

Positionspapier: Ethik in der Ausbildung für Software-Entwickler:innen

Ethische und soziale Implikationen der Digitalisierung

Julia Krumme¹, László Kovács², Alexandra Teynor³

Abstract: Ethische und soziale Aspekte von Softwareprojekten werden in der aktuellen Informatikausbildung kaum beachtet. Während es mittlerweile hinreichend bekannt ist, dass erfolgreiche Projekte interdisziplinäre Teams aus Softwareentwickler:innen, Gestalter:innen und Fachexpert:innen aus der Anwendungsdomäne benötigen, werden die Teams selten um Fachrichtungen aus dem geisteswissenschaftlichen Spektrum ergänzt. In vorliegendem Beitrag werden konkrete Vorschläge zur Ergänzung der Informatikausbildung gemacht, damit die künftigen Entwickler:innen befähigt werden, den ethischen und sozialen Herausforderungen der Digitalisierung besser zu begegnen.

Keywords: Ethik; Digitalisierung; Software Engineering Ausbildung

1 Problemstellung

Die »digitale Revolution« [SvW17] sorgt innerhalb der gesellschaftlichen Strukturen für Umbrüche, die mitunter mit denjenigen vergleichbar sind, die durch die Industrialisierung im 19. Jahrhundert hervorgerufen wurden. Mit dem Einzug digitaler Techniken in weite Bereiche des Lebens (sei es in der medizinischen Versorgung, bei der verbesserten Sicherheit im Verkehr oder zur Ermöglichung von mehr Teilhabe für Menschen mit Einschränkungen), findet ein tiefgreifender Wandel für Mensch und Gesellschaft statt. Der Fortschritt sorgt allerdings nicht nur dafür, dass unser Leben schneller, effizienter und bequemer wird; er verändert es gleichzeitig grundlegend. Die Art und das Ausmaß dieser Veränderung wird allerdings bislang nur unzureichend erfasst und reflektiert, insbesondere innerhalb derjenigen technischen Disziplinen, die diesen technologischen Fortschritt hervorbringen. Eine stichprobenartige Literatur-Recherche in den Datenbanken Scopus, PhilPapers, ACM und IEEE zeigte, dass in den letzten 23 Jahren von knapp 1.000.000 Papers zum Thema »software development« insgesamt nur 173 Publikationen verzeichnet sind, die in Titel, Abstract oder Keywords die Suchbegriffe »ethics« und »software development« aufweisen.

¹ Hochschule Augsburg, Fakultät für angewandte Geistes- und Naturwissenschaften, An der Hochschule 1, 86161 Augsburg, Deutschland julia.krumme@hs-augsburg.de

² Hochschule Augsburg, Fakultät für angewandte Geistes- und Naturwissenschaften, An der Hochschule 1, 86161 Augsburg, Deutschland laszlo.kovacs@hs-augsburg.de

³ Hochschule Augsburg, Institut für agile Softwareentwicklung, Fakultät für Informatik, An der Hochschule 1, 86161 Augsburg, Deutschland alexandra.teynor@hs-augsburg.de

Insbesondere, so zeigt die Erfahrung der Lehrpersonen an der Hochschule Augsburg, legen zukünftige Entwickler:innen oft den Fokus darauf, was (technisch) möglich ist, und weniger darauf, welche Konsequenzen aus einer Entwicklung folgen oder wie diese die Bedingungen des Sozialen und des individuellen Lebens verändern. Das Zur-Verfügung-haben und mögliche Vernetzen von großen Datenmengen (*Big Data*) wie auch die Entwicklungen im Bereich der künstlichen Intelligenz (KI), berühren Themenfelder, die in den technischen Fachdisziplinen weder isoliert bearbeitet noch hinreichend reflektiert werden können, einfach weil das nötige Werkzeug dafür (noch) nicht zur Verfügung steht.

Aus dieser Perspektive erscheint es geradezu zwingend, die Ausbildung – insbesondere von Softwareentwickler:innen – zukünftig dahingehend zu erweitern, dass den ethischen und sozialen Herausforderungen der Digitalisierung angemessen begegnet werden kann.

2 Multidisziplinäre Ausbildung aktuell unvollständig

In der Softwareentwicklung ist bereits seit geraumer Zeit bekannt, dass verschiedene Expert:innen gemeinsam an einen Tisch gebracht werden müssen, um Projekte erfolgreich entwickeln zu können [LL10]. Dazu zählen neben den Techniker:innen und Personen aus gestalterischen Disziplinen, z.B. UX- oder UI-Design, auch die Fachexpert:innen aus der Anwendungsdomäne. Was allerdings bisher kaum in den Fokus gerückt wurde, ist eine »Erweiterung« der Multidisziplinarität um Fachwissen aus dem geistes- und sozialwissenschaftlichen Spektrum.

Dabei ließen sich insbesondere durch eine interdisziplinäre Verzahnung von Technik, Gestaltung und Ethik (sowohl Individualethik als auch Sozialethik) neue Denk-Räume eröffnen, die eine praktische Auseinandersetzung mit zentralen Fragen der Digitalisierung und den sozio-kulturellen Wechselwirkungen in die Gesellschaft hinein ermöglichen. Auf diese Weise ließe sich den Herausforderungen der Digitalisierung bereits dort begegnen, wo sie entstehen: In der Entwicklung von Technik.

Durch eine multidisziplinäre Zusammenarbeit bereits in der Ausbildung können alle beteiligten Disziplinen profitieren: Während z.B. Entwickler:innen lernen, ihren Blick von der reinen Machbarkeit stärker auf normative Aspekte lenken, profitieren geisteswissenschaftlich ausgerichtete Studiengänge davon, wenn sie die technische Grundlagen ihrer theoretischen Überlegungen kennen- und verstehen lernen. So kann es sehr hilfreich sein, wenn z.B. Ethiker:innen auch ein *technisches* Verständnis davon entwickeln, was gemeint ist, wenn von KI (künstlicher Intelligenz) die Rede ist, ohne sich vorschnell auf abstrakte ontologische Positionen aus der theoretischen Philosophie zurückzuziehen, die mit dem Alltag der technischen Entwicklung nicht immer Hand in Hand gehen.

Natürlich existieren bereits zahlreiche *Guidelines* und *Codes of Conduct* die eine ethisch informierte Entwicklung und Funktion von Technik sicherstellen sollen. So werden allein in der Übersichtsarbeit von Jobin [JIV19] – dort eingegrenzt auf das thematische Feld der KI –

84 *Guidelines* bzw. *Codes* erwähnt, die ethische Prinzipien beschreiben. Allerdings sind diese mit einer Schwierigkeit behaftet, die sich im übrigen für alle »mittleren Prinzipien« angewandter Ethiken ergibt: Sie sind hinreichend abstrakt. Das ist einerseits notwendig, um überhaupt eine übergreifende Beschreibung ähnlicher (aber eben nicht identischer) Einzelfälle möglich zu machen. Andererseits ist es genau dieses Abstraktions-Level, das einen Transfer des ethischen Prinzips auf den konkreten Einzelfall in der Realität schwierig gestalten kann. In der Folge sind die relevanten *Codes of Conduct* zwar bekannt, finden aber oftmals in der Praxis nicht oder nur unzureichend Anwendung, einfach, weil sie sich nicht automatisch in reale Entwicklungskontexte übersetzen bzw. übertragen lassen. (vgl. [Mi19] [Pr21])

Um diesem *Theorie-Praxis-Gap* zu begegnen und ethisch informierte, gut begründete Lösungen finden zu können, sind praktische, deliberative Fertigkeiten notwendig, die über die bisher in der Ausbildung von technischen Berufen vermittelten Inhalte hinausgehen.

3 Die Rolle der angewandten Ethik

Angewandte Ethik als integrierter Teil einer multidisziplinären Praxis kann dabei helfen, die notwendigen Werkzeuge für den Transfer von Prinzipien in den konkreten Anwendungsfall bereitzustellen. Nimmt man exemplarisch den Bereich der Software-Entwicklung in den Blick, so ließe sich ein entsprechendes Verfahren gut in agile Entwicklungsmethoden (zum Beispiel Scrum) einbinden. (vgl. [Zu22]). Ein Aufdecken potentieller (ethischer) Probleme und Konflikte könnte so strukturell in den Entwicklungsprozess eingebunden werden, dass eine kritische Evaluation von Software und ihrer Anwendungskontexte nicht erst nach der Fertigstellung erfolgt. Deliberative Prozesse und kritische Reflektion bedürfen dazu einer gewissen Übung und erfordern ergänzende Kenntnis z.B. über verschiedene Arten von moralischen Problemen (seien es nun Konflikte zwischen moralisch Gebotenem und außermoralischen Handlungsanreizen, zwischen verschiedenen Werten, oder aber Konflikten, die sich daraus ergeben, dass eine gewisse Unsicherheit darüber besteht, welche empirischen Fakten des konkreten Anwendungsfalls überhaupt für eine normative Bewertung relevant sind). Dies deutet darauf hin, dass für eine wirkungsvolle Einbettung zumindest dreierlei vonnöten ist: Zum einen die Fähigkeit zur möglichst umfassenden Analyse des jeweiligen Handlungs- und Entwicklungskontextes, zum anderen praktische Erfahrung in deliberativen Verfahren, die alle Beteiligten in die Lage versetzt, sich mit zwei – zusammenhängenden – Problemen auseinandersetzen zu können, nämlich der Identifikation möglicher moralischer Problemstellen und, drittens, die argumentative Bearbeitung derselben, die dann schließlich in begründeten Maßnahmen für die Praxis mündet.

4 Digitalisierungskollegs als gangbare Antwort

Um auf die komplexen Fragen, die die Digitalisierung an die Gesellschaft stellt, in Zukunft angemessen antworten zu können, ist es notwendig, dass die bisher schon existierenden *Codes*

of Coduct und *Guidelines* für technische Berufe eine praxisgebundene Ergänzung erfahren. Ein gangbarer Weg scheint hier die Verknüpfung von technischer Ausbildung mit praktischen Verfahren aus den Sozial- und Geisteswissenschaften, wie sie zum Beispiel an Hochschulen für Angewandte Wissenschaften und Universitäten durch eine engere interdisziplinäre Verzahnung von Studiengängen geleistet werden könnte. So ließen sich entsprechende ethische Verfahren in Entwicklungsprozesse einbinden, damit Studierende technischer Fachrichtungen sich das notwendige Know-how aneignen können, um moralische Probleme, die im Zusammenhang mit ihrer Arbeit stehen, zu erkennen und um zu begründeten und damit nachhaltigen Lösungen zu gelangen.

Erste Ansätze, eine solche Verzahnung der Fachbereiche vorzunehmen, zeigen sich heute u.a. in der Einrichtung verschiedener »Digitalisierungskollegs« an Hochschulen in Bayern, die als prototypische Ansätze gesehen werden können, dem durch die Digitalisierung angestoßenen Wandel zukünftig zu begegnen. Gleichzeitig besteht in diesem Bereich weiterhin großer Forschungsbedarf: Dabei sollte es nicht nur um inhaltliche Fragen gehen, die den Austausch und die Vernetzung von mehreren, doch sehr unterschiedlichen Disziplinen betrifft, sondern auch um didaktische Herausforderungen, die sich durch eine derartige Verbindung ergeben.

5 Mögliche Ausgestaltung eines Digitalisierungskollegs

Exemplarisch lässt sich ein solches Digitalisierungskolleg anhand des Konzepts der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Augsburg (HS Augsburg) veranschaulichen (siehe Abbildung 1). Dort soll durch 3 Ausbildungsschwerpunkte den verschiedenen Abschnitten im Studienverlauf sowie der Disparität der einzelnen Studiengänge Rechnung getragen werden.

Den Rahmen bilden in allen Fällen innovative IT-Anwendungen, die bereits im Entwicklungsprozess reflexiv begleitet und auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen und normativen Implikationen hin untersucht werden sollen. Dafür eignen sich in besonderer Weise diejenigen Projekte, die im Rahmen von Projektarbeiten durch Studierende in Kooperation mit externen Projektpartnern (meist KMUs aus der Region) entwickelt werden ebenso wie Abschlussprojekte, vor allem in Master-Studiengängen aus den Fachbereichen der Informatik und der Gestaltung, sofern sie einen Bezug zur Digitalität aufweisen.

Diese Projekte können dann einerseits

1. *ex ante* d.h. bereits *während* der Entwicklung, reflexiv begleitet werden, was für die Projekte wie auch für Abschlussarbeiten gleichermaßen zutreffen kann, wie auch andererseits
2. *ex post*, d.h. *nach* Fertigstellung der ersten Prototypen, hinsichtlich ihres Einflusses auf Gerechtigkeit und gutes Leben in der Gesellschaft befragt werden. Dieses *ex-post*-Vorgehen wird vor allem für Abschlussarbeiten relevant sein, bei denen die

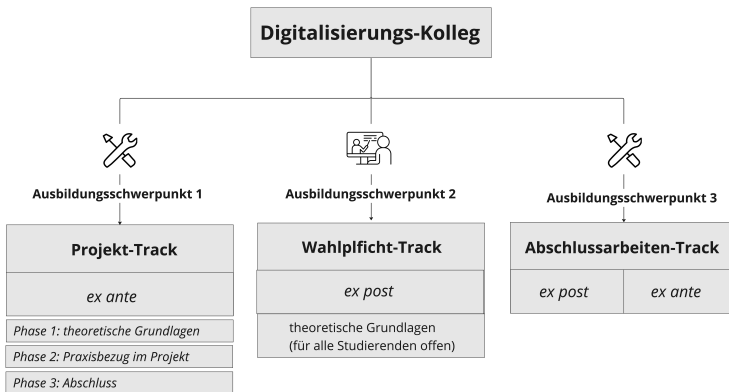


Abb. 1: Vorgeschlagene Ausbildungsschwerpunkte

Entwicklung der technischen Grundlage bereits abgeschlossen ist, welche dann nachgängig durch eine reflexive Stufe ergänzt wird.

Der **erste Ausbildungsschwerpunkt** ist an ein Praxisprojekt geknüpft, dessen Laufzeit ein oder zwei Semester beträgt. Dabei werden drei Phasen durchlaufen (vgl. Abbildung 1): Theoretische Grundlegung, praktische Umsetzung und Abschluss-Präsentation. Über den gesamten Zeitraum arbeiten die Studierenden in multidisziplinären Teams zusammen und werden dabei von Personen betreut, die die entsprechende Expertise der angewandten Ethik und den Geisteswissenschaften mitbringen.

In einem **zweiten Ausbildungsschwerpunkt** können Studierende *aller* Fakultäten im Rahmen von Vorlesungen, Seminaren und Kompaktkursen ECTS-Punkte erwerben. Hierbei liegt der Schwerpunkt auf den theoretischen Grundlagen, die unabhängig von der Durchführung eines Praxisprojekts sind.

Der **dritte Ausbildungsschwerpunkt** kann so ausgestaltet werden, dass Studierende ihre Abschlussarbeiten im Rahmen von Projekten vorbereiten und/oder durchführen können. Sie werden dabei in der Erarbeitung der notwendigen theoretischen Grundlagen individuell betreut und erhalten die Möglichkeit, die sozio-kulturellen Wechselwirkungen und ethischen Aspekte ihrer spezifischen Fragestellung gemeinsam mit den interdisziplinären Teams aus dem ersten Ausbildungsschwerpunkt zu diskutieren und kritisch zu reflektieren.

6 Erwartungen und Ausblick

Ziel des Digitalisierungskollegs ist es, in der theoretischen Fundierung, insbesondere aber in der praktischen Anwendung die Studierenden dazu zu befähigen, sich den ethischen

Fragestellungen und gesellschaftlichen Auswirkungen kritisch zu stellen, die sich durch die Digitalisierung im Allgemeinen und durch die jeweiligen konkreten Projekte im Besonderen ergeben.

Über Vorlesungen, Seminare und Workshops mit ethischem Schwerpunkt, die sowohl im Wahlpflichtprogramm wie auch in den Pflichtfächern der Studiengänge verankert werden, können Studierende technischer Fachrichtungen ihren Wissenshorizont über die eigene Disziplin hinaus erweitern. Sie lernen neue Grenzflächen der Technik kennen und eignen sich Methoden an, um sich kritisch mit den ethischen Aspekten, die mit der Digitalisierung zusammenhängen, auseinandersetzen zu können.

Gleichzeitig wird die dort gelernte Theorie direkt in konkreten Praxisprojekten erprobt. Multidisziplinäre Teams arbeiten so in der direkten diskursiven Auseinandersetzung daran, ein Bewusstsein für die ethischen Dimensionen zu entwickeln und treten in einen Diskurs über mögliche Auswirkungen ein. Wenn dabei sicher auch nicht *alle* Herausforderungen der Digitalisierung erkannt oder gar abschließend behandelt werden können, so erachten wir es dennoch als wertvoll, ethische Aspekte in den Entwicklungsprozess zu integrieren, anstatt nur nachträglich feststellen zu können, was *nicht* gemacht hätte werden sollen.

Literaturverzeichnis

- [JIV19] Jobin, Anna; Ienca, Marcello; Vayena, Effy: The global landscape of AI ethics guidelines. *Nature Machine Intelligence*, 1(9):389–399, September 2019.
- [LL10] Ludewig, Jochen; Lichter, Horst: *Software Engineering - Grundlagen, Menschen, Prozesse, Techniken*. dpunkt.verlag, 2010.
- [Mi19] Mittelstadt, Brent: Principles alone cannot guarantee ethical AI. *Nature Machine Intelligence*, 1(11):501–507, November 2019.
- [Pr21] Pretschner, Alexander; Zuber, Niina; Gogoll, Jan; Kacianka, Severin; Nida-Rümelin, Julian: Ethik in der agilen Software-Entwicklung. *Informatik Spektrum*, 44(5):348–354, Oktober 2021.
- [SvW17] Stengel, Oliver; van Looy, Alexander; Wallaschkowski, Stephan, Hrsg. *Das Ende des Industriezeitalters und der Beginn einer neuen Epoche*. Springer VS, 2017.
- [Zu22] Zuber, Niina; Gogoll, Jan; Kacianka, Severin; Pretschner, Alexander; Nida-Rümelin, Julian: Empowered and embedded: ethics and agile processes. *Humanities and Social Sciences Communications*, 9(1):191, Juni 2022.