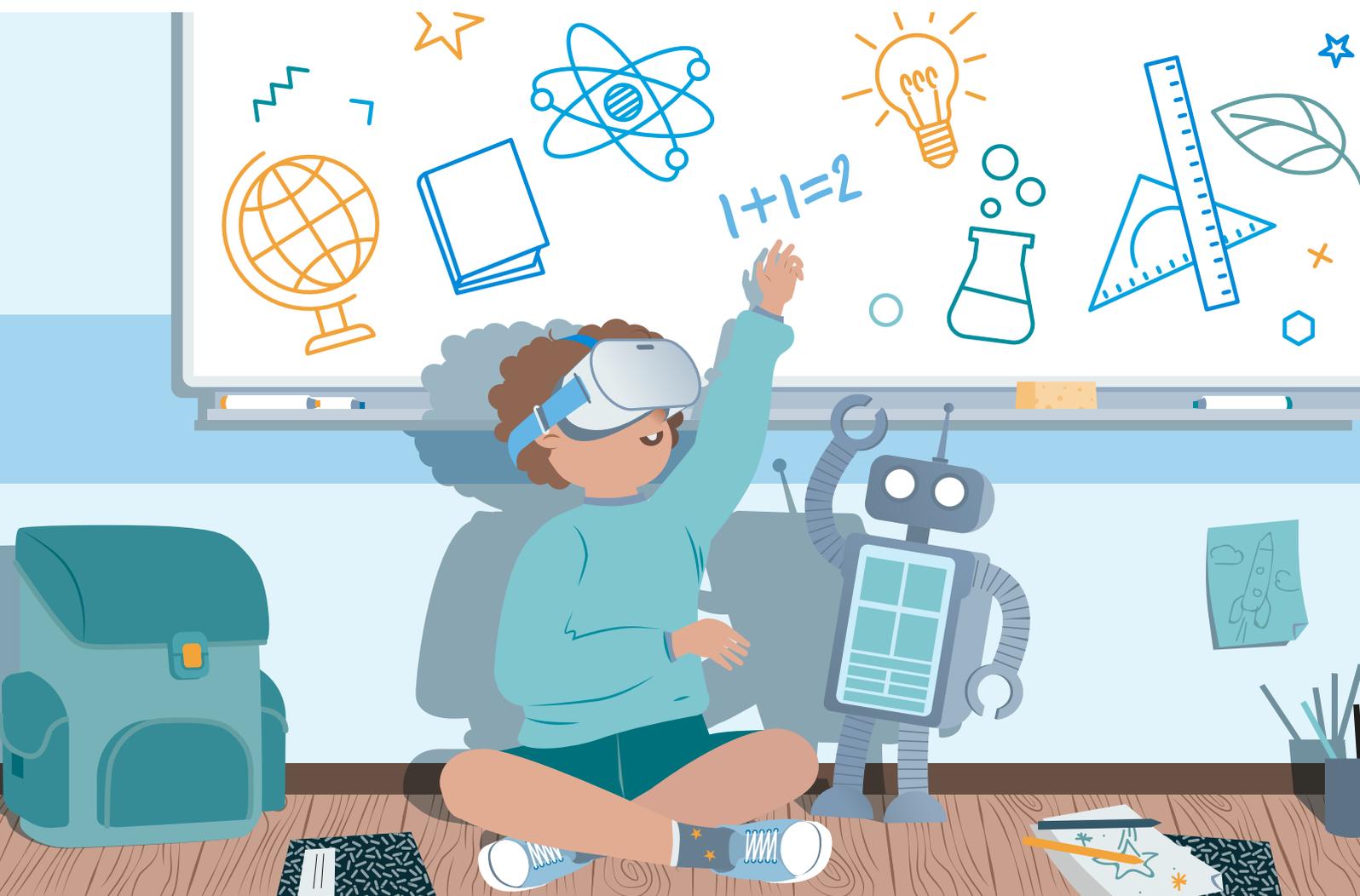


WORKING PAPER

VON DER VISION ZUR MISSION:
ANTIZIPATION BILDUNGSPOLITISCHER
HERAUSFORDERUNGEN DER DIGITALISIERUNG



Von der Vision zur Mission: Antizipation bildungspolitischer Herausforderungen der Digitalisierung

Im März 2019 feierte das World Wide Web seinen 30. „Geburtstag“ und das weltweit verfügbare Wissen wächst unaufhörlich, scheinbar endlos... Gleichzeitig veralten aktuelle Wissensbestände immer schneller und Wissen enthält ein „Ablaufdatum“.

Tatsächlich ist eine Entkopplung der Lern- und Lebenswelt von den digitalen Medien in unserer heutigen Zeit nicht mehr möglich. Aus der zunehmenden Digitalisierung und sich ändernden gesellschaftlichen Rahmenbedingungen, wie den demografischen Eckdaten, dem wachsenden Fachkräftemangel sowie der sinkenden „Halbwertszeit“ von Fachwissen, ergibt sich eine gesamtgesellschaftliche Gestaltungsaufgabe.

Ziel des vorliegenden Dokumentes

Vor diesem Hintergrund und wegen der vielfältigen Anstrengungen im Bereich der digitalen Unterrichtsentwicklung wurde das vorliegende Paper erstellt. Es will

zur Antizipation bildungspolitischer Herausforderungen beitragen, wie sich durch Erkenntnisse aus der strategischen Zukunftsplanung Möglichkeiten ergeben, die Qualität der derzeitigen Bildungsgestaltung zu optimieren bzw. noch effektiver zu gestalten. Daher werden die folgenden Fragen gestellt:

- Welche Erkenntnisse aus bisherigen Foresight-Prozessen zeigen Entwicklungsperspektiven für die Bildungsarchitektur im digitalen Zeitalter?
- Welchen Beitrag kann strategische Vorausschau zur Planung von Bildungsaufgaben leisten?
- Ergeben sich daraus Optionen zur Gestaltung der Umsetzung des Digitalpaktes Schule in Deutschland?

Damit sollen zusätzliche Informationen zur Gestaltung der Bildungspolitik in Deutschland durch die Möglichkeiten der strategischen Zukunftsplanung in kompakter Form bereitgestellt werden.

Mit Foresight in die Zukunft schauen?

Foresight ist ein Konzept der strategischen Vorausschau, welches es ermöglicht, wünschenswerte Zukunftsszenarien zu identifizieren und Gestaltungsmöglichkeiten der Gegenwart abzuleiten. Die mittel- bis langfristigen Perspektiven neuer Technologien, Märkte, gesellschaftlicher Bedürfnisse und Trends werden dabei frühzeitig systematisch analysiert. Zusätzlich werden sie auf ihr Potenzial untersucht sowie Voraussetzungen ihrer Realisierung abgeschätzt.¹

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) setzt Foresight bereits seit vielen Jahren als disziplinübergreifendes Instrument ein, um systematisch Orientierungswissen und aktuelle Informationen für strategische Entscheidungen zu erhalten.²

Für den Foresight-Prozess des BMBF Zyklus II (2012-2014) standen zukünftige gesellschaftliche Entwicklungen und

Herausforderungen im Vordergrund. Es wurde eine Vorgehensweise in drei Arbeitsschritten gewählt (vgl. Abbildung 1). Im ersten Schritt wurden gesellschaftliche Trends und Herausforderungen mit Zeithorizont bis 2030 identifiziert. Im zweiten Arbeitsschritt wurden Forschungs- und Technologieperspektiven mit besonderem Anwendungspotenzial identifiziert. Aufgabe des dritten Arbeitsschrittes war die Identifikation von neuen Herausforderungen an den Schnittstellen von Gesellschaft und Technik in Form von Innovationskeimen. Zur Identifizierung der Innovationskeime sind die erarbeiteten gesellschaftlichen Herausforderungen mit den Forschungs- und Technologieperspektiven verknüpft worden.

Rückblick auf Foresight im Bildungsbereich

Da die Themen Bildung sowie Digitalisierung inhärenten Zukunftsbezug haben (Bildung will und soll auf das zukünftige Leben vorbereiten), befasst sich das BMBF in verschiedenen Programmen bereits seit zwei Jahrzehnten mit dem Einfluss der Digitalisierung auf den Bereich der Bildung in Deutschland.³

Wie auch das BMBF, befasste sich eine Vielzahl internationaler Bildungs-Experten und -Akteure bereits frühzeitig mit möglichen Zukünften der digitalisierten Gesellschaft. Beispielsweise untersuchte auch die OECD⁴ bereits vor zwei Dekaden die Auswirkungen von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) auf die Qualität des Lernens und des Wissensmanagements. Etwa zur gleichen Zeit fand die EU-Kommission mit dem eEurope-Aktionsplan den Einstieg in das Thema Digitalisierung der Bildung.^{5,6,7} Bald danach verabschiedete die UNESCO die „Kronberger Erklärung“ über die Zukunft des Wissenserwerbs und Wissensaustauschs.⁸

Vorausschauend erwarteten die damaligen Experten schon vor etwa zwanzig Jahren, dass durch die Digitalisierung dramatische Veränderungen im Bildungsbereich bevorstünden: es werde sich die Rolle von Lehrern und Ausbildern, der institutionelle Rahmen und die Bewertungsmethoden in den kommenden Jahrzehnten radikal ändern. Damals wurde bereits erwartet, dass die Bedeutung des Erwerbs von Faktenwissen in den kommenden Jahrzehnten abnehmen würde. Die Fähigkeit, sich in komplexen Systemen zurechtzufinden und relevante Informationen zu finden, zu beurteilen, zu organisieren und kreativ zu nutzen, sowie die Fähigkeit des Lernens selbst, werden dagegen von entscheidender Bedeutung werden. Ebenso wurde proklamiert, dass Lernende eine immer aktivere Rolle bei Aneignung und Austausch von Wissen spielen werden. Dies gilt auch bei der Erstellung und

Verbreitung von Inhalten, wogegen Lehrkräfte zunehmend als Manager von Lernprozessen und als Trainer fungieren.

Erkenntnisse aus aktuellen Foresight-Analysen

Auch die jüngsten Prognosen des World Economic Forums^{9,10}, wie auch Technologieprognosen aus USA¹¹, Japan¹², und Großbritannien¹³ zeigen Chancen aber auch Herausforderungen der Digitalisierung für das Bildungswesen. So entstünden Potenziale beispielsweise durch die Schaffung komplett neuer IKT-Inhalte (elektronische Lehrbücher), das E-Learning (für Schule, Hochschule und lebenslanges Lernen) und für das Vermeiden von Bildungsdisparitäten. Herausforderung, wie etwa disruptive, Auswirkungen werden darin gesehen, dass in Schulen zukünftig Stift und Papier, fixe Stundenpläne und Auswendiglernen ebenso überflüssig geworden sein werden, wie die derzeitige Rolle und Aufgaben einer Lehrperson.

Vor diesem Hintergrund trat das BMBF durch ein ZukunftsForum zum Thema digitale Bildung mit vielen Akteuren in Dialog und stellt u. a. in seiner jüngsten Foresight-Studie¹⁴ folgende Kernaussagen zum Thema digitale Bildung in den Vordergrund:

- Der Bildungs-, Kultur- und Medienbereich erfährt eine grundlegende Transformation durch die Konvergenz der Übertragungswege, Endgeräte und Märkte. Innovative Prozesse zur Erzeugung und Verbreitung von Inhalten sowie neue Benutzerschnittstellen werden durch IKT sowie die Digitalisierung der Wertschöpfungsketten weiter vorangetrieben.¹⁵
- Digitale Bildung beinhaltet sowohl die Vermittlung digitaler Kompetenz, d. h. der Fähigkeit zur fachkundigen und verantwortungsvollen Nutzung digitaler Medien (digitale Bildung als Lehr- und Lerninhalt) als auch das Lernen mit digitalen Medien (digitale Bildung als Instrument).¹⁶
- Der digitale Wandel wird alle Lebensbereiche in einem sehr starken Ausmaß durchdringen. Dabei werden autonome Systeme und intelligente Software zukünftig immer wichtiger werden.¹⁷
- In Zukunft müssen soziale und technologische Innovationen viel stärker als bislang zusammen betrachtet werden. Dies macht einen breiten Zukunftsdialog darüber erforderlich, wie ein zukünftiger Bildungs- und Kompetenzkanon gestaltet sein muss und wie der wachsende Bedarf an Digitalkompetenz in den nächsten Jahrzehnten gedeckt werden kann.¹⁸



Abbildung 1: BMBF Foresight Konzept
Quelle: VDI Technologiezentrum GmbH

* Angefangen von der Initiative „Schulen ans Netz“ (1996-2012) bis hin zur Strategie „Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft“

Mit der „Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft“^{19,20} legte das BMBF darüber hinaus eine umfängliche Zukunftsstrategie für die Förderung der digitalen Bildung in Deutschland vor. Demnach zählt es zu den wichtigen Aufgaben von Bildung und Forschung im digitalen Wandel, auch weiterhin mit „Foresight“ Zukunftsperspektiven zu ermitteln und Partizipation zu ermöglichen.

Ebenso haben sich die EU-Kommission^{21,22}, das Europäische Parlament^{23,24}, die OECD^{25,26}, und andere nationale und internationale Akteure aus Bildungseinrichtungen²⁷ zum Thema Digitalisierung des Bildungswesens artikuliert. Demnach biete eine von Digitalisierung geprägte Bildung die Chance des Wandels zu mehr Bildungsgerechtigkeit²⁸ und damit, dem humboldtschen Bildungsideal näher zu kommen, als es bisher möglich war.²⁹

Um dies zu erreichen und den Herausforderungen aktiv zu begegnen, bestehe Bedarf für Bildungspläne zur digitalen Unterrichtsentwicklung, für Lehrer, Aus-, Fort- und Weiterbildung sowie neue, digitale Bildungsmedien. Aber es bedarf auch einer funktionierenden digitalen Infrastruktur und Ausstattung an Schulen, digitalen Schulverwaltungsprogrammen und funktionierenden rechtlichen Rahmenbedingungen. Darüber hinaus seien neue Evaluationstools zum Erwerb kreativer und kritischer Denkfähigkeit erforderlich sowie eine neue Lernkultur, in der Bildungseinrichtungen so strukturiert sind, dass sie den Austausch frischer Ideen fördern und Erfolgsmodelle auch außerhalb der eigenen Sichtgrenzen ermöglichen.

Diese Erkenntnisse und hieraus resultierende Handlungsfelder decken sich weitestgehend mit denen der Strategie „Bildung in der digitalen Welt“³⁰ der deutschen Kultusministerkonferenz, die aufzeigt, wie es gelingen kann den digitalen Wandel der Gesellschaft in die Lehr- und Lernprozesse im deutschen Bildungssystem zu integrieren.³¹ Damit allen Schülern kurz- und mittelfristig (bis 2021), eine digitale Lernumgebung und ein Zugang zum Internet verfügbar gemacht werden kann*, sollen insbesondere zwei Ziele erreicht werden: Die curriculare Einbindung von digitalen Kompetenzen und die Berücksichtigung digital gestützter Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen. Damit dies gelingt, sollten die „Kompetenzen für die digitale Welt“ in einem verbindlichen Kompetenzrahmen³² beschrieben werden und eine pädagogisch fundierte Einbeziehung der Potenziale digitaler Medien und Bearbeitungsmöglichkeiten stattfinden.

Fazit

Es gibt eine Vielzahl vorausschauender Untersuchungen und Initiativen mit dem Fokus Bildung im digitalen Zeitalter.

* wenn es aus pädagogischer Sicht im Unterrichtsverlauf sinnvoll ist.

Diese Vielfalt weist auf ein konkretes Defizit hin: Viele Akteure heben Ähnliches hervor, stehen jedoch unkoordiniert nebeneinander. Womöglich werden dadurch Chancen zu einer innovativen und zügigen Bildungsgestaltung vertan, weil unterschiedlichste Akteure unabhängig voneinander, auf ihren spezifischen Feldern agieren und dabei ihre Sichtgrenzen (sei es supranational, aus Bund oder Ländern, aus Wissenschaft, Wirtschaft, Bildungspolitik oder Bildungspraxis) kaum überschreiten.

Die Vielzahl der Äußerungen lässt jedoch andererseits das spezifische Potenzial des Themengebiets Bildung im digitalen Zeitalter erkennen, Akteure unterschiedlicher Gesellschafts- und Verantwortungsbereiche zu Kooperation zusammenzuführen: Bildung in der digitalen Welt ist eine gesamtgesellschaftliche Herausforderung, die ein abgestimmtes und koordiniertes Handeln aller Akteure erfordert.³³

Daher ist das Bestreben der EU-Kommission zu begrüßen, kurzfristig einen **systematischen Bildungs-Foresight-Prozess** anzustoßen. Die Kommission will im Jahr 2019 strategische Prognosen, die sich durch den digitalen Wandel für die Zukunft der Bildungssysteme ergeben, durch interdisziplinäre und internationale Zusammenarbeit fördern.**

Eine **strategische Vorausschau** für die allgemeine und berufliche **Bildung** kann Bildungsakteuren dabei helfen, proaktiv den Wandel zu gestalten. Strategische Vorausschau bietet einen Austausch, der die Dynamik des technologischen Wandels erkundet und vor allem anregt darüber nachzudenken, welche Maßnahmen erforderlich sind und wie sie umgesetzt werden können. Strategische Vorausschau und prospektive Analysen bieten Einblicke zu Themen, die sich auf die Bildungs- und Ausbildungssysteme auswirken. Dies kann beim Entwerfen von Richtlinien und Strategien helfen, um auf kommende Trends wie auch sich verändernde Bedürfnisse einzugehen.^{34,***}

Auch das BMBF hat für die geplante Bildungsforschungstagung 2019 „**Bildungswelten der Zukunft**“³⁵ angedacht, eine **langfristig angelegte Dialogplattform** zu etablieren, die dem Austausch von Akteuren aus Wissenschaft, Bildungspolitik und Bildungspraxis aus Bund und Ländern gleichermaßen dient. In einem Foresight-Prozess könnten vielfältige Akteure des Bildungsbereiches zusammengeführt werden, um strategische Visionen davon zu entwickeln, was Bildungssektoren heute benötigen, um Zukunft zu gestalten, bzw. was und wie wir heute lernen müssen, um die Zukunft zu gestalten.

Foresight wird vom BMBF als strategischer Prozess zur langfristigen und antizipierenden Vorausschau eingesetzt.

** Insbesondere zu Schlüsselrends aus der digitalen Transformation in der Primar-, Sekundar- und Hochschulbildung

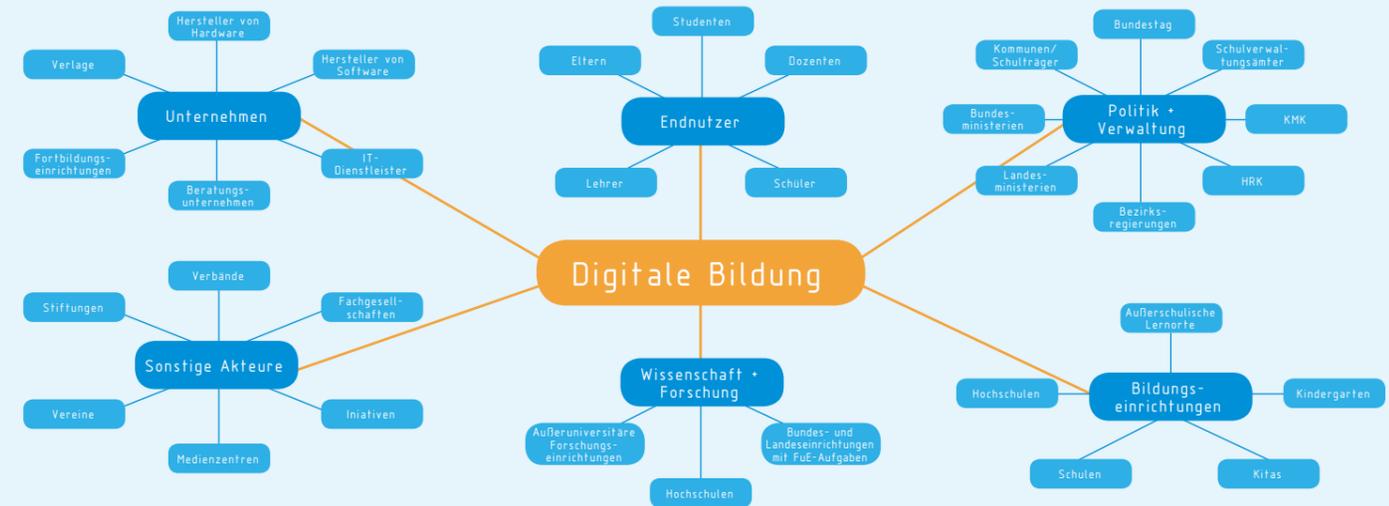


Abbildung 2: Auswahl zentraler Akteure im Bereich „Digitale Bildung“
Quelle: VDI Technologiezentrum GmbH

Er soll Entscheidungsgrundlagen für die aktuelle Forschungs- und Innovationspolitik liefern und baut dabei auf wissenschaftliche Methoden der Zukunftsforschung auf. „Foresight soll helfen, die Zukunft zu verstehen und zu gestalten. Zugleich dient Foresight als ein Frühwarnsystem, um unerwünschte Entwicklungen zu vermeiden.“³⁶

Zur Gestaltung eines für Bildungsfragen konzipierten Foresight-Prozesses in Deutschland wird die zentrale Herausforderung darin bestehen, alle für den Digitalpakt relevanten Akteure und möglichst viele weitere Akteure (vgl. Abbildung 2) der digitalen, schulischen Bildung zu involvieren, um ein für alle Seiten zufriedenstellendes Ergebnis zu erzielen.

Vor dem Hintergrund der vielfältigen Anstrengungen im Bereich digitaler Unterrichtsentwicklung sowie Bildungsmedien auf verschiedenen Ebenen der Länder und Regionen gilt es, durch Methoden der strategischen Zukunftsplanung die Qualität derzeitiger Bildungsgestaltung zu ergänzen und effektiver zu gestalten (z. B. bezüglich kreativer Unterrichtsmethoden und individuellem Lernen, Personalisierte intelligente Learning Analytics, Intelligente Automatisierung, Digitale Lernassistenten, Qualifizierte Lehrkräfte für eine Bildung digital).

Bei der strategischen Zukunftsplanung geht es nicht darum, etablierte Planungsverfahren zu ersetzen, sondern diese durch neue Dimensionen der Entscheidungsfindung und neue Formen des Dialogs zu ergänzen. Es sollen bisherige Kompetenzbereiche ergänzt, Horizonte erweitert und die Legitimität und Wirksamkeit von Maßnahmen im Bereich digitaler Bildung und des digitalen Lernens bekräftigt werden.

*** Absatz frei übersetzt nach EU-Kommission (Hrsg.). Digital Education Action Plan - Action 11 Strategic Foresight.

Insbesondere für einen auf Bildungsfragen ausgerichteten Foresight-Prozess wäre es sinnvoll, bildungspolitisch-relevante gesellschaftliche Herausforderungen und technologische Anwendungspotenziale in ihrer Verknüpfung zu betrachten.

Zusammenfassung

Eine Vielzahl von Erkenntnissen aus bisherigen Foresight-Prozessen zeigt Entwicklungsperspektiven für eine Bildungsarchitektur im digitalen Zeitalter. Viele politische Akteure haben diesen Nutzen bereits erkannt und entsprechende strategische Vorausschauaktivitäten in die Wege geleitet. Hierzu zählen unter anderem ein systematischer Bildungs-Foresight-Prozess der EU-Kommission und die langfristig angelegte Dialogplattform des Bundesforschungsministeriums.

Strategische Vorausschau bietet eine Plattform, um die Dynamik des technologischen Wandels im Hinblick auf die Bildung der Zukunft zu erkunden und den Bildungsakteuren dabei zu helfen, diesen Wandel proaktiv zu gestalten.

Die Entwicklung und Umsetzung des Digitalpaktes Schule in Deutschland ist eine gesamtgesellschaftliche Herausforderung, die ein abgestimmtes und koordiniertes Handeln aller Akteure erfordert. Die Methoden der strategischen Vorausschau ermöglichen es, Akteure unterschiedlicher Gesellschafts- und Verantwortungsbereiche zu Kooperationen zusammenzuführen und damit die Qualität der derzeitigen Bildungsgestaltung in Deutschland zu ergänzen und effektiver zu gestalten.

Literaturverzeichnis

- ¹ ZWECK, A., Krück, C. & Braun, M. (2001). Was ist also Foresight?. Wechselwirkung, Nov/Dez, 68-72.
- ² BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (Hrsg.). Ergebnisse des BMBF-Foresight Zyklus II. Verfügbar unter <https://www.zukunft-verstehen.de/service/publikationen/foresight-berichte> [zuletzt abgerufen am 08.02.2019].
- ³ BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (Hrsg.). (2017). Vernetzen. Fördern. Gestalten. Aufgaben für Bildung und Forschung im digitalen Wandel. Verfügbar unter https://www.bildung-forschung.digital/files/170424_BMBF_Digitalisierung_web.pdf [zuletzt abgerufen am 08.02.2019].
- ⁴ HAASS, U., Weininger, U. & Seeber, F. (2000). OECD/CERI ICT PROGRAMME. ICT and the Quality of Learning. Verfügbar unter <https://www.oecd.org/education/research/2737399.pdf> [zuletzt abgerufen am 08.02.2019].
- ⁵ EU-KOMMISSION (Hrsg.). eEurope 2002. Verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=LEGISSUM:l24226a&from=DE> [zuletzt abgerufen am 08.02.2019].
- ⁶ EU-KOMMISSION (Hrsg.). (2013). Survey of Schools: ICT in Education. Verfügbar unter <https://ec.europa.eu/digital-single-market/sites/digital-agenda/files/KK-31-13-401-EN-N.pdf> [zuletzt abgerufen am 08.02.2019].
- ⁷ EU-KOMMISSION (Hrsg.). (2010). European Commission (2010) Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: a digital agenda for Europe. Verfügbar unter <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2010/EN/1-2010-245-EN-F2-1.pdf> [zuletzt abgerufen am 08.02.2019].
- ⁸ UNESCO (Hrsg.). Kronberg Declaration on the Future of Knowledge Acquisition and Sharing. Verfügbar unter <https://www.unesco.de/sites/default/files/2018-07/Kronberg%20Declaration.pdf> [zuletzt abgerufen am 08.02.2019].
- ⁹ WORLD ECONOMIC FORUM (Hrsg.). (2016). New Vision for Education: Fostering Social and Emotional Learning through Technology. Verfügbar unter www3.weforum.org/docs/WEF_New_Vision_for_Education.pdf [zuletzt abgerufen am 08.02.2019].
- ¹⁰ WORLD ECONOMIC FORUM. (2015). New Vision for Education. Unlocking the Potential of Technology. Verfügbar unter http://www3.weforum.org/docs/WEFUSA_NewVisionforEducation_Report2015.pdf [zuletzt abgerufen am 08.02.2019].
- ¹¹ PRESIDENT'S COUNCIL OF ADVISORS ON SCIENCE AND TECHNOLOGY (PCAST) (Hrsg.). (2010). Designing a Digital Future: Federally Funded Research and Development Networking and Information Technology. Verfügbar unter: <https://eric.ed.gov/?id=ED527261> [zuletzt abgerufen am 14.02.2019].
- ¹² MINISTERIUM FÜR BILDUNG, KULTUR, SPORT, WISSENSCHAFT UND TECHNOLOGIE (MEXT) (Hrsg.). (2012). The 4th Science and Technology Basic Plan of Japan. Verfügbar unter http://www.mext.go.jp/component/english/_icsFiles/afieldfile/2012/02/22/1316511_01.pdf [zuletzt abgerufen am 08.02.2019].
- ¹³ UK DEPARTMENT FOR BUSINESS, INNOVATION AND SKILLS (BIS) (Hrsg.). (2012). Technology and Innovation Futures: UK Growth Opportunities for the 2020s. 2012 Refresh. Verfügbar unter <http://www.bis.gov.uk/assets/foresight/docs/horizon-scanning-centre/12-1157-technology-innovation-futures-uk-growth-opportunities-2012-refresh.pdf> [zuletzt abgerufen am 08.02.2019].
- ¹⁴ VDI TECHNOLOGIEZENTRUM (Hrsg.). (2015). Gesellschaftliche Veränderungen 2030: Ergebnisband 1 zur Suchphase von BMBF-Foresight Zyklus II. Verfügbar unter https://www.zukunft-verstehen.de/application/files/6814/7983/3459/VDI_Band_1.pdf [zuletzt abgerufen am 08.02.2019].
- ¹⁵ VDI TECHNOLOGIEZENTRUM (Hrsg.). (2015). Forschungs- und Technologieperspektiven 2030: Ergebnisband 2 zur Suchphase von BMBF-Foresight Zyklus II. Verfügbar unter https://www.zukunft-verstehen.de/application/files/5214/7983/3485/VDI_Band_2.pdf [zuletzt abgerufen am 08.02.2019].
- ¹⁶ BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (Hrsg.). (2016). Definition in Publikation „Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft. Verfügbar unter https://www.bildung-forschung.digital/files/Bildungsoffensive_fuer_die_digitale_Wissensgesellschaft.pdf [zuletzt abgerufen am 08.02.2019].
- ¹⁷ VDI TECHNOLOGIEZENTRUM (Hrsg.). (2015). Geschichten aus der Zukunft 2030. Ergebnisband 3 zur Suchphase von BMBF-Foresight Zyklus II. Verfügbar unter http://www.vditz.de/fileadmin/media/VDI_Band_102_C1.pdf [zuletzt abgerufen am 08.02.2019].
- ¹⁸ BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (Hrsg.). (2017). Vernetzen. Fördern. Gestalten. Aufgaben für Bildung und Forschung im digitalen Wandel. Verfügbar unter https://www.bildung-forschung.digital/img/170425_BMBF_Digitalisierung_fuer_barrierefrei.pdf [zuletzt abgerufen am 08.02.2019].
- ¹⁹ BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (Hrsg.). (2016). Sprung nach vorn in der digitalen Bildung. Verfügbar unter <https://www.bmbf.de/de/sprung-nach-vorn-in-der-digitalen-bildung-3430.html> [zuletzt abgerufen am 08.02.2019].
- ²⁰ BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (Hrsg.). (2016). Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft. Verfügbar unter <https://www.bildung-forschung.digital/de/eine-bildungsoffensive-fuer-die-digitale-wissensgesellschaft-1715.html> [zuletzt abgerufen am 08.02.2019].
- ²¹ EU-KOMMISSION (Hrsg.). (2018). Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen zum Aktionsplan für digitale Bildung [SWD(2018) 12 final]. Verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0022&from=EN> [zuletzt abgerufen am 11.02.2019].
- ²² EU-KOMMISSION (Hrsg.). (2018). Digital Education Action Plan. Verfügbar unter https://ec.europa.eu/education/education-in-the-eu/digital-education-actionplan_en [zuletzt abgerufen am 11.02.2019].
- ²³ EUROPEAN PARLIAMENT (Hrsg.). (2017). Resolution of 12 June 2018 on Modernisation of Education in the EU, 2017/2224(INI). Verfügbar unter <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P8-TA-2018-0247+0+DOC+XML+V0//EN&language=EN> [zuletzt abgerufen am 11.02.2019].
- ²⁴ PANEL FOR THE FUTURE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY (European Parliament STOA) (Hrsg.). (2015) Learning and Teaching Technology Options. Verfügbar unter [http://www.europarl.europa.eu/stoa/en/document/EPRS_STU\(2015\)47407](http://www.europarl.europa.eu/stoa/en/document/EPRS_STU(2015)47407) [zuletzt abgerufen am 11.02.2019].
- ²⁵ OECD (Hrsg.). (2016). Innovating Education and Educating for Innovation. The Power of digital Technologies and Skills. OECD Publishing: Paris. Verfügbar unter www.oecd.org/education/ceri/GEIS2016-Background-document.pdf [zuletzt abgerufen am 14.02.2019].
- ²⁶ OECD (Hrsg.) Going Digital. Making the Transformation work for Growth and Well-Being. Education and Skills. Verfügbar unter <http://www.oecd.org/going-digital/topics/education-skills/> [zuletzt abgerufen am 14.02.2019].
- ²⁷ THE NEW MEDIA CONSORTIUM & EDUCASE LEARNING INITIATIVE (Hrsg.). (2017). NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition. Verfügbar unter <https://www.nmc.org/publication/nmc-horizon-report-2017-higher-education-edition-de/> [zuletzt abgerufen am 11.02.2019].
- ²⁸ FRANK, SABINE. (2017). Bildung im Wandel - Lehren und Lernen mit Medien in der digitalen Gesellschaft. Heinrich Böll Stiftung. Verfügbar unter: <https://www.boell.de/de/2017/06/19/bildung-im-wandel-lehren-und-lernen-mit-medien-der-digitalen-gesellschaft> [zuletzt abgerufen am 11.02.2019].
- ²⁹ MEINEL, CHRISTOPH. (2017). Eine Vision für die Zukunft digitaler Bildung. Hochschulforum Digitalisierung. Verfügbar unter <https://hochschulforumdigitalisierung.de/de/blog/christoph-meinel-hpi-vision-zukunft-digitale-bildung> [zuletzt abgerufen am 11.02.2019].
- ³⁰ KULTUSMINISTERKONFERENZ (Hrsg.). (2017). Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“. Verfügbar unter https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF_vom_07.12.2017.pdf [zuletzt abgerufen am 11.02.2019].
- ³¹ KULTUSMINISTERKONFERENZ (Hrsg.). (2017). Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“. Verfügbar unter https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF_vom_07.12.2017.pdf [zuletzt abgerufen am 11.02.2019].
- ³² KULTUSMINISTERKONFERENZ (Hrsg.). (2016). Kompetenzen in der digitalen Welt. Verfügbar unter https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/KMK_Kompetenzen_-_Bildung_in_der_digitalen_Welt_Web.html [zuletzt abgerufen am 11.02.2019].
- ³³ KULTUSMINISTERKONFERENZ (Hrsg.). (2017). Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“. Verfügbar unter https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF_vom_07.12.2017.pdf [zuletzt abgerufen am 11.02.2019].
- ³⁴ EU-KOMMISSION (Hrsg.). Digital Education Action Plan – Action 11 Strategic Foresight. Verfügbar unter https://ec.europa.eu/education/digital-education-action-plan-action-11-strategic-foresight_en [zuletzt abgerufen am 11.02.2019].
- ³⁵ BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (Hrsg.). (2019). Bildungswelten der Zukunft – BMBF-Bildungsforschungstagung. Verfügbar unter <https://www.bildungsforschungstagung.de/> [zuletzt abgerufen am 11.02.2019].
- ³⁶ BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (Hrsg.). (2017). Vernetzen. Fördern. Gestalten. Aufgaben für Bildung und Forschung im digitalen Wandel. Verfügbar unter https://www.bildung-forschung.digital/img/170425_BMBF_Digitalisierung_fuer_barrierefrei.pdf [zuletzt abgerufen am 08.02.2019].

Herausgeber:

VDI Technologiezentrum GmbH
VDI Research
VDI Platz 1
40468 Düsseldorf

Autoren:



Dr. Anette Braun

Thema: Technikfolgenabschätzung
braun_a@vdi.de



Dr. Dirk Holtmannspötter

Thema: Foresight
holtmannspoetter@vdi.de



Prof. Dr. Dr. Axel Zweck

Thema: Zukunftsforschung
zweck@vdi.de

Alle Rechte vorbehalten.

VDI Technologiezentrum GmbH
VDI-Platz 1, 40468 Düsseldorf
www.vditz.de
@technikzukunft

