

Reichow, Insa; Buntins, Katja; Goertz, Lutz; Blanc, Berit; Rashid, Sheikh Faisal; Hochbauer, Monica
Forschungsdesiderate und Projektstrukturen im Bereich digitaler, beruflicher Weiterbildung. Erkenntnisse einer Interviewstudie mit 31 Projekten des Innovationswettbewerbs INVITE

Berlin 2025, 31 S.



Quellenangabe/ Reference:

Reichow, Insa; Buntins, Katja; Goertz, Lutz; Blanc, Berit; Rashid, Sheikh Faisal; Hochbauer, Monica: Forschungsdesiderate und Projektstrukturen im Bereich digitaler, beruflicher Weiterbildung. Erkenntnisse einer Interviewstudie mit 31 Projekten des Innovationswettbewerbs INVITE. Berlin 2025, 31 S. - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-326864 - DOI: 10.25656/01:32686

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-326864>

<https://doi.org/10.25656/01:32686>

Nutzungsbedingungen

Dieses Dokument steht unter folgender Creative Commons-Lizenz: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de> - Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen sowie Abwandlungen und Bearbeitungen des Werkes bzw. Inhaltes anfertigen, solange Sie den Namen des Autors/Rechteinhabers in der von ihm festgelegten Weise nennen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

This document is published under following Creative Commons-License: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.en> - You may copy, distribute and render this document accessible, make adaptations of this work or its contents accessible to the public as long as you attribute the work in the manner specified by the author or licensor.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.



Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

Insa Reichow, Katja Buntins, Lutz Goertz, Berit Blanc, Sheikh Faisal Rashid & Monica Hochbauer

Forschungsdesiderate und Projektstrukturen im Bereich digitaler, beruflicher Weiterbildung

Erkenntnisse einer Interviewstudie mit 31 Projekten des
Innovationswettbewerbs INVITE

WAS? sollte im Bereich der digitalen Weiterbildung als nächstes beforscht werden?

WIE? müssten interdisziplinäre Förderprojekte strukturiert werden, damit das bestmöglich gelingt?

Impressum

Dr. Insa Reichow, Dr. Berit Blanc, Dr. Faisal Rashid

Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI)
Alt-Moabit 91c
10559 Berlin

Katja Buntins, Dr. Lutz Goertz, Monica Hochbauer

mmb Institut GmbH
Folkwangstraße 1
45128 Essen

Gemeinsame Kontaktadresse der Autor:innen: invite@mmb-institut.de

Diese Publikation ist im Rahmen des BMBF-geförderten Innovationswettbewerbs INVITE im Metavorhaben „INVITE-Meta“ entstanden.

Danksagung

Wir möchten uns herzlich bei allen weiteren Personen bedanken, die sich an der Ausarbeitung und Kommentierung dieses Dossiers beteiligt haben. Dazu gehören insbesondere Prof. Niels Pinkwart, Dr. Ulrich Schmid, Sylvia Kullmann, Arne Welsch, Dr. Stefan Göbel und Prof. Manuela Niethammer.

Zitiervorschlag

Reichow, I., Buntins, K., Goertz, L., Blanc, B., Rashid, S.F., & Hochbauer M. (2025). Forschungsdesiderate und Projektstrukturen im Bereich digitaler, beruflicher Weiterbildung – Erkenntnisse einer Interviewstudie mit 31 Projekten des Innovationswettbewerbs INVITE. Berlin.

1. Auflage 2025
Februar 2025



Herausgeber

Deutsches Forschungszentrum
für Künstliche Intelligenz GmbH
Alt-Moabit 91c
10559 Berlin

CC Lizenz

Dieses Werk ist lizenziert unter einer CC BY 4.0 Lizenz (Namensnennung - 4.0 International). Weitere Informationen finden Sie auf der Creative-Commons-Webseite: <https://creativecommons.org/licenses/>

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

bibb Bundesinstitut für
Berufsbildung

Inhalt

1	Einleitung	4
2	Hintergrund	5
2.1	Kontext: Innovationswettbewerb INVITE und die Sammlung von Forschungsdesideraten ...	5
2.2	Forschungsfrage oder -lücke? Eine Begriffsklärung	5
2.3	Klassifikation von Forschungslücken	6
3	Ziele und Forschungsfragen	9
3.1	Welche Ziele sollen mit der Studie adressiert werden?	9
3.2	Wie lauten die Forschungsfragen der Studie?	9
4	Forschungsmethode	10
4.1	Halb-standardisierte Interviews	10
4.2	Stichprobe	11
4.3	Auswertung der Interviews	11
4.4	Validierungsworkshops	11
5	Ergebnisse I: Forschungslücken aus Sicht der Projekte	13
5.1	Praxislücke	13
5.2	Empirische, Wissens-, Evidenz- und Theoretische Lücke	16
5.3	Methodische, Populations- und Datenlücke	18
5.3.1	Methodische Lücke	18
5.3.2	Populationslücke	19
5.3.3	Datenlücke	20
5.4	Technische Lücke und Schnittstellen	21
6	Ergebnisse II: Erkenntnisse aus vier Validierungsworkshops: Gelingensbedingungen	22
6.1	Verhältnis von Praxis-Forschung-Entwicklung	22
6.2	Drei verschiedene Forschungskulturen	24
6.3	Datensätze, Standardisierung, Schnittstellen	25
6.4	Projektlaufzeit, Nachhaltigkeit und Begleitung	26
7	Diskussion	28
7.1	Ungeklärte Forschungsfragen oder Kommunikationslücken?	28
7.2	Strukturen und Abläufe interdisziplinärer Forschungsprojekte im Bereich digitaler Bildung	29
8	Referenzen	31

1 Einleitung

Forschung gleicht oft weniger einem geordneten Puzzle, sondern vielmehr einer Ansammlung bunter Legosteine: Einzelne Studien passen mit spezifischen Ergebnissen zwar zu einigen anderen Studien, ergeben jedoch selten ein umfassendes, systematisches Bild. Dabei sind insbesondere Replikationsstudien oder solche, die gezielt Forschungslücken schließen, eher die Ausnahme: In der Psychologie liegt der Anteil an Replikationsstudien beispielsweise bei nur 0,13% (Makel et al., 2012). Die Identifikation von Lücken in der bestehenden Forschungslandschaft – sogenannten Forschungsdesideraten – ist jedoch essenziell für ein zielgenaues Aufsetzen von Forschungsvorhaben oder auch ganzen Förderlinien.

Um die Forschung im Bereich des beruflichen digitalen Lernens gezielt weiterzuentwickeln, soll im folgenden Dossier aufgezeigt werden, welche Forschungsfragen nach Förderende des Innovationswettbewerbs INVITE verbleiben. Hierfür wurden eine systematische Herangehensweise gewählt und die verschiedenen Forschungsdesiderate über Interviews mit Mitarbeiter_innen der INVITE-Projekte identifiziert und nach verschiedenen Typen von Forschungsdesideraten (angelehnt an Miles, 2017) klassifiziert. Obwohl die Identifikation ungeklärter Forschungsfragen das Ziel des Vorhabens war, legten die Interviews aber noch weitreichendere Erkenntnisse zu Struktur, Arbeitsprozessen und Herausforderungen der interdisziplinären Projekte offen.

Ziel des Dossiers ist es, darzustellen, welche Forschungsfragen nach Förderende des Innovationswettbewerbs INVITE verbleiben. Damit soll aufgezeigt werden, welche Forschungslücken auf dem Themengebiet des beruflichen digitalen Lernens in den kommenden Jahren vorrangig behandelt werden sollten. Ein weiteres Ziel ist es, Herausforderungen interdisziplinärer Projekte im Bereich digitaler Bildung näher zu betrachten und Vorschläge der Projekte zur verbesserten Zusammenarbeit weiterzugeben.

Zielgruppen dieses Dossiers sind Entscheidungsträger_innen im Bereich der beruflichen Bildung mit digitalen Medien, insbesondere jene, die für die Vergabe von Fördermitteln oder die strategische Ausrichtung von Institutionen zuständig sind. Darüber hinaus richtet sich das Dossier an die wissenschaftliche Community und bietet Anregungen für anknüpfende Forschungsvorhaben, z. B. auch Dissertationen und Masterarbeiten.

Zielerreichung: Dieses Dossier hätte nicht entstehen können ohne die hervorragende Arbeit der INVITE-Projekte. Während all der Gelegenheiten des gegenseitigen Austauschs wurde immer wieder deutlich, wie herausfordernd die Forschungs- und Entwicklungsarbeit im interdisziplinären Feld der digitalen Bildung ist und wie optimistisch, energetisch und gestaltend die Projekte trotzdem in diesem komplexen Feld vorangeschritten sind.

Herzlichen Dank für die gute Kooperation und Zusammenarbeit an alle beteiligten INVITE-Projekte!

2 Hintergrund

2.1 Kontext: Innovationswettbewerb INVITE und die Sammlung von Forschungsdesideraten

Der Innovationswettbewerb INVITE (Digitale Plattform berufliche Weiterbildung), eingebettet in die Nationale Weiterbildungsstrategie (NWS), ist eine vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) initiierte und von 2021-2025 geförderte Maßnahme. Zentraler Bestandteil von INVITE waren 34 Forschungs- und Entwicklungsprojekte, deren Förderung im Jahr 2024 endete. Insgesamt arbeiteten 182 Institutionen aus verschiedenen Branchen und Disziplinen mit über 400 Mitarbeiter_innen an der Gestaltung eines innovativen und sicheren digitalen Weiterbildungsraums (BIBB, 2024). Es wurden öffentlich testbare Prototypen entwickelt (BIBB, o. J.), beispielsweise KI-gestützte Recommendersysteme zur Empfehlung passender Weiterbildungen oder Lernplattformen, die adaptiven Lernpfade ermöglichen.

Wie bei vielen Förderprogrammen im Bildungsbereich standen auch beim Innovationswettbewerb INVITE am Ende des Förderzeitraums die Reflexion über das Erreichte und die Fragen, die offen blieben, im Fokus. Bei vielen früheren Programmen bestand diese Reflexion in einem eher unstandardisierten Brainstorming über die "Lessons Learnt", aus denen dann teilweise neue Vorhaben entstanden.

In aktuellen Förderprogrammen wurde die systematische Reflexion von offenen Forschungsfragen zur Aufgabe von Metavorhaben, u. a. im BMBF-Förderschwerpunkten "Digitalisierung im Bildungsbereich" (Metavorhaben Digi-EBF¹). Im Innovationswettbewerb INVITE begleitete das wissenschaftliche Metavorhaben „INVITE-Meta“ die 34 Forschungs- und Entwicklungsprojekte (Reichow et al., im Druck).

INVITE-Meta unterstützte während der gesamten Förderdauer systematisch den Erkenntnis- und Innovationsprozess innerhalb und zwischen den INVITE-Projekten. Dazu gehörte die Aufarbeitung des Stands der Wissenschaft (z. B. Reichow et al., 2022), die Durchführung eigener Studien zu projektrelevanten Fragestellungen sowie die Entwicklung von Formaten für Vernetzung und Austausch, u.a. über 60 themenbasierte Workshops für die Projekte (Buntins & Reichow, 2024). Durch die Bereitstellung der eigenen Expertise und die Unterstützung des Austauschs zwischen den Projekten diente INVITE-Meta dem Gesamtprogramm INVITE als zentrale Wissensressource.

Auch für die Reflexion offener Forschungsfragen bzw. "Desiderate" zum Ende des Förderzeitraums wurde ein eigenes Arbeitspaket vorgesehen. Damit soll ein gesammelter Überblick der Erkenntnisse der Förderlinie insgesamt entstehen – denn häufig genug bleibt mit Förderende genau dafür keine Zeit.

2.2 Forschungsfrage oder -lücke? Eine Begriffsklärung

Bei der Beschreibung offener Forschungsfragen werden verschiedene Begrifflichkeiten genutzt, z. B. *Forschungsdesiderat*, *Forschungslücke* und *Forschungsfrage*. Im Englischen sind die Begriffe *research gap*, *research need* und *research question* gebräuchlich. Auch wenn eine Begriffsklärung hier angebracht wäre, ist sie weder fürs Deutsche noch fürs Englische einfach vorzunehmen.

Mangels geeigneter Literatur zum Thema nehmen wir hier folgende, eigene Unterscheidung vor:

Forschungsfrage: Die Forschungsfrage ist eine präzise formulierte Frage, die eine wissenschaftliche Untersuchung leitet. Sie entsteht häufig aus der Identifizierung einer Forschungslücke oder eines Forschungsdesiderats und gibt der Forschung eine klare Richtung, indem sie das spezifische Problem oder

¹ <http://digi-ebf.de/>

Phänomen definiert, das untersucht werden soll. Das Ziel ist es, testbare Hypothesen oder fundierte Antworten zu entwickeln.

Forschungslücke: Eine Forschungslücke bezeichnet einen Bereich innerhalb eines wissenschaftlichen Themas, der bislang nicht ausreichend untersucht wurde und somit noch offene Fragen aufweist. Ebenso ist es möglich, dass zwar bereits Forschungsarbeiten vorliegen, diese aber widersprüchliche oder unzureichend erklärte Ergebnisse aufzeigen. Forschungslücken werden durch systematische Literaturanalysen, Reviews oder Metaanalysen identifiziert.

Forschungsdesiderat: Ein Forschungsdesiderat weist ebenso auf einen unzureichend untersuchten Bereich hin, bezieht sich jedoch auf größere gesellschaftliche, wissenschaftliche oder praktische Herausforderungen, die für klärungsbedürftig erachtet werden. Sie entstehen oft aus der Perspektive von Stakeholdern wie politischen Entscheidungsträgern, Unternehmen oder der Wissenschaft. Forschungsdesiderate richten sich auf zukünftige Forschungsprioritäten und haben eine Problemlösung zum Ziel.

Zusammenfassend halten wir fest: Eine Forschungslücke oder ein Forschungsdesiderat weist auf einen unerforschten oder unzureichend untersuchten Bereich hin, während die Forschungsfrage diesen Bereich konkretisiert und die Basis für die wissenschaftliche Untersuchung bildet. Im Folgenden werden wir daher vor allem von Forschungslücken sprechen und später konkrete Forschungsfragen für diese Forschungslücken benennen.

2.3 Klassifikation von Forschungslücken

Forschungslücken selbst sind bislang kaum Gegenstand der Forschung. Es gibt jedoch einige Versuche, verschiedene Typen von Forschungslücken zu klassifizieren. Robinson et al. (2011) versuchte Forschungslücken zu systematisieren und orientierte sich hierbei am PICOS Statement:

P - Population/Problem: Beschreibt die Zielgruppe oder die Population, auf die sich die Studie bezieht.

I - Intervention: Umfasst die Maßnahmen oder Behandlungen, die untersucht werden sollen

C - Comparison: Bezieht sich auf eine Kontrollgruppe oder eine alternative Behandlung, mit der die Intervention verglichen wird.

O - Outcome: Definiert die Ergebnisse oder Endpunkte, die untersucht werden, um die Wirksamkeit der Intervention zu bewerten.

S - Study Design: Gibt den Studientyp oder das Forschungsdesign an, das einbezogen wird.

Müller-Bloch und Kranz (2014) entwickelten daran angelehnt eine Systematisierung von Forschungsproblemen mit besonderer Berücksichtigung der qualitativen Forschung. Sie identifizierten fünf verschiedene Forschungslücken bzw. -konflikte:

„Knowledge Voids“: Es handelt sich um Bereiche, in denen gewünschte oder erwartete Forschungsergebnisse nicht existieren.

„Evidence“: Forschungsergebnisse, die für sich genommen schlüssig sind, können auf einer abstrakten Ebene widersprüchlich sein. Solche Widersprüche legen nahe, dass weitere Studien erforderlich sind, um die Unterschiede zu klären.

„Methodological Conflicts“: Hier fehlen verschiedene methodische Ansätze, um neue Erkenntnisse zu gewinnen oder Verzerrungen zu vermeiden.

„**Action-Knowledge Conflicts**“: Diese treten auf, wenn sich das Verhalten von Fachleuten oder Praktikern erheblich von den Erkenntnissen aus der Forschung unterscheidet. Solche Diskrepanzen legen nahe, dass weitere Forschung nötig ist, um die Ursachen dieser Abweichungen zu untersuchen.

„**Evaluation Voids**“: In diesen Fällen fehlen empirische Tests oder die Überprüfung bestimmter Theorien oder Forschungsergebnisse. Solche Lücken erfordern, dass bestehende Annahmen evaluiert werden, um ihre Gültigkeit zu bestätigen oder zu widerlegen.

„**Theory Application Voids**“: Diese Lücken entstehen, wenn bestehende Theorien nicht auf bestimmte Forschungsfragen angewendet wurden, obwohl dies potenziell neue Erkenntnisse liefern könnte.

Aufbauend auf den Vorarbeiten von Robinson et al. (2011) und Müller-Bloch und Franz (2014) stellte Miles 2017 eine Klassifikation von sieben Haupttypen von Forschungslücken auf. Diese lauten wie folgt:

Evidenzlücke: Es gibt viele Ergebnisse, aber diese sind noch widersprüchlich oder es fehlen noch Metastudien.

Wissenslücke: Es gibt Ergebnisse, die nicht durch Theorien oder Vorbefunde erklärt werden können, es gibt noch keine ausreichenden Erklärungen für die Wirkungsmechanismen.

Praxislücke: Es gibt bereits Wissen oder Evidenz in der Wissenschaft, dies ist aber in der Praxis nicht bekannt oder wird nicht angewendet.

Methodische Lücke: Es gibt bestimmte methodische Ansätze, die noch nicht angewandt wurden, z.B. Experimente oder qualitative Studien.

Empirische Lücke: Es gibt noch keine (ausreichenden) Studien. Bisher besteht vor allem ein theoretisches Verständnis.

Theoretische Lücke: Für den Bereich gibt es noch keine theoretische Einordnung oder keinen Konsens darüber.

Populationslücke: Eine Bevölkerungsgruppe ist nicht ausreichend beforscht.

Miles' Modell ist theoretischer Natur und wurde in einigen empirischen Studien genutzt, beispielsweise zur Klassifikation von Forschungslücken im Bereich hochschulischer Benotungsformen (Hackerson, Slominski, & Johnson, 2024).

Auch in dieser Publikation soll Miles' Modell der Forschungslücken eine empirische Anwendung finden. Allerdings haben die zu beforschenden Projekte Forschungsschwerpunkte im Bereich von Technologieentwicklung, KI-Integration und Interoperabilität, so dass wir das Modell um zwei Lücken ergänzen, um diesen Themenfeldern gerecht zu werden:

Datenlücke: Es fehlen Daten, um eine KI zu trainieren oder die Ergebnisse zu validieren.

Technische Lücke: Es braucht technische Lösungen und/oder Absprachen zum Lösen technischer Probleme.

Das finale Modell zur Klassifikation von Forschungsdesideraten im Bereich der KI-gestützten Aus- und Weiterbildung hat somit neun Lücken (siehe Abbildung 1).

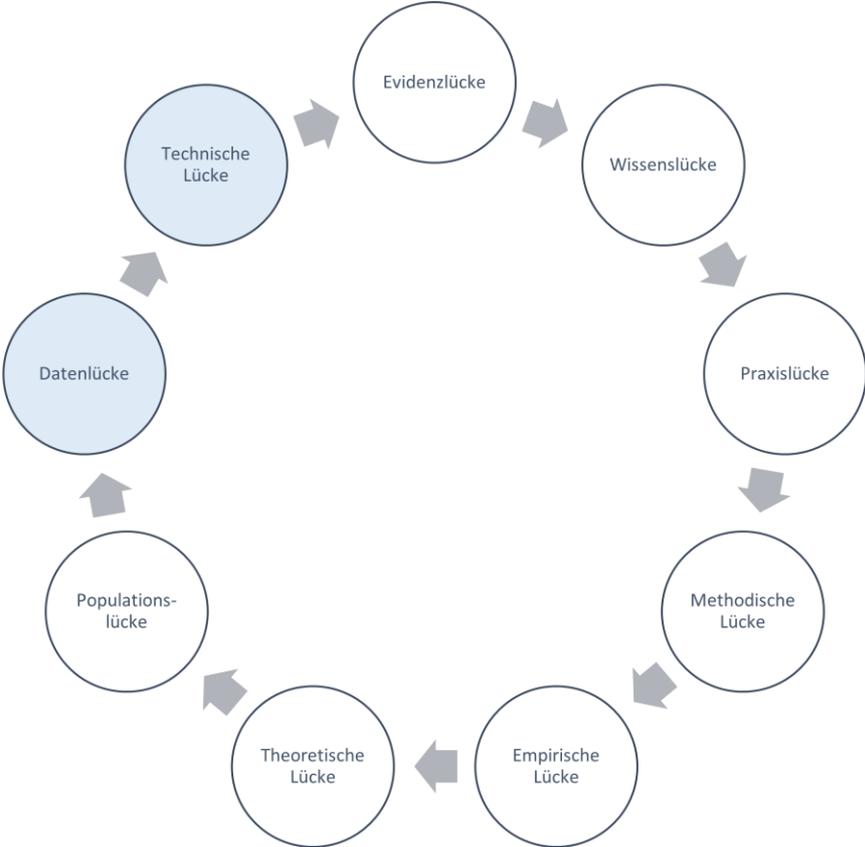


Abbildung 1: Klassifikation der Forschungslücken, basierend auf Miles (2017), ergänzt um zwei Forschungslücken (blau hinterlegt)

3 Ziele und Forschungsfragen

3.1 Welche Ziele sollen mit der Studie adressiert werden?

Die in diesem Dossier vorgestellte Studie verfolgt mehrere zentrale Ziele: Erstens sollen offene Forschungsfragen identifiziert werden, die nach dem Ende der Förderphase des Innovationswettbewerbs INVITE bestehen, um die gewonnenen Erkenntnisse zu konsolidieren. Zweitens wird eine Grundlage für Anschlussforschung geschaffen, indem vielversprechende Forschungsthemen übersichtlich dargestellt werden. Darüber hinaus sollen aus den identifizierten Forschungslücken neue Maßnahmen zur Gestaltung künftiger Förderlinien und -projekte abgeleitet werden, insbesondere im komplexen Bereich der interdisziplinären Forschung zur digitalen Bildung.

3.2 Wie lauten die Forschungsfragen der Studie?

Um die oben genannten Ziele zu erreichen, orientierten wir uns an folgenden Forschungsfragen:

- (1) Welche offenen Forschungslücken bestehen gegen Ende der Förderperiode des Innovationswettbewerbs INVITE – aus Sicht der INVITE-Projekte selbst?
- (2) Wie lassen sich offene Forschungsfragen anhand einer Systematik von Forschungslücken klassifizieren?

Diese beiden Fragen waren für die Konzeption der Interviews leitend. Im Verlauf der Interviews wurde deutlich, dass die Projektvertreter_innen in ihren Antworten auch die Arbeits- und Kommunikationsprozesse in den Projekten thematisierten. Somit wird mit diesem Dossier auch eine dritte, später ergänzte Forschungsfrage beantwortet:

- (3) Welche Erkenntnisse ergeben sich aus Sicht der INVITE-Projekte zum Gelingen interdisziplinärer Forschungs- und Entwicklungsprojekte im Bereich der digitalen Weiterbildung?

4 Forschungsmethode

4.1 Halb-standardisierte Interviews

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurden halb-standardisierte Interviews mit Leitfragen geführt. Da die INVITE-Projekte unterschiedliche Start- und damit Endzeitpunkte der Förderperioden hatten, wurden die Interviews in zwei Wellen jeweils zum Ende der Förderperiode geführt. Bei den Interviews der zweiten Welle (14 Projekte) gab es gegenüber der ersten Welle (17 Projekte) zwei kleine Veränderungen am Interviewablauf.

Für die 17 Projekte der ersten Welle wurden durch das Interviewteam anhand der Projektbeschreibungen vorab zwei Themenschwerpunkte definiert. Da die vorher als Schwerpunkt ausgemachten Themen nicht immer das eigentliche Forschungsinteresse der interviewten Personen trafen, wurde den Interviewten der zweiten Welle freigestellt, welches Thema sie gerne vertiefend besprechen wollten. Für alle teilnehmenden 31 Projekte wurde versucht, möglichst sowohl eher technische als auch inhaltlich/didaktische Themen abzufragen.

Ein weiterer Unterschied zwischen den beiden Interviewwellen war die Verwendung der Miles-Klassifikation. In der ersten Interviewwelle wurde die Klassifikation zur Interviewvorbereitung vorab verschickt. Die Abfrage offener Forschungslücken erfolgte im Interview dann direkt anhand der Klassifikation, z. B. „Können Sie für diesen Themenbereich eine Praxislücke benennen?“. Da sich dies jedoch für einige Interviewteilnehmer als schwierig herausstellte, erfolgte in der zweiten Interviewwelle die Abfrage offener Forschungslücken zunächst frei. Erst später wurden die Teilnehmenden gebeten, die von Ihnen genannten Forschungsfragen – wenn möglich – der Nomologie von Miles zuzuordnen. Folgende Fragen wurden in allen Interviews gestellt:

Forschungsdesiderat

Können Sie beschreiben, welche Forschungsdesiderate Sie im Themenbereich [Thema 1] sehen?

Priorität

Mit welcher Priorität sollten diese angegangen werden? Und warum?

Forschungsstand

Welche relevante Forschung liegt zu diesem Desiderat vor?

Forschungsfragen

Können Sie konkrete Forschungsfragen nennen, die Sie in diesem Bereich sehen?

Design

Wie würden Sie dies konkret erforschen? Haben Sie einen Vorschlag für ein Forschungsdesign?

Die Interviews wurden protokolliert. In der Ergebnisaufbereitung wurden die genannten Forschungsfragen den entsprechenden Lücken zugeordnet. Hierbei folgte die finale Einordnung nicht der spontanen Einschätzung der Interviewten, sondern der des auswertenden Forschungsteams, das mit Miles' Nomologie naturgemäß weitaus besser vertraut war als die Interviewten.

Die Interviews wurden vom gesamten INVITE-Meta-Team, also von insgesamt sechs verschiedenen Personen durchgeführt. Die Zuteilung der Interviews zu den Interviewern wurde in Abhängigkeit zeitlicher Ressourcen und nicht anhand thematischer Kenntnisse vergeben.

Die Interviews wurden auf 30 Minuten angesetzt, dauerten aber oft einige Minuten länger.

4.2 Stichprobe

Wie beschrieben, besteht die Förderlinie aus 34 Forschungs- und Entwicklungsprojekten. Hiervon konnten 31 Projekte befragt werden, die allesamt als Verbundprojekte mit Praxispartnern umgesetzt wurden. Durchschnittlich hatten die 31 Projekte 5,2 Verbundpartner (z. B. Universitäten, außeruniversitäre Forschungsinstitute, Softwareunternehmen, Weiterbildungseinrichtungen, Handwerksbetriebe, Unternehmen). 15 Projekte fokussierten fächerübergreifende Weiterbildungen, die anderen 16 Projekte forschten und entwickelten für eine spezifische Branche (z. B. Pflege, Handwerk, Industrie, Logistik).

Mit den 31 Projekten wurden insgesamt 37 Interviews geführt – bei vielen Interviews war zudem mehr als eine Person dabei, beispielsweise weil die Projektmitglieder unterschiedliche fachliche Perspektiven einbringen wollten. Häufig wurden vor den Interviews im Projektkonsortium offene Forschungsfragen gesammelt, die dann durch eine Person stellvertretend für das Gesamtprojekt in den Interviews wiedergegeben wurde.

Die Interviews wurden zunächst zu einem technischen oder didaktischen Thema geführt. Hierbei gab es wesentlich mehr Interviews zu didaktischen (13 Interviews) als zu technischen (5 Interviews) Themen. In der zweiten Interviewwelle (14 Projekte) wurden vorab keine thematischen Schwerpunkte gesetzt, sondern diese erst im Gespräch entwickelt.

4.3 Auswertung der Interviews

Es erfolgte eine inhaltsbezogene Transkription, d.h. die Interviews wurden im Hinblick auf ihre Kernaussagen protokolliert. Die Transkripte wurden dann mittels qualitativer Textanalyse ausgewertet. Dabei fiel auf, dass die meisten Forschungsfragen oder -themen nur genau einmal genannt wurden. Thematisiert wurden beispielsweise die Akzeptanz von Lernplattformen, Validität von Kompetenzmodellen, langfristige Wirkungen von Empfehlungsalgorithmen, informelles Lernen, Verstetigung von Virtual Reality, Methoden der Organisationsentwicklung durch Lernplattformen, neue Geschäftsmodelle, Kontexterfassung mit Large Language Modellen und sinnvolle hybride Lernarrangements. Die aufgebrachten Forschungsfragen spiegelten damit die Diversität der Projekte, Branchen und Anwendungen wider. Allerdings konnten die Forschungsfragen durch die Breite der angesprochenen Themen kaum synthetisiert werden. Daher wurden die Codes auf einer interpretativen Metaebene betrachtet.

Dazu wurden die genannten Forschungsfragen den Forschungslücken nach Miles zugeordnet und weitere Subkategorien zur Natur oder Methodik der Forschung gebildet.

4.4 Validierungsworkshops

Zur Validierung der Interviewauswertungen wurden vier Workshops mit Vertreter_innen der INVITE-Projekte durchgeführt. Die Einladung zu den Workshops erfolgte über einen Mailverteiler an alle Mitarbeiter_innen der INVITE-Projekte. Die Teilnahme war freiwillig und unabhängig von einer vorherigen Interviewteilnahme, so dass sowohl Personen, mit denen ein Interview geführt wurde, als auch solche, mit denen kein Interview geführt wurde, an den Workshops teilnahmen.

Für die vier Workshops wurden thematisch ähnliche Forschungslücken geclustert:



Die Validierungsworkshops dauerten jeweils eine Stunde und wurden Online über Microsoft Teams durchgeführt. Der Aufbau war für alle vier Workshops identisch und bestand aus (1) Vorstellen der Interviewergebnisse, (2) Interpretation der Ergebnisse und (3) einer offenen Diskussion. Im Schnitt nahmen neun Personen an einem Workshop teil.

Die Workshops wurden von einer Person geleitet und von einer anderen Person protokolliert. Die Workshopprotokolle bilden die Grundlage für die Einordnung der Interviewergebnisse.

5 Ergebnisse I: Forschungslücken aus Sicht der Projekte

Insgesamt wurden 202 Forschungsfragen oder -desiderate aus den Interviews herausgearbeitet, die sich wie folgt den Forschungslücken nach Miles zuordnen ließen:

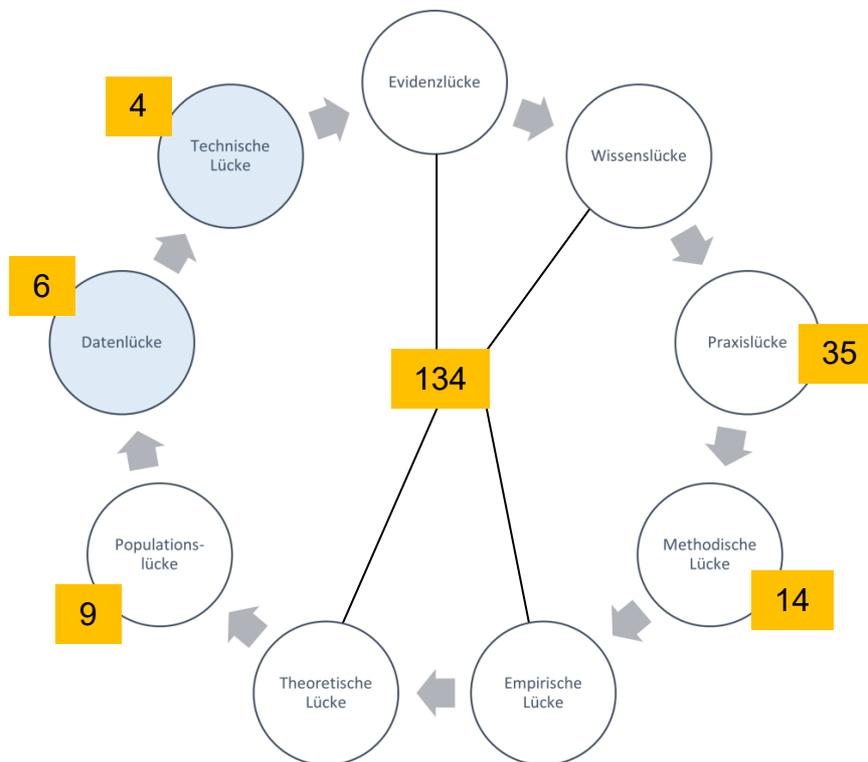


Abbildung 2: Verteilung der 202 Forschungsfragen aus den Interviews auf die Forschungslücken

In diesem Kapitel werden zunächst die Interviewergebnisse gruppiert nach den verschiedenen Forschungslücken präsentiert. Danach werden die Diskussionsergebnisse der vier Validierungswshops vorgestellt. Aus den gesammelten Erkenntnissen werden zehn übergeordnete Fragen abgeleitet, die bei den jeweiligen Workshopergebnissen berichtet werden.

5.1 Praxislücke

Die Praxislücke beschreibt, dass es bereits Erkenntnisse oder Evidenz in der Wissenschaft gibt, diese aber in der Praxis nicht bekannt sind oder nicht angewendet werden. 35 Aussagen aus den Interviews können dieser Lücke zugeordnet werden (siehe Abbildung 3). Die Akteur_innen der INVITE-Projekte scheinen die ungelösten Probleme gar nicht so sehr im Forschungsprozess selbst zu sehen, sondern in den Wegen, ihre wissenschaftlichen Erkenntnisse den Praktiker_innen und auch den IT-Abteilungen bzw. Entwickler_innen zu vermitteln, die diese Ergebnisse umsetzen.

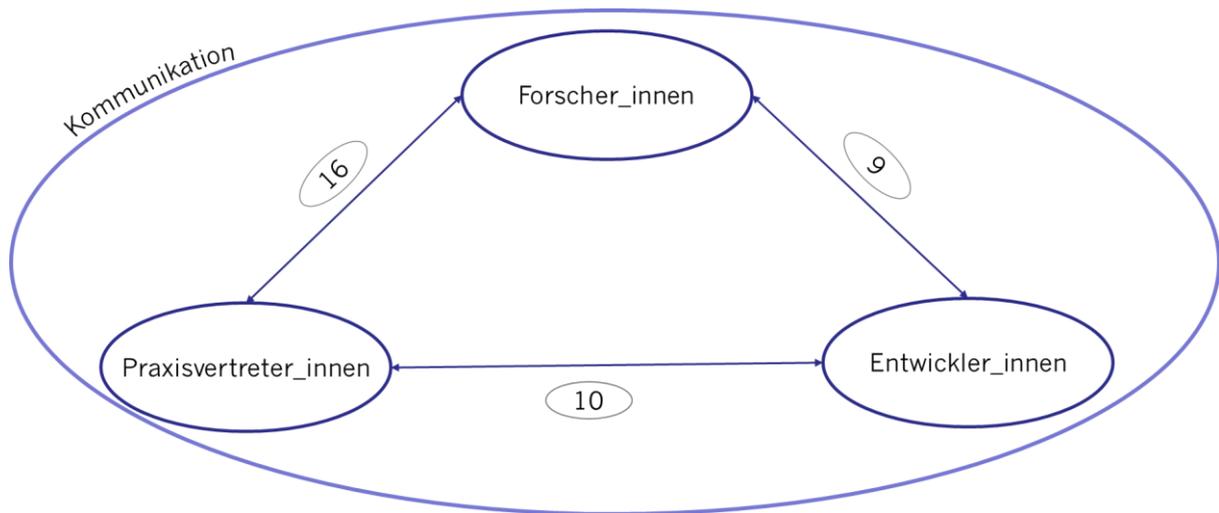


Abbildung 3: Projektarbeit zwischen drei Perspektiven. Zahlen geben die Anzahl der Interviewaussagen an, die das jeweilige Verhältnis thematisieren.

Die Äußerungen verdeutlichen ein zentrales Problem der Projekte: die herausfordernde Kommunikation und die Schwierigkeit, komplexe Inhalte innerhalb der Projekte klar zu vermitteln. Die Projektpartner aus den drei Akteursgruppen "Forschung", "Entwicklung/Programmierung" und "Praxis" verstehen sich häufig nicht.

Das **Verhältnis zwischen Forschungsakteur_innen und Praktiker_innen** wurde insgesamt 16-mal angesprochen. Dabei wurde einerseits deutlich, dass bei der Kommunikation zwischen Forschung und Praxis (z. B. Weiterbildungsanbieter, Lehrende) den Forschenden die eigentlichen Probleme und Rahmenbedingungen gar nicht bekannt sind. Forschungsdesigns und Maßnahmen werden quasi "am grünen Tisch" geplant.

Umgekehrt fehlt den Praktiker_innen in manchen Fällen das Wissen, um die Forschungsergebnisse korrekt einzuordnen. Dies kann auch dazu führen, dass sie kein Interesse an den Ergebnissen äußern. In manchen Fällen fehlt ihnen auch der technische Zugang, um sich die Ergebnisse zu erschließen bzw. in konkrete Handlungen umzusetzen.

Zwei Zitate verdeutlichen dies:

"[Unser Problem ist], KI-unterstütztes Lernen in das Bewusstsein von Lehrpersonen neu zu integrieren, in eine neue Bewertung zu kommen. Über die allgemein bekannten Tools hinaus KI als Unterstützung anerkennen und in die Lehre integrieren. Dass sie es für sich als Unterstützung begreifen."

"Was wir in der Forschung über Lernen denken und was die Menschen tatsächlich in ihrer Realität über Lernen denken, ist ganz unterschiedlich."

In neun Fällen wurde die **Kommunikation zwischen Forscher_innen und Entwickler_innen** angesprochen. Bei der Implementierung von Forschungsergebnissen stellt sich oft die Frage, wie Forschende Wissen aufbereiten sollen, damit es für die Entwicklung von Lernsystemen oder anderen Anwendungen genutzt werden kann.

Folgende Schwierigkeiten im Austausch zwischen Forschung und Entwicklung wurden in den Interviews angesprochen: Erstens stellt der Transfer von Wissen eine Herausforderung dar. Es besteht das Risiko, dass die Umsetzung von Erkenntnissen in die Entwicklung nur unzureichend gelingt. Es fehlt an einer Bereitstellung von konkretem Wissen, z. B. durch Best-Practice-Beispiele.

Zweitens braucht es ein gegenseitiges Verständnis, wie sich eine Entwicklung in ein Lernökosystem einbettet und in welche Lernumgebungen bzw. Lernwelten die Entwicklung passt. Drittens ist Datenschutz ein wiederkehrendes Thema. Wie kann man mit Datenschutzauflagen in der konkreten Entwicklung umgehen?

Zitate zu diesen Aspekten lauteten:

“Es ist eine Komponente, die in der Praxis eigentlich nicht funktioniert. Es ist alles theoretisch in Ordnung, aber nicht robust genug. Prototypisch funktioniert das immer ganz gut. Aber unter Realbedingungen kann man das nicht einsetzen. Die Forschung war nicht anwendungsnah genug. Im Labor funktioniert das, weil man von optimalen Eingaben ausgeht.”

“Wie integriert man das Wissen zu Motivationspsychologie in digitale Systeme?”

Ein weiteres in den Interviews geäußertes Beispiel ist die Entscheidung für ESCO als System zur Klassifikation und Erfassung von Kompetenzen. Bei der Umsetzung in die Programmierung fällt auf, dass manche Kategorien überkomplex sind und andere fehlen. In der Praxis fiel auf, dass es viel zu viele Sonderfälle gab, die nicht korrekt zugeordnet werden konnten. Eine auf dem Papier gut funktionierende und umfassende Systematik hatte den Praxistest nicht bestanden.

Auch im **Verhältnis von Praxis-Partnern und Entwickler_innen** wurden neun Statements geäußert, die Probleme zwischen den beiden Gruppen betreffen:

Es werden Systeme entwickelt, in denen Nutzende sich nicht zurechtfinden. Das gilt beispielsweise für die Auffindbarkeit bestimmter Lernressourcen. Weiterhin ist wie schon bei der Beziehung zwischen Forschung und Entwicklung auch hier der Datenschutz eine Barriere. Dies gilt insbesondere bei KI-Anwendungen. Hier werden Lernlösungen aufwändig entwickelt, die dann beispielsweise am Veto der Mitarbeitendenvertretung oder der Policy der Geschäftsführung scheitern. In anderen Fällen ist eine Entwicklung während der Projektlaufzeit realisierbar, doch es fehlen Mittel und Konzepte, um die Anwendung langfristig zu betreiben. Und schließlich ist eine barrierefreie Implementierung oft schwierig. Die Bedarfe der Praxis werden häufig nicht in die Forschungsprojekte hinein kommuniziert und deshalb erreichen sie die Entwickler_innen nicht, so dass spezifische Anforderungen der Zielgruppe nicht angemessen umgesetzt werden können.

Auch hierzu passen zwei Zitate:

“Vielleicht gibt es datenschutzkonforme Lösungen, aber es ist unklar, welche das sind und ob die fürs eigene Unternehmen zulässig sind.”

„Man kann das Wissen gar nicht so schnell in der Praxis umsetzen, wie es in der Forschung gewonnen wird. Wie schafft man es Schritt zu halten mit den Entwicklungen?“

Das letzte Zitat zeigt auch, dass die Zeit eine wichtige Größe in der Umsetzung von Projekten spielt. Zum einen arbeitet die Forschung (und sicherlich auch die technische Entwicklung) schneller, als die Implementierung in der beruflichen Bildung folgen kann. Zum anderen benötigen auch die angesprochenen Verständigungsprozesse Zeit.

5.2 Empirische, Wissens-, Evidenz- und Theoretische Lücke

In der Klassifikation von Miles (s. o.) werden die empirische Lücke, die Wissenslücke, die Evidenzlücke und die theoretische Lücke konzeptuell getrennt. In der Praxis unserer Interviews waren die Aussagen jedoch kaum nach diesen verschiedenen Lücken trennbar, weil notwendiges Hintergrundwissen zur Frage fehlte. Sie werden daher hier gemeinsam ausgewertet.

Grundsätzlich wurde in den Interviews deutlich, dass in allen INVITE-Projekten verschiedene **Forschungsstränge** bzw. Forschungsbereiche mit unterschiedlichen **Forschungskulturen** aufeinandertreffen (siehe Abbildung 4) und sinnvoll miteinander verhandelt werden müssen, um die vielen interdisziplinären Forschungsfragen der Projekte zu bearbeiten.



Abbildung 4: Spagat zwischen verschiedenen Akteuren in Projekten der digitalen Bildung

Da ist erstens die **psychologische Forschung**, die beispielsweise Kenntnisse zur Lernmotivation oder zur Selbstregulation beim digitalen Lernen bereitstellt. Diese Forschung basiert weitestgehend auf quantitativ-empirischer Forschung, ist sehr methodisch und bemüht, an vorliegende Ergebnisse anzuknüpfen.

Dann gibt es zum Zweiten die **didaktisch-pädagogische Forschung**, die beispielsweise nach Lerngewohnheiten der Lernenden fragt und versucht, die Lerninhalte entsprechend aufzubereiten und darzustellen.

Drittens gibt es die Perspektive der **technischen Entwicklung**, die vor allem das fertige Produkt anvisiert und praktische Fragen (z. B. „Wie viele gleichzeitige Nutzer_innen verträgt das System?“) im Fokus hat. Das Vorgehen ist weniger theoriegeleitet, sondern eher ein schnelllebiges „Trial und Error“ – was der literaturgeleiteten Arbeitsweise der psychologischen und pädagogischen Forschung widerspricht.

Viertens wurde in vielen Projekten neben der technischen Entwicklung auch die **informatische Forschung** relevant: Beispielsweise wurden verschiedene Methoden oder Frameworks zur technischen Umsetzung eines Ziels anhand quantitativer Güterwerte verglichen.

Diese vier Forschungsbereiche unterliegen unterschiedlichen zeitlichen Abläufen, die in den Projektverläufen teilweise schwierig zu berücksichtigen waren. Wenn ein Softwareentwickler beispielsweise schnell wissen wollte, wann genau welche Feedbackteile an den Lernenden ausgegeben werden sollten, wollte die pädagogische Fachkraft am liebsten erst einmal ausgiebig die vorhandene wissenschaftliche Literatur zum Thema durchforsten, um eine gute, evidenzbasierte Entscheidung zu treffen.

Neben dieser grundlegenden Erkenntnis, dass in den Projekten verschiedene Forschungskulturen aufeinanderprallen, förderten die Interviews zahlreiche konkrete Forschungsfragen zu Tage. Insgesamt wurden in den Interviews 134 offene Fragen genannt, die sich als unkommentierte Liste im Anhang befinden. Die in den Interviews genannten Forschungsfragen lassen sich sechs verschiedenen Forschungsbereichen zuordnen.

Forschungsbereich	Beispiele für genannte Forschungsfragen
<p>Wirkungsforschung und Wirkmechanismen (25 Nennungen)</p> <p>Dies sind Forschungsfragen, die Wirkungen einer Intervention betreffen, beispielsweise wie sich die Integration eines neuen virtuellen Lernbegleiters, auf ein bestimmtes Konstrukt auswirkt. Häufig wurden hier psychologische Zielvariablen genannt, wie z. B. Motivation.</p>	<p><i>„Wie wirksam können Microlearning-Einheiten sein? Und was sind Bedingungen für die Wirksamkeit?“</i></p> <p><i>„Wie wirken Person (z. B. Motivation und Interesse) und Kontext (Lernkultur und Unternehmenskultur) zusammen auf informelles Lernen?“</i></p>
<p>Mapping von Forschung / Beschreibung des Forschungsstands (67 Nennungen)</p> <p>Viele Forschungsfragen bezogen sich auf die Auswertung des aktuellen Forschungsstands zu einem Thema, einem Gegenstand oder einem Konstrukt. Dabei war es für die Interviewten besonders relevant, dass die Erkenntnisse aus der Forschung für den eigenen konkreten Anwendungsfall transferierbar werden.</p>	<p><i>„Wie kann eine Lernerfolgskontrolle mit Hilfe von generativer KI erfolgen?“</i></p> <p><i>„Welche Lerngewohnheiten gibt es bei verschiedenen Lerngruppen und wie sollte man die im digitalen Raum berücksichtigen?“</i></p> <p><i>„Wie können die Kontexte von Lerneinheiten so abgebildet werden, dass sie vom Computer richtig interpretiert werden und für eine KI-gestützte Begleitung des Lernprozesses herangezogen werden können?“</i></p>
<p>Prozessforschung (7 Nennungen)</p> <p>Fragen aus diesem Bereich betreffen die Prozesse, die eine Implementation eines Themas oder eine Entwicklung möglich machen. Zentral war hier die Frage, wie solche Prozesse gestaltet werden können – häufig an der Schnittstelle zu Praxis, z. B. von Lehrenden oder Weiterbildungsanbietern.</p>	<p><i>„Wie kann implizites Wissen einer Belegschaft explizit gemacht werden, so dass es erkannt und vermittelbar wird?“</i></p> <p><i>„Wie läuft der Erkenntnisprozess beim digitalen Lernen individuell ab und wie könnte man ihn technisch fördern?“</i></p>
<p>Technische Realisation (8 Nennungen)</p> <p>Bei diesen Fragen ging es um die Gestaltung und tatsächliche technische Umsetzung von digitalen Lernumgebungen. Oft wurden hier auch Forschungsfragen zur technischen Umsetzung von komplexen Zusammenhängen genannt.</p>	<p><i>„Wie bildet man all diese Parameter, die laut Forschung wichtig sind für einen Lernprozess, auf einer Lernplattform ab?“</i></p> <p><i>„Wie kriegt man es hin, schnell auf technologische Entwicklungen zu reagieren und beispielsweise Avatare schnell und ressourcenschonend hochzufahren bzw. bereitzustellen?“</i></p>

<p>Zusammenhangsforschung (7 Nennungen)</p> <p>Bei diesen Fragen handelt es sich um Forschungsfragen zum Zusammenhang verschiedener Konstrukte. Teilweise ging es hier auch um die Wirkung bestimmter Konstrukte, aber ohne explizite Lernintervention.</p>	<p>„Inwieweit bedingt Wissen über KI die Akzeptanz von KI?“</p> <p>„Wie ähnlich ist das Ergebnis der Kompetenzfeststellung von KI-Systemen gegenüber Bildungspersonen?“</p>
<p>Gestaltungsforschung (18 Nennungen)</p> <p>Diese Fragen betreffen die Gestaltung von digitalen Lernumgebungen, z. B. wie digitale (Lern-)Umgebungen gestaltet werden sollten, damit sie möglichst optimal Wissenserwerb in einem Fach unterstützen.</p>	<p>„Wie „verrechnet“ man Empfehlungen von der KI miteinander und die Darstellung für den Kunden im Vergleich mit Darstellung für Lehrenden?“</p> <p>„Wie müsste man verschiedene Lerninhalte in Zusammenhänge bringen, damit sie tatsächlich Reflexionen erlauben?“</p>

5.3 Methodische, Populations- und Datenlücke

Hier werden drei verschiedene, aber thematisch verwandte Lücken besprochen.

5.3.1 Methodische Lücke

In der Methodischen Lücke werden solche Forschungsdesiderate zusammengefasst, die das Fehlen einer bestimmten, sinnvollen Forschungsmethode zur Klärung einer Forschungsfrage betreffen. In den Interviews wurden Forschungsdesiderate genannt, die sich sechs verschiedenen Forschungsmethoden bzw. -designs zuordnen lassen:

Forschungsmethoden bzw. -designs	Beispiele für genannte Forschungsfragen
<p>Längsschnittliche Erhebungen (5 Nennungen)</p> <p>Erhebungen, die einen Effekt über die Zeit verfolgen, um zu schauen, ob eine Intervention tatsächlich eine Wirkung zeigt.</p>	<p>„Man sollte in Unternehmen mehr längsschnittliche Studien durchführen, um zu erfahren, wie und wann genau informelles Lernen eigentlich passiert.“</p>
<p>Experimentelle Designs (2 Nennungen)</p> <p>Vergleichende Studien, um den Effekt einer Entwicklung zu ermitteln.</p>	<p>„Bei den existierenden Studien zu digitalen Lernarrangements gibt es so gut wie keine Experimente.“</p>
<p>Messinstrumente (3 Nennungen)</p> <p>Entwickeln und Erproben von Messinstrumenten – gerade im Bereich von KI-gestützter Bildungsprozesse.</p>	<p>„Wie können wir die Qualität des Lernens auf Lernplattformen – wo im Rahmen des adaptiven Lernens alle unterschiedliche Dinge lernen – eigentlich operationalisieren und überprüfen?“</p>
<p>Komplexe Designs (2 Nennungen)</p>	<p>„Viele statistische Maße werden zur Evaluation der Empfehlungssysteme auf Weiterbildungsplattformen herangezogen, aber es gibt keine Betrachtungen der</p>

Triangulation von verschiedenen Designs oder Probanden, um eine Forschungsfrage zu klären.	<i>Auswirkungen von Empfehlungssystemen auf Lernverläufe und Bildungsbiografien.“</i>
Large Scale Studien (1 Nennung) Groß angelegte Studien mit vielen Proband_innen.	<i>„Man bräuchte groß angelegte Studien zur emotionalen Belastung am Arbeitsplatz [in dem spezifischen Arbeitskontext], um zu verstehen, wo es hapert.“</i>
Quantitative Forschung (1 Nennung) Studien mit quantitativen Messmethoden.	<i>„Das Skillassessment wird eher qualitativ beforscht, es fehlt an quantitativen Erkenntnissen.“</i>

Das Fehlen längsschnittlicher Erhebungen wurde fünfmal genannt. Da das Feld, in dem sich die Projekte bewegen, vergleichsweise neu ist, ist es nicht erstaunlich, dass langfristige Erkenntnisse zur Wirkung digitaler Lernplattformen fehlen. Es wurde in diesem Zuge aber auch bemängelt, dass die aktuellen Projektförderungen nicht geeignet sind, um diesem Desiderat zukünftig entgegenzuwirken. Es braucht einfach deutlich mehr Zeit, um entsprechend komplexe und langfristige Forschungsvorhaben aufzusetzen.

Außerdem zeigen die Interviewaussagen, dass Methodenlücken vor allem dort entstehen, wo es vorherige Forschung gebraucht hätte. Zum Beispiel, um entsprechende Fragebögen oder Konstrukte zu entwickeln, die man im Projekt dann nutzen kann.

Insgesamt war es überraschend, dass zur methodischen Lücke nicht mehr Nennungen kamen, beispielsweise, dass man ein anekdotisches Ergebnis des Projekts in einem nächsten Schritt nun noch mit einem experimentellen Design beforschen müsste. Dies mag an der Komplexität der Projekte gelegen haben, die in vielen Forschungs- und Entwicklungsbereichen gleichzeitig aktiv waren und eher die großen, übergeordneten Fragestellungen als die „einfachen“ Forschungsfragen im Blick hatten.

5.3.2 Populationslücke

Der Populationslücke, also der fehlenden Beforschung einer bestimmten Population, wurden insgesamt neun Aussagen aus den Interviews zugeordnet. Dies sind vergleichsweise wenige Aussagen, wenn man bedenkt, wie unterforscht der Bereich der digitalen Aus- und Weiterbildung insgesamt ist – bei gleichzeitig hoher Heterogenität der Teilnehmerschaft.

Forschungsmethoden bzw. -designs	Beispiele für genannte Forschungsfragen
Niedriges Bildungsniveau / Einschränkungen (3 Nennungen) Lernende mit einem niedrigen Bildungsniveau oder besonderen Einschränkungen werden bislang nur unzureichend erforscht.	<i>„Inwiefern kann man einem Chatbot beibringen, mit vulnerablen bzw. eingeschränkten Personen zu kommunizieren und diese verschiedenen, z. B. sprachliche Einschränkungen, zu berücksichtigen?“</i>
Andere Berufe / Branchen (3 Nennungen) Andere Berufe oder Branchen wurden bislang nicht genügend erforscht.	<i>„Wir haben uns nur mit digitalen Weiterbildungen für die außerklinische Pflege befasst. Konzeptionell ist unser Tun bestimmt auf viele Bereiche transferierbar, aber inhaltlich natürlich nicht.“</i>

<p>Andere Region (1 Nennung)</p> <p>Spezifische regionale Einflussmerkmale wurden bislang nicht genügend erforscht.</p>	<p>„Welche Elemente und Verfahrensweisen unterstützen den Transfer von E-Learning und blended-gestützten Weiterbildungsmaßnahmen in regionalen Bildungsnetzwerken?“</p>
<p>Fehlendes Wissen über Population (1 Nennung)</p> <p>Es fehlt an grundlegendem Wissen zur Zielgruppe.</p>	<p>„Wir machen kleine Feldstudien mit Studierenden. Aber eigentlich fehlt es uns an Wissen über die Gesamtpopulation – wir reden bei der Weiterbildungssuche ja von allen Gesellschaftsschichten.“</p>
<p>Zugang zu Erkenntnissen bestimmter Kontexte (1 Nennung)</p> <p>Bestimmte Erkenntnisse werden zwar generiert, aber sind nicht frei zugänglich.</p>	<p>„Viel relevante Forschung passiert innerhalb der Unternehmen selbst, aber es ist schwierig an diese Erkenntnisse heranzukommen.“</p>

5.3.3 Datenlücke

Da diese Lücke nicht Teil der Klassifikation von Miles war, wurde sie nicht explizit abgefragt, sondern kristallisierte sich im Verlauf der Interviews als weitere relevante Lücke heraus.

Forschungsmethoden bzw. -designs	Beispiele für genannte Forschungsfragen
<p>Trainingsdaten (1 Nennung)</p> <p>Datensätze für das Aufsetzen und Testen von KI-Modellen.</p>	<p>„Für die vollumfängliche Kontextualisierung von Lernreisen, also die vollständige Abbildung verschiedenster Personen und Lernkontexte, braucht man große Datenbestände. Wo bekommen wir diese Daten her?“</p>
<p>Verifikations- und Validierungsdaten (3 Nennungen)</p> <p>Es fehlt an Datensätzen für die Verifikation und Validierung von Modellen.</p>	<p>„Weil wir selbst zu wenig Maschinendaten generieren, würden wir gerne auf die Daten mehrerer Produktionsanlagen zurückgreifen. Wie kann man einen universellen Ansatz gestalten, damit Maschinendaten vergleichbar werden?“</p>
<p>Repräsentative Daten (2 Nennungen)</p> <p>Es stehen nicht genügend repräsentative Datensätze zur Verfügung.</p>	<p>„In den Datensätzen sind bestimmte soziale Gruppen bisher unterrepräsentiert. Frei verfügbare Datensätze reichen nicht aus, weil aus denen zentrale personenbezogene Variablen gar nicht hervorgehen.“</p>

In den Interviews wurde mehrfach bemängelt, dass es teilweise schwierig ist, bestehende Sekundärdatensätze, z. B. als Trainings- oder Validierungsdaten, heranzuziehen. Aus Datenschutzgründen sind Sekundärdaten oft nicht genügend differenziert, z. B. werden Bildungshintergrund oder andere personenbezogene Variablen aus dem ursprünglichen Datensatz entfernt. Das macht diese Datensätze beispielsweise für eine Personalisierung von Lernpfaden häufig unbrauchbar und verkompliziert den Forschungsprozess oft erheblich, weil eigene passende Datenbesätze erhoben werden müssen.

5.4 Technische Lücke und Schnittstellen

Die technische Lücke beschreibt Forschungsdesiderate, die auf einem Fehlen von Lösungen für technische Probleme basieren. Wie die Datenlücke ist auch die technische Lücke nicht Teil der ursprünglichen Klassifikation von Miles, sondern wurde nachträglich hinzugefügt und nicht explizit abgefragt. Die Interviewten benannten hierbei weniger konkrete Forschungsfragen als vielmehr generelle Herausforderungen, welche sich darüber hinaus oft auf technische Schnittstellen und die Interoperabilität bzw. Vernetzung bestehender Systeme bezogen. Diese Forschungslücken lassen wie folgt zusammenfassen:

Integration in bestehende Systeme (1 Nennung)

Intelligente Suchfunktionen und LLM-Anwendungen können nur schwierig in eigene, bestehende Systeme integriert werden, da die Schnittstelle oft ohne didaktische und benutzerfreundliche Gestaltung angeboten wird.

Umsetzung von KI auf Lernplattformen (1 Nennung)

Der Einbindung von KI-Methoden insgesamt wurde in den Interviews eine hohe Relevanz eingeräumt. Eine offene Frage in diesem Bereich bezog sich auf die Entwicklung sicherer und effizienter Schnittstellen, insbesondere auch für kleinere Unternehmen, die nicht auf die technischen Möglichkeiten von Hochschulen zugreifen können.

Datenschutz und Datensicherheit (1 Nennung)

Erwartungsgemäß wurde die Speicherung und Sicherheit von Daten bei der Integration von KI-Methoden thematisiert. Genannt wurden hier Bedenken des Betriebsrats bei externen Schnittstellen, da personenbezogene Daten betroffen sind.

Interoperabilität und Kompetenzmodelle (1 Nennung)

Als ebenso wichtig wie ungeklärt, wurde die Vernetzung verschiedener Plattformen durch generische Schnittstellen in Bezug auf Kompetenzmodelle benannt. Insbesondere die Abstimmung und Interoperabilität zwischen Kompetenzmodellen wurde als Herausforderung herausgestellt.

6 Ergebnisse II: Erkenntnisse aus vier Validierungsworkshops: Gelingensbedingungen

In vier Validierungsworkshops wurden die Interviewergebnisse zu den Forschungslücken präsentiert und diskutiert. Dabei wurden die Interviewauswertungen bestätigt und um weitere Aspekte ergänzt, die besonders Arbeitsprozesse und Gelingensbedingungen der interdisziplinären INVITE-Projekte betreffen.

6.1 Verhältnis von Praxis-Forschung-Entwicklung

Workshopübergreifend wurde immer wieder das Verhältnis der drei Projektakteure „Praxis“, „Forschung“ und „Technische Entwicklung“ thematisiert, wie sie in allen INVITE-Projekten vorkamen.

Erhöhter – aber lohnender – Kommunikationsaufwand in interdisziplinären Projekten

In den Workshops wurden mehrfach die Herausforderungen der Zusammenarbeit in interdisziplinären Projekten von den Workshop-Teilnehmenden erwähnt. Insbesondere zu Projektstart gab es hier einen stark erhöhten Kommunikationsaufwand. Gerade der Know-how-Transfer zwischen den verschiedenen beteiligten technischen und nicht-technischen Partnern war sehr zeitaufwändig.

Ein Teilnehmer erwähnte die projektinterne Evaluation als wiederkehrende Gelegenheit dieses Spannungsfeld zwischen Didaktiker_innen und Bildungsforscher_innen auf der einen und technischen Entwickler_innen auf der anderen Seite gemeinsam zu diskutieren. Dazu bildeten zwei Mitarbeitende aus dem Projekt selbst ein internes Evaluationsteam, das gemeinsame Termine vorbereitete und moderierte. Diese Doppelfunktion zweier Projektmitglieder ist sicherlich nicht ideal, bot aber eine einfache und günstige Möglichkeit, um die eigene Arbeit und auch die Zusammenarbeit mit Personen anderer Fachhintergründe und mit abweichenden Zielen im Projektverbund geleitet zu reflektieren. Vor allem wurde in diesen Terminen deutlich, wie gewinnbringend und unbedingt notwendig die heterogene Zusammensetzung der Projektteams für das Gelingen der Projekte ist: Es braucht die beteiligten Fachhintergründe, um technisch lauffähige, didaktisch sinnvolle und marktfähige Entwicklungen hervorzubringen, die in der Bildungspraxis einen tatsächlichen Mehrwert bringen. Hier sahen die Teilnehmenden auch eine ethische Verpflichtung gute Entwicklungen oder Produkte zu erstellen – eben, weil diese im Bildungskontext eingesetzt werden.

Unterschiedliche Erwartungshorizonte der Beteiligten

Die Teilnehmenden wiesen auf eine Inkongruenz der Erwartungen zwischen den drei Akteursgruppen hin: Die Praxis erwarte Lösungen von der Forschung, die auf aktuelle und praktische Problemlagen einzahlen und markt- bzw. zielgruppengerecht direkt einsetzbar sind. Die Forschung wolle aber meist in die Zukunft wirken, innovative oder neuartige Dinge entwickeln und wissenschaftlich belastbare Ergebnisse publizieren. Die Rolle der Entwicklung sei dagegen das Aufsetzen eines technisch robusten Systems, vor allem durch Arbeiten nach dem „Trial und Error“-Prinzip. Durch die unterschiedlichen Erwartungshorizonte der beteiligten Akteursgruppen entstehen Irritationen oder Kommunikationslücken, die teilweise auch auf einer falschen Rollenzuweisung der Beteiligten beruhen. Dies führt zu einem hohen Gesprächsbedarf. Die Teilnehmenden haben hierzu auch konstruktiv Lösungen vorgeschlagen:

Mehrfach empfohlen wurde ein gemeinsamer Kick-Off, der genügend Zeit einräumt, um die verschiedenen Ansprüche und Ziele der beteiligten Projektakteure auszuführen. Insgesamt sollte im Projektverlauf die Forschung nicht den Anspruch haben, dass Ergebnisse 1:1 in der Praxis umgesetzt werden. Sie können als Inspiration oder zur Ausformulierung von Leitfäden dienen.

Es sollte schon in einer frühen Phase des Projekts viel Zeit für Kommunikation zwischen Forschenden, der Entwicklung und der Praxis eingeräumt werden. Die unterschiedlichen Problemsichten und

Arbeitskulturen müssen ausführlich dargestellt werden. Man sollte auch bei den Problemen der Praxis in der Gegenwart ansetzen. Hierzu könnte jeweils ein eigenes Arbeitspaket vorgesehen werden. Es könnte auch ein_e Mediator_in eingeplant werden, bzw. ein Brückenakteur, der die verschiedenen Arbeitskulturen und Sprachen bedienen kann oder Kommunikationsformate bereitstellt, in denen die verschiedenen Akteure gezielt zusammengebracht werden.

Außerdem sollte die multiprofessionelle Zusammenarbeit selbst ein Forschungsgegenstand sein: Es sollte erforscht werden, wie man ein gegenseitiges Verständnis zwischen den beteiligten Akteuren schneller oder umfassender erreicht.

Parallele Entwicklung von Forschung und technischer Umsetzung

Eine Teilnehmerin bestätigte (unter allgemeiner Zustimmung), dass die Vorhaben der INVITE-Projekte insgesamt sehr komplex waren. Insbesondere, weil theoretisch-forschende und technisch-umsetzende Arbeitsblöcke zeitlich parallel stattfinden müssen, obwohl hier eigentlich nicht parallel verlaufende Entwicklungsstränge vorliegen: Die Ableitung der bildungstheoretischen Annahmen muss der technischen Entwicklung vorgelagert sein. Und dann gibt die konkrete Umsetzung der Technologie wieder vor, welche Daten man insgesamt erfassen und welche Annahmen man tatsächlich überprüfen kann. Technologieentwicklung und Bildungsforschung stehen somit in einem wechselseitigen Prozess, der nicht immer einfach zu handhaben ist und viel Zeit erfordert – einfach, weil viele der Prozesse nicht gleichzeitig verlaufen können.

Für zukünftige Projekte wurde von mehreren Teilnehmenden ein klar strukturierter **Phasenansatz** vorgeschlagen: Eine deutliche Trennung von Wissenschafts- und Innovationsphasen könnte hilfreich sein, um klarer zu definieren, was ein Projekt tatsächlich leisten kann und soll. Beispielsweise könnte eine erste Phase der Aufarbeitung des Forschungsstands, dem Sichten von Datensätzen und Messinstrumenten und dem Ableiten von konkreten Anforderungen an eine technische Entwicklung dienen. In einer zweiten Phase kommt es dann zur Umsetzung der Ideen und Innovationen – ohne, dass ständig neue Anforderungen hinzukommen.

Hierbei zu bedenken ist auch die Verteilung von Ressourcen in einem Projekt: Ein belastbares Forschungsvorhaben braucht beispielsweise transkribierte und reliabel ausgewertete Interviews (z. B. über ein Kategoriensystem). Für Entwicklungsprojekte sind „schlanke“ Interviewprotokolle und die Ableitung von Anforderungen ausreichend und können häufig mit weniger zeitlichen und finanziellen Ressourcen geleistet werden.

Prototypisches Ablaufmodell von Förderprojekten

Damit verknüpft kam im Workshop die Frage nach einem theoretischen Ablaufmodell von Förderprojekten im Bereich digitaler Bildung auf: Wie greifen Ableitung des Forschungsstands, Entwicklung der Technologie und praktischer Einsatz der Anwendung und abschließendes Prüfen der Forschungsannahmen ineinander? Gibt es einen prototypischen Ablauf für Forschungs- und Entwicklungsprojekte im Bereich digitaler Bildung, den man stärker berücksichtigen sollte?

Übergeordnete Fragen

Mit Blick auf das Spannungsfeld zwischen Praxis, Forschung und Entwicklung lassen sich folgende übergeordneten Fragen formulieren:

F1: Wie können interdisziplinäre Forschungs- und Entwicklungsprojekte strukturiert und organisiert werden, um Theoriearbeit, empirische Forschung und technische Umsetzung besser zu verzahnen?

Diese Frage zielt darauf ab, die parallele Durchführung von didaktisch-psychologischer Forschung und technischer Entwicklung zu optimieren. Ein Phasenansatz mit klarer Trennung zwischen wissenschaftlicher Exploration und technischer Implementierung könnte als Lösungsansatz dienen.

F2: Wie können Forschungsergebnisse so aufbereitet werden, dass sie in die Gestaltung praxistauglicher Lernsysteme fließen können?

Diese Frage betrifft die frühe Klärung der "Gebrauchstauglichkeit" eines Lernsystems, die wiederum den Entwickler_innen kommuniziert werden sollte.

F3: Wie können Bedarfe der Praxis im Rahmen eines Förderprojekts geäußert und im Projekt berücksichtigt werden?

Durch die Klärung dieser Frage sollten Entwickler_innen sowie auch Forschende ein besseres Verständnis dafür entwickeln, was die Praxis benötigt und wie sich diese Bedarfe technisch realisieren und empirisch belegen lassen.

F4: Welche prototypischen Ablaufmodelle für Forschungs- und Entwicklungsprojekte sind im Bereich digitaler Bildung sinnvoll?

Im Kern dieser Frage steckt die Idee, dass es mehr Forschung zum Gelingen interdisziplinärer Projekte selbst braucht. Wie können verschiedene Projektphasen – von der Ableitung des Forschungsstands bis zur Evaluation – besser aufeinander abgestimmt werden, um eine evidenzbasierte Gestaltung von Lerntechnologien zu ermöglichen?

6.2 Drei verschiedene Forschungskulturen

Die Workshopteilnehmenden bestätigten den Eindruck aus den Interviews, dass in den Projekten drei verschiedene Forschungskulturen verhandelt werden mussten (siehe Abbildung 4). Die verschiedenen Forschungskulturen wiesen laut der Workshopteilnehmenden in den Projekten teils unterschiedliche Zielstellungen und Arbeitsweisen auf. Diese müssten immer wieder kommuniziert werden, um Beweggründe für Verfahrensvorschläge oder Entscheidungen anderer Projektpartner nachvollziehen zu können. Für diese Kommunikationsprozesse müsse Zeit eingeplant werden, vor allem zu Beginn des Projekts.

Rolle der Informatik: Forschung oder Umsetzung?

Hinzugefügt wurde von zwei Workshopteilnehmenden, dass in vielen Projekten insgesamt unklar ist, welche Rolle die Informatik einnehmen soll: Wird die Informatik als forschende Disziplin betrachtet, die eigene Forschungsziele in ein Projekt einbringt und bearbeitet oder ist die Rolle der Informatik schlicht die des technischen Umsetzers, also eines klassischen Softwareentwicklers? Dies bedeutet in der Praxis einen großen Unterschied und sollte geklärt werden, auch um entsprechende Stellenbesetzungen in einem Projekt vorzunehmen.

Theorieverständnis anderer Disziplinen teilweise nur unzureichend vorhanden

Ein Teilnehmer sagte, dass technischen Entwickler_innen teilweise das Verständnis für die Konzepte und Ansätze der pädagogischen und didaktischen Forschung, z. B. im Bereich der Wirkungsforschung, fehle. Obwohl das Verständnis für diese Forschungskulturen nicht vollumfänglich da ist, müssten Entwickler_innen entsprechende Ideen trotzdem technisch umsetzen. Dies erfordere viel Kommunikation, die auch durch einen „Brückenakteur“ erleichtert werden könnte (siehe Kapitel 5.2).

Übergeordnete Fragen

Die Diskussionen der Workshopteilnehmenden haben Herausforderungen in der interdisziplinären Zusammenarbeit der Förderprojekte aufgezeigt, die für alle Forschungs- und Entwicklungsprojekte im Bereich der digitalen Bildung zentral sein dürften, z. B.:

F5: Welche Rolle sollte die Informatik in interdisziplinären Bildungsprojekten einnehmen – forschende Disziplin oder technischer Umsetzer?

Die Klärung der Rolle der Informatik ist essenziell, um Missverständnisse zu vermeiden und die Projektziele klar zu definieren. Dabei muss auch die Schnittstelle zwischen Informatik und pädagogischen sowie didaktischen Ansätzen gestärkt werden.

6.3 Datensätze, Standardisierung, Schnittstellen

Fehlen geeigneter Datensätze: Vorphase zum Aufbereiten bestehender Datensätze?

Das Fehlen geeigneter Datensätze wurde von den Workshopteilnehmenden bestätigt. Da viele der Projekte hier vor ähnlichen Problemen standen, entstand der Vorschlag einer Vorphase, die den eigentlichen Projekten vorgelagert ist. In dieser Vorphase können zur Förderlinie und den Projektthemen passende Datensätze gesammelt und aufbereitet werden, so dass sie für alle nutzbar sind. Erst dann sollten die eigentlichen Forschungs- und Entwicklungsprojekte starten, weil sonst jedes einzelne Projekt durch die notwendige Datensuche Zeit verliert.

Eine Teilnehmerin merkte hier kritisch an, dass die Frage nach der Verfügbarkeit der Datensätze bislang nicht im Bewusstsein der Fördermittelgeber ist. In der Bewertung von Projektanträgen werde beispielsweise Innovation und Neuartigkeit als wichtiges Kriterium herangezogen. Das Sammeln, Aufbereiten und Implementieren existierender Anwendungen und Datensätze würde gar nicht als förderfähig betrachtet. Hier wäre es für das Gelingen technologischer Projekte wichtig, dass bestehende Datensätze und Anwendungen mehr in den Fokus der Aufmerksamkeit beim Fördermittelgeber rückten.

Standardisierung im Feld der digitalen Bildung

Die Etablierung einheitlicher Schnittstellen bzw. die Einigung auf Standards im Bereich interdisziplinärer Bildung gestaltet sich als herausfordernd. Dies liegt einerseits an der starken Heterogenität des Weiterbildungsmarkts und andererseits an der noch frühen Entwicklungsphase des Sektors der digitalen Weiterbildung. Die INVITE-Projekte hatten laut einer Teilnehmerin nicht ausreichend Zeit, um langfristige Standardisierungsbemühungen erfolgreich voranzutreiben.

Obwohl derzeit zahlreiche konkurrierende Standards existieren und unklar bleibt, welche sich langfristig durchsetzen werden, waren sich die Teilnehmenden einig, dass wir uns aktuell in einer transformativen Phase befinden und eine zunehmende Standardisierung in jedem Fall kommen wird. In einer komplexen Welt sei Standardisierung essenziell, um nachhaltige Lösungen zu schaffen. Jedoch erschwert die Schnelllebigkeit der Entwicklungen im Weiterbildungssektor eine baldige Einigung auf einheitliche Standards. Von den Teilnehmenden wurden Mein Bildungsraum (MBR) und NOW als Organe gesehen, die für den deutschen Weiterbildungsmarkt eine standardisierende Funktion erfüllen könnten. Zur Projektlaufzeit war das allerdings noch nicht der Fall.

Stattdessen investierte die Mehrheit der Projekte viel Zeit in die Auswahl passender Daten- und Metadatenstandards. Im Bereich der Kompetenzklassifikation fiel die Wahl meistens auf ESCO (Wilhelm-Weidner et al., 2025) – auch weil die Agentur für Arbeit ihre Kompetenzklassifikationen nicht in maschinenlesbarer Form zur Verfügung stellte. Ein anderer häufig gewählter Standard in den Projekten war xAPI (siehe auch Reichow et al., 2021). Die Vorhaben des Innovationswettbewerbs INVITE haben damit

selbst die Diskussionen rund um Standardisierung und die technischen Grundlagen dafür vorangetrieben.

Für zukünftige Ausschreibungen wünschten sich viele Projektmitarbeiter_innen verbindliche Standards für die Metadatenvergabe und Kompetenzbeschreibungen – oder zumindest weiterführende Diskussionen rund um dieses Thema.

Übergeordnete Fragen

Einer der Arbeitsschwerpunkte des Innovationswettbewerbs INVITE war die Arbeit an Schnittstellen und der Interoperabilität von (Lern-)Plattformen. Folgende übergeordnete Fragen können formuliert werden:

F6: Wodurch wird es zu einer Einigung auf technische Standards im Weiterbildungsbereich kommen? Nutzen MBR und NOW ihr Potenzial zur Standardisierung im deutschsprachigen Raum?

MBR und NOW wurde eine standardisierende Wirkung eingeräumt, allerdings waren diese Vorhaben zur Projektlaufzeit noch nicht weit genug fortgeschritten, um diese einzulösen.

F7: Wie können Förderlinien die Bereitstellung und Aufbereitung geeigneter Datensätze in einer vorgelagerten Phase unterstützen?

Das Fehlen passender Datensätze wurde als wiederkehrendes Problem identifiziert. Eine Vorphase zur Sammlung und Aufbereitung könnte Zeit und Ressourcen in den eigentlichen Projekten sparen. Hier stellt sich die Frage, wie Fördergeber diese Notwendigkeit stärker in ihre Bewertungskriterien einbinden können.

6.4 Projektlaufzeit, Nachhaltigkeit und Begleitung

Kurze Projektlaufzeit

Ein wiederkehrender Kritikpunkt der Workshopteilnehmenden war die zu kurze Laufzeit der INVITE-Projekte: Drei Jahre waren nicht ausreichend, um die vielen Projektakteure kennenzulernen und einzubinden, effektive Forschungsarbeiten durchzuführen und lauffähige Prototypen zu entwickeln. Insbesondere der Anspruch methodisch belastbare, quantitative Forschung durchzuführen, musste von vielen Projekten fallen gelassen werden.

Fehlende Nachhaltigkeit und Anbindung der Prototypen

Ein Workshopteilnehmer hob hervor, dass die Förderung zwar die Entwicklung innovativer Technologien und Prototypen ermöglichte, jedoch die Zeit für eine umfassende Evaluation und Weiterentwicklung fehlte, um die Entwicklungen dann tatsächlich in die flächendeckende Anwendung zu bringen. So wurde die Chance auf nachhaltige Veränderungen und Entwicklungen verpasst.

Bemängelt wurde in diesem Zusammenhang auch die (fehlende) Verbindung mit dem parallel laufenden Großvorhaben „Mein Bildungsraum“. Im Projektverlauf wurde eine Anbindung einzelner INVITE-Prototypen wiederkehrend in Aussicht gestellt, aber kaum konkretisiert. Für zukünftige Ausschreibungen solle hier größere Klarheit herrschen, insbesondere auch zu Schnittstellen, Datenformaten und vertragsrechtlicher Situation („Wer haftet für die Technologien?“), damit Prototypen zielgerichteter für die Integration in „Mein Bildungsraum“ entwickelt werden können.

Mehrphasige Förderstruktur?

Als Lösung wurde hier eine kompetitiv zu vergebene „Nachlaufphase“ für ausgewählte Projekte vorgeschlagen, um die Potenziale der vielversprechendsten Entwicklungen voll auszuschöpfen und einen tatsächlichen Transfer der Erkenntnisse zu ermöglichen.

Technologischer Fortschritt während der Projektlaufzeit

Schwierig war im Zusammenhang mit der kurzen Förderdauer auch das Aufkommen technologischer Neuerungen rund um große Sprachmodelle, aber auch die sinkende Akzeptanz von Blockchain-Technologien. Die dynamischen Entwicklungen zeigten zwar neue Anschlussmöglichkeiten auf, ließen jedoch viele Fragen offen, die weiterführender Forschung bedürfen. Diese war innerhalb von drei Jahren kaum im Projekt zu leisten.

Intensive Begleitung durch Metavorhaben

Lobend erwähnt wurde die intensive Begleitung der Forschungsprojekte im Rahmen der INVITE-Förderlinie. Die zahlreichen Workshops, die durch das Metavorhaben initiiert wurden, förderten und forderten den Austausch zwischen den Projekten. Durch die hohe Ähnlichkeit der Projekte konnten hier Synergien geschaffen werden, die über ein bloßes Berichten der eigenen Arbeiten weit hinaus gingen, sondern beispielsweise den Austausch von Datensätzen, Lernmaterialien und Softwarekomponenten zum Ziel hatten.

Für zukünftige Ausschreibungen können sich viele Projektmitarbeitende eine erneute Begleitung durch ein Metavorhaben vorstellen. Dabei sollten Erwartungen an die Projekte und Ziele der Zusammenarbeit zwischen Projekten und Metavorhaben noch klarer in der Ausschreibung formuliert werden.

Übergeordnete Fragen

F8: Wie kann eine langfristige oder auch mehrphasige Förderstruktur gestaltet werden, um den flächendeckenden Einsatz und Transfer der vielversprechendsten Prototypen zu ermöglichen?

Angesichts der dynamischen technologischen Entwicklungen und der kurzen Projektlaufzeiten stellt sich die Frage, wie Förderprogramme eine vertiefte Evaluation und nachhaltigen Transfer ermöglichen können. Eine kompetitiv vergebene Nachlaufphase wurde vorgeschlagen, um die Weiterentwicklung erfolgversprechender Ansätze sichern.

F9: Welche Maßnahmen muss man in einem Förderprojekt wann ergreifen, um eine nachhaltige Implementierung von Lernanwendungen sicherzustellen?

Da die Ergebnisse auch über die Förderdauer hinaus Bestand haben sollen, sollte man überlegen, wie man dies ab der ersten Projektskizze sicherstellen kann. Auch dies zielt auf eine Bestandsaufnahme bisheriger Projekterfahrungen ab.

F10: Wie kann eine Begleitung der Projekte innerhalb einer Förderlinie durch Projektträger oder Metavorhaben ausgestaltet werden, um Kommunikation und Synergien inner- und außerhalb interdisziplinärer Entwicklungsprojekte bestmöglich zu unterstützen?

Metavorhaben sollten die Arbeitskulturen und -ziele verschiedener Projektakteure noch besser berücksichtigen und gezielte Kommunikationsanlässe für die Projekte schaffen, um die Zusammenarbeit verschiedener Projektakteure zu reflektieren.

7 Diskussion

Das Ziel dieses Vorhabens war ursprünglich offene Forschungsdesiderate aus den INVITE-Projekten zu sammeln und systematisch aufzubereiten, um das große und dynamisch wachsende Feld der digitalen Aus- und Weiterbildung näher zu beschreiben und sinnvolle Möglichkeiten für Anschlussforschung aufzuzeigen.

Dabei waren die Forschungsthemen der zahlreichen Fragen so divers, dass sich kein einzelnes Thema als offensichtliches nächstes Forschungsthema herauskristallisierte. Stattdessen zeigen die gesammelten Forschungsfragen, dass es zahlreiche offene Forschungsfelder gibt, deren eingehendere Betrachtung lohnend wäre. Darunter sind vor allem viele Fragen, die das Lernen mit Lernplattformen und seine Wirkungen betreffen – vor allem auch für Zielgruppen ohne Hochschulabschluss.

Auf der Ebene der Forschungsmethoden wurde deutlich, dass es noch eine breitere methodische Herangehensweise an die verschiedenen Forschungsfragen braucht. Insbesondere langfristige Untersuchungen sind über dreijährige Projekte nicht durchführbar – wären aber notwendig, um zu verstehen, was langfristige Effekte verschiedener digitaler Weiterbildungsformen sind.

Neben hunderten Forschungsfragen bekamen wir durch die Interviews und Workshops aber noch viel mehr: Zum einen tiefgreifende Reflexionen der Arbeiten im Verbundprojekt, zum anderen zahlreiche Fragen, die auf die Abläufe und Projektstrukturen von interdisziplinären Forschungs- und Entwicklungsprojekten im Bereich der digitalen Bildung zielen.

Unsere Arbeit konnte daher insgesamt einerseits beantworten WAS beforscht werden sollte, andererseits WIE man dies tun sollte.

7.1 Ungeklärte Forschungsfragen oder Kommunikationslücken?

Im Rahmen der Interviews wurde eine Vielzahl von Forschungsfragen zu unterschiedlichsten Themen benannt. Die genannten Forschungsfragen schienen sich jedoch oft nicht aus einer breiten wissenschaftlichen Falsifikation abzuleiten, sondern basierten häufig auf subjektiven Einschätzungen und Erfahrungen bzw. „dem Gefühl“ der Befragten.

Bei vielen Forschungsfragen, die genannt wurden, war schnell passende Literatur auffindbar, so dass dies zum Großteil keine tatsächlich ungeklärten Forschungsfragen sind, sondern eher Kommunikations- oder Aufbereitungslücken. Teilweise handelte es sich hier um Datensätze, die zwar vorhanden, aber nicht so aufbereitet waren, dass man sie nutzen konnte. Oder es gab passende Forschungserkenntnisse, die aber für den eigenen Kontext nicht gänzlich anwendbar waren. Häufig fehlte eine Adaption der bestehenden Forschungserkenntnisse an den eigenen spezifischen Projektkontext. Forschungsfragen wie „Wie kann selbstorganisiertes Lernen gestaltet werden?“ sind theoretisch umfangreich behandelt, jedoch fehlen Anpassungen für projektspezifische Zielgruppen oder digitale Lernformen. Teilweise waren dies auch Forschungserkenntnisse, die dann jedoch noch in konkrete technische Maßnahmen übersetzt werden müssen – also multidisziplinäre Kommunikation erfordern.

Ein wiederkehrendes Problem war, dass es (noch) nicht möglich ist, den aktuellen Forschungsstand ad hoc, aber spezifisch für den eigenen Anwendungsfall auszuwerten. Eine Sichtung und Aufbereitung bestehender Literatur und Daten ist zeitaufwendig und musste in den meisten Projekten parallel zur technischen Umsetzung durchgeführt werden, was eine evidenzbasierte Entwicklung (fast) unmöglich machte. Hier ist es denkbar, dass in den kommenden Jahren vermehrt KI-basierte „Forschungsassistenten“ (wie „Consensus“²) zum Einsatz kommen, z. B. um durch KI-basierte Suchvorgänge in Literaturdatenbanken passende Forschungserkenntnisse schneller zu finden und eventuell sogar direkte

² <https://consensus.app/>

Ableitungen für den eigenen Anwendungsfall und eine Übersetzung in technische Maßnahmen vorzunehmen.

7.2 Strukturen und Abläufe interdisziplinärer Forschungsprojekte im Bereich digitaler Bildung

Die Diskussionen in den Workshops zeigten, dass komplexe, interdisziplinäre Projekte viel Zeit und Arbeit für „Übersetzungsleistungen“ zwischen den beteiligten Professionen benötigen: Entwickler_innen, Praktiker_innen und Forschende verschiedener Fachrichtungen (meist Didaktik/Pädagogik, Psychologie und Informatik) müssen sich von Anfang an über ihre Arbeitskulturen, Begrifflichkeiten und Projektziele austauschen, um eine tragfähige Verständigungsbasis zu etablieren. Diesen „Zielkonfliktlinien“ sollte gedanklich schon vor Projektbeginn gedanklich begegnet werden. Projekte sollten auch versuchen „Brückenbauer_innen“ zu finden und einzusetzen, die in der Lage sind zwischen möglichst vielen beteiligten Fachkulturen zu übersetzen und zu vermitteln. Projektinterne, wiederkehrende Anlässe zur Reflexion der interdisziplinären Zusammenarbeit wurden als weitere Idee vorgeschlagen.

Eine zentrale Herausforderung bestand aus den parallelen Arbeitsprozessen der didaktisch-psychologischen Forschungsarbeit und der technischen Umsetzung. Die Gleichzeitigkeit von Wissenschaft und Innovation und die Notwendigkeit wichtige Gestaltungsentscheidungen immer wieder ad hoc zu treffen, erschwerten eine evidenzbasierte Herangehensweise. Der Wunsch nach evidenzbasierter Gestaltung unter den Projekten war zwar groß, aber durch diese systemimmanente Logik oft schwer umsetzbar, so dass Designentscheidungen dann häufig auf „Augenschein-Validität“ basierten. Insbesondere agile Entwicklungsansätze stießen in den Projekten an Grenzen, da viele Grundsatzentscheidungen früh getroffen werden mussten. Eigentlich hätten die Forschungserkenntnisse bereits vor Projektbeginn so aufbereitet sein müssen, dass sie für die Entwicklung neuer Anwendungen direkt nutzbar ist. Daher wurde der Vorschlag einer „Vorabphase“ gemacht, in der man zu Projektbeginn den Forschungsstand sichtet, übergreifende Forschungsfragen klärt, passende Datensätze recherchiert und geteilte Vorstellungen von Begriffen und Messinstrumenten etabliert. Eine solche vorgelagerte gemeinsame Phase für Projekte einer Förderlinie halten wir für einen spannenden Vorschlag, um thematisch ähnliche Förderprojekte bestmöglich auf ihre eigentliche Arbeitsphase vorzubereiten.

Ebenso thematisiert wurden die Ergebnisse der Projekte und deren nachhaltige Implementierung (siehe auch Hochbauer et al., 2023). In vielen Projekten entstanden beeindruckende und spannende Prototypen oder Demonstratoren – deren Weiterbetrieb jedoch bedroht ist. Eine kompetitiv zu vergebene zweijährige „Nachlaufphase“ wurde vorgeschlagen, um besonders vielversprechende Prototypen so weiterzuentwickeln, dass sie in der Breite etabliert und evaluiert werden können – und nicht wieder in der Schublade verschwinden. Obwohl die Förderdauer von drei Jahren teilweise nicht ausreichte, um einen tatsächlichen Transfer der Entwicklungen in die Praxis zu erreichen, werden die Arbeitsschwerpunkte des Innovationswettbewerbs INVITE aber weiterhin eine Rolle spielen und die Zukunft der digitalen Weiterbildung maßgeblich mitprägen (siehe Blanc et al., 2025).

Die in den Interviews und Workshops formulierten Gedanken zu Kommunikationsstrukturen, beteiligten Fachkulturen, prototypischen Projektabläufen und möglichen Veränderungen der Förderlogik sind wichtig, weil sie die besondere Komplexität von Forschungs- und Entwicklungsprojekten im Bereich der digitalen Bildung unterstreichen. Es ist wichtig, dass diese Komplexität angenommen und durch clevere Strukturen ausgeschöpft wird. Ziel der Projekte ist schließlich die Entwicklung funktionsfähiger Bildungsanwendungen, die dazu beitragen sollen, vielen Menschen gelungene Bildungserfahrungen zu ermöglichen. Die Gefahren schlechter Förderbedingungen, schwieriger Kommunikation und unzureichender Projektergebnisse sind nicht funktionsfähige, inhaltlich falsche, ethisch fragwürdige oder am Lernenden „vorbei entwickelte“ Anwendungen. Dies gilt es zu vermeiden.

Wir hoffen mit diesem Dossier viele Fragen und Ideen aufgezeigt zu haben, die das Feld rund um die digitale berufliche Bildung weiter voranbringen und dazu führen können, dass gelungene Bildungsanwendungen entwickelt werden, die einen Mehrwert für die deutsche Bildungslandschaft bedeuten.

8 Referenzen

- Blanc, B., Goertz, L., Reichow, I., Buntins, K., Hochbauer, M. & Rashid, S.F. (im Druck). Die Zukunft der beruflichen Weiterbildung - Szenarien und Handlungsempfehlungen für einen innovativen, digitalen Weiterbildungsraum 2035. Ein Dossier im Rahmen des Innovationswettbewerbs INVITE.
- Bundesinstitut für Berufsbildung [BIBB]. (2024). Innovationswettbewerb INVITE. Digitale Plattform berufliche Weiterbildung (2021-2024). 1. Auflage, Bundesinstitut für Berufsbildung, Bonn. https://www.bibb.de/dokumente/pdf/20240304_bibb-INVITE-Broschuere_DRUCK_3mm-Beschnitt.pdf
- Bundesinstitut für Berufsbildung [BIBB]. (o.J.). INVITE Toolcheck 2.0. <https://www.invite-toolcheck.de>. Abgerufen am 08.01.2025
- Buntins, K., & Reichow, 2024. Wie können Metavorhaben Teilhabe und Teilnahme am bildungswissenschaftlichen Diskurs unterstützen? Vortrag im Rahmen der Tagung der Sektion Erwachsenenbildung der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaften, 24.-27.09.2024 in Essen.
- Hackerson, E., Slominski, T., Johnson, N., (...), & Mommsen, J.L. (2024). Alternative grading practices in undergraduate STEM education: a scoping review. *Discip Interdiscip Sci Educ Res* **6**, 15. <https://doi.org/10.1186/s43031-024-00106-8>
- Hochbauer, M., Buntins, K., & Zaviska, C. (2023). *Verstetigung der Produkte aus Förderprojekten. Empirische Untersuchung von Gelingensbedingungen und Hinderungsgründen. Ein Dossier im Rahmen des Innovationswettbewerbs INVITE*. Essen. <https://doi.org/10.25656/01:26374>
- Makel, Matthew C.; Plucker, Jonathan A.; Hegarty, Boyd (2012): Replications in Psychology Research: How Often Do They Really Occur? In: *Perspectives on Psychological Science* **7** (6), S. 537–542. DOI: 10.1177/1745691612460688.
- Miles, D. (2017). A Taxonomy of Research Gaps: Identifying and Defining the Seven Research Gaps. *Doctoral Student Workshop: Finding Research Gaps - Research Methods and Strategies, Dallas, Texas 2017*.
- Reichow, I., Buntins, K., Paaßen, B., Abu-Rasheed, H., Weber, C., & Dornhöfer, M. (2022). Recommendersysteme in der beruflichen Weiterbildung. Grundlagen, Herausforderungen und Handlungsempfehlungen. Ein Dossier im Rahmen des INVITE-Wettbewerbs. Berlin. <https://doi.org/10.25656/01:24517>
- Reichow, I., Hochbauer, M., Goertz, L. (2021). Standards und Empfehlungen zur Umsetzung digitaler Weiterbildungsplattformen in der beruflichen Bildung. Ein Dossier im Rahmen des INVITE-Wettbewerbs. Bonn: Bundesinstitut für Berufsbildung. <https://doi.org/10.25656/01:32194>
- Reichow, I., Rashid, S.F., & Blanc, B. (im Druck). AI for Vocational Education and Training – Overview of developments, foci and gaps within 34 German funding projects. Proceedings of the European Conference for Artificial Intelligence, 19.-24.Oktober 2024, Santiago de Compostela.
- Wilhelm-Weidner, A., Vogel-Adham, E., Reichow, I., Rashid, S. F., Hübsch, T., Hochbauer, M. (2025). Einsatz von ESCO in der digitalen beruflichen Bildung – Erfahrungen und Erkenntnisse aus dem Innovationswettbewerb INVITE, Berlin. <https://doi.org/10.25656/01:32537>