

**Dennis Münch, 2024**

Ethische Implikationen der  
Datafizierung an allgemeinbildenden  
Schulen

Studienarbeit (Modulnote: 1,3)

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1 Einleitung</b>	<b>3</b>
<b>2 Theoretischer Rahmen</b>	<b>4</b>
2.1 Begriffsdefinition	4
2.1.1 Ethische Implikationen	4
2.1.2 Datafizierte Anwendungssoftware zur Leistungsdifferenzierung	5
2.2 Theoretische Grundlagen	6
2.2.1 Mediengestütztes Lehren und Lernen als kulturelle Praktik	6
2.2.2 Datafizierung als Prozess	8
2.3 Forschungsstand	9
<b>3 Analyse ethischer Implikationen datafizierter Anwendungssoftware zur Leistungsdifferenzierung</b>	<b>11</b>
3.1 Technisch vermittelte Leistungsdifferenzierung	11
3.1.1 Transformation der Kompetenz von Lehrenden	13
3.1.2 Transparenz von Entscheidungsmechanismen	14
3.2 Automatisierte Leistungsdifferenzierung	15
3.2.1 Berücksichtigung unintendierter Interaktionsmuster	17
3.2.2 Berücksichtigung diskriminierender Tendenzen von Software	19
<b>4 Einordnung und Limitationen</b>	<b>21</b>
<b>5 Kritische Reflexion und Ausblick</b>	<b>22</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>24</b>

## 1 Einleitung

„Human beings forget they created the images in order to orientate themselves in the world. Since they are no longer able to decode them, their lives become a function of their own images: Imagination has turned into hallucination.“ (Flusser, 2000, S. 10). Mit dieser Aussage verweist der Philosoph und Kommunikationstheoretiker Vilém Flusser auf die Annahme, dass sich die durch technisch erzeugte Abbilder konstruierte Welt im Bewusstsein der Menschen als Realität manifestiert hat. Betrachtet man die technologischen Entwicklungen im Bereich des Bildungskontextes, so könnte man schlussfolgern, Flussers Diagnose habe sich als zutreffend erwiesen. So ist die Symbiose zwischen Mensch und Maschine bereits jetzt fester Bestandteil des Unterrichtsgeschehens an allgemeinbildenden Schulen: Einer Mitgliederumfrage des Bayerischen Philologenverbandes (2024) zufolge nutzen bereits knapp über die Hälfte der befragten Lehrer:innen KI-Tools für berufliche Zwecke (S. 4). Dieser Entwicklung liegt das Phänomen der Datafizierung zugrunde, vor dessen Hintergrund sich im Rahmen derartiger Anwendungen erhobene Daten zu eigen gemacht und weiterverarbeitet werden (Breiter & Bock, 2023, S. 5-7). Der Ansatz verfolgt den Autor:innen zufolge das Ziel, traditionelle Praktiken des Lehrens, Lernens und Bewertens durch die Einbindung von Datenanalysen zu optimieren. Andererseits liegt nahe, dass dieses Vorgehen eine Urteilsfähigkeit der eingesetzten Software voraussetzt. Hieraus ergeben sich Fragestellungen in Bezug auf die ethischen Konsequenzen, welche mit der Einbindung technisch aufbereiteter Daten in Bildungsprozesse einhergehen. Um dem sich anbahnenden Übergang zum datafizierten Lehr- und Lernumfeld souverän zu begegnen, müssen ethische Implikationen entsprechender Umgestaltungen rechtzeitig erkannt und berücksichtigt werden. Die vorliegende literaturbasierte Hausarbeit ist daher folgender Forschungsfrage gewidmet: Welche ethischen Implikationen mediengestützten Lehrens und Lernens ergeben sich hinsichtlich der Nutzung datafizierter Anwendungssoftware zur Leistungsdifferenzierung in allgemeinbildenden Schulen? Das Forschungsinteresse ist nicht auf die Erstellung einer eigenständigen ethischen Theorie gerichtet, sondern soll hierfür belastbare Grundlagen in Form einer Darlegung relevanter ethischer Implikationen als Momentaufnahme veranschaulichen. Im folgenden theoretischen Rahmen werden hierfür notwendige Begriffsdefinitionen und theoretische Grundlagen vorgestellt. Im Anschluss erfolgt die Analyse

ethischer Implikationen datafizierter Anwendungssoftware. Die Arbeit schließt mit Einordnung und Limitationen sowie einer kritischen Reflexion mit Ausblick.

## **2 Theoretischer Rahmen**

Im Folgenden werden Begriffsdefinitionen und theoretischen Grundlagen vorgestellt. Zudem wird der aktuelle Forschungsstand dargestellt.

### **2.1 Begriffsdefinition**

Für den weiteren Verlauf der Arbeit werden zunächst die wesentlichen Begriffe der ethischen Implikationen sowie datafizierter Anwendungssoftware zur Leistungsdifferenzierung geklärt.

#### **2.1.1 Ethische Implikationen**

Die mit der Datafizierung einhergehenden Prozesse der Neuausrichtung menschlichen Handelns bedürfen einer Sichtweise, welche datafizierte Komponenten des mediengestützten Lehrens und Lernens ethisch bewertet. Die vorliegende Arbeit betrachtet die Datafizierung als Triebfeder für etwas, das Belliger und Krieger (2021) als moralische Maschine bezeichnen (S. 27-31). Die Autor:innen erläutern, dass Anwendungsfelder der Datafizierung und die zugrundeliegenden Mechanismen stets mit bestimmten Wertvorstellungen verwoben sind: Da datafizierte Computerprogramme Ergebnisse menschlichen Handelns darstellen, muss der Mensch Verantwortung für die Folgen softwarebasierter Entscheidungen übernehmen. Die Mechanismen der Datenerhebung und -auswertung prägen durch ihre Urteilsfähigkeit das professionelle pädagogische Handeln und üben eine Autorität über Bildungskontexte aus (Mertala, 2023, S. 35-37). Der Autor verweist auf eine an finnischen Schulen eingesetzte Lernplattform, die Nutzungsdaten von Schüler:innen in Echtzeit analysiert und an Lehrer:innen weitergibt. Belliger und Krieger (2021) betonen, dass sich eine Zuweisung von Verantwortung als besonders schwierig erweist, wenn datafizierte Systeme Entscheidungen autonom und ohne Nachvollziehbarkeit treffen (S. 28-31). Die Autor:innen zeichnen hieraus ein Bild von Mensch und Maschine als miteinander verschmolzenen Apparat, in dem dem Menschen die Wurzel moralischer Erwägungen entzogen ist, deuten aber an, dass die Gesellschaft moralische Implikationen im Hinblick auf die Verantwortung des Menschen bearbeiten muss. Da Algorithmen, durch die technische Apparate Urteilsfähigkeit erlangen, Träger einer moralischen Autorität sind, müssen Anwender:innen Strategien zum reflektierten Umgang mit den Entscheidungen datafizierter Anwendungssoftware entwickeln. Knaus (2017) entwickelt im

Kontext digital gestützter Pädagogik allgemeine Handlungsempfehlungen für den Erwerb von Medienkompetenz und die Elaboration eines regulatorischen Rahmens (S. 64). Analog können spezielle Strategien für den Einsatz von Anwendungssoftware zur Leistungsdifferenzierung entwickelt werden, um ethische Richtlinien zu skizzieren. So ergeben sich jene ethischen Implikationen, welche für die weiterführende Beurteilung ethischer Aspekte relevant sind. Als Darlegung ethischer Implikationen im Sinne der vorliegenden Arbeit kann somit die kritische Betrachtung spezifischer Szenarien gelten, in welchen datafizierte Entscheidungsmechanismen für die Leistungs- differenzierung im Kontext mediengestützten Lehrens und Lernens ausschlag- gebend sind.

### **2.1.2 Datafizierte Anwendungssoftware zur Leistungsdifferenzierung**

Auf den mit der Datafizierung einhergehenden Wandlungsprozess richtet die vorliegende Arbeit im Folgenden ihr Interesse, einer ethischen Perspektive auf die hiermit verbundenen Konsequenzen gerecht zu werden. Die Auffassung datafizierter Lehr- und Lernsoftware als Ausprägung mediengestützten Lehrens und Lernens bezieht sich auf ein Verständnis der Rolle von Bildungstechnologien, welches sich durch die historische Entwicklung illustrieren lässt (Zumbach, 2021, S. 20-22). Der Autor stellt hierzu fest, dass der Computer und der mit ihm verbundene Einsatz digitaler Medien bereits seit den 1980er Jahren einen festen Bestandteil des Lehrens und Lernens bildet. Der für die aktuelle Auseinandersetzung mit digitalen Medien relevante Paradigmenwechsel vollzieht sich dem Autor zufolge weniger in der Veränderung der eingesetzten Technologien, als in dem Modus der didaktischen Integration ebendieser in die einzelnen Bildungskontexte. Der aus der Nutzung digitaler Medien erwachsende didaktische Ansatz verfolgt im Allgemeinen das Ziel einer „...gezielte[n] Anpassung an die Eigenschaften von Lernenden und die zu erreichenden Lehrziele...“ (Zumbach, 2021, S. 24). Werden hierfür konzipierte Werkzeuge durch Akteure im Bildungskontext genutzt, lässt sich dies unter dem Oberbegriff *Learning Analytics* einordnen (Allert & Richter, 2020, S. 16-17). Im Rahmen diesbezüglicher Ansätze wird sich „...computergestützten Verfahren und Technologien zur (automatisierten) Erfassung, Sammlung, Analyse und Bereitstellung von Daten über Lernende, Lernprozesse und Lernkontexte...“ (Allert & Richter, 2020, S. 16) bedient, wodurch der Geltungsbereich datafizierter Anwendungssoftware umrissen ist. Breiter und Bock (2023) weisen zwar darauf hin, dass die Nutzbarmachung von Daten auch vor der Digitalisierung stattgefunden hat (S. 5-7). Die

Autor:innen betonen jedoch, dass „...die Quantität und Qualität der Daten, ihre nebenläufige Sammlung (im Sinne digitaler Spuren) und die Möglichkeit zur Echtzeitverarbeitung“ (Breiter & Bock, 2023, S. 6) im Kontext der Digitalisierung zu jener Zeitenwende geführt hat, im Rahmen derer im aktuellen Verständnis von Datafizierung gesprochen wird. Ermöglicht wird die hiermit einhergehende Neuausrichtung didaktischen Handelns unter anderem durch den breiten Einsatz datafizierter, vermessender Anwendungssoftware, von welcher sich etwa Lehrer:innen eine Optimierung von Unterrichtsprozessen sowie eine Auslagerung einzelner Kompetenzen ihres Aufgabenprofils versprechen (Troeger et al., 2023, S. 100-104). Anzunehmen ist, dass entsprechende Software in der Lage sein muss, für die Beurteilung der Leistung von Schüler:innen eingesetzt zu werden – etwa, wenn die Software Einschätzungen über das Leistungsniveau von Schüler:innen erstellt, welche sowohl durch die Lernenden selbst, als auch durch die Lehrenden rezipiert werden. Es deutet sich an, dass Software hierbei als Schnittstelle zwischen Lernenden und Lehrenden fungiert. Datafizierte Anwendungssoftware zur Leistungsdifferenzierung soll somit sowohl aus beiden Perspektiven beleuchtet werden, um ihre eine differenzierte Betrachtung zu ermöglichen.

## **2.2 Theoretische Grundlagen**

Um den Forschungsgegenstand theoretisch zu fassen, bedarf es einer Darlegung jener theoretischen Konzepte, anhand derer eine Aktualität der Frage nach ethischen Implikationen skizziert werden kann. Die vorliegende Arbeit bedient sich hierzu einerseits einer kulturtheoretischen Betrachtung, welche durch das Werk von Stalder (2016) geprägt ist. Diese soll Mechanismen sichtbar machen, nach welchen mediengestütztes Lehren und Lernen sich kulturbedingten Anforderungen anpasst und unterordnet, wodurch eine Reflexion jener Prozesse von einem kulturkritischen Standpunkt aus ermöglicht wird. Gepaart wird diese Betrachtungsweise mit einer auf die Genealogie der Datafizierung gerichteten Perspektive, welche auf die Theorie von Couldry und Hepp (2017) zurückgreift. Auf diese Weise soll die Integration datafizierter Software in den Bildungskontext als emergentes Phänomen begriffen werden, welches selbst die Kultur des Lehrens und Lernens formt und so über die Ausrichtung des Handelns von Lehrpersonen bestimmt.

### **2.2.1 Mediengestütztes Lehren und Lernen als kulturelle Praktik**

Da sich das Forschungsinteresse der vorliegenden Arbeit auf ethische Implikationen medienbezogenen Handelns richtet, ist zunächst zu klären, wie

und unter welchen strukturellen Voraussetzungen Medien ihren Einfluss auf die Gesellschaft entfalten. Einen Orientierungspunkt liefert der Kulturwissenschaftler Felix Stalder (2016), welcher den Einfluss von Informationstechnologie auf die Kultur beleuchtet (S. 68-79). Der Autor betrachtet die Auswirkungen der technischen Entwicklung auf das gesellschaftliche Zusammenwirken. Als Ausgangspunkt schildert Stalder (2016) die These, dass die Öffentlichkeit nicht als gleichberechtigter Aushandlungsprozess, sondern als Produkt intentionaler Organisationsstrategien angesehen werden muss (S. 71). Da jene Medien durch einen hohen Vernetzungsgrad zu Strategien der Kooperation aufrufen, so Stalder (2016), können sie die bis dato etablierte Maxime von Konkurrenz und Hierarchie überwinden und sich so im Vergleich zu ihren Vorläuferinnen durchsetzen (S. 79-91). Weiteren Auftrieb gewann die Vernetzung mittels technischer Apparate dem Autor zufolge, als das Internet einen zunehmenden Stellenwert einnahm. Aufgrund der zunehmenden Verbreitung des Internets hat die hieraus resultierende Digitalisierung alle gesellschaftlichen Bereiche, einschließlich der Bildung, durchdrungen (Stalder, 2016, S. 92-94). Diese Entwicklung kann dem Autor zufolge als Weg in einen neuen Abschnitt der Anpassung gesellschaftlicher Strukturen an die neuen technischen Begebenheiten aufgefasst werden, welcher in einer „...nun dominanten Kultur der Digitalität...“ (Stalder, 2016, S. 93) mündet. Hinsichtlich jener technischen Entwicklungen stellt die Digitalität als Zustand den vorläufigen Gipfel der kulturstiftenden Eigenschaft von Medien dar. Um sich jenen Leitsätzen theoretisch anzunähern, bietet sich eine aktuelle Betrachtung der Auswirkungen von Medien auf das Zusammenwirken von Schüler:innen und Lehrer:innen in entsprechenden Lehr- und Lernkontexten an. Zumbach (2021) verortet in diesem Kontext die Anfänge des Einsatzes mediengestützten Lehrens und Lernens bereits vor dem Beginn der Neuzeit (S. 11). So bildet dem Autor zufolge der Buchdruck den ersten Innovationsschub in der Entwicklung des Bildungswesens. Der Autor deutet an, dass der Wandel des Lehrens und Lernens eine den jeweils aktuellen gesellschaftlichen Tendenzen gerechte Anpassung an die medialen Begebenheiten erfordert: Da das „Lernen mit digitalen Medien ... Lernerfahrungen [ermöglicht], die mit traditionellen Medien und herkömmlicher Lehre so nicht möglich wären“ (Zumbach, 2021, S. 15), kann die Nutzung digitaler Hilfsmittel durch Lehrpersonen in den Bildungskontext als kulturelles Obligat betrachtet werden. Entsprechend wird auch das Zusammenwirken zwischen Schüler:innen und Lehrer:innen in formalen Bildungskontexten zu einem maßgeblichen Teil durch den Einsatz digitalen Lehrens und Lernens

geprägt (Troeger et al., 2023, S. 93-95). Die Autorinnen erkennen in der Corona-Pandemie und der hieraus erwachsenden Notwendigkeit der Etablierung digitaler Lehr- und Lernangebote einen ideologischen Nährboden, durch welchen Forderungen nach mehr Digitalisierung gesellschaftlichen Auftrieb erfuhren. Diese Entwicklung betrachten Troeger et al. (2023) jedoch kritisch: Anstatt die hohen Erwartungen an die Einbindung digitaler Medien in das Lehr- und Lernumfeld auf eine Graswurzelbewegung zurückzuführen, stellen sie die mit den neuen Anforderungen einhergehenden Werbeversprechen spezialisierter Software-Anbieter:innen in den Mittelpunkt ihrer Analyse (S. 93-95). Ein zentrales Motiv zur Gestaltung datafizierter Software geht den Autorinnen zufolge von der Frage aus, „welche Probleme ... aus Sicht Softwareproduzierender von der Software gelöst werden [sollen], und wie ... dabei eine ‚gute Schule‘ imaginiert [wird]“ (Troeger et al., 2023, S. 95). Die Fähigkeit zur individuellen Nutzung der sich unter anderem hieraus ergebenden Medieninfrastruktur „...wird von immer breiteren Schichten der Gesellschaft verlangt und schon in der Schule vermittelt“ (Stalder, 2016, S. 93). Mediengestütztes Lehren und Lernen bildet somit die Grundlage, in welcher die Nutzbarmachung datafizierter Angebote durch Lehrende und Lernende verankert ist.

### **2.2.2 Datafizierung als Prozess**

Um die aus datafizierten Tools zur Leistungsdifferenzierung erwachsenden ethischen Implikationen bearbeiten zu können, muss weiterhin ein Verständnis von Datafizierung entwickelt werden, durch welches sich Vorgänge datafizierten Lehrens als solche identifizieren lassen. Dies kann nur ermöglicht werden, wenn jene Definition eine zunächst wertneutrale Perspektive auf die Datafizierung beinhaltet, welche ihrer zeitlichen Kontinuität gerecht wird. Betrachtet man die chronologische Entwicklung der Medien und ihrer Nutzung, lässt sich der Eindruck gewinnen, dass Ereignisse im Zusammenhang mit Datafizierung nicht als statische Elemente in der Mediengenealogie betrachtet werden können. Vielmehr sind sie Ausdruck eines fortwährenden Transformationsprozesses, in welchem sich bestehende Medienumgebungen unter dem Einfluss technologischer Innovation zu wandeln beginnen (Couldry & Hepp, 2017, S. 52-56). Ursächlich hierfür sind den Autoren zufolge Mediatisierungsschübe, im Rahmen derer einzelne Medien durch das Zusammenwirken von Innovation und Tradition neue Instanzen ihrer ursprünglichen Form ausbilden und hierdurch zur Schöpfung neuer Ausprägungen medialen Handelns beitragen. Couldry und Hepp (2017)



identifizieren in diesem Kontext drei Schübe der Mediatisierung, von welchen die Digitalisierung als Tochter der Elektrifizierung und Enkelin der Mechanisierung die neueste Welle der Entwicklung medialer Verfasstheit darstellt (S. 56-69). Den technologischen Kern der Digitalisierung bilden Computer, Internet und Mobiltelefon, welche die Medieninfrastruktur durch einen besonders hohen Grad der Vernetztheit erweitern und diesbezüglich zur kollektiven Etablierung angepasster Medienpraktiken aufrufen (Couldry & Hepp, 2017, S. 63-69). Stalder (2016) betrachtet diese Verschiebung sozialer Prozesse in die digital vernetzte Welt als Gegenbewegung zur als restriktiv und ineffizient geltenden Bürokratisierung (S. 79-91). Entsprechend verspricht die Digitalisierung eine hohe gesellschaftliche Beteiligung an der Schaffung von Medienangeboten. Diese Ausgangssituation betrachten Couldry und Hepp (2017) als Fundament für einen weiteren Mediatisierungsschub, welcher als Datafizierung bezeichnet wird (S. 68-69). Die Autoren deuten an, dass die Datafizierung als neuer Wandlungsprozess möglicherweise zeitnah aus dem weitgehend vollzogenen Digitalisierungsschub emportauchen könnte. Dieser Sprung wird dann ermöglicht, wenn „...ein zunehmender Anteil der Kommunikation auf Kommunikationsinfrastrukturen angewiesen ist, die auf dem Erfassen und Verarbeiten von Daten beruhen.“ (Couldry & Hepp, 2017, S. 69). Setzt man einen weitreichenden Einsatz von datafizierter Software durch Lehrpersonal etwa hinsichtlich der Studie des Bayerischen Philologenverbandes (2024) als gegeben, so erweist sich die Voraussetzung als erfüllt (S. 4). Insofern kann die Datafizierung als ein nicht abgeschlossener Prozess betrachtet werden, dessen Auswirkungen es im Diskurs um ethische Implikationen zu berücksichtigen gilt.

## **2.3 Forschungsstand**

Knaus (2017) diagnostiziert, dass die Strahlkraft der Digitalisierung, die Breiter und Bock (2023) als Grundlage der Datafizierung betrachten, kaum über eine Renovierung der analogen Lehrmittel hinausgeht (S. 58). Es wird die Frage aufgeworfen, ob durch dieses Vorgehen tatsächlich die „...konzeptionellen Potentiale digitaler Medien und Werkzeuge zum Vorschein kommen können“ (Knaus, 2017, S. 58). Dass die Datafizierung als Erweiterung der Digitalisierung jene Potentiale auszuschöpfen verspricht, wurde unter anderem durch Mertala (2023) bereits thematisiert (S. 35-37). Krein und Schiefner-Rohs (2023) haben aufgezeigt, dass der Einsatz datafizierter Software im Jahr 2023 einen festen Bestandteil des Methodenrepertoires von Lehrer:innen darstellt (S. 75-77). Daher ist zu

erwarten, dass sich die Anwendungsszenarien mediengestützten Lehrens und Lernens im schulischen Kontext von der bloßen Nutzung digitalisierter Instrumente hin zu einer durch automatisierte Prozesse verwalteten und gesteuerten Unterrichtspraxis verlagern. Der Wandel vom durch Digitalisierung unterstützten Unterricht zu einem datafizierten Lehr- und Lernumfeld kann jedoch nicht als vollendet betrachtet werden, da es hinsichtlich der Vermittlung notwendiger Kompetenzen „...auf strategischer und operativer Leitungsebene an einer fundierten umfassenden Sichtweise und einem Verständnis digitaler Transformation als einem kulturellen Veränderungsprozess [fehlt], der über Technologie hinaus auch eine Prozess- und Kulturdimension aufweist“ (Belliger & Krieger, 2021, S. 123).

### **Forschungslücke**

Offen bleibt, wie der Einsatz datafizierter Anwendungssoftware durch Lehrer:innen und Schüler:innen die Entfaltung mediengestützten Lehrens und Lernens sowie die Anforderungen an die Akteure prägt. Es wird klar, dass Transformationsprozesse die Auseinandersetzung mit ethischen Implikationen erfordern, um Risiken datafizierter Bildungskontexte zu identifizieren und zu entschärfen. Es ist anzunehmen, dass der Bedarf an einer Debatte um die ethischen Aspekte mediengestützten Lehrens und Lernens wächst, wenn Software in die Lage versetzt wird, Urteile zu treffen, die sowohl leistungsbezogene Einschätzungen der Lehrer:innen als auch den Lernerfolg der Schüler:innen beeinflussen – diese Option wird von Zweig (2023) angesprochen und als realisierbar befunden (S. 106-107). Dass Schüler:innen

und Lehrer:innen zu Subjekten der technologiegestützten Vermessung werden, zeigt sich im Ansatz von Krein und Schiefner-Rohs (2023), wird jedoch in der Literatur meist nur am Rande thematisiert (S. 75-77). Die vorliegende Arbeit widmet sich daher dem Interesse, allgemeine ethische Implikationen im Zusammenhang mit Datafizierung vor dem Hintergrund leistungsbezogener Urteile zu beleuchten. Dies ist insbesondere im Hinblick auf allgemeinbildende Schulen von Bedeutung, da die Entscheidungen von Lehrer:innen hier maßgeblich den Lebensverlauf von Schüler:innen beeinflussen können (Becker & Birkelbach, 2013, S. 208). Ziel der Arbeit ist es, auf jenen Bildungskontext gerichtete ethische Implikationen zu formulieren, sodass diese konkret im Diskurs zur Integration entsprechender Systeme in den Kontext allgemeinbildender Schulen adressiert werden können.

### **3 Analyse ethischer Implikationen datafizierter Anwendungssoftware zur Leistungsdifferenzierung**

Die in der Literatur anzutreffenden Risikofaktoren der Datafizierung im Allgemeinen sollen im Folgenden unter der Perspektive spezifischer Einsatzmöglichkeiten von Anwendungssoftware zur Leistungsdifferenzierung genauer betrachtet werden. Da es sich bei der Datafizierung im Bereich formaler Bildung um ein vergleichsweise neues Phänomen handelt, beruht die der vorliegenden Arbeit gegenständliche Analyse ethischer Implikationen auf einem induktiven Vorgehen, welches auf eine Eingrenzung des Untersuchungsgegenstandes abzielt. Ausgehend hiervon ergeben sich aus der gesichteten Literatur Hinweise, anhand derer der Einzugsbereich jener Software in allgemeinbildenden Schulen umrissen werden kann. Im Rahmen der durchgeführten Literaturrecherche sind zwei wesentliche Praktiken der Beurteilung von Leistungen mittels datafizierter Anwendungssoftware – technisch vermittelte und automatisierte Leistungsdifferenzierung – in Erscheinung getreten. Im Einzelnen wird dargelegt, welche Ausprägungen datafizierter Anwendungssoftware im jeweiligen Einflussbereich zum Tragen kommen, in welchem Rahmen sich die Leistungsdifferenzierung vollzieht und anknüpfend, welche ethischen Implikationen sich jeweils für das mediengestützte Lehren und Lernen ergeben.

#### **3.1 Technisch vermittelte Leistungsdifferenzierung**

Macgilchrist (2023) beschreibt angesichts des algorithmischen Vermessens leistungsbezogener Daten die sozial strukturierende Eigenschaft der Kategorisierung von Leistungen durch Lehrer:innen, welche sich möglicherweise in der Vergabe von Schulnoten in allgemeinbildenden Schulen niederschlagen kann (S. 229-230). Der Autorin zufolge handelt es sich hierbei um eine etablierte Art, leistungsbezogene Daten von Schüler:innen zu erheben, auszuwerten und in eine Leistungsdifferenzierung zu überführen. Die Software nimmt hierbei eine vermittelnde Rolle in der Beziehung zwischen Lehrenden und Lernenden ein. Die Deutungshoheit liegt nach Macgilchrist im pädagogischen Ermessen der Lehrkraft, wobei hier digitale Bildungsmedien als urteilsfähige Instanzen ansetzen können. Entsprechende Software kann hierbei als Hilfsmittel fungieren, um die Entscheidungsprozesse von Lehrer:innen durch die Bereitstellung datenbasierter Anhaltspunkte – wie der übersichtlichen Visualisierung von Leistungen – zu vereinfachen (Macgilchrist, 2023, S. 229-230). Hiermit, so Macgilchrist, geht allerdings eine Nuancierung der durch die Software gebildeten Leistungskategorien einher. Im Kontext des

DATAFIED-Verbundprojekts konnte mittels Interviews von Anbieter:innen und Nutzer:innen einer datafizierten Anwendungssoftware der Einflusskorridor jenes Produkts in einer Gesamtschule untersucht werden (Macgilchrist et al., 2023, S. 135-136). Das untersuchte Instrument ist eine adaptive Mathematik-Lernsoftware, welche durch individuelle Anpassung an das Leistungsniveau der Schüler:innen die selbstständige Bearbeitung von Aufgaben fördern und somit den Lehrkräften ermöglichen soll, differenzierte pädagogische Unterstützung zu bieten (Macgilchrist et al., 2023, S. 136-143). In Bezug auf die Urteilsfähigkeit des Programms wird festgestellt, dass die technisch vermittelte Leistungsdifferenzierung einen Orientierungspunkt für das Handeln der Lehrpersonen darstellt (Macgilchrist et al., 2023, S. 155-157). Den Autor:innen zufolge werden Lehrkräfte als Entscheidungsträger:innen jedoch nicht zu bloßen Zuarbeiter:innen der Software. Vielmehr gelingt es Lehrer:innen, vor dem Hintergrund durch das Programm erstellter Rückmeldungen an Schüler:innen eigene pädagogische Handlungsstrategien zu abstrahieren (Macgilchrist et al., 2023, S. 155-157). Dass die Software zum Ausgangspunkt pädagogischen Handelns wird, muss hinsichtlich dieser Abhängigkeit der Autorität von Lehrpersonen von ihrer Professionalität in die Darlegung ethischer Implikationen einfließen.

Praktiken der technisch vermittelten Leistungsdifferenzierung kommen zum Tragen, wenn durch den Einsatz adaptiver Trainingssoftware für Auszubildende einzelne Arbeitsabläufe eingeübt und revidiert werden (Schmitz & Mulders, 2021, S. 196-200). Die Autorinnen erkennen in der Einbindung von durch Virtual Reality gestützter Lernsoftware in berufsbezogene formale Bildung ein besonderes Potential, den Lernprozess adaptiv und skalierbar zu gestalten. Hierbei greifen die softwarebasierte Erhebung des Verhaltens von Schüler:innen und die hieran anknüpfende Rückmeldung durch Lehrkräfte stärker ineinander: So sind leistungsbezogene Anpassungen der durch Virtual Reality gestützten Lernumgebung nicht durch Software vorstrukturiert, sondern unterliegen der individuellen Konfiguration durch Lehrkräfte. Auf diese Weise wird die Software genutzt, um „...Lerninhalte an individuelle Kompetenz- niveaus anzupassen“ (Schmitz & Mulders, 2021, S. 200). Die Autorinnen heben primär positive Aspekte hervor: So werden durch „...Verhaltens- beobachtungen im Berufsalltag [...] Kompetenzlücken gezielt adressiert...“ (Schmitz & Mulders, 2021, S. 200). Zudem wird auf das Potential hingewiesen, die Simulation zu erlernender Arbeitsabläufe zur Vorbereitung auf Prüfungen zu nutzen. Eine

Einsatzmöglichkeit durch Virtual Reality gestützten Lehrens und Lernens lässt sich auch im Bereich allgemeinbildender Schulen verorten, wo entsprechende Anwendungen bereits zum virtuellen Sezieren von Tieren oder bei der Visualisierung chemischer Versuchsabläufe zum Einsatz kommen (Zumbach, 2021, S. 18-19). Denkbar ist, dass sich die adaptive Komponente der Software in das Unterrichtsgeschehen integrieren lässt. Entsprechend könnte das durch die Software abgebildete Arbeitsverhalten der Schüler:innen in die Beurteilungsprozesse von Lehrer:innen einfließen. Auch hiermit geht eine subtile Verschiebung der Autorität zur Leistungsdifferenzierung einher. Die Anpassungen des Lernprozesses sind weniger an die Einschätzungen der Software gebunden, jedoch bewegen sich die hierfür zuständigen Lehrer:innen in einem durch die Software vorgegebenen Rahmen.

### ***3.1.1 Transformation der Kompetenz von Lehrenden***

Es ist auffällig, dass die untersuchte Literatur den Unterstützungs- und Optimierungsbedarf durch datafizierte Anwendungssoftware häufig als gegeben betrachtet. Von Lehrer:innen verfolgte Intentionen der Software orientieren sich hierbei an widersprüchlich anmutenden Faktoren wie „...Entlastung, Förderung und Effizienzsteigerung“ (Troeger et al, 2023, S. 100). Der Einsatz von Software zu Zwecken der technisch vermittelten Leistungsdifferenzierung verspricht einerseits Potential zur Optimierung von Arbeitsabläufen, erfordert andererseits von Lehrkräften ein hohes Maß an Reflexionsfähigkeit, um einer Verdrängung ihrer Autorität vorzubeugen. Eine zentrale Grundlage der Urteilsfähigkeit von Lehrer:innen bildet die Annahme, dass „...Lehrererwartungen zwar zum größten Teil auf Basis meritokratischer Kriterien getroffen werden, dass aber auch andere Einflüsse, wie die soziale Herkunft bzw. der Habitus der Schülerinnen und Schüler oder der Schulklassenkontext relevant sind“ (Becker & Birkelbach, 2013, S. 232). Entscheidungen hinsichtlich des Bildungsverlaufs – etwa beim Schulübertritt – sind maßgeblich vom Reflexionsvermögen der Lehrkräfte abhängig, um dem Entstehen von Pfadabhängigkeiten vorzubeugen (Becker & Birkelbach, 2013, S. 232). Im Kontext allgemeinbildender Schulen muss jedoch angenommen werden, dass das pädagogische Verständnis der Leistungsdifferenzierung als für die schulische Karriere maßgebliche Determinante zunehmend durch die Problematisierungen von Softwareanbieter:innen geprägt wird: So manifestiert die auf Daten beruhende Anwendungssoftware durch ihre Vorgefasstheit pädagogische Topoi, in welchen Lehrkräften lediglich eine unterstützende Rolle gegenüber der Software zuteil wird (Krein & Schiefner-Rohs, 2023, S.

75-77). Aus einer möglichen Etablierung entsprechender Praktiken erwächst eine Form der Kultur, in welcher die psychologische Komponente des Lehrens und Lernens zugunsten von „...messbaren Reiz-Reaktions-Beziehungen...“ in den Hintergrund gedrängt wird (Stalder, 2016, S. 199-200). Perrotta und Selwyn (2019) weisen in diesem Kontext darauf hin, dass „...the fact that theories of learning cannot, after all, be ‘discovered’ by algorithms“ (S. 17). Entsprechend ergibt sich eine wesentliche ethische Implikation aus der Transformation der Kompetenz von Lehrer:innen – etwa, um im Kontext adaptiver Lernsoftware erhobene Daten reflektiert zu beurteilen und daraus resultierende Entscheidungen transparent darlegen zu können.

### **3.1.2 Transparenz von Entscheidungsmechanismen**

Es ergibt sich die Frage, inwieweit das durch technisch vermittelte Leistungsdifferenzierung geprägte Unterrichtsgeschehen an allgemeinbildenden Schulen hinsichtlich seiner für den Lehr- und Lernprozess wesentlichen Entscheidungsmechanismen nachvollzogen werden kann. Becker & Birkelbach (2013) betonen etwa, dass sich allein aus der Erwartungshaltung von Lehrer:innen – unabhängig von der tatsächlichen Leistung der Schüler:innen – maßgebliche Einflüsse auf die Benotung von Leistungen und daher auch auf den Schulübertritt ergeben (S. 230-232). Die Autoren lassen erkennen, dass Leistungsdifferenzierung auch klandestin stattfinden kann, wenn Schüler:innen etwa hinsichtlich meritokratischer oder anderer Merkmale durch Lehrkräfte kategorisiert werden. Es ist anzunehmen, dass sich der Transformationsprozess in der Kompetenz von Lehrkräften auch in deren Erwartungen bezüglich der Leistungen von Schüler:innen niederschlägt. Hinsichtlich der technisch vermittelten Leistungsdifferenzierung ist zu erwarten, dass mit der Integration entsprechender Instrumente in Prozesse des mediengestützten Lehrens und Lernens neue Anforderungen an die Evaluation von Entscheidungsmechanismen einhergehen. Macgilchrist et al. (2023) stellen ein Szenario aus der Unterrichtspraxis vor, in welchem eine Lehrerin basierend auf einer softwarebasierten Auswertung eine Einschätzung über den Lernerfolg eines Schülers erstellt (S. 148). Hierbei, so die Autorinnen, gelangt die Lehrerin nur zu einer reflektierten Sichtweise, indem sie die Entscheidung eines Systems mit ihrem eigenen Wissen kontextualisiert und so einen durch Software identifizierten Fehler als motorisches Defizit des Schülers deutet. Bestimmungen über die Natur von Fehlern können nur getroffen werden, wenn Lehrer:innen den der Software zugrunde liegenden Entscheidungs- mechanismus durchdringen und souverän eingreifen, wenn

die durch Lernsoftware vorgeschlagene Leistungsdifferenzierung einem Irrtum unterliegt. Eine Herausforderung liegt darin, die nach Becker & Birkelbach (2013) verborgen ablaufenden Entscheidungsprozesse von Lehrer:innen zu hinterfragen, da eine Subjektivität leistungsbezogener Entscheidungen nicht ausgeschlossen werden kann (S. 230-232). Aus diesem Umstand ergibt sich ein erhöhter Bedarf, unter dem Einfluss technisch vermittelter Leistungsdifferenzierung getroffene Entscheidungen reflektiert und transparent darlegen zu können, was als weitere ethische Implikation zu betrachten ist.

### **3.2 Automatisierte Leistungsdifferenzierung**

Während die technisch vermittelte Leistungsdifferenzierung ihren Fokus auf die individuelle Anpassung von Lernprozessen durch Lehrpersonen setzt, lässt sich durch den Einsatz künstlicher Intelligenz eine Dynamik erkennen, durch die die Rolle von Lehrer:innen als Entscheidungsinstanz infrage gestellt werden muss. Der Einsatz datafizzierter Anwendungssoftware erstreckt sich nicht nur auf die Erweiterung des unterrichtsbezogenen Methodeninventars durch datenbasierte Urteile. An Lehrkräfte gerichtete KI-Tools bieten die Möglichkeit einer datenbasierten Entscheidungsgrundlage, die sich etwa im Kontext einer vollautomatisierten Benotung vollziehen kann (Zweig, 2023, S. 106). Im Interview schildert Zweig (2023) ein Vorgehen, durch das generative künstliche Intelligenz anhand der Einspeisung durch Menschen bewerteter Texte trainiert wird, neue Texte hinsichtlich bestimmter Variablen mit Schulnoten zu beurteilen (S. 106-108). Die Software erstellt hierbei eigenständig Bewertungsschemata, durch die sich die automatisierte Benotung weiterer Leistungsnachweise mit der durch Lehrer:innen vergebenen Zensur deckt (S. 106-108). Als infrage kommende Anwendungssoftware lassen sich dialogbasierte Chatbots identifizieren, wobei die markanteste Schnittstelle zwischen KI und Mensch durch das von OpenAI entwickelte Tool ChatGPT geschaffen wird (Roeske et al., 2023, S. 85-86). Der Autor beschreibt, dass Chatbots in verschiedenen Bildungssettings auch zur Unterstützung Lehrender im Schulkontext genutzt werden können. Hinsichtlich der von Zweig (2023) aufgezeigten Kapazitäten wird der Einsatz von Chatbots allerdings der automatisierten Leistungsdifferenzierung zugeordnet (S. 106-108). Ein vergleichbarer Mechanismus, durch den künstliche Intelligenz in die Lage versetzt wird, Leistungen von Schüler:innen automatisiert zu beurteilen, vollzieht sich im Kontext der Nutzung auf den Lernprozess von Schüler:innen gerichteter Prognosen, die sich mittels Deep Learning erstellen lassen (Perrotta & Selwyn, 2019, S. 2-3). Die Autoren

diskutieren im Rahmen ihrer Studie automatisierte Prognosen des Lernverhaltens, welchen ein rein von erhobenen Daten abhängiger Entscheidungsmechanismus zugrunde liegt: „...predictions and generalisations are derived from past observations“ (Perrotta & Selwyn, 2019, S. 5). Den Autoren zufolge werden im Schulkontext erfasste Daten in ein durch Trainingsdaten erstelltes Muster eingeordnet, wobei sich Schüler:innen als „...Datenlieferanten‘...“ (Buschauer & Wadephul, 2020, S. 65) identifizieren lassen. Im Kontext von RNNs – „...recurrent neural networks...“ (Perrotta & Selwyn, 2019, S. 6) erarbeitet die Software so selbstreferentiell Prozesse zur Beurteilung von Leistungen. Auch hier steht weniger das professionelle Handeln von Lehrer:innen, sondern die softwarebasierte Handlungs- und Entscheidungsempfehlung im Vordergrund (Troeger et al., 2023, S. 103). Es zeigt sich, dass die Anwendung automatisierter Prozesse einen wesentlichen Ansatzpunkt für die effiziente Aufbereitung unübersichtlicher Daten verspricht. Dies bietet sich an, wenn komplexe Leistungen von Schüler:innen hinsichtlich vieler Aspekte individuell beurteilt werden sollen. Strukturell wird davon ausgegangen, dass die erstellten Datenprofile unter dem Gesichtspunkt automatisierter Datenverarbeitung zu einem Abbild über die Effizienz einzelner Schulen extrapoliert werden (Hartong & Dabisch, 2023, S. 48-49). Die beurteilende Komponente derartiger Prozesse tritt zu Tage, wenn „...Ziel- und Leistungsvereinbarungen zu ‚schlechten‘ Daten mit einer entsprechenden Zielanpassung sowie einer Verbesserungskontrolle im nächsten Gespräch gekoppelt werden“ (Hartong & Dabisch, 2023, S. 48). Es klingt an, dass die automatisierte Leistungsdifferenzierung hier weniger auf die Leistungen von Schüler:innen als Individuen, sondern auf die Beurteilung einzelner Schulen gerichtet ist.

Da die Anwendung automatisierter Prozesse im Kontrast zur technisch vermittelten Leistungsdifferenzierung einen hohen Grad an Autonomie aufweist, müssen neben der Transformation der Lehrqualifikation und der Transparenz von Entscheidungsmechanismen zwei ethische Implikationen berücksichtigt werden. Einerseits drängt sich die Frage nach möglichen Konsequenzen unintendierter Praktiken der Interaktion mit der Anwendungssoftware auf (Roeske, 2023, S. 84-85). Andererseits muss hinsichtlich der von Hartong und Dabisch (2023) angedeuteten Möglichkeit der Verzerrung automatisiert erstellter Beurteilungsschemata in Form von Bias der Aspekt sozialer Ungleichheit elaboriert werden (S. 48-49).



### **3.2.1 Berücksichtigung unintendierter Interaktionsmuster**

Es zeigt sich, dass Lehrer:innen Software zur automatisierten Leistungsdifferenzierung im Rahmen ihrer Profession mit bestimmten Problematisierungen verknüpfen, woraus sich Desiderate einer guten Schule ergeben (Troeger et al., 2023, S. 100-119). Ein sich hieraus ergebender Bedarf wird in der Übertragung von Eigenverantwortlichkeit auf die Lernenden erkannt, wodurch die Selbstständigkeit von Lernenden vom Motiv mediengestützten Lehrens und Lernens zur Voraussetzung dieser Unterrichtspraxis wird (Troeger et al., 2023, S. 118). Die Autorinnen deuten in diesem Kontext an, dass die entsprechende Software der Erosion von Autorität auf Seite der Lehrenden Vorschub leistet. Es ist insbesondere hinsichtlich automatisierter Prozesse der Leistungsdifferenzierung anzunehmen, dass sowohl aus Perspektive der Lehrenden als auch der Lernenden Adaptionsprozesse in Bezug auf diese Eigenständigkeit der Schüler:innen zu erwarten sind. So stellen etwa Süße und Kobert (2023, S. 20-24) aus Perspektive der Lernenden zumindest eine Tendenz zur Anwendung generativer künstlicher Intelligenz zur Texterstellung im schulischen Bereich fest. Es wird in diesem Kontext hervorgehoben, dass die KI auf Seite von Schüler:innen „...spezifische schulbezogene Aufgaben [übernimmt] wie Hausaufgaben erledigen, Texte schreiben, übersetzen und neue Ideen einholen...“ (Süße & Kobert, 2023, S. 20), wobei dieses Nutzungsverhalten als Reaktion auf steigende Erwartungen von Lehrkräften an die Autonomie von Lernenden gedeutet werden kann (Troeger et al., 2023, S. 118). Es wird vermutet, dass „...SchülerInnen dazu geneigt sein könnten, ihre individuellen Lernergebnisse, die in der Schule traditionell durch entsprechende Noten repräsentiert werden, durch umfangreiche Nutzung generativer KI versuchen zu optimieren“ (Süße & Kobert, 2023, S. 23). Die Autor:innen lassen in diesem Kontext anklingen, dass entsprechende unintendierte Interaktionsmuster von Schüler:innen ein Umdenken hinsichtlich der Kompetenzen von Lehrkräften erfordern. Entsprechend liegt nahe, dass auch Schüler:innen Anforderungen an mediengestützte Lehr- und Lernprozesse stellen können, welchen durch Lehrer:innen entsprochen werden muss. Einerseits, da Lehrkräfte etwa „...Folgen und Konsequenzen der Verwendung von KI und Chatbots für eine verantwortungsvolle Handhabung abzuwägen“ (Gutbrod & Klopsch, 2023, S. 4) haben: Der bayerische Philologenverband (2024) stellte etwa im Kontext seiner Umfrage fest, dass sich 78% der befragten Lehrkräfte Unterstützung bei der Identifizierung durch Schüler:innen erstellter, KI-generierter Texte wünschen

(S. 5). Im Kontext datafizierter Anwendungssoftware zur Leistungsdifferenzierung stellen Entwickler:innen bekannterweise Tools zur Detektion KI-generierter Texte zur Verfügung, wobei angesichts der von Troeger et al. (2023) dargelegten Tendenzen zur technologiebasierten Problemlösung durch Lehrkräfte die Zuverlässigkeit jener Software zu berücksichtigen ist (S. 94-96). Andererseits ist es denkbar, dass Lehrkräfte durch künstliche Intelligenz erstelltes Feedback produktiv nutzen, um bei der Auswertung von Hausaufgaben oder benoteten Leistungen zusätzliche Kapazität zu schaffen (Zweig, 2023, S. 106-108). Die Autorin beschreibt in diesem Kontext, dass entsprechende Anwendungssoftware zwar in der Lage ist, die durch Lehrer:innen vergebene Zensur präzise zu prognostizieren, hierbei jedoch auf durch *Deep Learning* erhobene statistische Merkmale zurückgreift. Werden jene Prädiktoren durch die Prüfende erkannt, stellt dies ein Risiko für die Integrität der Leistungsdifferenzierung dar. Entsprechend sind sowohl Lehrende, als auch Lernende dazu angehalten, die Nutzung ihrer Anwendungssoftware hinsichtlich ihrer eigenen Erwartung möglichst zuverlässig zu gestalten. Unter der von Troeger et al. (2023) geschilderten Maxime der Effizienzsteigerung liegt es nahe, dass hierdurch ein unintendierter Rückkopplungsprozess angestoßen wird, welcher in einem technischen Wettrüsten mündet (S. 100). Diese Dynamik muss ebenfalls als ethische Implikation im Kontext allgemeinbildender Schulen hervorgehoben werden.

Insgesamt zeigt sich ein Bild darüber, dass die geschilderten unintendierten Interaktionsmuster als ethische Implikation betrachtet werden müssen: Die Nutzung von Software zur automatisierten Leistungsdifferenzierung in Schulen begünstigt eine mögliche Erosion der Autorität der Lehrenden, erhöht die Eigenverantwortlichkeit der Lernenden und deren Anforderungen und erfordert ein Umdenken hinsichtlich der Kompetenzen von Lehrkräften bei der Identifizierung und Nutzung von KI-generierten Texten. Zudem bergen aus diesem Umstand resultierende Praktiken von Schüler:innen Risiken für die Integrität der Leistungsdifferenzierung, welche sich durch unintendierte Rückkopplungsprozesse und technisches Wettrüsten charakterisieren. Hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf Prozesse mediengestützten Lehrens und Lernens können die genannten Aspekte als ethische Implikationen gelten und sind somit hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf Prozesse mediengestützten Lehrens und Lernens zu berücksichtigen.

### **3.2.2 Berücksichtigung diskriminierender Tendenzen von Software**

Im Kontext der vorangegangenen Analyse unintendierter Interaktionsmuster hat sich gezeigt, dass datafizierte Anwendungssoftware potentiell in der Lage ist, das Entscheidungsverhalten von Lehrkräften zu beeinflussen. Der Einsatz datafizierter Lernsoftware zur Leistungsdifferenzierung sieht sich diesbezüglich mit einer besonders sensiblen Aufgabe konfrontiert, wenn neben den bereits genannten Aspekten softwareinterne Mechanismen, welche soziale Ungleichheit fördern, berücksichtigt werden müssen. Rzepka et al. (2023) verweisen in diesem Kontext auf den Begriff des Bias, welcher sich auf Verzerrungen der bereits angesprochenen Vorhersageprozesse im Hinblick auf Leistungen von Lernenden bezieht (S. 214). Entsprechend können in diesem Kontext verschiedene Formen von Bias bei der Gestaltung datafizierter Anwendungssoftware identifiziert werden, welche bestimmte diskriminierende Elemente beinhalten. Suresh und Gutttag (2021) legen hierzu dar, dass automatisierter Leistungsdifferenzierung immanente Bias Diskriminierung begünstigen können, indem sie bestimmte demographische Gruppen durch nicht-repräsentative Daten, fehlerhafte Modellierung oder unsachgemäßen Einsatz datafizierter Tools benachteiligen (S. 4-6). Es liegt nahe, dass nicht nur Softwareentwickler:innen auf diese Probleme reagieren müssen, sondern diese auch als ethische Implikationen mediengestützten Lehrens und Lernens betrachtet werden müssen: Insbesondere hinsichtlich des *Deployment Bias*, welcher sich den Autor:innen zufolge aus einer fehlerhaften Interpretation der Resultate aufgrund psychologischer Faktoren der Nutzer:innen ergibt, liegt es insbesondere an Lehrenden, automatisierte Leistungsdifferenzierung kritisch zu hinterfragen. Suresh und Gutttag (2021) gehen davon aus, dass entsprechende Bias sich aufgrund der Funktionsweise von *Machine Learning*, durch welches auch datafizierte Anwendungssoftware aus vorgegebenen Daten Modelle zur Entscheidungsfindung extrapoliert oder mit solchen Modellen gespeist wird, schwer zu identifizieren sind (S. 1). Ein übergeordnetes Problem im Umgang mit *Machine Learning* zeigt sich konkret in der Schwierigkeit der Intransparenz technischer Systeme, welche aus den Funktionsmechanismen künstlicher Intelligenz in Form von „...black boxes“ (Perrotta & Selwyn, 2019, S. 5) resultiert. Können diskriminierende Prozesse der Leistungsdifferenzierung nicht durch Lehrkräfte erkannt werden, ist auch hier die mögliche Erosion der Autorität von Lehrkräften als ethische Implikation datafizierter Anwendungssoftware zu identifizieren. Da die Datafizierung im Bildungsbereich sowohl „...datengestützte Lern- und Lehrprozesse als auch [...] Unterstützungsleistungen der Verwaltung und der Bildungssteuerung“

(Breiter & Bock, 2023, S. 5-6) umfasst, ist anzunehmen, dass auf struktureller Ebene ebenfalls eine Leistungsdifferenzierung mittels datafizierter Anwendungssoftware stattfindet. So verweist etwa Niesyto (2023) auf den Umstand, dass durch den zunehmenden Einsatz datafizierter Produkte – auch im schulischen Kontext – kapitalistische Prinzipien der Verwertbarkeit zugunsten wirtschaftsnaher Akteure reproduziert werden (S. 179-184). Der Autor deutet an, dass sich die Kommodifizierung der Lehr- und Lernpraktiken auf das Entscheidungshandeln von Lehrer:innen auswirkt: So wird darauf hingewiesen, dass „...informatische Inhalte, Fähigkeiten und Kenntnisse für die Anwendung digitaler Technologien in Lehr- und Lernkontexten...“ (Niesyto, 2023, S. 183) das pädagogische Reflexionsvermögen zunehmend ablösen.

Joisten (2023, S. 328-332) kritisiert jene Tendenz, Bildung zu sehr auf digitale Kompetenzen zu reduzieren, ohne die pädagogischen Prinzipien zu berücksichtigen. Die Autorin betont weiterhin, dass jenes in der Topik begründete Reflexionsvermögen den Anspruch verfolgen muss, die mit der Bildung verbundene Vermessung möglichst im Hinblick auf individuelle Bedürfnisse und Voraussetzungen zu gestalten, was durch die generischen Tendenzen datafizierter Vermessungsprozesse konterkariert wird. Abschließend zeichnet sich ab, dass die diskriminierenden Elemente der algorithmischen Leistungsdifferenzierung von einer finanziellen Ungleichheit begleitet werden, wenn etwa Schüler:innen auf kostenpflichtige datafizierte Anwendungssoftware zurückgreifen müssen, um ihren schulischen Erfolg – sowohl im Lernprozess, als auch bei der Leistungserbringung – im Hinblick auf Rivalität unter Lernenden abzusichern (Gutbrod & Klopsch, 2023, S. 5). Es ist anzunehmen, dass bei einer Effizienzsteigerung durch jene Dynamik die Anforderungen an Schüler:innen mit deren angenommener höherer Leistungsfähigkeit skalieren, weshalb auch hier eine ethische Implikation mediengestützten Lehrens und Lernens zu erkennen ist. Insgesamt zeigt sich, dass die geschilderten diskriminierenden Elemente datafizierter Anwendungssoftware – inhärente Bias in den Algorithmen, ungleiche Zugangsbedingungen und die Beeinflussung des pädagogischen Entscheidungsverhaltens der Lehrkräfte – sowohl soziale Ungleichheit verstärken als auch die pädagogische Reflexionsfähigkeit einschränken können, weshalb jene Aspekte insbesondere im Hinblick auf allgemeinbildende Schulen als ethische Implikationen zu berücksichtigen sind.

#### 4 Einordnung und Limitationen

Zusammenfassend lassen sich ethische Implikationen datafizierter Anwendungssoftware zur Leistungsdifferenzierung vor dem Hintergrund des theoretischen Rahmens als Dreh- und Angelpunkte kultureller Entwicklungen betrachten. Dementsprechend muss im Rückgriff auf Stalder (2016) festgestellt werden, dass die Kultur der Digitalität kaum über ein genuin menschliches Moment verfügt, sondern vielmehr durch Algorithmen konstruiert wird (S. 182-187). Hinsichtlich der Perspektive auf ethische Implikationen der Leistungsdifferenzierung an allgemeinbildenden Schulen verfolgt die vorliegende Arbeit das Ziel, zu klären, was jene Software aus kulturtheoretischer Sicht zum mediengestützten Lehren und Lernen beizutragen verspricht. Unter allen hierzu dargelegten Gesichtspunkten wird deutlich, dass sich die Integration entsprechender Software als neue maßgebliche Determinante für qualitativ hochwertige Unterrichtspraxis etabliert. Da die Forderung nach Digitalisierung der Bildung ein „...bildungspolitische[s] Narrativ...“ (Niesyto, 2023, S. 177) beinhaltet, liegt es nahe, dass die Nutzung datafizierter Anwendungssoftware auch auf struktureller Ebene kritische Elemente beinhaltet, die es hinsichtlich der Darlegung ethischer Implikationen zu betrachten gilt. In Anbetracht der geschilderten Implikationen in der Transformation der Kompetenz von Lehrenden und der Transparenz von Entscheidungsmechanismen, sowie der Berücksichtigung unintentierter Interaktionsmuster und diskriminierender Elemente datafizierter Anwendungssoftware wird deutlich, dass die durch die Datafizierung geprägten Instrumente der Leistungsdifferenzierung eine Torwächterfunktion bei der Gestaltung mediengestützten Lehrens und Lernens einnehmen: So zeigt der vorangegangene Teil der Arbeit, dass die Motive „...Entlastung, Förderung und Effizienzsteigerung“ (Troeger et al, 2023, S. 100) in der untersuchten Zeitphase weniger als Effekte der Datafizierung von Bildungskontexten betrachtet werden können, sondern vielmehr kulturell geprägte Wunschvorstellungen abbilden, denen auch durch den Einsatz datafizierter Anwendungssoftware zur Leistungsdifferenzierung entsprochen werden soll. Hinsichtlich der aktuell diskutierten Überlastung des Lehrpersonals in Deutschland muss die Frage gestellt werden, ob datafizierte Software zur Leistungsdifferenzierung hierzulande eine Möglichkeit darstellt, die Aufgabenlast von Lehrer:innen durch Unterstützung in einzelnen Bereichen zu mindern oder bestimmte Teile des Aufgabenprofils gänzlich durch automatisierte Prozesse zu ersetzen (Troeger et al., 2023, S. 107-108).

Die Ausführungen zu den der vorangehend dargelegten ethischen Implikationen deuten in der Bilanz darauf hin, dass unter Einbeziehung der pädagogischen Professionalität Strategien entwickelt werden können, um möglichen Problemen bei der der Nutzung datafizierter Anwendungssoftware zur Leistungsdifferenzierung vorzubeugen. Besonders drängte sich hierbei das Risiko einer Erosion der fachlichen sowie der hierarchischen Autorität von Lehrkräften in den Vordergrund. Hierzu kann etwa festgehalten werden, dass ein Teil der diesbezüglichen Bedenken bereits von Lehrpersonen identifiziert und angesichts ihres Professionswissens bearbeitet wurde, sodass Lehrer:innen nicht nur als Adressat:innen wissenschaftlicher Forschung, sondern auch als Ausgangspunkte ebendieser aufgefasst werden müssen.

Ziel des hermeneutischen Vorgehens war es, aus der untersuchten Literatur heraus ein möglichst erschöpfendes Abbild über die möglichen Einflussbereiche datafizierter Anwendungssoftware zur Leistungsdifferenzierung an allgemeinbildenden Schulen darzustellen, um insbesondere für diesen Bildungskontext relevante ethische Implikationen zu elaborieren. Eine Schwierigkeit bestand darin, die Anwendungsszenarien hinsichtlich ihrer Relevanz in diesem konkreten schulischen Kontext zu entwickeln, da sich die in der Literatur anzutreffenden Ausführungen meist auf Bildungskontexte im Allgemeinen beschränken. Entsprechende Zusammenhänge waren daher deduktiv herzustellen, etwa hinsichtlich des Entscheidungsprozesses beim Übertritt oder der Reflexion adaptiver Lernsoftware durch Lehrer:innen bei der Unterrichtsgestaltung, weshalb ein *Confirmation Bias* nicht ausgeschlossen werden kann. Es ist jedoch anzunehmen, dass generelle ethische Implikationen mediengestützten Lehrens und Lernens insbesondere für den Bereich allgemeinbildender Schulen gelten, da der Lebensverlauf von Lernenden hier in besonderem Maße geprägt wird (Becker & Birkelbach, 2013, S. 208). Weiterhin kann die getroffene Abgrenzung zwischen technisch vermittelter und automatisierter Leistungsdifferenzierung nicht als trennscharf betrachtet werden. Eine fließende Grenze zur automatisierten Leistungsdifferenzierung zeichnet sich jedoch dort ab, wo die Entscheidungskompetenz der Anwendungssoftware die der Lehrperson überwiegt.

## **5 Kritische Reflexion und Ausblick**

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, ethische Implikationen mediengestützten Lehrens und Lernens hinsichtlich der Nutzung datafizierter Anwendungssoftware zur Leistungsdifferenzierung in allgemeinbildenden

Schulen darzulegen. Hinsichtlich der diversen Implikationen technisch vermittelter und automatisierter Leistungsdifferenzierung wurde zusätzlich deutlich, dass Lehrende darauf bedacht sind, entsprechende Anwendungen zur Optimierung von Lehr- und Lernprozessen einzusetzen. Ebenso zeigte sich, dass sich Lehrer:innen mit externen Einflüssen konfrontiert sehen, welche sich als strukturell bedingt, volatil und komplex zeigen. Als wesentliche Faktoren sind Leistungsansprüche auf Seiten von Schüler:innen, aber auch Interessen von Hersteller:innen der Software in Erscheinung getreten. Niesyto (2023) verweist etwa darauf, dass zugrundeliegende Tendenzen der Ökonomisierung und Kommerzialisierung treibende Kräfte für die Ausrichtung des Bildungswesens darstellen, was die stetige und möglichst zügige Innovation der hierfür benötigten Produkte begünstigt (S. 179-180). Entsprechend schwierig ist es, einer häufig angesprochenen Erosion der Autorität von Pädagog:innen vorzubeugen. Anders als die von Knaus (2017) geschilderten Digitalisierungsprozesse, welche lediglich auf die Ergänzung des didaktischen Methodeninventars gerichtet sind, beinhaltet die Datafizierung eine neue Dimension mediengestützten Lehrens und Lernens, welche unter ethischer Perspektive zu würdigen ist (S. 58). Es muss kritisiert werden, dass die untersuchte Literatur die hiermit einhergehenden Potentiale nur hintergründig beleuchtet, obwohl konkrete Vorschläge zur sinnvollen Integration datafizierter Anwendungssoftware für die Bearbeitung ethischer Implikationen unerlässlich sind: Da sich der Einsatz digitaler Lehrmittel bisweilen nicht nur auf die Modernisierung technischer Apparate in Klassenräumen, sondern auch auf die Auslagerung der Handlungsrouinen von Lehrkräften in die digitale Sphäre auswirkt, ergeben sich neue Anforderungen an die Programmatiken pädagogischen Handelns (Troeger et al., 2023, S. 103). Da eine Rückabwicklung der Datafizierung im Schulkontext nicht möglich ist, muss den entsprechenden Technologien kritisch, aber auch aufgeschlossen begegnet werden, sodass Pädagog:innen weiterhin handlungs- und entscheidungsfähig bleiben. Es ist zu hoffen, dass die Frage nach den hierfür notwendigen ethischen Implikationen mit der vorliegenden Arbeit vertieft werden konnte.

## Literaturverzeichnis

- Allert, H., & Richter, C. (2020). Learning Analytics: Subversive, regulierende und transaktionale Praktiken. In S. Iske, J. Fromme, D. Verständig, & K. Wilde (Hrsg.), *Big Data, Datafizierung und digitale Artefakte. Medienbildung und Gesellschaft* (Bd. 42). Springer VS. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-28398-8\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-658-28398-8_2)
- Bayerischer Philologenverband. (2024). Ergebnisse der bpv-Umfrage im Februar '24. [https://bpv.de/fileadmin/Daten/Mediathek/Umfragen/bpv-Mitgliederumfrage\\_Februar2024.pdf](https://bpv.de/fileadmin/Daten/Mediathek/Umfragen/bpv-Mitgliederumfrage_Februar2024.pdf)
- Becker, D., & Birkelbach, K. (2013). Lehrer als Gatekeeper? Eine theoriegeleitete Annäherung an Determinanten und Folgen prognostischer Lehrerurteile. In *Bildungskontexte. Strukturelle Voraussetzungen und Ursachen ungleicher Bildungschancen* (S. 207–237). <https://doi.org/10.1007/978-3-531-18985-7>
- Belliger, A., & Krieger, D. (2021). *Essays zur digitalen Transformation*. Transcript Verlag. <https://doi.org/10.1515/9783839460474>
- Breiter, A., & Bock, A. (2023). Datafizierte Gesellschaft | Bildung | Schule. In A. Bock, A. Breiter, S. Hartong, J. Jarke, S. Jornitz, A. Lange, & F. Macgilchrist (Hrsg.), *Die datafizierte Schule* (S. 1–35). Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-38651-1>
- Buschauer, R., & Wadephul, C. (2020). Digitalisierung und Datafizierung: Big Data als Herausforderung für die Schulbildung. In S. Iske, J. Fromme, D. Verständig, & K. Wilde (Hrsg.), *Big Data, Datafizierung und digitale Artefakte* (S. 59–73). Springer VS. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-28398-8\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-658-28398-8_4)
- Couldry, N., & Hepp, A. (2023). *Die mediale Konstruktion der Wirklichkeit: Eine Theorie der Mediatisierung und Datafizierung*. Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-37713-7>
- Flusser, V. (2000). *Towards a philosophy of photography* [Für eine Philosophie der Fotografie]. Reaktion Books. (Originalwerk veröffentlicht 1983).



Gutbrod, J., & Klopsch, B. (2023). Chatbots als pädagogische Herausforderung für Schule und Unterricht. *Journal for Technology in Theory & Practice / Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis (TATuP)*, 32(3), 72–78. <https://doi.org/10.14512/tatup.32.3.72>

Hartong, S., & Dabisch, V. (2023). Datafizierte Schulaufsicht?! Zur Erfassung des komplexen Zusammenspiels von wirkmächtigen Dateninfrastrukturen und vielfältigen Datenpraktiken. In A. Bock, A. Breiter, S. Hartong, J. Jarke, S. Jornitz, A. Lange, & F. Macgilchrist (Hrsg.), *Die datafizierte Schule* (S. 37–60). Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-38651-1>

Joisten, K. (2023). Bildung nach Maß. Oder: Was wollen wir, was Bildung im Prozess der Digitalisierung sein soll? In M. Schiefner-Rohs, S. Hofhues, & A. Breiter (Hrsg.), *Datafizierung (in) der Bildung: Kritische Perspektiven auf digitale Vermessung in pädagogischen Kontexten* (S. 323–334). Transcript. <https://doi.org/10.14361/9783839465820>

Knaus, T. (2017). Pädagogik des Digitalen. Phänomene – Potentiale – Perspektiven. In S. Eder, C. Mikat, & A. Tillmann (Hrsg.), *Software takes command. Herausforderungen der "Datafizierung" für die Medienpädagogik in Theorie und Praxis* (S. 49–68). Kopaed. <https://doi.org/10.25656/01:14797>

Krein, U., & Schiefner-Rohs, M. (2023). »Hey, ich habe gesehen, du hast noch zwölf Wissenslücken«. (Prägende) Verständnisse von Lernen und Lehren im Kontext datenbasierter Bildungstechnologien. In M. Schiefner-Rohs, S. Hofhues, & A. Breiter (Hrsg.), *Datafizierung (in) der Bildung: Kritische Perspektiven auf digitale Vermessung in pädagogischen Kontexten* (S. 63–79). Transcript. <https://doi.org/10.14361/9783839465820>

Liegle, L. (1974). Kollektiverziehung. In C. Wulf (Hrsg.), *Wörterbuch der Erziehung* (S. 328–334). <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:21-opus-39900>

Macgilchrist, F., Jornitz, S., Mayer, B., & Troeger, J. (2023). Adaptive Lernsoftware oder adaptierende Lehrkräfte? Das Ringen um Handlungsspielräume. In A. Bock, A. Breiter, S. Hartong, J. Jarke, S. Jornitz, A. Lange, & F. Macgilchrist (Hrsg.), *Die datafizierte Schule* (S. 131–160). Springer VS. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-38651-1\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-658-38651-1_5)

Macgilchrist, F. (2023). »Es geht nicht darum, keine Daten zu haben, aber diese Daten sollten vergemeinschaftet sein«. In M. Schiefner-Rohs, S. Hofhues, & A. Breiter (Hrsg.), *Datafizierung (in) der Bildung: Kritische Perspektiven auf digitale Vermessung in pädagogischen Kontexten* (S. 229–238). Transcript. <https://doi.org/10.14361/9783839465820>

Mertala, P. (2023). Datafixation of education. In M. Schiefner-Rohs, S. Hofhues, & A. Breiter (Hrsg.), *Datafizierung (in) der Bildung: Kritische Perspektiven auf digitale Vermessung in pädagogischen Kontexten* (S. 31–42). Transcript. <https://doi.org/10.14361/9783839465820>

Niesyto, H. (2023). Vermessung als bildungspolitisches Narrativ im Kontext digital-kapitalistischer Strukturen. In M. Schiefner-Rohs, S. Hofhues, & A. Breiter (Hrsg.), *Datafizierung (in) der Bildung: Kritische Perspektiven auf digitale Vermessung in pädagogischen Kontexten* (S. 177–194). Transcript. <https://doi.org/10.14361/9783839465820>

Perrotta, C., & Selwyn, N. (2019). Deep Learning goes to school: toward a relational understanding of AI in education [Deep Learning in der Schule: Ein relationales Verständnis von KI im Bildungswesen]. <https://doi.org/10.31235/osf.io/48t7e>

Rzepka, N., Simbeck, K., & Pinkwart, N. (2023). Learning Analytics und Diskriminierung. In M. Schiefner-Rohs, S. Hofhues, & A. Breiter (Hrsg.), *Datafizierung (in) der Bildung: Kritische Perspektiven auf digitale Vermessung in pädagogischen Kontexten* (S. 211–228). Transcript. <https://doi.org/10.14361/9783839465820>

Roeske, A., Büntemeyer, D., Zakharova, I., & Breiter, A. (2023). Digitale Methoden in Bildungsforschung und Bildungspraxis. Ein Chatbot als Untersuchungsinstrument. In M. Schiefner-Rohs, S. Hofhues, & A. Breiter (Hrsg.), *Datafizierung (in) der Bildung: Kritische Perspektiven auf digitale Vermessung in pädagogischen Kontexten* (S. 81–101). Bielefeld: transcript. (Digitale Gesellschaft; 59). <https://doi.org/10.14361/9783839465820>

Schmitz, A., & Mulders, M. (2021). Adaptive Lernkonzepte unter Verwendung von Virtual Reality. Gestaltung von individualisierbaren und skalierbaren Lernprozessen am Beispiel der VR-Lackierwerkstatt - eine Zwischenbilanz. In H.-W. Wollersheim, M. Karapanos, & N. Pengel (Hrsg.), *Bildung in der*

digitalen Transformation (S. 196-201). Waxmann. (Medien in der Wissenschaft; 78). <https://doi.org/10.25656/01:26639>

Süße, T., & Kobert, M. (2023). Generative KI an Schulen – Eine Studie über die Nutzung generativer KI aus Sicht von Schülerinnen und Schülern unter Berücksichtigung handlungsleitender Eigenschaften und ausgewählter sozialer Kontextfaktoren. *Zenodo*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10210312>

Suresh, H., & Gutttag, J. (2021). A framework for understanding sources of harm throughout the machine learning life cycle. In EAAMO '21, Equity and Access in Algorithms, Mechanisms, and Optimization. Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3465416.3483305>

Stalder, F. (2016). *Kultur der Digitalität* (Originalausgabe). Suhrkamp Verlag.

Troeger, J., Zakharova, I., Macgilchrist, F., & Jarke, J. (2023). Digital ist besser!? – Wie Software das Verständnis von guter Schule neu definiert. In A. Bock, A. Breiter, S. Hartong, J. Jarke, S. Jorntz, A. Lange, & F. Macgilchrist (Hrsg.), *Die datafizierte Schule* (S. 93-129). Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-38651-1>

Zumbach, J. (2021). *Digitales Lehren und Lernen*. W. Kohlhammer GmbH. <https://doi.org/10.17433/978-3-17-036572-8>

Zweig, K. A. (2023). »Erst die Frage, dann die Operationalisierung, dann die Daten – Nur so können Entscheidungen über Bildungsbemühungen getroffen werden« In M. Schiefner-Rohs, S. Hofhues, & A. Breiter (Hrsg.), *Datafizierung (in) der Bildung: Kritische Perspektiven auf digitale Vermessung in pädagogischen Kontexten* (S. 103-114). Bielefeld: transcript. (Digitale Gesellschaft; 59). <https://doi.org/10.14361/9783839465820>