

## Zukunftsfähige Bildungsplattformen – Monitoring technischer Plattformdimensionen anhand einer multidimensionalen Analysematrix

Thomas Hübsch<sup>1</sup> , Elke Vogel-Adham<sup>2</sup> , Susanne Ritzmann<sup>3</sup>  und Arno Wilhelm-Weidner<sup>4</sup> 

**Abstract:** Das Paper gibt einen Überblick über den Einsatz einer multidimensionalen Analysematrix, Radarboard genannt, die im Rahmen der technologischen Begleitung des Innovationswettbewerbs INVITE entwickelt und eingesetzt wurde. Diese Methode ermöglicht einen Blick auf Plattformprojekte aus einem technologisch geprägten Blickwinkel, der sich im Wettbewerb bereits als hilfreich erwiesen hat. Neben einer Darstellung der Genese der Matrix und ihrer bisherigen Verwendung werden Erkenntnisse aus dem Einsatz und zukünftige Einsatzmöglichkeiten darüber hinaus im Bildungsbereich diskutiert.

**Keywords:** Bildungsplattformen, Analysematrix, Berufliche Bildung

### 1 Einleitung

Veränderungen der Arbeitswelt durch neue Arbeitsabläufe, digitale Transformation und Weiterentwicklung technologischer Möglichkeiten schreiten mit steigendem Tempo voran. Gleichzeitig verändern sich auch die Bedarfe der Arbeitenden, beispielsweise durch mobiles Arbeiten, dem Wunsch nach einer Work-Life-Balance und persönlicher beruflicher Weiterentwicklung (vgl. hierzu bspw. die Ausführung in [GK19]).

Für beide Seiten dieser Medaille spielt lebenslanges Lernen in der beruflichen Weiterbildung eine große Rolle, um veränderten Anforderungen gerecht zu werden und persönliche Bedarfe umsetzen zu können. Um Bildungsplattformen in der beruflichen Weiterbildung zu stärken, hat das BMBF 2020 den Innovationswettbewerb INVITE zur Förderung von Vernetzung und Weiterentwicklung von Bildungsplattformen ins Leben gerufen. Das Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) wurde mit der fachlichen und

---

<sup>1</sup> VDI/VDE-IT, Innovation und Kooperation, Steinplatz 1, 10623 Berlin, thomas.huebsch@vdivde-it.de, <https://orcid.org/0009-0001-0741-2951>

<sup>2</sup> VDI/VDE-IT, Bildung und Wissenschaft, Steinplatz 1, 10623 Berlin, elke.vogel-adham@vdivde-it.de, <https://orcid.org/0009-0004-5202-4212>

<sup>3</sup> Kunsthochschule Kassel, Menzelstraße 13-15, 34121 Kassel, susanne.ritzmann@uni-kassel.de, <https://orcid.org/0000-0003-1707-6039>

<sup>4</sup> VDI/VDE-IT, Bildung und Wissenschaft, Steinplatz 1, 10623 Berlin, arno.wilhelm-weidner@vdivde-it.de, <https://orcid.org/0000-0003-2604-3327>

administrativen Begleitung des Wettbewerbs beauftragt, unterstützt durch VDI/VDE-IT als Digitalbegleitung [Bi23]. Im Rahmen der Begleitung wurde eine eingehende Analyse unterschiedlicher Bildungsplattformen durchgeführt. Auf Basis dieser Erkenntnisse gehen wir in diesem Papier der Leitfrage nach: “Wie können technologische Aspekte von Bildungsplattformen multidimensional evaluiert werden?” Dazu stellen wir eine Analysematrix und ihre Genese vor und beschreiben zentrale Erkenntnisse, Defizite und Potenziale. Die Analyse kann als Grundlage für technologische Gelingensbedingungen dienen und durch ihre grafische Aufarbeitung einen Überblick über multidimensionale Einschätzungen von Plattformen geben.

## 2 Aufbau der Matrix

Im Rahmen der Digitalbegleitung des Innovationswettbewerbs INVITE werden die geförderten Plattformprojekte zu zentralen technologischen Themen in regelmäßigen Abständen systematisch analysiert. Zu diesem Zweck wurden sogenannte Radarboards als multidimensionale Analysematrizen in einem Netzdiagramm entwickelt.

### 2.1 Genese der multidimensionalen Analysematrix

Bereits zum Auswahlprozess der zu fördernden Projekte wurde die erste Fassung der Matrix eingesetzt. Sie sollte die Einschätzung des technologischen Innovationsgrads der jeweiligen Projekte in unterschiedlichen Bereichen systematisieren und erleichtern. Das Bewertungsraster der in den Vorhaben geplanten Entwicklungen basierte dabei auf der Analyse einschlägiger technischer State-of-the-Art-Lösungen, Normen und Standards.

Im Verlauf des wettbewerblichen Auswahlverfahrens stellte sich heraus, dass die technologische Matrix nicht deckungsgleich mit dem Spektrum der eingereichten Vorhaben war. In vielen Aspekten waren die Angaben in den Skizzen nicht detailliert genug. Auf der anderen Seite waren spezifisch technologische Aspekte zur Ausgestaltung des Lernerlebnisses auf Plattformen nicht eindeutig in der Matrix zu verorten. Aus diesem Grund wurde das Raster überarbeitet und auf Basis der technologischen Beschreibungen der ausgewählten Skizzen und folgenden Anträge zu einem multidimensionalen Radarboard mit fünf Hauptdimensionen und jeweiligen Unterdimensionen weiterentwickelt (siehe Abb. 1):

- **Interoperabilität durch offene Bildungsstandards:** Kompetenzstandards, Bildungsnachweise, Standards für Lerninhalte, Wissensrepräsentation
- **Algorithmen zur Unterstützung der Lernenden:** Intelligente Suchfunktionen, Learning Analytics, Adaptive Lerninhalte, Recommendersysteme
- **Mitgestaltung, Zugänglichkeit und Zusammenarbeit:** Kollaboration, Peer-Support, Partizipation, Accessibility

- **Nachnutzbarkeit durch Dritte:** Open Source Software & KI-Modelle, Open Source LMS & Plugins, API Zugriff, Open Educational Resources
- **Informationssicherheit & Datensouveränität:** IT-Sicherheit, Datenschutz, Datenethik, Digitale Identitäten

Neben der Schärfung der Dimensionen durch die Definition eines Begriffsverständnisses jeder Unterdimension (im Anhang zum Paper unter [Hu23] zu finden), wurde auch das Raster mit dem Fokus auf eine qualitative Einschätzung angepasst. Die verwendete Skala reicht von 0 (Kreismitte: Die Unterdimension wird im Projekt nicht thematisiert.) bis 3 (Kreisäußeres: Die Unterdimension ist ein Schwerpunkt des Vorhabens).

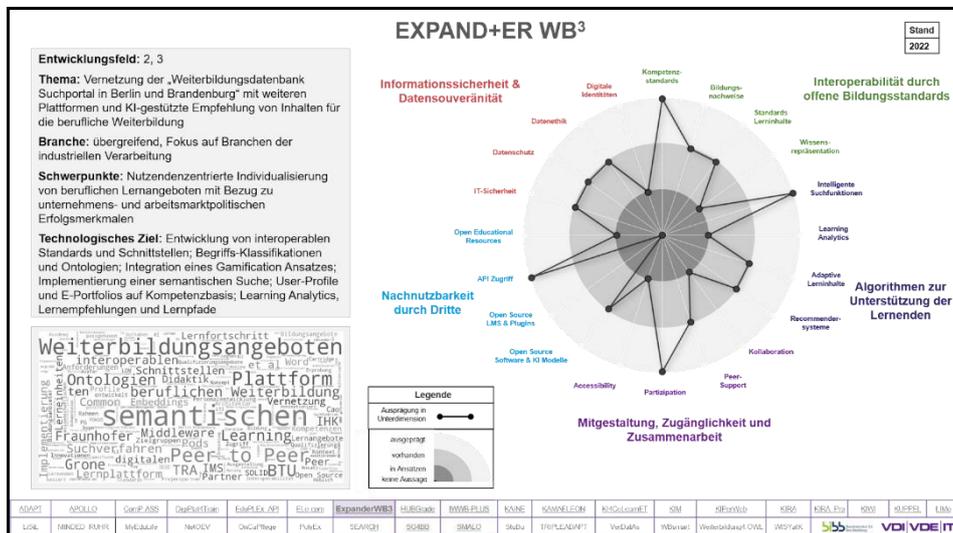


Abb.1: Perspektive *Projektebene*, Beispielprojekt EXPAND+ER WB<sup>3</sup> (Zwischenstand 11/2022)

Dieser qualitative Ansatz eignet sich zur Selbst- sowie zur Fremdeinschätzung und wird in unserer Arbeit für die Betrachtung von Entwicklungsverläufen und den Vergleich aus drei Perspektiven benutzt. (1) Die Perspektive *Projektebene* stellt neben den Eckdaten, wie technologischen Schwerpunkten, verwendeten Plattform(en) und Methoden, die Ausprägung der einzelnen (Unter-) Dimensionen in dem Projekt dar. (2) Die Perspektive *Programmebene* gibt einen Überblick aller Projekte und zeigt auf, wo Schwerpunkte und Randthemen liegen. Die kompakte Übersicht eignet sich zum themenbezogenen Clustering der Plattformen, da Gemeinsamkeiten schnell zutage treten. (3) Gleiches gilt auch für die Perspektive *Technologieebene*, bei der alle Projekte aus der Sicht einer Unterdimension betrachtet werden. Aus Platzgründen konzentrieren wir uns in diesem Beitrag auf die *Projektebene*. Die weiteren Darstellungen sind unter [Hu23] zu finden.

## 2.2 Einsatz der Matrix

Die Einschätzung der technologischen Projektschwerpunkte anhand des Bewertungsschemas erfolgte erstmals 2021 durch die Expert:innen der Digitalbegleitung auf Basis der Projektanträge und Projektsteckbriefe sowie später des Zwischenberichts 2021. Für jedes Projekt wurde eine grafische Darstellung auf *Projektebene* geschaffen (Abb. 1). Da die Einschätzung nur auf den vorliegenden Dokumenten beruhte, konnte ein gewisser Bias aufgrund der zwangsläufig nicht vollumfänglichen Darstellung nicht ausgeschlossen werden. In einem nächsten Schritt wurde daher die Einschätzung durch die Projekte selbst validiert und Änderungswünsche aufgenommen. So konnte die eventuelle Diskrepanz zwischen der Einschätzung der Digitalbegleitung (Fremdbild) und der Perspektive der Projekte (Selbstbild) aufgehoben werden. Auffallend war, dass die Einschätzung häufig nicht angepasst werden musste. Einzelne Änderungswünsche betrafen die Korrektur der Skala nach oben wie unten.

## 2.3 Technische Umsetzung

Die technische Umsetzung der Radarboards gliedert sich in mehrere Phasen. Zuerst wurden Wireframes entwickelt. Als Visualisierung kamen Netzdiagramme zum Einsatz. Im zweiten Schritt entwickelten wir auf dieser Basis einen Prototyp, welcher mit den Projekteinschätzungen befüllt wurde. Bei diesem Prototyp standen funktionale Aspekte im Vordergrund, fokussiert wurde die Lesbarkeit des Informationsgehalts unter Berücksichtigung von Designprinzipien. Im nächsten Schritt übertrugen wir die Projekteinschätzungen entlang der Dimensionen in ein JSON-basiertes Datenschema. Dazu wurden die Daten validiert, auf Vollständigkeit und Konsistenz hin überprüft und anschließend aggregiert. Dieses Datenschema bildet die Grundlage für eine in Entwicklung befindliche interaktive Anwendung. Die Webanwendung nutzt clientseitig JavaScript / CSS3 / HTML5 und für die Visualisierungskomponente ein Open Source Chart Framework. Einzelne technologische Dimensionen können gefiltert und Projektausprägungen verglichen werden. Der Einsatz eines „Zeitsliders“ erlaubt die Betrachtung des Entwicklungsverlaufs eines Projekts oder des Förderprogramms von der Antragseinreichung bis zum Projektabschluss. Feedback-Mechanismen wie Tooltips geben Aufschluss über das Begriffsverständnis und Leitfragen zu jeder der 20 Dimensionen. Ein Annotationstool erlaubt es, Kommentare und Anmerkungen direkt in der Webanwendung zu erstellen. Die generierten Visualisierungen können in Standardbildformaten (PNG, JPG und PDF) und die zugrundeliegenden Daten in Standarddatenformaten (JSON, CVS und XLS) exportiert werden.

## 3 Diskussion

Die Aspekte, die für Plattformanalysen in Frage kommen, können sehr unterschiedlich im Fokus und der Abstraktionsebene sein, daher betrachten wir hier zunächst ausschnitthaft

Literatur, die verwandte Dimensionen behandelt. Hein et al. [He20] nehmen ökonomische Aspekte und Governancefragen in den Blick, die in unserer technologischen Betrachtung nicht vorhanden sind. Mah und Hense [MH21] analysieren didaktisch-methodische Ansätze für Lernsettings, beispielsweise gewählte Medien oder vorhandene Betreuungsangebote. Dabei gibt es Überschneidungen zur Dimension *Algorithmen zur Unterstützung der Lernenden* der Radarboards. Rhode et al. [Rh21] betrachten dagegen bspw. mit Bezug auf KI-Systeme Nachhaltigkeitskriterien anhand des Lebenszyklus. Obwohl der Blickwinkel ein anderer ist, lassen sich gemeinsame Aspekte identifizieren (bspw. *Partizipation* - Inklusives und partizipatives Design). Sonnberger und Bruder [SB22] sowie Ehlers [Eh04] betrachten Anforderungen an die Qualität von E-Learning. Dieser sehr relevante Blick fokussiert allerdings ebenfalls nicht eine technologische Auseinandersetzung. [SB22] heben die Nutzung von Kriterienkatalogen zur Untersuchung der Qualität vor. Die vorliegenden Radarboards können in einem technologischen Kontext als ein solcher Kriterienkatalog verstanden werden.

Insgesamt offenbart der Blick in die Literatur, wie vielschichtig Abstraktionsebenen und Betrachtungswinkel von Bildungsplattformen sein können und müssen. Gleichzeitig sind den Autor:innen keine Quellen bekannt geworden, deren Fokus der vorliegenden Betrachtung technologischer Plattformenterkmale gleicht.

Folgende Erkenntnisse können wir bisher ableiten: Der wichtigste Schritt in der Anwendung der Radarboards erfolgt durch die Öffnung der Datengrundlage für die beteiligten Projekte. Auf diese Weise konnte die Außen- und die Innensicht auf die Projektgefüge synchronisiert werden, ein kohärentes und vor allem konsensbasiertes Bild erreicht werden. Es ist damit ein partizipatives Evaluationstool und ein Prozess entstanden, der für technologisch versierte Projekte eine Vergleichsmöglichkeit bietet.

Trotz der erreichten Kompaktheit und Verständlichkeit, sind die Dimensionen jedoch je nach gewünschter Perspektive nicht umfassend. Eine Herausforderung stellt hier bspw. der zentrale Aspekt der Nachhaltigkeit [vgl. Rh21] dar. Diese wird im Rahmen der Radarboards als implizite Dimension verstanden. Die technologischen Dimensionen sind so strukturiert, dass nachhaltige Aspekte in der Technologiegestaltung als Bestandteil der Dimensionen gesetzt sind (bspw. OER, Accessibility-Standard, Open Source). Da aber in der Betrachtung von Nachhaltigkeit solche ausschnitthaften Betrachtungen zu Verkürzungen führen können (bspw. Bereitstellung von OER, aber Erstellung unter unfairen Arbeitsbedingungen), sind die Radarboards in ihrer derzeitigen Fassung ungeeignet um Nachhaltigkeit abzubilden. Die gemeinsame Betrachtung von fachlichen Aspekten der beruflichen Weiterbildung auf Plattformen, wie bspw. Zugänglichkeit, Durchlässigkeit oder Betreibermodell sind für die Weiterentwicklung im Sinne der Nachhaltigkeit in Zukunft entscheidend.

## 4 Ausblick

Die in diesem Papier vorgestellten Dimensionen der Radarboards ermöglichen einen breiten Blick auf die unterschiedlichen Facetten zukunftsfähiger Bildungsplattformen, ohne dass jede Plattform zwingend alle Dimensionen im gleichen Umfang bedienen muss. Für unsere zukünftige Arbeit mit den Radarboards sind verschiedene Schritte geplant. Die Darstellung soll neben grundsätzlichen Usability-Aspekten interaktiver gestaltet werden, so dass unterschiedliche Betrachtungstiefen dargestellt werden können. Dies kann zum Vergleich zwischen Projekten und zur Betrachtung der Veränderung einzelner Projekte im Laufe der Zeit genutzt werden. Zudem werden die Radarboards in eine Webdarstellung eingebettet, so dass auch Förderprojekte oder Fördergeber sie zur Außendarstellung und zur Gesamtschau des Programms nutzen können. Jenseits der in diesem Papier beschriebenen Erfahrungen und Dimensionen können die Radarboards auch ganz konkret für eigene Analysen nachgenutzt werden, dafür ist die jeweils aktuelle Version und Zusatzmaterial unter [Hu23] zu finden. Zusätzlich ist geplant, dass den bisher technologisch motivierten Dimensionen die Analyse fachlicher Aspekte – auch im Sinne der Nachhaltigkeit - gegenübergestellt wird.

### Literaturverzeichnis

- [Bi23] BIBB, Bundesinstitut für Berufsbildung, Innovationswettbewerb INVITE, <https://www.bibb.de/de/120851.php>, accessed: 08/02/2023.
- [Eh04] Ehlers, UD.: Erfolgsfaktoren für E-Learning: Die Sicht der Lernenden und mediendidaktische Konsequenzen. In (Tergan, SO., Schenkel, P., eds.): Was macht E-Learning erfolgreich?. Springer, Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-18957-9\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-642-18957-9_3), 2004
- [GK19] Gerdenitsch, C.; Korunka, C.: Digitale Transformation der Arbeitswelt. Springer Berlin Heidelberg, 2019.
- [He20] Hein, A. et al.: Digital platform ecosystems. In: Electron Markets 30, 87–98. <https://doi.org/10.1007/s12525-019-00377-4>, 2020.
- [Hu23] Hübsch, T. et al., Datensammlung zur Nachnutzung der Radarboards, <https://github.com/Digitalbeg/radarboards>, accessed: 10/03/2023.
- [MH21] Mah, DK.; Hense, J.: Zukunftsfähige Formate für digitale Lernangebote – innovative didaktische Ansätze am Beispiel einer Lernplattform für Künstliche Intelligenz. In: Digitalisierung in Studium und Lehre gemeinsam gestalten: Innovative Formate, Strategien und Netzwerke, 617-631, 2021.
- [Rh21] Rohde, F. et al.: Nachhaltigkeitskriterien für künstliche Intelligenz. In: Schriftenreihe des IÖW, 220, 2021.
- [SB22] Sonnberger, J.F.M.; Bruder, R.: Entwicklung von Qualitätsanforderungen an E-Learning-Angebote: transparent und zielgruppengerecht. In (Pfannstiel, M.A.; Steinhoff, P.F.J., eds.): E-Learning im digitalen Zeitalter, Springer Gabler, Wiesbaden, 2022.