



Hochschule
Zittau/Görlitz

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

WeL'26
Wissen.
Vernetzen.
Zukunft gestalten.



Tagungsband

24. Workshop on e-Learning

GÖRLITZ

08. September 2026

Wissenschaftliche Berichte der Hochschule Zittau/Görlitz
Heft 139 - 2026

STUDIEREN_OHNE_GRENZEN

Matthias Längrich • Enrico Schuster (Hrsg.)

HOCHSCHULE ZITTAU/GÖRLITZ
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

TAGUNGSBAND

24. Workshop on e-Learning (WeL'26)

08. September 2026

**im Rahmen des Wissenschaftsjahres 2026/27
der Hochschule Zittau/Görlitz**



Zentrum für eLearning [Zfe]

Titel	24. Workshop on e-Learning (WeL'26) am 08. September 2026 an der Hochschule Zittau/Görlitz
Herausgeber	Matthias Längrich Enrico Schuster
Veranstalter	Zentrum für eLearning [Zfe] der Hochschule Zittau/Görlitz Prof. Dr. phil. Matthias Längrich Hochschule Zittau/Görlitz Zentrum für eLearning [Zfe] Brückenstraße 1 02826 Görlitz
Kontakt	Tel.: 03581 374-3340 / 03583 612-3340 E-Mail: elearning@hszg.de Web: https://elearning.hszg.de
Redaktion	Enrico Schuster
Redaktionsschluss	08.09.2026

Ein Nachdruck, auch auszugsweise, ist nur mit Genehmigung der Hochschule Zittau/Görlitz gestattet.

© 2026 Hochschule Zittau/Görlitz

ISBN 978-3-941521-38-4

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort	5
Matthias Längrich	
Automatische Generierung von Feedback mittels LLM.	7
Gregor Damnik, Sebastian Kucharski, Iris Braun (Technische Universität Dresden)	
Adaptierbare Digital Learningsnacks: Entwicklung von flexiblen Microlernenheiten zur Förderung fächerübergreifender Digitalkompetenzen.	17
Ronny Freudenreich, Steffi Heidig (Hochschule Zittau/Görlitz)	
Multi-Stage-Testing zur individualisierten Versuchsvorbereitung im Fach Messtechnik.	29
Silvio Hund, Thomas Wendt, Mathias Rudolph (Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig)	
Mit Learning Hubs zu Future Skills: Ein partizipatives Innovationskonzept zur Gestaltung von Lernökosystemen.	39
David Sauer, Ronny Freudenreich, Nora Terlunen, Martin Sturm (Hochschule Zittau/Görlitz)	
Workshops	
Projekt „InfraSax.DVIB“: Digital gestützte Kooperation und Interaktion in der Hochschullehre – Virtuelle Austausche in immersiven 3D-Umgebungen.	51
Agnes Berbée, Elisa Müller, Nicola Würffel (Universität Leipzig)	
BWL in Wirtschaft und Technik – Studieren mit TOPSIM-Planspielen an der DHSN - theoretisch & praktisch remote & in Präsenz fachlich & sozial aktivierend (auch!) im E-Learning.	61
Torsten Forberg (Duale Hochschule Sachsen)	
Autoren	73

VORWORT

Sehr geehrte Teilnehmerinnen und Teilnehmer,

Bildungstechnologie und digitale Lehre haben sich in den vergangenen Jahren von einer unterstützenden Ergänzung zu einem zentralen Bestandteil moderner Hochschulbildung entwickelt. Dabei umfasst ihr Einsatz längst nicht mehr nur einzelne digitale Werkzeuge oder Lernplattformen, sondern begleitet den gesamten Lehr- und Lernprozess. Dies beginnt bei der Planung von Lehrveranstaltungen und der Entwicklung geeigneter Lernmaterialien, setzt sich in der Durchführung von Präsenz-, Hybrid- und Online-Lehrformaten fort und reicht bis zur Gestaltung und Durchführung digital unterstützter Prüfungen. In allen drei Phasen eröffnen neue Technologien – nicht zuletzt durch die rasante Entwicklung künstlicher Intelligenz – vielfältige Möglichkeiten, stellen Lehrende und Bildungseinrichtungen jedoch zugleich vor neue didaktische, organisatorische und technische Herausforderungen.

Der Einsatz von Bildungstechnologie darf dabei niemals Selbstzweck sein. Digitale Werkzeuge entfalten ihren Mehrwert erst dann, wenn sie sinnvoll in didaktische Konzepte eingebettet werden und die Erreichung der angestrebten Lernziele unterstützen. Gute Lehre entsteht nicht durch Technologie allein, sondern durch das Zusammenspiel fachlicher, didaktischer, technologischer, organisatorischer und psychosozialer Aspekte. Dies erfordert einen kontinuierlichen Austausch zwischen unterschiedlichen Fachgebieten und die Bereitschaft, erfolgreiche Konzepte zu abstrahieren und auf neue Kontexte zu übertragen. Gerade hierin liegt ein wesentliches Potenzial der Bildungstechnologie: Nicht die Übernahme einzelner Werkzeuge steht im Vordergrund, sondern das Erkennen und Übertragen tragfähiger Prinzipien und Muster guter Lehre.

Gleichzeitig stehen Hochschulen unter zunehmendem Druck, ihre Lehrangebote wirtschaftlich und nachhaltig zu gestalten. Bildungstechnologie kann hierzu einen wichtigen Beitrag leisten, etwa durch die Wiederverwendung hochwertiger Lehrmaterialien, gemeinsame Plattformen, hochschulübergreifende Kooperationen oder effizientere Lehr- und Prüfungsprozesse. Wirtschaftlichkeit darf jedoch nicht zum alleinigen Maßstab werden. Das primäre Ziel bleibt eine qualitativ hochwertige Hochschullehre. Effizienzgewinne sollten daher vor allem genutzt werden, um Lehrende von Routinetätigkeiten zu entlasten und Freiräume für jene Aufgaben zu schaffen, die den Kern akademischer Bildung ausmachen: individuelle Betreuung, fachliche Vertiefung, wissenschaftlichen Diskurs und die Förderung nachhaltiger Kompetenzen.

Der Workshop on e-Learning möchte auch in diesem Jahr ein Forum für den Austausch über aktuelle Entwicklungen, innovative Konzepte und bewährte Erfahrungen bieten. Forschende und Lehrende aus unterschiedlichen Disziplinen kommen zusammen, um gemeinsam darüber zu diskutieren, wie Bildungstechnologie einen nachhaltigen Beitrag zu einer qualitativ hochwertigen Hochschul- und Schulbildung leisten kann. Ich wünsche allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern anregende Diskussionen, neue Perspektiven und viele Impulse für die Weiterentwicklung der eigenen Lehrpraxis.

Görlitz im September 2026
Prof. Dr. Matthias Längrich

AUTOMATISCHE GENERIERUNG VON FEEDBACK MITTELS LLM

Gregor Damnik

Zentrum für Lehrerbildung, Schul-
und Berufsbildungsforschung,
Technische Universität Dresden
gregor.damnik@tu-dresden.de

Sebastian Kucharski

Lehrstuhl Distributed and Networked
Systems, Fakultät Informatik,
Technische Universität Dresden
sebastian.kucharski@tu-dresden.de

Iris Braun

Lehrstuhl Distributed and Networked Systems, Fakultät Informatik,
Technische Universität Dresden
iris.braun@tu-dresden.de

Zusammenfassung

Lernaufgaben sind ein zentraler Bestandteil von digitalen Lernumgebungen. Die Rückmeldung des Lernstands an die lernenden Personen nach der Aufgabebearbeitung – also die Bereitstellung von Feedback – ist jedoch ein aufwändiger Prozess. Dies trifft besonders dann zu, wenn die lernenden Personen ein informatives Feedback erhalten sollen, statt ihnen nur die richtigen oder falschen Lösungsversuche zurückzumelden. Durch die Einführung von großen Sprachmodellen (LLMs) könnte dieser Aufwand möglicherweise reduziert werden, was im vorliegenden Experiment überprüft werden sollte. Zwölf Expertinnen und Experten bewerteten automatisch generiertes und händisch konstruiertes Feedback zu Lösungen von Schülerinnen und Schülern in einem Doppelblindverfahren. Die Ergebnisse zeigten, dass das eingesetzte LLM gut in der Lage war, motivationale Anteile im Feedback zu erzeugen, aber nur eingeschränkt dazu genutzt werden konnte, den lernenden Personen lernrelevante Aspekte wie Fehlerarten und -orte, Fehlkonzepte oder ihnen fehlendes inhaltliches Wissen zurückzumelden.

1 Bedarf an Feedback in digitalen Lernumgebungen

Die automatische Generierung von Lern- und Testaufgaben (eng. Automatic Item Generation bzw. AIG; vgl. z. B. Tan et al., 2025; Kucharski et al., 2024; Damnik et al., 2018; Gierl und Lai, 2016) ist inzwischen ein gut untersuchtes und in der Praxis etabliertes Vorgehen, um Ressourcen bei der Erzeugung von digitalen Lern- und Testaufgaben zu schonen und trotzdem interaktive und adaptive Mechanismen in digitale Lernumgebungen integrieren zu können (vgl. z. B. Striewe, Strickroth und Ullrich, 2026; Kucharski et al., 2025; Niegemann und Heidig, 2020). Gerade für Lernaufgaben ist aber die Rückmeldung des Lernstands an die lernenden

Personen nach der Aufgabenbearbeitung – also die Bereitstellung von Feedback – weiterhin ein aufwändiger Prozess (z. B. Narciss, 2008). Dies trifft besonders dann zu, wenn die lernenden Personen ein informatives Feedback erhalten sollen, statt ihnen nur die richtigen oder falschen Lösungsversuche zurückzumelden (z.B. Narciss, 2018; Narciss & Huth, 2004). Durch die Einführung von großen Sprachmodellen (LLMs) könnte dieser Aufwand durch Automation reduziert werden, was in einer Serie von Experimenten an der Technischen Universität Dresden geprüft werden sollte (vgl. z. B. Theilen et al., 2025; Theilen, 2024). Die Ergebnisse eines dieser Experimente soll im vorliegenden Beitrag vorgestellt werden. Zuvor sollen jedoch überblicksartig verschiedene Komponenten und Funktionen von Feedback vorgestellt werden.

2 Qualität, Komponenten und Funktionen von Feedback

Die Qualität von Feedback in digitalen Lernumgebungen lässt sich über verschiedene Wirkungsebenen und Faktoren bestimmen. Narciss und Huth (2004) benennen dazu unter anderem a) die Feedback-Inhalte, b) die formalen und technischen Aspekte der Feedbackpräsentation in digitalen Lernumgebungen und c) die Funktionen von Feedback. Im vorliegenden Beitrag sollen besonders die Inhalte und die Funktionen von Feedback betrachtet werden und welche Auswirkungen darauf die automatische Feedback-Generierung (AFG) mittels LLM haben kann.

Auf der inhaltlichen Feedback-Ebene kann zwischen einer evaluativen und einer informativen Komponente unterschieden werden (vgl. z. B. Narciss, 2018). Die evaluative Feedback-Komponente gibt einer lernenden Person Rückmeldung dazu, ob sie beispielsweise richtige oder falsche Lösungsversuche bei der Aufgabenbearbeitung unternommen hat (z. B. im Sinne von „Knowledge of Performance“ oder „Knowledge of (correct) Result“; vgl. z. B. Narciss, 2008). Die informative Feedback-Komponente soll dagegen die lernende Person bei der Aufgabenbewältigung unterstützen, indem dieser Person Hinweise, Erklärungen, Tipps usw. rückgemeldet werden.

Bezüglich der möglichen Feedback-Funktionen sind laut Narciss und Huth (2004) drei verschiedene Varianten abgrenzbar, deren Fokussierung in einer spezifischen Lernsituation von individuellen und kontextbezogenen Faktoren abhängt: a) kognitive Funktionen, b) motivationale Funktionen und c) metakognitive Funktionen (vgl. auch Narciss, 2008; Narciss, 2018). Eine kognitive Funktion von Feedback ist dann gegeben, wenn der lernenden Person - neben evaluativen Aspekten wie beispielsweise „richtig“ oder „falsch“ - zusätzliche aufgabenrelevante Informationen übermittelt werden oder ihre aufgabenbezogene Informationsverarbeitung unterstützt wird (z. B. Narciss & Huth, 2004). Dies bedeutet, dass sie beispielsweise die Aufgabenanforderungen im Detail, Fehlerarten und -orte, Fehlkonzepte oder ihr fehlendes inhaltliches Wissen zurückgemeldet bekommt. Eine

motivationale Funktion von Feedback ist erfüllt, wenn der lernenden Person zusätzlich zu bewertenden Aspekten ihre aufgabenbezogenen Aufwände zurückgemeldet werden, ihre richtigen Lösungsversuche verstärkt werden oder für sie neue Lernanreize im Feedback gesetzt werden. Auch kann Feedback aus dieser Sicht die Aufgabenbewältigung unterstützen, indem es Zwischenziele formuliert oder die Aufrechterhaltung von aufgabenbezogener Anstrengung und Ausdauer bei der lernenden Person adressiert (z. B. Narciss & Huth, 2004). Eine metakognitive Funktion von Feedback ist gegeben, wenn der lernenden Person neben der Anzahl richtiger Lösungsversuche oder -anteile strategisches Wissen zurückgemeldet wird. Dies kann beispielsweise Strategien zur selbstständigen Überprüfung und Korrektur von Lösungsversuchen betreffen (z. B. Narciss & Huth, 2004).

Die Bereitstellung einer oder mehrerer der oben benannten Feedback-Funktionen in Lernaufgaben bzw. einer informativen Feedbackkomponente im Allgemeinen ist jedoch ein aufwändiger Prozess, welcher traditionell durch Expertinnen und Experten bzw. Lehrerinnen und Lehrer in einem Gegenstandsbereich erledigt wird. Die Einführung von LLMs in den letzten Jahren könnte diese Aufwände möglicherweise reduzieren, was unter anderem im folgenden Experiment geprüft werden sollte. Die Forschungsfragen dazu lauteten:

- a) Wie bewerten Expertinnen und Experten automatisch mittels LLM generiertes, evaluatives und informatives Feedback im Vergleich zu händisch konstruiertem, evaluativem und informativem Feedback?
- b) Welche Funktionen von Feedback lassen sich mittels LLM umsetzen und wie wird diese Umsetzung durch die Expertinnen und Experten bewertet?
- c) Sind Expertinnen und Experten in der Lage, zu erkennen, ob es sich um automatisch mittels LLM generiertes oder händisch konstruiertes Feedback handelt?

3 Experiment zur Beurteilung der Qualität von automatisch generiertem Feedback

In einem Experiment zur Überprüfung der genannten Fragestellungen wurden Aufgaben mit verschiedenen Lösungen von Schülerinnen und Schülern zu einem Thema im Fachbereich Informatik (hier: Thema Datenschutz im Lehrplan der Klassenstufe 7 und 8) erstellt und mittels Prompts an ein LLM übergeben, das nach vordefinierten Regeln (z.B. „Beschreibe den Ort eines Fehlers, ohne die korrekte Lösung anzugeben.“), die ebenfalls im Prompt enthalten waren, Feedback erzeugen sollte (vgl. Theilen et al., 2025; Theilen, 2024). Der Prompt wurde dabei einige hundert Male iterativ verbessert, bis sich ein Plateaueffekt bezüglich der Feedbackqualität eingestellt hatte. Der Prompt mit den besten Ergebnissen wurde schließlich verwendet, um das "finale Feedback" für die Lösungen der Schülerinnen und Schüler automatisch zu erzeugen (vgl. Theilen, 2024). Gleichzeitig wurde

von einer Gruppe von Expertinnen und Experten im Gegenstandsbereich der Informatik händisch konstruiertes Feedback zu den Aufgaben bzw. den Lösungen der Schülerinnen und Schüler erzeugt. Dieses Vorgehen ist in Abbildung 1 illustriert und bildete die erste Phase des Experiments.

In der zweiten Phase des Experiments wurde das generierte Feedback im Doppelblindverfahren mit zwölf Expertinnen und Experten in den Gegenstandsbereichen Pädagogik und Informatik evaluiert bzw. mit händisch konstruiertem Feedback zu den Lösungen der Schülerinnen und Schüler verglichen, wobei sich die Expertinnen und Experten aus Phase I nicht mit den Expertinnen und Experten aus Phase II überschneiden. Zum Vergleich zwischen dem automatisch generierten und händisch erzeugten Feedback wurden Fragebögen benutzt, in welchen die befragten Personen angeben sollten, wie zufrieden sie mit dem Feedback hinsichtlich der kognitiven und motivationalen Aspekte sind und ob sie erkennen können, ob das Feedback händisch oder im Sinne von AFG konstruiert wurde. Dieses Vorgehen ist in Abbildung 2 illustriert.

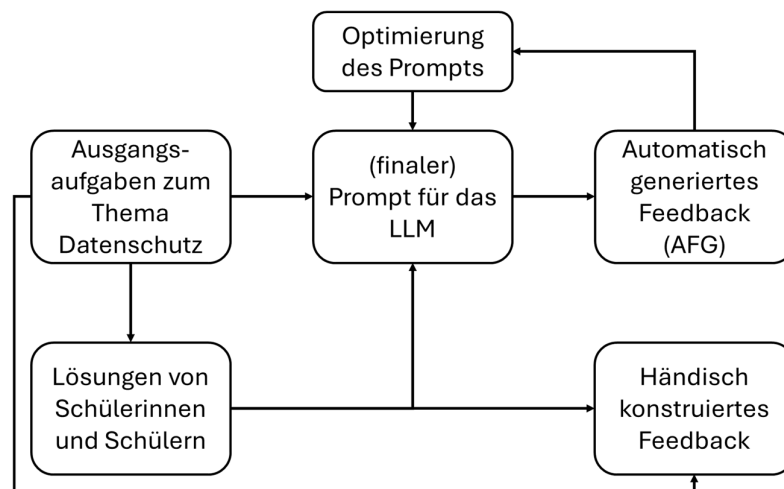


Abb. 1: Ablauf des Experiments - Phase I

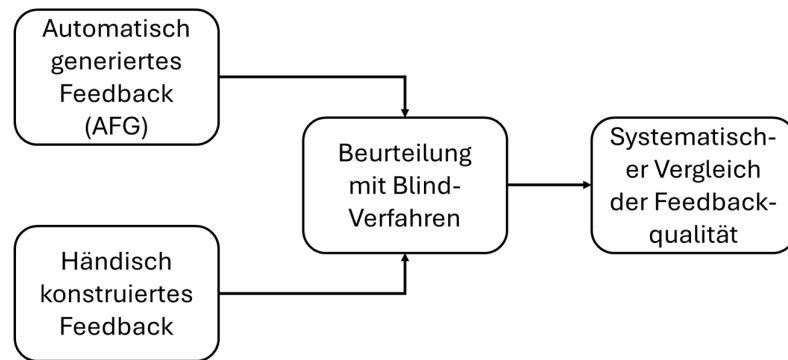


Abb. 2: Ablauf des Experiments - Phase II

3.1 Ergebnisse des Experiments

Die Ergebnisse des Experiments sind in Abbildung 3 abgebildet. Bezüglich der kognitiven Funktion von Feedback kamen nur zwei der zwölf befragten Expertinnen und Experten zu dem Schluss, dass das automatisch generierte Feedback zumindest qualitativ ebenwürdig zum händisch konstruierten Feedback ausgefallen ist (E5 und E7). Zehn der zwölf Expertinnen und Experten zogen bezüglich dieser Feedbackfunktion klar das händisch konstruierte Feedback vor. Keiner der Expertinnen und Experten bewertete das automatisch generierte Feedback als qualitativ hochwertiger als das händisch konstruierte Feedback. Darüber hinaus konnten bei dieser Funktion beinahe alle Expertinnen und Experten ermitteln, ob das generierte Feedback automatisch oder händisch erzeugt worden ist.

Bezüglich der motivationalen Funktion von Feedback kamen die Expertinnen und Experten zu deutlich anderen Urteilen. So bewerteten hier drei der zwölf Expertinnen und Experten das automatisch generierte Feedback als qualitativ hochwertiger als das händisch konstruierte Feedback (E2, E5 und E7). Fünf der zwölf Expertinnen und Experten konnten keinen qualitativen Unterschied ausmachen und vier der zwölf Expertinnen und Experten zogen bezüglich der Qualität dieser Feedbackfunktion das händisch konstruierte Feedback vor (E4, E6, E8 und E10). Letztlich fiel es bei dieser Funktion von Feedback den befragten Personen sehr viel schwerer, herauszubekommen, ob das Feedback automatisch oder händisch erzeugt wurde.

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12
Kognitive Funktion	-	-	-	-	n	-	n	-	-	-	-	-
Motivationale Funktion	n	+	n	-	+	-	+	-	n	-	n	n

Abb. 3: Ergebnisse der Beurteilung der Feedbackqualität durch die Expertinnen und Experten (+ bedeutet, dass das automatisch generierte Feedback besser als das händisch konstruierte Feedback bewertet wurde; - bedeutet, dass das händisch konstruierte Feedback besser als das automatisch generierte Feedback bewertet wurde; n bedeutet, dass keine der Feedbackvarianten besser bewertet wurde)

3.2 Limitationen im Experiment

Bei der Interpretation der Ergebnisse des vorliegenden Experiments sollte beachtet werden, dass es zwar einerseits eine Vielzahl von Beteiligten einbezogen hat, die an der Erzeugung der Ausgangsaufgaben, der Aufgabenlösungen, des letztendlich genutzten Prompts, des händisch konstruierten Feedbacks und der finalen Bewertung der Feedbackqualität mitgearbeitet haben, die einzelnen Gruppen von Beteiligten jedoch andererseits nicht als repräsentativ gesehen werden können. So wurden beispielsweise zur finalen Bewertung des Feedbacks insgesamt nur zwölf Expertinnen und Experten eingesetzt, die lediglich aus den beiden Gegenstandsbereichen der Informatik und Pädagogik stammten. Inwieweit sich die gewonnenen Ergebnisse auf dieser Basis verallgemeinern lassen, bleibt offen und muss durch weitere, ähnlich aufgebaute Studien ermittelt werden.

Darüber hinaus bleibt zum Experiment kritisch anzumerken, dass hierbei nur ein spezifisches LLM in einer spezifischen Version (ChatGPT 3.5) eingesetzt wurde. Dieses LLM bzw. diese Version des LLM wurde gewählt, da es der aktuellen Praxis von Lehrerinnen und Lehrern entsprechen könnte, da es kostenlos und für jede interessierte Person verfügbar ist. Inwieweit jedoch neuere und besser trainierte LLMs zu vergleichbaren Ergebnissen gelangen, sollte in Zukunft geprüft werden. Auch werden in aktuellen Studien zunehmend mehrere LLMs so miteinander verschaltet, dass die Ausgabe des einem LLM durch ein anderes LLM automatisch geprüft wird, anstatt sich auf die Ausgabe eines einzelnen LLM zu verlassen, was die Qualität des automatisch generierten Feedbacks erhöhen könnte (vgl. zum allgemeinen Vorgehen z. B. Amore und Striwe, 2026; Tan et al., 2025). Auch diese Kombinationslösung mehrerer LLMs sollte bezüglich der automatischen Generierung von Feedback zukünftig geprüft werden, wenngleich dies sicherlich in jüngerer Zeit keine Umsetzungsvariante für Lehrerinnen und Lehrer in der Praxis sein wird.

Letztlich sollte beachtet werden, dass die Ausgangsaufgaben, die Lösungen der Schülerinnen und Schüler und damit letztendlich auch das automatisch generierte Feedback ein relativ einfaches Thema aus der Informatik betrafen (hier: Thema Datenschutz im Lehrplan der Klassenstufe 7 und 8). Inwiefern sich die Ergebnisse auf komplexere Themen aus der Informatik oder anderen Disziplinen übertragen lassen, sollte weiter empirisch eruiert werden.

Nichtsdestotrotz kann das vorliegende Experiment unserer Meinung nach dennoch einen Beitrag zum Forschungsfeld leisten, indem es veranschaulicht, wie zukünftige Erhebungen bezüglich der Integration von LLM in die automatische Erzeugung von Aufgaben oder Feedback aufgebaut sein könnten. Ferner liefert es zumindest einen Einblick in die aktuellen Möglichkeiten und Grenzen der Nutzung von LLM zur Generierung von Aufgaben oder Feedback.

4 Zusammenfassung und Fazit zur automatischen Generierung von Feedback (AFG)

Die vorliegenden Ergebnisse des Experiments legen nahe, dass das eingesetzte LLM gut in der Lage war, die motivationale Funktion von Feedback automatisch zu generieren. Die kognitive Funktion des Feedbacks war jedoch kaum zufriedenstellend mittels LLM zu adressieren. Auch wenn beispielsweise das LLM mehrfach im Prompt dazu aufgefordert wurde, ein Lösungsbeispiel und einen erneuten Anreiz zur Aufgabenbearbeitung im Feedback auszugeben und damit nicht die richtige Lösung zu verraten, war die richtige Aufgabenlösung weiterhin im Feedback enthalten.

Zusammenfassend kann geschlussfolgert werden, dass lediglich Anteile des Feedbacks mit aktuellen Sprachmodellen automatisiert werden können bzw. dieses Vorgehen nur dann sinnvoll ist, wenn ein Feedback mit motivationaler Funktion im jeweiligen Kontext der Lernprozesse ausreichend erscheint oder sogar nur eine evaluative Feedback-Komponente benötigt wird. Inhaltlich anspruchsvolles, informatives Feedback scheint auch in jüngster Zeit nicht automatisierbar zu sein, sondern weiterhin den Aufwand von Expertinnen und Experten bzw. Lehrerinnen und Lehrer zu benötigen. Diese Schlussfolgerung teilt die automatische Generierung von Feedback (AFG) mit der automatischen Generierung von Lern- und Testaufgaben (AIG), bei denen ebenfalls eine rein LLM-basierte Generierung problematisch scheint (vgl. Tan et al, 2025).

5 Literatur

- Amore, D. und Striewe, M. (2026). Computer-Aided Methods for Intelligent Distractor Generation for Japanese Cloze Tests. In *Proceedings of the 18th International Conference on Computer Supported Education - Volume 1*, ISBN 978-989-758-833-4, SciTePress, pages 617-625.
- Damnik, G., Gierl, M., Proske, A., Körndle, H., & Narciss, S. (2018). Automatische Erzeugung von Aufgaben als Mittel zur Erhöhung von Interaktivität und Adaptivität in digitalen Lernressourcen. In *E-Learning Symposium 2018* (pp. 5-16). Universitätsverlag Potsdam.
- Gierl, M. J., & Lai, H. (2016). Automatic item generation. In S. Lane, M. R. Raymond, & T.M. Haladyna (Eds.), *Handbook of test development* (2nd ed., pp. 410–429). New York, NY: Routledge.
- Kucharski, S., Braun, I., Damnik, G. und Wählich, M. (2025). *Adaptive Learning Mechanisms for Learning Management Systems: A Scoping Review and Practical Considerations*. arXiv: 2512.18383 [cs.CY]. url: <https://arxiv.org/abs/2512.18383>.
- Kucharski, S., Stahr, F., Braun, I. & Damnik, G. (2024). Overcoming Student Passivity with Automatic Item Generation. In O. Poquet, A. Ortega-Arranz, O. Viberg, I.-A. Chounta, B. McLaren and J. Jovanovic: *Proceedings of the 16th International Conference on Computer Supported Education*. ISBN: 978-989-758-697-2, SciTePress, pages 789 - 798.
- Narciss, S. (2018). Feedbackstrategien für Interaktive Lernaufgaben. In H. Niegemann, A. Weinberger (Hrsg.), *Handbuch Bildungstechnologie: Konzeption und Einsatz digitaler Lernumgebungen* (pp. 343-367). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Narciss, S. (2008). Feedback strategies for interactive learning tasks. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J. J. G. van Merriënboer, & M. P. Driscoll (Eds.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (3rd ed.) (p. 125-144). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Narciss, S. & Huth, K. (2004). How to design informative tutoring feedback for multi-media learning. In H. M. Niegemann, D. Leutner & R. Brünken (Hrsg.), *Instructional Design for Multimedia learning* (181—195). Münster, New York: Waxmann.
- Niegemann, H.M., Heidig, S. (2020). Interaktivität und Adaptivität in multimedialen Lernumgebungen. In H. Niegemann, A. Weinberger (Hrsg.), *Handbuch Bildungstechnologie: Konzeption und Einsatz digitaler Lernumgebungen* (pp. 343-367). Berlin, Heidelberg: Springer.

AUTOMATISCHE GENERIERUNG VON FEEDBACK MITTELS LLM.

- Striewe, M., Strickroth, S., & Ullrich, M. (2026). Research challenges and future perspectives for e-assessment technologies in higher education. *i-com*, 25(1), 93-110.
- Tan, B., Armoush, N., Mazzullo, E., Bulut, O., & Gierl, M. (2025). A review of automatic item generation techniques leveraging large language models. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 12(2), 317-340.
- Theilen, F., Braun, I. & Damnik, G. (2025). Analyzing the Use of ChatGPT for the Generation of Automatic Feedback. In: *Proceedings of the 17th International Conference on Computer Supported Education*. SciTePress, page 86.
- Theilen, F. (2024). *Analyse der Einsatzmöglichkeiten von Large Language Models (ChatGPT 3.5) im Feedbackprozess zu Lern- und Testaufgaben*. Unveröffentlichte Staatsexamensarbeit, TU Dresden.

ADAPTIERBARE DIGITAL LEARNINGSNACKS: ENTWICKLUNG VON FLEXIBLEN MICRO- LERNEINHEITEN ZUR FÖRDERUNG FÄCHER- ÜBERGREIFENDER DIGITALKOMPETENZEN

Ronny Freudenreich

Hochschule Zittau/Görlitz
ronny.freudenreich@hszg.de

Steffi Heidig

Hochschule Zittau/Görlitz
steffi.heidig@hszg.de

Zusammenfassung

Der Beitrag stellt das Konzept der „*Digital Learningsnacks*“ - adaptierbare Online-Microlerneinheiten der Hochschule Zittau/Görlitz vor. Durch einen „Students as Partners“-Ansatz und KI-gestützte Contententwicklung entstehen multimediale Lernbausteine, die flexibles, selbstreguliertes Lernen auf der Lernplattform OPAL ermöglichen. Erste Pre-Tests bestätigen, die mit dem Format fokussierten Ziele in Bezug auf die bedarfsgerechte und individualisierbare Kompetenzentwicklung von Studierenden.

1 Zielsetzung

Die digitale Transformation stellt Hochschulen vor die Aufgabe, Studierende systematisch beim Aufbau digitaler Schlüsselkompetenzen zu unterstützen. Das Europäische Rahmenwerk zu digitalen Kompetenzen (DigComp) benennt in diesem Zusammenhang verschiedene Kompetenzbereiche, deren Relevanz zunehmend in den Fokus von Bildungsformaten rückt (vgl. Cosgrove & Cachia, 2025). Gleichzeitig wird an Hochschulen derzeit eine Lücke bei interdisziplinären, niedrigschwelligen Angeboten für Studierende festgestellt (vgl. Sicilia et al., 2018; Sächsisches Staatsministerium für Wissenschaft, Kultur und Tourismus & Landesrektorenkonferenz Sachsen, 2023).

Die Hochschule Zittau/Görlitz (HSZG) adressiert diese Herausforderung mit dem Projekt „Studienerfolg KOM³ – Studierkompetenz, Digitalkompetenz und Problemlösungskompetenz durch interdisziplinäre Formate“ (gefördert durch die Europäische Union – ESF-plus – und den Freistaat Sachsen). Im Teilprojekt „*Digital Learningsnacks*“ werden adaptierbare Microlerneinheiten (sog. *Digital Learningsnacks*) entwickelt und implementiert, um die Studierenden entsprechend ihrer individuellen Lernpräferenzen adäquat zu unterstützen. Im Zentrum steht die systematische Förderung digitaler Basiskompetenzen im Sinne des European Digital Competence Framework (DigComp; vgl. Cosgrove et al., 2025), das folgende Kompetenzfelder benennt:

- Informationssuche, -bewertung und -verwaltung
- Kommunikation und Zusammenarbeit
- Erstellung digitaler Inhalte
- Sicherheit, Wohlbefinden und verantwortungsvolle Nutzung
- Problemerkennung und -lösung.

Die inhaltliche Schwerpunktlegung und didaktische Ausgestaltung der *Digital Learningsnacks* erfolgt nach dem Students as Partners – Ansatz (vgl. Bryson, 2016). Studierende unterstützen in Co-Creation-Teams und Peer-Review-Clustern die Qualitätsentwicklung der Lerninhalte und -strukturen zur bedarfs- und zielgruppengerechten Angebotsausrichtung.

Der Beitrag stellt das didaktische Konzept der *Digital Learningsnacks* sowie Ansätze für eine smarte technische Umsetzung unter Nutzung der im Lernmanagementsystem OPAL verfügbaren Kursbausteine vor. Darüber hinaus werden erste Erfahrungen aus der Entwicklung und Erprobung des Formats präsentiert.

2 Systematische didaktische Konzeption der Digital Learningsnacks

Die im Projekt „Studienerfolg KOM³“ entwickelten *Digital Learningsnacks* sind kurze, modulare Online-Lerneinheiten, die flexibel kombinierbar und an unterschiedliche fachliche Kontexte sowie individuelle Lernvoraussetzungen anpassbar sind. Die didaktische Konzeption orientiert sich an evidenzbasierten Prinzipien zur Gestaltung lernförderlicher digitaler Angebote (vgl. Niegemann & Weinberger, 2020; Mayer & Fiorella, 2021). Als Instruktionsdesignmodell zur systematischen didaktischen Konzeption der Lerneinheiten wurde das Decision Oriented Instructional Design Model (DO ID-Modell: Niegemann, 2019; Niegemann et al., 2008) verwendet. Die lernpsychologisch-didaktischen Entscheidungen wurden mit einem besonderen Fokus auf Adaptierbarkeit, Motivationsförderung und Unterstützung des selbstgesteuerten Lernens getroffen.

Die *Digital Learningsnacks* sind so gestaltet, dass sie sowohl als eigenständige Lernangebote verstanden werden können, als auch als integrative Elemente innerhalb curricularer Strukturen. Dadurch eröffnen sich vielfältige Potenziale, um formelles und informelles Lernen miteinander zu verschränken. Die Adaptierbarkeit des Formates bezieht sich sowohl auf die Inhalts- als auch auf die Lernprozessebene. Inhaltlich können die einzelnen Elemente der *Digital Learningsnacks* (sog. Lernbausteine) variabel kombiniert werden, passend zu den fachlichen und überfachlichen Kompetenzanforderungen.

Zur Förderung der Motivation der Studierenden wird auf Lernprozessebene ein Schwerpunkt des systematischen Instruktionsdesigns auf das Motivationsdesign in Anlehnung an das ARCS-Modell (Keller, 2007; Zander & Heidig, 2019) gelegt. Es werden unterschiedliche Einstiegsmöglichkeiten, differenzierte Lernpfade und

unterschiedliche Modalitäten des Lernmaterials wie Text, Video und Podcasts bereitgestellt. Ziel ist es, die Heterogenität der Studierenden, u.a. im Hinblick auf Vorwissen, Lernziele, Lernvoraussetzungen und zeitliche Strukturierung zu adressieren.

Ein besonderer Fokus liegt dabei auf der Förderung des selbstregulierten Lernens, der Fähigkeit sich neue/vertiefende Themengebiete eigenständig zu erschließen, der zentralen Kompetenz im Kontext lebenslangen Lernens (Perels & Dörrenbacher, 2019). Das selbstgesteuerte Lernen wird dabei nicht vorausgesetzt, sondern als didaktisch zu fördernde Kompetenz verstanden. Das Format ist darauf ausgerichtet, dass die Teilnehmenden ihren individuellen Lernprozess bedarfsgerecht und eigenverantwortlich planen, steuern und reflektieren. Der zugrunde gelegte Ansatz orientiert sich an zyklischen Modellen der Hochschuldidaktik, die die Selbstregulation des Lernprozesses als Zusammenspiel von motivationalen, metakognitiven und volitionalen Prozessen auffassen (vgl. Goppert et al., 2020; Perels, 2010; Zimmerman et al., 2009; Zimmerman, 2000).

3 Didaktische Roadmap

Zur Förderung der genannten Kompetenzfelder (vgl. Punkt 1) werden Lernbausteine entwickelt, die sich je nach inhaltlichem und organisatorischen Fokus zu Learningsnacks kombinieren lassen. Für die *Digital Learningsnacks* wurde ein einheitlicher didaktischer Rahmen festgelegt, der einer fünfstufigen Roadmap folgt:

1. **Orientierung und Zeitmanagement:** Die Einstiegsphase dient der Exploration der Kursstruktur und der Akquise grundlegender Ressourcen. Der Selbstlernkurs umfasst hierfür einen „Einstiegsbereich“ mit Hinweisen zum selbstgesteuerten Lernen und zum Umgang mit dem Lernangebot. Ergänzend wird ein begleitendes Handout mit Leitfragen zum Lerninhalt bereitgestellt. Ein wesentliches Element ist die selbstgesteuerte Zeitplanung, den Studierenden wird ein flexibles Zeitkontingent empfohlen, das sie individuell in ihren Alltag integrieren können.
2. **Individuelle Zielsetzung und Monitoring:** Basierend auf einer persönlichen Bedarfsanalyse definieren die Studierenden ihre Lernbedarfe. Der Prozess wird durch kontinuierliche Selbstreflexion begleitet, wobei formative Online-Selbsttests und Reflexionsfragen (im Handout) dazu dienen, den Lernfortschritt zu überwachen und bestehende Wissenslücken gezielt zu schließen.
3. **Multimediale Wissensaneignung:** Das Format nutzt verschiedene Medientypen (z.B. Videos und Podcasts mit KI-generierten Lernbegleiter:innen), um Lehrinhalte über unterschiedliche Sinneskanäle (visueller und auditiver Kanal) im Sinne des multimedialen Lernens zugänglich zu machen und somit die kognitive Verarbeitung zu unterstützen (vgl. Mayer & Fiorella, 2021). Die Lernbausteine sind so angelegt, dass es möglich ist, ohne spezifisches Vorwissen in die Thematik einzusteigen bzw. Inhalte bedarfsgerecht zu überspringen. Die Studierenden agieren hierbei selbstbestimmt und entscheiden über die

Sequenzierung der Inhalte sowie über das individuelle Lerntempo, um den Lernweg an ihre Vorerfahrungen und Lebensumstände anzupassen.

4. **Kollaborative Unterstützung und Expertenkonsultation:** Ergänzend zur Selbststeuerung umfasst das Bildungsangebot Elemente zur Förderung des sozialen Austausches (z.B. Foren), für tiefgreifende fachliche Problemstellungen ist eine direkte Interaktion mit Expert:innen (Lehrenden) via Videocall vorgesehen. Dies soll eine bedarfsgerechte Unterstützung im Sinne des Scaffolding (vgl. Kniffka, 2024) gewährleisten.
5. **Überprüfung des Lernerfolgs:** Der Prozess schließt mit einem summativen Assessment (kompetenzorientierte Einsendeaufgaben) ab. Dies dient der Kontrolle, ob das mit dem *Learningsnack* adressierte Kompetenzziel erreicht wurde, der Qualitätssicherung und ggf. der Setzung weiterer Lernziele.

4 Der Lernbaustein als zentrales Element

Jeder *Digital Learningsnack* setzt sich aus verschiedenen Lernbausteinen zusammen. Mit dem Ziel einer smarten Adaptierbarkeit und zur Förderung der Orientierung der Studierenden im Lernangebot, folgen die Lernbausteine einer konsistenten Struktur. Die Anordnung der Lerninhalte/Inhaltselemente folgt folgendem Grunddesign (siehe Abb. 1), welches Anpassungen in Bezug auf didaktische Anforderungen erlaubt.

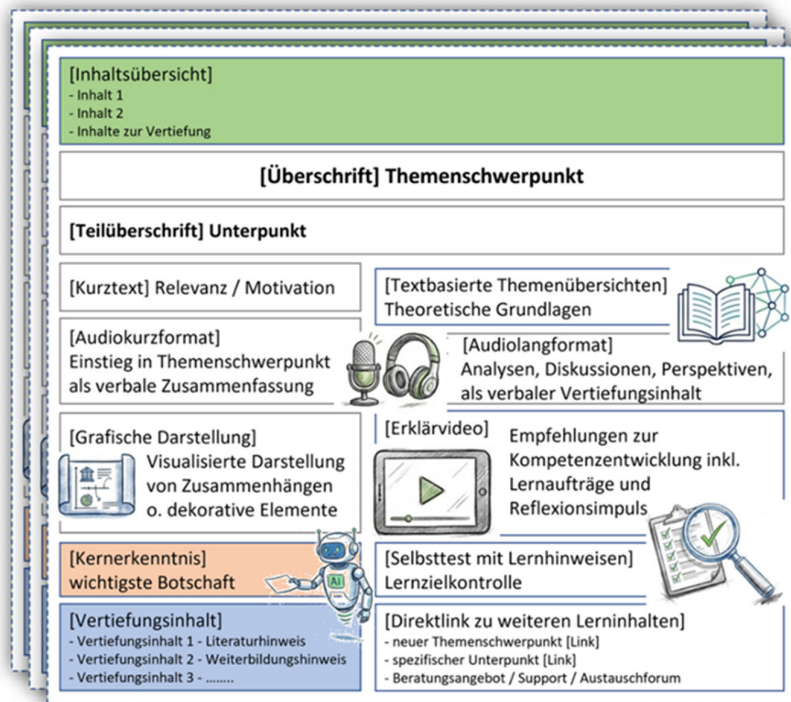


Abb. 1: Grunddesign eines Lernbausteines

Die zentralen Elemente eines Lernbausteins sind:

- Inhaltübersicht mit den Schwerpunkten des Lernbausteins,
- Hauptüberschrift zum Themenschwerpunkt,
- Teilüberschriften zu Teilschwerpunkten/Unterpunkten,
- Kurztext zur Relevanz des Schwerpunkts,
- Audiokurzformat (3–5 min) zum Einstieg in den Themenschwerpunkt,
- Textbausteine zu Lerninhalten,
- Grafiken zur Visualisierung von Lerninhalten/dekorative Elemente,
- Audiolangformat (6–20 min) zur Vertiefung des Themenschwerpunkts,
- Erklärvideo (5–10 min) mit Empfehlungen zur Kompetenzentwicklung,
- Kernerkenntnis als zentrale Botschaft zum Themenschwerpunkt,
- Selbsttests als Lernzielüberprüfung mit weiteren Lernhinweisen,
- Hinweise zu Vertiefungsinhalten zur individuellen Vertiefung,
- Strukturelemente als Wegweiser zu weiteren Lernbausteinen und Support.

5 Technische Umsetzung

Die technische Umsetzung umfasst ein mehrstufiges Verfahren, welches durch die Verzahnung einer KI-unterstützten Contententwicklung mit der adressatengerechten Darbietung von Lernbausteinen in etablierten Lernumgebungen ein hohes Transferpotenzial besitzt.

5.1 KI-gestützte Contententwicklung

Die Erstellung von Lehrmaterialien setzt einen Workflow ins Zentrum, der auf einer KI-gestützten Kuratierung, Synthese und Transformation basiert. Durch den Einsatz des KI-Tools „NotebookLM“ konnte die Content-Erstellung transformiert werden. Dieser Prozess umfasst vier iterative Phasen:

1. **Grounded Input (Quellenfixierung):** Den Ausgangspunkt bilden qualitativ hochwertige, fachspezifische Primärquellen wie Vorlesungsskripte, Open Educational Resources (OER), wissenschaftliche Publikationen oder bereits vorhandene Lernbausteine. Durch die (DSGVO-konforme) Auseinandersetzung mit den Dokumenten unter Anwendung des KI-Tools wird der Wissensraum der KI strikt auf diese Eingangsdaten begrenzt (Source-Grounding). Diese epistemische Eingrenzung minimiert das Risiko von KI-Halluzinationen und sichert die fachliche Integrität des nachfolgenden Transformationsprozesses.
2. **Multicodale Transformation:** Das KI-Tool generiert auf Basis dieser validierten Quellenbasis über gezielte Prompts unterschiedliche Lernelemente. NotebookLM agiert hierbei als Werkzeug zur codeübergreifenden Rekombination von Lerninhalten, indem es verschiedene Repräsentationsformen (wie Texte, Audioformate oder bildhafte Elemente) generiert:

- **Strukturierte Textformate:** Quelltexte werden in Form von strukturierten Zusammenfassungen oder systematischen Glossaren als Study Guide ausgegeben.
 - **Bildhafte Repräsentationen:** Infografiken und Slides in vordefinierten Stilen wie Sketch Note oder Professional dienen der Visualisierung in Form von Bildelementen.
 - **Auditive Repräsentationen:** Zur Erstellung auditiver Lernelemente bietet das Tool NotebookLM die automatische Generierung eines Audio Overviews („Deep Dive“), bei dem zwei KI-Stimmen ein dialogisches, podcast-ähnliches Format zur niederschweligen Erschließung komplexer Themen erzeugen.
 - **Selbsttest und Flashcards:** Zur Förderung des aktiven Lernens werden Selbsttests in Form von Multiple-Choice-Fragen direkt aus den Quellen extrahiert. Ebenso lassen sich Karteikarten (Flashcards) durch eine Extraktion von Schlüsselbegriffen als strukturierte Frage-Antwort-Listen ausgeben.
 - **Audiovisuelle Repräsentationen:** Automatisierte Video Overviews kombinieren KI-Narration, visuelle Diagramme und Animationen zu fertigen, dokumentarischen Video-Lernmaterialien.
3. **Didaktische Rekonstruktion:** Es erfolgt die Prüfung der KI-Produkte in Form einer kritischen „Human-in-the-Loop“-Instanz. Das generierte Rohmaterial (Artefakte) wird hinsichtlich fachlicher Tiefe, Zielgruppenpassung und inhaltlicher Richtigkeit sowie sprachlicher und repräsentationsübergreifender Kohärenz geprüft und überarbeitet.
 4. **Distribution:** Die qualitätsgeprüften und finalisierten Lernelemente werden schließlich in die jeweilige digitale Lernumgebung integriert.

5.2 Lernbausteine in etablierten Lernumgebungen

Für die Darbietung der *Digital Learningsnacks* und ihrer Lernbausteine wird das Lernmanagementsystem OPAL verwendet. Die an der HSZG bereits etablierte Online-Lernplattform bietet einen einfachen Zugang, die relevanten technischen Strukturen sowie die Gewährleistung von Datenschutz- und Datensicherheitsanforderungen. In der integrierten ONYX-Testsuite können elektronische Testaufgaben erstellt und in die Lernbausteine eingebettet werden. Im Rahmen des Lehr-Lern-Konzepts werden ausschließlich ONYX-Aufgabentypen verwendet, die automatisiert auswertbar sind und somit unmittelbares formatives Feedback zur eingegebenen Antwort ermöglichen. Dadurch ist eine zeitlich und örtlich flexible Bearbeitung der Lernbausteine möglich. Die Integration der Lerninhalte in OPAL erfolgt primär unter Verwendung des Kursbausteins „Einzelne Seite“. Inhaltselemente sind so gestaltet, dass die Bearbeitung bzw. Weiterverwendung einzelner Bestandteile einfach möglich ist, ohne dass der gesamte Lernbaustein neu erstellt werden muss (Granulierung als Schlüssel).

6 Ergebnisse aus der Entwicklungsphase

Die Pilotierung des Formats im Lehrbetrieb ist für das Wintersemester 2026/2027 vorgesehen. Das im Rahmen der Qualitätssicherung durchgeführte Evaluationskonzept verknüpft folgende Schwerpunkte: didaktische Qualität, Relevanz und Akzeptanz, wahrgenommene Lernwirksamkeit und Selbstregulation, Transfer- und Skalierungspotenzial.

Im Folgenden werden erste Ergebnisse aus der Entwicklungsphase sowie aus den durchgeführten Pre-Tests dargestellt, die bereits wertvolle Hinweise auf die didaktische und technische Anschlussfähigkeit des Formats liefern.

6.1 Ergebnisse aus der Phase der Contententwicklung

Die Ergebnisse aus der Phase der Contententwicklung zeigen, dass der erprobte Workflow der KI-gestützten Kuratierung, Synthese und Transformation von Lerninhalten für den hier beschriebenen Anwendungsfall funktionsfähig und didaktisch anschlussfähig ist. Ein zentraler hochschuldidaktischer Mehrwert liegt darin, dass fachliche Inhalte medienunabhängig verarbeitet und schnell in unterschiedliche Repräsentationsformen, etwa Text-, Audio- und visuelle Formate, überführt werden können. Dadurch lassen sich Lerninhalte adressatengerecht für unterschiedliche Sinneskanäle aufbereiten und flexibel kombinieren. Zugleich ermöglicht der Workflow ein gezieltes Wiederverwenden und Rekombinieren einzelner Lehrmaterialien, was die modulare Weiterentwicklung der Lernbausteine unterstützt und ihre Adaptierbarkeit erhöht. Dies schafft die Grundlage dafür, Inhalte sowohl an fachspezifische Anforderungen als auch an überfachliche Kompetenzziele anzupassen.

Die Erprobung des Workflows zeigt, dass die Qualität der resultierenden Lehrmaterialien maßgeblich von der nachgelagerten didaktischen Kuratierung der KI-generierten Artefakte abhängt. Der Bearbeitungsaufwand bleibt dabei erheblich, insbesondere im Hinblick auf fachliche Präzision, didaktische Passung sowie eine konsistente visuelle und strukturelle Gestaltung innerhalb der Systemlogik von OPAL. Der Human-in-the-Loop-Ansatz erweist sich damit nicht als optionaler Zusatz, sondern als zwingend notwendiger Bestandteil qualitätsgesicherter Contententwicklung, der Lehrenden und Instruktionsdesigner:innen weiterhin eine zentrale Steuerungs- und Bewertungsrolle zuweist.

Langfristig eröffnet der Ansatz Potenziale für adaptierbare und skalierbare Lehr-Lern-Formate. Der KI-gestützte Workflow entfaltet jedoch nur dann sein Potenzial, wenn er nicht primär als Automatisierungsinstrument, sondern vielmehr als Teil eines didaktisch fundierten, iterativen Entwicklungsprozesses verstanden wird. Weitere Arbeiten sollten klären, unter welchen Bedingungen sich der Transfer der so erzeugten Artefakte auf andere Fachkontexte und Kompetenzniveaus realisieren lässt und wie technische Infrastrukturen, didaktische Modelle und kuratorische Prozesse noch enger verzahnt werden können, um Effizienz und Qualitätsansprüche in Einklang zu bringen.

6.2 Ergebnisse in Bezug auf das didaktische Konzept aus Pre-Tests

Ein erster prototypischer *Digital Learningsnack* wurde zwischen April und Juni 2026 in definierten Reviewclustern im Rahmen des Students-as-Partners-Ansatzes erprobt. 10 Studierende der Sozialwissenschaften aus zwei verschiedenen Studierendengruppen (6 Bachelorstudierende, 4 Masterstudierende) bearbeiteten den Prototyp zunächst als Teilnehmende (Testpersonen). Anschließend wirkten sie als Co-Designer:innen, indem sie ihre Lernerfahrungen systematisch reflektierten und Vorschläge zur Verbesserung des *Digital Learningsnacks* entwickelten.

Die Rückmeldungen aus dem Reviewprozess weisen darauf hin, dass der gewählte didaktische Ansatz geeignet ist, lernförderliche Formate zu entwickeln, die neben kognitiven auch motivationale und volitionale Aspekte sowie die Heterogenität studentischer Lernvoraussetzungen berücksichtigen. Alle Testpersonen (n=10) gaben an, dass das Format dazu beigetragen hat, ihren Lernprozess bedarfsgerecht zu flexibilisieren, 80% gaben an, dass das Format ihre Lernmotivation gefördert hat und würden das Angebot ihren Kommiliton:innen weiterempfehlen.

Besonders positiv beurteilt wurde die *multicodale Gestaltung* des Prototyps. Die Kombination aus Lernvideos, kompakten Texten, Überblicksgrafiken und Audiopodcasts wurde als lernunterstützend wahrgenommen, da sie unterschiedliche Zugänge zu Inhalten ermöglicht und somit die Verarbeitung komplexer und abstrakter Themen erleichtert. Vor allem die videobasierten Elemente wurden als hilfreich für das Verständnis bewertet, da sie visuelle und auditive Repräsentationen verbinden und so den Aufbau mentaler Modelle unterstützen.

Alle Testpersonen bewerteten die *interaktiven Selbsttests und Transferimpulse* als sehr hilfreich zur Förderung der aktiven Auseinandersetzung mit den Lerninhalten und zur metakognitiven Reflexion des eigenen Lernstands. Die Ergebnisse sind ein Indiz dafür, dass das selbstgesteuerte Lernen durch das Zusammenspiel von multimedialer Wissensvermittlung und aktivierenden Elementen wirksam unterstützt werden kann.

Die Rückmeldungen ergeben eine *hohe Passung zwischen Lerninhalten, Aufbereitung und individuellen Lernbedarfen*. Hervorgehoben wurde die klare, schrittweise Struktur der Lernbausteine, die einen niedrigschwelligen Einstieg auch für Lernende ohne ausgeprägte Vorkenntnisse ermöglichte. Das strukturierte Gestaltungsbild der Lernbausteine (s. Abb. 1) trug dazu bei, den Zugang zum Lernangebot und die Navigation zu erleichtern. Dies wirkte sich gemäß dem Feedback der Testpersonen motivational günstig aus, da Überforderung vermieden und ein kontinuierlicher Lernfluss unterstützt wurde. Als förderlich wurde zudem die Differenzierung zwischen Kerninhalten und vertiefenden Zusatzangeboten beschrieben, da sie eine zielgerichtete Fokussierung bei gleichzeitiger individueller Vertiefung erlaubt.

Zudem wurde die *flexible Struktur des Prototyps* als förderlich für selbstgesteuertes Lernen beschrieben. Insbesondere die Möglichkeit, Lernzeiten individuell zu steuern, wurde als zentraler Vorteil wahrgenommen, da Lernende ihre Aufnahmefähigkeit situativ einschätzen und ihre Lernaktivitäten entsprechend anpassen können. Die Rückmeldungen deuten darauf hin, dass Phasen hoher Motivation zu einer intensiveren

Auseinandersetzung mit den Inhalten führen, während zugleich ein reflektierter Umgang mit dem eigenen Lernverhalten angestoßen wird. In diesem Zusammenhang berichteten 8 Testpersonen von metakognitiven Einsichten hinsichtlich der Regulation von Pausen und der eigenen Belastungsgrenzen.

Die von den studentischen Partner:innen formulierten *Optimierungsvorschläge* reflektieren die heterogenen Bedarfe der Studierenden. Während beispielsweise 80% der Testpersonen die Selbsttests als hilfreiches Instrument der formativen Lernzielüberprüfung bewerteten, wurden sie von einzelnen Studierenden als zu einfach und daher nur eingeschränkt relevant eingeschätzt. Längere Audioformate (> 6 min) wurden von einem Teil (30%) der Testpersonen ebenfalls als weniger unterstützend wahrgenommen. Dies ist nach eigenen Aussagen zum einen auf unterschiedliche Lernpräferenzen und zum anderen auf den Wunsch nach stärkerer Strukturierung zurückzuführen. Es wurde angeregt, Audioinhalte stärker zu segmentieren und strukturierende Elemente wie Leitfragen oder inhaltliche Abschnitte zu ergänzen. Darüber hinaus wurde der Bedarf nach zusätzlichen textbasierten Unterstützungsangeboten in Form von Transkripten, kompakten Zusammenfassungen oder Merkkästen formuliert. Dies verdeutlicht die Relevanz adaptierbarer und multicodaler Angebotsstrukturen, die verschiedene Zugänge zu zentralen Inhalten eröffnen, ohne den didaktischen Fokus zu verlieren.

Bezogen auf die *Förderung digitaler Kompetenzen* zeigen die Ergebnisse aus den Reviewclustern positive Tendenzen in den Kompetenzbereichen Informationssuche, -bewertung und -verwaltung, selbstgesteuertes Lernen sowie Problemlösen auf den angestrebten Niveaustufen „Foundation“ bis „Intermediate“. Die Testpersonen berichten, dass sie ihre Fähigkeiten zur gezielten Informationssuche, zur kritischen Bewertung von Quellen und Medienprodukten sowie zur strukturierten Aufbereitung und Reflexion von Inhalten weiterentwickeln konnten. Diese Befunde deuten darauf hin, dass die didaktische Gestaltung der Lernangebote durch multicodiale Zugänge, aktivierende Formate und adaptierbare Lernpfade eine fokussierte Kompetenzentwicklung unterstützen kann.

7 Ausblick

Die gesammelten Erkenntnisse bilden die Basis für die iterative Überarbeitung der Inhalte und didaktischen Aufbereitung der *Digital Learningsnacks* zur flexiblen, bedarfsgerechten und fächerübergreifenden Förderung von digitalen Basiskompetenzen von Studierenden. Im weiteren Verlauf des Projektes werden verschiedene Learningssnacks mit Fokus auf die Kompetenzbereiche des European Digital Competence Framework entwickelt und formativ in unterschiedlichen Kohorten verschiedener Fachrichtungen evaluiert. Die Ergebnisse tragen zur kontinuierlichen Qualitätssicherung sowie zur anforderungsgerechten Weiterentwicklung des Gesamtformats bei. Es gilt zu klären, inwiefern das Format auch zur Entwicklung höherer Kompetenzniveaus im Sinne von DigComp (vgl. Cosgrove & Cachia, 2025) sowie zur Übertragung auf andere Kompetenzbereiche und Anwendungskontexte beitragen kann.

Die Beteiligung der Studierenden im Student-as-Partners Ansatz wird im Verlauf des Projektes weiter ausgebaut, indem die Rolle der Co-Designer:innen erweitert wird. Im Rahmen eines curricular verankerten Moduls zur Pädagogischen Psychologie werden Studierende ihre Teilnahme an den *Digital Learningsnacks* nicht nur reflektieren und Verbesserungsvorschläge formulieren, sondern selbst Lernelemente für zukünftige *Learningsnacks* entwickeln. Somit können die Studierenden curricular vermittelte Kompetenzen zum Instruktionsdesign praktisch anwenden, während die *Digital Learningsnacks* kreativ, innovativ und direkt aus dem studentischen Bedarf heraus weiterentwickelt werden.

Ziel des Projektes ist die nachhaltige Verankerung der entwickelten Lernangebote. Perspektivisch sind die *Digital Learningsnacks* als Teil eines Future-Skill-Learning-Spaces konzipiert, der flexibel nutzbare, digital gestützte Lernangebote bündelt. Die *Digital Learningsnacks* sollen als adaptierbares Angebot hochschulweit in Form von zwei komplementären Settings bereitgestellt werden: (1) als außercurriculare, geschlossene MicroLerneinheiten mit Kompetenznachweis, die die Studierenden zusätzlich zu ihrem gewählten Studienangebot durchlaufen können und (2) als integrierbares Element oder adaptierbarer Bestandteil eines curricular verankerten Moduls. Im zweiten Setting können Lehrende einzelne Elemente der *Learningsnacks* gezielt in ihre Lehre integrieren, um punktuell benötigte Kompetenzen aufzubauen. Auf diese Weise soll das Format sowohl eigenständige außercurriculare Kompetenzentwicklung als auch die Einbettung in bestehende Lehr-Lern-Arrangements unterstützen.

Die im Projekt entwickelten und erprobten Innovationen haben das Potenzial, als Impuls für eine zukunftsweisende Lehr-Lern-Kultur zu wirken. Durch ihre Modularisierung, Adaptierbarkeit und Kompetenzorientierung können sie zur Flexibilisierung des Lernprozesses beitragen und zugleich Selbstwirksamkeit, Lernmotivation, Chancengerechtigkeit und Barrierearmut fördern. Insbesondere für Studierende mit familiären Verpflichtungen, beruflicher Belastung oder gesundheitlichen Beeinträchtigungen eröffnet das Format zusätzliche Zugänge zu lernförderlichen Angeboten. In dieser Verschränkung von Adaptierbarkeit, Modularität und Transferfähigkeit liegt ein wesentliches hochschuldidaktisches Innovationspotenzial, das auch für andere institutionelle und disziplinäre Kontexte anschlussfähig ist.

8 Literatur

- Bryson, Colin (2016). *Engagement through partnership: students as partners in learning and teaching in higher education*, Teaching in Higher Education, 21(1), <https://doi.org/10.1080/1360144X.2016.1124966>, Zugriff am 24.06.2026.
- Coagrove, Judith & Cachia, Romina (2025). *DigComp 3.0: European Digital Competence Framework* - Fifth Edition, Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union, Luxemburg, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/0001149>, Zugriff am 24.06.2026.
- Gherman, Ovidiu, Turcu, Cristina Elena, & Turcu, Corneliu Octavian (2022). An approach to adaptive microlearning in higher education. In *INTED2021 Proceedings: 15th International Technology, Education and Development Conference* (pp. 1–15). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2205.06337> - Zugriff am 24.06.2026.
- Goppert, Sabrina A.; Neuenhaus, Nina; Pfof, Maximilian (2020). *Selbstreguliertes Lernen, ein Wegbereiter für das Studium? Das Projekt "SeLF" (Selbstreguliertes Lernen an der Hochschule – Bedingungen, Konsequenzen, Förderung)*, <https://www.gfhh2020.de/wp-content/uploads/2020/03/GFHH-Poster-200320.pdf> - Zugriff am 24.06.2026.
- Jainuri, Muhammad; Kamid, Kamid; Syaiful, SyaifulM, Huda, Nizlel (2025). *Micro-learning effectiveness in higher education: A systematic review and meta-analysis of student retention and learning outcomes*. Mathema Journal, 7(2), 630–642. <https://doi.org/10.33365/jm.v7i2.517>, Zugriff am 24.06.2026.
- Keller, John (2007). Motivation and performance. In: Reiser RA, Dempsey JV (Eds.) *Trends and issues in instructional design and technology* (p. 82-92). Pearson/Merrill Prentice Hall.
- Kniffka, Gabriele (2024). *Scaffolding, in Handbuch Deutsch als Fach- und Fremdsprache*. Berlin: De Gruyter, pp. 333–348. <https://doi.org/10.1515/9783110690279-022> - Zugriff am 24.06.2026.
- Mayer, Richard & Fiorella, Logan (Eds.) (2021). *Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. Springer.
- Niegemann, Helmut (2019). Instructional Design. In H. M. Niegemann & A. Weinberger (Hrsg.), *Handbuch Bildungstechnologie* (S. 95-151). Springer.
- Niegemann, Helmut, & Weinberger, Armin (Eds.). (2020). *Handbuch Bildungstechnologie*. Springer.

- Niegemann, Helmut; Domagk, Steffi; Hessel, Sven; Hein, Alexandra; Zobel, Annett; Hupfer, Matthias (2008). *Kompendium Multimediales Lernen*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Perels, Franziska; Dörrenbächer, Lena (2019). Selbstreguliertes Lernen und (technologiebasierte) Bildungsmedien. In Helmut Niegemann & Armin Weinberger (Hrsg.), *Handbuch Bildungstechnologie*. Springer.
- Perels, Franziska (2010). *Selbstreguliertes Lernen*. 2. Aufl. Wiesbaden: Institut für Qualitätsentwicklung (IQ), Hessisches Kultusministerium. https://besondersbegabte.alp.dillingen.de/images/Handreichung_Hessen_selbstreguliertes_lernen.pdf - Zugriff am 24.06.2026.
- Sächsisches Staatsministerium für Wissenschaft, Kultur und Tourismus & Landesrektorenkonferenz Sachsen (2023). *Strategie der digitalen Transformation im Hochschulbereich*. Dresden. Online verfügbar unter: <https://www.studieren.sachsen.de/digitale-transformation-im-hochschulbereich-4681.html>, Zugriff am 24.06.2026.
- Sicilia, Miguel A., García-Barriocanal, Elena, Sánchez-Alonso, Salvador, Rózewski, Przemysław, Kieruzel, Marcin, Lipczynski, Tomasz, Royo, Cristina, Uras, Fatih, & Hamill, Christopher (2018). *Digital skills training in Higher Education: insights about the perceptions of different stakeholders*. Proceedings of the Sixth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality.
- Zander Steffi, & Heidig Steffi (2020). Motivationsdesign bei der Konzeption multimedialer Lernumgebungen. In H. M. Niegemann & A. Weinberger (Hrsg.), *Handbuch Bildungstechnologie* (S. 393-416). Springer.
- Zimmerman, Barry J. & Schunk, Dale H. (eds.) (2009) *Self-regulated learning and academic achievement: theoretical perspectives*. 2nd edn. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Zimmerman, Barry J. (2000). *Self-regulated learning: the important role of the learner*, *Educational Psychologist*, 35(1), https://doi.org/10.1207/S15326985EP3501_4, Zugriff am 24.06.2026.
- Zhu, Bo, Chau, Kien Tsong, & Mohamed Mokmin, Nur Azlina (2024). *Optimizing cognitive load and learning adaptability with adaptive microlearning for in-service personnel*. *Scientific Reports*, 14(1), Article 25960. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-77122-1>, Zugriff am 24.06.2026.

MULTI-STAGE-TESTING ZUR INDIVIDUALISIERTEN VERSUCHSVORBEREITUNG IM FACH MESSTECHNIK

Silvio Hund

HTWK Leipzig
silvio.hund@htwk-leipzig.de

Thomas Wendt

HTWK Leipzig
thomas.wendt@htwk-leipzig.de

Mathias Rudolph

HTWK Leipzig
mathias.rudolph@htwk-leipzig.de

Zusammenfassung

Laborversuche sind ein elementarer Bestandteil der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung, hiermit werden fachliche Kompetenzen anwendungsnah gefördert. Die Voraussetzung dafür, sowie für einen effizienten Versuchsablauf bildet eine optimale Versuchsvorbereitung. Entscheidende Hemmnisse entstehen oftmals durch die sehr unterschiedlichen fachlichen Defizite der Studierenden, deshalb wird regelmäßig ein erheblicher Teil der Praktikumszeit für grundlegende Erläuterungen aufgewendet. Als Lösungsansatz wurde für die Versuchsvorbereitung ein Multi-Stage-Test für die Bildungsplattform Sachsen OPAL/ONYX erarbeitet und implementiert, womit die Studierenden individualisiert auf das Praktikum vorbereitet werden. Das Assessment wurde 2026 im laufenden Lehrbetrieb evaluiert. Inhalt dieser Erfolgskontrolle war die Erfassung des Meinungsbilds und die Wirksamkeitsprüfung des Testdesigns. Es konnten darüber hinaus wichtige Informationen gewonnen werden, welche die Implementierung einer Lernwegsteuerung auf Basis der Item Response Theory ermöglichen.

1 Einleitung

Laborversuche sind ein essenzieller Bestandteil der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung. Hiermit können unverzichtbare Handlungskompetenzen vermittelt werden, die für eine anschließende berufliche oder akademische Laufbahn förderlich sind. Dazu gehört der sichere Umgang mit Spezialgeräten, wie sie in der beruflichen Praxis Anwendung finden als auch die Vertiefung von System- und Prozessverständnissen, indem komplexe oder abstrakte Zusammenhänge anschaulich erlebbar werden und objektiv nachvollzogen werden können. Um die Vorteile dieses Lehrangebots vollständig nutzbar zu machen, ist eine gründliche Versuchsvorbereitung unabdingbar. Sie stellt eine effiziente, sichere und zielgerichtete

Durchführung der Versuche sicher und garantiert eine fehlerfreie Datenakquise, welche die Grundlage für einen Erkenntnisgewinn darstellt.

An der Professur für Industrielle Messtechnik der HTWK Leipzig existieren eine Reihe unterschiedlicher Praktikumsangebote, wie beispielsweise zu den Themen: *Messen elektrischer Größen, Koordinatenmesstechnik und Solarzellenvermessung*, etc. Die Versuchsdurchführung findet innerhalb eines sehr begrenzten Zeitfensters statt, wobei nur ein geringer Spielraum für zusätzliche Erläuterungen und Klärung individueller Fragestellungen besteht. Aufgrund unterschiedlich ausgeprägter Fähigkeiten, Interessen und Wissensstände, werden regelmäßig Fehlbedienungen oder Fehler in den Versuchsaufbauten festgestellt. Obwohl die Dozierenden korrigierend eingreifen und Hilfestellung für individuelle Probleme leisten, wird die für das Praktikum vorgesehene Zeit durch vereinzelte Gruppen regelmäßig deutlich überschritten. Schwächen bestehen vor allem im Umgang mit der Laborhardware und beim Aufbau von elektrischen Versuchsschaltungen. Als Lösungsansatz wird der Einsatz des Multi-Stage-Testings gesehen, um den Lernprozess auf die individuellen Defizite weitestgehend anpassen zu können. Anstatt jedem Studierenden ungefiltert die gleiche Art und Menge an Lerninhalten zu präsentieren, sollen diese in Abhängigkeit der individuellen Kenntnisse zusammengestellt werden. Ziel ist es den Praktikumsablauf als auch die Vorbereitung zeitlich zu optimieren und den Aufwand zur Klärung grundlegender Abläufe und Handlungsweisen zu reduzieren. Im folgenden Beitrag soll die Implementierung eines *Multi-Stage-Tests* (MST) und die dafür geltenden Randbedingungen dargestellt werden, als auch die Ergebnisse, die innerhalb der Evaluation im Jahr 2026 erzielt worden sind.

2 Computergestütztes Multi-Stage-Testing

Das *Multi-Stage-Testing* ist ein Testverfahren, bei dem die Anpassung der Inhalte auf Basis der gemessenen Fähigkeit der Probanden erfolgt. Im Gegensatz zum *Computerized Adaptive Testing* werden die Testfragen (Items) gemäß ihrem Schwierigkeitsgrad in Blöcke zusammengefasst. Die Zuordnung zu einem dieser Testmodule erfolgt auf Basis einer Eingangsdiagnostik (Routing), mit der das Leistungsniveau bestimmt wird. Die Adaption und Neubewertung des Leistungsniveaus erfolgt im Nachgang zur absolvierten Teststufe. Die Vorteile des MSTs bestehen vor allem in der Administrierbarkeit der Testblöcke. Die Entwickler besitzen in diesem Fall mehr Kontrolle über die Qualität und die Struktur der Testmodule (Reihenfolge, Kontext, Dopplungen)(Amy Hendrickson, 2007).

Zur Beurteilung einer Messung verwenden MSTs häufig Modelle der *Item Response Theory*. Unabhängig vom gewählten Modell gelten Grundannahmen, die erfüllt sein müssen, welche für die Konstruktion des MSTs zentral sind. Es wird angenommen, dass das Antwortverhalten einer Person von latenten Merkmalen

wie beispielsweise einer Kompetenz beeinflusst wird. Außerdem gilt, dass alle Items eines Moduls (leicht, mittel, schwer) zwingend das gleiche Merkmal messen. Ist diese Bedingung erfüllt spricht man von lokaler stochastischer Unabhängigkeit oder Homogenität. Das bedeutet, solange die Ausprägung einer Kompetenz innerhalb einer Gruppe von Probanden konstant ist, dürfen die Antworten auf die Testfragen nicht korrelieren. Ist diese Bedingung nicht erfüllt, würden die Items andere Kompetenzen als planmäßig vorgesehen messen.

Formel 1 Modellgleichung Rasch-Modell

$$p(x_{vi} = 1) = \frac{\exp(\xi_v - \sigma_i)}{1 + \exp(\xi_v - \sigma_i)}$$

Ein sehr verbreiteter Modellansatz der IRT ist das Rasch-Modell (vgl. Formel 1). Hiermit wird die Wahrscheinlichkeit postuliert, mit der eine Person v eine Aufgabe i korrekt löst. Diese Wahrscheinlichkeit hängt vom Fähigkeitsparameter ξ_v ab und der Item-Schwierigkeit σ_i .

3 Implementierung

Der MST ist in ein e-Assessment der Plattform *OPAL/ONYX* (Bildungsplattform Sachsen) eingebettet. *OPAL* ist ein Lernmanagementsystem und dient u.a. als Informations- und Kommunikationsplattform. *ONYX* ist hingegen eine reine Assessmentumgebung, in der Aufgaben und Tests manuell erstellt werden.

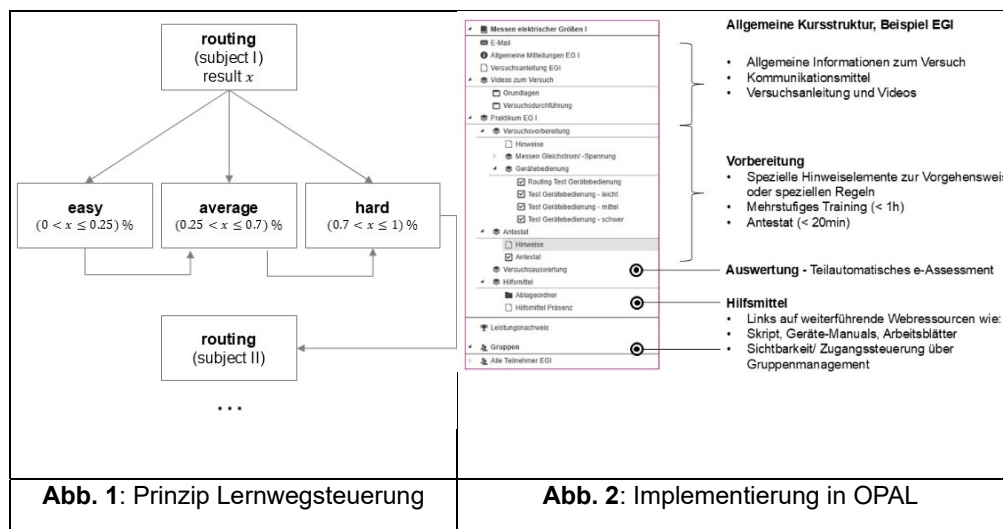
Innerhalb der Übung werden versuchsrelevante Inhalte mit Hilfe des MSTs trainiert. Im Anschluss erfolgt eine Erfolgskontrolle via Antestat, worin Querschnittsfragen aus dem Training präsentiert werden. Ein bestandenenes Testat bildet die Zugangsvoraussetzung für den bevorstehenden Versuch und soll sicherstellen, dass eine effiziente und sichere Durchführung sowie eine gemeinsame Kommunikationsgrundlage gewährleistet ist. Im weiteren Verlauf sollen auf wesentliche Gestaltungspunkte und Assessmentparameter anhand eines konkreten Beispiels dargestellt werden. Hierzu wird der Praktikumsversuch zum Thema „*Messen elektrischer Größen*“ herangezogen.

3.1 Aufbau Multistage-Test

Die Basis für die Implementierung des MSTs erfolgt nach dem Schema in Abb. 1. Im Vorfeld des Übungsblocks nehmen die Studierenden an einer Eingangsdiagnostik teil, um den individuellen Lernstand zu erheben (Routing). Auf dieser Grundlage werden die Teilnehmenden an eine der drei Testmodule mit den Schwierigkeiten leicht, mittel oder schwer (easy, average, hard) weitergeleitet. Es besteht die Möglichkeit mit einem hervorragenden Resultat einfachere Stufen zu überspringen. Ab diesem Zeitpunkt verläuft die Übung nach einem festgelegten Ablauf.

Studierende, welche z.B.: der Stufe „leicht“ zugeordnet worden sind und diese erfolgreich absolviert haben, werden an die nächstschwierigere Stufe weitergeleitet. Die Übung gilt erst dann als abgeschlossen, wenn das letzte Level erfolgreich beendet worden ist. Die Übungsblöcke dürfen beliebig oft wiederholt werden. Der beschriebene Ablauf wiederholt sich für jeden versuchsrelevanten Themenblock.

Die Auswahl der Themen richtet sich grundsätzlich am Handlungsbedarf aus, weshalb für das Implementierungsbeispiel die Blöcke *Gerätebedienung* und *Messen von Gleichstrom- und Spannung* definiert wurden (vgl. Abb. 2). Hiermit soll sichergestellt werden, dass die Studierenden die Laborhardware kennen lernen (z.B.: ausgewählte Funktionen, Aussehen, Unterscheidungsmerkmale, etc.). Alle weiteren Themenblöcke behandeln Versuchsgrundlagen in Form von Rechenbeispielen, um die spätere Dateninterpretation und Synthese zu unterstützen. Innerhalb jedes Testblocks ist ein Aufgabenpool mit beliebiger Anzahl von Testitems gleicher Schwierigkeit hinterlegt. In den Teststufen leicht bis schwer, werden aus dieser Menge bis zu sechs Items gezogen. Für das Routing werden hingegen insgesamt neun zufällige Items präsentiert, d.h. jeweils drei aus jeder Teststufe.

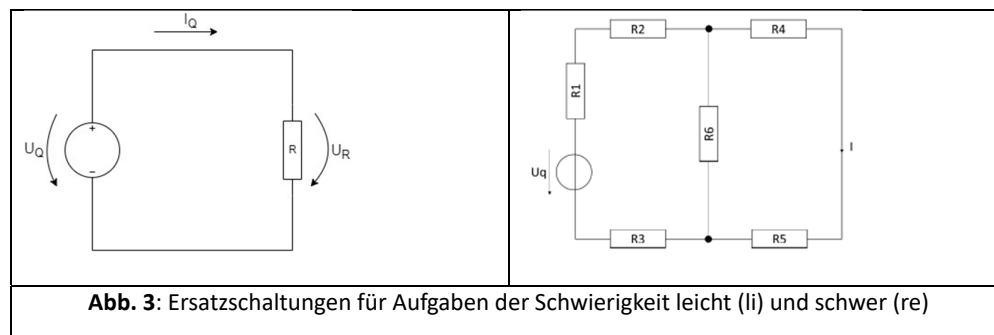


Die Umsetzung der Lernwegsteuerung konnte zum Zeitpunkt der Implementierung nicht über die Modelle der IRT erfolgen. Der Grund ist, dass im Vorfeld der Evaluierung keine gesicherten Informationen über die statistische Unabhängigkeit und tatsächliche Schwierigkeit der Items existieren. Damit sind wichtige Grundannahmen der IRT nicht erfüllt. Übergangsweise wird ein summatives Bewertungsverfahren verwendet, welches der klassischen Testtheorie zugeordnet werden kann (KTT). Ein entscheidender Nachteil besteht darin, dass die Messungen der Fähigkeiten potenziell weniger präzise erfolgen.

3.2 Aufgabendesign/ Gestaltungsregeln

Das Aufgabendesign besitzt eine tragende Rolle für die Konzeption des MSTs, da hiermit die notwendigen Grundvoraussetzungen für die zukünftige Verwendbarkeit probabilistischer Modellansätze der IRT geschaffen werden. Eine zentrale Fragestellung besteht zunächst darin, wie unterschiedliche Schwierigkeitsgrade objektiv und zuverlässig modelliert werden können und welche Kompetenz zur Lösung einer Aufgabe notwendig ist. Aufgrund fehlender Informationen über das konkrete Antwortverhalten der Studierenden, erfolgt die Bewertung der Items auf Basis eines Experten-Ratings. Als steuernde Parameter wurden dafür die Anzahl von Rechenelementen, Zwischenergebnissen, die Aufgabenpräsentation als auch die Feedbackart definiert.

Für das Praktikum *Messen elektrischer Größen* werden vorwiegend Anwendungsaufgaben präsentiert aber auch die Abfrage von deklarativem Wissen. Diese Abfrage beabsichtigt nicht Reproduktion der erlernten Grundlagen. Für die Formulierung der Fragestellung bedeutet es, dass nicht nach der Aufzählung von Fakten verlangt wird, sondern die Auswahl von Lösungsansätzen zu einem konkreten Problem. Die Entwicklung der Komplexität von Rechenaufgaben erfolgt anhand eines einheitlichen Prinzips. Für die Gestaltung von Ersatzschaltungen werden beispielsweise die Anzahl der Bauteile und Maschen schrittweise erhöht, ebenso wie die Anzahl notwendiger Zwischenschritte, um zur Lösung der Aufgabe zu gelangen.



Einfache Aufgaben besitzen Hilfestellungen oder Aufgabentexte die bspw. ein Vorgehen anleiten oder sind unterstützend formuliert. Der abgestufte Rückbau des Supports soll mit gleichzeitiger Anpassung des Aufgabeninhalts zu einem höheren Niveau führen. Dieses Prinzip soll ebenso auf das Aufgaben-Feedback angewendet werden. Ausgangspunkt für diese Entscheidung ist, dass fortgeschrittene Studierende weniger Unterstützung zum Lösen einer Aufgabe benötigen. Nach einem Fehlversuch werden ausschließlich Hinweise auf das zielführende Vorgehen erteilt oder auf unterstützende Lernmaterialien. In den Feedback-Text werden hierfür Hyperlinks auf entsprechende Sektionen des Vorlesungsskripts, Geräte-Manuals oder der Versuchsanleitung hinterlegt.

Die statistische Unabhängigkeit wird durch eine kontextbezogene Vorsortierung der Items sichergestellt. Nach der Erprobungsphase ist für die Bewertung der Eingangsdiagnostik der Umstieg auf das Rasch-Modell (IRT) vorgesehen, was zur Analyse von dichotomen Antwortmöglichkeiten (wahr, falsch) eingesetzt wird. Aus diesem Grund kann ein Item nur richtig oder falsch beantwortet werden.

3.3 Erfolgskontrolle und Evaluation

Das Assessment wurde für zwei aufeinander aufbauende Praktikumsangebote zum Thema Messen elektrischer Größen implementiert, die Kurzbezeichnungen lauten *EG I* und *EG II*. Die Resultate des Testdurchlaufs im Sommersemesters 2026 sollen im weiteren Verlauf dargestellt werden. Die folgende Betrachtung soll Aufschluss über die Sortierung und den tatsächlichen Schwierigkeitsgrad der Test-Items geben und zeigen wie wirksam die definierten Designregeln den Erstellungsprozess (Aufgaben und Tests) unterstützen. Für diese Analyse wurden die Kursstatistiken verwendet, die durch das LMS *OPAL* automatisiert erzeugt werden.

3.4 Item-Kalibrierung

In der KTT erfolgt die Beurteilung der Item-Schwierigkeit anhand der Erfolgsrate (in %). Diese drückt aus welcher Anteil Studierende eine Aufgabe korrekt gelöst haben. Das Hauptproblem dieser Betrachtungsweise besteht darin, dass dieser Kennwert eine Stichprobenabhängig aufweist. Wurde das Item zufällig von einer sehr starken Gruppe bearbeitet wirken diese Items künstlich leicht. Um den Personeneinfluss zu korrigieren wird ein Verfahren namens *Generalized Estimation Equations* angewendet. Hierzu wird eine Rohdatenmatrix aufgestellt, die mit den Informationen der Kursstatistik gefüllt wird. Ein praxisnahes Vorgehen zur Datenaufbereitung- und Bewertung ist in (Kelava & Moosbrugger, 2020) und (Grottko, Möhrke, Rost & Buschhüter, 2022) enthalten.

ID	Erfolg KTT [%]	Sektion gem. Expert Rating	Schwierigkeit IRT [Logits]	Sektion gem. IRT
DC_1	100	easy	-26.57	easy
DC_2	100	easy	-26.57	easy
DC_3	38	easy	0.47	mid
...	...	...	...	...
DC_12	32	hard	0.77	hard
DC_13	52	hard	-0.07	mid
DC_14	76	hard	-1.18	easy

Tab. 1: Gegenüberstellung Item-Schwierigkeitsgrade nach und vor Kalibrierung

Die Berechnung der Item-Schwierigkeit erfolgt mit der Python-Bibliothek *Statsmodels*. Die Resultate sind für ausgewählte Items in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** dargestellt. Die errechneten strichprobenunabhängigen Kennwerte befinden sich nun auf einer universellen Skala (Schwierigkeit IRT) und werden als *Logits* bezeichnet. Der Wertebereich wird auf das Intervall $[-4; 4]$ begrenzt. Dabei steht ein positiver Wert für ein anspruchsvolles Item und ein negativer Wert für ein Leichtes. Items, die außerhalb des definierten Intervalls liegen stellen Sonderfälle dar, die einer Revision unterworfen oder eliminiert werden müssen. Auf dieser Grundlage erfolgt anschließend die Optimierung des Aufgabenpools. Beachtet werden sollte, dass der Bereich durchschnittlich schwerer Items den Nullpunkt des Skalenbereichs umschließt, wie z.B.: $\sigma_{mittel}[-0.5; 0.5]$.

Anhand der Aufgabe *DC_14* (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) wird ersichtlich welches Potential für Fehlinterpretationen gegeben ist. Ein Item was auf Basis des Experten-Ratings als schwer deklariert worden ist, wird nach Bereinigung des Personeneinflusses nur noch dem Modul „leicht“ zugeordnet. Die Erfolgsquote von 76% (KTT) lässt darüber keinen eindeutigen Schluss zu.

Insgesamt musste eine überschaubare Anzahl von Items editiert und verschoben werden (9/20), was auf eine grundsätzliche Funktion der Gestaltungsregeln hinweist. Der Aufwand für die Revision des Testdesign konnte wirkungsvoll gesenkt werden. Die Auswertung zeigt außerdem, dass die Items tendenziell zu einfach gestaltet werden, die Ursache wird in einer subjektiven Tendenz (Bias) der Editoren vermutet.

3.5 Lernwegsteuerung

Für die Implementierung der Lernwegsteuerung auf Basis des Rasch-Modells existieren verschiedene Möglichkeiten. Nach dem Absolvieren einer Teststufe liegen die binären Antworten z.B.: in der Form $[0, 0, 1]$ vor. Das System muss nun die kalibrierten Schwierigkeiten der drei Items z.B.: $[-0.2, -0.4, -0.3]$ verwenden, um die Fähigkeit des Probanden zu ermittelt. Die Schätzung erfolgt über ein iteratives Verfahren unter Verwendung der *Maximum-Likelihood-Funktion* (MLF).

Formel 2 Maximum-Likelihood-Funktion

$$L_n = \prod_{i=1}^I P(X_{ni} = x_{ni} | \xi_n, \sigma_i)$$

Gesucht wird der Personenparameter ξ_n , für das L_n maximal wird. In diesem Beispiel liegt das Maximum bei $\xi_n = -0.994$. Um das Modul zu bestehen, werden jedoch zwei richtige Antworten gefordert $[1, 1, 0]$, bzw. ein positiver Fähigkeitsparameter, was in diesem Fall einem $\xi_n = 0.394$ entspricht. Grundsätzlich gilt:

- $\xi_n < 0 \rightarrow$ unterdurchschnittlich
- $\xi_n = 0 \rightarrow$ durchschnittlich
- $\xi_n > 0 \rightarrow$ überdurchschnittlich

Aufgrund technischer Einschränkungen der Assessmentplattform ONYX, ist die dynamische Schätzung von ξ_n zur Laufzeit nicht umsetzbar. Diese ingenieurtechnische Herausforderung lässt sich jedoch über eine mathematische Eigenschaft des Rasch-Modells lösen. Die Gesamtpunktzahl (Summenwert) stellt eine erschöpfende Statistik für die Personenfähigkeit dar. Für die Steuerung ist die spezifische Antwortkonstellation oder deren Reihenfolge irrelevant, die Muster [1, 0, 1] und [1, 1, 0] ergeben den gleichen Schätzwert für $\xi_n = 0.394$ und erlaubt eine signifikante Komplexitätsreduktion der Systemarchitektur.

Die Voraussetzung dafür ist eine homogene Item-Schwierigkeit innerhalb einer Teststufe. Da in der Praxis Aufgaben randomisiert aus einem Pool gezogen werden, variieren die Parameter für σ_i geringfügig. Diese Schwankungen müssen innerhalb definierter Grenzen akzeptiert werden. Stark abweichende Items (Ausreißer) sind über Qualitätsregelkreise zu identifizieren, neu zu kalibrieren oder in angepasste Stufen (z. B. „sehr leicht“) zu überführen. Für die Lernwegsteuerung werden die Grenzwerte für drei Stufen außerhalb von ONYX mit Hilfe der MLF und der Python Bibliothek *Scipy-Minimize-Scalar* ermittelt und im Test als Punktzahl statisch hinterlegt. Es muss zwingend überprüft werden ob für den jeweiligen Messbereich und den geforderten Score ein $\xi_n \geq 0$ erreicht werden kann, was bei einem sehr kleinen Item-Pool mit gleichzeitig sehr einfachen Items nicht sichergestellt ist.

3.6 Evaluation

Um das Meinungsbild der Studierenden einzufangen, wurde ein Fragebogen erstellt, der im Anschluss des Praktikums freiwillig beantwortet werden kann. An der Evaluation nahmen im Jahr 2026, 33 von 57 Studierende (58%) teil. Insgesamt wurde ein sehr positives Ergebnis erzielt, das zwischen „gut“ und „befriedigend“ eingeordnet werden kann (vgl.).

MULTI-STAGE-TESTING ZUR INDIVIDUALISIERTEN VERSUCHSVORBEREITUNG IM FACH MESSTECHNIK.

	1	2	3	4	5
Wie gut begleitet haben Sie durch das Feedback gefühlt?	10.5	31.6	42.1	10.5	5.3
Wie hilfreich fanden Sie das Feedback während des Assessments?	10.5	42.1	21.1	26.3	0
Wie verständlich waren die Aufgaben und Fragen formuliert?	5.3	52.6	21	21	0
Empfanden Sie den Umfang/Aufwand der Übungen als angemessen?	10.5	36.8	26.3	21.1	5.3
Fühlten Sie sich in die richtige Schwierigkeitsstufe/-grad eingeordnet?	15.8	79	5.2	0	0
Bewerten Sie Vorbereitung hinsichtlich der Motivation.	5.3	63.1	21	5.3	5.3
Bitte bewerten Sie die Vorbereitung hinsichtlich ihrer Struktur	15.8	57.9	15.8	10.5	0
Wie gut fühlen Sie sich auf das Praktikum vorbereitet?	10.5	42.1	47.4	0	0
	> 4h	4h	< 4h	< 2h	<1h
Wie lange haben Sie für die Vorbereitung insgesamt benötigt?	10.5	26.3	42.1	21.1	0
1 sehr gut, 2 gut, 3 teils, teils, 4 weniger gut, 5 nicht gut					

Tab. 1: Gesamtübersicht Evaluierung Assessment 2026

Der Zielwert von einer Stunde konnte für Vorbereitungszeit des Praktikums EGI nicht eingehalten werden, ca. 78% benötigten mehr als zwei Stunden. Ein Großteil der Bearbeitungszeit entfällt auf das Assessment für die Gerätebedienung, was wie vermutet auf die fehlende Expertise im Umgang mit den Spezialmessmitteln zurückzuführen ist. Trotz Überschreitung der Zielvorgabe empfinden 47% der befragten Studierenden den Übungsumfang als angemessen. Als sehr positiv wird das Feedback in Bezug auf die Aktivierung empfunden, da 68% angeben motivierter am Angebot teilzunehmen. Als Ursache wird hierfür die Möglichkeit gesehen das Assessment durch gute Leistungen abkürzen zu können, was einem sehr großen Anteil Studierender gelingt. Allerdings ist diese Erfolgsquote teilweise auf die tendenziell zu einfach gestalteten Aufgaben zurückzuführen.

Zum Zeitpunkt bestehen nach wie vor Optimierungspotentiale in Bezug auf die Anwendung der theoretischen Grundlagen, die z.B.: zur Auswertung der Messdaten benötigt werden. Aufgrund dessen sollen die Gestaltungsregeln einem erneuten Audit unterzogen werden, um die Erstellung und Sortierung der Aufgaben weiter zu verbessern. Außerdem soll die Wirksamkeit des Testdesign regelmäßig mit Hilfe des gezeigten Vorgehens überprüft werden. Eine Anwendung des MSTs auf andere Applikationsklassen ist vorstellbar.

4 Literatur

- Amy Hendrickson. (2007). *An NCME Instructional Module on Multistage Testing, National Council On Measurement in Education*. Verfügbar unter: <https://ncme.org/wp-content/uploads/2025/10/Module-25-Multi-stage-Testing-Hendrickson-Summer-1.pdf>.
- Brüggemann, V. (2021). *Entwicklung und Pilotierung eines adaptiven Multistage-Tests zur Kompetenzerfassung im Bereich naturwissenschaftlichen Denkens* (Volume 316). Erscheinungsort nicht ermittelbar: Logos Verlag Berlin. Verfügbar unter: https://library.oapen.org/bitstream/id/31abe9e1-a689-42be-81f0-84c41ea2c019/external_content.pdf.
- Grottke, T., Möhrke, P., Rost, M. & Buschhüter, D. (2022). 6 *Praxisorientierte Einführung in die Item-Response-Theorie mit dem Fokus auf das Rasch-Modell | Statistische Analysen mit R in den MINT-Didaktiken Eine Tutorial-Sammlung*. Verfügbar unter: <https://dbuschhue.github.io/P4-Worflow/praxisorientierte-einf%C3%BChrung-in-die-item-response-theorie-mit-dem-fokus-auf-das-rasch-modell.html#motivation-und-konzeptuelle-herleitung>.
- Kelava, A. & Moosbrugger, H. (2020). Deskriptivstatistische Itemanalyse und Testwertbestimmung. In H. Moosbrugger & A. Kelava (Hrsg.), *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion* (S. 143–158). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-61532-4_7.

MIT LEARNING HUBS ZU FUTURE SKILLS: EIN PARTIZIPATIVES INNOVATIONSKONZEPT ZUR GESTALTUNG VON LERNÖKOSYSTEMEN

David Sauer

Hochschule Zittau/Görlitz
d.sauer@hszg.de

Ronny Freudenreich

Hochschule Zittau/Görlitz
ro.freudenreich@hszg.de

Nora Terlunen

Hochschule Zittau/Görlitz
nora.terlunen@hszg.de

Martin Sturm

Hochschule Zittau/Görlitz
m.sturm@hszg.de

Zusammenfassung

Die zunehmende Digitalisierung, Dynamisierung und Komplexität der Arbeitswelt stellt Hochschulen vor die Herausforderung, Studierende über fachliches Wissen hinaus auf offene, vernetzte und unsichere berufliche Handlungssituationen vorzubereiten. Future Skills wie Digital Literacy, kollaboratives Problemlösen, Selbstorganisation, Reflexionsfähigkeit und adaptive Lernfähigkeit werden damit zu zentralen Zielgrößen hochschulischer Kompetenzentwicklung. Der Beitrag stellt den Entwicklungsstand des im Projekt *Find YOUR Way* (FyW) konzipierten Future-Skills-Learning-Space vor. Im Mittelpunkt steht ein digitalgestütztes Lernökosystem, das adaptive Learning Hubs, personalisierte Lernpfade, Kompetenzdiagnostik, Reflexionsformate und einen partizipativen Students-as-Partners-Ansatz miteinander verbindet. Im Zentrum stehen die didaktische Architektur sowie Entwicklungsimpulse und Spannungsfelder für die prototypische Erprobung.

Keywords: Future Skills, Learning Hubs, adaptive Lernpfade, Students as Partners

1 Motivation

Die digitale Transformation und das sich wandelnde Berufs- und Lebensumfeld schaffen einen akuten Bedarf an zukunftsorientierten Bildungsangeboten, die den Mehrwert individualisierter und partizipativer Lernprozesse unterstreichen (vgl. Mayrberger, 2017, Kärner et al., 2023). Hochschulen stehen vor der Aufgabe, Studienangebote so weiterzuentwickeln, dass Studierende auf eine zunehmend digitale, vernetzte und dynamische Arbeitswelt vorbereitet werden. Im Fokus stehen der Umgang mit unsicheren Aufgabenstellungen, offenen Projektverläufen, digitalen Werkzeugen, wechsel-

nden Teamkonstellationen und komplexen Praxisanforderungen, um in neuartigen, dynamischen Arbeitskontexten selbstorganisiert handlungsfähig zu sein (Ehlers, 2019; Rampelt et al., 2025). Der Bedarf an spezifischen Future Skills verlangt entsprechende didaktische Zugänge, um Studierende auf die Berufspraxis vorzubereiten (Ehlers, 2019; Ehlers et al., 2024). Lernumgebungen, in denen Studierende Kompetenzen in realitätsnahen Handlungssituationen entwickeln können, werden damit zunehmend relevant (Joller-Graf et al., 2014).

Die Hochschule Zittau/Görlitz (HSZG) bündelt mit dem Projekt *Find YOUR Way – with individual learning paths* (gefördert von der Stiftung Innovation in der Hochschullehre) die Expertise der Fakultäten Maschinenwesen, Sozialwissenschaften, Management- und Kulturwissenschaften sowie Natur- und Umweltwissenschaften, um diese Herausforderungen zu adressieren und neue Ansätze für personalisierte Lernprozesse zu entwickeln. Im Zentrum des Projektes stehen didaktische Innovationen mit Fokus auf der Entwicklung eines digitalgestützten Lernprozessdesigns und der Implementierung von adaptiven Learning Hubs zur individualisierten Kompetenzförderung, die systematisch die heterogenen Lernbedürfnisse der Studierenden adressieren (Zhu et al., 2024; Luo et al., 2025). Ziel ist ein sog. Future-Skills-Learning-Space in Form eines flexibel nutzbaren, digitalgestützten Lernökosystems. Das Konzept folgt einem konsequenten „Students as Partners“-Ansatz, bei dem Studierende als aktive Mitgestalter:innen in die Bedarfsanalyse und (Weiter-) Entwicklung von Lehr-Lern-Formaten eingebunden sind (vgl. Healey et al., 2014).

Der Beitrag stellt das Konzept des Future-Skills-Learning-Space vor. Dabei wird eine Brücke zwischen digitaler Hochschuldidaktik und arbeitspsychologischer Kompetenzentwicklung geschlagen. Ziel ist es, die Diskussion zu didaktischen Fragen derartiger Formate anzuregen, den Erfahrungsaustausch zu fördern und Empfehlungen für den Transfer auf andere Module und Standorte abzuleiten.

2 Konzept des Future-Skills-Learning-Space

Das didaktische Konzept des FyW-Future-Skills-Learning-Space (s. Abb.1) verzahnt Elemente des Challenge-Based-Learning (vgl. Leijon et al., 2022, digitalgestützte Kompetenzdiagnostik (Erpenbeck et al. 2017)), individualisierte Lernpfade (vgl. Donavska-Todorova et al., 2022) und adaptive Learning Hubs (vgl. Morze et al., 2025). Ziel ist es, Studierende mit Wissensbausteinen zu ausgewählten Basiskompetenzen, insbesondere Future Skills auszustatten und sie in realitätsnahen Handlungssituationen zur aktiven Kompetenzentwicklung zu befähigen. Im Mittelpunkt des Bildungsangebots stehen komplexe, praxisnahe Learning Challenges, die an typische Problemstellungen aus Studium, Berufspraxis und gesellschaftlicher Transformation anschließen (Leijon et al., 2022; Strittmatter-Haubold, 2016). Ein besonderer Fokus liegt auf Problemlösungskompetenz, kollaborativem Arbeiten, selbstgesteuertem Lernen sowie dem Umgang mit digitalen Assistenzsystemen.

Der *Find YOUR Way*-Lernprozess folgt einem mehrstufigen Design: Ausgehend von einer initialen digitalen Kompetenzdiagnostik zur Erfassung individueller Dispositionen nach Erpenbeck et al. (2017) werden personalisierte Lernpfade abgeleitet. Diese ermöglichen eine differenzierte Lernwegsteuerung nach Kompetenzniveau, fachlichem Hintergrund und Lernziel. Damit wird eine Abkehr von standardisierten Lernstrecken zugunsten einer bedarfsorientierten Lernarchitektur vollzogen. Perspektivisch sollen flankierende Learning-Analytics-Funktionen Lernfortschritte sichtbar machen und datenbasierte Empfehlungen für den weiteren Studienverlauf unterstützen.

Ein zentrales Merkmal des Designs ist die funktionale Kopplung individueller Kompetenzentwicklung und gemeinschaftlicher Problembearbeitung. Die Bearbeitung von Praxis-Challenges in unterschiedlichen Sozialformen – etwa Peer-Groups, interdisziplinären Teams oder Lernallianzen mit Lehrenden und Praxispartner:innen – schafft geschützte Lernräume, in denen insbesondere Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit, Perspektivenübernahme sowie kollektive Entscheidungsfindung gefördert werden. Digitale Assistenzsysteme flankieren diesen Prozess, indem sie als kognitive Werkzeuge zur Orientierung, Feedbackgenerierung, Ressourcenempfehlung und Reflexionsstrukturierung eingesetzt werden.

Im Zentrum des didaktischen Konzepts stehen Learning Hubs, die als flexible digitale Lernräume für selbstgesteuertes und kollaboratives Lernen konzipiert sind. Sie enthalten Micro-Lerneinheiten, die als kleinteilige, digital zugängliche Lernbausteine jeweils spezifische Kompetenzaspekte adressieren (vgl. du Plooy et al., 2024; Jainuri et al., 2025). Sie verbinden kurze fachliche Impulse mit Selbsttests, Reflexionsfragen, Anwendungsaufgaben und Transferimpulsen. Auf Grundlage der Kompetenzdiagnostik und des individuellen Lernfortschritts können die Bausteine perspektivisch zu personalisierten Lernpfaden kombiniert werden. Jeder Hub ist modular auf ausgewählte Future Skills bezogen und verbindet Lernmaterialien, Reflexions- und Transferaufgaben mit digitalen Tools und Dokumentationsoptionen. Inhaltliche Schwerpunkte bilden Digital Literacy, kooperatives Problemlösen im Sinne von Collaborative Intelligence sowie die Förderung von Selbstwirksamkeit und Reflexionsfähigkeit.

Zur Förderung der Selbstwirksamkeitserfahrung liegt ein besonderer Fokus auf der transparenten Operationalisierung der Kompetenzentwicklung. Die Erfassung und Reflexion des Kompetenzerwerbs verknüpft prozess- und performanzorientierte Formate des Authentic Assessment (Reusser & Stebler, 1999). Die Validierung erbrachter Lernleistungen erfolgt durch ein authentisches Leistungsassessment, das Portfolioaufgaben, metakognitive Reflexionsberichte, Artefakte der problembasierten Challenge-Bearbeitung, Peer-Feedback, Selbst- und Fremdeinschätzungen sowie die Präsentation von Lösungsansätzen kombiniert (Thiele et al., 2017). Das Prüfungsdesign folgt damit einer dualen Evaluationslogik, indem es sowohl die individuelle Leistungs- und Progressionskurve als auch die relationale Qualität kollaborativer Problemlösung sichtbar macht.

Der *personalisierte Lernpfad* setzt den individuellen Fokus für das *kollaborative Problemlösen* – etwa durch passende Lernmodule oder praxisnahe Aufgabenstellungen, die vielfältige Lernchancen eröffnen. In *Learning Hubs* wird dieser Fokus in einen gemeinsamen Lernkontext eingebettet, der eine flexible Anpassung der Inhalte an individuelle Bedarfe und Lernfortschritte ermöglicht. Ein *authentisches Assessment* mit abschließender Reflexion macht die erworbenen Kompetenzen sichtbar, verankert die gewonnenen Erkenntnisse und schließt die Lernschleife ab.

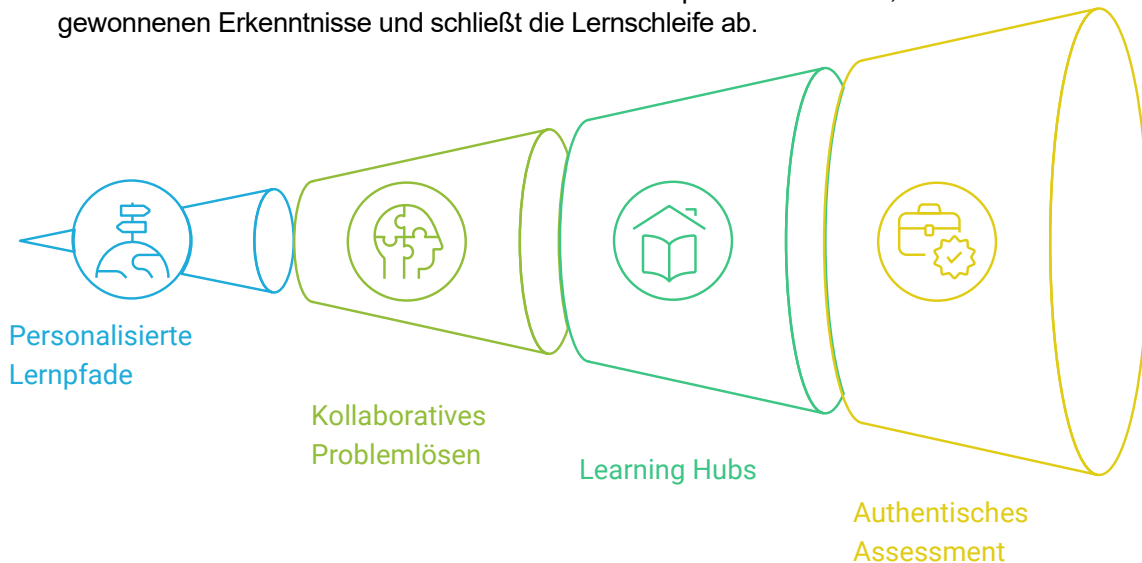


Abb. 1: Find YOUR Way - Future-Skills-Learning-Space

3 Students as Partners zur Angebotsgestaltung

Das Fundament der Konzeption setzt der Students-as-Partners-Ansatz, der Studierende explizit als aktive Mitgestaltende eines bedarfsgerechten Lernökosystems statt als bloße Konsumierende begreift (vgl. Stifterverband, 2024). Die systematische Integration ihrer Erfahrungen, Erwartungen und Kompetenzbedarfe bildet die datengestützte Basis für die Ausgestaltung der Learning Hubs und personalisierten Lernpfade. Dies ermöglicht eine konsequente Ausrichtung des didaktischen Angebots an den tatsächlichen Lern- und Anwendungsszenarien der Studierenden.

Die Einbindung der Studierenden erfolgt über partizipative Formate wie Creative Pitches, Co-Creation-Workshops und Reflexionsrunden. Hierbei bringen die Studierenden ihre Perspektiven auf das Studium und zukünftige Kompetenzanforderungen ein, identifizieren relevante Barrieren im Lernprozess und entwerfen Prototypen für digitale Unterstützungsangebote, Micro-Lerneinheiten sowie kollaborative Lernformate. Auf diese Weise etabliert das Projekt ein iteratives Co-Design-Verfahren, das über eine reine Bedarfsanalyse hinausgeht und studentische Bedarfe gemeinsam mit der Zielgruppe direkt in didaktische und technische Gestaltungselemente übersetzt.

Die Realisierung des Konzepts erfolgt über drei miteinander verzahnte Maßnahmenstränge: (1) Die Konstruktion von Kompetenzprofilen zur Operationalisierung zentraler Future Skills; (2) die Nutzung dieser Profile als curriculare Matrix für die didaktische Konzeption modularer Lernangebote; (3) die Entwicklung und Erprobung prototypischer, modulübergreifender Lernszenarien, um eine systematische Verankerung und Anschlussfähigkeit der Learning Hubs innerhalb der regulären Studienstrukturen zu gewährleisten.

Die Integration der Studierendenperspektive erfüllt eine Doppelfunktion. Einerseits trägt sie im Sinne eines formativen Qualitätsmanagements dazu bei, die Lernangebote hinsichtlich Verständlichkeit, Relevanz, Nutzerfreundlichkeit und Praxisnähe zu überprüfen und weiterzuentwickeln. Andererseits stärkt der partizipative Einbindungsgrad die Identifikation der Lernenden mit den entwickelten Strukturen. Die aktive Mitgestaltung sowie die Sichtbarmachung originärer Lernbedarfe können zudem deren Akzeptanz fördern. Der Ansatz kann somit nicht nur die Passung der Angebote verbessern, sondern zugleich Selbstwirksamkeit, Verantwortungsübernahme und reflexive Lernhaltungen unterstützen (Hagelskamp & Ringeisen, 2024).

4 Zwischenergebnisse und Ableitungen

Die bisherigen Entwicklungshinweise beruhen auf partizipativen Austauschformaten mit Studierenden, Reflexionsrunden zu Studien- und Praxiserfahrungen sowie einer begleitenden Bedarfserhebung. Diese umfasst eine qualitative Erhebung mit 22 Studierenden des sechsten Semesters im Bachelorstudiengang Kommunikationspsychologie an der HSZG. Ziel der Erhebung war es, die Erfahrungen der Studierenden aus dem Praxissemester zu reflektieren und daraus Anforderungen an das vorbereitende Challenge-Based-Learning-Modul abzuleiten.

Ergänzend wurde zum Zeitpunkt der Beitragserstellung eine quantitative, hochschulweite Befragung mit bislang 98 Studierenden durchgeführt. Sie umfasst Selbsteinschätzungen zu spez. Future Skills und zum Lernverhalten, Bewertungen der aktuellen Lernbedingungen sowie Fragen zur wertebasierten Kompetenzorientierung (zum Zeitpunkt der Beitragseinreichung erfolgt die Auswertung der Erhebungen). Die Ergebnisse bilden die Grundlage für die im Rahmen der Projektarbeit umzusetzenden Maßnahmenpakete zur bedarfsgerechten Angebotsentwicklung.

Ein Schwerpunkt der Analysen liegt auf wiederkehrenden Anforderungssituationen, die Studierende in Praxismodulen sowie im curricular verankerten Praxissemester als herausfordernd beschreiben. Dazu zählen die Planung komplexer Aufgaben, die Abstimmung mit Praxispartner:innen, die Kommunikation im Team, der Umgang mit unklaren Erwartungen, digitale Problemlösung, Selbstorganisation und Reflexion. Diese Themenfelder stellen keine abschließenden empirischen Befunde dar, sondern strukturieren den nächsten Entwicklungsschritt.

Aus den bisherigen Erkenntnissen wurden vier Gestaltungsprinzipien abgeleitet:

1. Die Learning Hubs orientieren sich an realen Handlungsanforderungen aus Studium, Projektarbeit und Praxissemester.
2. Das Format verbindet Selbstlernphasen, Peer-Learning, Reflexionsaufgaben und anwendungsorientierte Übungen.
3. Das didaktische Konzept ist auf die adaptive Steuerung individueller Lernpfade ausgerichtet.
4. Die adaptive Gestaltung der Learning Hubs fördert die curriculare Anschlussfähigkeit und den Transfer einzelner Lernbausteine.

Erste Rückmeldungen liefern Hinweise auf die potenzielle didaktische Anschlussfähigkeit des Formats. Den Impulsen der studentischen Partner:innen folgend, werden die Learning Hubs als lernhaltige Entwicklungsräume konzipiert. Sie sind nicht primär entlang einzelner Fachinhalte organisiert, sondern orientieren sich an realen Handlungsanforderungen in Studium und Praxis. Als lernhaltig gelten sie insbesondere dann, wenn sie es Studierenden ermöglichen, Aufgaben selbstständig zu planen, unterschiedliche Anforderungen zu bearbeiten, Zusammenhänge zu erkennen, Feedback zu erhalten und die eigenen Lernfortschritte zu reflektieren (Richter und Wardanjan, 2000).

Die genannten Gestaltungsprinzipien sind als konzeptionelle Zwischenergebnisse zu verstehen. Im weiteren Projektverlauf werden sie in Co-Creation-Workshops mit Studierenden konkretisiert und anschließend in prototypischen Lernszenarien erprobt.

5 Chancen und Spannungsfelder

In Anlehnung an Richter und Wardanjan (2000) verzahnt das didaktische Design der Learning Hubs relevante Fragestellungen aus der arbeitspsychologischen Perspektive der Lernhaltigkeit von Arbeitsaufgaben mit aktuellen Spannungsfeldern der Hochschullehre. Lernhaltigkeit beschreibt, in welchem Maße Aufgaben Lernprozesse ermöglichen, indem sie Handlungsspielräume, Anforderungsvielfalt, Rückmeldungen, Transparenz und Reflexionsanlässe bieten. Studienaufgaben, Projektarbeiten, Praxissemester und digitale Lernpfade zielen demnach nicht allein auf Wissensaneignung, sondern werden so gestaltet, dass Studierende in reflexionsförderliche Handlungsvollzüge eingebunden werden.

Besonderer Fokus des Projektes FyW liegt auf der Fragestellung, wie stark adaptive Lernpfade automatisiert werden können, ohne pädagogische Begleitung und Eigenverantwortung der Studierenden zu schwächen. Learning Analytics und digitale Assistenzsysteme können Orientierung bieten, Lernstände sichtbar machen und Empfehlungen generieren. Sie ersetzen jedoch nicht die didaktische Rahmung durch Lehrende, die soziale Einbettung in Lerngruppen und die reflexive Auseinandersetzung mit dem eigenen Lernprozess. Für die weitere Entwicklung ist daher entscheidend, digitale Unterstützung, persönliche Begleitung und kollaborative Lernformen sinnvoll auszubalancieren.

Ein weiteres Spannungsfeld betrifft die curriculare Verankerung von Future Skills. In der Hochschulpraxis besteht vielfach die Herausforderung, Maßnahmen zur Förderung von Future Skills oftmals vor allem additiv zu organisieren, etwa in Form separater Workshops oder zusätzlicher Angebote. Amico, Stavridis und Pulham (2025) weisen darauf hin, dass eine nachhaltige Förderung insbesondere über einen integrativen Ansatz erfolgt. Es wird empfohlen, Formate direkt mit regulären Fachlehrveranstaltungen, ganzheitlich gestalteten Qualifikationszielen und Modulstrukturen zu verzahnen. Damit werden sie nicht lediglich als deklaratives Wissen über Zukunftskompetenzen vermittelt, sondern als handlungsnahen Kompetenzen gefördert, die in konkreten Lernaktivitäten sichtbar, trainierbar, reflektierbar und prüfbar werden (vgl. Amico et al., 2025).

Im Ergebnis dessen bedeutet dies, dass der FyW-Future-Skills-Learning-Space Gestaltungskriterien folgt, die die Anschlussfähigkeit an bestehende Module, Projektformate, Praxisphasen, Beratungsangebote und qualitätssichernde Prozesse fördern. Future Skills werden dabei als explizite Lernziele ausgewiesen, die im Modulverlauf wiederholt aufgegriffen und ihre Entwicklung durch geeignete Lehr-Lern- und Prüfungsformate transparent gemacht werden. Die von Amico et al. (2025) beschriebenen Ansätze zur Einbindung in Curriculumwerkstätten, Modulhandbücher, digitale Moduldatenbanken sowie Beratungs- und Schulungsangebote für Lehrende bieten hierfür einen geeigneten Referenzrahmen. Erste prototypische Ansätze einer solchen integrativen Verankerung sind Bestandteil der Projektarbeit.

Bereits in den frühen Phasen der Projektarbeit zeigt sich, dass der Students-as-Partners-Ansatz ein zentrales Potenzial für die Adäquanz und Nutzer:innenorientierung des Projekts bietet. Durch die systematische Einbindung studentischer Perspektiven in Feedback- und Optimierungsprozesse kann die Passgenauigkeit gegenüber realen Lernbedarfen erhöht werden. Damit wird zugleich deutlich, dass die curriculare Integration von Future Skills nicht allein eine strukturelle oder technische Aufgabe ist, sondern wesentlich von der aktiven Mitgestaltung der Studierenden abhängt. Über die konkreten Entwicklungsergebnisse hinaus eröffnet der partizipative Ansatz die Perspektive, Studierende nicht lediglich als Rezipient:innen und Rezipienten von Lehrangeboten zu verstehen, sondern als aktive Partner:innen und Partner in der Curriculumsentwicklung einzubinden. Damit kann das Projekt Impulse für eine stärker partizipative Lehr-Lern-Kultur setzen. Gleichzeitig entstehen Spannungsfelder, die reflektiert und aktiv gestaltet werden müssen. Dazu zählen insbesondere unterschiedliche Erwartungen zwischen Lehrenden und Studierenden, Fragen der Rollenverteilung sowie der zusätzliche zeitliche und organisatorische Aufwand partizipativer Prozesse. Damit studentische Ko-Produktion nachhaltig wirksam werden kann, braucht es daher klare Kommunikationsstrukturen, transparente Entscheidungswege und eine Balance zwischen Mitgestaltung, fachlicher Steuerung und institutionellen Rahmenbedingungen.

6 Transferimplikationen

Der Transfer des FyW-Future-Skills-Learning-Space fokussiert drei Richtungen:

1. Die entwickelten Learning Hubs können als modulübergreifende Unterstützungsstruktur genutzt werden, um Studierende gezielt bei Selbstorganisation, digitaler Problemlösung, Teamarbeit und Reflexion zu begleiten.
2. Die zugrunde liegenden Aufgaben- und Kompetenzprofile können Lehrenden als didaktische Orientierung dienen, um bestehende Lehrveranstaltungen kompetenzorientierter, anwendungsnäher und lernhaltiger zu gestalten.
3. Das Konzept eröffnet die Möglichkeit, standort- und fakultätsübergreifende Lernräume zu etablieren, in denen Studierende unterschiedlicher Fachrichtungen gemeinsam an realen Herausforderungen arbeiten und Future Skills in authentischen Handlungskontexten entwickeln.

Für den Transfer auf andere Module, Standorte und Studiengänge ist entscheidend, dass das Konzept nicht als starres Modell verstanden wird, sondern als adaptierbarer Gestaltungsrahmen. Die konkreten Inhalte, Aufgabenformate und digitalen Werkzeuge müssen jeweils an Fachkultur, Studienphase, Kompetenzziele und verfügbare Ressourcen angepasst werden.

Ein besonderes Transferpotenzial liegt zudem in der systematischen Nachnutzung der entwickelten Lernmaterialien. Digitale Lernbausteine wie Aufgabenstellungen, grundlegende Reflexionsimpulse, Selbsttests, Kompetenzraster, Lernpfade, Handreichungen und Feedbackformate können in Lernmanagementsystemen wie OPAL so aufbereitet werden, dass sie modular in unterschiedliche Lehrveranstaltungen eingebunden werden können. Durch eine klare Strukturierung in wiederverwendbare Lernbausteine lassen sich einzelne Elemente flexibel anpassen, aktualisieren und in andere Modulkontexte übertragen. Dies erleichtert nicht nur die Skalierung des Projekts, sondern reduziert zugleich den Entwicklungsaufwand für Lehrende, die Future Skills in ihre eigene Lehre integrieren möchten. Ergänzend zu den studentischen Learning Hubs sind Qualifizierungsangebote für Lehrende vorgesehen, die als „Kompetenz-Boosts“ die didaktische Integration von Future Skills, adaptiven Lernpfaden und authentischen Aufgabenformaten unterstützen sollen. Die Entwicklung und die Erprobung derartiger transferförderlicher Formate ist für das dritte Quartal 2027 vorgesehen.

7 Ausblick

Die zukünftige Entwicklung des FyW-Future-Skills-Learning-Space konzentriert sich darauf, die konzeptionell fundierten Learning Hubs sukzessive in erprobungsfähige und skalierbare Lernangebote zu überführen. Die Pilotierung des Formats im regulären Lehrbetrieb ist für das Wintersemester 2026/2027 vorgesehen. Das begleitende Evaluationskonzept verknüpft im Sinne eines multidimensionalen Qualitätsmanagements die

Schwerpunkte didaktische Qualität, Nutzbarkeit und Akzeptanz, wahrgenommene Lernwirksamkeit im Hinblick auf Selbstregulation sowie Transfer- und Skalierungspotenzial.

Im nächsten Entwicklungsschritt werden die qualitativen und quantitativen Ergebnisse in studentischen Co-Creation-Workshops genutzt, um Hub-Strukturen, Lernpfade und Aufgabenformate zu konkretisieren. Ein zentraler Fokus liegt dabei auf der Prüfung der Lernhaltigkeit von Aufgabenstellungen in Anlehnung an Richter und Wardanjan (2000), um Selbstwirksamkeit und Transferfähigkeit der Lernenden gezielt zu fördern. Die prototypische Erprobung soll untersuchen, inwiefern die Kombination aus Peer-Learning, kontinuierlichen Feedback-Loops und authentischen Assessmentformaten dazu beitragen kann, individuelle Kompetenzentwicklungsprozesse nicht nur sichtbar, sondern auch aktiv gestaltbar zu machen.

Langfristig zielt das Konzept darauf ab, Learning Hubs als modulare Bausteine systematisch in unterschiedliche Studiengänge, Lehrveranstaltungen und Praxisphasen zu integrieren. Damit hat der Future-Skills-Learning-Space das Potenzial, einen wesentlichen Beitrag dazu zu leisten, Hochschullehre stärker an realen Handlungsanforderungen auszurichten und Studierende zur selbstorganisierten Handlungsfähigkeit in dynamischen Kontexten zu befähigen.

Ein zentraler Bestandteil der Nachhaltigkeits- und Transferstrategie ist die systematische Dokumentation und Bereitstellung der Projektergebnisse als Open Educational Resources (OER). Dazu zählen modularisierte Learning Hubs, technische Handreichungen, didaktische Einsatzszenarien sowie Qualifizierungsangebote für Lehrende („Kompetenz-Boosts“). Die Materialien sollen eine breite Nachnutzung, Weiterentwicklung und Anpassung an unterschiedliche Standorte, Fachdisziplinen und Fachkulturen unterstützen.

8 Literatur

Amico, Gianluca; Stavridis, Theodosios und Pulham, Susan (2025). *Das Future Skills-Modell Saar – Entwicklung und Verankerung in Studium und Lehre*. Zeitschrift für Hochschulentwicklung, 20(3), 283–301.

<https://doi.org/10.21240/zfhe/20-3/13>.

Ehlers, Ulf-Daniel (2019). Future Skills und Hochschulbildung. "Future Skill Readiness" - In: Hafer, Jörg [Hrsg.]; Mauch, Martina [Hrsg.]; Schumann, Marlen [Hrsg.]: *Teilhabe in der digitalen Bildungswelt*. Münster; New York : Waxmann 2019, S. 37-48 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-180075 - DOI:10.25656/01:18007.

Ehlers, Ulf-Daniel; Lindner, Martin und Rauch, Emily (2024). *Future Skills für eine von KI beeinflusste Lebens- und Arbeitswelt* https://ai-comp.org/downloads/AI-Comp_Part_2_Kompetenzmodell_final.pdf - Zugriff am 11.07.2026.

- Erpenbeck, John; von Rosenstiel, Lutz; Grote, Sven; Sauter, Werner (Hrsg.) (2017). *Handbuch Kompetenzmessung: Erkennen, verstehen und bewerten von Kompetenzen in der betrieblichen, pädagogischen und psychologischen Praxis* (3., überarbeitete und erweiterte Aufl.). Schäffer-Poeschel.
- Donevska-Todorova, Ana; Trifunov, Zoran; Dojcinovski, Mite (2022): Individualizing Learning Pathways with Adaptive Learning Strategies: Design, Implementation and Scale. In: *Proceedings of the 14th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU 2022)*, Bd. 1. SCITEPRESS, S. 434–441. <https://doi.org/10.5220/0010995100003182>.
- du Plooy, Elmarie; Casteleijn, Deon; Franzsen, Daleen (2024). *Personalized adaptive learning in higher education: A scoping review of key characteristics and impact on academic performance and engagement*. Heliyon, 10(21), Art. e39630. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e39630>.
- Hagelskamp, Carolin; Ringeisen, Tobias (2024). Lehrmethoden zur Stärkung von Selbstwirksamkeit und Studienerfolg bei Studierenden. In: *Lehre.Lernen.Digital*. Bd. 5. H. 1. S. 20 – 26. https://www.ivvi.hwr-berlin.de/fileadmin/institut-ivvi/2024_Ringeisen_et_al._LLD_Druckfahne.pdf - Zugriff am 11.07.2026.
- Healey, Mick; Flint, Abbi; Harrington, Kathy (2014). *Engagement through partnership: Students as partners in learning and teaching in higher education*. Higher Education Academy.
- Jainuri, Muhammad; Kamid, Syaiful; Huda, Nurul (2025): *Microlearning effectiveness in higher education: A systematic review and meta-analysis of student retention and learning outcomes*. Mathema Journal, 7(2), S. 630–642. <https://doi.org/10.33365/jm.v7i2.517>.
- Joller-Graf, Klaus; Zutavern, Michael; Tettenborn, Annette; Ulrich, Ursula und Zeiger, Andrea (2014) *Leitartikel zum kompetenzorientierten Unterricht. Begriffe-Hintergründe-Möglichkeiten*. Luzern: Entwicklungsschwerpunkt Kompetenzorientierter Unterricht, Pädagogische Hochschule Luzern - https://www.phlu.ch/_Resources/Persisent/f/8/4/4/f844815a08fd088fddc206fb1bedc1683df835d2/RT_K21_KO_Artikel_Leitartikel-komp-Unterrichten_jok_201509.pdf - Zugriff am 11.07.2026.
- Kärner, Tobias; Jüttler, Michael; Fritzsche, Yannick; Heid, Helmut (2023). *Partizipation in Lehr-Lern-Arrangements: Literaturreview und kritische Würdigung*. Z. Erziehungswiss., 26, 1053 – 1103. <https://doi.org/10.1007/s11618-023-01171-x>.
- Leijon, Marie; Gudmundsson, Petri; Staaf, Patricia und Christersson, Cecilia (2022). Challenge based learning in higher education: *A systematic literature review*. *Innovations in Education and Teaching International*, 59(5), 609–618. <https://doi.org/10.1080/14703297.2021.1892503>.

- Luo, Hong; Zhang, Yan; Wang, Xiaojun; Li, Ming und Chen, Shanshan (2025). *Impact of microlearning on developing soft skills of university students across disciplines*. *Frontiers in Psychology*, 16, Art. 1491265. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1491265>.
- Mayrberger, Kerstin (2017). Partizipatives Lernen in der Online-Lehre – Anspruch, Konzept und Ausblick. In H. Griesehop & E. Bauer (Hrsg.), *Lehren und Lernen online*. Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-15797-5_6.
- Morze, Nataliia V.; Kuzminska, Olena und Smyrnova-Trybulska, Eugenia (2025). Comprehensive framework for adaptive learning implementation in higher education. In: *CEUR Workshop Proceedings*, Bd. 4060. CEUR-WS.org, S. 198–213. <https://ceur-ws.org/Vol-4060/paper13.pdf> - Zugriff am 06.06.2026.
- Rampelt, F., Matthes, W., Hannken-Illjes, K., Sandmeir, A., Gehrs, V., Horstmann, N., Kunz, A. M., Eigbrecht, L., Johannsen, T., Blum, S., Frank, S., Sutter, C., & Koch, H. (2025). *Future Skills 2030: Ein aktualisiertes Framework für Zukunftskompetenzen*. Stifterverband. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17910748>.
- Reusser, Kurt und Stebler, Rita (1999). Authentizität bei der Beurteilung von Fachleistungen und Lernkonzepten - In: *Beiträge zur Lehrerbildung* 17(1), 10–23 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-133979 - DOI:10.25656/01:13397.
- Richter, Falk und Wardanjan, Barbara (2000). *Die Lernhaltigkeit der Arbeitsaufgabe – Entwicklung und Erprobung eines Fragebogens zu lernrelevanten Merkmalen der Arbeitsaufgabe (FLMA)*. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft*, 54(3–4), 175–183.
- Strittmatter-Haubold, Veronika (2016). Problem Based Learning. Eine Methode für wirksame Lernsettings in der wissenschaftlichen Weiterbildung? - In: *Hochschule und Weiterbildung* 1, 50-55 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-148521 - DOI: 10.25656/01:14852.
- Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e. V. (2024). *Handbuch Studierendenpartizipation in der Lernraumgestaltung*. Verfügbar unter: https://www.stifterverband.org/sites/default/files/2025-02/raumlabor_handbuch_studierendenpartizipation_in_der_lernraumgestaltung.pdf - Zugriff am: 11.07.2026.
- Thiele, Heike; Wolf, Alexander K. ; Haar, Markus u. Braun von Reinersdorff, Andrea (2017). *Das Reflexionsportfolio als innovativer Ansatz für die Validierung informell erworbener Kompetenzen* https://www.hs-osnabrueck.de/fileadmin/HSOS/Homepages/KeGL/Veroeffentlichungen-_Handreichungen/Das_Reflexionsportfolio_als_innovativer_Ansatz_fuer_die_Validierung_informell_erworbener_Kompetenzen.pdf - Zugriff am 06.06.2026.
- Zhu, Baohua; Chau, Kwok Tung und Mohamed Mokmin, Nur Aisyah (2024). *Optimizing cognitive load and learning adaptability with adaptive microlearning for in-service personnel*. *Scientific Reports*, 14(1), Art. 25960. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-77122-1>.

DIGITAL GESTÜTZTE KOOPERATION UND INTERAKTION IN DER HOCHSCHULLEHRE – VIRTUELLE AUSTAUSCHE IN IMMERSIVEN 3D-UMGEBUNGEN

Agnes Berbée

Herder-Institut/Universität Leipzig
agnes.berbee@uni-leipzig.de

Elisa Müller

Herder-Institut/Universität Leipzig
elisa.mueller@uni-leipzig.de

Nicola Würffel

Herder-Institut/Universität Leipzig
nicola.wuerffel@uni-leipzig.de

Zusammenfassung

Sowohl Virtuelle Austausche (Virtual Exchanges, kurz VE) als auch Virtual Reality (VR) werden seit mehreren Jahrzehnten in der Hochschullehre eingesetzt, um (digitale) Interaktion und Kommunikation, auch in internationalen Kontexten, zu fördern. Der vorliegende Beitrag gibt zunächst einen Überblick über beide Konzepte. Anschließend diskutiert er auf Grundlage aktueller Forschung die Potenziale und Herausforderungen der Kombination beider Ansätze in Form von VE in immersiven virtuellen 3D-Lernumgebungen - kurz 3D-VE. Dabei wird insbesondere der Frage nachgegangen, welchen didaktischen Mehrwert 3D-VE für kollaborative und internationale Lehr-Lern-Szenarien bieten können. Abschließend wird aufgezeigt, wie Lehrende an sächsischen Hochschulen bei der Nutzung dieser Potenziale in ihrer Hochschullehre durch das mit Landesmitteln geförderte Projekt Infra-Sax.DVIB unterstützt werden können.

1 Einleitung

VE ermöglichen vor dem Hintergrund knapper Ressourcen und wachsender Anforderungen an Internationalisierung und globales Lernen hochschulübergreifende Kooperation, Transfer und Begegnung auch dort, wo physische Mobilität nicht oder nur eingeschränkt möglich ist (Markovic & Würffel, in Vorbereitung). Um Lernen in VE einen höheren Grad an Immersion zu erlauben und die soziale Interaktion und Kooperation mehrdimensionaler erleben zu können, wurden schon seit der Mitte der 2010er Jahre Versuche unternommen, VE mit VR zu verbinden (Biebighäuser, 2014). Erste Studien zu solchen 3D-VE-Projekten zeigen vielfältige Potenziale (u. a. Nicolaou & Pavon, 2026), die es sinnvoll erscheinen lassen, den breiteren Einsatz von 3D-VE-Projekten in der Hochschullehre voranzutreiben.

Der vorliegende Beitrag bietet zunächst eine kurze konzeptionelle Einordnung von VE und VR im Kontext der Hochschullehre. Darauf aufbauend werden anhand ausgewählter Fallstudien die Potenziale und Grenzen einer methodischen Verknüpfung beider Ansätze in unterschiedlichen Fachkontexten analysiert. Abschließend wird dargelegt, wie Lehrende an sächsischen Hochschulen im Rahmen des aus Landesmitteln geförderten Projekts InfraSax.DVIB bei der didaktisch reflektierten Nutzung dieser Potenziale unterstützt werden können.

2 Virtuelle Austausche als komplexe kooperative Lehr-/Lernszenarien

VE sind komplexe Lehr-/Lernszenarien, die anhand der folgenden Merkmale definiert und von anderen digitalen Lehr- und Lernformaten (z. B. digitale Auslandssemester oder Massive Open Online Courses) abgegrenzt werden können: 1) In VE steht das kooperative Lernen im Mittelpunkt. VE-Szenarien verfolgen deshalb meist aufgaben-, problem- oder projektbasierte Ansätze. So arbeiten Lernende z.B. mit einem hohen Grad an Kooperativität an Projekten oder lösen gemeinsam Aufgaben (Markovic, 2023, S. 96). 2) In VE interagieren geografisch voneinander entfernte Lernende miteinander, häufig über Ländergrenzen hinweg und mit einem (zumindest teilweisen) Fokus auf (inter-)kulturelle Kompetenzen (O'Dowd, 2022, S. 3). 3) Die Lernenden interagieren digital bzw. computergestützt miteinander, d.h. der Austausch findet synchron über Videokonferenztools, asynchron über andere digitale Kommunikationswerkzeuge (z. B. E-Mail, WhatsApp, LMS) oder auch hybrid (in Blended-Learning-Szenarien) statt (ebd.). 4) In ihren interaktiven, kooperativen Lernprozessen werden die Teilnehmenden von Lehrenden oder Fachkräften gefördert und unterstützt (Markovic, 2023, S. 96).

Seinen Ursprung hat das Format VE in der schulbezogenen Fremdsprachendidaktik, in der schon in den 1980er Jahren erste Projekte durchgeführt wurden, in denen sich Fremdsprachenlernende aus verschiedenen Ländern im Rahmen des schulischen Lernens über E-Mails zu interkulturellen Themen austauschten (vgl. Würffel & Schumacher, 2022, S. 144). Inzwischen werden VE-Projekte in der Hochschullehre in vielen Fachgebieten umgesetzt - so z. B. im Fach Global Health zu humanitären Problemen in syrischen Flüchtlingslagern im Libanon (Bowen et al., 2021), zu den Zielen für nachhaltige Entwicklung im Lehramt Englisch (Krenzel, 2022) oder in den Food Sciences zu Aspekten der Ernährungs- und Verbraucherbildung (Bartsch et al., 2025). Die Breite der VE-Projekte zeigt, dass durch VE (je nach Zielsetzung) nicht nur kulturbezogene bzw. (inter-)kulturelle sowie sprachliche Kompetenzen, sondern auch sehr unterschiedliche fachliche Kompetenzen gefördert werden können. VE können darüber hinaus einen wertvollen Beitrag zur Förderung der sog. Future Skills leisten, also zur Förderung von Medien- und digitalen Kompetenzen, der Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Offenheit und des kritischen Denkens, die in einer vernetzten Welt von großer Bedeutung sind (Buiskool & Hudepohl, 2020, S. 6).

Den vielfältigen Potenzialen von VE stehen mögliche Herausforderungen gegenüber. Diese betreffen die Organisation der Rahmenbedingungen (institutionelle

Vorgaben, Absprachen im Teamteaching, Zeitverschiebung, Zeitdruck, Auswahl und Fehleranfälligkeit der verwendeten Tools), vor allem aber auch sprachliche und kulturelle Aspekte (Healy & Kennedy, 2020). Eine von Lehrenden oft erlebte Herausforderung ist außerdem die Frage, wie Studierende zur aktiven und konstanten Beteiligung am VE-Projekt motiviert werden können und wie die nötigen Basiselemente des kooperativen Lernens (vor allem eine positive soziale Interdependenz, eine gegenseitige Unterstützung und eine Übernahme (auch) einer individuellen Verantwortung für das Gruppenziel, Würffel, 2022, S. 10) sichergestellt werden können.

Dank neuer technologischer Entwicklungen haben sich die Kommunikations- und Interaktionsmöglichkeiten in VE inzwischen sehr ausdifferenziert. Eine dieser Entwicklungen ist der Einsatz von VR. Insbesondere immersive virtuelle 3D-Lernumgebungen eröffnen neue Möglichkeiten, einigen der genannten Herausforderungen von VE entgegenzuwirken. Welchen Beitrag VR zum Gelingen virtueller akademischer Austausche leisten kann, wird in Kapitel 4 erläutert. Zunächst wird ein kurzer Überblick über VR in der Hochschullehre gegeben.

3 Virtual Reality in der (Hochschul-)Lehre

Immersive virtuelle Lernumgebungen werden in der Hochschullehre bereits seit mehreren Jahrzehnten erprobt (zur Nutzung von *Second Life* u.a. Biebighäuser, 2014). Mit der Weiterentwicklung leistungsfähiger VR-Hardware gewann die Nutzung von VR für hochschulische Lehr-Lernsettings aber noch stärker an Bedeutung (u. a. Stracke, 2025; Dyrna et al., 2020).

Das zentrale Merkmal von VR-Umgebungen ist die Immersion, also das Ausmaß, in dem Nutzende bereit sind, die virtuelle Umgebung als alternative Realität wahrzunehmen (Stracke, 2025, S. 64). Als Teil der immersiven Erfahrung werden außerdem "Embodiment" und "Presence" (Ondarra et al., 2025, S. 383) beschrieben. *Embodiment* beschreibt das Erleben des eigenen virtuellen Körpers als Avatar (Ondarra et al., 2025, S. 383). *Presence* beschreibt das subjektive Gefühl, sich tatsächlich in der virtuellen Umgebung zu befinden. Neben der räumlichen Präsenz (*Place Presence*) und Selbstpräsenz (*Self-Presence*) ist insbesondere die soziale Präsenz für kollaborative virtuelle Lernumgebungen von Bedeutung: Durch Avatare und gemeinsam genutzte virtuelle Räume kann das Gefühl entstehen, mit anderen Personen denselben Raum zu teilen, was soziale Interaktionen und Zusammenarbeit fördert (Bilgiç et al., 2019, S. 226).

Da bislang keine einheitliche Definition von VR existiert (Stracke, 2025, S. 64), wird in dieser Arbeit der Grad der Immersion als Unterscheidungsmerkmal für VR herangezogen. In Anlehnung an Kaplan-Rakowski und Gruber (2019) soll zwischen *Low-Immersion Virtual Reality* (LiVR) und *High-Immersion Virtual Reality* (HiVR) unterschieden werden. LiVR meint den computergenerierten

dreidimensionalen virtuellen Raum, der über konventionelle audiovisuelle Geräte - wie etwa einen Desktop-Computer mit einem zweidimensionalen Bildschirm - dargestellt und erlebt wird (ebd., S. 1). Die Immersion in LiVR entsteht vor allem durch das Ausmaß der virtuellen Interaktionen und Aktivitäten. HiVR zeichnet sich hingegen durch den Einsatz eines Head-Mounted Displays (VR-Brille) aus, der als räumlich realistisch erlebt werden kann. Durch die Erfassung von Kopf- und Körperbewegungen sowie die multisensorische Interaktion werden bei HiVR deutlich mehr Sinne angesprochen, wodurch ein höheres Maß an Immersion ermöglicht wird.

4 Virtuelle Austausch in immersiven virtuellen 3D-Lernumgebungen

Neuere Anwendungsberichte und Studien aus unterschiedlichen Fachdisziplinen zeigen die vielfältigen Einsatz- und Gestaltungsmöglichkeiten von 3D-VE: Irische und norwegisch Studierende aus den Studiengängen E-Learning und Digital Learning Design arbeiteten drei Wochen lang in gemischten Gruppen als Avatare in einer virtuellen 3D-Campusumgebung (*OpenSimulator*) zusammen, untersuchten die Usability der Plattform und reflektierten die Erfahrungen mit der Plattform und der internationalen Zusammenarbeit (Slattery et al. 2025). Spanischlernende einer niederländischen und einer deutschen Hochschule bearbeiteten mithilfe von VR-Brillen gemeinsam kooperative Aufgaben in der offenen virtuellen Welt *AltSpaceVR*, um sprachliche und kulturelle Kompetenzen zu fördern (Canto et al. 2023). Mexikanische, chilenische und kolumbianische Teilnehmende u. a. aus den Studiengängen Architektur, Design und Kommunikation arbeiteten in einer immersiven 3D-Umgebung (*Tec Virtual Campus Metaverse*) u. a. mit 3D-Modellierung, Augmented Reality und KI (Juarez et al. 2025).

Die Ergebnisse dieser und weiterer qualitativer Studien deuten darauf hin, dass 3D-VE Herausforderungen, die sich in VE häufig stellen, besser adressieren können. Mehrere Studien berichten von höherer Motivation, stärkerem Engagement und aktiverer Beteiligung in virtuellen Lernumgebungen (Nicolaou et al., 2026). Avatare können die soziale Präsenz und das Gemeinschaftsgefühl stärken, die Anonymität kann zudem psychologische Hemmschwellen in der verbalen Kommunikation reduzieren, z.B. bei Sprechanxiety von Fremdsprachenlernenden und Personen, die Videokonferenzen als belastend empfinden (Bilgiç et al., 2019, S. 226; Chen & Sevilla-Pavón, 2023, S. 121; Gruber & Kaplan-Rakowski, 2020, S. 11). Zudem fördern multimodale und räumliche Interaktionsmöglichkeiten die Aushandlung interkultureller Perspektiven, nonverbale Kommunikation und die Wahrnehmung und das Verständnis kultureller Signale (Jauregi-Ondarra et al., 2024, S. 415 f.).

Hinsichtlich der Frage, ob höhere immersive VR-Anwendungen (HiVR) oder weniger immersive Lösungen (LiVR) zu besseren Lernergebnissen führen, zeichnet die Forschung bislang kein einheitliches Bild. Während einige Studien dem Einsatz von HiVR aufgrund der gesteigerten immersiven Erfahrung einen höheren

Lernerfolg zuschreiben (Jauregi-Ondarra et al., 2025), kommen andere Arbeiten zu dem Schluss, dass Lernende mit LiVR ebenfalls hohe Lernergebnisse erzielen können, sofern die VR-Anwendung didaktisch sinnvoll in den Lernkontext eingebettet ist (Mulders et al., 2020, S. 217). Auch wenn aufgrund der noch unklaren Forschungslage nicht eindeutig gesagt werden kann, ob die Didaktisierung entscheidender ist als der Grad der Immersion der eingesetzten Technologie, kommt ihr auf jeden Fall eine entscheidende Bedeutung zu.

5 Entwicklung und Einsatz von 3D-VE-Lernszenarien an sächsischen Hochschulen mithilfe des Projekts InfraSax.DVIB

Die bisherigen Ausführungen haben gezeigt, dass die Verbindung von VE und virtuellen 3D-Lernumgebungen ein erhebliches didaktisches Potenzial für die Hochschullehre besitzt. Insbesondere dort, wo internationale Zusammenarbeit, soziale Präsenz, kollaborative Aufgabenbearbeitung und erfahrungsorientiertes Lernen miteinander verknüpft werden sollen, können avatarbasierte 3D-Umgebungen eine sinnvolle Erweiterung klassischer VE-Formate darstellen. Zugleich wurde deutlich, dass der Mehrwert solcher 3D-VE-Szenarien nicht allein aus der eingesetzten Technologie resultiert. Vielmehr hängt ihr Erfolg maßgeblich davon ab, ob technische Möglichkeiten didaktisch reflektiert, zielgruppengerecht und organisatorisch realisierbar in Lehrveranstaltungen integriert werden.

3D-VE-Szenarien erfordern somit nicht nur technische Infrastruktur, sondern auch Qualifizierungs-, Beratungs- und Unterstützungsangebote, die sowohl die Planung virtueller Austausche als auch die Gestaltung immersiver Lernräume einbeziehen. An dieser Schnittstelle setzt das Projekt InfraSax.DVIB an, das Hochschullehrende bei der Entwicklung, Erprobung und Reflexion von 3D-VE-Projekten unterstützt. Im Mittelpunkt des vom sächsischen Staatsministerium für Wissenschaft, Kultur und Tourismus (SMWK) geförderten Projekts stehen die Nachnutzung und Weiterentwicklung von vier digitalen Anwendungen, die zuvor im Rahmen der Förderung zur Nationalen Bildungsplattform in Sachsen entwickelt und erprobt wurden. Für den in diesem Beitrag diskutierten Zusammenhang ist insbesondere relevant, dass InfraSax.DVIB zwei Unterstützungsbereiche zusammenführt, die für die Entwicklung von 3D-VE-Szenarien zentral sind: Die Durchführung von VE in den verschiedenen Lehrkontexten an sächsischen Hochschulen unterstützt das Projekt InfraSax.DVIB mit der Plattform VE-Collab, die drei zentrale Bausteine vereint: eine Community of Practice zur Vernetzung und Partner:innensuche, frei zugängliche OER-Selbstlernmaterialien zur Qualifizierung sowie den VE-Designer, ein digitales Planungstool, das Lehrende methodisch-didaktisch durch den gesamten Planungsprozess begleitet. Der Einsatz von immersiven virtuellen 3D-Lernwelten soll im Rahmen von InfraSax.DVIB auf der Grundlage einer Open-

Source-Lösung ermöglicht werden, wobei für die Ausarbeitung von Lehr- und Lernszenarien für sächsische Hochschulen auf Erkenntnisse aus dem Projekt AVILAB2 aufgebaut wird. Im Fokus stehen dabei LiVR-Lösungen in Form von desktop- und browserbasierten Open-Source-3D-Lernumgebungen, die einen niedrigschwelligen, hardwarearmen Zugang ermöglichen und sich daher besonders für hochschul- und länderübergreifende virtuelle Austausche eignen. Die Erprobung der digitalen Anwendungen an ausgewählten sächsischen Hochschulen soll im Wintersemester 2026/2027 beginnen. Lehrende haben dann zwei Semester lang die Möglichkeit, die angebotenen Tools und die damit verbundenen Lehr-/Lernformate mit Unterstützung von InfraSax.DVIB in der eigenen Lehre einzusetzen.

Mit Blick auf die Entwicklung von 3D-VE-Szenarien könnte ein mögliches Vorgehen darin bestehen, dass Lehrende sich zunächst mithilfe der OER-Lernmaterialien von VE-Collab zu relevanten VE-Themen informieren, etwa zu Formaten virtueller Austausche, kollaborativen Aufgabenformaten, mehrsprachigen Ansätzen oder kulturbezogenen Zielsetzungen. Anschließend könnten sie gemeinsam mit ihren internationalen Partner:innen ein VE-Projekt im Planungstool anlegen und dort Ziele, Zielgruppen, Phasen, Aufgabenstellungen, Materialien und digitale Werkzeuge strukturieren. In einem weiteren Schritt könnten sie prüfen, welche Teile des VE sinnvoll mit der von InfraSax.DVIB bereitgestellten virtuellen 3D-Lernumgebung umgesetzt werden könnten.

Die genaue Planung des didaktischen Designs des VE ist für die Qualität von 3D-VE-Szenarien zentral. Nicht jede Phase eines VE erfordert eine 3D-Umgebung; zugleich können bestimmte Aktivitäten durch avatarbasierte Interaktion didaktisch erheblich gewinnen. Dazu gehören etwa Kennenlern- und Teambuilding-Phasen, projektbezogene Gruppenarbeit, Simulationen, Präsentationen, Poster-Sessions, informelle Austauschformate oder die gemeinsame Arbeit an räumlich strukturierten Materialien. Das InfraSax.DVIB-Team kann Lehrende hierbei begleiten – wobei die Beratung sowohl didaktische als auch technische Aspekte umfassen kann (geeignete Aufgabenformate für 3D-VE, Heranführung der Studierenden an den 3D-Raum u.v.m.). Auch bei der konkreten Einrichtung virtueller Räume kann InfraSax.DVIB Unterstützung leisten, etwa bei der Gestaltung von Präsentations- und Gruppenarbeitsbereichen, der Einbindung von Dokumenten, Präsentationen oder 3D-Modellen sowie bei der Anpassung des Raums an das jeweilige Lehr-Lern-Szenario. Damit bietet das Projekt nicht nur Zugang zu digitalen Anwendungen, sondern begleitet deren didaktisch reflektierte Integration in konkrete Hochschullehre.

Die Pilotierungen dienen zugleich der Weiterentwicklung der Anwendungen selbst. Durch die Erprobung in unterschiedlichen Fächern, Lehrformaten und institutionellen Kontexten können Erkenntnisse darüber gewonnen werden, welche technischen Funktionen, Beratungsangebote und didaktischen Unterstützungsstrukturen für die Entwicklung tragfähiger 3D-VE-Szenarien besonders relevant sind. InfraSax.DVIB fungiert damit als Schnittstelle zwischen Forschung, Infrastrukturentwicklung und Lehrpraxis.

6 Zusammenfassung

Virtuelle Austausche bieten Hochschulen vielfältige Möglichkeiten, internationale Kooperation und kollaborative Lehr-Lernprozesse unabhängig von physischer Mobilität zu fördern. Zugleich stellen die Gestaltung digitaler kooperativer Zusammenarbeit, die Förderung von Motivation und sozialer Präsenz sowie sprachliche, kulturbezogene und organisatorische Aspekte Lehrende vor anspruchsvolle didaktische Aufgaben. Die im Beitrag diskutierten Forschungsarbeiten deuten darauf hin, dass immersive virtuelle 3D-Lernumgebungen einen Beitrag zur Bewältigung dieser Herausforderungen leisten können, indem neue Formen digitaler sozialer Interaktion, Zusammenarbeit und Präsenzerfahrung ermöglicht werden. Damit 3D-VE-Szenarien ihr Potenzial entfalten können, bedarf es jedoch mehr als der Bereitstellung technischer Plattformen. Erforderlich sind Qualifizierungsangebote, Planungsinstrumente, technische Unterstützung und didaktische Beratung, die Lehrende bei der Konzeption, Umsetzung und Reflexion solcher Szenarien begleiten. Das Projekt InfraSax.DVIB greift diesen Bedarf auf, indem es die Plattform VE-Collab zur Qualifizierung und Planung virtueller Austausche mit der Erprobung einer niedrighschwelligen, Open-Source-basierten 3D-Lernumgebung verbindet. Die ab dem Wintersemester 2026/2027 geplanten Pilotierungen an ausgewählten Hochschulen eröffnen die Möglichkeit, 3D-VE-Szenarien in der Lehrpraxis zu entwickeln, zu erproben und wissenschaftlich sowie didaktisch auszuwerten. Damit leistet InfraSax.DVIB einen Beitrag zur nachhaltigen Verankerung digitaler, internationaler und kooperativer Lehr-Lern-Formate an Hochschulen. Zugleich können die Projektergebnisse dazu beitragen, genauer zu bestimmen, unter welchen Bedingungen die Verbindung von VE und virtuellen 3D-Lernumgebungen einen didaktischen Mehrwert erzeugt – und wie Lehrende bei der Realisierung entsprechender Szenarien wirksam unterstützt werden können.

7 Literatur

- Bartsch, S., Müller, H., Schönerstedt, A. (2025): Essalltag im Virtuellen Austausch – Erfahrungen und Entwicklungen eines hochschuldidaktischen Angebots. In: Aßmann, S., Lewandowski, K., Jürgens, J. (Hrsg.): *Virtual Eating – Macht virtuelles Essen satt?* [Reihe des DFG-Sonderforschungsbereichs 1567 Virtuelle Lebenswelten]. Bielefeld: transcript, S. 47–76.
- Biebighäuser, K. (2014): *Fremdsprachenlernen in virtuellen Welten. Empirische Untersuchung eines Begegnungsprojekts zum interkulturellen Lernen*. Tübingen: Narr.

- Bowen, K., Barry, M., Jowell, A. et al. (2021): *Virtual Exchange in Global Health: an innovative educational approach to foster socially responsible overseas collaboration*. International Journal of Educational Technology in Higher Education 18 (32).
- Buiskool, B. & Hudepohl, M. (2020): *Research for CULT committee - virtual formats versus physical mobility. Concomitant expertise for INI report*. Abrufbar unter: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/629217/IPOL_BRI\(2020\)629217_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/629217/IPOL_BRI(2020)629217_EN.pdf) (01.07.2026).
- Bilgiç, H. G., Elçi, S. Y., Tüzün, H. (2019): *The Effects of 3D Multi-User Virtual Environments on Collaborative Learning and Social Presence*. International Electronic Journal of Elementary Education, 11(3), 221–231.
- Dhimolea Kucher, T., Kaplan-Rakowski, R. & Lipsmeyer, L. (2022): *A Systematic Review of Research on High-Immersion Virtual Reality for Language Learning*. In: TechTrends, 66.
- Gruber, A. & Kaplan-Rakowski, R. (2020): *User Experience of Public Speaking Practice in Virtual Reality*. In *Cognitive and Affective Perspectives on Immersive Technology in Education*, IGI Global Scientific Publishing, S. 235–249.
- Gruber, A. & Kaplan-Rakowski, R. (2019): Low-immersion versus high-immersion virtual reality: Definitions, classification, and examples with a foreign language focus. In: *Proceedings of the Innovation in Language Learning International Conference 2019*: Florence: Pixel.
- Healy, S. & Kennedy, O. (2020): The practical realities of virtual exchange. In: Hagley, E. / Wang, Y. (Hrsg.): *Virtual exchange in the Asia-Pacific: research and practice*, S. 125–144.
- Jauregi-Ondarra, K., Meijerink, J., Christoforou, M. (2024): Using high-immersion social virtual reality environments for researching interculturality. In: Sadeghi, K. (Hrsg.): *Routledge Handbook of Technological Advances in Researching Language Learning* (1. Aufl.). Routledge London, S. 403–420.
- Juarez, A., Rabago, J., Pliego, A., Salazar, G., Hinrichsen, C., Castro, M., Pachajoa, T. (2025): *Innovative Methodology for the Integration of Emerging Technologies in Global Education: Mixed Realities, AI, Metaverse, and SDGs*. Institute for the Future of Education Conference (IFE), S. 1–7.
- Krengel, F. (2022): Globales Lernen durch virtuellen Austausch? Ein Lehrkonzept zur Förderung telekollaborativer Kompetenzen bei angehenden Englischlehrkräften. In: Schütte, U. et al. (Hrsg.): *Digitalisierungsbezogene Kompetenzen fördern: Herausforderungen, Ansätze und Entwicklungsfelder im Kontext von Schule und Hochschule*. Hildesheim: Universitätsverlag Hildesheim, S. 160–167.
- Markovic, M. (2023): Systematischer Überblick virtueller Austausche im Fremdsprachenbereich. Einflussfaktoren, Potenziale und Herausforderungen. In:

- Michal Dvorecký et al. (Hrsg.): *Band 3: Sprachliche Teilhabe fördern*. Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KG, Berlin, S. 95–107.
- Markovic, M. & Würffel, N. (in Vorbereitung): (40 Years of) Virtual Exchange: Conceptualizing a Complex, Yet Flexible Method in Language Learning and Teaching. In: Freitag-Hild, B. / Suhrkamp, C. / Würffel, N. (Eds.): *Virtual Exchange (VE) in Language Education: Theory and Practice*.
- Nicolaou, A. & Pavon, A. S. (2026): A Qualitative Analysis of the Affordances of Immersive Technologies in Virtual Exchange. In: Farr, F. / Murray, L. (Hrsg.): *The Routledge Handbook of Language Learning and Technology* (2. Aufl.). Routledge London, S. 331–344.
- O'Dowd, R. (2022): *Virtual Exchange in der internationalen Hochschulbildung. Eine Einführung*. DAAD Forschung kompakt 3, S. 1–11.
- Schlecht, C., Friedrich, J., Zinke-Wehlmann, C., Markovic, M., Magosch, C. (2023): Design of a Collaborative Platform for Virtual Exchanges. In: *Proceedings of the 2023 AIS SIGED International Conference on Information Systems Education and Research 13*. Abrufbar unter: <https://aisel.aisnet.org/siged2023/13> (01.07.2026).
- Slattery, D. M., Cleary, Y., Giæver, T. H., Engen, B. K. (2025): Experimenting with a multi-user virtual environment for collaborative online international learning: A Case study from Ireland and Norway. In: *Nordic Journal of Comparative and International Education* 9 (2).
- Würffel, N. & Schumacher, N. (2022): Virtual Exchanges in Deutsch als Fremd- und Zweitsprache. In: *Deutsch als Fremdsprache* 3, S. 142–152.
- Würffel, N. (2022): Kooperatives Lernen im DaF/DaZ-Unterricht. In: *Fremdsprache Deutsch* 67, S. 9–15.

BWL IN WIRTSCHAFT UND TECHNIK – STUDIEREN MIT TOPSIM-PLANSPIELEN AN DER DHSN - THEORETISCH & PRAKTISCH | REMOTE & IN PRÄSENZ | FACHLICH & SOZIAL | AKTIVIEREND (AUCH!) IM E-LEARNING

Torsten Forberg

Duale Hochschule Sachsen
torsten.forberg@dhsn.de

Zusammenfassung

Aufbauend auf dem Vortrag und der Veröffentlichung im Rahmen des Workshop on e-Learning 2024 (Forberg, 2024, S. 35) wird der Ansatz des Einsatzes von TOPSIM-Planspielen an der DHSN Sachsen (vormals Berufsakademie Sachsen) vorgestellt und im Rahmen eines einstündigen Workshops anschaulich vermittelt. Darüber hinaus werden aktuelle Entwicklungen im Kontext generativer KI im Hinblick auf die daraus resultierenden Anforderungen an Lehrveranstaltungen thematisiert sowie aus der Perspektive der Lehrenden und Teilnehmenden reflektiert.

1 Einführung

Unternehmensplanspiele bzw. Wirtschaftssimulationen werden seit Jahrzehnten erfolgreich in der akademischen Hochschullehre eingesetzt und sind aus gutem Grund ein zentraler Bestandteil zahlreicher Curricula kaufmännischer und technischer Studiengänge. Im Rahmen des 23. Workshop on e-Learning wird dieser Ansatz nun in Form eines 60-minütigen Workshops aufgegriffen. Ziel ist, den Planspieleinsatz aktiv erlebbar zu machen und den Fokus auf die Aktivierung der Teilnehmenden – insbesondere im E-Learning – zu richten. Dabei wird zugleich der Einsatz von KI-gestützten Werkzeugen durch Studierende berücksichtigt und hinsichtlich seiner Auswirkungen auf Lehr- und Lernprozesse reflektiert. ChatGPT (OpenAI) wurde zu Recherche sowie zur sprachlichen und redaktionellen Überarbeitung des Manuskripts eingesetzt. Die inhaltliche Verantwortung dieses Beitrages liegt vollständig beim Autor.

2 Wirtschaftsdidaktische Prinzipien und technische Fortschritte

Unternehmensplanspiele und Wirtschaftssimulationen sind dadurch charakterisiert, dass sie wirklichkeitsnahe, komplexe, vernetzte, intransparente und dynamische Problemstellungen abbilden. Die Lösungen dieser Problemstellungen sollen mittels Handlungen der Lernenden vorangetrieben bzw. erreicht werden können, dabei eine Beleuchtung aus unterschiedlichen Perspektiven ermöglichen sowie die Erarbeitung von strukturiertem Wissen und weitere Anwendungsmöglichkeiten eröffnen (vgl. Dubs, 1996, S. 62; Dörner, 2001, S. 59; zusammenfassend Forberg, 2008, S. 77–79; Forberg, 2024, S. 36). Die klassischen Gestaltungskriterien (vgl. vertieft Forberg, 2024, S. 37) umfassen ... (1) Lernerzentrierung, (2) Wissenszentrierung, (3) Einschätzungsorientierung und (4) Gemeinschaftszentrierung. Sie bieten zudem einen geeigneten Orientierungsrahmen für technologische Entwicklungssprünge, mit denen die Planspieldidaktik seit mehreren Jahrzehnten konfrontiert ist:

- Übergang vom Papier- zum PC-basierten Planspiel (ca. 1965–1985),
- Integration internetgestützter Lehr-/Lernszenarien (ca. 1995–2005),
- Übergang von lokal installierter Software zu Cloud- bzw. Webbasierung (ca. 2010–2020) sowie
- Integration generativer Künstlicher Intelligenz (KI) (seit 2022).

Dabei steht – dem gesetzlichen Auftrag der Dualen Hochschule Sachsen folgend – das Ziel der berufspraktischen Qualifizierung im Vordergrund, da gemäß § 5 Abs. 1 SächsHSG (Freistaat Sachsen, 2024), wissenschaftlich-theoretische und praktische Studienabschnitte inhaltlich (...) aufeinander abgestimmt sein müssen.

3 E-Learning-Komponenten und Umsetzung

In der Abbildung 1 ist ein Überblick über die verschiedenen Bestandteile des Gesamtsettings gegeben, für Beschreibungen wird auf den Beitrag des Tagungsbandes 2024 (Forberg, 2024, S. 39) verwiesen.

Die Studierenden bilden in Teams das Management-Board eines simulierten Kopiergeräte-Herstellers. Die Funktionen sind in Ressorts/Departments mit Vertretungsregelungen aufgeteilt.

- (A) Vorsitz, vertritt: G | (B) Einkauf, Lager, Produktion, vertritt: H
 (C) Personal, vertritt: I | (D) F&E, vertritt: A | (E) Vertrieb & Märkte, vertritt: B
 (F) Finanzen (intern), vertritt: C | (G) Finanzen (extern), vertritt: D.

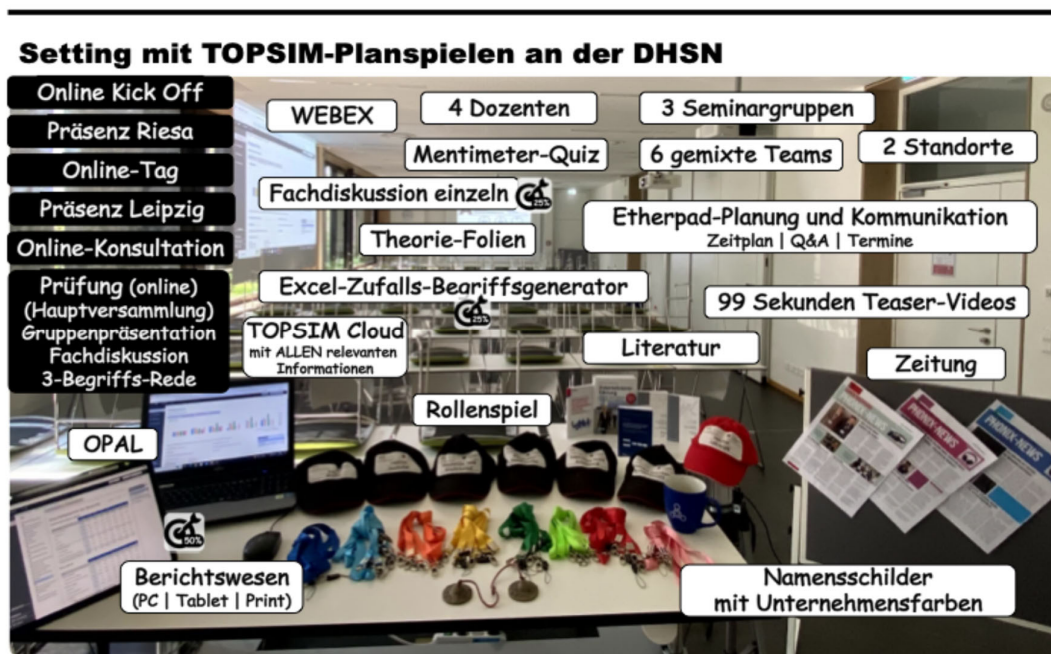


Abb. 1: Setting mit TOPSIM-Planspielen an der DHSN

Durch die Lehrkräfte werden u. A. die Rollen Aufsichtsrat, Gesellschafter, Presse, Geschäftsbank, Richter und Unternehmensberatung simuliert.

Der grundsätzliche Ablauf der Simulation erfolgt, angereichert durch die verschiedenen Elemente des Settings, den Schritten:

- Analyse der Ausgangssituation (Unternehmen, Wettbewerb, Kunde)
- Treffen von Entscheidungen im Vorstandsteam
- Deadline: Schließen der TOPSIM Cloud
- Marktsimulation durch die Seminarleitung
- Auswertung im großen Plenum
- Auswertung im Vorstandsteam
- Reporting gegenüber der Öffentlichkeit und/oder mit dem Aufsichtsgremium
- Controlling / Start der nächsten Periode
- vorab und begleitend: Theorie-Blöcke
- Abschluss: Prüfungsleistung mit Gruppenpräsentation (50%), Einzelleistung Fachdiskussion (25%) sowie 3-Begriffs-Zufallsrede (25%)

Die konkrete Ausgestaltung variiert in unterschiedlichen Fachrichtungen aufgrund der Spezifika der curricularen Zielstellungen und Vorgaben sowie und bei verschiedenem Umfang der Module; der didaktische Kern jedoch bleibt.

Im Hinblick auf Fachkompetenz, insb. Faktenwissen, konzeptuelles Wissen und prozedurales Wissen sind grundsätzlich sämtliche Bereiche des Gegenstandsbezugs der Betriebswirtschaftslehre bzw. des Wirtschaftsunternehmens in seinem Umfeld (vgl. Abbildung 2) einbezogen.

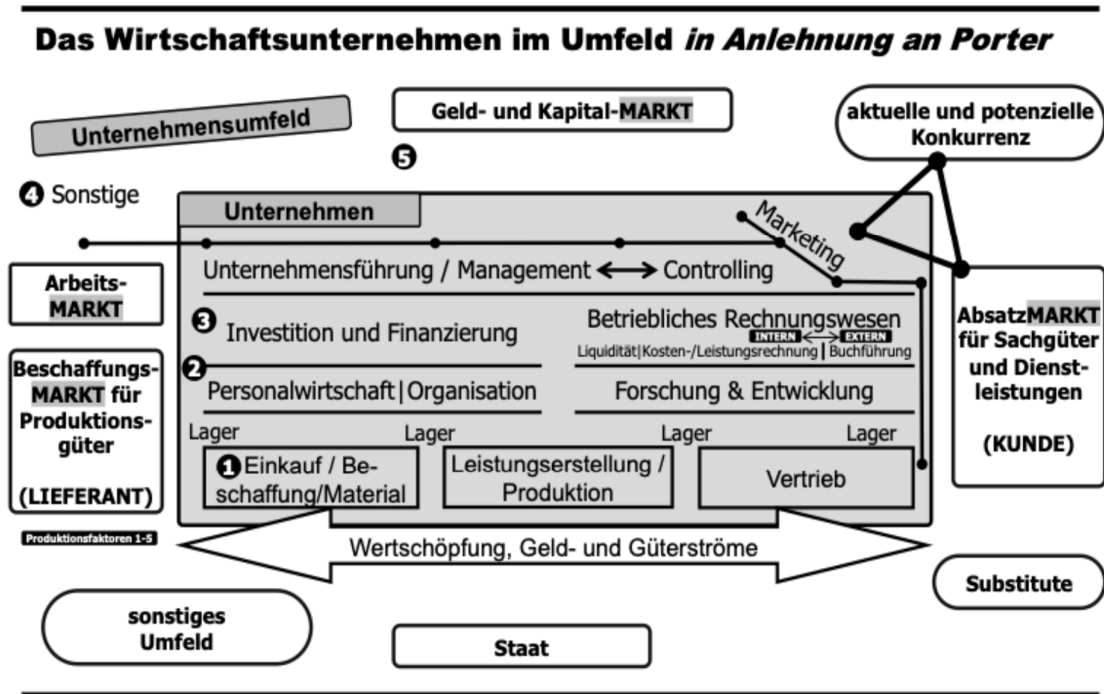
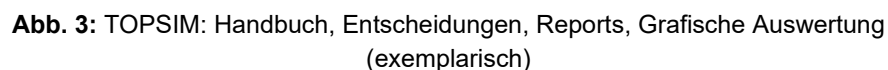


Abb. 2: Gegenstandsbereich: Wirtschaftsunternehmen im Umfeld

Die Methodenkompetenz umfasst insbesondere die strukturierte und systematische Bewältigung betriebswirtschaftlicher Aufgabenstellungen. Die Sozialkompetenz bezieht sich auf die kooperative Zusammenarbeit innerhalb von Teams sowie auf die adressatengerechte Interaktion mit Stakeholdern und Shareholdern. Exemplarischen Einblick in das TOPSIM-Teilnehmersystem gibt Abbildung 3.

Im regulären Einsatz an der Hochschule werden sechs bis acht Simulationsperioden durchlaufen; im Rahmen des 60-minütigen Workshops auf der Tagung werden exemplarisch ein bis zwei Perioden simuliert.



4 Künstliche Intelligenz – jetzt „alles“ anders?

Durch den Einsatz von generativer KI verändern sich Lehr-Lern-Prozesse grundlegend (vgl. UNESCO, 2024 und World Economic Forum 2025).

Daraus resultieren zwei Fragen:

- a) Sind planspielbasierte Lehrveranstaltungen schlechter, gleich oder besser geeignet als traditionelle Formate, um den neuen Anforderungen gerecht zu werden?
- b) Wie müssen sich diese verändern?

4.1 Theorie und Perspektive der Lehrenden

UNESCO (2024) hat mit dem AI Competency Framework for Students (2024) in Bezug auf Hochschullehre vier Kompetenzbereiche mit folgenden Kernaussagen herausgearbeitet.

Die Lehrendenperspektive (Zielführung im Vergleich traditionelle Lehrveranstaltung vs. Planspielsetting) ist auf folgender Skala abgebildet:

(--) deutlich geringer (-) geringer (+) eher höher (++) deutlich höher

- a) Mensch im Mittelpunkt – KI als Unterstützung des Menschen verstehen und verantwortungsvoll einsetzen. (+)
- b) Ethik und Verantwortung – Datenschutz, Fairness, Transparenz und gesellschaftliche Auswirkungen berücksichtigen. (-)
- c) KI verstehen und anwenden – Funktionsweise, Möglichkeiten und Grenzen von KI kennen und KI zielgerichtet nutzen. (+)
- d) KI gestalten – KI zur Lösung realer Probleme einsetzen sowie kreative und innovative Anwendungen entwickeln. (++)

Darüber hinaus sind drei Kompetenzstufen benannt, die Bezug zu den klassischen Taxonomiestufen von Lehrzielen (vgl. Bloom et al., 1976, S. 216) haben:

- e) Verstehen (Understand): Grundlagen kennen und einordnen. (+)
- f) Anwenden (Apply): KI kompetent und reflektiert nutzen. (++)
- g) Gestalten (Create): KI kreativ einsetzen, eigene Lösungen entwickeln (+++)

Nach UNESCO (2024, S. 14) erfordert Bildung im Zeitalter der KI eine Abkehr von einer primär auf Wissensvermittlung ausgerichteten Lehre. Stattdessen sind kritisches Denken, Problemlösefähigkeit und verantwortungsbewusstes Handeln systematisch zu fördern. KI soll dabei das Lernen unterstützen, ohne menschliches

Denken zu ersetzen, und KI-Kompetenzen sollen fächerübergreifend sowie praxisnah vermittelt werden.

Schwerpunkte verschieben sich von:

- h) Wissensreproduktion zu Wissensanwendung (++)
- i) Einzelarbeit zu Kollaboration mit Mensch und KI (++)
- j) Tool-Bedienung zu einem reflektierten KI-Einsatz (-)
- k) Routineaufgaben zu Problemlösen, Kreativität und Innovation (+)
- l) Fachwissen allein zu Handlungskompetenz und Urteilsfähigkeit (++)

Bei der Analyse dieser KI-bezogenen Aussagen ist ersichtlich, dass sich die hier fokussierten Kompetenzen und Ziele durchaus in die traditionellen Gestaltungskriterien für komplexe Lehr-Lern-Arrangements im Sinne der handlungsorientierten Wirtschaftsdidaktik (vgl. zusammenfassend Forberg, 2008, S. 5) einordnen lassen.

Für einen Blick in die berufspraktischen Anforderungen an die Absolventen sind in Abbildung 4 Kompetenzen visualisiert, die durch die Einflüsse von KI verstärkt / gleich / weniger stark durch die Berufspraxis gefordert sind. Die Lehrendenperspektive ist entsprechend ergänzt.

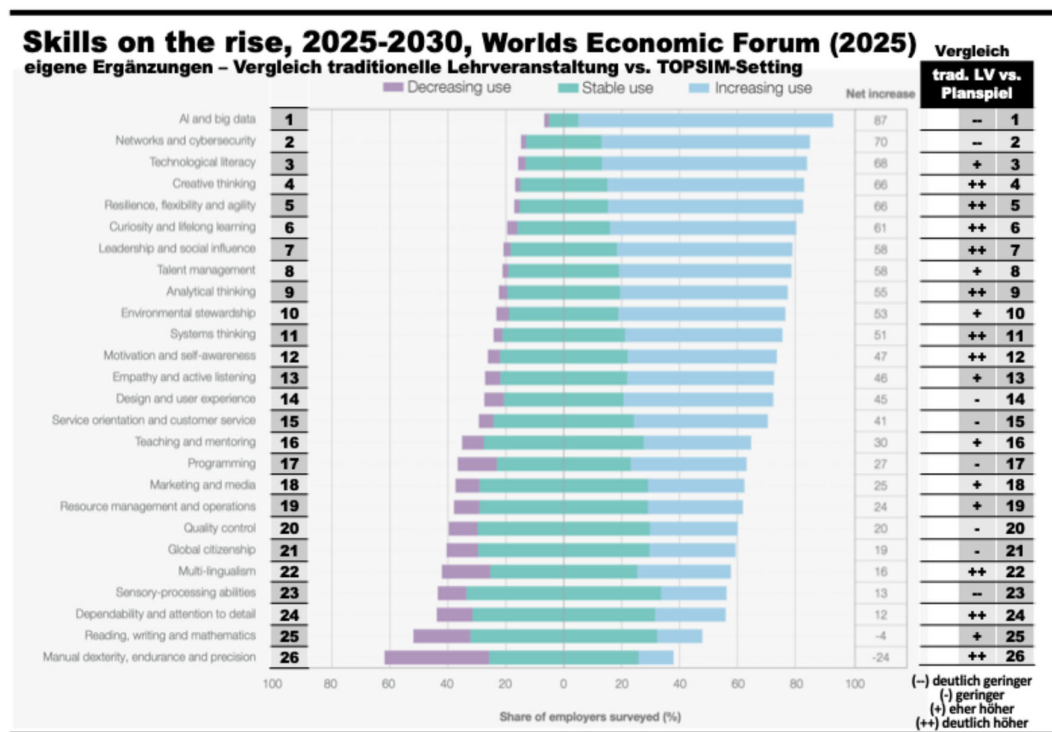


Abb. 4: Skills on the rise, 2025-2030, entnommen aus: World Economic Forum (2025), 37; eigene Ergänzungen – Vergleich trad. LVS vs. Planspiel

Diese Einordnungen verdeutlichen, dass viele der durch den Einsatz von KI entstehenden didaktischen Anforderungen durch die Integration von Unternehmensplanspielen in die akademische Lehre bearbeitet werden können. Von zentraler Bedeutung ist dabei – insbesondere angesichts des multidimensionalen Zusammenwirkens komplexer Handlungsfelder (KI, Unternehmen im Umfeld, Wettbewerb, Stakeholder- und Shareholderinteressen sowie methodische und soziale Aspekte) – der grundsätzliche Fokus auf die Interaktion von Mensch zu Mensch, dem alle Elemente des Lehr-Lern-Settings dienen müssen. Dieser Fokus wird im vorliegenden Planspielsetting durchgängig verfolgt und mündet – verpflichtend für alle Teilnehmenden – in der abschließenden Hauptversammlung als Prüfungsleistung in Form einer Präsentation (Gruppe) mit anschließender Fachdiskussion und 3-Begriffs-Sequenz (Einzelleistung). Diese findet dann bewusst ohne den Einsatz von KI statt – im Austausch von natürlicher Intelligenz zu natürlicher Intelligenz.

Festzuhalten ist an dieser Stelle, dass die in diesem Kapitel vorgenommenen Einordnungen und gezogenen Schlussfolgerungen aus der Perspektive der Lehrenden begründet hergeleitet werden können. Ihre Tragfähigkeit bedarf jedoch einer weiteren empirischen Überprüfung und ist in zukünftigen Untersuchungen zu analysieren sowie gegebenenfalls zu bestätigen oder zu falsifizieren.

4.2 Reflexion aus der Perspektive der Studierenden

Eine differenzierte Befragung zu den einzelnen Kriterien liegt (noch) nicht vor, erste generelle Ergebnisse können jedoch aus Befragungen von drei Seminargruppen unterschiedlicher Fachrichtungen vorgestellt werden. Alle haben das in diesem Beitrag skizzierte Setting durchlaufen.

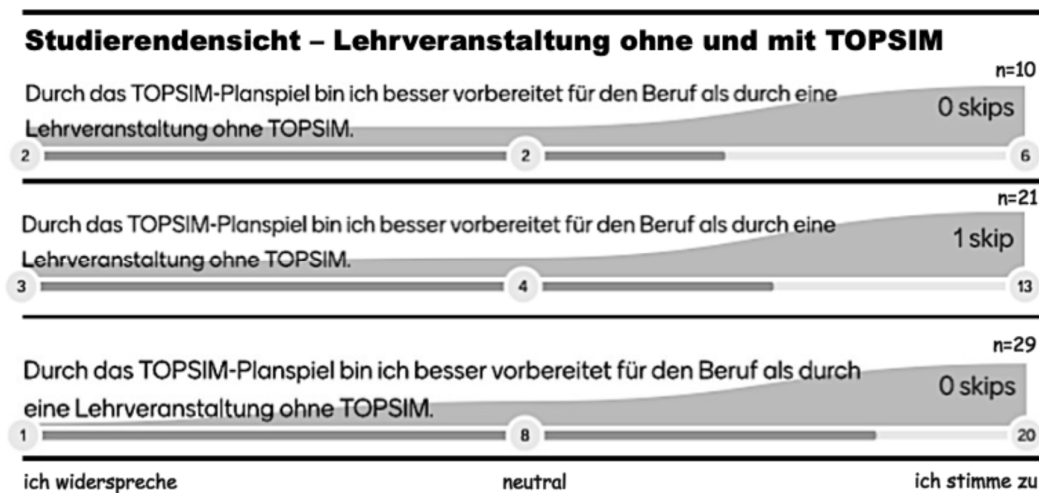


Abb. 5: Studierendensicht – Lehrveranstaltung ohne und mit TOPSIM
Mentimeter-Umfrage in drei Seminargruppen 06/2026

In Abbildung 5 wird deutlich, dass die Mehrheit der Studierenden (65%) aussagt, durch die planspielbasierte TOPSIM-Lehrveranstaltung besser für den Beruf vorbereitet zu sein als durch Lehrveranstaltungen ohne Planspiel (25% neutral, 10% dagegen). Differenziertere Aussagen zu einzelnen Facetten können aus diesen Ergebnissen nicht abgeleitet werden. Geschlussfolgert werden kann jedoch schon, dass die Weiterentwicklung dieser Formate auch aus Teilnehmendensicht Erfolg versprechend ist. Für eine detailliertere Betrachtung von Teilnehmendenfeedback in planspielbasierten Lehrveranstaltungen sei auf Forberg (2020, S. 56) verweisen.

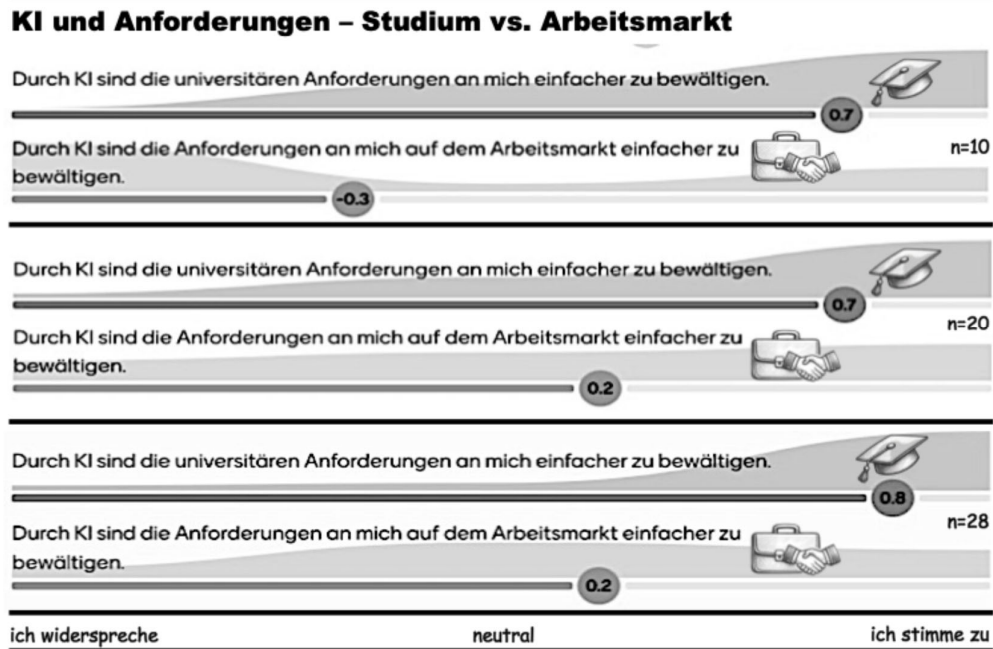


Abb. 6: Studierendensicht – KI und Anforderungen - Studium vs. Arbeitsmarkt
Mentimeter-Umfrage in drei Seminargruppen 06/2026

Spannende Erkenntnisse liefert die Frage nach den subjektiv wahrgenommenen universitären und arbeitsmarktbezogenen Anforderungen in Bezug auf KI (Abbildung 6). Eine deutliche Mehrheit der Befragten gibt an, universitäre Anforderungen durch den Einsatz von KI leichter bewältigen zu können, während die Anforderungen des Arbeitsmarktes mehrheitlich als unverändert oder schwieriger zu bewältigen eingeschätzt werden. Dieses Ergebnis verdeutlicht, dass die universitäre kaufmännische Lehre angepasst und weiterentwickelt werden muss, um den Anforderungen des Arbeitsmarktes weiterhin in angemessenem Maße gerecht zu werden. Zugleich weist es darauf hin, dass die Wahrnehmung der Studierenden hinsichtlich ihrer eigenen Kompetenzen und potenziellen Defizite thematisiert und weiter geschärft werden sollte.

5 Erkenntnisse, Limitationen und Ausblick

In diesem Beitrag wurde unter Bezugnahme auf und in Weiterführung bisheriger Veröffentlichungen die didaktische Einbindung von TOPSIM-Unternehmensplanspielen in die akademische Lehre an der DHSN Sachsen dargestellt. Der Ansatz verbindet verschiedene didaktische Elemente: die Verknüpfung von Theorie und praktischer Anwendung, die Kombination von E-Learning-Elementen und Präsenzlehre, die konsequente Einbeziehung von Fach-, Methoden- und Sozialkompetenzen sowie insbesondere die fordernde und fördernde Aktivierung der Teilnehmenden. Auf Grundlage dieser Konzeption, die im Rahmen des Workshops auf der Tagung anschaulich erlebbar wird, wurden aus hochschulischer und praxisorientierter Perspektive die durch die Entwicklung generativer KI entstehenden Anforderungen aufgezeigt und im Kontext des Planspielsettings reflektiert.

Erste Ergebnisse von Studierendenbefragungen bestärken die Intention, den Ansatz unter Berücksichtigung der Entwicklungen im Bereich der generativen KI kontinuierlich weiterzuentwickeln, die Rolle der Lehrenden fortzuschreiben und den Fokus auf die Mensch-zu-Mensch-Interaktion, der dem Kern betriebswirtschaftlicher Lehre ohnehin innewohnt, gerade im Kontext des KI-Einsatzes nicht zu substituieren, sondern bewusst zu stärken.

Weiterführende Untersuchungen können aufzeigen, inwiefern die aus dem Einsatz generativer KI resultierenden differenzierten Anforderungen an die didaktische Gestaltung systematisiert, umgesetzt, empirisch evaluiert sowie bestätigt oder gegebenenfalls verworfen werden können. Die grundsätzliche Aussage, dass es „die richtige Methode“ in der Wirtschaftspädagogik nicht gibt, sondern vielmehr die Kombination verschiedener aktivierender Lehr-Lern-Elemente sowie unterschiedlicher Prüfungsformen zielführend ist, erscheint vor diesem Hintergrund weiterhin gültig.

6 Literatur

- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1976). *Taxonomie von Lernzielen im kognitiven Bereich* (5. Aufl.). Beltz.
- Dörner, D. (2001). *Die Logik des Misslingens: Strategisches Denken in komplexen Situationen* (14. Aufl.). Rowohlt.
- Dubs, R. (1996). Komplexe Lehr-Lern-Arrangements im Wirtschaftsunterricht – Grundlagen, Gestaltungsprinzipien und Verwendung. In K. Beck, W. Müller, T. Deißinger, & M. Zimmermann (Hrsg.), *Berufserziehung im Umbruch – Didaktische Herausforderungen und Ansätze zu ihrer Bewältigung* (S. 159–172). Deutscher Studien Verlag.
- Forberg, T. (2008). *Auswirkungen von Präsentationen und Leistungsbenotungen im betriebswirtschaftlichen Unterricht – Eine empirische Untersuchung am Beispiel eines Unternehmensplanspiels* (Dissertation). TUDpress.
- Forberg, T. (2010). Lehrveranstaltungen mit Unternehmensplanspielen – angenehme Abwechslung im Lernalltag oder harte Betriebswirtschaftslehre mit Lern- und Leistungsdruck? In F. Trautwein, S. Hitzler, & B. Zürn (Hrsg.), *Planspiele – Entwicklungen und Perspektiven* (ZMS-Schriftenreihe, Bd. 1, S. 129–140).
- Forberg, T. (2024). Integrierte Präsenz- und E-Learning-Lehre in der Betriebswirtschaft mit TOPSIM-Unternehmensplanspielen – Didaktischer Rahmen, Aufbau der simulierten Realität und konkrete Umsetzung in einem übergreifenden Setting der Standorte Leipzig und Riesa/Berufsakademie Sachsen. In M. Längrich, S. Heidig, & E. Schuster (Hrsg.), *22. Workshop on e-Learning (WeL'24): Tagungsband* (S. 35–46). Hochschule Zittau/Görlitz.
- UNESCO. (2024). *AI competency framework for students*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391105>.
- World Economic Forum. (2025). *The Future of Jobs Report 2025*. *World Economic Forum*. https://reports.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_Report_2025.pdf.

AUTOREN

Berbée, Agnes

Agnes Berbée beschäftigt sich mit der Gestaltung zukunftsfähiger Hochschullehre. Ihre Schwerpunkte liegen in den Bereichen Digital Change, partizipative Lehr-Lern-Kulturen und Learning Communities. Nach ihrer Tätigkeit in der Hochschuldidaktik Sachsen arbeitet sie seit 2025 am Herder-Institut der Universität Leipzig zu digital gestützten Lehr-Lern-Settings.

Braun, Iris

Dr. Iris Braun ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Distributed and Networked Systems an der Fakultät Informatik der TU Dresden. Ihre Arbeits- und Forschungsschwerpunkte umfassen Serviceorientierte Architekturen und Cloud Computing, Technology-Enhanced Learning, Audience-Response-Systeme (AMCS), Intelligente Tutorielle Systeme, Adaptive Lernsysteme sowie Automatische Itemgenerierung.

Damnik, Gregor

Dr. Gregor Damnik arbeitet derzeit am Zentrum für Lehrerbildung, Schul- und Berufsbildungsforschung der TU Dresden. Seine Forschungsschwerpunkte sind die automatische Generierung von Lern- und Testaufgaben, die Entwicklung und Evaluation von kompetenzbasierten Trainings für die Lehrkräfteaus- und -fortbildung sowie das Lehren und Lernen mit und über digitale Medien.

Forberg, Torsten

Prof. Dr. rer. pol. Torsten Forberg ist Diplom-Betriebswirt (Bank) und Diplom-Handelslehrer und lehrt / trainiert / forscht im Bereich Betriebswirtschaft mit Unternehmensplanspielen in kaufmännischen und nicht-kaufmännischen Studienrichtungen für Hochschulen, Unternehmen und Bildungsträger. Er ist zertifizierter TOPSIM-Trainer und Inhaber einer Professur (in Teilzeit) an der Dualen Hochschule Sachsen sowie selbstständiger Lehrbeauftragter.

Freudenreich, Ronny

Ronny Freudenreich, M. A. ist zertifizierter Ingenieurpädagoge und wissenschaftlicher Mitarbeiter in Projekten zur Entwicklung /Erprobung innovativer Lehr-Lern-Angebote an der Hochschule Zittau/Görlitz. Sein Forschungsinteresse obliegt den Themen Ingenieurpädagogik und Hochschuldidaktik sowie dem Einsatz von digitalen Technologien in der Lehre. Aktuelle Schwerpunkte liegen in Ansätzen zur Förderung von Digitalen Kompetenzen und Formaten zur Förderung selbstgesteuerter Lernprozesse bei Studierenden.

Heidig, Steffi

Prof. Dr. Steffi Heidig lehrt seit 2017 im Studiengang Kommunikationspsychologie an der Hochschule Zittau/Görlitz. Ihre Forschung konzentriert sich auf die motivierende und lernförderliche Gestaltung multimedialen Lernens, die systematische didaktische Konzeption digitaler Lehr-Lern-Angebote und die Ableitung evidenzbasierter Gestaltungsempfehlungen.

Hund, Silvio

Silvio Hund studierte an der HTWK Leipzig Wirtschaftsingenieurwesen in der Fachrichtung Maschinenbau und Energietechnik. Seit 2015 ist er dort als Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Industrielle Messtechnik im Bereich Forschung und Lehre tätig.

AUTOREN

Kucharski, Sebastian

Dipl.-Inf. Sebastian Kucharski ist Doktorand am Lehrstuhl für Distributed and Networked Systems der TU Dresden. Seine Forschungsschwerpunkte sind die Unterstützung der Modellierung adaptiver Lernmechanismen für digitale Lernumgebungen sowie die automatische Generierung von Lern- und Testaufgaben.

Müller, Elisa

Elisa Müller ist seit 2017 wissenschaftliche Mitarbeiterin am Herder-Institut der Universität Leipzig und war in den letzten Jahren an diverse Forschungs- und Entwicklungsprojekten rund um digitale Lehr-Lern-Medien und digitale Lehr-Lern-Szenarien beteiligt. Nach der Mitarbeit im Projekt VE-Collab koordiniert sie seit 2026 nun das Projekt InfraSax.DVIB.

Rudolph, Mathias

Prof. Dr.-Ing. Mathias Rudolph studierte an der TH Leipzig Elektrotechnik, Fachrichtung Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, und promovierte 1999 zum Dr.-Ing. Nach den Tätigkeiten als Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH sowie in Lehre und Forschung an der Professur für Systemtheorie der TU Chemnitz, war er seit 2006 bei der Siemens AG in Erlangen als Entwicklungsingenieur auf dem Gebiet der Maschinensimulation tätig. Seit 2013 ist er Inhaber des Lehrstuhls für Industrielle Messtechnik an der HTWK Leipzig.

Sauer, David

David Sauer, Dipl.-Kfm. (FH), M. A., ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Hochschule Zittau/Görlitz. Seine Arbeits- und Forschungsinteressen liegen in den Bereichen Arbeitswissenschaften, Kompetenzentwicklung, Future Skills und Change Management. Ein besonderer Schwerpunkt seines Forschungsinteresses liegt auf digitalen Assistenzsystemen als Treiber betrieblicher Lernprozesse und auf der Entwicklung geeigneter Kompetenzentwicklungsstrategien. Darüber hinaus beschäftigt er sich mit der Gestaltung individualisierter, digital unterstützter und praxisnaher Lernprozesse in betrieblichen und hochschulischen Kontexten.

Sturm, Martin

Prof. Dr. Martin Sturm ist Inhaber der Professur für Fertigungstechnik, Fertigungsmesstechnik und Qualitätsmanagement und stellvertretender Direktor der Instituts ZIRKON an der Hochschule Zittau/Görlitz. Seine Forschungsschwerpunkte sind sowohl Themen im Bereich der Kreislaufwirtschaft, als auch der Arbeitswissenschaften und der Arbeitsgestaltung. Die Im Zuge des effizienten Transfers von aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und Ergebnissen, beschäftigt er sich mit geeigneten ingenieurdidaktischen Methoden für die studentische Ausbildung und die Kompetenzförderung der Studierenden.

Terlunen, Nora

Nora Terlunen, M. Eng., arbeitet als Lehrbeauftragte für besondere Aufgaben im Bereich Produktionstechnik für die Fakultät Maschinenwesen an der Hochschule Zittau/Görlitz. Das Forschungsinteresse erstreckt sich über die Ingenieurdidaktik sowie die innovative Gestaltung und den reflektierten Einsatz digitaler Technologien in der Lehre.

AUTOREN

Wendt, Thomas

Thomas Wendt, M. Eng., studierte an der HTWK Leipzig Maschinenbau, Fachrichtung Informatik. Von 2009 bis 2013 forschte er am FTZ e.V. an der HTWK Leipzig und der TU Dresden. Nach der Tätigkeit als Applikationsingenieur bei der Firma SINUS Messtechnik GmbH, ist er seit 2022 als Laboringenieur und Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der HTWK Leipzig, Professur Industrielle Messtechnik, in den Bereichen Lehre und Forschung tätig.

Würffel, Nicola

Nicola Würffel ist seit 2016 Professorin für Deutsch als Fremd- und Zweitsprache mit dem Schwerpunkt Didaktik/Methodik am Herder-Institut der Universität Leipzig. Vorher hatte sie ab 2006 eine Professur für Didaktik der Neuen Medien an der PH-Heidelberg inne. Ihre Forschungsschwerpunkte liegen im Bereich Digitalisierung von Lehr- und Lernprozessen, kooperatives Lernen sowie Lehrendenprofessionalisierung.

Hochschule Zittau/Görlitz // Theodor-Körner-Allee 16 // 02763 Zittau // www.hszg.de