
Themenheft 67: Medienpädagogik und Organisationspädagogik. Herausforderungen (in) der digitalen Transformation. Herausgegeben von Thomas Wendt, Denise Klinge, Sebastian Manhart und Inga Truschkat

Professionalität und digitalisierte pädagogische Diagnosen in schulischen Organisationen

Herausforderungen und Innovationspotenzial für die Profession der Lehrpersonen

Benjamin Betschart¹ 

¹ Pädagogische Hochschule Thurgau

Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag überprüft vor dem Hintergrund einer Diskussion um digitale Transformation von Bildung in der Schweiz Herausforderungen und Innovationspotenzial einer Digitalisierung pädagogischer Diagnosen in schulischen Organisationen. Die Herausforderungen und das Innovationspotenzial werden anhand einer Verschränkung von organisations-, professions- sowie medientheoretischer Perspektive analysiert.

In wechselseitiger Bezugnahme dieser Perspektiven zeigt der Beitrag aus (medien-)pädagogischer Sicht Implikationen der Digitalisierung einer zentralen pädagogischen Tätigkeit – dem Stellen pädagogischer Diagnosen – auf und benennt auf dieser Grundlage wesentliche Herausforderungen. Insbesondere aufgrund des praktischen Charakters einer Diagnose zeigen sich Herausforderungen einer Operationalisierung von Diagnosen mithilfe digitaler Technologien. In Anbetracht dieser Herausforderungen kann hinsichtlich einer Digitalisierung pädagogischer Diagnosen (noch) nicht von «Innovation» im Sinne eines wissenschaftlichen Sprachgebrauchs gesprochen werden. Es ist aber davon auszugehen, dass digitale Technologien (auch) in Zukunft ein sinnvolles Instrument für pädagogische Diagnosen darstellen werden. Diese Prognose ist insbesondere unter Berücksichtigung weiterer Entwicklungen im Prozess der Digitalisierung in schulischen Organisationen zu erwarten und daher wissenschaftlich zu begleiten.

Professionalism and Digitalized Pedagogical Diagnoses in School Organizations. Challenges and Innovation Potential for the Teaching Profession

Abstract

Against the background of a discussion about the digital transformation of education in Switzerland, this article examines the challenges and innovation potential of digitalizing pedagogical diagnoses in school organizations. The challenges and innovation potential

are analyzed by interweaving organizational, professional and media theoretical perspectives.

In mutual reference to these perspectives, the article shows the implications of the digitalization of a central pedagogical activity – the making of pedagogical diagnoses – from a (media) pedagogical perspective and identifies key challenges on this basis. The challenges of operationalizing diagnoses with the help of digital technologies are particularly evident due to the practical nature of a diagnosis. In view of these challenges, it is not (yet) possible to speak of «innovation» in the sense of scientific terminology regarding the digitalization of pedagogical diagnoses. However, it can be assumed that digital technologies will (also) represent a useful tool for pedagogical diagnoses in the future. This forecast is to be expected when considering further developments in the process of digitalization in school organizations.

1. Einleitung

Digitale Transformation, verstanden als technisch-mediale Neuformatierung gesellschaftlicher Strukturbildung, ist auch in der Pädagogik virulent. Das ist naheliegend, vollzieht sich doch pädagogische Praxis etwa in Institutionen wie Hochschulen oder Volksschulen, welche sich auf Kontroll-, Regulations- und Steuerungsstrukturen von Organisationen stützen, die zunehmend digitalisiert werden beziehungsweise Potenziale zur Digitalisierung erkennen lassen (Manhart und Wendt 2021; Wendt 2020).

Solche digitalen Transformationsbemühungen sind bildungspolitisch gewollt. In der Schweiz wirbt etwa die *Fachagentur für den digitalen Bildungsraum, Educa*, mit einprägsamen Slogans wie «durch Technologie Bildung und Lernen verändern» für eine digitale Transformation. Zudem wird prognostiziert:

«In Zukunft wird die Bedeutung von lernfördernden digitalen Lösungen im Unterricht weiter zunehmen. Lehrpersonen müssen sich mit dieser Entwicklung auseinandersetzen und sich weiterbilden, um Bildungstechnologien sinnvoll und optimal im Unterricht einsetzen zu können».¹

Anhand des Slogans wird exemplarisch ersichtlich, dass auf bildungspolitischer Ebene die pädagogische Profession direkt angesprochen beziehungsweise in die Pflicht genommen wird, neue Bildungstechnologien im Unterricht zu implementieren.

Während datengetriebene Technologien, welche auf Mechanismen künstlicher Intelligenz (KI) basieren² beispielsweise in den USA in Schulen bereits regelmässig genutzt werden, wird der Einsatz solcher Technologien von Lehrpersonen in der Schweiz nur

1 <https://www.educa.ch/de/news/2023/digitale-transformation-im-bildungssystem-mitgestalten>.

2 «Artificial Intelligence (AI) is sometimes defined as the study of how to build and/or program computers to enable them to do the sorts of things that minds can do. Some of these things are commonly regarded as requiring intelligence: offering a medical diagnosis and/or prescriptions, giving legal or scientific advice, proving theorems in logic or mathematics» (Boden 2005, 1).

begrenzt gefördert.³ Aus wissenschaftlicher Sicht liegen einige experimentelle Studien und Meta-Analysen vor, welche das Potenzial von Technologie zur Verbesserung des Lehrens und Lernens aufzeigen (Chauhan 2017; Stegmann 2020; Tamim et al. 2011). Allerdings zeigen Studien über die Auswirkungen des Technologieeinsatzes in Schulen auf Lernergebnisse von Schüler:innen aus der Schweiz und anderen Ländern nur gemischte beziehungsweise negative Ergebnisse (Consoli et al. 2024; Gerick et al. 2017; Konsortium PISA.ch 2019; Zhu und Li 2022).

Bereits Abbott (2009) hat die Tätigkeit von Professionellen – so auch von lehrenden Personen in Bildungsinstitutionen – nach Diagnose, Inferenz und Behandlung differenziert. In dieser Systematisierung sieht er «the essential cultural logic of professional practice» (Abbott 2009, 40). Es erstaunt deshalb nicht, dass in einer Diskussion um digitale Transformation auch pädagogische Diagnosen in Schulen thematisch werden, welche als eine zentrale Aufgabe von Lehrpersonen aller Bildungsstufen betrachtet werden können und welche im Agieren und Reagieren von Lehrpersonen eine handlungsleitende Funktion einnehmen (vgl. Jürgens und Lissmann 2015; Kleber 2004; Müller-Oppliger 2021). Diesbezüglich proklamiert etwa die *Kultusministerkonferenz (KMK)* in Deutschland Potenziale einer digitalisierten Diagnose, da «bei der Arbeit mit digitalen Medien und Werkzeugen» zunehmend Daten anfallen würden, «die sich verschiedentlich auswerten lassen» (KMK 2021, 5). Jude et al. (2023) sehen das Innovationspotenzial «computergestützter Diagnostik» nicht nur darin, Erkenntnisse über Lernergebnisse, sondern auch über «Lernprozesse zu generieren» (275). Aus organisationstheoretischer Perspektive ist bedeutsam, dass eine Bedingung, um dieses Potenzial realisieren zu können, in «der flächendeckenden Einführung entsprechender Instrumente in den Schulen» liegt (ebd., 276). Damit wird deutlich, dass der Einsatz und die Verbreitung digitaler Infrastrukturen und Medien zentral durch Organisationen vermittelt wird beziehungsweise werden muss (vgl. Wendt 2020).

Aus medienpädagogischer Perspektive ist davon auszugehen, dass eine flächendeckende Implementierung digitaler Gadgets, Lernplattformen und KI (Künstliche Intelligenz) zum Zwecke pädagogischer Diagnosen die Struktur und Funktion einer solchen Diagnose in der pädagogischen Praxis verändert bzw. die pädagogische Praxis der Diagnose in der Schule verändert sich. Begründet wird diese Annahme mit der performativen Wirksamkeit einer digitalisierten Diagnostik, welche sich aus den Eigenlogiken der Datafizierung, der Modellierung, des automatisierten Entscheidens sowie der formalen Wissensrepräsentation ergibt (vgl. Allert und Richter 2023). Damit werden auch mit Blick auf digitalisierte pädagogische Diagnosen Fragen nach Herausforderungen und Innovationspotenzial digitaler Medien und nach pädagogisch-ethischen Dimensionen in einer propagierten digital organisierten Welt virulent (vgl. Manhart und Wendt 2019).

3 <https://www.20min.ch/story/ki-unterricht-china-fuehrt-ki-unterricht-an-grundschulen-ein-und-die-schweiz-103300456>.

Diese Diskussion wird in vorliegendem Beitrag zum Anlass genommen, die Frage nach den Herausforderungen einer Digitalisierung pädagogischer Diagnosen in schulischen Organisationen zu stellen und diesbezüglich eine Einschätzung des Innovationspotenzials vorzunehmen. Weil die Tätigkeit von Lehrpersonen keine «eindeutige Referenzdisziplin aufweist» (Herzog 2011a, 56) und Pädagogik grundsätzlich ein eher «weit gefächertes Fach» darstellt (Reichenbach 2016, 422), wird die Frage nach den Herausforderungen unter Einbezug verschiedener – zwangsläufig selektiver – Perspektiven untersucht: Der Einsatz und die Verbreitung digitaler Infrastrukturen und Medien werden zentral durch Organisationen vermittelt. Deshalb wird in einem ersten Kapitel aus organisationstheoretischer Perspektive die These entwickelt und begründet, dass der *modus operandi* einer pädagogischen Organisation – hier: einer spezifischen pädagogischen Organisation, der Schule – auch mit digitalen Transformationsbemühungen multimodal ist und bleibt. Weil angenommen werden muss, dass eine flächendeckende Implementierung digitaler Technologien die Struktur und Funktion einer pädagogischen Diagnose verändert, werden im zweiten Kapitel zunächst aus professionstheoretischer Perspektive Logik, Struktur und Funktion einer pädagogischen Diagnose erörtert. Anschliessend werden aus einer medientheoretischen Perspektive einige Implikationen einer digitalen Transformation für den Bildungsbereich – so auch einer Digitalisierung pädagogischer Diagnosen – erörtert. Die Ausführungen versuchen, die These zu stützen, dass auch mit einer Digitalisierung pädagogischer Diagnosen ein zentrales diagnostisches Prinzip, nämlich dasjenige der *Multimethodalität*, nicht dispensiert werden kann. Im dritten Kapitel werden auf Grundlage der vorangegangenen Überlegungen und unter Einbezug einer medienpädagogischen Argumentation Herausforderungen einer Digitalisierung pädagogischer Diagnosen in schulischen Organisationen identifiziert, welche u. a. organisations-, medien- sowie professionstheoretisch begründet werden. Insbesondere wird der praktische Charakter einer Diagnose in Relation zu einer Operationalisierung von Diagnosen mithilfe digitaler Medien problematisiert. Im vierten und letzten Kapitel wird auf Grundlage identifizierter Herausforderungen eine (medien-)pädagogische Einordnung des Innovationspotenzials einer Digitalisierung pädagogischer Diagnosen in schulischen Organisationen vorgenommen.

2. Pädagogische Organisationen und Digitalisierung

Organisationen können als die «soziale Form der strukturellen Kopplung verschiedener Sinnsysteme» betrachtet werden (Manhart und Wendt 2021, 34). Insbesondere im Zuge digitaler Transformationsbemühungen kommt neben der strukturellen Kopplung von Kommunikation und Bewusstsein «nun noch die Kopplung mit Informationssystemen hinzu» (ebd.). Da soziale Systeme, so auch Organisationen, nicht wahrnehmen können, sind sie auf Bewusstseinssysteme angewiesen. Die «digitale Prozessierung von

Information bietet nun die Möglichkeit, darauf basierende Systeme mit neuen sensorischen Möglichkeiten der Umweltregistratur auszustatten, also menschliche Wahrnehmung zu substituieren» (ebd.).

Im Rahmen digitaler Transformationsbemühungen kann angenommen werden, dass sich die «Ausgestaltung von Organisationen und folglich gesellschaftliche Verhältnisse» ändern (Wendt 2020, 183). Digitale Technologien schaffen in Organisationen Strukturen, die einen bestimmten Modus «der Absicherung und Redundanz organisationaler Entscheidungsfindung» implementieren (Wendt 2020, 190), wodurch der «Spielraum für Varianzen und Abweichungen minimiert» wird (ebd.). Im Gegensatz zur Kommunikation ist eine solche Informationsverarbeitung «frei von rückseitigen Varianzen» (ebd., 191), womit Spielräume für das Verständnis von Mitteilungen verhindert werden. Dadurch wird eine «doppelte Realität der Organisation» (ebd.) dahingehend reproduziert, «dass Strukturverstetigungen im Modus reibungsloser Konnektivität der spezifischen Form kommunikativer Anschlussbildung gegenüberstehen» (ebd.). Des Weiteren resultiert die Auslagerung von strukturgeleiteten Arbeitsvollzügen in datafizierte Ordnungen in einer Reduktion subjektiver Einflussspielräume sowie einer Aktualisierung der «Relevanz kommunikativer Praktiken im organisationalen Alltag» (ebd.). Die

«entgegengesetzten Eigenlogiken von Berechnung und Kommunikation und ihre unterschiedlichen Modi numerischer und kommunikativer Konnektivität bedingen die Aktualisierung der doppelten Realität der Organisation: algorithmusbasierte Strukturverstetigungen auf der einen Seite, die im Modus reibungsloser Konnektivität einer spezifischen Form der Subjektgebundenheit gegenüberstehen, die nur kommunikativ funktioniert» (ebd., 207).

Da sich auch institutionalisierte Bildung⁴ und damit die Leistungen des Bildungssystems für die Gesellschaft im «Rahmen von organisationalen und interaktionalen Strukturen» vollziehen (Herzog 2011b, 167), werden im Folgenden zunächst Eigenheiten einer spezifischen pädagogischen Organisation – der schulischen Organisation – herausgestellt, um anschliessend eine Digitalisierung pädagogischer Diagnosen mit schulischen Organisationen zu relationieren.

In pädagogischen Organisationen lassen sich zwar Merkmale einer bürokratischen Organisation finden: Verordnete Leistungserbringung, regelhafte Amtsausübung, standardisierte Kontrolle und aktenmässige Kommunikation (vgl. ebd.). Allerdings lässt sich spezifisch in schulischen Organisationen der «Kernbereich der Lehrtätigkeit» (ebd., 168), der Unterricht, nur bedingt bürokratisch regulieren, da diese Arbeit kaum standardisierbar und nicht technisierbar ist (vgl. ebd.). So werden als Spezifika von schulischen Organisationen etwa unklare Ziele, schwache Integration (wenig Zusammenarbeit über

4 Institutionen werden als «gesellschaftlich etablierte Normen und Werte, Wissensvorräte und Handlungs-routinen, Organisationsformen und Formalstrukturen etc. verstanden, die einer Organisation als Erwartung gegenüberstehen» (Helbig 2023, 27).

Klassenräume hinweg) oder schwache Wissensgrundlage (Fehlen einer Technologie, welche erlauben würde, angestrebte Ergebnisse zielgerichtet zu erreichen) genannt (vgl. Dalin 1986). Schulische Organisationen als *lose gekoppelte Systeme* werden so auch mit der Professionalität des Lehrberufs in Verbindung gebracht: «Die Möglichkeiten der Schulverwaltung, auf das Geschehen im Unterricht einzuwirken, sind gering, was Schulreformen [...] regelmässig scheitern lässt» (Herzog 2011b, 169). Medienpädagogisches beziehungsweise pädagogisches Handeln allgemein ist somit als «Organisationshandeln zu verstehen, das sowohl den Bedingungen von Planungshandeln, begrenzten Ressourcen und Informationen sowie prinzipiellen Ungewissheitsbedingungen unterliegt als auch Handlungsanforderungen und Qualifikationserwartungen an Organisationsmitglieder stellt» (Helbig 2023, 28).

Wie andere organisierte Praxisfelder (bspw. Medizin) sieht sich auch die schulische Organisation aufgrund der «Verfügbarkeit von Daten und Informationen» (und damit verbundenen gesellschaftlichen Erwartungen) (Wendt 2020, 183) mit der Anwendung beziehungsweise Implementierung digitaler Technologien konfrontiert. So wird beispielsweise eine bildungspolitische Forderung nach der Implementierung digitaler Lehr-Lern-Arrangements zur «Herausforderung für die professionsbedingte Autonomie von Lehrpersonen» (ebd., 186). Schulische Organisationen verfügen über eine partielle Autonomie. Sie folgen «einer Eigenlogik» (Herzog 2011b, 169), deren «Spezifika sich aus der nicht beliebig umsetzbaren Aufgabe des Unterrichts ergeben» (ebd., 170). Tätigkeiten in schulischen Organisationen ergeben sich «durch den eigenlogischen und selbstreferenziellen Umgang mit vielfältigen und widersprüchlichen Umwelterwartungen, die von der Organisation wahrgenommen und in der Organisation verarbeitet werden» (ebd.). Soll anhand einer digitalen Transformation in das Funktionieren von Bildungsinstitutionen eingegriffen werden, muss «das Problemlösepotential» (ebd., 170), welches sich Bildungsinstitutionen «über eine lange Zeit erarbeitet haben, in Rechnung» gestellt werden (ebd.). Dabei ist zu beachten, dass unterrichtliche Interaktionssysteme «zwar durch Organisation «eingerahmt» werden», sich aber nicht instrumentalisieren lassen (ebd., 181–82).

Aufgrund der Ausführungen ist festzuhalten, dass der *modus operandi* von schulischen Organisationen auch unter digitalen Transformationsbemühungen multimodal ist und bleibt: Die «Multimodalität der Organisation umfasst soziale Spielregeln und kommunikative Umgangsformen, wie ihr gleichzeitig verfahrensförmige Bestreben der Verdattung und Routinen der Informationsverarbeitung eigen sind» (Wendt 2020, 207). Inwiefern in schulischen Organisationen solche Bestrebungen der Verdattung und Routinen der Informationsverarbeitung erfolgreich sein werden oder überhaupt implementiert werden können, ist aufgrund der Ausführungen zumindest fraglich. Anknüpfend an diese organisationstheoretischen Überlegungen wird im nächsten Abschnitt zunächst auf Merkmale der Professionalität im Beruf von Lehrpersonen eingegangen,

damit anschliessend pädagogische Diagnosen im Lehrberuf verortet werden können. Abgeschlossen wird der Abschnitt mit Überlegungen zur Digitalisierung von pädagogischen Diagnosen.

3. Professionalität und pädagogische Diagnosen

Das Hauptproblem in der beruflichen Arbeit von Lehrpersonen sieht Herzog (2011a) «nicht in der Herstellung eines Produkts», sondern in der «Partizipation an einem Geschehen, in das sie aktiv verwickelt sind und das auch ohne Intervention weiterläuft» (61). Ein damit einhergehendes wesentliches *pädagogisches* Problem, vor dem Lehrpersonen stehen, besteht darin, dass sie «zuerst einmal verstehen müssen, bevor sie eingreifen können» (ebd., 62). Lernprozesse sind nicht nur von inneren Zuständen abhängig, sondern können von Individuen auch selbst verändert werden (vgl. ebd.). Das Verhalten von lernenden Personen kann noch so genau beobachtet werden, «die Mechanismen ihrer Funktionsweise lassen sich trotzdem nicht aufdecken» (ebd.). Damit ist eine «Symmetrie zwischen Analyse und Synthese, die eine wesentliche Voraussetzung für die technische Nutzbarkeit wissenschaftlichen Wissens darstellt» (ebd.), nicht gegeben. Schliesslich sei es unmöglich, durch blosser Beobachtung des Verhaltens von Menschen die «verborgene Operationsweise ihres Funktionierens ausfindig zu machen» (ebd., 63). Es gibt immer verschiedene Mechanismen mit identischem Verhalten (vgl. ebd.). Für die berufliche Praxis von Lehrpersonen bedeuten diese Überlegungen, dass sie «offensichtlich in erster Linie diagnostisches (analytisches) und nicht technisches (synthetisches) Wissen» benötigen (ebd.). Für das pädagogische Diagnostizieren – als einer zentralen Tätigkeit von Lehrpersonen – kann gefolgert werden, dass dieses als nicht technisierbare Operation betrachtet werden muss (vgl. ebd.). Um diese Aussage besser nachvollziehen zu können, werden im Folgenden Logik, Struktur und Funktion einer pädagogischen Diagnose genauer betrachtet.

Diagnose ist ein «aus der Medizin über die Sonderpädagogik und Psychologie [...] in die Pädagogik übernommener Begriff» (Kleber 2004, 117). In einem engen Sinn bezeichnet eine Diagnose «eine Bewertung aufgrund präziser, begründeter Fragestellung mit Hilfe kontrollierter und theoriegeleiteter Datenerhebung und im günstigsten Fall einer argumentativen Urteilsbildung unter Experten» (ebd.). Kleber weist darauf hin, dass es im eigentlichen Sinn keine Pädagogische Diagnostik gibt (ebd.). Eine Diagnose wird aufgrund «einer Reihe spezifischer pädagogischer Fragestellungen, in denen unterschiedliche diagnostische Methoden eine Diagnose vorbereiten» (ebd.) zu einer *pädagogischen* Diagnose. Solche pädagogischen Fragestellungen beziehen sich grundsätzlich auf die Unterstützung und Förderung von Lern- und Entwicklungsprozessen. Unter dem Begriff *Diagnostische Kompetenz* von Lehrpersonen werden sowohl informelle wie auch formelle Diagnosen gefasst: einerseits «subjektive, pädagogisch fruchtbare, handlungsleitende Lehrerdiagnosen» (Hesse und Latzko 2017, 27), andererseits «möglichst objektive, auf

Ergebnissen standardisierter Verfahren beruhende, erkenntnisleitende Urteile» (ebd.). Lehrpersonen diagnostizieren täglich, wenn auch häufig implizit. Darin sehen Hesse und Latzko (2017) ein Erfordernis, diese impliziten Diagnosen durch «explizite und genauere Diagnosen unter bestimmten Bedingungen» (52) zu ergänzen oder zu kontrollieren. Weinert und Schrader (1986) weisen den informellen Diagnosen dahingehend einen besonderen pädagogischen Wert zu, diese würden von einer günstigen pädagogischen Voreingenommenheit – also: der Annahme grundsätzlicher Veränderungsmöglichkeiten – getragen. Auch Hesse und Latzko (2017) konstatieren, dass implizite Diagnosen für eine Vielzahl von pädagogischen Situationen angemessen und sinnvoll seien, «weil Lehrer *nur so* schnell und sicher im Unterricht handeln können» (97, Herv. B. B.). Insbesondere für explizite Diagnosen wird als «grundlegende Voraussetzung, um Hypothesen für eine genaue Fragestellung von Schulleistungen generieren zu können» (ebd., 99), die Verfügbarkeit von «pädagogisch-psychologischem Wissen über Lernprozesse und das Zustandekommen von Schulleistungen» gesehen (ebd.).

Wieland (2004) hat in seinen medizinthoretischen Überlegungen zur Diagnose darauf hingewiesen, dass wissenschaftliche Erkenntnis und diagnostische Erkenntnis unterschiedliche *kategoriale Typen* sind. Bei einer diagnostischen Erkenntnis gewinnt man «keine neue Einsicht in zuvor unbekannte Regeln oder Gesetzmäßigkeiten» (ebd., 66). Während die «Kunst des experimentierenden Forschers» darin besteht, «die Vielzahl konkreter Bedingungen so weit abzuschirmen, dass schliesslich eine einzelne Bedingungskette isoliert und studiert werden kann» (ebd., 67), gehört es zur «Kunst des Diagnostikers, dass er zur Beurteilung des Einzelfalls eine Vielzahl von Bedingungen nicht nur betrachtet und in Rechnung stellt, sondern dass er nach solchen Bedingungen geradezu noch sucht» (ebd.).⁵ Wie anhand der bisherigen Ausführungen ersichtlich wurde, besteht der *Zweck* einer pädagogischen Diagnose nicht allein im Gewinn von Erkenntnis, sondern in einem «bestimmten vernünftigen, zweckgerichteten, freilich auch eine Rechtfertigung verlangenden Handeln» (ebd., 7). Für ein solches Handeln kann alles Wissen, das «von theoretisch ausgerichteter Forschung zur Verfügung gestellt wird, letztlich nur ein Hilfsmittel bleiben» (ebd., 8). Das Problem besteht in einem Hiatus zwischen Wissen und Handeln: Es gibt zwar probabilistisches Wissen, aber eine Handlung kann niemals probabilistisch sein. Das probabilistische Wissen erlaubt seiner «kategorialen Struktur wegen» eigentlich gar keine praktischen Konsequenzen (ebd., 13). Eine pädagogische Diagnose bleibt auf eine Instanz angewiesen, «die es mit Hilfe ihrer durch nichts zu ersetzenden Urteilskraft unternimmt, diesen Hiatus zu überbrücken, mit einer Fähigkeit also, die bislang noch allen Versuchen, ihre Funktionen zu operationalisieren, erfolgreich Widerstand geleistet hat» (ebd., 13). Das Stellen einer pädagogischen Diagnose ist ein «reales, zeitliches Ereignis, das als solches nicht in logischen Zusammenhängen, sondern in realen Handlungs- und Wirkungszusammenhängen steht und von hier aus beurteilt werden muss» (ebd., 111). Damit gilt für jede professionelle Diagnose,

5 Es ist evident, dass wissenschaftliches Wissen nicht allein durch Experimente generiert wird.

«die Urteilsprozesse zu reflektieren» (Kleber 2004, 120). Als Herausforderung ergibt sich diesbezüglich, dass es unterschiedliche Modellvorstellungen für Diagnose und damit einhergehende Implikationen gibt. Kleber (2004) erläutert deren drei: ein medizinisches, ein interaktionistisches sowie ein ökologisch-phänomenologisches Modell (vgl. 120–26). Hesse und Latzko (2017) beziehen sich nur auf ein Schichtenmodell der Schulleistung (vgl. 99–103).⁶ Je nach Modellvorstellung resultieren unterschiedliche Diagnosen.

Im Folgenden werden aus medientheoretischer Perspektive und vor dem Hintergrund der bisherigen Ausführungen einige Implikationen einer digitalen Transformation für den Bildungsbereich – so auch einer Digitalisierung pädagogischer Diagnosen – erörtert. Im Fokus steht der Einfluss der Logik datengetriebener Technologien auf Lernprozesse, welche insbesondere auf KI-Mechanismen basieren. Mit «Digitalisierung» wird neben der scheinbar alternativlosen Nutzung digitaler Technologien im Alltag insbesondere der «Prozess der zunehmenden Repräsentation der Lebenswelt des Menschen in maschinenlesbarer Sprache» bezeichnet (Göcke und Grössl 2021, 328). Die durch «Digitalisierung» konstruierten Modelle der Lebenswelt ermöglichen «Expertensystemen, künstlichen neuronalen Netzwerken oder Hybridformen beider Arten von Software-Architekturen weitreichende Optionen der Weiterverarbeitung und Anwendung der im Modell gespeicherten Daten» (ebd.). Solche Systeme der digitalen Datenverarbeitung werden auch als Künstliche Intelligenz (KI) bezeichnet.⁷ Mit der Einführung digitaler Technologien kann davon ausgegangen werden, dass sich die «Form der Daten» verändert (Allert und Richter 2023, 174). In der klassischen sozialwissenschaftlichen Forschung dienen Gütekriterien wie Reliabilität und Validität dazu, die Qualität der Beziehung zwischen Daten und Phänomenen bzw. empirischem Feld zu sichern. Daten von digitalen Technologien sind Teil der Lauffähigkeit des Systems. Die Qualität der Datenerhebung entspricht nicht den Anforderungen, die an eine Datenerhebung zu stellen sind, bei der das zu erfassende Phänomen von der Datenerhebung unberührt bleiben soll. Die Generierung solcher Daten erfolgt in einem Kontext, in dem das Phänomen im Sinne soziotechnischer Systeme mitproduziert wird. Die vorliegende Umgebung wurde gestaltet, modelliert entwickelt und implementiert, wobei Designentscheidungen in grosser Zahl getroffen wurden. Im Rahmen des Modellierungsprozesses wurden sowohl die Aktivitäten (Lernen) als auch die Nutzer:innen sowie die Nutzung des Systems berücksichtigt (vgl. ebd.). Im Unterschied zu datenbasierten Modellen besteht in theoriebasierten Modellen die Möglichkeit, dass ein menschlicher Akteur situativ darüber entscheiden kann, «auf welche Daten er oder sie zugreift und welche Bedeutung er oder sie ihnen beimisst» (ebd., 176). Die Modelle menschlicher Akteure sind demnach insofern theoriebasiert, dass «sie selbst zum Gegenstand einer reflexiven Auseinandersetzung (auch in der Situation selbst) werden können» (ebd.). Es sei darauf

6 Dieses Modell wird so bezeichnet, weil es verschiedene Analyseebenen der Determinanten der Schulleistung umfasst (vgl. Hesse und Latzko 2017, 100–1).

7 Daraus folgt nicht, dass der Terminus «Digitalisierung» mit KI gleichgesetzt werden kann.

hingewiesen, dass diese die Möglichkeit bieten, Zustände zu beschreiben, die sich in den vorliegenden Daten gegenwärtig noch nicht manifestieren. Datenbasierte Modelle limitieren das «Vorstellbare gänzlich auf das empirisch Beobachtete und Datafizierte» (ebd., 177), wie es mittels Indikatoren bestimmt wird. Der jeweilige Lernprozess wird folglich nicht situativ hergestellt, sondern «die möglichen Situationen werden definiert», während die Systeme sich in der Entwicklungsphase befinden (ebd., 181). Ein Modell stellt eine Komponente wissensbasierter Systeme dar. Die Repräsentation der Aspekte von Welt bzw. Lernenden erfolgt durch jene Aspekte, welche als Systemkomponente modellierbar sind. Dies impliziert, dass lediglich das Erwartbare im Sinne des Systems modelliert werden kann. Die Entwicklung datengetriebener Technologien hat zu einer signifikanten Veränderung in der Beziehung zwischen Modellen und theoretischen Konzepten geführt. Die Modellbildung ist inzwischen ein integraler Bestandteil der operativen Logik digitaler Systeme (vgl. ebd.). Mit Blick auf die Erstellung professioneller Diagnosen verschärft sich damit – insbesondere mit Blick auf Modellvorstellungen – die Problematik der Reflexion der Urteilsprozesse.

Bezogen auf KI-Mechanismen wird deutlich, dass das, «was an den Leistungen der KI-Systeme intelligent erscheint» nur eine «Projektion unserer eigenen intelligenten Fähigkeiten» ist (Fuchs 2020, 60).⁸ Ihre scheinbare

«Zielverfolgung oder Problemlösung, ihre vermeintlichen Vorhersagen oder Bewertungen leiten sich ausnahmslos von unseren eigenen Zielen, Problemen, Lösungen und Bewertungen ab, die wir zu Programmen formalisiert und in einen Mechanismus ausgelagert haben, um uns die Arbeit des Durchrechnens zu ersparen» (ebd., 60–61).

So sind wir aktuell in der Lage, «einige Module des menschlichen Geistes» an KI-Systeme auszulagern (Gabriel 2018, 228). Eine sog. starke KI, die von der menschlichen Intelligenz ununterscheidbar ist, sowie eine sog. universelle KI, «die im passenden Augenblick von einer intelligenten Tätigkeit auf jede andere umstellen kann» (ebd.), gibt es nicht und kann, folgt man den philosophischen Geltungsanalysen, auch nicht realisiert werden (vgl. Fuchs 2020, 59; Gabriel 2018, 229). Dieter Mersch fasst den Haupteinwand dieser Geltungsanalysen (u. a. vorgelegt von Putnam, Dreyfus, Noë, Searle; vgl. Mersch 2019, 66–68) wie folgt zusammen:

«Sämtlichen dieser Kritiken ist zu eigen, dass sie die Geltungsgrenzen von Maschinenintelligenzen aus der prinzipiellen Inkompatibilität zwischen Syntax und Semantik oder genauer: aus der Nichtableitbarkeit bestimmter, für die menschlichen Sprachen charakteristischer Interpretationen und deren Pragmatiken herleiten» (ebd., 67–68).

8 Das schliesst die Möglichkeit nicht aus, dass wir KI nicht mehr begreifen.

Semantik ist eben keine Funktion von Syntax. Damit wird die bereits von Martin Heidegger (1954) geäußerte Intuition «einer grundsätzlichen *Differenz von Denken* (als sinnbasiert) und *Rechnen* (als formal regelgeleitet)» variiert (Mersch 2019, 68). Diese Reflexion auf die Funktionsweise von KI-Mechanismen verdeutlicht, dass KI-Mechanismen die für das Stellen professioneller pädagogischer Diagnosen notwendige menschliche Urteilskraft, wie oben dargelegt, (noch) nicht ersetzen können.

Aus den bisherigen Überlegungen zum Verhältnis von Professionalität und digitalisierten pädagogischen Diagnosen in schulischen Organisationen kann gefolgert werden, dass auch im Zuge digitaler Transformationsbemühungen, insbesondere der Implementierung datengetriebener Technologien, pädagogische Diagnosen nach wie vor auf ein zentrales pädagogisches und damit diagnostisches Prinzip angewiesen bleiben: Auf das *Prinzip der Multimethodalität*. Das bedeutet beispielsweise, dass Lehrpersonen neben digitalen Instrumenten wie *Learning Analytics* auch auf Methoden wie das Inventarisieren und Gespräche angewiesen bleiben. Dadurch, dass wir «verschiedene Module haben, auf die wir zurückgreifen, sind wir zwar fehleranfällige Subjekte, aber eben auch mit Objektivität ausgerüstet» (Gabriel 2018, 211). Die hier erarbeitete Argumentation wird im folgenden Kapitel mit einer medienpädagogischen Argumentationslinie verknüpft. Dadurch wird es möglich, aufgrund der bisherigen organisations-, professions- sowie medientheoretischen Ausführungen Herausforderungen einer Digitalisierung pädagogischer Diagnosen in schulischen Organisationen zu benennen.

4. Herausforderungen einer Digitalisierung pädagogischer Diagnosen in schulischen Organisationen

In einem ersten Schritt werden medienpädagogische Diskurslinien insbesondere zu *Learning Analytics* aufgezeigt, da diese als relevante Methoden einer Digitalisierung pädagogischer Diagnosen betrachtet werden können. Im zweiten Schritt werden aus medienpädagogischer Perspektive Herausforderungen einer Digitalisierung pädagogischer Diagnosen in schulischen Organisationen benannt. Anschliessend wird eine organisationspädagogische Problematisierung vorgenommen.

Da Medienpädagogik grundsätzlich «die Medialität des Pädagogischen» (Meder 2017, 14) zum Gegenstand hat, nimmt sie sich folglich der «Problematik der Medialität alles Pädagogischen» an (ebd.). Mit einer Digitalisierung pädagogischer Diagnosen können solche Diagnosen als Teile oder Ziele medienpädagogischen Handelns verstanden werden, deren Beforschung die organisationale Verfasstheit schulischer Organisationen einbezieht.

Eine Diskurslinie in der Medienpädagogik kritisiert aus bildungstheoretischer Sicht bezogen auf eine datengestützte Selbstoptimierung, dass «die Diskussion um digitale Technologien auf eng gefasste Vorstellungen von Funktionalität, Praktikabilität und Effizienzsteigerung pädagogischer Interventionen begrenzt bleibt» (Thompson und Ferraro

2021, 29). Dabei bleibe zunächst ungeklärt, was genau «unter den Bedingungen einer datengestützten Selbstoptimierung als Selbst zu verstehen» sei (ebd.). In einem systematischen Review aus Sicht kritischer Medienpädagogik mit Blick auf das Verhältnis von Optimierung, Evidenzbasierung und Datafizierung in schulischen Organisationen werden Leerstellen in der Auseinandersetzung mit technisch erzeugten, unsystematisch erhobenen Daten gesehen (vgl. Altenrath et al. 2021). Bemängelt wird insbesondere, dass meistens die «bestmögliche» Nutzung digitaler Daten «im Sinne einer Steigerung von Schulleistungen» fokussiert werde (ebd., 110), wogegen «tiefgreifende Transformationsprozesse von Schule und Schulentwicklung wenig thematisiert» würden (ebd., 92).

In einem medienpädagogischen Beitrag zu *Learning Analytics* wird zunächst «Learning Analytics» näher bestimmt: Es handelt sich dabei um «Algorithmen für die Datenanalyse, die in pädagogischen Kontexten eingesetzt werden, also um pädagogische Datenanalysetechniken» (Swertz 2018, 2). Weiter wird auf das im Zusammenhang mit *Learning Analytics* grundlegende (medien-)pädagogische Problem hingewiesen, wie es in Kapitel 3 bei der Charakterisierung von Lernprozessen bereits umrissen wurde: Obwohl die Prognose menschlichen Verhaltens vielfach als signifikante Aufgabe der pädagogischen Datenanalyse erachtet wird, geht es in der pädagogischen Praxis um Einzelfälle. Dieser Umstand ist darauf zurückzuführen, dass Lernen nicht vertreten werden kann, sondern von jedem Menschen individuell vollzogen wird (vgl. ebd.). Auf Datenanalysen basierende Vorhersagen «basieren aber immer auf statistischen Mittelwerten. Es soll also aus einer statistischen Mittelwertanalyse eine Vorhersage für Einzelfälle abgeleitet werden. Genau das ist aber theoretisch nicht möglich» (ebd.). Darüber hinaus ist – wird berücksichtigt, dass Lehrende und Lernende sich «nicht immer gleich verhalten, sondern ihr Verhalten auch spontan ändern können» (ebd.) – «die Unmöglichkeit der Vorhersage des Verhaltens von Lernenden klar» (ebd., 6). Ein wichtiger Unterschied zwischen einer pädagogischen Datenanalyse im Praxisfeld Schule und der empirischen Unterrichtsforschung besteht darin, mit automatisierten Verfahren in Lernprozesse während der Lernzeit einzugreifen (vgl. ebd., 8). Aus bildungstheoretischer Sicht kritisiert Swertz, dass oft niemand auf die Idee komme, Lernende zu fragen, «ob sie damit einverstanden sind, überwacht zu werden» (ebd., 10). Lernende werden, so Swertz, gemäss einer «neoliberalen kybernetischen Ideologie» als schlichte Regelgrößen gesehen (vgl. ebd.).

Bezogen auf den «Nutzen» von Lernverlaufsdiagnostik verweisen Jude et al. (2023) auf zwei spezifische Studien von Souvignier und Förster (2011) sowie Schwenk et al. (2017), welche den Nutzen von Lernverlaufsdiagnostik aufzeigen würden. Die Studien versuchen zu belegen, die kontinuierliche Bereitstellung von Informationen über den Lernverlauf sei dazu geeignet, eine gezielte Planung der Lernförderung zu ermöglichen. Dies wiederum könne zu signifikanten Lernzuwächsen führen.

Aus medienpädagogischer Perspektive und unter Rückgriff auf die bisherigen Ausführungen werden nun zusammenfassend Herausforderungen einer Digitalisierung pädagogischer Diagnosen in schulischen Organisationen benannt. Auch wenn eine digitale Prozessierung von Information die Möglichkeit bietet, menschliche Wahrnehmung zu substituieren, bleibt mit Bezug auf das Phänomen «Lernen» in pädagogischen Kontexten das Problem bestehen, dass grundsätzlich eine Symmetrisierung von Analyse und Synthese unmöglich scheint: Das Verhalten von lernenden Personen kann noch so genau beobachtet, erfasst usw. werden, die Mechanismen der Funktionsweise von Lernen lassen sich trotzdem nicht eindeutig aufdecken. Hier zeigt sich auch die (zu) banale Vorstellung von «Informationszeitalter» (Fuchs 2020, 27), dass sich unser Wissen von der Welt «aus einzelnen Elementen oder kontextfreien Merkmalen» zusammensetzt, die «durch formale, algorithmische Regeln miteinander verknüpft sind» (ebd., 27–28), weshalb sich jedes Geheimnis mit nur genügend «Daten» lüften lasse. Je nach Epistemologie (welche in der Wissenschaft in Widerstreit stehen) ergeben sich offensichtlich andere Sichtweisen. Damit verbunden und wie erörtert, kann auch eine Digitalisierung pädagogischer Diagnosen in schulischen Organisationen den Hiatus zwischen Wissen und Handeln nicht überbrücken: Eine Handlung kann niemals probabilistisch sein. Eine pädagogische Diagnose zu stellen, ist ein reales, zeitliches Ereignis, das eben nicht in logischen, sondern in realen Handlungs- und Wirkungszusammenhängen steht.

Wird die Unterscheidung zwischen informellen (stärker handlungsleitenden Diagnosen) und formellen Diagnosen (stärker erkenntnisgeleiteten Diagnosen) berücksichtigt, kann ein Potenzial zur Digitalisierung pädagogischer Diagnosen eher bei formellen Diagnosen vermutet werden. Hier zeigt sich allerdings die Herausforderung, dass – im Gegensatz zu datenbasierten Modellen – bei sogenannten theoriebasierten Modellen, die Lehrperson situativ darüber entscheiden kann, auf welche Daten er oder sie zugreift und welche Bedeutung er oder sie diesen Daten beimisst. Darüber hinaus besteht bei datenbasierten Modellen das Problem, inwiefern die in Algorithmen ausgedrückten erzieherischen Absichten für Lernende (aber auch Lehrende) transparent sind bzw. sein sollten.

Eine zentrale organisationspädagogische Herausforderung einer Digitalisierung pädagogischer Diagnosen in schulischen Organisationen besteht in den Bedingungen der Möglichkeit, digitale Technologie durch Organisation zu vermitteln. Nur weil (hauptsächlich bildungspolitisch motiviert) ein Potenzial digitaler pädagogischer Diagnosen propagiert wird, heisst das (noch) nicht, dass das *pädagogische* Problemlösepotenzial dadurch gesteigert werden kann. Die aufgezeigten Eigenheiten schulischer Organisationen (bspw. die partielle Autonomie) führen regelmässig zum Scheitern von Versuchen, pädagogische Tätigkeiten (top-down gesteuert) zu instrumentalisieren.

Eine weitere Herausforderung, welche in den Diskussionen kaum von Relevanz zu sein scheint, besteht in der Ressourcenfrage: «Nur wer die nötigen technischen Kapazitäten, also Dateninfrastrukturen, aufbauen kann, wird Lernstandsdiagnosen, Early Warning-Systeme und Vergleichbares anbieten oder nachvollziehen können» (Allert

und Richter 2023, 185). Ob diese Forderung für pädagogische Diagnosen ethisch sinnvoll, rechtlich erlaubt, ökonomisch möglich und gesellschaftlich erwünscht ist, zeichnet sich weiterhin als offene Frage. In diesem Beitrag wurden unter Rückgriff auf organisations-, medien- sowie professionstheoretische Argumentationslinien einige Herausforderungen deutlich. Der Geltungsbereich der Aussagen bleibt auf die hier etablierten Überlegungen eingeschränkt.

Nach der Benennung von Herausforderungen einer Digitalisierung pädagogischer Diagnosen in schulischen Organisationen lässt sich eine These wagen: Auch wenn die «gegenwärtige Welle» digitaler Technologien, die auf die Bildungsinstitutionen «zurollt», sehr wahrscheinlich nicht das gleiche «Schicksal ereilen» wird wie «im Falle der gescheiterten Neuerungen von Schulfilm und Schulfernsehen» (Caruso 2019, 206), ist zu beachten, dass insbesondere auf KI-Mechanismen gestützte digitale Technologien das bisher bestehende Instrumentarium pädagogischer Diagnosen «nur» ergänzen werden, mehr nicht. Pädagogik absorbiert immer Technologien. Die Technologie kann eben nicht Pädagogik werden. Damit sind Slogans, die Technologie und Pädagogik gleichsetzten, vor unüberbrückbare Herausforderungen gestellt.

5. Innovationspotenzial einer Digitalisierung pädagogischer Diagnosen in schulischen Organisationen

Auf Grundlage der identifizierten Herausforderungen einer Digitalisierung pädagogischer Diagnosen in schulischen Organisationen wird im Sinne einer Conclusio eine erziehungswissenschaftliche Einordnung des Innovationspotenzials vorgenommen.

Technische Innovationen können charakterisiert werden als «eine in bestimmten Anwendungskontexten genutzte technische Neuerung» (Schulz-Schaeffer et al. 2021, 4), mit der sich «Handlungsmöglichkeiten, Problemwahrnehmungen, Relevanzstrukturen, Handlungspraktiken und nicht selten auch übergreifende institutionelle Strukturen (z. B. Berufsbilder, kommunikative Gattungen, Lebensweisen)» ändern (ebd.). Innovation erreicht ihr Ziel erst, «wenn *andere* Entscheider *korrespondierende Alternativen* wählen» (Luhmann 1979/2022, 233; Herv. i. O.) beziehungsweise eine technische Neuerung nutzen. Eine neue Technologie ist also per se noch keine Innovation. Innovation – die «Kombination von Spezifikation und Generalisierung an *einem* Sachverhalt» (ebd., 232; Herv. i. O.) – setzt gemäss Luhmann Organisation voraus, da sie zu anspruchsvoll für «nichtorganisiertes soziales Handeln» (ebd.) sei. Im Horizont einer Innovationsperspektive ergibt sich eine weitere Herausforderung, wenngleich nicht sogar eine – vor dem Hintergrund der Ausführungen im vierten Kapitel – doppelte Herausforderung: Grundsätzlich ist nicht davon auszugehen, dass Pädagogik und damit auch pädagogische Diagnosen in eine «digitale Technowissenschaft der

Erziehung» (Karcher 2022, 126) umschlagen wird. Die aus organisations-, professions- und medienpädagogischer Perspektive aufgezeigten Herausforderungen werden im Rahmen von Digitalisierungsbemühungen nur schwierig zu meistern sein.

Im öffentlichen Diskurs wird «Innovation» eher umgangssprachlich verwendet. In einem solchen Sinn kann Bildungspolitik – verstanden mit mehreren Akteur:innen und verschiedenen systemischen Ebenen – als Innovationstreiber gesehen werden. Grundlagen und Wirkungen digitaler Technologien sind so auch auf «bildungsstrategisches Denken, Planen und Handeln zurückzuführen» (Allert und Richter 2023, 186). Gewisse Datenmengen, auch im Rahmen datengetriebener Technologien, sind für pädagogische Diagnosen durchaus anwendbar, nutzbar und brauchbar. Allerdings darf nicht vergessen werden, dass digitale Technologien nicht primär für die Pädagogik entwickelt werden, sondern – im Sinne der Metapher des Nagels und des Hammers – Pädagogik nur als weitere Verwertungsmöglichkeit digitaler Technologien gesehen wird. Die Frage ist dann jeweils, ob man mit einem Hammer auch Schrauben einschlagen kann. Oder es stellt sich gar, bei allem möglichen Vertrauensvorschuss gegenüber Technologie als Innovationstreiberin, die eine gewichtige Frage im Rahmen von Herausforderungen: Wer als Werkzeug nur einen Hammer hat, sieht womöglich in jedem pädagogischen Problem einen Nagel?

Literatur

- Abbott, Andrew Delano. 2009. *The System of Professions: An Essay on the Division of Expert Labor*. [Reprint]. Chicago: University of Chicago Press.
- Allert, Heidrun, und Christoph Richter. 2023. «Künstliche Intelligenz – vom Subjekt zur Umgebung». In *Bildung und Digitalität*, herausgegeben von Sandra Aßmann und Norbert Ricken, 167–95. Wiesbaden: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-30766-0_7.
- Altenrath, Maike, Sandra Hofhues, und Jennifer Lange. 2021. «Optimierung, Evidenzbasierung, Datafizierung: Systematisches Review zum Verhältnis von Daten und Schulentwicklung im internationalen Diskurs». *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 44 (Oktober): 92–116. <https://doi.org/10.21240/mpaed/44/2021.10.30.X>.
- Boden, Margaret A. 2005. «Introduction». In *The Philosophy of Artificial Intelligence*, herausgegeben von Margaret A. Boden, 1–21. Oxford: Oxford University Press.
- Caruso, Marcelo. 2019. *Geschichte der Bildung und Erziehung. Medienentwicklung und Medienwandel*. Paderborn: Ferdinand Schöningh.
- Chauhan, Sumedha. 2017. «A Meta-Analysis of the Impact of Technology on Learning Effectiveness of Elementary Students». *Computers & Education* 105 (Februar): 14–30. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.11.005>.

- Consoli, Tessa, Maria-Luisa Schmitz, Chiara Antonietti, Philipp Gonon, Alberto Cattaneo, und Dominik Petko. 2025. «Quality of Technology Integration Matters: Positive Associations with Students' Behavioral Engagement and Digital Competencies for Learning». *Education and Information Technologies* 30 (6): 7719–52. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13118-8>.
- Dalin, Per. 1986. *Organisationsentwicklung als Beitrag zur Schulentwicklung. Innovationsstrategien für die Schule*. Paderborn: Schöningh.
- Fuchs, Thomas. 2020. *Verteidigung des Menschen. Grundfragen einer verkörperten Anthropologie*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Gabriel, Markus. 2018. *Der Sinn des Denkens*. Berlin: Ullstein.
- Gerick, Julia, Birgit Eickelmann, und Wilfried Bos. 2017. «School-Level Predictors for the Use of ICT in Schools and Students' CIL in International Comparison». *Large-Scale Assessments in Education* 5 (1): 5. <https://doi.org/10.1186/s40536-017-0037-7>.
- Göcke, Benedikt Paul, und Johannes Grössl. 2021. «Anthropologie der Digitalisierung. Die Herausforderungen digitaler Technologien für Philosophie, Theologie und Kirche». <https://doi.org/10.35070/ZTP.V143I3.3843>.
- Heidegger, Martin. 1954. *Was heisst denken?*, Tübingen: Max Niemeyer.
- Helbig, Christian. 2023. «Manteltext: Grundzüge einer medienpädagogischen Organisationsforschung: Theoretische und empirische Anknüpfungspunkte zwischen Organisationen und medienpädagogischer Forschung». *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, Dezember, 1–64. <https://doi.org/10.21240/mpaed/diss.ch/2023.12.21.X>.
- Herzog, Walter. 2011a. «Professionalität im Beruf von Lehrerinnen und Lehrern». In *Lehrer-Identität. Lehrer-Rolle. Lehrer-Handeln. Professionswissen für Lehrerinnen und Lehrer*, herausgegeben von Hans-Ulrich Grunder, Katja Kansteiner-Schänzlin und Heinz Moser, 49–77. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Herzog, Walter. 2011b. «Schule und Schulklasse als soziale Systeme». In *Lehrbuch der Bildungssoziologie*, herausgegeben von Rolf Becker, 163–202. 2. Auflage. Wiesbaden, Springer VS.
- Hesse, Ingrid, und Brigitte Latzko. 2017. *Diagnostik für Lehrkräfte*, 3. Auflage. Opladen, Toronto: Barbara Budrich.
- Jude, Nina, Jeanette Ziehm-Eicher, Frank Goldhammer, Hendrik Drachsler, und Markus Hasselhorn. 2023. «Digitalisierung und Diagnostik in Schulen – Herausforderungen für Bildungspraxis und Bildungsforschung». In *Bildung für eine digitale Zukunft*, herausgegeben von Katharina Scheiter und Ingrid Gogolin, 15: 275–92. Edition ZfE. Wiesbaden: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-37895-0_11.
- Jürgens, Eiko, und Urban Lissmann. 2015. *Pädagogische Diagnostik. Grundlagen und Methoden der Leistungsbeurteilung in der Schule*. Weinheim und Basel: Beltz.
- Karcher, Martin. 2022. «Digitalisierung». In *Schlüsselbegriffe der Allgemeinen Erziehungswissenschaft*, herausgegeben von Milena Feldmann, Markus Rieger-Ladich, Carlotta Voß und Kai Wortmann, 122–29. Weinheim, Basel: Beltz Juventa.

- Kleber, Eduard, W. 2004. «Diagnose». In *Einführung in Grundbegriffe und Grundfragen der Erziehungswissenschaft*, 6. Auflage, herausgegeben von Heinz-Hermann Krüger und Werner Helsper, 115–29. Wiesbaden: VS.
- Konsortium PISA.ch. 2019. PISA 2018: *Schülerinnen und Schüler der Schweiz im internationalen Vergleich*. Bern und Genf: SBF/EDK und Konsortium PISA.ch.
- Kultusministerkonferenz (KMK). 2021. *Lehren und Lernen in der digitalen Welt. Die ergänzende Empfehlung zur Strategie Bildung in der digitalen Welt*. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_12_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf.
- Luhmann, Niklas. 2022. «Innovation in organisierten Entscheidungsprozessen». In *Schriften zur Organisation 5*, von Niklas Luhmann, herausgegeben von Veronika Tacke und Ernst Lukas, 231–35. Wiesbaden: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-23434-8_28.
- Manhart, Sebastian, und Thomas Wendt. 2019. «Delokalisierung. Entzeitlichung und Entpersonalisierung organisierter Pädagogik. Zur digitalen Transformation organisationaler Raumzeit und ihres Subjekts» *Zeitschrift für Weiterbildungsforschung* 42: 235–248. <https://doi.org/10.1007/s40955-019-0137-9>.
- Manhart, Sebastian, und Thomas Wendt. 2021. «Soziale Systeme? Systemtheorie digitaler Organisation». *Soziale Systeme. Zeitschrift für soziologische Theorie* 26 (1/2): 21–53. <https://doi.org/10.1515/sosys-2021-0002>.
- Meder, Norbert. 2017. «Überlegungen zur Konstitution der Medienpädagogik». *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 29 (September):1–16. <https://doi.org/10.21240/mpaed/29/2017.09.01.X>.
- Mersch, Dieter. 2019. «Kreativität und Künstliche Intelligenz. Einige Bemerkungen zu einer Kritik algorithmischer Rationalität». <https://doi.org/10.25969/MEDIAREP/12634>.
- Müller-Oppliger, Salomé. 2021. «Pädagogische Diagnostik – Potenzialerschaffung und Förderdiagnostik». In *Handbuch Begabung*, herausgegeben von Gabriele Weigand und Victor Müller-Oppliger, 224–38. Weinheim, Basel: Beltz.
- Reichenbach, Roland. 2016. «Zwei Einsamkeiten. Bemerkungen zur ›Metaphysik‹ von Erziehungswissenschaft und Bildungsforschung und zu ihrem Verhältnis». *Bildung und Erziehung* 69 (4): 415–30.
- Schulz-Schaeffer, Ingo, Arnold Windeler, und Birgit Blättel-Mink. 2021. «Einleitung: Sozialwissenschaftliche Perspektiven auf Innovation». In *Handbuch Innovationsforschung*, herausgegeben von Birgit Blättel-Mink, Ingo Schulz-Schaeffer, und Arnold Windeler, 3–11. Wiesbaden: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-17668-6_1.
- Schwenk, Christin, Jörg-Tobias Kuhn, Philipp Doebl, und Heinz Holling. 2017. «Auf Goldmünzenjagd: Psychometrische Kennwerte verschiedener Scoringansätze bei computergestützter Lernverlaufsdiagnostik im Bereich Mathematik», November. <https://doi.org/10.25656/01:15009>.
- Souvignier, Elmar, und Natalie Förster. 2011. «Effekte prozessorientierter Diagnostik auf die Entwicklung der Lesekompetenz leseschwacher Viertklässler». *Empirische Sonderpädagogik* 3, 243–55.

- Stegmann, Karsten. 2020. «Effekte digitalen Lernens auf den Wissens- und Kompetenzerwerb in der Schule. Eine Integration metaanalytischer Befunde». *Zeitschrift für Pädagogik* 66 (2): 174–90. <https://doi.org/10.25656/01:25790>.
- Swertz, Christian. 2018. «Bildungstechnologische Echtzeitanalyse». *Medienimpulse* 56 (1 Educational Data Mining und Learning Analytics). <https://doi.org/10.21243/MI-01-18-02>.
- Tamim, Rana M., Robert M. Bernard, Eugene Borokhovski, Philip C. Abrami, und Richard F. Schmid. 2011. «What Forty Years of Research Says About the Impact of Technology on Learning: A Second-Order Meta-Analysis and Validation Study». *Review of Educational Research* 81 (1): 4–28. <https://doi.org/10.3102/0034654310393361>.
- Thompson, Christiane, und Estella Ferraro. 2021. «Zur datengestützten Selbstoptimierung aus bildungstheoretischer Sicht». *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 45 (Dezember): 19–33. <https://doi.org/10.21240/mpaed/45/2021.12.16.X>.
- Weinert, Franz E., und Friedrich-Wilhelm Schrader. 1986. «Diagnose des Lehrers als Diagnostiker». In *Schülergerechte Diagnose*, herausgegeben von Hanns Petillon, Jürgen W. L. Wagner und Bernhard Wolf, 11–29. Weinheim: Beltz.
- Wendt, Thomas. 2020. *Die nächste Organisation. Management auf dem Weg in die digitale Moderne*. Bielefeld: transcript. <https://doi.org/10.1515/9783839453599>.
- Wieland, Wolfgang. 2004. *Diagnose. Überlegungen zur Medizintheorie*. Warendorf: Johannes G. Hoof.
- Zhu, Jinxin, und Sandy C. Li. 2022. «The Non-Linear Relationships between ICT Use and Academic Achievement of Secondary Students in Hong Kong». *Computers & Education* 187 (Oktober): 104546. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104546>.