

E-Portfolios als Lehr- und Prüfungsraum für das wissenschaftliche Arbeiten in der Informatik

Robin Jegan und Martin Sticht

Zusammenfassung Das E-Portfolio wird seit Jahren in der Hochschullehre, insbesondere zur Förderung von Reflexionskompetenz bei Studierenden, eingesetzt. Vor allem in der Lehrkräftebildung gewinnt es zunehmend an Bedeutung. Der Einsatz in MINT-Fächern dagegen bildet in der Hochschulbildung bisher eher eine Nische. Der vorliegende Erfahrungsbericht beschreibt den Einsatz von E-Portfolios im Kontext einer Lehrveranstaltung, die das wissenschaftliche Arbeiten in der Informatik behandelt. Der Bericht soll außerdem als Good-Practice-Beispiel für ähnliche Lehrveranstaltungsformen dienen. Dazu wird auf den Aufbau des E-Portfolios in der vorliegenden Lehrveranstaltung sowie die Evaluation dieses Kurses eingegangen. E-Portfolios werden für den hier behandelten Kurs als passende Prüfungsform festgestellt.

Schlüsselwörter E-Portfolio, wissenschaftliches Arbeiten, Informatik, Erfahrungsbericht, Mahara

Abstract *Electronic portfolios have been used in universities and colleges for years, especially to foster students' abilities to reflect. Particularly, they become increasingly significant in teacher training. By contrast, the application in STEM subjects at universities is rather a rarity. In the following progress report the usage of electronic portfolios in a course that teaches how to work scientifically in computer science, is described. It can also serve as good practice example for similar course types. For this, the structure of the portfolio in the course and results of a survey among students are addressed. Electronic portfolios are confirmed as a fitting examination method for the course presented in this report.*

Keywords *electronic portfolio, scientific work, computer science, progress report, Mahara*

1. Einleitung

E-Portfolios sind digitale Sammlungen von Dokumenten oder Artefakten, d.h. Sammlungen virtueller Seiten, auf denen multimediale Inhalte wie Texte, Bilder,

Videos oder Tonaufnahmen angeordnet werden. Sie spielen im Hochschulkontext als Prüfungsform schon länger eine Rolle, insbesondere in der Lehrkräftebildung oder dem Gesundheitsbereich (Winter, 2013) und werden nun in Zeiten generativer Künstlicher Intelligenz auch als Prüfungsalternative verstärkt wahrgenommen (Rachbauer & Rachbauer, 2023). In der Lehrkräftebildung werden sie überwiegend zum Aufbau von Reflexionskompetenzen eingesetzt (Gläser-Zikuda et al., 2020). In einigen anderen Fachbereichen sind Portfolios, ob analog oder digital, dagegen weniger verbreitet. Erfahrungsberichte zum Einsatz an deutschsprachigen Hochschulen in der Informatik sind selten und fokussieren sich weniger auf das Erlernen fachspezifischer Kompetenzen, sondern beziehen sich z.B. auf die Dokumentation und Reflexion von Erlebnissen im Auslandsstudium (Finkenzeller et al., 2014). International wiederum werden E-Portfolios in MINT-Fächern durchaus eingesetzt und für sinnvoll erachtet. Olaniyi (2020) liefert hierzu einen Überblick.

Auch zur Verwendung des Portfolios für den Kompetenzerwerb im Bereich des wissenschaftlichen Arbeitens findet sich wenig Literatur. Vargas & Hanstedt (2014) berichten von positiven Erfahrungen mit (analogen) Portfolios bzgl. des Verfassens von Laborberichten. Zur Nutzung für das Erlernen von Recherche und Präsentieren von Forschungsergebnissen wurden jedoch keine Hinweise in der Literatur gefunden.

Im vorliegenden Beitrag werden folgende Fragestellungen adressiert:

- Wie kann eine Lehrveranstaltung zum wissenschaftlichen Arbeiten in der Informatik sinnvoll anhand eines E-Portfolios als Lern- und Prüfungsmedium begleitet werden?
- Wie wird diese Prüfungsform von Studierenden angenommen?
- Wie kann dadurch auf Herausforderungen reagiert werden, vor die die studentische KI-Nutzung Hochschullehrende beim Bewerten stellt?

An der Fakultät *Wirtschaftsinformatik und Angewandte Informatik* ersetzt das E-Portfolio im Kurs *Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten für Informatik und Angewandte Informatik (WAIAI)* seit dem Sommersemester 2022 die Klausur als Prüfungsform. Im Folgenden wird der Aufbau des Kurses und der Einsatz des E-Portfolios beschrieben. Anschließend werden Ergebnisse einer Evaluation präsentiert, mit der die Akzeptanz des E-Portfolios und die Passung zum Kurs untersucht wurden.

2. Portfolios und E-Portfolios

In der Literatur sind zahlreiche Definitionen zu Portfolios zu finden. Der vorliegende Beitrag bezieht sich auf die von Paulson et al.:

»A portfolio is a purposeful collection of student work that exhibits the student's efforts, progress, and achievements in one or more areas. The collection must include student participation in selecting contents, the criteria for selection, the criteria for judging merit, and evidence of student self-reflection.« (Paulson et al., 1991, S. 60)

Das *E-Portfolio* bezieht das digitale Medium mit ein. Portfolioseiten können von den Autor:innen z.B. ähnlich wie Webseiten gestaltet und anschließend zu digitalen Sammlungen zusammengefasst werden. Neben Text können weitere Ressourcen, auch *Artefakte* genannt, im E-Portfoliosystem hinterlegt und auf den Seiten eingebunden werden. Ein Vorteil des E-Portfolios im Vergleich zur analogen Variante ist, dass hierbei multimediale Elemente wie Tonaufnahmen, Videos und PDF-Dateien als Artefakte genutzt werden können. Zusätzlich können die eigenen Werke ohne großen Aufwand mit anderen Personen geteilt werden, z.B. per E-Mail, über ein *Learning Management System* (LMS) oder über das E-Portfoliosystem selbst. So kann auf einfache Weise Feedback eingeholt werden.

Im Rahmen des Projekts DiKuLe¹ wurde die E-Portfolio-Software *Mahara*² unter dem Namen *efolio* an der Universität Bamberg fakultätsübergreifend in Betrieb genommen. Die oben genannten Anforderungen an ein E-Portfoliosystem sind darin umgesetzt. Mahara bzw. efolio ist via Web-Browser erreichbar. Seiten eines E-Portfolios können durch Anordnung von Inhaltsblöcken (z.B. für Text, Bilder, Audio oder Video) online gestaltet und anschließend mit anderen Nutzer:innen geteilt werden, siehe Mahara-Handbuch (Catalyst IT et al., 2025).

3. Kontext an der Fakultät

In WAIAI werden Grundlagen zum wissenschaftlichen Arbeiten an Bachelor-Studierende der Informatik vermittelt, die eine Basis für Seminar- und Abschlussarbeiten oder andere Abgaben im universitären Rahmen schaffen sollen. Die mit der Lehrveranstaltung anvisierten Kompetenzziele umfassen Literaturrecherche, wissenschaftliches Schreiben sowie Präsentieren, Arbeiten in Projekten und Evaluieren von fachlicher Qualität. Neben theoretischen Grundlagen, die hauptsächlich in der Vorlesung vermittelt werden, wird in der Übung auf praktische Inhalte eingegangen. Dort liegt der Fokus auf dem Anwenden und Ausprobieren von Techniken sowie aufgabenbezogener Software, die im wissenschaftlichen Alltag von Nutzen sind.

1 Projekt *Digitale Kulturen in der Lehre entwickeln* gefördert durch die Stiftung Innovation in der Hochschullehre, Förderkennzeichen FBM2020-EA-2990-005000.

2 <https://www.mahara.org>, alle Internetquellen zuletzt abgerufen: 23.07.2025.

Die Prüfung des Kompetenzerwerbs erfolgte vor dem Sommersemester 2022 durch eine Klausur. Diese Prüfungsform ist zwar geeignet, um theoretisches Wissen abzufragen. Allerdings eignet sie sich kaum, Kompetenzen wissenschaftlichen Arbeitens zu prüfen. Aus diesem Grunde wurde zum Sommersemester 2022 erstmals das E-Portfolio als Prüfungsform eingesetzt. Die Aufgaben sind damit nicht nur auf den Ebenen der Rekapitulation des Gelernten angesiedelt, wie in den Vorjahren in der Klausur umgesetzt, sondern fordern auch mehr Transfer.

4. Konkreter Einsatz von efolio für WAIAI

Das E-Portfolio ist für Studierende primär ein geschützter digitaler Raum, in dem sie ihre Aufgaben bearbeiten und anschließend zur Bewertung einreichen können. Mit dem E-Portfolio werden summativ insgesamt zwölf Teilleistungen bewertet, die über das Semester hinweg von den Studierenden erarbeitet werden. Die curricularen Schwerpunkte machen insgesamt 70 % der Gesamtnote aus und werden im folgenden Abschnitt vorgestellt. Bestandteil der Bewertung sind auch das *Reflektieren* des eigenen Lernprozesses mit einer Gewichtung von insgesamt 20 % und das *Peer Review* mit den restlichen 10 %.

Methodisch wird das E-Portfolio wie folgt eingesetzt: Zu Beginn des Semesters wird die Software *efolio* von den Dozierenden in der Übung eingeführt. Den Studierenden wird eine Vorlage für die finale Abgabe zur Verfügung gestellt. Im Laufe des Semesters werden während der Übung die Aufgaben vorgestellt und von den Studierenden asynchron bearbeitet.

4.1 Aufgaben im E-Portfolio

Die im Rahmen der Veranstaltung gestellten Aufgaben sollen möglichst vielfältig und praxisnah folgende Kompetenzbereiche repräsentieren:

1. *Literaturrecherche (15 % der Gesamtnote)*: Aktuelle wissenschaftlich einschlägige Literatur soll recherchiert und in der Literaturverwaltungssoftware *Zotero*³ gespeichert werden. Die Prüfungsleistung in efolio umfasst die Zotero-Projektdatei und eine Recherchedokumentation.
2. *Wissenschaftliches Schreiben (15 %)*: Die Studierenden analysieren und kommentieren kritisch eine eigene, bereits vor dem Kurs selbst verfasste Arbeit (z.B. Seminar- oder Hausarbeit aus der Schulzeit). Dieser Text wird von den Studierenden bzgl. Aspekten des wissenschaftlichen Schreibens mithilfe von Kommenta-

3 <https://www.zotero.org/>

ren in einer PDF-Datei annotiert. Zu diesen Aspekten gehören u.a. die Verwendung von Fachsprache, Stil und konsistente Zitationsarbeit.

3. *Präsentieren* (15 %): Die Studierenden wählen selbständig ein Thema, das in einer fünfminütigen Präsentation vorgestellt werden soll. Sie reichen in efolio einen Foliensatz und eine Videoaufnahme der Präsentation ein. Bewertet werden u.a. die Foliengestaltung und die Visualisierung von Inhalten.
4. *Evaluieren* (25 %): Hierbei soll die Evaluation aus zwei Papieren hinsichtlich verwendeter Metriken, Visualisierungen und weiteren Aspekten herausgearbeitet und zusätzlich Qualitätskriterien wissenschaftlicher Arbeiten, analog zu Aufgabe 2 zum wissenschaftlichen Schreiben, analysiert werden.

Auf den einzelnen aufgabenbezogenen Seiten der Vorlage sollen die Studierenden ihre Abgaben in den vorbereiteten Blöcken auf efolio hochladen, z.B. als Text, Datei-Upload oder als abspielbares Video. Zusammen ergeben alle Abgaben das Portfolio, welches die Gesamtabgabe umfasst. Das Portfolio wird im Laufe des Semesters durch einen vierwöchentlichen Abgaberrhythmus strukturiert. Die Aufgaben 1 bis 3 (siehe oben) sind jeweils binnen zwei Wochen zu bearbeiten. Zu jeder Aufgabe folgen eine einwöchige Peer-Review- (siehe 4.2.) und eine einwöchige Reflexionsphase, deren Gegenstand die eigene Aufgabebearbeitung sowie die Kommentare der Peer-Reviews sind.

Zum Ende des Semesters folgt die vierte Aufgabe und eine Gesamtreflexion, welche nach der Vermittlung aller Inhalte und zu Beginn der vorlesungsfreien Zeit gestellt werden. Die Gesamtreflexion ist parallel zur abschließenden Aufgabe zu bearbeiten und bezieht sich auf alle zuvor eingereichten Einzelabgaben.

4.2 Peer-Review

Für die drei Hauptaufgaben, die während des Semesters bearbeitet werden und die im vorherigen Abschnitt vorgestellt wurden, werden jeweils Peer-Reviews durch zwei Kommiliton:innen gefordert. Das studentische Review hat dabei keinen Einfluss auf die Note der Feedbacknehmer. Für die Umsetzung wurde versucht, das in der Informatik übliche *Double-Blind-Verfahren* nachzubilden. Zwei Durchführungsvarianten wurden getestet:

Im Sommersemester 2022 wurde die Einreichung des Peer-Reviews nicht in efolio vorgenommen, sondern über das LMS Moodle⁴, welches zugleich für die Organisation, Kommunikation und das Verteilen der Kursmaterialien verwendet wurde. Das Einrichten ist aus Dozierendenperspektive einfach (Moodle Community, 2020). Andererseits bedeutet die Einreichung der Abgabe in Moodle die Nutzung

4 <https://moodle.org>

eines zweiten Systems neben efolio. So mussten die Studierenden ihre Hauptabgabe jeweils in efolio und zusätzlich auch in Moodle einreichen.

Im Sommersemester 2023 wurde die Organisation der Prüfungsleistungsabgabe ausschließlich via efolio angestrebt. Die Studierenden sollten hierfür eine durch das System generierte *geheime URL* zur Seite der Einreichung per Mail an die Dozierenden schicken, welche nach Abgabeende diese URL zufällig an zwei andere Studierende verteilten. Hier wurden jedoch Nachteile deutlich: Eine komplette Anonymisierung der Metadaten ist in efolio nicht möglich und somit ist auch ein komplettes Abbilden des Double-Blind-Verfahrens aktuell nicht durchführbar. Zusätzlich geht mit diesem Verfahren ein erheblicher Mehraufwand für die Dozierenden einher.

4.3 E-Portfolio zur Einschränkung von KI-Missbrauch

Die Einführung von Large Language Models und anderen KI-unterstützten Tools hat nicht nur große Möglichkeiten in vielen Anwendungen geschaffen, sondern auch Herausforderungen in der Lehre und im Abprüfen von Inhalten. Für Dozierende wird es immer schwieriger zu überprüfen, ob eingereichte Abgaben auch genuin von den Studierenden erzeugt wurden.

Mit der Anforderung durch spezielle Abgabeformate, etwa eines kommentierten PDFs einer selbst erstellten Arbeit, der Zotero-Projektdatei oder einer Videoaufnahme, konnten Maßnahmen ergriffen werden, die Abgabe von rein durch KI-Tools erzeugten Inhalten zu verhindern oder zu erschweren. Die Bearbeitung von Aufgaben, wie sie hier gefordert werden, ist zum derzeitigen Stand (Mitte 2025) mit derartigen Werkzeugen nicht oder nur mit erheblichem Zusatzaufwand möglich.

Der Aufwand auf Seiten der Dozierenden für die Korrektur erhöhte sich jedoch durch die Verwendung von efolio und die speziellen Abgabeformate nicht. Vor der Einführung des E-Portfolios wurden neben der Klausur auch (unbenotete) Übungsaufgaben während des Semesters bearbeitet. Der Korrekturaufwand von Klausur und Übungsaufgaben verglichen mit den Aufgaben im E-Portfolio erscheint hier sehr vergleichbar über das komplette Semester hinweg.

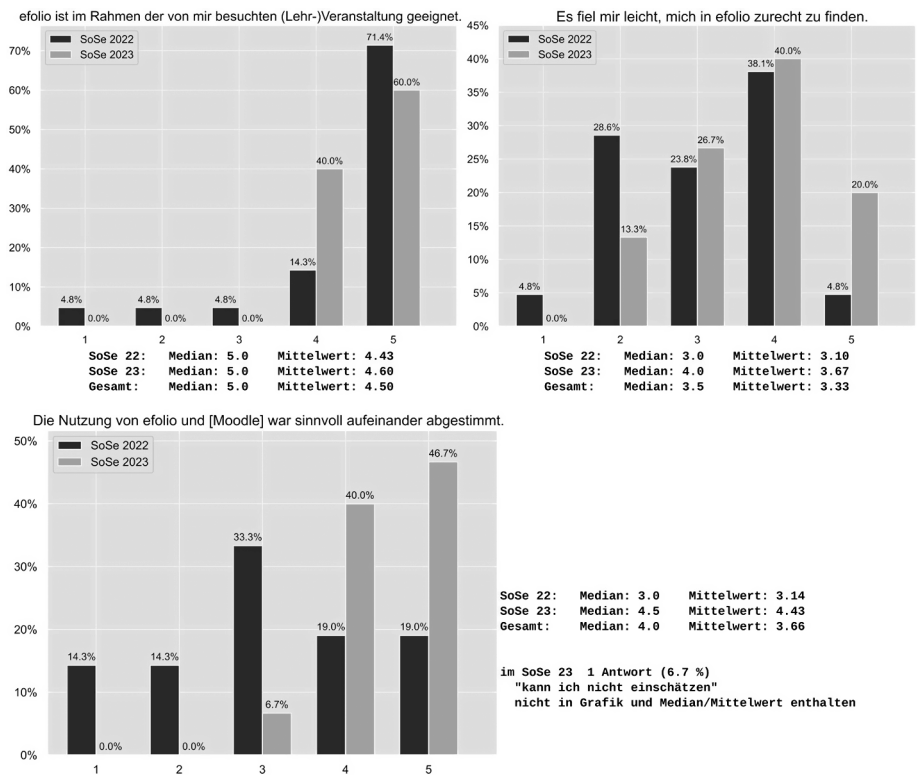
5. Evaluation

In den Sommersemestern 2022 und 2023 wurden jeweils quantitative Befragungen unter den teilnehmenden Studierenden durchgeführt ($N_{2022} = 21$, $N_{2023} = 15$; mit Rücklaufquoten von 50 % bzw. 39 %). Sie wurden u.a. gefragt,

- wie leicht sie sich in efolio zurechtfinden,
- ob efolio aus ihrer Sicht für die Lehrveranstaltung geeignet und
- ob im Kurs die Nutzung von efolio und Moodle gut aufeinander abgestimmt sei.

Die Einschätzung wurde jeweils auf einer Likert-Skala gegeben (*trifft nicht zu* (1), *trifft eher zu* (2), *teils/teils* (3), *trifft eher zu* (4), *trifft voll und ganz zu* (5)). Die Ergebnisse sind in Abbildung 1 dargestellt.

Abbildung 1: Evaluationsergebnisse im Semestervergleich zu Eignung, Nutzung und Abstimmung mit dem LMS



Es lässt sich feststellen, dass 91.7 % aller Befragten angegeben haben, efolio sei im Rahmen der Lehrveranstaltung eher oder vollkommen geeignet. Im Jahr 2022 sahen deutlich mehr Studierende die Abstimmung von Moodle und efolio kritisch. Es wird vermutet, dass dies auf die Nutzung von Moodle als zusätzliche Abgabepattform zum Peer-Feedback zurückzuführen ist. Die Auswertung zeigt ferner, dass ein

nicht unerheblicher Anteil der Befragten Schwierigkeiten oder zum Teil Probleme hatte, sich in efolio zurechtzufinden. Das ist ein Sachverhalt, der in ähnlicher Weise bei Mahara schon vor Jahren beobachtet wurde, siehe auch Beutelspacher (2012).

6. *Lessons Learned* und Empfehlungen für den Einsatz von E-Portfolios in der MINT-Lehre

Der Wechsel der Prüfungsform weg von einer Klausur hin zum E-Portfolio ist für die Inhalte von WAIAI und für die Kompetenzen, die im Kurs vermittelt werden, passend. Im Vergleich zwischen den Prüfungsformen Klausur und E-Portfolio lässt sich jedoch auch ein Vorteil von Klausuren feststellen: Die Organisation und Anmeldung zur Klausur werden komplett durch das Prüfungsamt übernommen und der Aufwand für Dozierende somit deutlich reduziert. Nichtsdestotrotz ist das E-Portfolio für WAIAI aus unserer Sicht besser geeignet, da die Inhalte des Kurses durch das praktische Ausprobieren, wodurch die Studierenden durch das E-Portfolio angeleitet werden, zu einer verstärkten Verfestigung der Inhalte und somit zu einem verstärkten Kompetenzerwerb führen. Speziell diese Aspekte, also der Kompetenzerwerb durch die praktische Nutzung mithilfe von E-Portfolio-Aufgaben, kann sicherlich auch für andere Disziplinen von Vorteil sein. Auch der zunehmenden Bedeutung von KI-Tools wird durch spezielle Abgabeformate entgegengetreten, welche durch die vielfältigen Möglichkeiten in einem E-Portfolio auch sinnvoll eingebettet werden können. Der hier vorgestellte Kurs WAIAI zeigt die beispielhafte Umsetzung und eine gute Eignung hierfür auf.

Als Nachteil hat sich gezeigt, dass eine gewisse Einarbeitung in efolio nötig ist, sowohl aus Studierenden-, als auch Dozierendensicht. Insbesondere die Vorbereitung von Vorlagen und die Aufbereitung von Schulungsmaterialien in efolio bedeuten einen erheblichen Mehraufwand. Vom efolio-Team der Universität werden viele Materialien bereitgestellt, jedoch sollte durch kurze Demos oder an den jeweiligen Kurs angepasste Materialien sichergestellt werden, dass der Einstieg für Studierende möglichst niedrigschwellig organisiert wird. Nach einer kurzen Einarbeitungsphase traten bei den WAIAI-Studierenden jedoch keine größeren Probleme mit der Nutzung auf.

Beide Varianten des Peer-Reviews, mit oder ohne Zusatzabgabe via Moodle, funktionieren in der Praxis und werden auch angenommen, was die Evaluation bestätigt. Eine Abwägung zwischen dem Mehraufwand für Dozierende sowie der Einhaltung des Double-Blind-Verfahrens auf der einen Seite und der klaren Nutzung nur eines Systems auf der anderen Seite, ist schwierig zu treffen, da beides Vor- und Nachteile mit sich bringt. Wünschenswert wäre, eine komplette Anonymisierung auf Nutzungsebene und eine automatische Zuordnung von Re-

viewpartner:innen in Mahara durch dessen Entwicklungsteam zu ermöglichen. Für andere Kurse wäre eine erneute Analyse vorzunehmen.

Auch der Fokus auf Reflexion mit eigens dafür vorgesehenen Abgaben wurde von den Studierenden angenommen und aus Dozierendensicht hat sich diese Maßnahme bewährt, da das nochmalige Beschäftigen mit den Inhalten der jeweiligen Abgaben zur Folge hat, dass diese noch stärker vertieft und für Folgearbeiten im besten Fall auch erneut angewendet werden.

Förderhinweis: Wir danken der Stiftung Innovation in der Hochschullehre für die Förderung des Projekts *Digitale Kulturen der Lehre entwickeln – DiKuLe an der Universität Bamberg*, wodurch dieser Beitrag ermöglicht wurde. Besonderer Dank geht auch an Martina Osterrieder aus dem efolio-Team der Universität Bamberg für konstruktives Feedback und an die Studierenden des WAIAI-Kurses, die an den Evaluationen teilgenommen haben.

Literaturverzeichnis

- Beutelspacher, L. (2012). Evaluation des E-Portfolio-Systems Mahara. *Information – Wissenschaft & Praxis*, 63(4), 227–232. <https://doi.org/10.1515/iwp-2012-0051>
- Catalyst IT et al. (2025). *Mahara Manual*. <https://manual.mahara.org>
- Finkenzeller, A., Schreiber, G., & Wilkens, U. (2014). Dokumentation und Reflexion von Diversity- Erfahrungen mit (e-)Portfolio. In C. Leicht-Scholten & U. Schroeder (Hg.), *Informatikkultur neu denken—Konzepte für Studium und Lehre* (S. 101–113). Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Gläser-Zikuda, M., Feder, L. & Hofmann, F. (2020). Portfolioarbeit in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung. In C. Cramer, J. König, M. Rothland, & S. Blömeke (Hg.), *Handbuch Lehrerinnen- und Lehrerbildung* (S. 713–720). Verlag Julius Klinkhardt. <https://doi.org/10.35468/hblb2020-085>
- Moodle Community (2020). *Kurzanleitung für Gegenseitige Beurteilung*. *Moodle Documentation*. https://docs.moodle.org/405/de/Kurzanleitung_f%C3%BCr_Gegenseitige_Beurteilungen
- Olaniyi, N. (2020). A Survey on the Use of e-Portfolios as a Form of Assessment in Online Computer Science Courses. In M. H. Miraz, P. S. Excell, A. Ware, S. Somro, & M. Ali (Hg.), *Emerging Technologies in Computing* (S. 263–277). Springer International Publishing.
- Paulson, F., Paulson, P. & Meyer, C. (1991). What Makes a Portfolio a Portfolio? Eight thoughtful guidelines will help educators encourage self-directed learning. *Educational Leadership*, 60–63.
- Rachbauer, T. & Rachbauer, M. (2023). Das E-Portfolio als kompetenzorientiertes Instrument zur individuellen Prüfungsbewertung. *schuleverantworten*, 3(3), 42–47. <https://doi.org/10.53349/schuleverantworten.2023.i3.a335>

- Vargas, S. K. & Hanstedt, P. (2014). *Exploring alternatives in the teaching of lab report writing: Deepening student learning through a portfolio approach*. *Double Helix*, 2, 1–8.
- Winter, F. (2013). Das Portfolio in der Hochschulbildung—Reformimpulse für Didaktik und Prüfungswesen. In *Portfolio in der LehrerInnenbildung: Konzepte und empirische Befunde* (S. 15–40). Klinkhardt.