

The funding program "Nationale Bildungsplattform" by the German Federal Ministry of Education and Research aims to develop prototypes of an education-sector-spanning, transdisciplinary meta platform that offers access to teaching and learning formats. This article takes up the sometimes controversial discussion on this initiative and discloses the associated media pedagogical and user-centered work. First, basic pedagogical assumptions and considerations for a digital networked infrastructure for education are outlined. In addition, user requirements are presented, derived from qualitative interviews with people interested in studying. Further, these requirements are condensed into a rough structure of such a networked infrastructure. Certain components are referenced and explained in a usage scenario. The results are summarized, compared to the identified points of criticism, and further fields of discussion are named.

Keywords: e-learning; Digital education, education platform, user requirements, media pedagogy

1. Zur Genese des Vorhabens

Seit der Bekanntmachung des Förderprogramms zur "Nationalen Bildungsplattform" (BMBF, 2021) gibt es Lob für dieses ambitionierte und dringend benötigte Vorhaben (IB, 2021; Bitkom, 2021; Altenhöfner, 2023), aber auch Kritik. Diese richtet sich neben den Kosten der Initiative (Bundesrechnungshof, 2022) vor allem auf das vermeintlich fehlende pädagogische Grundkonzept (Rohs, 2021) hinter den angeblich technikzentrierten Arbeiten (Seemann et al., 2022). Als Ursache für diese Einschätzung können teilweise fehlende Informationen, möglicherweise aber auch konfligierende Interessen einzelner Akteure vermutet werden. Der vorliegende Beitrag fasst daher die bislang unveröffentlichten Überlegungen aus dem Entwurf des Referenz-Prototypen BIRD des gleichnamigen Projekts "Bildungsraum Digital" (Knoth et al., 2022) zusammen, um damit einen breiteren und fundierten Diskurs zu diesem Thema zu ermöglichen. Da hierfür der Entstehungsprozess des Prototyps von besonderer Relevanz ist, wird dieser zunächst als Ausgangspunkt für weitere Überlegungen betrachtet.

Der mit der Corona-Pandemie im Jahr 2020 verbundene Lockdown machte insbesondere an Schulen die Defizite aus den Bemühungen zur Digitalisierung in der Bildung deutlich sichtbar (Mauß, 2020; Wößmann et al., 2020; Laefer et al., 2021). Der Bund reagierte im selben Jahr mit der Vorbereitung des Förderprogramms "Nationale Bildungsplattform", insbesondere vorangetrieben durch die damalige Bundeskanzlerin Angela Merkel und die SPD-Vorsitzende Saskia Esken. Der Ausschreibung (BMBF, 2021) ging eine Machbarkeitsstudie unter Einbeziehung etablierter nationaler Akteure im Bereich Bildungstechnologie voraus, in der verschiedene Lösungen aus vorangegangenen Projekten (Eckes, 2017; Jelinski & Bock, 2023; Kiy et al., 2014; Meinel et al., 2019) in einen durchgängigen Showcase integriert wurden. Dieser ist inzwischen weiterentwickelt worden und in dieser Form nicht mehr verfügbar. Jedoch zeigen die damals veröffentlichten Anmutungsvideos [1] diesen Stand des ersten Prototyps. Auf dieser Basis formten sich die in der Machbarkeitsstudie erfolgreichen Akteure als Konsortium des BIRD-Projekts, das bereits im Vorgriff auf die Ausschreibung gefördert wurde und den weiteren zu fördernden Projekten als technische Referenz dienen sollte. Hier entstanden als Kernergebnisse zum

einen die Middleware (im Sinne einer digitalen Vernetzungsinfrastruktur für die Bildung, die im Hintergrund bestehende Lösungen miteinander verbindet) und zum anderen eine Portallösung als deren “Schaufenster” (Knoth et al., 2022).

In der Förderlinie zur “Nationalen Bildungsplattform” (BMBF, 2021) wurden sodann weitere drei Plattform-Entwicklungen sowie knapp 60 sogenannte “Ziel-1&2-Projekte” zur Entwicklung konkreter Angebote für Lehrende und Lernende gefördert. Zudem wurde durch das vom BMBF eingesetzte Projektbüro ein begleitender Community-Prozess koordiniert. Im Ergebnis der ersten Förderphase entstanden bis Herbst 2021 ein Feinkonzept, das die Erfahrungen aus BIRD und den drei anderen Plattform-Projekten zusammenführt, sowie eine Auswahl von knapp 40 weiter geförderten Ziel-1&2-Projekten. Die Umsetzung der oben beschriebenen erweiterten Konzeption und die Überführung des ersten Prototyps in eine vom BMBF beauftragte Cloud-Infrastruktur sind Gegenstand aktuell laufender Arbeiten, die im Herbst 2023 im Release einer “Closed-Beta”-Version münden sollen.

Die Zielsetzungen der Förderlinie und die mit dem Start des Projekts vorliegenden pädagogischen Grundannahmen bildeten gemeinsam mit allgemeinen Prämissen der Infrastruktur-Entwicklung die Leitplanken des anschließenden Entwurfsprozesses. Zu diesen Prämissen gehören insbesondere eine verteilte Systemarchitektur mit größtmöglicher Interoperabilität unter Wahrung der Hoheit dezentraler Akteure und der größtmögliche Schutz personenbezogener Daten mit ausgewählten Optionen zur Personalisierung von Angeboten. Im Zuge des Entwurfsprozesses präzisieren sich die Zielstellungen immer weiter und wurden schrittweise in der Umsetzung ausdifferenziert. In diese Weiterentwicklung der Konzeption gehen Expertisen aus Medienpädagogik, Mediengestaltung und Bildungstechnologie gleichermaßen ein. In einem agilen Entwurfsprozess werden fortlaufend Nutzeranforderungen erhoben, zu Anwendungsfällen und Systemanforderungen verdichtet und schrittweise in der technischen Lösung umgesetzt. Der vorliegende Beitrag erläutert diesen Prozess und stellt exemplarisch einige (Zwischen-)Ergebnisse vor.

2. Pädagogische Überlegungen

Auch wenn Technik nicht per se stets bestimmten pädagogischen Konzepten entspricht, so wird doch immerhin eine Auswirkung des Technikeinsatzes auf Bildung erwartet, teils auch ein Effekt nachgewiesen – teils aber ohne die (angenommenen) Wirkmechanismen zu explizieren. So wird zum Beispiel institutionellen Lernplattformen eine Begünstigung behavioristischer Ansätze zugeschrieben (Bruce & Levin, 1997); dagegen wird angenommen, dass soziale Netzwerke die Herausbildung von kritischer Digital Literacy (Buck, 2012) und selbstbestimmtes Lernen (Blaschke, 2012) befördern. Vertreter beider Welten treffen in einer digitalen Vernetzungsinfrastruktur für die Bildung aufeinander – ergänzt um weitere Bildungsangebote, die wieder anderen Bildungstheorien zugeordnet werden können – und vermischen sich zu einem vernetzten Ökosystem. Angesichts der Komplexität des Vorhabens ist hier keine abschließende pädagogische Konzeption erwartbar, bevor mit deren Umsetzung begonnen wird. Stattdessen erfolgen die Entwicklungen in einem agilen, iterativen Prozess mit engen Anklängen an Design-based Research (Reinmann, 2005), der sowohl Ergebnisse vorhergehender konzeptioneller Arbeiten (Hafer et al., 2014; Kiy & Hofhues, 2017) als Orientierung im Systementwurf verwendet, als auch Erkenntnisse aus der Erprobung vorläufiger Entwürfe wiederum in ein

weiter ausdifferenziertes pädagogisches Konzept überführt. Somit wandelt sich schrittweise das Verständnis von Bildung im Zuge gesellschaftlicher Veränderungen ebenso wie mit der Einführung neuer Technologien.

Die nachfolgend präsentierten Überlegungen bilden einen Versuch, die hinter der Konzeption dieser digitalen Vernetzungsinfrastruktur für die Bildung stehenden pädagogischen Grundannahmen ex-post herauszuarbeiten, sofern sich diese aus dem Austausch zwischen den Akteuren rekonstruieren lassen. Grundlage bilden neben den Gesprächen rund um die bereits veröffentlichten Arbeiten aus dem Projekt (insbesondere Knoth et al., 2022; Staegemann et al., 2022; Rörtgen et al., 2023; Gleiß et al., 2023) auch projektinterne Abstimmungen. Dabei erfolgt hier zwangsläufig eine Selektion, d.h. es mag weitere Annahmen und Überlegungen geben, die bislang noch unbewusst oder zumindest unartikuliert geblieben sind. Zudem haben die Darlegungen teils einen hypothetischen Charakter, denn bislang steht der Nachweis noch aus, dass die erhoffte Wirkung mit der Nutzung einer digitalen Vernetzungsinfrastruktur für die Bildung auch eintritt. Die empirische Bildungsforschung kann Belege dafür mangels Existenz einer derartigen Plattform bisher nicht erbracht haben; Indizien liegen aber vor.

Eine Grundüberlegung hinter der Vernetzungsinfrastruktur ist, *Bildung als Prozess* und nicht als Produkt zu verstehen. Sie ist nicht das (mehr oder weniger zwangsläufige) Ergebnis bestimmter Handlungen, sondern entsteht aus dem Durchlaufen verschiedener Einzelschritte im Wechselspiel zwischen Lehrenden, Lernenden und Lerngegenständen (siehe z.B. Bönsch, 2006), vermittelt durch (hier: digitale) Inhalte und Werkzeuge. Schon die Diskussionen um Studienabbrüche, sog. „Drop-Outs“ – z.B. Informatik-Studiengänge fast 50% (Heublein & Schmelzer, 2018), Online-Selbstlernangebote über 80% (Xavier & Meneses, 2020; Mishra, 2017) – zeigen, dass ein „Herausfallen“ aus diesem Prozess offenbar nicht selten ist, und weisen damit auf das Vorhandensein von komplexeren Prozessen hin. Dabei ist es wichtig, nicht lediglich eine korrekte Abfolge der relevanten Verwaltungsvorgänge (die bekannt und dokumentiert sind) als Bildung zu verstehen. Bildung geschieht vielmehr „dazwischen“, in den einzelnen Interaktionen, in der Produktion von eigenen Artefakten, in der Ausprägung von Auffassungen, Fertigkeiten und Haltungen. Der deutsche Begriff „Bildung“ (anders als das englische Wort „education“) deutet mit seiner Endung diesen Prozess-Charakter schon an. Bildung wird von Koller (2018) als Erfahrungsprozess beschrieben, aus dem Lernende mit einem veränderten Verhältnis zu sich und/in der Welt hervorgehen. Eine Plattform, die in diesem Sinne Bildung unterstützen soll, muss folglich als eine Plattform zur Unterstützung solcher Prozesse gestaltet sein. Damit ergibt sich zugleich eine Abgrenzung der Aktivitäten rund um die digitale Vernetzungsinfrastruktur für die Bildung von denen im Zuge des Onlinezugangsgesetzes (BMI, 2017), die Verwaltungsschritte eher am Anfang und Ende von Bildungsprozessen in den Blick nehmen. Zugleich versteht diese Prozessperspektive ausdrücklich Bildung nicht als eine Leistung, die von Bürger:innen beantragt und vom Bildungssystem geliefert werden könnte, sondern als einen individuell zu beschreitenden Weg, der zwar vom Bildungssystem bereitet und abgesichert wird, aber doch stets selbst gegangen werden muss und von subjektiven Perspektiven geprägt ist – im Sinne der Förderung mündiger und eigenverantwortlicher Individuen. Dabei entsteht die Frage nach weiteren Prozesseigenschaften, die die Ausgestaltung einer solche Wege unterstützenden Plattform bestimmen können.

Wenn Bildung ein Prozess ist, der in einem Menschen (im Kontext von dessen Umwelt und Handeln) erfolgt, dann ist zwangsläufig *Bildung ein individueller Prozess*. Lehrkräfte kennen die Heterogenität ihrer Gruppen und gehen (mehr oder weniger bewusst) auf vorhandene Unterschiede in den Voraussetzungen und Bedürfnissen ein. Digitale Werkzeuge ziehen ihre Kraft jedoch zunächst aus der Wiederholung vordefinierter Abfolgen, aus der Datafizierung von Objekten und Subjekten, aus der Standardisierung von Strukturen und Formaten, aus der Vereinheitlichung von Abläufen und Produkten. Dies scheint zunächst das Gegenteil von Individualisierung zu sein und war zugleich Grundlage einer lange gepflegten Kritik an Digitalisierung in der Bildung (z.B. Baum & Diefenbach, 2018; Grell, 2019; Dander, 2020). Die nahezu beliebige und reibungsarme Wandelbarkeit digitaler Medien bietet aber zugleich Chancen für die Bildung, und zwar wenn der grundsätzliche Rahmen zwar gegeben ist, die Ausgestaltung von Handlungen oder Artefakten darin aber individuell variieren kann. Das reicht von der Berücksichtigung persönlicher Lernziele oder -präferenzen bis hin zum Abbau individueller Barrieren im Lernprozess (Baumert et al., 2023). Ähnliche Überlegungen zur Personalisierung sind aus Bereichen wie Marketing (z.B. Cai et al., 2019) oder Medizin (vgl. Zhang et al., 2019) bekannt. Dabei steht im Kontext von Bildung nicht Profiling oder Überwachung im Fokus – das wäre methodisch riskant und ethisch zu hinterfragen, man könnte sagen: vermessen (Schiefer-Rohs et al., 2023) – sondern nutzer:innen-zentrierte Ansätze von Datafizierung wie z.B. Learning Analytics (Biernacka & Pinkwart, 2021). Denn nicht nur Lernende ändern sich im Verlauf ihres Bildungswegs, sondern auch ihre Lernumgebungen sollten dies tun (Damsa et al. 2016). Der zu durchlaufende Prozess ist damit in manchen Teilen zunächst unbestimmt, enthält Uneindeutigkeiten, Unsicherheiten und Irritationen, die es gilt für die Erreichung konkreter Lernziele, aber auch für die (Aus-)Bildung der Persönlichkeit produktiv zu machen. Die Aufgabe einer Vernetzungsinfrastruktur ist es daher, individuelle Unterstützung bei der zielgerichteten Auswahl aus und Beteiligung an den Bildungsangeboten im Netz zu leisten. Dabei dürfen jedoch weder paternalistische (d.h. die Lernenden bevormundende und dadurch mglw. in ihrer Entwicklung hemmende) noch kommerzielle (d.h. die Lernenden für marktwirtschaftliche Ziele benutzende) Interessen im Vordergrund stehen, sondern die Unterstützung ist auf ein für die Orientierung der Lernenden in ihrem jeweiligen Kontext angemessenes Maß zu beschränken und Nutzer:innen müssen die Einsicht in und Kontrolle über die sie betreffenden Daten und Entscheidungen behalten (Selwyn, 2019).

Zum Kontext, in dem Bildung stattfindet, zählen ganz wesentlich auch andere Menschen. Damit ist *Bildung auch ein sozialer Prozess*, ist in ein soziales Umfeld eingebettet, findet statt durch (mehr oder weniger stark medial vermittelte) Interaktionen mit Lehrkräften und anderen Lernenden (Bönsch, 2006). Im Klassenzimmer ist dies offensichtlich. Auch in der Videokonferenz oder im Forum. Doch selbst beim Studium eines Online-Lehrbriefes steht hinter dem angezeigten Inhalt ein Mensch, der diesen erstellt hat – und vielleicht viele weitere, die durch Rückmeldungen bereits zur Weiterentwicklung beigetragen haben. Bildung ist nicht Konsumieren oder Kopieren, wie im bekannten Bild des „Nürnberger Trichters“, sondern entsteht in besonderem Maße im beständigen, wechselseitigen Austausch, durch Interaktion und Kollaboration. Anhand eines geteilten oder gemeinsam erstellten Artefaktes kann gemeinsam ein Verständnis aufgebaut werden, mit individuellen Beiträgen, Abläufen und Ergebnissen in einem komplexen, sozialen Vorgang bestehend aus Eigenem und Fremdem (Vygotsky, 1978). Somit bedeutet Bildung nicht nur, sich selbst losgelöst von anderen weiterzuentwickeln, sondern vielmehr sich beständig zu anderen ins Verhältnis zu setzen; das erfordert gleichermaßen Begegnungs- wie Rückzugsräume –

sowohl in der didaktischen Ausgestaltung des Lernprozesses als auch in einer unterstützenden Lernumgebung. Die nahezu globale Reichweite vernetzter Plattformen mit vernachlässigbarer Verzögerung in der Kommunikation erlaubt dabei den Zugang zu einer weitaus größeren Anzahl und Vielfalt von Interaktionspartnern, als dies vor Ort möglich wäre (Siemens, 2005). Ein Grundgedanke der Vernetzungsinfrastruktur ist es daher, Kommunikation und Kollaboration in Bildungsprozessen nicht nur zu ermöglichen, sondern zu fördern und damit weiteres Potenzial von Digitalisierung zu erschließen. Für Lehrende bedeutet dies zugleich, in die Rolle von Moderatoren, Coaches oder Lernbegleitern zu wechseln und dabei ein Stück weit die eigene Überlegenheit und Unfehlbarkeit aufzugeben (Baumgartner & Payr, 1997). Diese anspruchsvolle Transformation geht mit einem Wandel des professionellen Selbstverständnisses einher (Schiefner-Rohs & Hofhues, 2018), der auch in der Lehrkräftebildung zu berücksichtigen ist.

Damit wird *Bildung als Prozess innerhalb eines größeren Ökosystems* erkennbar. So wie aus sozialer Perspektive der Bogen vom Individuum über die lokale Lerngruppe und potentiell weitere Lernpartner im Netz geschlagen wird, müssen auch aus technischer Sicht die individuellen, die institutionellen und die externen Elemente einer Lernumgebung (i.S.v. Bildungsinhalten und -werkzeugen) zu einem konsistenten Ganzen verwoben werden (Kiy & Hofhues, 2017), und das entlang der gesamten persönlichen Bildungskette, einschließlich formaler und informeller Lerngelegenheiten. Selbstregulierung, Selbststeuerung und Autonomie kommt insbesondere im informellen Lernen ein großer Stellenwert zu; im Sinne des selbstbestimmten Lernens (Heutagogik) sind daher Möglichkeiten für Exploration, Kreation, Kollaboration, Vernetzung, Teilen und Reflektion in der Lernumgebung bereitzustellen (Blaschke & Hase, 2016). In formellen Settings kommt diese Strukturierungsaufgabe auch bzw. überwiegend Lehrenden zu; die genannten Möglichkeiten sind also in einer digitalen Vernetzungsinfrastruktur für die Bildung für beide Akteursgruppen – mit ihren jeweiligen Zielsetzungen und Hintergründen in entsprechend unterstützter Form – nötig.

Die hier formulierten Grundannahmen und pädagogischen Überlegungen zeigen, dass die Potentiale einer solchen Vernetzungsinfrastruktur deutlich über das hinausgehen, was durch die reine Bereitstellung ausgewählter Inhalte, Werkzeuge oder Funktionen möglich wäre. Die Reduktion des Themas auf eine Inhaltssammlung – ob kuratiert mit einer überschaubaren Zahl qualitätsgesicherter Angebote oder offen für jeden wie das Internet mit seinen vielfältigen Sammlungen – verliert die soziale Perspektive aus dem Blick. Die Reduktion des Themas auf eine Kommunikationslösung – ob synchron wie in einer Videokonferenz oder asynchron über Foren und Marktplätze – verliert die individuelle Perspektive aus dem Blick. Und selbst mit einer umfassenden Sammlung von Inhalten und Werkzeugen würde die Prozessperspektive aus dem Blick geraten. Nötig scheint es also, die für Bildung relevanten Prozesse zu kartographieren und sodann relevante Inhalte und Werkzeuge zu einzelnen Teilen dieser Prozesse in Bezug zu setzen. Das wäre nicht nur eine "Mammutaufgabe", die sich angesichts der Größe und Dynamik des Feldes nicht abschließend erledigen ließe. Es scheint auch nicht nötig zu sein, denn unser Bildungssystem bietet nach wie vor Lehrkräfte und Beratungsstellen als Orientierungshilfen. Dort allerdings, wo dringend Orientierung benötigt wird, kann individuelle Unterstützung (für Lernende, Lehrende und ggf. auch weitere Akteursgruppen) in Verknüpfung mit nützlichen Inhalten und Werkzeugen hilfreich sein.

3. Empirische Erkenntnisse zu Nutzungsanforderungen

Um herauszufinden, inwieweit BIRD und die digitale Vernetzungsinfrastruktur für die Bildung eine solche Orientierungshilfe darstellen können, ist es notwendig, Anforderungen potenzieller Zielgruppen zu erheben. Wie bereits in den Vorgängerprojekten liegt auch den konzeptionellen Arbeiten im BIRD-Projekt ein ko-konstruktiver Ansatz mit Expert:innen und Nutzer:innen aus Bildung, Technik und Mediengestaltung sowie mit Praxispartner:innen aus den betroffenen Bildungsbereichen zugrunde. Nachfolgend werden das methodische Vorgehen sowie die daraus abgeleiteten Ergebnisse anhand eines ausgewählten Anwendungsfalls erläutert. Ein wesentlicher Bildungsbereich, der durch BIRD adressiert werden soll, sind die Hochschulbildung sowie zugehörige Bildungsübergänge wie der Übergang von der Schule zum Studium. In diesem Kontext stellen Schüler:innen sowie Studieninteressierte relevante, potenzielle Zielgruppen dar. Um die Grundlage für ein iteratives Vorgehen bei der inhaltlich-konzeptionellen Arbeit zu schaffen, wurden diese Zielgruppen im ersten Schritt interviewt. Daraus wurden konkrete Anforderungen abgeleitet, die zu einem Nutzungskonzept verarbeitet wurden und fortlaufend weiterentwickelt werden.

3.1. Methodisches Vorgehen

Ein wesentliches Fundament für die Konzeption des Prototyps einer digitalen Vernetzungsinfrastruktur für die Bildung bilden die im Zuge des Qualitätspakts Lehre erhobenen Anforderungen an eine personalisierbare, institutionelle, institutionsübergreifend anschlussfähige Lernumgebung (Hafer et al., 2014; Kiy et al., 2014). Es wurden über 170 User Stories in Workshops mit Lehrenden, Studierenden und Akteuren aus der Verwaltung erfasst und strukturiert beschrieben. Das daraus entstandene Personal Learning Environment (Kiy & Hofhues, 2017) bildet einen Baustein der ersten Machbarkeitsstudie und stellt noch immer den Kern des BIRD-Portals dar. Vergleichbare Anforderungen wurden von Kortemeyer und Dröschler (2021) zusammengestellt, sodass eine Validität für den Hochschulkontext als gegeben angesehen werden kann. Angesichts der Ausrichtung der Vernetzungsinfrastruktur auf alle Bildungsbereiche steht jedoch die Übertragbarkeit der Anforderungen in Frage. Daher wurde zu Beginn der Arbeiten in BIRD eine qualitative Validierungsstudie mit drei Abiturient:innen durchgeführt, in der die grundsätzliche Übertragbarkeit des Ansatzes bestätigt werden konnte. Hierfür wurden leitfadengestützte Interviews geführt, daraus ein Use Case ausgearbeitet, dieser im Prototyp umgesetzt und erfolgreich getestet.

Im weiteren Verlauf wurden daher entlang der identifizierten Nutzungsszenarien – mit Blick auf die Potenziale einer Vernetzungsinfrastruktur zunächst fokussiert auf das Thema Bildungsübergänge – weitere qualitative Untersuchungen in Form von Interviews durchgeführt, die hier am Beispiel “Studieninteressierte” (n=5) erläutert werden. Das nachfolgend vorgestellte Vorgehen der Leitfadeninterviews mit Studieninteressierten entspricht weitestgehend dem Vorgehen in den oben angesprochenen, vorherigen Studien mit Abiturient:innen. Auch hier wurde auf Grundlage von Personas gearbeitet und im Zuge dessen Interviews geführt. Bei den vorherigen Studien kam jedoch die Auswertung von Online-Feedback und Anforderungs-Workshops mit homogenen Akteursgruppen hinzu. Bei

der Auswertung lag der Fokus auf der Ableitung kleinteiliger Use Cases und nicht größerer Prozesse in Form von Szenarien und Konzepten. Jedoch sind die Strukturen und Materialien kompatibel und lassen sich ineinander überführen.

Methode der Datenerhebung

Die qualitativen Einzelinterviews werden mithilfe eines Leitfadens durchgeführt. Leitfadeninterviews gehören zu den qualitativ-offenen Befragungsformen, sind aber vergleichsweise strukturiert aufgebaut (Loosen, 2016). Der Leitfaden besteht aus im Vorfeld definierten Themen und Fragen. Diese Kategorisierung ermöglicht eine formale Vergleichbarkeit der einzelnen Interviews und Ergebnisse, auch wenn die Ergebnisse selbst subjektive Wahrnehmungen und Perspektiven auf einen Sachverhalt darstellen. Dennoch ist das Interview offen gestaltet: Die Reihenfolge, in der die Fragen gestellt werden, kann variiert werden (Prochazka, 2020). Es können auch Fragen gestellt werden, die sich erst während des Interviews ergeben. Die Interviewten dürfen frei antworten, ergänzen und das Thema wechseln.

Vor der Durchführung der Interviews mit Studieninteressierten sollen die Teilnehmer:innen in einem Vorab-Fragebogen angeben, ob sie sich bereits für ein Studium oder eine Ausbildung entschieden haben oder sich für eine Richtung interessieren. Wenn die Entscheidung bereits gefallen ist, werden Angaben zum Fach und zum aktuellen Semester oder Ausbildungsjahr abgefragt. Der Interviewleitfaden knüpft hier an und besteht aus mehreren Teilen: 1. Wenn noch keine Entscheidung getroffen wurde; 2. Wenn Interesse besteht / die Entscheidung für ein Studium getroffen wurde; 3. Wenn Interesse besteht / die Entscheidung für ein duales Studium getroffen wurde; 4. Wenn Interesse besteht / die Entscheidung für eine Ausbildung getroffen wurde. Je Teil werden anschließend folgende Informationen abgefragt:

- Informationen zur Entscheidungsfindung
 - Eckdaten zum bisherigen Bildungsweg
 - Vorgehensweise
 - Motivation
- Entscheidung für Studium/duales Studium/Ausbildung
 - Eckdaten
 - Gründe
 - Einflüsse
 - Probleme/Hürden
 - Wichtige Hilfestellungen
- Bewerbung (wenn zutreffend)
 - Vorgehen
 - Wünsche
 - Probleme/Hürden

- Einschreibung (wenn zutreffend)
 - Vorgehen
 - Wünsche
 - Probleme/Hürden

Dieser Interviewteil soll die Vorgehensweisen bei der Entscheidungsfindung für den weiteren Bildungsweg nach der schulischen Ausbildung erfassen. Dabei wird der Nutzungskontext der Interviewten beschrieben, also die Nutzer:innen selbst, deren Arbeitsaufgaben, Arbeitsmittel (Hardware, Software, Materialien) sowie deren physische und soziale Umgebung (German UPA, o.J.). Daraus lassen sich Prozesse ableiten, die als Konzepte auf die BIRD-Plattform übertragen werden können.

Alle Interviewten, die bereits ihre Entscheidung getroffen haben, werden im Anschluss gebeten, sich in ihr "vergangenes Ich" hineinzusetzen. Sie sollen einen Rat formulieren, den sie sich vor dem Prozess der Entscheidungsfindung gewünscht oder erhofft hätten. Mit dieser Frage soll herausgefunden werden, welche Aspekte einen besonderen Einfluss auf das Erlebnis der Entscheidungsfindung haben können. Diese Informationen können in die beratende Funktion von BIRD mit einfließen.

Im letzten Teil des Interviews werden verschiedene Konzepte der geplanten BIRD-Plattform vorgestellt. Zu jedem Konzept werden die Interviewten nach ihrer Meinung gefragt. Sie bewerten die Funktion aus ihrer subjektiven Sicht, geben an, ob sie die Funktion nutzen würden und ob Verständnisprobleme oder Wünsche vorliegen. Im Folgenden werden die vier Konzepte kurz beschrieben:

1. Bereich zur Unterstützung beim Finden des individuellen Bildungswegs.
Verschiedene Daten zu Lebenslauf, Fähigkeiten und Interessen werden abgefragt und individuelle Vorschläge und Empfehlungen werden vom System gemacht.
2. Bereich zum Informieren über verschiedene Bildungswege, wie Studienfächer.
Erhalten von Hintergrundinformationen über z. B. verschiedene Hochschulen und Studiengänge. Sammeln von den wichtigsten Informationen in einem persönlichen Bereich.
3. Geschützter Bereich zum Sammeln von Bildungsunterlagen für z. B. Bewerbungen.
Möglichkeit, Institutionen und anderen Nutzer:innen gezielt und einfach Zugriff auf Unterlagen zu geben.
4. Bereich zum Austausch mit anderen Nutzer:innen, wie z. B. Menschen, die aktuell das Studienfach von Interesse studieren oder die gerade auch auf der Suche nach passendem Bildungsweg sind.

Methode der Datenanalyse

Bei der Durchführung der Interviews wird eine anonymisierte Audioaufnahme erstellt. Diese wird im Anschluss wörtlich transkribiert und mithilfe der Inhaltsanalyse nach Mayring (1991) analysiert. Hierbei handelt es sich um eine "qualitativ orientierte kategoriegeleitete Textanalyse" (Mayring, 2019, S. 2), bei der Kategorien zu Textstellen zugeordnet werden. Ursprünglich definiert Mayring (1991) drei Typen der Inhaltsanalyse: die

zusammenfassende, die explizierende und die strukturierende Inhaltsanalyse. Dies erweitert Mayring (2019) auf neun Auswertungsmöglichkeiten im Rahmen der qualitativen Inhaltsanalyse. Bei den hier beschriebenen Interviews mit Studieninteressierten wird ein induktives Verfahren gepaart mit einer zusammenfassenden Analyse verfolgt: Während der Auswertung der Transkripte werden Kategorien hinzugefügt und gegebenenfalls umformuliert. Die Textstellen werden stichpunktartig oder als wörtliche Zitate in einer Auswertungstabelle dokumentiert. Die Textstellen werden von zwei unabhängigen Auswerter:innen zugeordnet und von zwei weiteren im Nachgang überprüft. Dieses Vorgehen wird gewählt, um einerseits eine erste Orientierung an Kategorien zu bieten und andererseits die Bildung neuer Kategorien basierend auf Interviewaussagen zu ermöglichen.

Methode zur Aufbereitung der Daten

Basierend auf praktischem Wissen von Bildungsexperten und den Ergebnissen der Interviews wurde die primäre Persona für die Zielgruppe der Studieninteressierten entwickelt. Das Konzept der Personas wird im Softwaredesign und in der Produktentwicklung verwendet und wurde 1999 von Alan Cooper eingeführt: Personas sind keine echten Menschen, sondern imaginäre, hypothetische Archetypen, die die tatsächlichen Benutzer:innen während des gesamten Designprozesses repräsentieren (Cooper, 1999). Zentral sind dabei ähnliche Eigenschaften, Motivationen und Bedürfnisse (Pruitt und Adlin, 2006; Turner und Turner, 2011). Durch diese Methodik wird nutzer:innenzentriertes Design ermöglicht (Pruitt und Adlin, 2006).

Es gibt sechs Arten von Personas: die primäre, sekundäre, ergänzende, indirekt betroffene, Kunden- und Negativ-Persona (Cooper et al., 2014). Das Hauptziel im Designprozess ist es, für die primäre Persona zu gestalten und ihre Ziele zu erfüllen. Eine sekundäre Persona befriedigt meist die Ziele der primären Persona. Sie hat jedoch spezifische zusätzliche Bedürfnisse, die berücksichtigt werden können, aber nicht entscheidend für die Gestaltung und Konzeption des Produkts sind. Normalerweise existiert nur eine primäre Persona pro Designoberfläche. Im Kontext der Vernetzungsinfrastruktur gibt es jedoch aufgrund der Heterogenität der Zielgruppen mehrere primäre Personas. Zunächst liegt aber der Fokus auf der primären Persona des Studieninteressierten Max Azzopardi [2].

Max Azzopardi ist 18 Jahre alt und absolviert bald sein Abitur an einem Berliner Gymnasium. Max hat während seiner Schulzeit über die Schulcloud viele Erfahrungen beim digitalen Lernen und Kollaborieren mit anderen gesammelt. Er unterstützt durch seine technische Affinität das Lehrerkollegium vor Ort. Ebenfalls engagiert er sich an seinem Gymnasium als Tutor im Nachhilfeprogramm "Schüler:innen für Schüler:innen" im Fach Mathematik.

In seiner Freizeit spielt er Fußball in einem Verein und pflegt dort viele Bekanntschaften. Seine sportliche Wettkampfbegeisterung hat seine Leidenschaft zum E-Sport geweckt, sodass er gelegentlich an kleineren Gamingrunden teilnimmt.

Max nutzt BIRD vor allem für den Single-Sign-On zur Schul-Lernplattform sowie als Tutor, um Nachhilfematerial für Mathematik zu erhalten. Außerdem recherchiert er über verschiedene Studienfächer, speichert sich Notizen dazu ab und möchte seine Bewerbungsunterlagen bearbeiten. Sein Bedürfnis nach Informationen und Wissen zum Thema Studieren, Studienfächer, Finanzierungsmöglichkeiten ist sehr groß. Er

wünscht sich, sich selbst besser einschätzen zu können und sich bei seiner Entscheidung für ein Studienfach sicher zu sein – durch den direkten Austausch mit Gleichgesinnten und Beratungsmöglichkeiten. Um schnell an sein Ziel zu kommen, benötigt Max eine einfache, übersichtliche Darstellung von Studiengängen.

Neben der hier gezeigten Kurzbeschreibung umfasst die Persona Max u.a. auch konkrete (jedoch fiktive) Angaben zu Lebenslauf und Umfeld, Zitate zu Wünschen, Gedanken und Gefühlswelt sowie ein Foto. Insgesamt wurden in BIRD auf diese Weise bislang 17 Personas für die Bereiche Schulische Bildung, Berufliche Bildung, Hochschulbildung und Weiterbildung angelegt, davon 7 primäre und 10 sekundäre Personas. Anders als die Persona des Studieninteressierten basieren alle anderen Personas lediglich auf dem Wissen der Bildungsexperten. In zukünftigen Arbeiten sollen die Personas mithilfe von Interviews oder Testings mit den entsprechenden Zielgruppen validiert werden.

3.2. Ergebnisse

Im Folgenden werden die zentralen Ergebnisse vorgestellt, die die Nutzungswünsche für eine BIRD-Bildungsplattform betreffen. Die präsentierten Bereiche entspringen den in der qualitativen Inhaltsanalyse gebildeten Kategorien. Ergänzend wird aus den wörtlichen Aussagen der Interviewten zitiert. Von diesen Ergebnissen leitet sich das in Kapitel 4 präsentierte Konzept mit seinen Komponenten ab.

Insgesamt ist festzustellen, dass die Studieninteressierten ein "Gesamtpaket" wollen: Wenn sich die Funktionalität auf die bisher implementierte Funktion des Lernpfad-Finders beschränkt, würden sie BIRD eher nicht nutzen. Der Lernpfad-Finder unterstützt dabei, unter Berücksichtigung der aktuellen Lebenslage passende Bildungsangebote zu finden. Die Nutzer:innen wünschen sich jedoch eine Plattform mit mehreren hilfreichen Tools, damit es einen deutlichen Mehrwert gibt.

„Also ich würde mich nicht nur für diese Meinungsfindungssache da jetzt extra anmelden. Aber, wenn es jetzt halt noch viele andere Aspekte gibt, die für mich auch sinnvoll sind, sie zu nutzen. Und das so ein Gesamtpaket ist. Dann schon.“ [T1: 491-494]

Diese Tools bzw. Aspekte lassen sich gemäß den Aussagen der Interviewten in drei Bereiche und Aktivitäten unterteilen: 1) Sich Informieren, 2) Sammeln und Erarbeiten und 3) Entdecken und Vernetzen. In jedem Bereich können mehrere Nutzungswünsche identifiziert werden.

Bereich „Sich Informieren“

Die Nutzer:innen wollen transparent nachvollziehen können, auf welchen Daten die angezeigten Ergebnisse basieren.

„Ja, die Nachvollziehbarkeit ist auch ein guter Punkt. Das wäre natürlich auch wichtig, dass das schon systemseitig dann auch gegeben ist.“ [T1: 474-476]

Sie wünschen sich eine Plattform, die an ihre Lebenslage anknüpft. Es sollen Informationen angezeigt werden, die zur Lebenslage, ihren Gründen und Bildungswünschen passen. Dies sind beispielsweise Inhalte zu möglichen Bildungswegen und zum methodischen Vorgehen bei der Entscheidungsfindung. Diese Informationen sollen direkt auf der Plattform abrufbar sein – ohne Anmeldung oder Öffnen externer Links.

“Ja. Also methodisch. Das muss man ja gar nicht von Personen jetzt direkt im Gespräch rauskriegen. [...] Das kann ja auch einfach so über eine Plattform vermittelt werden.” [T1: 607-612]

Außerdem wird erwünscht, weitere Assessments und Informationsquellen nutzen zu können sowie jederzeit über neue, interessante Bildungsangebote informiert zu sein.

“Also vielleicht sowas wie, keine Ahnung, neue Sachen. Also wenn gerade was neu reinkam, dass das irgendwo angezeigt wird. Oder vielleicht dann dazu auch noch, ja, ich will nicht sagen, beliebte Berufe, aber Sachen, die sich viel angesehen werden. Oder halt einfach auch zufällige Showcases. Also es kann ja auch sein, dass einfach ein zufälliger Beitrag dann da gezeigt wird. [...] Solche Dinge.” [T2: 369-380]

Bereich „Sammeln und Erarbeiten“

Die Nutzer:innen wünschen sich einen geschützten Bereich zum Verwalten von Bildungsdokumenten. Hier sollen eigene Dokumente erstellt, aktualisiert und gespeichert werden können. Es wird gewünscht, dass der Zugriff von verschiedenen Standorten aus sowie eine Offline-Speicherung möglich ist. Wichtig ist den Nutzer:innen hier der Aspekt der Datensouveränität. Ein weiterer Wunsch ist die Unterstützung bei der Zusammenführung von Bewerbungsunterlagen durch die BIRD-Plattform.

Außerdem wünschen sich Nutzer:innen Möglichkeiten, mit den BIRD-Inhalten direkt arbeiten zu können. Beim Lesen von Informationsangeboten wäre es hilfreich, einzelne Passagen direkt markieren und speichern und sich Notizen machen zu können. Dies hilft dabei, Gedankengänge später nachvollziehbar zu machen und eine Verbindung zwischen Informationsangebot und markierten Passagen zu erhalten.

“Und dann finde ich das aber natürlich wahnsinnig praktisch, wenn ich, am besten, keine Ahnung, irgendwas lese. Das markieren kann und mir in Kombination mit dem Namen der Uni irgendwo anheften könnte. Oder wie so verschiedene Tabs, oder sowas als Übersicht.” [T1: 550-560]

Ein weiterer Aspekt ist der Umgang mit zeitkritischen Aufgaben und Fristen. Es wird erwartet, dass BIRD bei der Wahrung von Fristen unterstützt. Dies könnte mithilfe eines Kalenders im eigenen Bereich geschehen. Hier ist es möglich, Termine für vorgemerkte Ausschreibungen oder Bewerbungen zu speichern und sich Erinnerungen zu setzen.

„Und wenn er [Vater] mir nicht gesagt hätte: ‚Ich möchte jetzt in den nächsten zwei Wochen irgendwie mal mit dir die Bewerbungen fertig machen.‘, dann hätte ich auch die Frist komplett versemmt. Weil das im dualen Studium noch früher ist als bei der Ausbildung praktisch durch die Assessment Center, die man teilweise hat.“ [T5: 450]

Bereich „Entdecken und Vernetzen“

Nutzer:innen wünschen sich, über BIRD Bildungsmöglichkeiten zu entdecken und sich mit anderen auszutauschen. Dabei ist es ihnen wichtig, Informationen über Bildungsinstitutionen und ihre Bildungsangebote ohne Verfälschung durch die BIRD-Plattform zu erhalten.

„Das würde ich nutzen, wenn diese Informationen nicht ausschließlich, sage ich mal, von der Plattform selbst geliefert werden. Sondern quasi die Unis die Möglichkeit haben, sich selbst zu präsentieren. Also ich würde immer versuchen, an der Quelle meine Infos zu kriegen. Und nicht über drei Ecken, oder so.“ [T1: 538-548]

Zudem wird ein einfacher Zugang zu (Weiter-)bildungsmöglichkeiten gewünscht. BIRD soll hier eine Verbindung zwischen Bewerbungsportalen und der Plattform bieten. Außerdem möchten die Nutzer:innen, dass sie direkt mit Personen, z. B. aus dem eigenen sozialen Kreis kommunizieren und spezifische Bildungsfragen an Personen wie Studierende oder Berater:innen stellen können. Dies soll den Austausch über individuelle Bildungsthemen fördern. Gegebenenfalls ist eine Moderation des Austausches zur Qualitätssicherung der Inhalte und Beiträge notwendig.

„Ich fänd es schön, wenn es dafür ein Forum gäbe. Es ist natürlich, dass man dann auch Tutoren finden muss, die bereit sind, ihre private Zeit da rein zu investieren. Aber ich finde das auf jeden Fall sinnvoll, gerade mit den Menschen aus den Fachbereichen oder auch in dem Studium oder in der Ausbildung oder im Beruf zu sprechen.“ [T3: 445-452]

4. Grobstruktur einer digitalen Vernetzungsinfrastruktur für die Bildung

Aus den dargestellten Vorprojekten, pädagogischen Überlegungen und empirischen Arbeiten wurde eine Konzeption des Prototyps BIRD der Vernetzungsinfrastruktur abgeleitet. Dieser wird nachfolgend kurz in seiner technischen Grundstruktur beschrieben, bevor ausführlich das Nutzungskonzept für das entworfene Portal, dessen Komponenten sowie exemplarisch ein damit realisiertes Szenario erläutert werden.

4.1 Architektur des Prototyps

Die Grundidee der Förderlinie zur “Nationalen Bildungsplattform” war es, eine Vernetzungsinfrastruktur für digitale Bildung zu schaffen, die bislang isolierte Bildungsangebote miteinander verbindet und durchgängig nutzbar macht (Knoth et al., 2022). Sie “stellt damit keine Lernplattform im engeren Sinne dar, sondern ein Ökosystem mit gemeinsamen Standards und offenen Schnittstellen” (Rohs, 2021). Damit wird das im

Digital Education Action Plan der Europäischen Kommission (2021) mit hoher Priorität versehene Ziel “fostering the development of a high-performing digital education ecosystem” adressiert. Dieses Ökosystem besteht aus mehreren Grundkomponenten:

- Die *Middleware* bildet das Herz der Vernetzungsinfrastruktur. Sie ist im Hintergrund wirksam und ermöglicht über die entwickelten Schnittstellen und Datenstrukturen einen Datenaustausch zwischen verschiedenen Bildungsangeboten. Hier sind insbesondere das Single Sign-On (zum Zugriff auf verschiedene Dienste mit nur einem Account) und das Metadaten-Management (zur Verwaltung der Eigenschaften von angebotenen Inhalten, Werkzeugen, etc.) anzuführen.
- Verschiedene *Dienste* beliebiger Anbieter sind an die Middleware angebunden. Der Kreis dieser Bildungsinhalte und -tools erweitert sich schrittweise. Zunächst wurden die sog. Ziel-1&2-Projekte der Förderlinie angebunden. Es folgten ausgewählte weitere Dienste mit besonderem Potential. Perspektivisch können alle Dienste angebunden werden, welche die noch zu definierenden Kriterien hierfür (Gleiß et al., 2023) erfüllen.
- Das *Portal* ist das sog. “Schaufenster” der Vernetzungsinfrastruktur. Es handelt sich um eine Web-Anwendung, über die die genannten Bildungsdienste in integrierter Form nutzbar sind. Das Portal besteht aus verschiedenen Bereichen, in denen die Nutzer:innen ihre eigenen Bildungsdaten verwalten, passende Bildungsangebote finden und sich mit anderen austauschen können.
- Die persönliche *Wallet* (i.d.R. auf einem Smartphone) hält die im Zuge der persönlichen Bildungsreise erworbenen Zertifikate und Lernartefakte. Sie können von Bildungsdiensten über die Middleware angefragt und im Falle einer Freigabe durch die Nutzer:innen direkt an den jeweiligen Dienst übermittelt werden. Es erfolgt keine zentrale Speicherung oder Übertragung persönlicher Daten in der Middleware.

Der Fokus dieses Beitrags liegt auf der Gestaltung des Portals. Es stellt zunächst eine Referenzimplementierung dar, die das Zusammenspiel verschiedener Bildungsangebote unter Zugriff auf die bereitgestellte Middleware demonstriert; bestehende Lernplattformen können ihre Funktionalität in ähnlicher Form unter Zugriff auf die Middleware erweitern. Zudem bildet das Portal den Zugangspunkt für die Mehrwertdienste einer solchen Vernetzungsinfrastruktur, die unabhängig von bestehenden Bildungsangeboten sind; hier sind bspw. der Lernpfadfinder (Zieman et al., 2023) als institutionsübergreifendes Empfehlungssystem oder der geplante Datentreuhänder als Vermittler für schützenswerte Daten anzuführen. Nicht zuletzt bildet das Portal auch eine persönliche Lernumgebung für informelle Settings, wenn keine institutionellen Plattformen genutzt werden können oder sollen. Der im BIRD-Projekt entworfene Prototyp dieses Portals wird nachfolgend erläutert.

4.2 Nutzungskonzept des BIRD-Portals

Aus den Befragungsergebnissen (siehe Kapitel 3) wurde das Nutzungskonzept als richtungsgebendes Element zum interdisziplinären Austausch entwickelt, um dem prototypischen “BIRD-Charakter” Raum zur Diskussion zu geben. Beginnend mit den Anforderungen der Studieninteressierten ist der Rahmen zur Weiterentwicklung des Konzeptes gegeben, sodass zukünftig das Nutzungskonzept mit weiteren heterogenen Anforderungen und Bedürfnissen geschärft wird.

Ausgehend der Idee, dass BIRD Nutzer:innen in Form von Empfehlungen zu möglichen Bildungswegen unterstützt, kann aus den Befragungen extrahiert werden, dass BIRD über Selbsthilfe in Form einer Begleitung auf Bedürfnisse expliziter eingehen könne. Die bisherige Struktur der Komponenten *Lernpfad-Finder*, *Dateneditor* und *Angebotssuche* (Abbildung 1, grauer Bereich) wird durch die neuen Komponenten *Informationsräume*, *Netzwerke* und *Arbeitsbereiche* (grüner Bereich) inhaltlich ergänzt. Vorrangig werden den Nutzer:innen zu *findende Inhalte* in BIRD in unterschiedlichen Anleitungsgraden zur Verfügung gestellt. Informationsräume und Netzwerke knüpfen inhaltlich an den Ergebnissen der Suchanfragen des Lernpfad-Finders und der Angebotssuche an, sodass dieselben Inhalte in BIRD hinsichtlich ausgeprägter Recherche- und Selektionsfähigkeit der Nutzer:innen verfügbar sind. Inhalte in BIRD bezeichnen alle Informationen zu Bildungsthemen. Artikel zu bestimmten Bildungsthemen, Visitenkarten zu Artikel-Autor:innen oder Bildungsanbieter:innen sind innerhalb der Informationsräume zu finden und mit Inhalten der Netzwerke verknüpft. Über die Visitenkarten ist eine Chat-Funktion erreichbar. Der News-Bereich informiert über Neuigkeiten über Nutzer:innen jeder Art. Im Ratgeber werden diverse Bildungsthemen behandelt und passende BIRD-Inhalte wie Forumsbeiträge verlinkt. Bei der Recherche können Nutzer:innen Inhalte merken oder markieren und finden diese Ergebnisse in ihren Arbeitsbereichen wieder. Hier können Aufgaben für sich selbst oder andere vergeben und diese optional mit BIRD-Inhalten verlinkt werden.

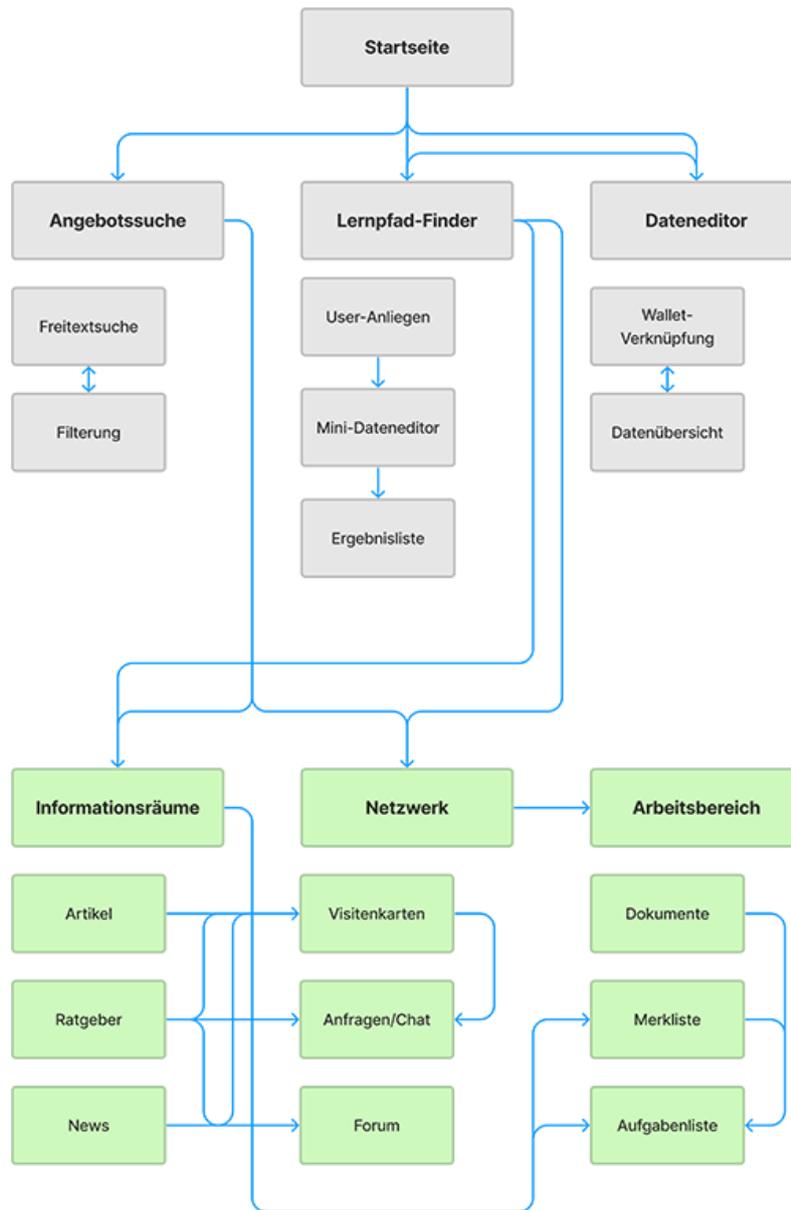


Abbildung 1: Ergänzter Aufbau der BIRD-Plattform

4.3. Komponentenbeschreibung

Aus den Nutzungswünschen können Komponenten und Erweiterungen für BIRD abgeleitet werden. Der bisherige Lernpfad-Finder präsentiert Nutzer:innen mithilfe von personalisierten Auswahlen an Anliegen und freigegebenen Daten, Bildungsangebote und diverse Informationen. Eingehend der analysierten Nutzungswünsche sollte die

Komponente individualisierte Hilfestellungen als Erweiterung zu Empfehlungen individueller Bildungswege Nutzer:innen praktischer unterstützen. *Informationsräume* bündeln frei zugängliche Informationen. *Redaktionelle Artikel* bieten informative Zusammenfassungen für jeden Bildungsbereich, die anbieterunabhängige Inhalte in Merklisten speicherbar machen. Die untenstehende Abbildung 2 zeigt eine prototypische Darstellung von redaktionellen Artikeln (Inhalte und Schaubild von Edelstein (2013)).

The screenshot shows the BIRD interface with a sidebar on the left containing navigation options like 'Startseite', 'Lernpfad-Finder', 'Daten-Editor', 'Arbeitsbereich', 'Informationsräume', 'Netzwerk', and 'Hilfe'. The main content area displays an article titled 'Das deutsche Bildungssystem' with a sub-header 'Der Inhalt in Kürze'. Below the text is a bar chart showing the educational system structure across different levels and ages.

	Elementarbereich					Primarbereich			Sekundarbereich I*					Sek. II			Tertiärbereich								
Alter	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24+
Schuljahre							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13						
	[Grey bar]					[Green bar]			[Orange bar]					[Orange bar]			[Dark blue bar]								

Abbildung 2: Beispiel "Redaktioneller Artikel"

Merklisten beinhalten gespeicherte BIRD-Inhalte wie Artikel, Visitenkarten, Angebotsseiten, die nur vom Nutzer/von der Nutzerin gesehen werden. Zum Beispiel können Artikel von Nutzer:innen mit individuellen Notizen in der Merkliste gespeichert werden. Aufgabenlisten werden von Nutzer:innen eigenständig verwaltet. Sie bieten die Möglichkeit, Aufgaben zu gespeicherten Inhalten zu verlinken. Ebenfalls können BIRD Nutzer:innen automatisch generierte Aufgaben vorschlagen. Beispielsweise wird eine Visitenkarte gespeichert und automatisch die Empfehlung "Person kontaktieren" angezeigt. Die in der BIRD Wallet gespeicherten Dokumente können in BIRD erstellt, bearbeitet und mit anderen Nutzer:innen oder Externen via E-Mail über den *Dokumentenbereich* geteilt werden, um über Kommentar- und Bearbeitungsfunktionen mit Anderen einen kollaborativen Austausch zu ermöglichen. Ratgeber für *Bildungsthemen* unterstützen Nutzer:innen durch Statements und Tipps, die von verifizierten Nutzer:innen zu diversen Bildungsthemen geschrieben werden und in separaten Übersichten sowie Suchanfragen auffindbar sind. Nutzer:innen werden zu neuen Aktivitäten oder Funktionen von BIRD sowie zu neuen Bildungsanbieter:innen über die Komponente News zu BIRD-Themen informiert. Der Newsfeed kann eigenständig aufgerufen werden oder über die Suchanfragen gefiltert werden.

Visitenkarten dienen Nutzer:innen als kurze Übersichten, um informative Steckbriefe von Bildungsanbieter:innen und weiteren Kontaktpersonen zu erhalten. Diese Übersichten können über Suchanfragen gefunden werden, sodass aus BIRD heraus direkte Kontaktmöglichkeiten zu diversen externen Bildungsangeboten hergestellt werden können. Abbildung 3 zeigt eine exemplarische Visitenkarte (Foto von LinkedIn Sales Solutions (2019)).

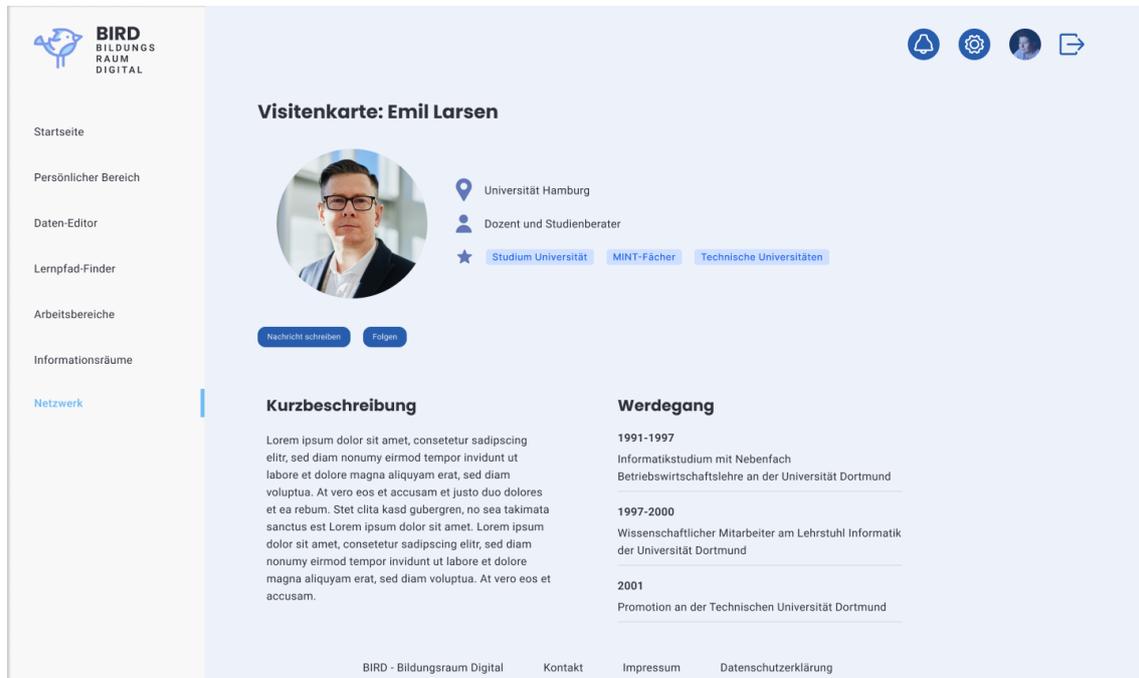


Abbildung 3: Beispiel "Visitenkarte"

BIRD-intern haben Nutzer:innen die Möglichkeit, über Visitenkarten mit Bildungsanbieter:innen via Chat in Kontakt zu treten. Hierzu können je nach Lern- und Informationsbedürfnis Einzel- oder Gruppenchats angelegt werden. Eine weitere Austauschmöglichkeit stellen *BIRD-Foren* dar, die, sortiert nach Bildungsbereichen und -themen, Informationen von und für Nutzer:innen öffentlich zugänglich machen. Die Moderation übernehmen verifizierte freiwillige Nutzer:innen, um einen niedrigschwelligen sowie qualitativ gesicherten Informationspool zu gestalten.

4.4. Nutzungsszenario

Für die in Kapitel 3 vorgestellte Persona Max Azzopardi wurde aus den Ergebnissen der geführten Interviews ein fiktives Nutzungsszenario erstellt, welches die oben beschriebenen Komponenten mit einbezieht. Nutzungsszenarien sind eine Methode des Szenario-basierten Designs. Szenarien beschreiben eine Serie von Handlungen und Ereignissen (Ikonen, 2007). Als Designwerkzeug eingesetzt stellen Szenarien die Aktivitäten von Menschen dar, die sich in einem bestimmten Kontext bewegen. Mit der Methode des Nutzungsszenarios wird die Nutzung eines zukünftigen Systems konkret in einem narrativen Stil beschrieben (Rosson & Carroll, 2009). Dabei steht im Fokus, wie die Person das System nutzt, um eine Aufgabe zu erfüllen oder Aktivitäten durchzuführen.

Technische Systemvorgänge sind dabei irrelevant. Basierend auf einem solchen Szenario kann die weitere Entwicklung des Systems so geleitet werden, dass die geplanten Nutzungserfahrungen ermöglicht werden.

Das folgende, beispielhafte Nutzungsszenario skizziert mit Max als stellvertretenden Studieninteressierten die Informationsbedürfnisse sowie Unsicherheiten während der Entscheidungsfindung.

Zunächst loggt Max sich in BIRD ein und verknüpft seinen Account mit den freigegebenen Daten der BIRD Wallet, eine Art digitale Brieftasche zur sicheren Speicherung sensibler Daten. Er öffnet die Komponente Lernpfad-Finder mit dem Ziel, ein passendes Studienfach zu finden. Im User-Anliegen gibt er an, dass er Schüler ist und sich für den Themenbereich „Nach der Schule ins Studium“ und für die Themen „Mein Studienfach finden“, „Studienplatz finden“ und „Grundlagenwissen: Studium“ interessiert. Im Mini-Dateneditor ergänzt Max manuell hilfreiche Daten wie Leistungskurse und voraussichtlicher Notendurchschnitt. Seinen individualisierten Datensatz speichert er, um ihn später ausgefüllt aufrufen zu können. Die ausgegebene Ergebnisliste des Lernpfad-Finders filtert Max nach dem Bereich „Netzwerk“ und bekommt unter anderem mehrere interessante Visitenkarten angezeigt. Die Übersichten der Hochschule BTU Cottbus und der Studiengänge Humanmedizin sowie Medizininformatik speichert Max sich als Favorit.

Danach begibt sich Max zurück auf die Startseite und bekommt Änderungen im Bereich „Arbeitsbereich“ angezeigt. Er navigiert zu diesem Bereich und öffnet hier die Komponente Merkliste, um sich die eben gespeicherten Visitenkarten als Favorit anzuschauen. Zum Studiengang Medizininformatik speichert Max die Notiz „Modulplan detaillierter anschauen“ ab. Da er sich für den Studiengang Humanmedizin doch nicht mehr interessiert, löscht er diese Visitenkarte wieder. Anschließend sieht Max eine Meldung von BIRD zu mehreren potentiellen Aufgabenvorschläge. Die Aufgabe „Webauftritt der Hochschule“ übernimmt er. Diese wird direkt mit der Visitenkarte der BTU Cottbus verlinkt. Dort setzt er sich selbst eine Bearbeitungsfrist zur Aufgabe. Außerdem fügt Max manuell eine eigene Aufgabe hinzu, weil er sich vertieft zum Studiengang Medizininformatik informieren möchte. Er kann die zugehörige Visitenkarte in der Schnellsuche direkt finden und verlinken.

Max bearbeitet direkt seine erste Aufgabe und öffnet über die Komponente Aufgabe die Visitenkarte der BTU Cottbus. Dort findet er den Link zum Webauftritt und öffnet diesen. Max findet die Hochschule interessant und möchte Neuigkeiten nicht verpassen, sodass er der Hochschule auf BIRD mithilfe der Funktion „Visitenkarte abonnieren“ folgt. Auf der Startseite sieht er direkt den letzten Post der Hochschule in Cottbus. Nun fühlt sich Max über die Hochschule informiert und markiert seine Aufgabe als erledigt.

Max hat das Bedürfnis, sich konkreter mit anderen über seine Studienfachsuche auszutauschen, sodass er eine neue Suche im Lernpfad-Finder startet. Er verwendet sein zuvor gespeichertes User-Anliegen und seinen Datensatz aus dem Mini-Dateneditor. Die Ergebnisliste filtert er wieder nach dem Bereich „Netzwerk“. Max findet eine Visitenkarte von Emil Larsen, einem Studienberater für Informatik und Medizin. Über den Chat fragt er einen Termin an. Nachdem er das Beratungsgespräch hatte, bemerkte Max, dass er immer noch unsicher ist, was er studieren möchte. Also

sucht er in den Informationsräumen direkt nach Angeboten zu Selbsttests. Diese findet er im Ratgeber und wählt einen Selbsttests zum Reflektieren der eigenen Interessen, Werte und Ziele aus. Diesen absolviert Max auf der externen Seite.

Max beschließt daraufhin, nach Alternativen zum Studium zu recherchieren. Dazu sucht er wieder in den Ratgebern der Informationsräumen. Er erhält Statements und Tipps von verifizierten BIRD-Nutzer:innen zu dem Thema. Über die Angebotssuche schaut er nach informativen Inhalten zu Ausbildung sowie dualem Studium und filtert die Ergebnisse nach Informationsräumen. Zunächst sieht er sich in den News neue Service Provider für die Vermittlung und Beratung zu dualen Studienangeboten an. Dann liest er einen Artikel zum Aufbau des dualen Studiums und seinen Vor- und Nachteilen. Im Artikel ist ein Forenbeitrag zum Thema „Hochschul- vs. Duales Studium“ verlinkt, den er anklickt. Dort sieht er eine verknüpfte Visitenkarte eines anderen Nutzers, der viel in dem Beitrag geschrieben hat. Es handelt sich um den Studiendekan für Informatik an der DHBW. Max beschließt, ihn über den Chat zu kontaktieren.

Durch den direkten Austausch mit dem Studiendekan hat Max sich nun für ein duales Studium der Informatik an der DHBW entschieden. Er geht in seinen Arbeitsbereich und verfasst im Bereich „Dokumente“ seinen Lebenslauf und ein Motivationsschreiben. Er teilt die Dokumente mit seiner Mutter, die zusätzlich eine Mail-Benachrichtigung bekommt. Zusätzlich schreibt Max seiner Mutter per Chat und bittet sie, die Texte Korrektur zu lesen. Max' Mutter kommentiert und Max kann ihre Kommentare einfach annehmen oder ablehnen.

In ähnlicher Form wurden weitere 35 Szenarien für das BIRD-Portal angelegt, werden sukzessive weiter ausgearbeitet und fließen in den Gestaltungsprozess ein. Sie werden hier jedoch aus Platzgründen nicht weiter ausgeführt. Konkrete Eindrücke dieser Szenarien werden in den Demo-Videos mit beispielhaften Bildungsreisen durch den BIRD-Prototypen vermittelt.

5. Zusammenfassung und Ausblick

Der vorliegende Artikel stellt den methodischen Ansatz und ausgewählte Ergebnisse der empirisch gewonnen Erkenntnisse zu den Anforderungen von Nutzer:innen aus allen Bildungssektoren mit Blick auf eine digitale Vernetzungsinfrastruktur für die Bildung vor, beleuchtet diese aus der Perspektive der zuvor getroffenen pädagogischen Grundannahmen und verdichtet sie zu einer medienpädagogischen Konzeption mit entsprechender Grobstruktur der technischen Lösung. Gegenstand der Betrachtung ist der im Projekt BIRD entworfene Prototyp, der derzeit im Auftrag des BMBF als „Minimum Viable Product“ für das erste Release der Vernetzungsinfrastruktur aufbereitet wird. Damit liefert das BIRD-Projekt nicht nur einen inhaltlichen Beitrag für die gemeinschaftliche Weiterentwicklung dieser Konzeption gemeinsam mit den beteiligten Akteuren des Bildungssystems, deren Notwendigkeit hiermit ausdrücklich hervorgehoben werden soll, sondern unterstreicht auch seine zentrale Rolle in dieser Initiative.

Da der Fokus in den vorgestellten Interviews auf dem Bildungsübergang von schulischer zu Hochschulbildung liegt, ist weitere qualitative Forschung für andere Bildungssektoren und -übergänge notwendig. Die Limitationen der Interviewstudie ergeben sich insbesondere aus

der geringen Datenlage. Das Nutzungskonzept sollte daher, sobald es in Form eines Prototyps ausgestaltet wird, iterativ getestet und weiterentwickelt werden, z. B. mithilfe von User Experience- und Usability-Tests. So kann verhindert werden, dass falsche Annahmen aufgrund der geringen Datenlage getroffen werden. Das in Kapitel 4.2. vorgestellte Konzept (für den Übergang Schule/Hochschule) sowie die in Kapitel 3.2. genannten 170 User Stories (im Bereich Hochschule) sind im weiteren Verlauf des Projekts auf ihre Übertragbarkeit auf weitere Bildungssektoren und Zielgruppen der digitalen Vernetzungsinfrastruktur für die Bildung zu überprüfen.

Das Nutzungsszenario (siehe Kapitel 4.4.) dient dabei als Diskussions- und Testgrundlage. Es beinhaltet alle aufgrund der Nutzungsanforderungen konzipierten Komponenten. Diese haben aufgrund der zahlreichen Nutzer:innengruppen teils mehrere Berührungspunkte, die in zukünftigen Arbeiten weiter ausgeführt werden müssen. So kann eine Gesamtheit des Systems entstehen, die alle Nutzer:innen mit einbezieht. Die Heterogenität der Gruppen stellt hierbei eine besondere Herausforderung dar. Differenzierte Befragungen und User Tests sind daher notwendig.

Eine Grundüberlegung ist, dass die Vernetzungsinfrastruktur als Bildungsprodukt eine Interdependenz dieser diversen gesellschaftlichen Ansprüche einer heterogenen Bildungslandschaft und bildungstechnologischen Herausforderungen vereint. Dem Ideal, den Menschen auf Mikroebene in Interaktionssituationen (wie Unterricht oder Beratung) zu einem mündigen, handlungsfähigen Subjekt sich entfalten zu lassen, stehen Anforderungen aus den Organisations- und Funktionssystemen der Bildungslandschaft (wie Ökonomisierung und Digitalisierung von Bildung) gegenüber. Angesichts der Fragmentierung des deutschen Bildungssystems kann die gemeinschaftliche Entwicklung der Vernetzungsinfrastruktur in Reaktion auf derartige Herausforderungen heilsame Wirkung für die Weiterentwicklung und die Innovationsfähigkeit des Bildungssystems entfalten.

Die digitale Vernetzungsinfrastruktur für die Bildung kann Lernenden einen geschützten Rahmen bieten, um im Sinne des lebenslangen Lernens niedrigschwellige Zugänge zu analogen sowie digitalen Bildungsangeboten mithilfe einer digitalen Identität zu ermöglichen. Zugleich können Lernende digitale Kompetenzen im Umgang mit der Vernetzungsinfrastruktur erwerben, wenn technologische Abläufe wie gefilterte Suchanfragen, Datenfreigaben durch Wallets oder Weiterleitungen per Single Sign-on durch didaktisch aufbereitete, transparent gestaltete Erläuterungen begleitet werden. Hiermit wird das Bildungsprodukt "digitale Vernetzungsinfrastruktur für die Bildung" nicht nur zum Werkzeug, sondern auch zum Lerngegenstand eines datensouverän handelnden Menschen.

Dabei darf nicht aus dem Blick geraten, dass Digitalisierung kein Ziel ist, sondern bestenfalls ein Werkzeug zur Erreichung bestimmter Ziele. Die bisherige Diskussion rund um die Förderlinie erweckt jedoch den Eindruck, dass die damit verfolgten Zielsetzungen noch nicht klar geworden sind. Die bisher kommunizierten Ziele, Bildung auf diese Weise besser, durchgängiger, vernetzter werden zu lassen, bleiben diffus. Doch ohne konkrete Zielformulierung ist auch keine Zielerreichung feststellbar. Das ist unabhängig von Bildung und von Digitalisierung ein Management-Problem (Dörner, 2011) und muss daher im weiteren Prozess reflektiert werden. Die kritisch geführten, öffentlichen Diskussionen zu diesen Punkten machen die verbesserungswürdige Informationslage und den nötigen Austausch mit den Akteuren des Bildungssystems deutlich. An dieser Stelle besteht

Nachholbedarf. Die in diesem Artikel geschilderten Gedanken sind deshalb als ein ausdrücklicher Appell für einen vertieften, interdisziplinären Austausch zu verstehen, um die hinter der Idee und aktuellen Ausgestaltung einer Vernetzungsinfrastruktur liegenden pädagogischen Grundannahmen und Zielsetzungen noch klarer herausarbeiten, evaluieren und – wo nötig – nachschärfen bzw. korrigieren zu können.

Danksagung

Wir danken allen Kooperationspartnern innerhalb und außerhalb des Projekts BIRD für den konstruktiven Austausch in der Konzeption und Umsetzung des Prototyps.

Referenzen

Altenhöner, R.: Das Mega-Projekt: Nationale Bildungsplattform. *b.i.t.online* 23(01), 2023. <https://b-i-t-online.de/heft/2023-01-nachrichtenbeitrag-altenhoener.pdf> (last check 2023-09-20)

Baum, M.; Diefenbach, N.: Digitalisierte Bildungsprozesse. Eine soziologische Betrachtung und Kritik. In: *Zeitschrift für internationale Bildungsforschung und Entwicklungspädagogik*, 41(3), 2018, pp. 8-12. <https://doi.org/10.25656/01:20309> (last check 2023-09-20)

Baumert, B.; Rau, F.; Bauermeister, T.; Döhrmann, M.; Ewig, M.; Friederich, Y.; Haas, T.; Kütke, E.; Loth, G.; Rusert, K.; Schaller, M.; Schröder, L.; Schweer, M. K. W.; Stein, M.; Vierbuchen, M.-C.: *Lost in Transformation? Chancen und Herausforderungen für inklusiven Unterricht im Angesicht der digitalen Transformation*. Verlag Julius Klinkhardt, Bad Heilbrunn, 2023. <https://doi.org/10.25656/01:26301> (last check 2023-09-20)

Baumgartner, P.; Payr, S.: *Erfinden lernen*. In: Müller, Albert (Eds.): *Konstruktivismus und Kognitionswissenschaft. Kulturelle Wurzeln und Ergebnisse*. Springer, Wien, New York, 1997, pp. 89-106.

Biernacka, K.; Pinkwart, N.: Opportunities for Adopting Open Research Data in Learning Analytics. In: Azevedo, A.; Azevedo, J.M.; Uhomobhi, J.O.; Ossiannilsson, E. (Eds.): *Advancing the Power of Learning Analytics and Big Data in Education*. IGI Global, 2021. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-7103-3.ch003> (last check 2023-09-20)

Bitkom: *Deutschlands Nationale Bildungsplattform: Praxisorientiert, vernetzt, durchlässig, nachhaltig*. Positionspapier. Bitkom, Berlin, 2021. <https://www.bitkom.org/sites/main/files/2021-12/14.12.21-nationale-bildungsplattform.pdf> (last check 2023-09-20)

Blaschke, L. M.: Using social media to engage and develop the online learner in self-determined learning. In: *Research in Learning Technology*, 22, 2014. <https://doi.org/10.3402/rlt.v22.21635> (last check 2023-09-20)

Blaschke, L. M.; Hase, S.: Heutagogy: A Holistic Framework for Creating Twenty-First-Century Self-determined Learners. Learning Designs for Emerging Pedagogies. In: Gros, B.; Kinshuk; Maina, M. (Eds.): The Future of Ubiquitous Learning. Lecture Notes in Educational Technology. Springer, Berlin, Heidelberg, 2016, pp. 25–40. http://doi.org/10.1007/978-3-662-47724-3_2 (last check 2023-09-20)

Bönsch, M.: Das didaktische Dreieck als Grundmodell. In: Bönsch, M.: Allgemeine Didaktik, Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart, 2006.

Buck, A.: Examining Digital Literacy Practices on Social Network Sites. In: Research in the Teaching of English, 47(1), 2012, pp. 9–38. <http://www.jstor.org/stable/41583603> (last check 2023-09-20)

BMBF - Bundesministerium für Bildung und Forschung: Richtlinie zur Förderung von Prototypen für eine Bildungssektorübergreifende, transdisziplinäre Meta-Plattform für kollaborativen, kompetenten und digital gestützten Zugang zu innovativen Lehr-/Lernformaten und unterstützenden Lerntechnologien: „Initiative Nationale Bildungsplattform“, 2021. Bundesanzeiger vom 26.04.2021. https://www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/bekanntmachungen/de/2021/04/3567_bekanntmachung.html (last check 2023-09-20)

BMI - Bundesministerium des Innern und für Heimat: Onlinezugangsgesetz (OZG), 2017 <https://www.bmi.bund.de/DE/themen/moderne-verwaltung/verwaltungsmmodernisierung/onlinezugangsgesetz/onlinezugangsgesetz-node.html> (last check 2023-09-20)

Bundesrechnungshof: Bericht an den Haushaltsausschuss des Deutschen Bundestages nach § 88 Abs. 2 BHO über die Prüfung länderübergreifender Maßnahmen im Zusammenhang mit dem „DigitalPakt Schule“, 2022. <https://www.bundesrechnungshof.de/SharedDocs/Downloads/DE/Berichte/2022/massnahmen-digitalpakt-schule-volltext.pdf> (last check 2023-09-20)

Cai, H.; Zhu, Y.; Li, J.; Yu, J.: A Profit-maximizing Mechanism for Query-based Data Trading with Personalized Differential Privacy. In: The Computer Journal, Vol. 64(2), 2020, pp. 264–280. <https://doi.org/10.1093/comjnl/bxaa157> (last check 2023-09-20)

Cooper, A.: The Inmates Are Running the Asylum. Sams publisher, USA, 1999.

Cooper, A.; Reimann, R.; Cronin, D.; Noessel, C.: About Face: The Essentials of Interaction Design. Fourth Edi., John Wiley & Sons, New York, 2014.

Dander, V.: Sechs Thesen zum Verhältnis von Bildung. Digitalisierung und Digitalisierung. In: Dander, V., u. a. (Eds.): Digitalisierung–Subjekt–Bildung. Kritische Betrachtungen der digitalen Transformation. Verlag Barbara Budrich, Opladen, Berlin, Toronto, 2020, pp. 19-37. <https://doi.org/10.25656/01:21289> (last check 2023-09-20)

Dörner, D.: Die Logik des Misslingens: Strategisches Denken in komplexen Situationen. Rowohlt, Hamburg, 2011.

Eckes, T.: Setting cut scores on an EFL placement test using the prototype group method: A receiver operating characteristic (ROC) analysis. In: Language Testing, 34, 2017, pp. 383–411. <https://doi.org/10.1177/0265532216672703> (last check 2023-09-20)

Europäische Kommission: Digital Education Action Plan (2021-2027), 2021. <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan> (last check 2023-09-20)

Edelstein, B.: Das Bildungssystem in Deutschland. Bundeszentrale für politische Bildung, bpb, 2013. <https://www.bpb.de/themen/bildung/dossier-bildung/163283/das-bildungssystem-in-deutschland/> (last check 2023-09-20)

Gleiß, A.; Degen, K.; Knoth, A.; Pousttchi, K.; Lucke, U.: Governance Principles and Regulatory Needs for a National Digital Education Platform. In: *Public Policy and Administration*, 2023, in print.

German UPA.: Analyse & Beschreibung des Nutzungskontextes. German UPA. <https://germanupa.de/wissen/berufsbild-usability-ux-professional/research/nutzungskontext-analysieren> (last check 2023-09-20)

Grell, P.: Partizipation und Ausgrenzung im Kontext der Digitalisierung. Keynote, Die 17. e-Learning Fachtagung Informatik (DeLFI), Berlin, 2019. <http://www.delfi2019.de/news/keynote-petra-grell-tu-darmstadt/> (last check 2023-09-20)

Hafer, J.; Kiy, A.; Lucke, U.: Moodle & Co. auf dem Weg zur Personal Learning Environment. *e-learning & education (eleed)* 10, 2014. urn:nbn:de:0009-5-40850 (last check 2023-09-20)

Heublein, U.; Hutzsch, C.; Schmelzer, R.: Die Entwicklung der Studienabbruchquoten in Deutschland. *DZHW Brief 05|2022*, Deutsches Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung, 2022. https://doi.org/10.34878/2022.05.dzhw_brief (last check 2023-09-20)

IB - Internationaler Bund: IB begrüßt Nationale Bildungsplattform. Internationaler Bund (IB) Freier Träger der Jugend-, Sozial- und Bildungsarbeit e.V., Frankfurt am Main, 2021.

<https://www.internationaler-bund.de/news-details/article/ib-begruesst-nationale-bildungsplattform> (last check 2023-09-20)

Ikonen, V.: Scenario-Based Design as an Approach to Enhance User Involvement and Innovation. In: Stephanidis, C. (Eds.): *Universal Access in Human Computer Interaction. Coping with Diversity. UAHCI 2007. Lecture Notes in Computer Science*, vol 4554. Springer, Berlin, Heidelberg, 2007, pp. 164–173. https://doi.org/10.1007/978-3-540-73279-2_19 (last check 2023-09-20)

Jelinski, J.; Bock, S.: Der Digitale Campus - Unterstützung internationaler Studieninteressierter und Studierender neu gedacht. In: *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 18(1), 2023, pp. 131-149. <https://doi.org/10.3217/zfhe-18-01/08> (last check 2023-09-20)

Koller, H.-C.: *Bildung anders denken. Einführung in die Theorie transformatorischer Bildungsprozesse*. 2., aktualisierte Auflage. Kohlhammer, Stuttgart, 2018.

Kiy, A.; Lucke, U.; Zoerner, D.: An Adaptive Personal Learning Environment Architecture. In: *Proc. Int. Conf. on Architecture of Computer Systems (ARCS)*, LNCS 8350, 2014, pp. 60-71. https://doi.org/10.1007/978-3-319-04891-8_6 (last check 2023-09-20)

Kiy, A.; Hofhues, S.: Persönliche Lernumgebungen im Spannungsfeld der institutionalisierten Lehre der Hochschule: Designprinzipien für eine hybride PLE. In: Bücken et al. (Eds.): *Trendy, hip und cool. Auf dem Weg zu einer innovativen Hochschule?* Bertelsmann Verlag, Bielefeld, 2017, pp. 117-126.

Kortemeyer, G.; Dröschler, S.: Report from the Next Generation Learning Management System Workshop 2020. elead, se2021. urn:nbn:de:0009-5-53233 (last check 2023-09-20)

Knoth, A.; Blum, F.; Soldo, E.; Lucke, U.: Structural Challenges in the Educational System meet a Federated IT-Infrastructure for Education – Insights into a Real Lab. In: Proc. 14th Int. Conf. on Computer Supported Education (CSEDU 2022), 2022, pp. 369-375. <https://doi.org/10.5220/0011085800003182> (last check 2023-09-20)

Laufer, M.; Leiser, A.; Deacon, B.; Perrin de Brichambaut, P.; Fecher, B.; Kobsoda, C.; Hesse, F.: Digital higher education: A divider or bridge builder? Leadership perspectives on EdTech in a COVID-19 reality. In: International Journal of Educational Technology in Higher Education, 18(51), 2021. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00287-6> (not available at 2023-09-20) <https://link.springer.com/content/pdf/10.1186/s41239-021-00287-6.pdf?pdf=button> (last check 2023-09-20)

LinkedIn Sales Solutions: homem de pé ao lado da parede. Unsplash. Unsplash Inc., 2019. https://unsplash.com/de/fotos/pAtA8xe_iVM (last check 2023-09-20)

Loosen, W.: Das Leitfadeninterview – eine unterschätzte Methode. In: Averbeck-Lietz, S.; Meyen, M. (Eds.): Handbuch nicht standardisierte Methoden in der Kommunikationswissenschaft. Springer NachschlageWissen. Springer VS, Wiesbaden, 2016. https://doi.org/10.1007/978-3-658-01656-2_9 (last check 2023-09-20)

Mauß, A.: Digitalpakt Schule und Digitalisierung an Schulen - Ergebnisse einer GEW-Mitgliederbefragung. Gewerkschaft Erziehung und Wissenschaft, 2020. <https://www.gew.de/fileadmin/media/publikationen/hv/Bildung-digital/202004-Mitgliederbefragung-Digitalisierung.pdf> (last check 2023-09-20)

Mayring, P.: Qualitative Inhaltsanalyse. In: Flick, U.; v. Kardoff, E.; Keupp, H.; v. Rosenstiel, L.; Wolff, S. (Eds.): Handbuch qualitative Forschung: Grundlagen, Konzepte, Methoden und Anwendungen. Beltz - Psychologie Verl. Union, München, 1991, pp. 209-213. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-37278> (last check 2023-09-20)

Mayring, P.: Qualitative Inhaltsanalyse – Abgrenzungen, Spielarten, Weiterentwicklungen [30 Absätze]. Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research, 20(3), 2019, Art. 16, <http://dx.doi.org/10.17169/fqs-20.3.3343> (last check 2023-09-20)

Meinel, C.; Renz, J.; Luderich, M.; Malyska, V.; Kaiser, K.; Oberländer, A.: Die HPI Schul-Cloud: Roll-Out einer Cloud-Architektur für Schulen in Deutschland. HPI Technischer Bericht Nr. 125, Universitätsverlag Potsdam, 2023. <https://doi.org/10.25932/publishup-42306> (last check 2023-09-20)

Mishra, S.: Open Universities in the Commonwealth: At a Glance. The Commonwealth of Learning, 2017. <http://hdl.handle.net/11599/2786> (last check 2023-09-20)

Prochazka, F.: Qualitative Leitfadeninterviews – Methode. In: Prochazka, F.: Vertrauen in Journalismus unter Online-Bedingungen. Springer VS, Wiesbaden, 2020. https://doi.org/10.1007/978-3-658-30227-6_6 (last check 2023-09-20)

Pruitt, J.; Adlin, T.: The Persona Lifecycle: Keeping People in Mind throughout Product Design, Morgan Kaufmann, San Francisco, 2006.

Reinmann, G.: Innovation ohne Forschung? Ein Plädoyer für den Design-Based Research-Ansatz in der Lehr-Lernforschung. *Unterrichtswissenschaft*, 33(1), 2005, pp. 52-69. <https://doi.org/10.25656/01:5787> (last check 2023-09-20)

Rörtgen, S.; Brenner, R.; Zimmermann, H.; Hupfer, M.; Zobel, A.; Lucke, U.: Metadata Standards in National Education Infrastructure: Development of Evaluation Criteria and their Exemplary Application. *Proc. Fachtagung Bildungstechnologien (DeLFI)*, LNI P-338, 2023, pp. 143-154. <https://dl.gi.de/server/api/core/bitstreams/c3a18a80-05fe-458d-8d7c-1524aaf220fc/content> (last check 2023-09-20)

Rohs, M.: Die Nationale Bildungsplattform: Ein Kommentar. *HEAD.Z | Blog*, 2021. <https://2headz.ch/blog/die-nationale-bildungsplattform-ein-kommentar/> (last check 2023-09-20)

Rosson, M. B.; Carroll, J. M.: Scenario-based design. In: *Human-computer interaction*. CRC Press, Boca Raton, 2009, pp. 161-180.

Schiefner-Rohs, M.; Hofhues, S.: Zurück in die Zukunft. Anforderungen an Medienbildung in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen am Beispiel eines Praxis- und Entwicklungsprojekts. In: *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 31, 2018, pp. 58–77. Sektion Medienpädagogik der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft - DGfE. <https://doi.org/10.21240/mpaed/31/2018.03.28.x> (last check 2023-09-20)

Schiefner-Rohs, M.; Hofhues, S.; Breiter, A. (Eds.): *Datafizierung (in) der Bildung: Kritische Perspektiven auf digitale Vermessung in pädagogischen Kontexten*. Transcript, Bielefeld, 2023.

Seemann, M.; Macgilchrist, F.; Richter, C.; Allert, H.; Geuter, J.: Werte und Strukturen der Nationalen Bildungsplattform. Konzeptstudie. *Wikimedia Deutschland*, 2022. <https://www.wikimedia.de/wp-content/uploads/2022/11/Konzeptstudie-Werte-und-Strukturen-der-Nationalen-Bildungsplattform.pdf> (last check 2023-09-20)

Selwyn, N.: What's the Problem with Learning Analytics? In: *Journal of Learning Analytics*, 6(3), 2019, pp. 11–19. <https://doi.org/10.18608/jla.2019.63.3> (last check 2023-09-20)

Siemens, G.: Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. In: *Int. J. of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 2005. http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm (last check 2023-09-20)

Staegemann, D.; Degenkolbe, R.; Weidner, S.; Häusler, R.; Lange, V.; Turowski, K.: Possible Application Scenarios for a German National Education Platform. In: *Proc. 14th Int. Conf. on Computer Supported Education (CSEDU)*, 2022, pp. 361-368. <http://dx.doi.org/10.5220/0011085500003182> (last check 2023-09-20)

Turner, P.; Turner, S.: Is stereotyping inevitable when designing with personas? In: *Design Studies*, Vol. 32 (1), 2011, pp. 30–44. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2010.06.002> (last check 2023-09-20)

Wößmann, L.; Freundl, V.; Grewenig, E.; Lergetporer, P.; Werner, K.; Zierow, L.: Bildung in der Coronakrise - Wie haben die Schulkinder die Zeit der Schulschließungen verbracht, und welche Bildungsmaßnahmen befürworten die Deutschen? In: *ifo Schnelldienst* 73(09), 2020, pp. 25-39. <https://www.ifo.de/publikationen/2020/aufsatz-zeitschrift/bildung-der-coronakrise-wie-haben-die-schulkinder-die-zeit> (last check 2023-09-20)

Vygotsky, L.: Interaction between learning and development. In: Mind and Society, Harvard University Press, Cambridge, 1978, pp. 79-91.

Xavier, M.; Meneses, J.: Dropout in Online Higher Education: A scoping review from 2014 to 2018. Barcelona: eLearn Center, Universitat Oberta de Catalunya, 2020. <https://doi.org/10.7238/uoc.dropout.factors.2020> (last check 2023-09-20)

Zhang, S.; Bamakan, S. M. H.; Qu, Q.; Li, S.: Learning for Personalized Medicine: A Comprehensive Review From a Deep Learning Perspective. In: IEEE Reviews in Biomedical Engineering, vol. 12, 2019, pp. 194-208. <http://doi.org/10.1109/RBME.2018.2864254> (last check 2023-09-20)

Ziemann, F.; Nguyen, D.; Blum, F.; Lucke, U.: Personalized Recommendations for Individual Learning Pathways: Supporting Ukrainian Refugee Students in Continuing their University Education. In: Proc. EUNIS Congress, EPiC Series in Computing, 2023, in print.

[1] Langfassung: <https://mediaup.uni-potsdam.de/Play/35310> ; Kurzfassung: <https://www.youtube.com/watch?v=8y5UVRtZiFE>

[2] Der Name und die Beschreibung der Persona sind frei erfunden. Jegliche Ähnlichkeit mit lebenden oder realen Personen wäre rein zufällig.