiläufig und ohne vertiefende Bezüge. Auffällig ist, wie wenig Inhaltliches in den einzelnen Modulbeschreibungen zur Bachelorarbeit bzw. zum wissenschaftlichen Arbeiten vorzufinden ist. Erst eine Synthese über die 31 Studiengänge hinweg hilft herauszuarbeiten, was sich über die vielen Andeutungen in Summe als Wissenschaftsverständnis abzeichnet. Die angewendete Form der qualitativen Inhaltsanalyse (Hugl, 1995; Mayring, 2015) kommt einem Destillationsverfahren gleich, diese geringen Anteile der Aussagen und Inhalte zur Beschäftigung und Reflexion von Wissenschaft aus den Modulbeschreibungen herauszutrennen und als Gesamtbild zugänglich zu machen.

Zusammengefasst lässt sich sagen: Die Modul Inhalte zur Bachelorarbeit formulieren eine Erwartungshaltung an die Thesis, die man als lösungsorientiert und im Sinne der Softwaretechnik als ingenieurmäßig bezeichnen kann; ein praxisbezogenes, informatisches Problem soll zielorientiert gelöst werden, wobei eine gewisse Originalität und Selbstständigkeit in der Bearbeitung und eine Anwendung der Studieninhalte eingefordert wird. Ungeklärt bleibt, was Wissenschaft in der (Praktischen) Informatik ist. Nur zwei der Module zum wissenschaftlichen Arbeiten behandeln die Frage „Was ist Wissenschaft?“. Ansonsten befassen sich die Module zum wissenschaftlichen Arbeiten mit den Inhalten, den Stil- und Arbeitsformen des wissenschaftlichen Arbeitens und den Formalien, ohne das Spezielle der Informatik in den Blick zu nehmen. Nach der Papierlage der Modulbeschreibungen deutscher Bachelor-Studiengänge der Informatik (an HAWs) besteht der Wissenschaftsbezug in einer Kompetenz von Lösungsorientierung mit Ingenieursmethode.

2.3 Zweite Untersuchung: Ratgeberliteratur ohne Bezug zur HAW-Informatik

Modulbeschreibungen halten sich kurz, es ist nicht Sinn und Zweck, darin ein Curriculum in Fülle zu entfalten. Dort ein Wissenschaftsverständnis der Informatik in aller Tiefe ausgebreitet vorzufinden, das wäre eine überzogene Erwartung. Man darf davon ausgehen, dass die Modulbeschreibungen in den Informatik-Studiengängen auf eine vielfältige Ratgeberliteratur zum wissenschaftlichen Arbeiten verweisen, die das Bild zum wissenschaftlichen Arbeiten in der Informatik komplettieren. Eine zweite Untersuchung wertete die Modulbeschreibungen der 31 Studiengänge nach der Ratgeberliteratur zum wissenschaftlichen Arbeiten aus. Die Ermittlung und Auszählung der empfohlenen Ratgeberliteratur zum wissenschaftlichen Arbeiten erfolgte quantitativ. Die Fragestellung ist, inwiefern das wissenschaftliche Arbeiten fachbezogen und vor dem Hintergrund eines HAW-Kontextes abgeholt wird.

Oft gibt es in den Modulbeschreibungen keine Literaturempfehlungen, wenn, dann bleibt es nicht bei einer Quelle, es sind meist zwei, drei Werke angegeben. In Tabelle 1 sind alle in den Modulen empfohlenen Werke aufgelistet. Die Anzahl (Anz.) der Empfehlungen pro Titel ergibt sich aus der Anzahl der Verweise pro Studiengang; mehrfache Empfehlungen eines Titels in mehreren Modulen eines Studiengangs werden einfach gezählt. Angaben zum Erscheinungsjahr sind nicht angegeben, da häufig unterschiedliche Auflagen referenziert werden. Die Zuordnung des Hintergrunds von Autorinnen und Autoren bzw. Autorenkollektiven gestaltet sich in einigen Fällen schwierig, da akademischer Lebenslauf, die besetzte Professur (die meisten Hauptautorinnen bzw. -autoren haben eine Professur inne) und aktuelle Forschungsgebiete bisweilen voneinander abweichen und schwer unter ein, zwei Fachbegriffen zu fassen sind.

Tabelle 1: Empfohlene Ratgeberliteratur in Modulen zur Bachelorarbeit, zum Wissenschaftlichen Arbeiten und weiteren, sonstigen Modulen

Titel	Autorinnen und Autoren	Hintergrund	Anz.
Wissenschaftliches Arbeiten	Balzert, Schröder, Schäfer	Informatik	8
Wissenschaftliches Arbeiten	Bänsch, Alewell	BWL	1
The Craft of Research	Booth, Colomb et al.	Sprach-/Literaturwissenschaften	1
Studienarbeiten. Ein Leitfaden ...	Deiningner, Lichter et al.	Informatik	1
Wie man eine wissenschaftliche Abschlussarbeit schreibt	Eco	Semiotik	1
Richtig wissenschaftlich schreiben	Esselborn-Krumbiegel	Germanistik	1
Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens	Franck, Stary	Erziehungswissenschaft	3
The Science of Scientific Writing (Artikel)	Gopen, Swan	Sprachwissenschaft	1
Technische Berichte	Hering, Heyne	Maschinenbau	2
Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten	Karmasin, Ribing	Medienforschung	5
Mathematical Writing	Knuth	Theoretische Informatik	1
Technisches Schreiben (nicht nur) für Informatiker	Rechenberg	Informatik	1
Wissenschaftliches Arbeiten	Rossig	Wirtschaftswissenschaft	1
Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten	Sesink	Pädagogik	2
Wissenschaftliches Arbeiten und Lerntechniken	Stickel-Wolf, Wolf	Pädagogik, BWL	1
Wissenschaftliches Arbeiten	Theisen	BWL	1

(Fortsetzung Tabelle 1)

Titel	Autorinnen und Autoren	Hintergrund	Anz.
Informal Logic: A Pragmatic Approach	Walton	Philosophie, Rhetorik	1
Grundkurs des wissenschaftlichen Schreibens	Werder	Pädagogik, Soziologie	1
Writing for Computer Science	Zobel	Informatik	1

In der Tabelle sind viele Bücher mit einer inhaltlichen Ausrichtung aufgeführt, die nichts mit der Informatik zu tun haben. Von den 19 identifizierten Titeln sind viele nur einmal erwähnt, einzig zwei Buchtitel stechen aus der Anzahl der Empfehlungen hervor. Zum einen ist es Helmut Balzert, der mit einer Co-Autorin und einem Co-Autor das Buch „Wissenschaftliches Arbeiten“ verfasst hat und von acht Studiengängen empfohlen wird. Zum anderen ist es das Autorenduo Matthias Karmasin und Rainer Ribing mit dem Buch „Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten“, das fünf Nennungen auf sich vereint. Das Buch von Balzert ist das Werk eines Informatikers, Karmasin ist Professor für Medien- und Kommunikationswissenschaft, Ribing ist Direktor der Wirtschaftskammer Burgenland (Österreich).

In Herzberg (2019, S. 34–46) gibt es eine ausführliche Analyse zu den Inhalten und eine Bewertung und Einordnung dieser beiden Bücher. Um es abzukürzen: Es ist nicht ganz nachvollziehbar, warum Karmasin und Ribing (2017) die zweithäufigste Nennung in den Modulbeschreibungen der Studiengänge ist. Die Bezüge zum geisteswissenschaftlichen Bereich sind derart gegenwärtig, dass Studierende der Informatik das als kaum einzuordnende Irritation und Nicht-Passung wahrnehmen dürften, was sich z. B. in einer anderen Kultur der Text- und Quellenarbeit ausdrückt. Der Ratgeber von Balzert et al. (2011) hingegen liefert ein umfangreiches und umfassendes Abbild des wissenschaftlichen Arbeitens und kann als Repräsentant der Inhalte der Modulbeschreibungen zum wissenschaftlichen Arbeiten dienen. Die hohe Zahl an Empfehlungen ist vermutlich dem Umstand geschuldet, dass Balzert – mittlerweile emeritiert – als ehemaliger Lehrstuhlinhaber für Softwaretechnik und Autor zahlreicher Fachbücher (dazu gehören sein mehrbändiges Werk zur Softwaretechnik, Lehrbücher zur Programmierung und ein Lehrbuch zu den Grundlagen der Informatik) sehr bekannt und verbreitet ist. Auch wenn Balzert als Softwaretechniker gleichsam das Rückgrat der Praktischen Informatik vertritt, ist sein Werk problematisch: Balzert vertritt eine universitäre Informatik!

Balzert et al. (2011) verstehen Bachelorarbeiten als experimentelle Entwicklungsarbeiten oder angewandte Forschungsarbeiten, von denen man nur einen „kleinen“ wissenschaftlichen Beitrag erwartet. Schaut man in die von einigen Modulen referenzierte erste Auflage (Balzert et al., 2008), schärft sich heraus, dass er die Bachelorarbeit als Baustein in einem Forschungsprozess eingegliedert sieht, der vom universitären Mittelbau inhaltlich aufgesetzt und gesteuert wird und die Bachelorarbeit methodisch einklammert. Das entlastet Bachelor-Studierende deutlich im Anspruch, sich selbstständig methodisch einordnen und begründen zu müssen, es kann auf den einbettenden Forschungskontext des Mittelbaus bzw. des Lehrstuhls verwiesen werden.

Diese Stellung der Bachelorarbeit im Gesamtgefüge eines universitären Forschungsprozesses unterscheidet sich erheblich von dem Setting an einer HAW mit ihrer Ausrichtung an wissenschaftlicher Anwendung in der beruflichen Praxis. An HAWs ist es aufgrund der beruflichen Ausrichtung üblich und erwünscht, dass die Bachelorarbeit praxisnah in einem Unternehmen durchgeführt wird: Wo ist der Forschungskontext und die methodische Rahmung in einem kleinen bzw. mittelständischen Wirtschaftsunternehmen mit Softwareentwicklung zu finden?

So sehr Balzert et al. (2011) mit Nachdruck Definitionen liefern, was Erkenntnisziele für die Ingenieurwissenschaften und die Strukturwissenschaften, was Grundlagenforschung und angewandte Forschung seien, und Beispiele für Softwareentwicklungen angeben, die ihrem Verständnis nach als Forschung und Entwicklung (F&E) gelten, es ist keine hinreichende Hilfestellung für die praxisbezogene Bachelorarbeit in der HAW-Informatik.

2.4 Dritte Untersuchung: Wissenschaftsbezug im Literaturverzeichnis

Weder die Modulbeschreibungen noch die in den Modulbeschreibungen verwiesene Ratgeberliteratur zum wissenschaftlichen Arbeiten tragen zur Klärung bei, wie eine praxisbezogene wissenschaftliche Arbeit in der HAW-Informatik auszusehen hat. Wie sieht es denn nun wirklich mit der Wissenschaftlichkeit von Informatik-Bachelorarbeiten an HAWs aus?

Die Frage ist schwer inhaltlich zu beantworten, weshalb sich die dritte Untersuchung lediglich auf eine qualitative Analyse der Literaturverzeichnisse von sechs zufällig ausgewählten und anonymisierten Bachelorarbeiten aus meinem Fachbereich beschränkte; Arbeiten, die ich selbst betreut habe, schieden aus. Die Untersuchung ist nicht repräsentativ, sie kann als Voruntersuchung für eine weitere, umfassendere Studie aufgefasst werden; Details zu dieser Untersuchung finden sich in Herzberg (2019, S. 47–56).

Vor der Analyse der Arbeiten erfolgte eine feingranulare Kategorisierung der zu erwartenden Quellenarten, die sich – hier nur angedeutet – wie folgt unterscheiden:

- wissenschaftliche Literatur, d.h. solche Literatur, die in Tagungsbänden von Konferenzen, Symposien, Workshops oder in Zeitschriften erschienen ist mit der Kennzeichnung, ob ein Peer-Review zugrunde liegt oder nicht; Fach- und Lehrbücher, wobei das Renommee der Autorinnen und Autoren bzw. der Verlage entscheidend ist;
- praxisorientierte Quellen, die für IT-Praktiker:innen und Softwareentwickelnde gedacht sind, also Fach- und Entwicklermagazine, technische Spezifikationen und Standards, eine breite Computerliteratur zu Entwicklerthemen, Videos, Podcasts, Blogs, Wikipedia-Artikel und Beiträge von speziellen Webseiten wie www.stackoverflow.com;
- sonstige Quellen, wie Material von Lehrenden (Skripte, Foliensätze, Anleitungen etc.) und alles Weitere, was als Hilfsmaterial genutzt wird,

Von den insgesamt 272 Quellenangaben sind 169 praxisbezogene Artikel/Beiträge, was 62 Prozent ausmacht. Ein weiterer Großteil fällt auf praxisbezogene Entwicklerdokumentation ($n=49,18\%$). Damit sind rund 80 Prozent der Quellen der Praxis zuzuordnen. Eine Arbeit aus dem Sample bezieht sich auf alle 21 wissenschaftlichen Quellen. Schaut man sich die Verwendung der Beiträge im Kontext dieser aus dem Rahmen fallenden Thesis an, so ist einerseits das Thema aus dem Compilerbau prädestiniert für die ausgewählten Referenzen, andererseits hat die Autorin bzw. der Autor der Thesis ohne allzu differenzierten Bezug auf die Quellen Referenzen im Text untergebracht; dieses „Fallenlassen“ von Referenzen an passenden Stellen hat Ähnlichkeiten zum sogenannten „Namedropping“, was in der Wissenschaft das Erwähnen bekannter Namen ohne einen inhaltlichen Begründungskontext bezeichnet. Der Auswahl der Wissenschaftsquellen kann nur bedingt eine Aufarbeitung des *State of the Art* unterstellt werden – es ist feststellbar, dass es sich um populäre und durchaus hochwertige Wissenschaftstexte handelt, aber kaum ein speziell aufbereiteter Bezug zum Anliegen der Thesis besteht.

Insgesamt werden neun wissenschaftliche und fünf praxisorientierte Fachbücher referenziert; es erscheint als üblich, dass pro Abschlussarbeit etwa zwei bis drei solcher Bezüge gemacht werden. Einen geringen Anteil von 7 Prozent haben Verweise auf Standards, Hilfsmaterialien und sonstige Materialien; wissenschaftliche Poster und praxisorientierte Printmagazine werden überhaupt nicht referenziert. Zwei Auffälligkeiten stechen ins Auge:

- Die Einträge weisen qualitativ erhebliche Mängel auf – und das gilt praktisch für alle gesichteten Quellenverzeichnisse. Die Einträge sind unvollständig und enthalten vielfach ausschließlich einen oder mehrere Autoren oder eine Organisation als Urheber, einen Titel, einen Link (d.h. eine URL, Uniform Resource Locator) und eine Datums- oder Jahresangabe. Es wird oft kein Verlag, kein Erscheinungsort oder dergleichen genannt, typografisch unterscheiden sich Bücher nicht von Artikeln etc. Das Literatur- bzw. Quellenverzeichnis hält sich nicht an die Konventionen des wissenschaftlichen Arbeitens, alles ist uniform aufbereitet und entzieht sich dem geübten Blick zur Einschätzung und Bewertung der Quellen.

- Die Kategorisierung für die Praxisquellen reicht bei Weitem nicht aus, um ihre Vielfalt wiederzugeben. Bei verwendeten Programmen, Werkzeugen und Programmiersprachen ist die entsprechende URL zur Startseite im Netz angegeben; es gibt Verweise auf Repositories, in denen frei zugänglicher Code abgelegt ist; Links zu Firmenseiten oder -informationen sind nicht selten; sehr umfangreich wird die verwendete Entwicklungsdokumentation referenziert; recht beliebig wirkende Einführungsdokumentation von nicht näher einzuordnenden Quellen wird genutzt; Erklärungsvideos von Fernsehkanälen und Dokumentationsanbietern werden herangezogen; Skripte irgendeines/irgendeiner Lehrenden und Folien irgendwelcher Vortragenden sind als Quellen angegeben; bisweilen werden Verordnungen und Gesetzestexte vorgebracht. All diesen Quellen ist eine gewisse Beliebtheit nicht abzusprechen, ein überprüfender Blick in den Text der betreffenden Bachelorthesen bestätigt, dass die Ausarbeitungen in keinerlei Weise die Qualität ihrer Quellen thematisieren oder einordnen.

Die Auswertung ist, wie erwähnt, nicht repräsentativ, doch mir zugesandte Bachelorarbeiten von Kolleginnen und Kollegen anderer Hochschulen zeigen die gleichen Charakteristika: die Dominanz der URL und viele Bezüge zu Entwicklungsdokumentation. Formal sind alle Literaturverzeichnisse zu kritisieren.

Das Resümee: Die Bachelorthesen fallen nach Begutachtung der Literaturverzeichnisse deutlich in ihrem Streben nach einem disziplinären Wissenschaftsanschluss zurück. Die Auswahl und die Qualität der Quellenangaben verletzen Standards wissenschaftlichen Arbeitens. Im Zentrum der praxisorientierten Arbeit steht der Internetlink, die URL, oftmals sind die Quellen bestenfalls als „Graue Literatur“ zu werten. Die Quellen scheinen als Belege zu fungieren, die eine Entwicklungsarbeit in den herangezogenen Auskunftsquellen als Momentaufnahme nachvollziehbar und transparent machen sollen.

3 Mögliche Gründe für den Verlust des Wissenschaftlichen

Wie könnte man die Ergebnisse der vorgestellten Untersuchungen interpretieren? Ist das Studium der Informatik an HAWs zu wenig wissenschaftlich? Anscheinend genügt es nicht, ein Studium lediglich mit einem Modul zum wissenschaftlichen Arbeiten anzureichern, wie sonst ließe sich diese mangelhafte Qualität der Literaturverzeichnisse und der Hang zum „URL-Dropping“ (in Anlehnung an das „Namedropping“) erklären? Im Folgenden werden zwei Aspekte vorgetragen, die zu erklären versuchen, welche Mechanismen für den beobachteten Verlust des Wissenschaftlichen mitverantwortlich sein dürften. Das führt zu der These, dass alle Beteiligten im Kontext einer Bachelorarbeit Anpassungsleistungen zu erbringen versuchen.

3.1 Die Ausrichtung an der beruflichen Praxis

Die Betonung der beruflichen Praxis drückt sich darin aus, dass viele HAW-Studiengänge (für die HAW-Informatik trifft das durchgängig zu) ihre Studierenden zu Praxisphasen verpflichten, die – so die gängige Lesart – bei Unternehmen oder geeigneten Institutionen abzuleisten sind. Die Verknüpfung des Studiums mit Berufs- und Lebenswelt und der gleitende Übergang von der Praxisphase zur Bachelorarbeit sind gewünscht und werden in den Fachbereichen oft organisatorisch gestützt durch z. B. ein Außenreferat, das Listen von interessierten Unternehmen bzw. Institutionen pflegt, Vertragsvorlagen anbietet usw. Selbstverständlich gibt es auch an den HAWs Forschungsprojekte und Institute, die es strukturell den Universitäten gleichtun und ebenfalls Stellen für die Praxisphase anbieten und so den Forschungseinschluss für Bachelorarbeiten ermöglichen. Im Vergleich ist dieser Anteil gering. Professorinnen und Professoren an Universitäten warben im Jahr 2018 durchschnittlich 258.000 € an Drittmitteln ein, medizinische Einrichtungen und die Gesundheitswissen-

schaften ausgenommen. An den Fachhochschulen sind es im Mittel 32.000 € gewesen (Destatis, 2018). Die praxisbezogene, mit einem Unternehmen verbundene Bachelorarbeit ist an HAWs gängig.

Strukturell deutet sich eine Schieflage im Wissenschaftsanschluss an: Wo ist der Forschungskontext in einem Unternehmen zu finden, das hauptsächlich an der Entwicklung, Einführung und Pflege markt- und wettbewerbsfähiger Produkte oder Dienstleistungen interessiert ist? Die wenigsten kleinen und mittelständischen Unternehmen können sich eine Forschungsabteilung leisten. Es wird offensichtlich erwartet, dass sich die Betreuungsperson seitens der Hochschule darum kümmert und dem Studierenden dabei hilft, das Wissenschaftliche in die Abschlussarbeiten einzubringen. Das kann man als Vermittlungsaufgabe der HAWs zwischen Theorie und Praxis verstehen (Pahl & Ranke, 2020, S. 140), aber auch als einen Spagat von Wissenschaft und Praxis.

Dieses im HAW-System angelegte und provozierte Spannungsfeld zwischen Wissenschafts- und Praxisbezug ist in der einen oder anderen Weise zu bewältigen. Der intendierte Transfer zwischen Wissenschaft und beruflicher Praxis muss notwendigerweise im Studium und etwa in einem Modul zum wissenschaftlichen Arbeiten angelegt werden – und zwar in einer Verständigung darüber, wie unter diesen Bedingungen wissenschaftliches Arbeiten möglich und fruchtbringend in einer Bachelorarbeit realisierbar ist.

Dass sich HAWs so intensiv der beruflichen Praxis zuwenden, muss nicht zwangsläufig mit einem Verlust des Wissenschaftlichen in HAW-Studiengängen einhergehen. Ganz im Gegenteil, ein Beispiel ist das Bachelor-Studium der Sozialen Arbeit, das vor allem HAWs anbieten. Die Soziale Arbeit ist konstitutiv mit der Praxis verknüpft – und die Praxis ist integraler Teil des wissenschaftlichen Selbstverständnisses (vgl. Staub-Bernasconi, 2018). So wird etwa an der FH Münster mit dem ersten Semester beginnend das methodisch-wissenschaftliche Arbeiten gelehrt, was durch entsprechende Module über das ganze Studium vertieft und ausgeweitet wird und sich zunehmend mit der Praxisarbeit verflechtet (FH Münster, 2021). Für die HAW-Informatik scheint die Verknüpfung von Profession und Disziplin bislang als Problematik weder adressiert noch gelöst zu sein.

3.2 Ein ungeklärtes wissenschaftliches Selbstverständnis

Die Informatik hat ein diffuses und als ungeklärt zu bezeichnendes Wissenschaftsverständnis. Der finnische Informatiker Matti Tedre hat die bislang wohl umfassendste Aufarbeitung der Informatik als Disziplin samt ihrer historischen Entwicklung vorgelegt (Tedre, 2015). Historisch begründen sich die Anfänge der Informatik in der Mathematik und der Elektrotechnik (vgl. Coy, 2001, S. 2 f.). So sehr die formalen Grundlagen der Informatik wichtig und bedeutsam sind: Sobald es um große, umfangreiche und komplizierte Programme geht, die z. B. von mehreren Hundert Personen entwickelt werden, sind formale Beweisführungen z. B. zur Korrektheit einer Software nicht durchführbar. Der ingenieurmäßige Ansatz zum Bau von Software unter der kontinuierlich steigenden Komplexität der Hardware bricht sich bereits in den 1960er-Jahren Bahn, das Software Engineering entsteht. Vieles ist terminologisch und pragmatisch den Ingenieurwissenschaften entlehnt. Die Umwälzungen durch das Software Engineering (im Deutschen oft als „Softwaretechnik“ bezeichnet) sind so maßgeblich, dass die Informatik diese Disziplin in den Hochschulen curricular verankert (Tedre, 2015, S. 135). Doch damit geht im akademischen Kontext ein ernsthaftes Problem einher, das Software Engineering wird als wissenschaftliche Grundlage hinterfragt: „Research studies, students' theses, and doctoral degrees on systems and software must often be made ‚scientific‘ in order to be accepted – mere engineering ingenuity or programming virtuosity is often not enough.“ (S. 135)

Ende der 1970er-Jahre beginnen die Debatten darüber, von welcher wissenschaftlichen Natur die Informatik ist. Über die Jahre verändert sich die Rahmung: Anfangs wird die Theorie der Informatik in den Blick genommen, später wird sie als empirische Wissenschaft betrachtet, dann als experimentelle, und zu guter Letzt beobachtet die Informatik eine weite Verbreitung und den Einsatz von informatischen Modellen in allen denkbaren Wissenschaftsdisziplinen. Mal wird die Informatik in die Nähe der Mathematik gerückt, mal hält man sie für eine Ingenieurwissenschaft, mal für eine Naturwissenschaft, bisweilen wird sie sogar als Sozialwissenschaft verstanden. (Tedre, 2015, S. 141 f.)

Die Debatten entwickeln sich in verschiedenen Strängen. Am Anfang steht die Diskussion, was es heißt, eine Wissenschaft zu sein, und es wird diskutiert, ob sich die Informatik zu Recht als Wissenschaft bezeichnen darf; gleichzeitig etabliert sich eine Theoriesicht auf die Informatik. Ein anderer Debattenstrang befasst sich mit dem Gegenstand der Informatik. Die Frage ist, ob die Informatik als eine Wissenschaft des Artifizialen überhaupt grundlegende Einsichten zum Weltverständnis beisteuert und damit die Berechtigung verliert, eine Wissenschaft zu sein. Eine dritte Debatte stellt die Informatik als Wissenschaft zwar nicht infrage, hält ihren methodischen Ansatz jedoch für zweifelhaft und bemängelt die Qualität experimenteller Ansätze. Eine junge, vierte Debatte sieht in der Informatik einen Schlüssel zum Verständnis der Natur: Ist nicht alles nur Berechnung? (Tedre, 2015, S. 143 f.)

Der deutsche Informatiker Coy sieht die Informatik als Technikwissenschaft neuen Typs (Coy, 2001, S. 16), die in ihren Erkenntniszielen über die Ingenieurwissenschaften hinausgeht, da sie sich nicht auf die Bereitstellung und Anwendung von Technik beschränkt, sondern sich mit der Analyse, Bewertung und Konstruktion symbolischer Strukturen loslöst von technischer Realisierung (S. 17). Obwohl schon immer bedeutsam, drängt zunehmend der Aspekt der Gestaltung in seinen vielfältigen Facetten in den Vordergrund: „Jedes informatische Artefakt entsteht in einer Reihe von Entscheidungen über seine Ausgestaltung.“ (S. 17)

In Deutschland, dem Land der Ingenieurinnen und Ingenieure, hat man sich bereits in den 1980er-/1990er-Jahren um das wissenschaftstheoretische Verständnis durch die Einrichtung von Lehrstühlen zur Technikphilosophie bemüht. Insofern existiert heutzutage eine umfangreiche Literatur zur Wissenschaftstheorie der Technikwissenschaften (Banse et al., 2006; Kornwachs, 2012; Poser, 2016); eine Literatur, die von der Informatik in ihren ingenieurwissenschaftlichen Bezügen für ihr wissenschaftstheoretisches Verständnis praktisch nicht herangezogen wird; ein früher Hinweis dazu kam von Luft (1988), der verhallte. Vielleicht liegt das an der Dominanz der US-amerikanischen Sicht in der Informatik, die diese Bezüge nicht wahrgenommen hat.

Der andere, von Coy angesprochene Aspekt der Gestaltung wird ebenfalls nicht verarbeitet und aufgegriffen. Dabei ringen andere Disziplinen in ähnlicher Weise mit der Herausforderung, Gestaltung und praxisbasierte wie auch praxisgeleitete Forschung in einen Einklang zu bringen, so z. B. in Kunst, Design und Architektur (Hohl, 2019). Gerade weil diese Debatten aktuell geführt werden (z. B. Badura et al., 2015), wären sie sehr instruktiv für die Informatik. Insbesondere die praxisbasierte Forschung (*research through design*) scheint anschlussfähig an die Praktische Informatik, d. h. die HAW-Informatik. Allerdings gilt es, wenngleich nicht in philosophischer Qualität, aber so doch pragmatisch, einen wissenschaftstheoretischen Ansatz zu entwickeln, der die Praktische Informatik im Verbund als technikwissenschaftliche Gestaltungswissenschaft zu denken versucht und darin dem Wissenschaftsbezug neue Orientierung verleiht.

3.3 Symptome einer Anpassungsleistung

Dem Studium der Informatik an HAWs einen grundsätzlichen Mangel im Wissenschaftlichen zu unterstellen, ginge in der Schärfe der Kritik zu weit und täte allen Beteiligten Unrecht. Es ist eine gewagte Hypothese, den Lehrenden einen Unwillen zur Wissenschaft und den Studierenden eine Unfähigkeit zum wissenschaftlichen Arbeiten zu unterstellen. Die Verletzung der wissenschaftlichen Form ist jedoch so eklatant nachweisbar mit dem Literaturverzeichnis und wird – so scheint es – flächendeckend von den Betreuenden und Begutachtenden geduldet, dass man es als Anzeichen für eine Symptomatik deuten könnte. Die These ist, dass alle am Studiensystem beteiligten Akteure Anpassungsleistungen vollbringen, wenn es gilt Widersprüche aufzulösen, die anders nicht auflösbar sind. Die hohe Praxisorientierung und ein ungeklärtes wissenschaftliches Selbstverständnis helfen nicht, um als Korrektiv wirken zu können; ganz im Gegenteil, sie scheinen Teil des Problems zu sein.

Die akademische Lösungsorientierung mit Ingenieursmethode, das ist der wesentliche Punkt, der sich mit der ersten Untersuchung ergeben hat. Die Verortung einer Bachelorthesis in einem Unternehmen tut ihr Übriges mit ihrem Verlangen, ein praxisrelevantes Problem zu lösen. Er gäbe

Anlass dazu, die HAW-Informatik technikwissenschaftlich zu verankern; das ist bislang nicht geschehen, obwohl es dazu einen frühen Ansatz gibt, vgl. Luft (1988), und eine ausgearbeitete Wissenschaftstheorie der Technikwissenschaften vorliegt, vgl. Kornwachs (2012). Die Ratgeberliteratur zum wissenschaftlichen Arbeiten, so die Feststellung aus der zweiten Untersuchung, ist nicht zugeschnitten auf die Belange der nicht-universitären, auf die berufliche Praxis ausgerichteten HAW-Informatik.

So sind Studierende und Betreuende in der Not, eine Entwicklungsarbeit, die sich durchaus an den methodischen Gepflogenheiten der Softwaretechnik orientiert, in ein Gewand der Wissenschaft zu kleiden, von dem niemand autoritativ sagen kann, welches Format angepasst wäre. Grundsätzlich liegt einer technikwissenschaftlichen Arbeit ein Wissenschaftsverständnis zugrunde, das sich mit dem Großteil der Ratgeberliteratur nicht vereinbaren lässt. Statt einer Forschungsfrage gibt es eine Problemstellung, statt einer z. B. empirischen Methode gibt es softwaretechnische Arbeitsschritte zu durchlaufen (wie z. B. Analyse, Entwurf, Implementierung, Test), statt eine Erkenntnis zu diskutieren ist eine Lösung vorzustellen, statt wissenschaftlicher Qualität gibt es eine Entwicklungsqualität.

Schaut man in die untersuchten Bachelorarbeiten, so kann man den Eindruck gewinnen, als versuchten die Studierenden in ihren Bachelorthesen eine Form der technischen Dokumentation umzusetzen, die im Kern die strukturierte und systematische Aufarbeitung einer Entwicklungsarbeit zum Inhalt hat, was zu der im Studium erlernten Arbeitsweise und zur Bachelorarbeit in einem Unternehmen passt. Dazu gehört die gründliche Dokumentation der bei der Entwicklung herangezogenen Quellen – und das sind für Softwareentwicklerinnen und -entwickler die Informationen aus dem Internet, ein Großteil der Entwicklungsdokumentation existiert nicht in Buchform. Die Betreuenden und Begutachtenden tragen diese eigene Form einer Abschlussarbeit anscheinend mit. Sie fordern keine handwerkliche Strenge und Sorgfalt ein im Umgang mit Quellen, ihrer Nutzung und Referenzierung. Man toleriert das URL-Dropping, das das eine oder andere wissenschaftliche Werk in die Quellensammlung mit aufnimmt und gleichzeitig im Mangel des Quellenbelegs verrät, dass dieses Werk offenbar ähnlich nutzenorientiert als Mittel zum Zweck herangezogen wurde wie die Entwicklungsdokumentation. Kritisch zu sehen ist hierbei jedoch, dass methodisches und systematisches Vorgehen auf dem Weg zu einer Lösung eine fachwissenschaftliche Reflexion ersetzt bzw. als umgehbar hingenommen wird. Die Ingenieursmethode ist nicht an sich das Problem, wohl aber die fehlende Auseinandersetzung mit den Quellen und Inhalten der Informatik als wissenschaftlicher Disziplin, wie sie sich in Tagungsbänden und Zeitschriften finden lassen.

Festzuhalten ist: Die in der HAW-Informatik vorzufindende Form der wissenschaftlichen Arbeit als technische Dokumentation ist interpretierbar als Anpassungsleistung auf die Studieninhalte, ein ungeklärtes wissenschaftliches Selbstverständnis und eine hohe Praxisorientierung. Das wirft jedoch die Frage auf, ob es nicht an der Zeit wäre, die curriculare Konzeption von Informatik-Studiengängen an HAWs einer Revision zu unterziehen.

4 Fazit

Um den Vergleich zur Sozialen Arbeit ein weiteres Mal zu bemühen: Die Anwendungsorientierung der HAWs, berufliche Praxis und Wissenschaft müssen kein Widerspruch sein. Sie können aber, wie am Beispiel der HAW-Informatik exemplarisch aufgezeigt, zum Problem werden. Nachfolgend soll für einen wissenschaftsdidaktischen Ansatz und ein Überdenken des wissenschaftlichen Arbeitens für die HAW-Informatik geworben werden.

4.1 Auf dem Weg zu einer Wissenschaftsdidaktik

Wie vermittelt man die Informatik didaktisch als Wissenschaft, d. h. wie sieht eine Wissenschaftsdidaktik für die Informatik aus? Wenngleich es viel Forschung und Vorschläge zur Verbesserung von Veranstaltungen, der Lehre und dem Lernen in der Informatik gibt, so fehlt es an dem Gesamtblick, der aus Wissenschaftshistorie, Wissenschaftstheorie, Wissenschaftspraxis und aus der Fachdiszi-

plin in Kombination mit der beruflichen Praxis heraus ein Verständnis für eine Wissenschaftsdidaktik ableitet. Das beginnt mit einem Mangel eines wissenschaftstheoretischen Unterbaus. Davon abgesehen wird die Wissenschaftsdidaktik bislang nur universitär gedacht, ein Missstand, den es zu beheben gilt (Herzberg, 2020). Anwendungsorientierung und praxisgeleitete Forschung sind zwar den Universitäten nicht fremd, aber gerade die HAWs sollten – wie dargestellt – aufgrund ihrer strukturellen Bedingungen (weniger Zeit für Grundsatzüberlegungen und keine mit den Universitäten vergleichbaren Forschungsstrukturen und -mittel) ein höheres Interesse an der Identifikation und Beseitigung einer Wissenschaftserosion einzelner Studienangebote haben. Hochschul- und Wissenschaftsdidaktik erscheinen an den HAWs dringender und notwendiger, nicht nur in Form institutioneller Einrichtungen, sondern als aktiv vor Ort zu beforschende Themen.

Von einer Wissenschaftsdidaktik für die Informatik darf man deutliche curriculare Impulse und Veränderungen erwarten, die das Wissenschaftliche, das Methodische und Methodologische in den Studienplänen zum Tragen kommen lassen. Man vergleiche einmal die Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik e. V. (2016) für Bachelor- und Masterprogramme im Studienfach Informatik, die von Akkreditierungsagenturen herangezogen werden, mit dem erwähnten Studienverlauf der Sozialen Arbeit. Der Strang einer strukturierten Heranführung an das wissenschaftliche Arbeiten und die praxisbasierte Forschung existiert nicht, so wichtig er für die HAW-Informatik auch wäre. Das Informatik-Studium ist darauf angewiesen, dass die Lehrenden selbst in ihren Fachbezügen und -kontexten ein Wissenschaftsverständnis vermitteln und bei der Betreuung von Bachelorarbeiten das Wissenschaftliche zu vertreten verstehen. Für die HAW-Informatik geht die Rechnung im Sog des Praktischen, der Anwendungsorientierung und der beruflichen Praxis unter den derzeitigen Strukturbedingungen allem Anschein nach nicht auf.

4.2 Eine Revision des Moduls zum wissenschaftlichen Arbeiten

Neben den curricularen Änderungen bedarf es für die HAW-Informatik eines Lehrangebots zum wissenschaftlichen Arbeiten, das ihren Bedürfnissen angepasst ist. Das ist angesichts der aufgezeigten Mängel in den untersuchten Modulbeschreibungen und angesichts der unpassenden Ratgeberliteratur zum wissenschaftlichen Arbeiten im Lichte wissenschaftshistorischer und wissenschaftstheoretischer Erkenntnisse und Überlegungen angezeigt. Zugleich kann das helfen, bei den Beteiligten in der Informatiklehre und bei den Betreuenden von Abschlussarbeiten ein Problembewusstsein zu entwickeln und in einen Dialog zu kommen. Das bezieht auch explizit Personen ein, die eine Bachelorarbeit vonseiten eines Unternehmens betreuen.

Ohne eine Lösung für die Problematik zu haben, so ist es doch möglich, die vorgetragenen Ebenen des vorigen Kapitels für einen Kurs zum wissenschaftlichen Arbeiten aufzubereiten und dazu Schlussfolgerungen und Konkretisierungen zu wagen, die den Studierenden handlungsleitende Orientierung für das Wissenschaftliche zu ihren Bachelorarbeiten bieten. Daran habe ich mich im Sinne des Design-Based Research versucht und große Teile des Kursangebots zum wissenschaftlichen Arbeiten öffentlich entwickelt, und zwar vorrangig in Form eines Podcasts, teils mit Verlinkung von Materialien.¹ Den Anfang machten Podcast-Gespräche mit einer österreichischen Kollegin, um sich dem Problem anzunähern und Klärungen zu schaffen. Dann folgten Podcasts mit Lehrinhalten, ergänzt um aufgezeichnete Gespräche mit einem Technikphilosophen einerseits und einem Design-Wissenschaftler und Philosophen andererseits. Die Lehrpodcasts thematisieren u. a. die Informatik als Wissenschaft an einer HAW, die Wissensstruktur der Informatik, abgeleitet aus der Technikwissenschaften, das Spannungsfeld der wissenschaftlichen Arbeit von Entwicklungs- und Erkenntnisziel, wie man vor diesem Hintergrund ein gutes Thema für die eigene Bachelorarbeit findet, eine Gliederung erstellt und zum fertigen Text kommt.

Das Projekt befindet sich seit Mitte 2020 in laufender Entwicklung – die Veranstaltung ist also nicht nur als offene Lehre, sondern zugleich als offene wissenschaftsdidaktische Forschung konzipiert, die jeder und jedem, auch extern Interessierten die passive Teilnahme oder aktive Beteiligung

¹ Der Podcast ist unter „Herzbergs Hörsaal“ leicht zu finden; die betreffenden Episoden sind mit WA bzw. WAI ausgewiesen.

erlaubt. In meinem Fachbereich hat dies für die Reakkreditierung des Bachelor-Studiengangs Informatik bereits für Diskussionen gesorgt, die dazu geführt haben, dass es künftig ein zweisemestriges Modul „Die Informatik als Wissenschaft“ geben wird. Die Struktur ist dreigliedrig: Es wird eine Ringvorlesung und/oder eine Mediensammlung geben zur Geschichte der Informatik als Wissenschaft, zu Beispielen wissenschaftlicher Leistungen, zur wissenschaftlichen Praxis und zu Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der Informatik. Ein zweiter Teil befasst sich mit den Grundlagen der Informatik als Wissenschaft, Mittel und Wege der Erkenntnisgewinnung, Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens, einer Einführung in die Werkzeuge und Hilfsmittel des wissenschaftlichen Arbeitens und Schreibens, die Themenfindung, die Betreuungswahl und den Ablauf einer Bachelorarbeit. Im dritten Teil wird das wissenschaftliche Arbeiten angewendet und reflektiert. Darunter fallen das Recherchieren, Lesen, Einordnen und Verwerten von wissenschaftlichen Texten, das Erstellen von kurzen Texten und/oder Abbildungen zu einer eingegrenzten wissenschaftlichen Aufgabenstellung, die Simulation von Situationen im wissenschaftlichen Arbeitsprozess, die Analyse von freigegebenen, anonymisierten Bachelorarbeiten und die Reflexion der gemachten Erfahrungen z. B. im Erfahrungsaustausch mit fertigen Bachelor-Studierenden aus dem Masterstudium.

Ob damit einem Verlust des Wissenschaftlichen effektiv begegnet werden kann, das zu zeigen bleibt abzuwarten und forschend zu begleiten.

Literatur

- Badura, J., Dubach, S., Haarmann, A., Mersch, D., Rey, A., Schenker, C. & Toro Pérez, G. (Hrsg.) (2015). *Künstlerische Forschung: Ein Handbuch* (2. Aufl.). Diaphanes.
- Balzert, H., Schäfer, C., Schröder, M. & Kern, U. (2008). *Wissenschaftliches Arbeiten: Wissenschaft, Quellen, Artefakte, Organisation, Präsentation. Soft skills*. W3L.
- Balzert, H., Schröder, M. & Schäfer, C. (2011). *Wissenschaftliches Arbeiten: Ethik, Inhalt & Form wiss. Arbeiten, Handwerkszeug, Quellen, Projektmanagement, Präsentation* (2. Aufl.). Springer Campus.
- Banse, G., Grunwald, A., König, W. & Ropohl, G. (Hrsg.) (2006). *Erkennen und Gestalten: Eine Theorie der Technikwissenschaften*. Edition Sigma. <https://doi.org/10.5771/9783845267166>
- Coy, W. (2001). Was ist Informatik? Zur Entstehung des Faches an den deutschen Universitäten. In J. Desel (Hrsg.), *Das ist Informatik* (S. 1–22). Springer.
- Destatis (2018, 16. Oktober). *Pressemitteilung Nr. 399 vom 16. Oktober 2018* [Press release]. Wiesbaden. https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2018/10/PD18_399_213.html
- FH Münster (2021). *Soziale Arbeit Bachelor: Studienverlaufsplan*. Münster. https://www.fh-muenster.de/uploads/studium_uploads/dnl_6_34.pdf
- Gesellschaft für Informatik e. V. (Hrsg.) (2016). *Empfehlungen für Bachelor- und Masterprogramme im Studienfach Informatik an Hochschulen* (GI-Empfehlungen). https://gi.de/fileadmin/GI/Hauptseite/Aktuelles/Meldungen/2016/GI-Empfehlungen_Bachelor-Master-Informatik2016.pdf
- Gumm, H.-P. & Sommer, M. (2013). *Einführung in die Informatik* (10., vollständig überarbeitete Auflage). Oldenbourg Verlag.
- Herzberg, D. (2019). *Die Bachelorarbeit in der Praktischen Informatik im Spagat zwischen Wissenschaftsanspruch und Wirklichkeit* [Masterarbeit]. Universität Hamburg, Hamburg.
- Herzberg, D. (2020). Skizze einer die Praxis integrierenden Wissenschaftsdidaktik. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 15(4). <https://zfhe.at/index.php/zfhe/article/view/1442>
- Herzberg, D. (2022). Anwendungspraxis vs. Wissenschaft am Beispiel der Informatik an HAWs. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 17(2).
- Hohl, M. (2019). *Wissenschaftliches Arbeiten in Kunst, Design und Architektur: Kriterien für praxisgeleitete Ph.D.-Forschung. Grundlagen: Band 91*. DOM publishers.
- Hugl, U. (1995). *Qualitative Inhaltsanalyse und Mind-Mapping: Ein neuer Ansatz für Datenauswertung und Organisationsdiagnose. nbf: neue betriebswirtschaftliche forschung: Bd. 151*. Springer Fachmedien. <https://doi.org/10.1007/978-3-663-11216-7>

- Karmasin, M. & Ribing, R. (2017). *Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten: Ein Leitfaden für Facharbeit/VWA, Seminararbeiten, Bachelor-, Master-, Magister- und Diplomarbeiten sowie Dissertationen* (9. Aufl.). UTB Schlüsselkompetenzen: Bd. 2774. Facultas.
- Kornwachs, K. (2012). *Strukturen technologischen Wissens: Analytische Studien zu einer Wissenschaftstheorie der Technik*. Edition Sigma.
- Hessisches Hochschulgesetz, GVBl. I 2009, 666 (2009 & i. d. F.v. 18.12.2017). <https://www.rv.hessenrecht.hessen.de/bshe/document/jlr-HSchulGHE2010V6P5>
- Verordnung über den Umfang der Lehrverpflichtung des wissenschaftlichen und künstlerischen Personals an den Hochschulen des Landes (Lehrverpflichtungsverordnung), Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Hessen 551 (2013 & i. d. F.v. 10.09.2013). https://www.intern.tu-darmstadt.de/media/dez_vii/infosaz/lehrverpflichtungsverordnung.pdf
- Luft, A. L. (1988). *Informatik als Technik-Wissenschaft: Eine Orientierungshilfe für das Informatik-Studium*. BI Wissenschaftsverlag.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken* (12. Aufl.). Beltz Pädagogik. Beltz.
- Pahl, J.-P. (2018). *Fachhochschule.: Von der Fachschule zur Hochschule für angewandte Wissenschaften*. W. Bertelsmann Verlag. <https://doi.org/10.3278/6004670w>
- Pahl, J.-P. & Ranke, H. (2020). Forschung an Hochschulen für Angewandte Wissenschaften. Eine nicht ganz neue Aufgabe? *Die Hochschule: Journal für Wissenschaft und Bildung*, 29, 130–143. <https://doi.org/10.25656/01:23808>
- Poser, H. (2016). *Homo Creator: Technik als philosophische Herausforderung. Anthropologie – Technikphilosophie – Gesellschaft*. Springer VS.
- Rechenberg, P. (2000). *Was ist Informatik? Eine allgemeinverständliche Einführung* (3. Aufl.). Hanser.
- Staub-Bernasconi, S. (2018). *Soziale Arbeit als Handlungswissenschaft: Soziale Arbeit auf dem Weg zu kritischer Professionalität* (2. Aufl.). UTB Soziale Arbeit: Bd. 2786. Barbara Budrich.
- Tedre, M. (2015). *The Science of Computing: Shaping a Discipline*. CRC Press, Taylor & Francis Group.

Allgemeine Bestimmungen für Bachelorprüfungsordnungen der Technischen Hochschule Mittelhessen vom 2. Juli 2014, zuletzt geändert am 21. April 2021, Version 7 (2014 & i. d. F.v. 21.04.2021). <https://www.thm.de/site/thm-dokumente/studium/modulhandbuecher-studien-und-pruefungsordnungen-studienganginfos.html>

Autor

Dominikus Herzberg ist Informatiker, Ingenieur und Bildungswissenschaftler und hat eine Professur für Informatik an der Technischen Hochschule Mittelhessen (THM) am Fachbereich Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik. Er forscht hauptsächlich zur Wissenschaftsdidaktik der angewandten Wissenschaften, zu Higher Education in der Informatik und zu Design-Based Research. E-Mail: dominikus.herzberg@mni.thm.de



Zitiervorschlag: Herzberg, D. (2022). Die Bachelorarbeit in der HAW-Informatik: Über den Verlust des Wissenschaftlichen im Sog des Praktischen, der Anwendungsorientierung und der beruflichen Praxis. *die hochschullehre*, Jahrgang 8/2022. DOI: 10.3278/HSL2242W. Online unter: wbv.de/die-hochschullehre



die hochschullehre

Interdisziplinäre Zeitschrift für Studium und Lehre

Die Open-Access-Zeitschrift **die hochschullehre** ist ein wissenschaftliches Forum für Lehren und Lernen an Hochschulen.

Zielgruppe sind Forscherinnen und Forscher sowie Praktikerinnen und Praktiker in Hochschuldidaktik, Hochschulentwicklung und in angrenzenden Feldern, wie auch Lehrende, die an Forschung zu ihrer eigenen Lehre interessiert sind.

Themenschwerpunkte

- Lehr- und Lernumwelt für die Lernprozesse Studierender
- Lehren und Lernen
- Studienstrukturen
- Hochschulentwicklung und Hochschuldidaktik
- Verhältnis von Hochschullehre und ihrer gesellschaftlichen Funktion
- Fragen der Hochschule als Institution
- Fachkulturen
- Mediendidaktische Themen

wbv.de/die-hochschullehre



Alle Beiträge von **die hochschullehre** erscheinen im Open Access!