

Zum Anspruch, Bildung zu vermessen

Eine (knappe) Einleitung in den Band

Mandy Schiefner-Rohs, Sandra Hofhues und Andreas Breiter

16 Artikel, 32 Autor:innen, 4 Interviews, 1 Projekt – wir könnten eine Einleitung in den Band mit (vermeintlich) ›harten‹ Zahlen eröffnen. Doch die Frage ist ja, was uns diese Zahlen verraten und was nicht; daher interessiert uns mit diesem Band die Ebene ›hinter den Zahlen‹ und, damit verbunden, die Datafizierung als *ein* aktuelles Phänomen der Gegenwartsgesellschaft, das auch Bildungskontexte zunehmend vereinnahmt.

Der Anspruch, ›Bildung‹ bzw. pädagogische Kontexte zu vermessen, dürfte dabei mindestens so alt sein, wie Lehr-Lernprozesse und Bildung in organisierter Form dargeboten und damit in Form von Bildungseinrichtungen organisiert werden. Immerhin ist mit dem Anspruch, ›Bildung‹ zu vermessen, auch die Optimierung des Lernens und der Bildung vorgesehen: Vor allem individuelles Lernen oder die Bedingungen dafür sollen optimiert werden, womit Ideen von Chancengerechtigkeit und der Erwerb von zentralen, nicht zuletzt lebenspraktischen, Fähigkeiten mit einer Ver-Messung verbunden werden. Ebenso werden in jüngerer Zeit gesellschaftliche Tendenzen der Ökonomisierung von Lernen und Bildung darin sichtbar, etwa wenn damit geworben wird, möglichst effizientes Lernen in der Schule zu organisieren.

In einer solchen Gemengelage machen digitale Medien vormals nicht sichtbare Wege Lernender in digitalen Systemen als Datenspuren sichtbar. In Datenform legen sie ein möglichst präzises Urteil über den individuellen Lernfortschritt zunächst einmal nahe oder laden zur weiteren Quantifizierung des Lernens geradezu ein, indem große Datensätze (Stichwort: Big Data) zur Auswertung und gewissermaßen als ›Wettervorhersage‹ zur Verfügung stehen. Diese und weitere Beispiele, die bereits jetzt in unserer Lebens- und Schulkultur ihren Ausdruck finden, haben uns zum vorliegenden Herausgeber:innenband angeregt. Unser Buch gründet zugleich auf unserer Zusammenarbeit in dem durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten »All is data (Aid)«-Forschungsprojekt, das wir vor dem Hintergrund einer *kritischen* Hinwendung zu Daten und zur allgemeinen Tendenz der Datafizierung von Alltag, Schule und Gesellschaft vor gut drei Jahren

konzipiert haben.¹ Der Barney Glaser entlehnte Titel des Projekts deutet dabei zweifelsfrei nicht nur unsere qualitativ-forschende Grundhaltung an, wonach ›alles‹ Daten seien, sofern diese als Datum zur weiteren Auswertung innerhalb (beispielsweise) von Schulforschung und pädagogischer Praxis angesehen werden. Wir möchten mit diesem Rekurs als Herausgeber:innen zugleich ein Signal setzen, unter den Bedingungen von Digitalisierung, Datafizierung, aber auch im Lichte von Sortierung, Diskriminierung und Optimierung auf länger bestehende Diskurse in diesem Kontext zurückzugreifen. Damit verfolgen wir auch das Ziel, kritischen und ambivalenten Perspektiven Raum zu geben, ohne in eine pessimistische Grundstimmung zu verfallen, wenn wir uns mitunter über die möglicherweise naheliegende, ausnahmslos mit Medien und Digitalisierung verschränkte Argumentation auch hinwegsetzen. Einladen möchten wir mit diesem Band daher dazu, dargebotene Theorien und Konzepte, aber auch die Empirie über Gegenstände und Phänomene einer Datafizierung zu reflektieren und sie in diesem Zuge als Formen datafizierter Bildung zu begreifen.

Alle Artikel des vorliegenden Bandes vereint sicherlich ihr hinterfragender Modus, mit dem sie sich Datafizierungsprozessen in der Bildung nähern. Aus unserer Sicht lassen sich diese Artikel vier großen Diskurslinien zuordnen, innerhalb derer sich sowohl theoretische als auch praxisnahe Artikel gruppieren lassen. Unter der Überschrift **Datafizierung als Digitalisierung (I)** versammeln wir zu Beginn des Bandes die Autor:innen, welche Datafizierung primär als Teil von Digitalisierungsprozessen auffassen und sich mit diesem Verhältnis auseinandersetzen; dazu passt dann auch ein Interview aus informatischer Perspektive. Eine andere Perspektive nehmen die Artikel ein, die wir in der Sektion **Datafizierung als Sortierung und Diskriminierung (II)** verortet haben und sich auf Implikationen von Datafizierung beziehen. Komplettiert wird dies mit einem Interview aus Sicht der kritischen Datenstudien (engl. Critical Data Studies). Die Auseinandersetzung mit **Datafizierung als Optimierung (III)** findet dann im dritten Teil des Bandes statt, in dem sich die Autor:innen und unser Interviewpartner mit dem Versprechen einer Verbesserung von Lehren und Lernen durch Daten auseinandersetzen. In der letzten Sektion rückt **Datafizierung als (Re-)Humanisierung (IV)** in den Fokus. Hier werden vor allem Fragen nach Menschenbildern in Datafizierungsprozessen beleuchtet sowie konkrete Bildungsperspektiven entworfen.

1 »All is data. Die (gem-)einsame Suche nach Erkenntnis in einer digitalisierten Datenwelt« wurde von 2020–2023 in der Linie »Gestaltung von Bildungsprozessen unter den Bedingungen des digitalen Wandels (Digitalisierung II)« mit den Förderkennzeichen 01D1903A/B/C vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert.

I Datafizierung als Digitalisierung

Pekka Mertala setzt sich in seinem englischsprachigen Beitrag *Datafication of education* kritisch mit den Verdatungs- und Vermessungsprozessen in der Bildung auseinander. Er entmystifiziert dabei die Begeisterung einiger Bildungsakteur:innen und Technologiehersteller für digitale Daten. Dafür untersucht er ihre Argumente anhand zahlreicher empirischer Beispiele aus Schule und lebenslanger Bildung. Er identifiziert, welche Aspekte der Datafizierung darin hervorgehoben und welche ausgelassen werden. Durch die konzeptuelle Linse der »Fixierung« – er nennt es »Data Fixation« – wird der einseitige Blick auf Datafizierungsprozesse in der internationalen Diskussion deutlich.

In ihrem Beitrag *Die Illusion der Regel – Datafizierung als Form technischer Welterzeugung* beschäftigen sich **Christoph Richter** und **Heidrun Allert** sowohl mit dem, wie sie es nennen, reduktiven als auch dem produktiven Moment von Datafizierung. Ausgehend davon, dass Daten Realität modellhaft und gleichsam verkürzt darstellen, rücken sie eine technische bzw. informatische Perspektive im Rahmen von Modellbildung auf Daten und Datenerzeugung in den Blick. Dabei verweisen sie zugleich auf deren reflexive Verschränkung mit digitalen Technologien, Daten und sozialen Praktiken. Anhand von zwei Beispielen aus dem Bildungsbereich verdeutlichen sie die Bedeutung repräsentationaler Formate wie die Standards LOM und xAPI für eine kritische Auseinandersetzung mit Fragen der Datafizierung. Mit ihrer Konzeption von Datafizierung als integralem Moment informatischer Modellbildung eröffnen Richter und Allert die Möglichkeit einer bildungsinformatischen Datenkritik, die sich der Reduktion des Praktischen auf gegebene Formate vergewissert.

Ulrike Krein und **Mandy Schiefner-Rohs** widmen sich in ihrem Beitrag »*Hey, ich habe gesehen, du hast noch zwölf Wissenslücken*« – (Prägende) Verständnisse von Lernen und Lehren im Kontext datenbasierter Bildungstechnologien den in Lernsoftware eingeschriebenen Auffassungen von Lernen, Lehren und Unterricht und damit den normativen Bildern von Schule und Unterricht, die durch die Nutzung von Bildungssoftware erzeugt werden. Ihrem Erkenntnisinteresse folgend analysieren die beiden Autorinnen exemplarisch zwei Lernsoftware-Produkte (Bettermarks und Phase 6) unter einer qualitativen empirischen Perspektive. Hierbei untersuchen Krein und Schiefner-Rohs exemplarisch an den beiden gewählten Bildungstechnologien verschiedene Zugänge zum Lernen, Lehren und Unterricht – zu nennen sind behavioristische, gamifizierte sowie ökonomisierte Ansätze – und diskutieren diese vor dem Hintergrund (möglicher) Implikationen für die Datafizierung im schulischen Bildungsbereich.

Im Beitrag *Digitale Methoden in Bildungsforschung und Bildungspraxis: Ein Chatbot als Untersuchungsinstrument* gehen **Adrian Roeske, Doreen Büntemeyer, Irina Zakharova** und **Andreas Breiter** der Frage nach, wie Chatbots für qualitative Fragestellungen im Bildungskontext angepasst und eingesetzt werden. Zugleich fragen sie nach diesbezüglichen Gelingensbedingungen und Herausforderungen. Ins Zentrum der Auseinandersetzung rücken sodann die Diskussion und Reflexion der praktischen Erfahrungen der Autor:innen mit der Anwendung zweier Chatbots im Rahmen qualitativer Untersuchungen. Das Ziel der Autor:innen ist es, konzeptuell zu einem »besseren« Verständnis von Chatbots als methodisches Instrument empirischer Bildungsforschung beizutragen.

Das Verhältnis von Digitalisierung und Datafizierung unter der Perspektive von Vermessung ist auch Thema im **Interview mit Katharina Zweig**, wenn sie aus informatischer Sicht formuliert: »Erst die Frage, dann die Operationalisierung, dann die Daten: nur so können Entscheidungen über Bildungsbemühungen getroffen werden«.

II Datafizierung als Sortierung und Diskriminierung

Valentin Dander widmet sich in seinem Beitrag *Wer vermisst die Vermessenden? Über Möglichkeiten der »Weltvermessung«* der Unterscheidung von Methoden, Gegenständen und Zielsetzungen im vermessenden Zugriff auf die Welt. Aus einer kritischen Perspektive auf Vermessung illustriert er anhand von Werken von Marx und Bourdieu sowie, gewissermaßen empirisch-praktisch, der Berliner Register, welche Funktion vermessende, quantifizierende Vorgehensweisen erfüllen können. Aus der Erkenntnis heraus, dass alle von ihm adressierten Perspektiven macht- und herrschaftsförmige oder diskriminierende und exkludierende Relationen zum Gegenstand herstellen, setzt er die Beispiele in Bezug zur Vermessung pädagogischer Kontexte. Dander greift die seiner Einschätzung nach berechnete Kritik an Vermessungspraktiken auf. Zugleich geht er auf deren Wert ein und spricht ihnen abschließend einen Nutzen für pädagogische Kontexte zu, indem er die Möglichkeiten einer »Vermessung« in den Fokus stellt.

Isabel Frei, Mario Steinberg und **Kenneth Horvath** gehen in ihrem Beitrag *Algorithmische Sortierungen: Eine neopragmatische Perspektive auf KI-gestützte Klassifikationen in der schulischen Bildung* der Frage über die Verhältnisse zwischen technologischen, sozialen und pädagogischen Kategorisierungs- und Sortiermechanismen nach. Dabei steht für die Autor:innen ein differenzierter Blick auf die Ungleichheiten im Vordergrund, die in pädagogischen und technologischen Arbeitszusammenhängen auftreten können. Für die Analyse dieses Zusammenspiels zwischen Ungleichheiten und

Bildungstechnologien entwickeln sie eine Heuristik auf empirischer Basis, die Forschende und Praktiker:innen in der Auseinandersetzung mit der Chancengleichheit in der Bildung unterstützen kann.

In ihrem englischsprachigen Beitrag *Devotion to Data: Early Childhood teachers' negotiations of a policy-driven retreat from data in England* befasst sich **Alice Bradbury** mit den Veränderungen im frühpädagogischen Bereich, die sich aus einer im Jahr 2020 in Kraft getretenen Politikreform ergeben. Diese bedeutet eine Abkehr von der bisherigen datengestützten Bewertung der Entwicklung von Kindern in England, auf die kontroverse Debatten, Graswurzelbewegungen und Gegenentwürfe folgen. Mithilfe von Interviews sowie der Analyse dieser Debatten in sozialen Netzwerken betrachtet Bradbury nicht nur die Situation und Wahrnehmung der frühen Anwender:innen der Reform. Auf empirischer Grundlage argumentiert sie auch in Richtung einer Postdatafizierung.

Horst Niesyto formuliert in seinem Beitrag *Vermessung als bildungspolitisches Narrativ im Kontext digital-kapitalistischer Strukturen* sieben Thesen zur aktuellen Diskussion um die Vermessung von Bildung. Dabei zeichnet er die Affinitäten zwischen kapitalistischen und digitalen Strukturprinzipien nach und weist auf die Durchdringung des Bildungsbereichs durch die IT-Wirtschaft hin, die sich auch am bildungspolitischen Narrativ einer ›digitalen Bildung‹ festmacht. Zudem setzt er sich kritisch mit Kompetenzkatalogen und umfangreicher Kompetenzmessung im Bildungswesen auseinander, um für ergebnisoffene Bildungs- und Lernprozesse sowie eine ›Grundbildung Medien‹ zu plädieren.

Ilka Koppel und **Sandra Langer** setzen sich in ihrem Beitrag mit *Ambivalenzen in der Forschungspraxis der ›Vermessung‹* auseinander, indem sie *Einblicke in die Datenerhebung bei Erwachsenen mit geringer Literalität* geben. Auf Basis eines empirischen Beispiels aus der erwachsenenpädagogischen Forschung benennen sie vier Ambivalenzen, die ihre (Er-)Forschung einerseits interessant machen, andererseits aber auch erschweren: Gerade weil eine Theorie-Praxis-Ambivalenz, eine Performanz-Ambivalenz, eine Korrespondenz-Ambivalenz sowie eine Passungs-Ambivalenz in der (empirischen) Forschung aufscheint, plädieren die Autorinnen letztlich für ein Mehr an partizipativer Forschung in ihrem Feld.

Die Informatiker:innen **Nathalie Rzepka**, **Katharina Simbeck** und **Niels Pinkwart** setzen sich in ihrem Beitrag *Learning Analytics und Diskriminierung* mit Fragen nach der Fairness von adaptiven Lernsystemen auseinander und nehmen dazu Forschungsdesiderate in den Blick. Neben der Frage, anhand welcher Kriterien die Fairness von diesen Lernsystemen gemessen werden kann, fokussieren sie sieben Handlungsempfehlungen zur Sicherstellung von Fairness nicht nur hinsichtlich

der Vermessung von Bildung. Ihr Hauptaugenmerk liegt auf der Berücksichtigung des Entstehungs- und Entwicklungsprozesses von adaptiven Lernsystemen, um auf diese Weise das sogenannte Diskriminierungsrisiko beispielsweise im Kontext von Learning Analytics zu senken.

Der Umgang mit Daten unter der Perspektive von Sortierung und Diskriminierung steht im **Interview mit Felicitas Macgilchrist** im Fokus, wenn sie zu dem Schluss kommt: »Es geht nicht darum, keine Daten zu haben, aber diese Daten sollten vergemeinschaftet sein.«

III Datafizierung als Optimierung

Christian Leineweber erkundet in seinem Beitrag *Rationalisierte Individualisierung* die mit Datafizierung einhergehenden Versprechen einer zunehmenden Individualisierung. Damit nimmt er ein *Schlüsselproblem (schul-)pädagogischen Handelns in der digitalen Gesellschaft* in den Blick. Neben einer theoretischen Konzeptionalisierung umfasst sein Beitrag eine empirische Reflexion, welche auf ein Lehrforschungsprojekt zurückgeht. Sein Beitrag schließt mit dem Verweis darauf, dass sich mit der Vermessung pädagogischer Kontexte eine neue pädagogische Wirklichkeit nicht nur innerhalb formaler Bildung etablieren würde.

Im Beitrag *Die Vermessung von Schule aus forschungspraktischer Sicht* widmen sich **Paul Weinrebe, Maiko Altenrath** und **Sandra Hofhues** dem Diskurs um Datafizierung, wobei ihr Ausgangspunkt gegenwärtige nationale und internationale Schriften zur Vermessung von Schule sind, bei deren Betrachtung die Autor:innen unter anderem zu dem Schluss kommen, dass Effizienz- und Leistungssteigerungen wichtige, wenngleich zu hinterfragende Ziele der aktuellen Verwendung von Daten in der Schule sind. Ergebnisse ihrer Artefaktanalyse lassen sich letztlich auf den Begriff der Optimierung zuspitzen, sodass die Autor:innen abschließend dafür plädieren, Datafizierung als vielschichtige Phänomen, interdisziplinär und unter Einbezug bereits bestehender Theorien (weiter) zu betrachten.

Ingmar Hosenfeld, Michael Zimmer-Müller und **Josef Strasser** adressieren in ihrem Artikel unter dem Titel *Datenbasierte Unterrichtsentwicklung mit VERA: (Wie) kann das funktionieren?* die Rolle von Vergleichsarbeit als ein Element von Datafizierung. Der Beitrag beleuchtet Geltungsbedingungen wie auch Hindernisse der Nutzung der Daten durch Lehrer:innen zur Weiterentwicklung ihres Unterrichts. Mithilfe von Digitalisierung, d.h. einer zeitlich und thematisch flexibleren, computerbasierten Durchführung könnte, so die Autoren, die Nützlichkeit von Daten für Lehrpersonen erhöht werden.

»Es kommt immer auf die Kontexte an und auf Balancierungen im Spannungsfeld von nutzloser Nützlichkeit und nützlicher Nutzlosigkeit,« meint dazu passend **Theo Hug im Interview** mit den Herausgeber:innen.

IV Datafizierung als (Re-)Humanisierung

In seinem bildungstheoretisch konnotierten Beitrag *Vermessung zwischen Erkenntnisgewinn und Überwachung* beleuchtet **Thomas Damberger** Vermessungsformen, die auf die Ermöglichung von Steuerungs- und Kontrollprozessen im Bildungssystem abzielen. Im Rahmen seiner theoretischen Herleitung führt er mit Vermessung zusammenhängende Aspekte von Ökonomie, Totalitarismus und Überwachung aus, bevor er über die Frage des »rechten Maßes« die Aufmerksamkeit auf Spannungsfelder zwischen der Ermöglichung von Steuerungs- und Kontrollprozessen sowie pädagogischen Zielen im Bildungswesen lenkt. Durch das ›In-Bezug-Setzen‹ dieser Aspekte legt der Autor Konsequenzen von Datafizierungsprozessen und -perspektiven hinsichtlich pädagogischer Zielsetzungen offen und verweist zugleich auf Potenziale der Subversion: zur Re-Humanisierung von Pädagogik.

Karen Joisten fragt in ihrem Beitrag *Bildung nach Maß. Oder: Was wollen wir, was Bildung im Prozess der Digitalisierung sein soll?* danach, was unter »vermessener Bildung« verstanden werden kann und welche Lesarten sich dafür aus philosophischer Perspektive anbieten. Mithilfe des Bildes der ›Maßschneiderei‹ reflektiert sie Bildung sowie die Vermessung des Einzelnen und aller Menschen. Im Zentrum ihrer Argumentation mittels topischer Methode steht die Annahme, dass Digitalisierung und die Vermessung von Bildung und Bildungsprozessen zur grundlegenden Frage danach aufruft, was wir als Gesellschaft möchten und, daran anschließend, wie bzw. was Bildung eigentlich ist und sein soll. Die Autorin plädiert schließlich für eine tiefgehende und multiperspektivische Auseinandersetzung mit diesen gegenwärtig (zu) wenig betrachteten Implikationen für Einzelne ebenso wie für die Gesellschaft.

Juliane Ahlborn und **Dan Verständig** befassen sich in ihrem Beitrag mit der Bedeutung von Daten und ihrer Verwendung in der digitalen Welt. Unter dem Titel *Vermessung verstehen. Medienpädagogik auf den Spuren von kreativen Datenpraktiken und ambivalenten Algorithmen* machen sie Datafizierung in (medien-)pädagogischen Zusammenhängen zum Thema, indem sie sich an Begriffen wie Kompetenz, Transparenz und Kreativität abarbeiten. Aus einer medienpädagogischen Perspektive heraus argumentieren die Autor:innen, dass kreative Ansätze wie Design Thinking dazu geeignet sind, Daten ›besser‹ zu verstehen und zu nutzen. Sie kommen zugleich zu dem Schluss, dass Daten und deren Systeme einerseits wissenschaftlich adressiert werden sollten und es andererseits zukünftig um die Förderung von Kompetenzen

im Rahmen einer handlungsorientierten Medienpädagogik gehen dürfte. Abschließend weisen sie darauf hin, dass die Deutungshoheit vor allem auf der menschlichen und weniger auf der technischen Seite liegen sollte.

Zu den damit aufgeworfenen Bildungsperspektiven passt dann auch das **Interview mit Ulrike Lucke**, die als Bildungstechnologin resümierend darauf hinweist: »Wenn es sinnstiftend sein soll, muss ich hinterfragen.«

Im letzten Beitrag des Bandes fassen wir als **Herausgeber:innen** zusammen, wie sich einer Vermessung von Bildung, insbesondere im Bereich Schule, produktiv begegnen lässt. Unter dem Titel ›*Vermessung*‹ von *Bildung verstehen* – ›*Datenbildung*‹ ermöglichen rekurren wir auf unterschiedliche (inter-)disziplinäre Perspektiven, die die zunehmende ›Ver-Messung‹ von Bildung ausweisen und loten das Potenzial einer Datenbildung programmatisch aus. Mit diesen konzeptionellen Überlegungen im Anschluss an unser gemeinsames Aid-Projekt möchten wir als Herausgeber:innen schließlich Perspektiven eröffnen und zur Gestaltung der Schule und weiterer Bildungsinstitutionen hinsichtlich einer Datenbildung anregen.

V Danke!

Ein Herausgeber:innenband wie der vorliegende wäre ohne die Unterstützung vieler Beteiligter kaum zustande gekommen. Zuerst danken wir allen Autor:innen für ihre Beteiligung an unserem Band. Viele, wenngleich nicht alle, waren auch eng in unser Forschungsprojekt eingebunden und denken wie wir schon länger über Implikationen digitaler Medien für die Gegenwartsgesellschaft nach.

Besonders bedanken möchten wir uns bei allen Mitarbeiter:innen, die uns über drei Jahre Projektlaufzeit begleitet und einen großen Anteil am Gelingen des Forschungsprojektes haben: Maike Altenrath, Michael Becker, Julius Bergmann, Doreen Büntemeyer, Julia Denzer, Noëlle Diegel, Alessa Eggeling, Gianna Fieguth, Anna Hartenstein, Lea Henke, Iuliia Herold, Jennifer Lange, Adrian Roeske, Ulrike Krein, Philipp Krieter, Paul Weinrebe sowie Irina Zakharova.

Vor allem sagen wir DANKE dafür, dass Ihr dieses Projekt mit uns inmitten einer von Covid-19 dominierten Zeit gestaltet habt, was an vielen Stellen herausfordernd war und sich im vorliegenden Band für Außenstehende nahezu nicht mehr spiegelt. Danken möchten wir aber auch den am Projekt beteiligten Schulen, die uns Einblick in ihre Datenpraktiken und Artefakte gegeben haben, sowie allen weiteren Personen, die uns auf unserem Projekt-Weg unterstützt haben, sei es in persönlichen Gesprächen, in Form vorbereitender Dokumente oder durch vielfältige und anregende Diskussionen auf Tagungen, online oder später auch (wieder) in der Präsenz.

Der gelungene Titelumschlag des Bandes stammt von Kirstin Eichenberg und im Lektorat hat uns Lars Osterloh unterstützt – vielen Dank dafür. Nicht zuletzt danken wir unserer Fördergeberin, dem BMBF, für die finanzielle Unterstützung der vorliegenden Publikation.

Allen Lesenden wünschen wir nun eine aufschlussreiche und anregende Lektüre.

*Kaiserslautern/Hagen/Bremen, im Oktober 2023
Mandy Schiefner-Rohs, Sandra Hofhues und Andreas Breiter*

Förderhinweis

Das diesem Buchprojekt zugrunde liegende Forschungsprojekt »All is data. Die (gem-)einsame Suche nach Erkenntnis in einer digitalisierten Datenwelt« wurde von 2020 bis 2023 in der Förderlinie »Gestaltung von Bildungsprozessen unter den Bedingungen des digitalen Wandels (Digitalisierung II)« mit den Förderkennzeichen 01JD1903A/B/C vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert.

