



BÜRO FÜR TECHNIKFOLGEN-ABSCHÄTZUNG
BEIM DEUTSCHEN BUNDESTAG

Das TAB im Jahr 2020

Tätigkeitsbericht

August 2021
Arbeitsbericht Nr. 202



Büro für Technikfolgen-Abschätzung
beim Deutschen Bundestag (TAB)
Neue Schönhauser Straße 10
10178 Berlin

2021

Umschlagbild

»Spandauer Vorstadt in Berlin-Mitte – Ein Kunst- und Denkmalführer«,
Michael Imhof Verlag, Petersberg, mit freundlicher Genehmigung von Herrn Michael Imhof

S. 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 24: TAB
S. 6: PeopleImages/iStock
S. 7: ipopba/AdobeStock; Bits and Splits/AdobeStock
S. 8: elgol/iStock; Kalyakan/AdobeStock
S. 11: Vadym Malyshevskyi/123RF
S. 12: Andrii Yalanskyi/123RF
S. 13: Porter/Heppelmann 2014, S. 12 f., nach BMEL 2016, S. 9
S. 14: elenabsl/123RF
S. 15: serezniy/123RF; Richard Martin Lee/123RF
S. 16: Weerapat Kiatdumrong/123RF
S. 17: Pop Nukoonrat/123RF
S. 18: Aleksandr Belugin/123RF
S. 19: cjmacer/Shutterstock.com
S. 20: jvdwolf/123RF
S. 21: Maikhail Grachikov/123RF
S. 22: Chansom Pantip/123RF
S. 23: FredFroese/iStock
S. 25: Gruppenbild TAB-Konsortium und Berichterstattergruppe TA DBT/Haar
S. 26: IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gemeinnützige GmbH;
VDI/VDE Innovation + Technik GmbH

ISSN-Internet 2364-2602

Inhalt

Editorial	2
Das Arbeitsprogramm 2020	3
Horizon-Scanning als Instrument zur Technologievorausschau und Themenfindung	6
Diskursanalyse und Dialog mit gesellschaftlichen Akteuren	9
Abgeschlossene Projekte	
Petitionen an den Deutschen Bundestag – Bekanntheit und Nutzung	11
Digitalisierung der Landwirtschaft	12
Mögliche gesundheitliche Auswirkungen verschiedener Frequenzbereiche elektromagnetischer Felder (HF-EMF)	14
Laufende Projekte	
Herausforderungen für die Pflanzenzüchtung	15
Energieverbrauch der IKT-Infrastruktur	16
Innovative Technologien, Prozesse und Produkte in der Bauwirtschaft	17
Welt ohne Bargeld – Veränderungen der klassischen Banken- und Bezahlssysteme	18
Chancen der digitalen Verwaltung	19
Chancen und Risiken der Digitalisierung kritischer kommunaler Infrastrukturen an den Beispielen der Wasser- und Abfallwirtschaft	20
Neue Projekte	
Energiespareffekte im Gebäudesektor	21
Gene Drives – Technologien zur Verbreitung genetischer Veränderungen in Populationen	22
Urbaner Holzbau	23
Publikationen im Berichtszeitraum	24
Das TAB, sein Auftraggeber und seine Partnerinstitutionen	25



Editorial

Die Dynamik, die Reichweite und die fatalen Konsequenzen der Coronaviruspandemie haben das gesellschaftliche und politische Leben im Berichtsjahr 2020 in einem Maße geprägt, das in vielerlei Hinsicht nicht vorhersehbar war.

Prof. Dr. Armin
Grunwald
Leiter des TAB

Naturgemäß waren auch alle Mitarbeiter/innen des TAB durch die Herausforderungen von Homeoffice sowie Homeschooling und sonstiger Kinderbetreuung, Sorgen um ältere Angehörige sowie psychischen Stress durch Kontaktsperren und die vielfältigen Lockdownmaßnahmen belastet. Weil aber kurzfristige oder sogar tagesaktuelle Themenstellungen in den Auftragsmodalitäten des TAB nicht vorgesehen sind, hat das Coronageschehen unsere Arbeit insgesamt nicht so stark verändert wie die von anderen Institutionen. So war auch das Jahr 2020 geprägt von der Durchführung und Bearbeitung der vom Bundestag beauftragten und längerfristig laufenden Projekte sowie der kontinuierlichen proaktiven Beobachtung gesellschaftlich relevanter wissenschaftlich-technischer Entwicklungen mittels der Horizon-Scanning-Aktivitäten.

Dr. Christoph
Revermann
stv. Leiter

Deutlich begrenzt waren die Möglichkeiten von Präsenzveranstaltungen, wodurch unsere Bemühungen um eine weitere Stärkung der Diskurs- und Dialogaktivitäten durch Vorort- und Hands-on-Formate leider ausgebremst wurden. Dies betraf insbesondere die 2019 erstmalig durchgeführte Veranstaltung »TAB im Foyer – Zukunftstechnologien im Blick«, die wir angesichts der positiven Resonanz äußerst gerne im Jahr 2020 als Reihe fortge-

Dr. Arnold Sauter
stv. Leiter

führt und weiter etabliert hätten und nun realistischerweise erst im neuen Bundestag im Jahr 2022 wiederaufleben lassen können. Im Jahr 2020 hätte auch das 30-jährige Bestehen des TAB begangen werden können. Anders als bei den Jubiläen nach 20 und 25 Jahren kam eine (Präsenz-)Veranstaltung nicht infrage. Stattdessen wurde zum Jahresende eine besonders umfangreiche Ausgabe des TAB-Briefs mit dem Schwerpunktthema »30 Jahre TAB – 30 Jahre Beiträge zu einer vorausschauenden und vorsorgenden Politikgestaltung« vorgelegt. Darin wurden wichtige Diskussionslinien sowie die zugehörigen Ergebnisse und Einschätzungen aus unseren Projekten nachgezeichnet und reflektiert, um zu fragen, wie umsichtig und vorausschauend die Analysen waren und was daraus für die Zukunft gelernt werden kann.

Der folgende Überblick über das Arbeitsprogramm 2020 des TAB und die Aufgabenbereiche Technologievorausschau sowie Diskursanalyse und Dialog ebenso wie die Projektsteckbriefe dokumentieren unser breites Aktivitätsspektrum. Was in dieser Ausgabe fehlt, ist ein Blick auf die Aktivitäten des TAB im Netzwerk europäischer parlamentarischer TA-Einrichtungen, weil die für Herbst 2020 in Großbritannien geplante EPTA-Konferenz zum Thema »Technikfolgenabschätzung in Krisenzeiten« letztlich doch komplett abgesagt werden musste.

Wie immer bedanken wir uns stellvertretend für alle Mitarbeiter/innen des TAB-Konsortiums bei den Mitgliedern der Berichterstattergruppe für TA – Stephan Albani (CDU/CSU), René Rösler (SPD), Dr. Michael Ependiller (AfD), Prof. Dr. Andrew Ullmann (FDP), Ralph Lenkert (DIE LINKE), Dr. Anna Christmann (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN), unter umsichtiger Leitung des Ausschussvorsitzenden Dr. Ernst Dieter Rossmann (SPD) – für ihr Interesse und ihre Unterstützung. Außerdem geht unser Dank an alle mit der Arbeit des TAB befassten Mitarbeiter/innen der Fraktionen, der Abgeordneten und der Bundestagsverwaltung, insbesondere im Sekretariat des Forschungsausschusses den für die TA zuständigen Mitarbeitern Jacob Prehn und Kai Steffen sowie dessen Leiter Andreas Meyer.

Armin Grunwald, Christoph Revermann, Arnold Sauter

Das Arbeitsprogramm 2020

Den Auftakt des Jahres 2020 bildeten die Vorstellung und intensive Diskussion des TAB-Arbeitsberichts Nr. 183 »Arzneimittelrückstände in Trinkwasser und Gewässern« in einer Sitzung des Umweltausschusses am 15. Januar, den Abschluss die Veröffentlichung des TAB-Briefs Nr. 51 sowie der Einstieg in die neue Themenfindungsrunde. Dazwischen gab es eine Vielzahl von Aktivitäten, darunter auch drei größere Präsenzveranstaltungen.

Gerade noch vor dem weitgehenden Shutdown des öffentlichen Lebens konnte Armin Grunwald gemeinsam mit den Kolleginnen der Konsortialpartner VDI/VDE-IT und IZT, Sonja Kind und Michaela Evers-Wölk, am 4. März im vollbesetzten Ausschusssitzungssaal auf Anregung der Berichterstättergruppe TA einen Zwischenbericht über die Arbeit des TAB in der laufenden 19. Wahlperiode geben.

Nachdem ab Mai die zwischenzeitlich ausgesetzten Berichterstatertreffen wieder stattfinden konnten, wurde am 18. Juni auch ein **öffentliches Fachgespräch im Pro-**

jekt »Welt ohne Bargeld – Veränderungen der klassischen Banken- und Bezahlssysteme« [\[1\]](#) in Teilpräsenz durchgeführt, allerdings mit sehr begrenzter Teilnehmendenzahl vor Ort im Ausschusssitzungssaal. Einige der Fachleute waren daher per Video zugeschaltet, die Öffentlichkeit konnte den Diskussionen live im Parlamentsfernsehen folgen.

In einem ähnlichen Zuschnitt, erweitert um ein Onlinebeitteilungstool, fand schließlich im November ein Fachgespräch mit Expert/innen sowie Bundestagsabgeordneten zu den Ergebnissen des TAB-Arbeitsberichts Nr. 187 »Autonome Waffensysteme« (AWS) statt (Kasten).

Projektabschlüsse und Berichtsvorlagen

Mit der Vorlage der Berichtsentwürfe an die Berichterstättergruppe TA seitens des TAB vorerst abgeschlossen wurden die folgenden Projekte:

Öffentliches Fachgespräch »Autonome Waffensysteme« im Bundestag

Anlässlich des großen Interesses an der TAB-Studie sowohl innerhalb des Bundestages als auch in der (Fach-)Öffentlichkeit wurde am 4. November 2020 im Bundestag ein öffentliches Fachgespräch mit Expert/innen sowie Bundestagsabgeordneten durchgeführt. Nach der Begrüßung durch den Vorsitzenden des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung (ABFITA), Dr. Ernst Dieter Rossmann, und einer kurzen inhaltlichen Einführung durch den Projektleiter des TAB, Dr. Reinhard Grünwald, präsentierten und diskutierten Prof. Dr.-Ing. Frank Flemisch (Fraunhofer FKIE), Dr. Jürgen Altmann (TU Dortmund), Johanna Polle und Dr. Christian Alwardt (IFSH), Dr. Bernhard Koch (ITHF), Anja Dahlmann (SWP) sowie Dr. Frank Sauer (UniBw M) eine breite Palette von Themen: Technologische Aspekte zu existierenden und in der Entwicklung befindlichen Waffensystemen, die mögliche Transformation der Kriegsführung durch neue technologische Möglichkeiten, ethische Fragen rund um die Anwendung potenziell tödlicher Gewalt durch AWS und nicht zuletzt der Stand der internationalen Debatte um völkerrechtliche Regulierung bzw. Rüstungskontrolle von AWS.

Ein öffentliches Fachgespräch unter Pandemiebedingungen stellt eine organisatorische Herausforderung dar. So war die Mehrzahl der Abgeordneten bzw. Expert/innen online zugeschaltet. Die Öffentlichkeit wurde über eine Liveübertragung im Parlamentsfernsehen hergestellt. Zeitgleich bestand über die Plattform »adhocracy+« die Möglichkeit, Fragen an die Sachverständigen und Abgeordneten zu richten. Die öffentlichen Reaktionen und die Medienresonanz bestätigten das TAB in der Einschätzung, dass dieses Format durchaus spannende und lebendige Diskussionen ermöglicht. Die Veranstaltung wurde dokumentiert und steht in der **Mediathek des Deutschen Bundestages** [\[2\]](#) zur Verfügung.



- › Mögliche Diskriminierung durch algorithmische Entscheidungssysteme und maschinelles Lernen
- › Petitionen an den Deutschen Bundestag – Bekanntheit und Nutzung
- › Digitalisierung der Landwirtschaft
- › Mögliche gesundheitliche Auswirkungen verschiedener Frequenzbereiche elektromagnetischer Felder (HF-EMF)

Neben den beiden erstgenannten Analysen, deren Ergebnisse in Form von Hintergrundpapieren veröffentlicht wurden, konnten die Projekte zu drei Themenstellungen mit der parlamentarischen Abnahme und Publikation der Endberichte endgültig abgeschlossen werden:

- › Lichtverschmutzung – Ausmaß, gesellschaftliche und ökologische Auswirkungen sowie Handlungsansätze
- › Autonome Waffensysteme
- › New Space – neue Dynamik in der Raumfahrt

Weiterführung und Start neuer Projekte

Im Projekt »Chancen und Risiken der Digitalisierung kritischer kommunaler Infrastrukturen an den Beispielen der Wasser- und Abfallwirtschaft« wurde 2020 durch die Vergabe weiterer Gutachten die zweite Projektphase eingeleitet. Auch das Projekt »Chancen der digitalen Verwaltung« ging in die Vertiefungsphase. Weit vorangetrieben wurden die folgenden Projekte, deren Abschlussberichte Anfang 2021 vorgelegt wurden:

- › Energieverbrauch der IKT-Infrastruktur
- › Herausforderungen für die Pflanzenzüchtung
- › Innovative Technologien, Prozesse und Produkte in der Bauwirtschaft
- › Welt ohne Bargeld – Veränderungen der klassischen Banken- und Bezahlssysteme

Neu begonnen wurden im Lauf des Jahres 2020 drei weitere Projekte aus der ersten Themenfindungsrunde 2019:

- › Energiespareffekte im Gebäudesektor
- › Gene Drives – Technologien zur Verbreitung genetischer Veränderungen in Populationen
- › Kernreaktorkonzepte der IV. Generation

Allerdings wurde das Projekt »Kernreaktorkonzepte der IV. Generation« nicht weitergeführt, weil in der Berichtserstattergruppe über die Gutachtenvergabe kein Konsens erzielt werden konnte.

Gestartet wurde darüber hinaus die Kurzstudie »Urbane Holzbau«, die auf Basis von vorangegangenen Themenkurzprofilen aus dem Horizon-Scanning von der Berichtserstattergruppe TA ausgewählt und vom Forschungsausschuss in Auftrag gegeben worden war. Wie geplant, erscheinen die Ergebnisse der Kurzstudien seit 2020 in einer neu gestalteten Publikationsreihe mit eigener Zählung (Abb. 1). Näheres zu den Themenkurzprofilen des Jahres 2020 findet sich im folgenden Beitrag zum Horizon-Scanning (S. 6 ff.).

Abb. 1 Die neu gestaltete Publikationsreihe »TAB-Kurzstudien«



Zweite Themenfindungsrunde im 19. Deutschen Bundestag – Ausblick auf das Arbeitsprogramm 2021/2022

Die zweite große Themenfindungsrunde im 19. Deutschen Bundestag wurde im Sommer 2020 gestartet. Auf die Anfrage des Vorsitzenden des ABFTA, Dr. Ernst Dieter Rossmann, bei den Fraktionen und Ausschüssen gingen bis zum Herbst 2020 knapp 30 Untersuchungsanträge ein.

Wie üblich wurden alle Themenvorschläge vom TAB dahingehend kommentiert, ob und wie eine mögliche Bearbeitung erfolgen könnte. Auf dieser Grundlage stimmten sich dann die Abgeordneten der Berichterstat-tergruppe TA mit ihren Fraktionen und untereinander ab, um sich auf ein Arbeitsprogramm von insgesamt 7 Pro-jekten für das TAB für 2021/2022 zu einigen.

Die neuen Projekte sind zwar erst im März und Mai 2021 vom ABFTA beschlossen worden, ihre Titel sollen aber hier bereits dokumentiert werden. Sie lauten:

- Strategien und Instrumente zur Verbesserung des Rezyklateinsatzes
- Bakteriophagen in Medizin, Land- und Lebensmittel-wirtschaft – Anwendungsperspektiven, Innovations- und Regulierungsfragen
- Chancen und Risiken von Wasserstoffpartnerschaften und -technologien in Entwicklungsländern
- Naturgemäßer Waldumbau in Zeiten des Klimawan-dels
- Anwendungspotenziale und Herausforderungen von künstlicher Intelligenz in der Bildung
- E-Voting – alternative Wahlformen und ihre Absiche-rung
- Krisenradar – Resilienz von Gesellschaft, Politik und Wirtschaft durch Krisenvorhersage stärken

Wie erwartet, hat sich somit im neuen Arbeitsprogramm 2021/2022 die Auseinandersetzung mit der Frage, was aus der Coronakrise gelernt werden kann, in einem großen Projekt niedergeschlagen.

Ein Blick zurück – und andere Anstöße für die Zukunft anlässlich von 30 Jahren TAB beim Deutschen Bundestag

Dass es immer wieder notwendig ist zu prüfen, welche Auswirkungen das frühere Handeln – und ebenso das Nichthandeln – gehabt haben und was daraus für das zukünftige Vorgehen abgeleitet werden kann, dürfte eine der zentralen Einsichten des Pandemiejahres 2020 sein. Dazu passte der Schwerpunkt des TAB-Briefs Nr. 51 (Abb. 2), der zum Jahresende 2020 erschien, in beson-derem Maße. Unter dem Titel »30 Jahre TAB – 30 Jahre Beiträge zu einer vorausschauenden und vorsorgenden Politikgestaltung« werden darin sowohl die inhalt-lichen Arbeiten des TAB in drei für die TA besonders prägnanten Themenfeldern, die als Kernthemen der TA bezeichnet werden können (Human Enhancement, Car-

bon Capture and Storage als Klimatechnologie sowie die Digitalisierung der politischen Öffentlichkeit), als auch die Erweiterungen der Beratungsleistung in den Aktivitätsbereichen Diskurs und Dialog sowie Voraus-schau bzw. Horizon-Scanning reflektiert. Explizit in die (nähere!) Zukunft gerichtet ist darüber hinaus ein Blick auf derzeit in Entwicklung befindliche KI-basierte Tech-nologien zur Erfassung von wissenschaftlicher Evidenz und gesellschaftlichen Meinungen, die für die wissen-schaftliche Politikberatung und damit für das TAB selbst zukünftig eine ernsthafte Rolle spielen könnten. Allen, die an TA im Allgemeinen und an den Arbeiten des TAB im Speziellen interessiert sind, aber für die Lektüre noch keine Zeit gefunden haben, sei der TAB-Brief Nr. 51 an dieser Stelle ans Herz gelegt.

Abb. 2 Der TAB-Brief zum 30-jährigen Jubiläum

 BÜRO FÜR TECHNOLOGIE-ABSCHÄTZUNG BEIM DEUTSCHEN BUNDESTAG	
BRIEF NR. 51	
Editorial	3
Schwerpunkt: 30 Jahre TAB – 30 Jahre Beiträge zu einer vorausschauenden und vor- sorgenden Politikgestaltung	➤ Einführung in den Schwerpunkt 7 ➤ Den Menschen »weiser und geschickter« machen? Human Enhancement als Dauerthema der TA 9 ➤ CCS: über enttäuschte Hoffnungen, ungedeckte Checks und dringende Notwendigkeiten 14 ➤ Technologischer Wandel in einem Kernbereich demokratischer Politik: zur Digitalisierung der politischen Öffentlichkeit 21 ➤ Sichtweisen und Wertvorstellungen zu wissenschaftlich-technischen Entwicklungen – Diskurs und Dialog in der Arbeit des TAB 27 ➤ Horizon-Scanning oder wie eine Foresightmethode zur Technikfolgenabschätzung kam 30 ➤ Zukünftige Technologien zur Untersuchung technologischer Zukünfte 33
Projekte	➤ Wenn der Algorithmus weiße Männer bevorzugt 40 ➤ Petitionen an den Deutschen Bundestag – Bekanntheit und Nutzung 42 ➤ Beobachtungstechnologien im zivilen Sicherheitsbereich – Praktiken, Wirkungen und Gestaltungsoptionen 45 ➤ Gentherapien mit Genome Editing – neue Möglichkeiten, neue Herausforderungen 50 ➤ Zum Nutzen partizipativer Verfahren für die parlamentarische TA 55 ➤ Digitalisierung der Landwirtschaft: Stand und Perspektiven 60 ➤ New Space – neue Dynamik in der Raumfahrt 64
Horizon-Scanning	➤ Themenvielfalt: elf neue Kurzprofile aus dem Horizon-Scanning 68
TA International	➤ EPTA-Aktivitäten vor und in der Coronakrise 74
Veröffentlichungen	➤ 75
Dezember 2020 Brief Nr. 51	



Horizon-Scanning als Instrument zur Technologievorausschau und Themenfindung

Im Jahr 2020 wurden im Rahmen des Horizon-Scannings in zwei Suchzyklen zunächst 14 und dann 22 Themen identifiziert. Aus diesen insgesamt 36 Themenvorschlägen wurden 10 aus der Perspektive der Technikfolgenabschätzung besonders relevante Themen in Form von Themenkurzprofilen (Nr. 35 bis 44) ausgearbeitet und der Berichterstattegruppe TA vorgelegt.

Ein ausführlicher Überblick über die Methodik des Horizon-Scannings, auf deren Grundlage die im Folgenden vorgestellten zehn Themenkurzprofile des Jahres 2020 identifiziert worden sind, findet sich im TAB-Brief Nr. 51, S. 30 ff.

Themenüberblick 2020

Kein Thema war im Jahr 2020 prägender für den wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Diskurs als die Coronapandemie. Zahlreiche Einrichtungen der parlamentarischen Technikfolgenabschätzung setzten sich deshalb mit Fragestellungen zu den Auswirkungen dieser globalen Katastrophe auseinander und natürlich geriet das Thema auch in das Radar des Horizon-Scannings. Mit den Themenkurzprofilen Nr. 41 und 44 fokussieren zwei Ausarbeitungen auf Bereiche, in denen die Herausforderungen der Pandemie mit am stärksten zu spüren waren bzw. sind und die durch sie vermutlich nachhaltig verändert werden: die Arbeitswelt und die Kulturwirtschaft.

Dass sich die Arbeitswelt und das Bildungssystem nicht nur unter dem Eindruck der Pandemie transformieren, sondern auch durch die zunehmende Verbreitung von digitalen Technologien und künstlicher Intelligenz im Wandel begriffen sind, spiegeln die Themenkurzprofile Nr. 38, 40 und 42 wider.

Auch die Megatrends Klimawandel und Nachhaltigkeit haben das Potpourri der Themenkurzprofile geprägt. In den Ausarbeitungen zu den Themenkurzprofilen Nr. 36 und 43 wird der Frage nachgegangen, welche Innovationen und Technologien beim Umgang mit zwei ekla-

tantan Folgen des Klimawandels helfen könnten. Die Möglichkeiten nachhaltiger Rohstoffnutzung werden in den Themenkurzprofilen Nr. 35 und 39 behandelt.

An der Schnittstelle zwischen Globalisierung, Nachhaltigkeit und Digitalisierung ist das Themenkurzprofil Nr. 37 angesiedelt.

Coronapandemie

Nr. 41: Perspektiven eines hybriden Arbeitens im Homeoffice und im Büro

Die Coronapandemie hat zu einem starken Anstieg des Arbeitens von zu Hause aus, das sogenannte Homeoffice, geführt. Dabei hat sich gezeigt, dass die Produktivität und die Arbeitszufriedenheit der Arbeitnehmer/innen im Homeoffice offenbar höher sind, als zuvor von Fachleuten erwartet worden war. Mitarbeiter/innen wünschen sich vielfach weiterhin mehr Flexibilität und die grundsätzliche (Wahl-)Möglichkeit, von zu Hause aus und/oder im Büro arbeiten zu können. Es ist davon auszugehen, dass sich das hybride Arbeiten, also der kontinuierliche und flexible Wechsel zwischen Präsenzarbeit im Büro und der Arbeit im Homeoffice, vermehrt durchsetzen wird.

Nr. 44: Beschränkung von Liveveranstaltungen während der Coronapandemie – ökonomische Auswirkungen und digitale Lösungen im Kulturbetrieb

Die Coronapandemie stellt alle Bereiche der Gesellschaft vor große Herausforderungen. Besonders hart trifft sie Kulturschaffende und Kultureinrichtungen aus der

Musik- und Filmwirtschaft sowie den darstellenden Künsten, weil öffentliche Veranstaltungen bzw. Liveevents, die eine maßgebliche Umsatzquelle darstellen, in Phasen des Lockdowns nicht durchgeführt werden können und sonst, wenn überhaupt, nur unter hohen Hygieneauflagen möglich sind. Digitale Technologien können eine Chance bieten, alternative Einnahmequellen zu generieren, um die aktuellen Umsatzeinbußen auszugleichen.

KI in der Arbeitswelt und im Bildungssystem

Nr. 38: Kognitive Assistenzsysteme

Kognitive Assistenzsysteme dienen der Unterstützung von Beschäftigten, indem sie diesen, abhängig von den auszuführenden Tätigkeiten und den individuellen Fähigkeiten, passgenaue Informationen zur Verfügung stellen, ihnen Hinweise auf korrekte Arbeitsabläufe geben und die Überprüfung der ausgeführten Arbeitsschritte ermöglichen. Sie sind Teil der fortschreitenden Digitalisierung der Arbeitswelt und bieten Potenzial für die Steigerung von Produktivität, Qualität und Kosteneffizienz, das sich aus dem engen Zusammenspiel von Mensch und technischem System ergibt. Je spezifischer die Systeme dabei auf den einzelnen Beschäftigten und seine Fähigkeiten, Vorlieben etc. eingehen können, desto besser und angemessener ist ihre Unterstützungsleistung. Aufgrund des technischen Fortschritts werden kognitive Assistenzsysteme immer leistungsfähiger, sodass die Einsatzmöglichkeiten zunehmen: Sie beschränken sich nicht mehr nur auf das produzierende Gewerbe, sondern verbreiten sich auch im Dienstleistungssektor und in der Medizin.

Nr. 40: Robo-Recruiting – Einsatz künstlicher Intelligenz bei der Personalauswahl

Im Personalwesen ist seit einigen Jahren ein Paradigmenwechsel zu beobachten. Die Personalabteilungen von Unternehmen bemühen sich im Wettbewerb um die besten Köpfe zunehmend darum, Kandidat/innen niedrigschwellige und einfache Zugangspunkte im Recruitingprozess anzubieten. Künstliche Intelligenz (KI) eröff-

net dabei neue Möglichkeiten: Mithilfe algorithmischer Systeme können Teile des Recruitingprozesses automatisiert werden. Im besten Fall können Recruitingprozesse dadurch nicht nur effizienter, sondern Auswahlentscheidungen objektiver sowie zeitlich und räumlich flexibel gestaltet werden. Im schlechtesten Fall werden Prozesse für Unternehmen zwar effizienter, bisherige Einstellungsmuster werden jedoch lediglich reproduziert und bestehende Diskriminierungsmuster verstärkt.

Nr. 42: Learning Analytics – Potenzial von KI-Systemen für Lehrende und Lernende

Learning Analytics (LA) beschreibt den Einsatz algorithmischer Systeme zur Verbesserung von Lernprozessen. Auf Basis von Daten treffen LA-Systeme Vorhersagen zum Lernfortschritt und -verhalten, geben Empfehlungen für die inhaltliche und methodische Gestaltung des Lehr- und Lernprozesses, ermöglichen neue, dynamische und personalisierte Lernformen. Dabei kann der Einsatz solcher Systeme sowohl in formellen (Aus-)Bildungsgängen (z. B. in Schulen, Hochschulen, betrieblichen Ausbildungsstätten, Weiterbildungseinrichtungen) als auch in Form informeller und nonformaler Lernarrangements (z. B. über Lern-Apps für den privaten Gebrauch oder zur Unterstützung arbeitsplatznahen Lernens) erfolgen. Bislang sind LA-Anwendungen vor allem in den USA verbreitet. Doch auch in Deutschland entsteht zunehmend ein entsprechender Markt.

Technologien und Innovationen zum Umgang mit dem Klimawandel und für die nachhaltigere Nutzung von Rohstoffen

Nr. 35: Hochwertiges Recycling für eine Kunststoffkreislaufwirtschaft

Der weltweite Konsum von Plastik steigt seit den 1950er Jahren stetig an. Eine große Menge an Produkten wird aus verschiedenen Kunststoffen hergestellt. Für die Erzeugung werden vor allem Primärrohstoffe wie Erdöl und Erdgas genutzt. Nur etwa 9 % der in Deutschland hergestell-



ten Kunststoffprodukte bestehen aus Rezyklaten, die durch werk- oder rohstoffliche Verwertung gewonnen wurden. Um rohstoffliches Recycling wirtschaftlich durchzuführen und bereits genutzte Kunststoffe in hochwertiger Form zurückzugewinnen, stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung, die jedoch bislang aufgrund der hohen Komplexität und der vergleichsweise geringeren Wirtschaftlichkeit, insbesondere gegenüber der energetischen und werkstofflichen Verwertung, noch nicht breit angewendet werden.

Nr. 36: Innovationen zum Umgang mit dem Meeresspiegelanstieg

Der globale mittlere Meeresspiegel steigt deutlich stärker, als dies noch vor einem halben Jahrzehnt erwartet wurde. Für 2100 wird mit einem maximalen Anstieg von 110 cm gegenüber dem Stand von 2000 gerechnet, abhängig von den zugrundegelegten Annahmen über die zukünftigen Treibhausgasemissionen und die dadurch ausgelöste Temperaturerhöhung. Angesichts der Gefahrenlage reagieren Länder, Städte und Gemeinden mit zahlreichen Gegenmaßnahmen, die jedoch unterschiedlich ausgereift sind und teils lediglich als Prototypen und Konzeptideen vorliegen, etwa schwimmende Städte und Bauernhöfe. Lösungsansätze wie das niederländische Projekt Sandmotor befinden sich noch in der Erprobungsphase. Superdeiche sind aufgrund ihrer enormen Kosten und langen Bauzeiten nicht überall realisierbar, Innovationen wie der Bau auf Warften, z. B. in der Hamburger Hafencity, funktionieren nur bei der Neuentwicklung von Stadtteilen.

Nr. 39: Nachhaltige Phosphorversorgung

Phosphor ist ein natürlicher Rohstoff, der als Nährstoff essenziell für alles Leben auf der Erde ist. Phosphor wird zu 95 % in der Düngemittelproduktion für die Landwirtschaft verwendet und ist damit entscheidend für die Welternährung. Die auf der Erde natürlich vorkommenden Phosphorreserven sind jedoch begrenzt. Phosphor lässt sich weder synthetisch herstellen noch ersetzen. Methoden zur Rückgewinnung und Wiederverwendung von Phosphor entlang des Stoffkreislaufs, insbesondere

aus Klärschlämmen, werden deshalb immer bedeutender. Deutschland ist neben der Schweiz eines der ersten Länder, das die Rückgewinnung von Phosphor aus Klärschlämmen gesetzlich verankert hat.

Nr. 43: Sustainable Cooling – nachhaltige Kühle bei Hitze

Am Ende dieses Jahrhunderts könnte die globale Erderwärmung 3 °C gegenüber dem Niveau vor der Industrialisierung betragen. Bereits heute verursachen konventionelle Kühlgeräte, wie Kühlschränke, Raumklimageräte und Kältemaschinen für die Industrie, 10 % der globalen Treibhausgasemissionen. Wenn weiterhin auf konventionelle Weise gekühlt werden sollte, entstünde ein Teufelskreis, denn die klimabedingte erhöhte Nachfrage nach Kühlung würde zu höheren Treibhausgasemissionen führen. Innovationen in den Bereichen Technologie, Stadt- und Raumplanung sowie Dienstleistung fokussieren auf die Entwicklung effizienter und emissionsarmer Kühlungstechnologien und -konzepte, die Ermöglichung des Zugangs zu diesen Technologien für breite Bevölkerungsschichten sowie die Vermeidung übermäßiger Erhitzung einzelner Gebäude oder ganzer Städte.

Globalisierung

Nr. 37: Technologien zur Nachverfolgbarkeit von Wertschöpfungs- und Lieferketten

Durch die Globalisierung und die damit verbundenen grenzüberschreitenden Warenströme wirkt die Geschäftstätigkeit von Unternehmen immer stärker auch über nationale Grenzen hinaus. Unternehmerisches Handeln in Deutschland kann so die Lebens- und Arbeitsbedingungen sowie den Zustand der Umwelt auf globaler Ebene positiv oder negativ beeinflussen. Die Frage ist, inwieweit (digitale) Technologien die Umsetzung und Einhaltung unternehmerischer Sorgfaltspflichten unterstützen und befördern könnten. Im Fokus steht dabei die lückenlose Abbildung der Wertschöpfungs- bzw. Lieferkette einschließlich aller Akteure von der Rohstoffgewinnung bis zum Endkunden.



Diskursanalyse und Dialog mit gesellschaftlichen Akteuren

Im Fokus des Arbeitsbereichs »Diskursanalyse und Dialog mit gesellschaftlichen Akteuren« stand 2020 das Thema »Petitionen an den Deutschen Bundestag – Bekanntheit und Nutzung«. Diese Untersuchung war vom Petitionsausschuss im Jahr 2019 angeregt worden. Im Rahmen des Projekts (Steckbrief S.11) wurden drei Befragungen durchgeführt, die unterschiedliche Personengruppen adressierten und in der methodischen Herangehensweise jeweils spezifisch auf diese Zielgruppen ausgerichtet wurden.

Methodische Herangehensweise

Auf der zentralen Plattform **Stakeholder Panel TA**  des TAB für Onlinebefragungen wurden zwei Erhebungen durchgeführt. Die erste repräsentative Befragung richtete sich an Internetnutzer/innen ab 16 Jahren mit Wohnsitz in

Deutschland, die quotiert nach Geschlecht, Alter, Bundesland und Bildung angeschrieben wurden. Der Feldzugang erfolgte über den Adresspool eines Online-Access-Panels. 1.206 Personen beteiligten sich an der Untersuchung. Die Ergebnisse sind aussagekräftig für die deutsche Wohnbevölkerung. Die Teilnehmer/innen beantworteten einen standardisierten Onlinefragebogen, der fast ausschließlich geschlossene Fragen mit vorgegebenen Antwortoptionen enthielt und dessen Beantwortung etwa 5 Minuten Zeit in Anspruch nahm. Der Fragebogen basierte zum großen Teil auf einer Bevölkerungsumfrage zur Bekanntheit und Nutzung des Petitionsrechts in Deutschland des TAB aus dem Jahr 2008. So konnten Vergleiche zu den früheren Befragungsergebnissen gezogen und mögliche Veränderungen im Zeitverlauf erkannt werden.

Die zweite Erhebung richtete sich an Personen, die das E-Petitionsportal des Deutschen Bundestages zum Ein-

Dritte Ausgabe der Kurzbroschüre TAB-Sensor

Die Reihe **TAB-Sensor**  stellt gesellschaftliche Wahrnehmungen, Bewertungen und Sichtweisen zu Fragen des wissenschaftlich-technischen Wandels vor. Grundlage sind empirische Erhebungen bei gesellschaftlichen Stakeholdern, die nach wissenschaftlichen Standards entwickelt und ausgewertet werden. Die handliche und reich illustrierte Publikationsreihe, die sich auch an die interessierte Öffentlichkeit richtet, ergänzt seit August 2018 die Veröffentlichungsformate des TAB.

Petitionen an den Bundestag sind Thema des dritten TAB-Sensors mit dem Titel »Wer kennt und nutzt Petitionen an den Deutschen Bundestag«.



reichen, Mitzeichnen oder Diskutieren von Petitionen nutzen. Ziel war es, mehr über diese Gruppe anhand von soziodemografischen Merkmalen zu erfahren sowie Nutzungsmuster und die Zufriedenheit mit dem Petitionsverfahren zu erheben. Den Zugang zu den registrierten Nutzer/innen ermöglichte das Sekretariat des Petitionsausschusses beim Deutschen Bundestag. Eine Zufallsauswahl, die aus allen E-Mail-Adressen, die am 1. September 2019 im System des Deutschen Bundestages verzeichnet waren, gezogen wurde, wurde durch den Petitionsausschuss per E-Mail zur Teilnahme an der Umfrage eingeladen. Durch einen in der E-Mail enthaltenen Zugangscode wurde gewährleistet, dass jeder angeschriebene E-Mail-Empfänger nur einmal an der Befragung teilnehmen konnte. Insgesamt wurden 7.000 Einladungen im Zeitraum vom 26. Februar bis 4. März 2020 einmalig mit der Bitte um Beteiligung versandt. Die Teilnahme an der Befragung war bis zum 25. April 2020 möglich; es nahmen 453 Personen an der Umfrage teil. Das Ausfüllen des Onlinefragebogens dauerte etwa 10 Minuten. Das Verfahren zur Gewinnung der Teilnehmer/innen an der Befragung sowie die Befragung selbst erfolgten unter strenger Wahrung des Datenschutzes und der Privatsphäre des Adressatenkreises.

Die dritte Befragung wurde klassisch mithilfe eines Papierfragebogens durchgeführt, da diese sich an Personen richtete, die ihr Anliegen postalisch beim Petitionsausschuss des Deutschen Bundestages einreichen. Sie sollte Aufschluss darüber geben, wer sich auf diesem klassischen Weg an den Deutschen Bundestag wendet

und wie die Petent/innen vom Petitionswesen Kenntnis erlangten. Dazu wurde Petent/innen, die sich im Zeitraum von Dezember 2019 bis April 2020 mit einer Bitte oder Beschwerde an den Petitionsausschuss wandten, mit der Eingangsbestätigung ihrer Petition ein Fragebogen zugesandt. Von 1.200 Fragebögen wurden 492 gut ausgefüllt an das TAB zurückgesandt.

Die Fragebögen wurden gemeinsam mit dem Sekretariat des Petitionsausschusses entwickelt. Das Sekretariat unterstützte auch die Adressierung der Teilnehmenden der beiden letztgenannten Erhebungen. Bei allen Befragungen wurde darauf geachtet, Daten anonym zu erheben, sodass sie nicht den teilnehmenden Personen zugeordnet werden können.

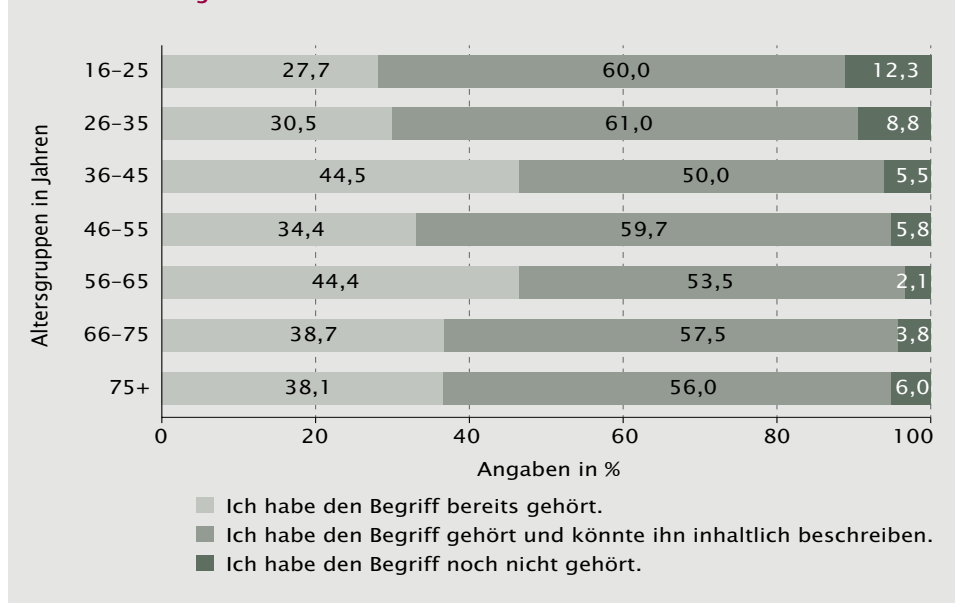
Ergebnisberichte und Präsentationen

Die Ergebnisse der Befragungen werden im TAB-Hintergrundpapier Nr. 25 ausführlich dargestellt (und ganz kurz im folgenden Steckbrief auf S. 11). Die Ergebnisse der Repräsentativbefragung sind zudem in der dritten Ausgabe des TAB-Sensors anschaulich zusammengefasst. Beide Berichte stehen auf der Website des TAB zum Download bereit.

Die Ergebnisse wurden schließlich in einer Sitzung des Petitionsausschusses am 18. November 2020 präsentiert sowie auf der Tagung der Vorsitzenden und stellvertretenden Vorsitzenden der Petitionsausschüsse des

Bundes und der Länder am 21. und 22. September 2020 in Dresden Abgeordneten des Bundestags und der Länderparlamente vorgestellt und mit ihnen hinsichtlich möglicher Handlungsoptionen für die jeweiligen Petitionsausschüsse diskutiert.

Abb. Haben Sie den Begriff Petition bereits gehört und könnten Sie seine Bedeutung inhaltlich beschreiben?



Petitionen an den Deutschen Bundestag – Bekanntheit und Nutzung

Projektbearbeitung: Britta Oertel und Carolin Kahlisch

Gegenstand und Ziel der Untersuchung

Jede Person unabhängig von Alter oder Staatsangehörigkeit kann sich mit einer Bitte zur Gesetzgebung oder einer Beschwerde zu Entscheidungen von Bundesbehörden an den Petitionsausschuss des Deutschen Bundestages wenden. Damit verbunden ist die verfassungsrechtliche Garantie, dass das Anliegen sorgfältig geprüft und beschieden wird. Allein 2019 wurden ca. 13.500 Petitionen an den Bundestag gerichtet und betrafen sowohl grundsätzliche als auch persönliche Anliegen. Petitionen erreichen den Ausschuss per Post, Fax oder über das E-Petitionsportal des Bundestages.

Über seine Tätigkeit legt der Ausschuss jährlich ausführlich Bericht ab und wertet dazu die verfügbaren Prozessdaten aus. Zu den Petent/innen und den Nutzer/innen des E-Petitionsportals werden Daten jedoch nur sparsam erhoben, um deren Persönlichkeitsrecht und Privatsphäre zu schützen. Daher liegen dem Petitionsausschuss nur wenige soziodemografische Informationen über die Petent/innen vor, die im TAB-Projekt anhand von drei Kernfragen erhoben werden sollten:

- Wem ist das Recht, sich mit Bitten und Beschwerden an den Bundestag zu wenden, bekannt bzw. unbekannt?
- Falls bekannt, wie haben die Befragten von diesem Recht erfahren?
- Wer nutzt das Recht, Petitionen beim Deutschen Bundestag einzureichen, zu veröffentlichen, zu diskutieren oder zu unterstützen?

Zur Beantwortung wurden drei Befragungen durchgeführt, die folgende Personengruppen adressierten:

- Internetnutzer/innen mit Wohnsitz in Deutschland (repräsentative Onlinebefragung),
- Personen, die das E-Petitionsportal des Bundestages nutzen, um Petitionen einzureichen, mitzuzeichnen bzw. zu diskutieren, sowie
- Personen, die auf postalischem Weg eine Petition an das Parlament richten.

Projektdaten

Themeninitiative:	Petitionsausschuss
Laufzeit:	2019 bis 2020
Publikationen:	Hintergrundpapier Nr. 25 TAB-Sensor 3
Veröffentlichung:	2020

Zentrale Ergebnisse

Die Ergebnisse der Bevölkerungsbefragung zeigen: Der Bekanntheitswert des Begriffs Petition ist mit 90 % sehr hoch (Abb. auf S.10). Männer haben häufiger Kenntnis über das Petitionsrecht als Frauen. Auch erhöht sich der Anteil derjenigen, die das Petitionsrecht kennen, mit zunehmendem Alter. Befragte mit (Fach-)Abitur kennen das Petitionsrecht eher. Klassische Medien wie Fernsehen, Radio und Presse sind am häufigsten die Informationswege, über die Menschen vom Petitionsrecht beim Deutschen Bundestag gehört haben. Daneben erfahren viele Menschen über soziale Medien, durch Familie und Bekannte oder während ihrer Schulzeit von Petitionen.

Die Nutzerschaft des E-Petitionsportals spiegelt nicht den Durchschnitt der Bevölkerung wider. Die Nutzenden sind häufiger männlich und eher im mittleren Alter. Sie verfügen mehrheitlich über einen höheren Bildungsabschluss.

Das Recht, Petitionen in eigener Sache postalisch beim Deutschen Bundestag einzureichen, nutzen vor allem ältere, nicht mehr erwerbstätige Menschen. Bei einem guten Drittel lag eine Behinderung vor.

Die Bereitschaft zum Mitzeichnen von Petitionen ist in der Bevölkerung hoch. Jede vierte Person hat bereits eine Petition beim Deutschen Bundestag unterstützt, meist über eine handschriftliche Unterschriftenliste.

Aus den Ergebnissen ergeben sich Optionen für die Weiterentwicklung der Informations- und Öffentlichkeitsarbeit zu Petitionen.



Digitalisierung der Landwirtschaft

Projektbearbeitung: Christoph Kehl, Rolf Meyer und Saskia Steiger

Gegenstand und Ziel der Untersuchung

Wie in vielen Wirtschaftsbereichen eröffnet die Digitalisierung in Zusammenhang mit neuen Lern- und Datenanalyseverfahren auch in der Landwirtschaft neue Möglichkeiten, Produktionsprozesse datenbasiert zu steuern und zu optimieren. Angesichts der grundlegenden, teils unvereinbar erscheinenden Anforderungen, denen die Landwirtschaft aktuell gegenübersteht – Ernährungs-sicherung bei steigender Weltbevölkerung einerseits, umweltschonendere Produktion andererseits –, werden die Entwicklungen und Perspektiven innovativer Agrartechnologien intensiv diskutiert. Ziel ist es, mithilfe der Digitalisierung die komplexen, von vielen unwägbar Faktoren (Wetter- und Umwelteinflüsse etc.) beeinflussten landwirtschaftlichen Betriebsabläufe effizienter und gleichzeitig nachhaltiger auszurichten. Dies betrifft sowohl aus ökologischer als auch aus wirtschaftlicher Sicht wünschenswerte Betriebsmitteleinsparungen, aber auch die Erleichterung von Nachweispflichten und Dokumentationsaufgaben.

Angesichts der großen Erwartungen, die mit dieser Entwicklung verknüpft sind, wurde das TAB vom Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung beauftragt, Stand und Perspektiven der Digitalisierung der Landwirtschaft zu untersuchen. Für die Bearbeitung dieses Themenfelds sind sinnvollerweise zwei Ebenen zu unterscheiden: die Digitalisierung spezifischer landwirtschaftlicher Produktionsschritte mithilfe von digitalen Einzelanwendungen sowie die Vernetzung dieser Einzelanwendungen zu umfassenden, digital gesteuerten Produktionssystemen (Landwirtschaft 4.0). Das dazugehörige TA-Projekt gliederte sich entsprechend in zwei Untersuchungsphasen, deren Ergebnisse in je einem Endbericht zusammengefasst wurden:

- Digitalisierung der Landwirtschaft: technologischer Stand und Perspektiven
- Digitalisierung der Landwirtschaft: gesellschaftliche Voraussetzungen, Rahmenbedingungen und Effekte

Projektdaten

Themeninitiative:	Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung
Laufzeit:	2017 bis 2020
Publikationen:	TAB-Arbeitsbericht Nr. 193 u. 194 TAB-Fokus Nr. 31 u. 32
Veröffentlichung:	im Abnahmeprozess

Zentrale Ergebnisse

In der ersten Projektphase wurde ein systematischer Überblick über Stand und Tendenzen bei digitalen Agrartechnologien erarbeitet. Im resultierenden Endbericht (TAB-Arbeitsbericht Nr. 193) werden vier Technikfelder betrachtet: Sensoren, Landmaschinen, Drohnen und Roboter. Im Ergebnis zeigt sich, dass digitale Technologien in der landwirtschaftlichen Praxis immer mehr an Bedeutung gewinnen und inzwischen alle Bereiche der Landtechnik durchdringen. Melk- und Fütterungsroboter werden in der Tierhaltung bereits verbreitet eingesetzt, im Pflanzenbau sind bestimmte Sensorsysteme zur teilflächenspezifischen Bewirtschaftung sowie automatische Spurführungssysteme schon heute Stand der Technik. Sowohl im Pflanzenbau als auch in der Tierproduktion ist eine zunehmende Automatisierung bis hin zur autonomen Arbeitserledigung mithilfe digitaler Systeme festzustellen (Abb.), wobei die Zielsetzung vorrangig die Erhöhung der Arbeitsproduktivität (Einsparung von Arbeitszeit bzw. Arbeitskräften) sowie die Steigerung der Produktionseffizienz ist. Die weiteren Entwicklungen könnten zu grundlegenden Veränderungen der landwirtschaftlichen Prozesse führen, wie es beispielsweise im Bereich des Ackerbaus mit bestimmten Robotik-konzepten perspektivisch zu erwarten ist.

Das größte Potenzial zur Optimierung landwirtschaftlicher Prozesse wird in der umfassenden Vernetzung digitaler Einzelanwendungen auf Betriebsebene gesehen. Die Realisierbarkeit dieser Vision und ihre möglichen Auswirkungen waren Untersuchungsgegenstand der zweiten Projektphase, die mit dem TAB-Arbeitsbericht Nr. 194

abgeschlossen wurde. Darin werden eingangs Stand, Perspektiven und Herausforderungen einer digital vernetzten Landwirtschaft dargestellt, wobei der Fokus hier vor allem auf neuen datenbasierten Geschäftsmodellen liegt. Den sogenannten Farmmanagementsystemen, die der Verarbeitung der Hof- und Maschinendaten landwirtschaftlicher Betriebe dienen, kommt dabei eine Schlüsselrolle zu. Anhand ausgewählter, in Deutschland erhältlicher Dienste wird die Frage diskutiert, wer über die auf den Plattformen gespeicherten Daten verfügen darf und von ihrer wirtschaftlichen Verwertung profitiert. Umfragen zufolge ist die Sorge der landwirtschaftlichen Betriebe um einen Verlust der Datenhoheit deutlich ausgeprägt.

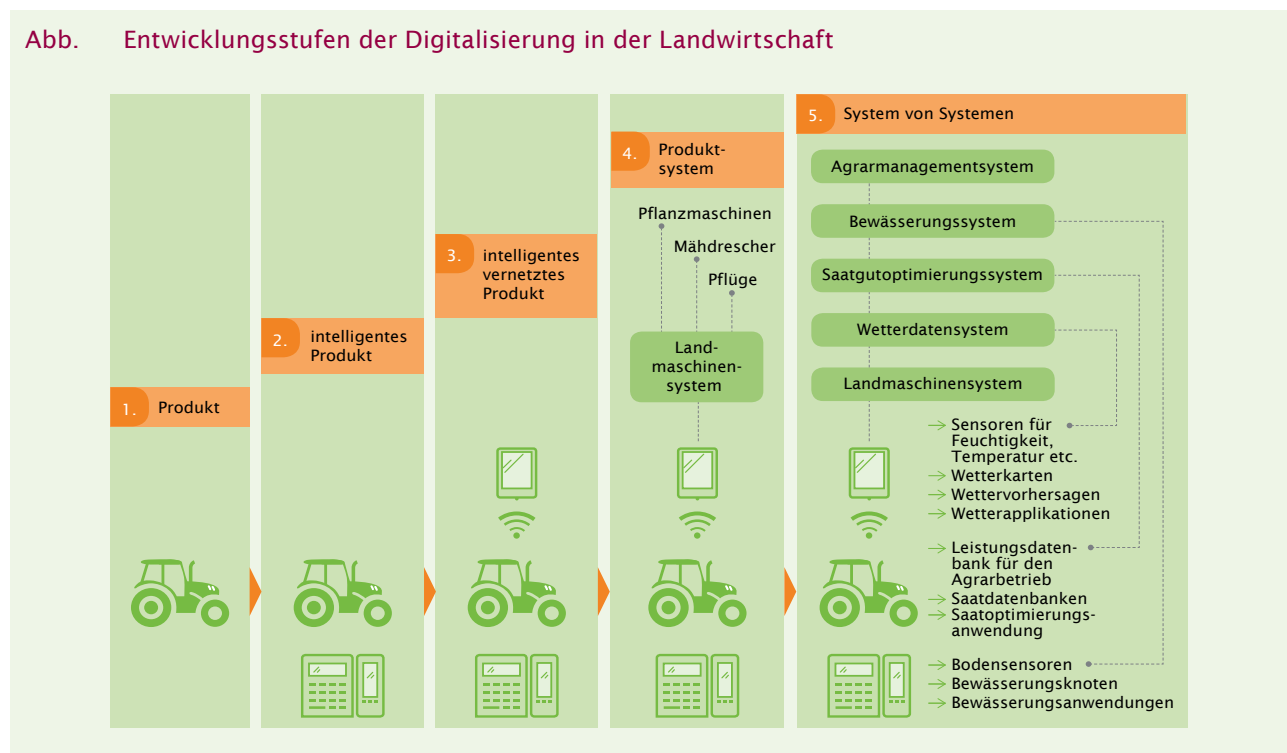
Ein weiterer Schwerpunkt der Analyse liegt auf den ökologischen sowie wirtschaftlichen Implikationen der zunehmenden Nutzung digitaler Anwendungen in der Landwirtschaft. Sowohl in der Pflanzen- als auch in der Tierproduktion sind inzwischen etliche innovative Agrartechnologien etabliert, die eine praktische Anwendung von ressourcenschonenden Maßnahmen der Präzisionslandwirtschaft ermöglichen. Aufgrund der vielfältigen Anwendungsbereiche und Verfahren, der sehr heterogenen Einsatzbedingungen und komplexen Wirkzusammenhänge bestehen hinsichtlich der Größenordnung der in der Praxis erzielbaren Entlastungseffekte allerdings noch große Unsicherheiten. Im Bericht wird zum einen die aktuelle Studienlage zu den Tiergesundheits- und Tierwohlwirkungen sowie den Umweltwirkungen der Präzisionslandwirtschaft differenziert dargelegt. Zum anderen

werden für wichtige digitale Agrartechnologien (automatische Melksysteme, automatische Fütterungsanlagen, Parallelfahr- und automatische Lenksysteme, teilflächen-spezifische Stickstoffdüngung [N-Sensor], Agrarroboter sowie Drohnen) der Wissensstand zu Wirtschaftlichkeitsaspekten wie Investitionsvolumen, Einsparpotenzialen und Wirtschaftlichkeitsschwellen zusammengefasst.

Wie die Analyse zu ökonomischen Effekten zeigt, hängt die betriebswirtschaftliche Rentabilität digitaler Agrartechnologien u.a. maßgeblich von der Betriebsgröße ab. Bei größeren Betrieben ist mit einer höheren Maschinenauslastung zu rechnen, sodass sie die anfallenden Kosten eher amortisieren können. Hingegen erreichen vor allem Familienbetriebe die für einen wirtschaftlichen Einsatz erforderliche Mindestbetriebsgröße oft nicht. Vor diesem Hintergrund wird vermutet, dass sich im Zuge der Automatisierung und Digitalisierung der wirtschaftliche Druck auf kleinere und mittlere Betriebe verstärken und sich so der kontinuierliche Strukturwandel verschärfen könnte, dem die Landwirtschaft seit Jahrzehnten unterworfen ist.

Aufbauend auf diesen Ergebnissen werden abschließend Handlungsoptionen vorgestellt. Es wird Handlungsbedarf in verschiedenen Bereichen identifiziert, darunter infrastrukturelle Rahmenbedingungen, Datenhoheit der Landwirt/innen, Sicherstellung des Zugangs zu digitalen Technologien, Förderung von Innovation und Technikentwicklung sowie Schließen von Wissens- und Forschungslücken.

Abb. Entwicklungsstufen der Digitalisierung in der Landwirtschaft





Mögliche gesundheitliche Auswirkungen verschiedener Frequenzbereiche elektromagnetischer Felder (HF-EMF)

Projektbearbeitung: Reinhard Grünwald, Christoph Revermann und Pauline Riousset

Gegenstand und Ziel der Untersuchung

Seit geraumer Zeit ist eine Zunahme von elektromagnetischen Feldern (EMF) bzw. von EMF-Quellen zu verzeichnen. Ursache hierfür ist vor allem die rasante Digitalisierung nahezu aller Lebensbereiche im gesamten öffentlichen Raum und in praktisch allen privaten Haushalten, die gleichzeitig mit einer starken Nutzung mobil einzusetzender Technologien verbunden ist.

Die Untersuchung des TAB hatte zum Ziel, die Ergebnisse aus den aktuellen nationalen und internationalen Forschungsprojekten insbesondere darauf hin zu analysieren, ob relevante neue Erkenntnisse vorliegen, die substanziell die Diskussionen zu möglichen gesundheitlichen Auswirkungen bzw. Risiken hochfrequenter EMF (HF-EMF) verändern könnten. Der Projektkonzeption entsprechend wurden Mitte 2017 zwei Gutachten zu den Themenfeldern »Aktuelle Forschungen zu möglichen gesundheitlichen Auswirkungen bzw. Risiken der HF-EMF« und »Systematische Beschreibung der EMF-Emissionen elektrischer Geräte und Anlagen« sowie 2019 ein weiteres Gutachten zum Themenfeld »Aktuelle Forschungen und Ergebnisse zu EMF-Risiken für Kinder und ggf. ältere Menschen« durch den Deutschen Bundestag in Auftrag gegeben. Auf Basis der Gutachten wurde bis Oktober 2020 der TAB-Arbeitsbericht erstellt, der seitdem den Prozess der Abnahme durch die Berichterstattergruppe TA der Fraktionen durchläuft.

Zentrale Ergebnisse

Ausgehend vom gegenwärtigen Wissensstand zu möglichen gesundheitlichen Auswirkungen bzw. Risiken von HF-EMF wurden Wissenslücken bzw. Forschungsbedarfe identifiziert. Neben explizit wissenschaftlichen wurden auch übergreifende Aspekte analysiert, wie etwa die potenzielle gesundheitspolitische Relevanz eines Themas oder gesellschaftliche Kontroversen. Auch wenn seitens der wissenschaftlichen Publikationen (und deren Interpretationen) überwiegend kein unmittelbarer politischer Hand-

Projektdaten

Themeninitiative:	Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung
Laufzeit:	2017 bis 2020
Publikationen:	TAB-Arbeitsbericht Nr. 196 TAB-Fokus Nr. 33
Veröffentlichung:	im Abnahmeprozess

lungsbedarf konstatiert wird, sollte nicht unterschätzt werden, dass die politische Perspektive sich durchaus von der wissenschaftlichen unterscheiden kann. Relevant erscheinen solche Aspekte, die in der öffentlichen Debatte präsent sind und bei denen noch kein abschließendes wissenschaftliches Urteil gefällt werden kann. Dabei handelt es sich hauptsächlich um Krebserkrankungen, Einflüsse auf Kognition und Schlaf (mit speziellem Fokus auf Kinder) sowie einen möglichen Zusammenhang mit neurodegenerativen Erkrankungen. Hier zeigen insbesondere neuere Tierstudien erhöhte Inzidenzen, die vor allem Hirntumorrisiken betreffend sowohl die Fachdiskussionen als auch die öffentliche Debatte neu befeuert haben.

Eine wesentliche Aufgabe besteht (grundsätzlich und zukünftig) darin, Hürden für eine offene wechselseitige Kommunikation von Akteursgruppen insbesondere zwischen Wissenschaft, Zivilgesellschaft und Politik abzubauen, um somit Glaubwürdigkeit, Relevanz und Legitimität des Informationsflusses und damit letztlich auch der Entscheidungen zu ermöglichen. Vor diesem Hintergrund erscheint es sinnvoll, den Prozess der Risikobewertung und des Risikomanagements einer Evaluation dahingehend zu unterziehen, ob in Deutschland (und international) relevante Stakeholder rechtzeitig und umfassend genug einbezogen (wurden bzw.) werden und ob die Kommunikation der einzelnen Schritte offen und transparent ist. Gegebenenfalls wäre vor diesem Hintergrund die Risikogovernance entsprechend zu reformieren.

Herausforderungen für die Pflanzenzüchtung

Projektbearbeitung: Arnold Sauter und Monika Zulawski

Gegenstand und Ziel der Untersuchung

Die Pflanzenzüchtung trägt erheblich zum Erhalt und zur Steigerung der landwirtschaftlichen Produktivität bei. Außerdem spielt sie eine wichtige Rolle bei der Anpassung an den Klimawandel. Pflanzenzüchtung ist forschungsintensiv und auf das Zusammenspiel von öffentlicher und privater Forschung angewiesen.

International hat in der Pflanzenzüchtung ein erheblicher Strukturwandel stattgefunden. Viele Züchtungsunternehmen sind von multinationalen Agrochemieunternehmen übernommen worden. Der weltweite Strukturwandel in der Züchtungsbranche ist auch in Deutschland spürbar, aber die deutsche Pflanzenzüchtung ist nach wie vor mittelständisch geprägt und umfasst etwa 60 Unternehmen mit eigenen Zuchtprogrammen.

Die genetische Vielfalt vieler Kulturpflanzenarten ist in den letzten Jahrzehnten zurückgegangen; etliche Arten wurden aus dem Anbau verdrängt. Grundsätzlich kann die Pflanzenzüchtung sowohl zum Verlust als auch zur Förderung und Erweiterung von Biodiversität in der Landwirtschaft beitragen. In jedem Fall ist die Züchtung auf das Vorhandensein und den Zugang zu vielfältigen pflanzengenetischen Ressourcen als Ausgangsmaterial angewiesen.

Ziel der Untersuchung war es, einen Überblick über Potenziale und Aufgaben, Stärken und Schwächen der deutschen (konventionellen und ökologischen) Pflanzenzüchtung gegenüber den Herausforderungen einer nachhaltigen Landwirtschaft angesichts von Klimawandel, Bedürfnissen einer weiter wachsenden Weltbevölkerung sowie dem Biomassebedarf einer zukünftigen Bioökonomie zu erarbeiten.

Zentrale Ergebnisse

Der Endbericht bietet einen Überblick zum Stand der Pflanzenzüchtung in Deutschland, ihren Akteuren, Zielsetzungen, Schwerpunkten und Rahmenbedingungen unter besonderer Berücksichtigung von Vielfalt und Vielfältig-

Projektdaten

Themeninitiative:	Ausschuss für Ernährung und Landwirtschaft
Laufzeit	2016 bis 2020
Publikationen:	TAB-Arbeitsbericht Nr. 197 TAB-Fokus Nr. 34
Veröffentlichung:	im Abnahmeprozess

keit auf den unterschiedlichen Systemebenen. Dabei zeigt sich eine diverse private und öffentliche Akteurslandschaft, deren Engagement auf verschiedene Zielsetzungen, d.h. unterschiedliche Pflanzenarten, Sortentypen und -eigenschaften, ausgerichtet ist. Viele private Unternehmen und öffentliche Forschungseinrichtungen sind international konkurrenzfähig, sowohl im konventionellen als auch – in kleinerem Umfang – im ökologischen Sektor. Gleichzeitig wird deutlich, dass der Saatgutmarkt und damit auch die Züchtung in hohem Grad international bzw. europäisch geprägt sind. Eine Reihe internationaler Verträge sowie europäischer Verordnungen und Richtlinien bildet den Rahmen, in dem sich die Züchtung in Deutschland abspielt.

Beschrieben werden wichtige Einflussfaktoren und daraus resultierende Herausforderungen für die (deutsche) Pflanzenzüchtung, die sich aus aktuellen wissenschaftlich-technologischen Entwicklungen, Einflüssen von Nachfrageveränderungen, verbundenen Betriebsmittelmärkten, der Umwelt- und Energiepolitik sowie durch den Rechtsrahmen für die Nutzung und den Schutz von genetischen Ressourcen und Pflanzensorten ergeben. Für die Politik stellt sich die Aufgabe, den Erhalt und die Steigerung der vorhandenen Vielfalt angesichts zukünftiger Herausforderungen zu ermöglichen und gesellschaftlich besonders wünschenswerte Ausrichtungen und Schwerpunktsetzungen im Bereich der Pflanzenzüchtung zu unterstützen. Vorgestellt werden drei zentrale Handlungsfelder: die allgemeine Weiterentwicklung der Ausrichtung und der Kooperationsformen der Pflanzenzüchtung(sforschung), Maßnahmen zur Erhaltung, Entwicklung und Steigerung der Agrobiodiversität sowie die weitere Ausgestaltung der rechtlichen Rahmenbedingungen.



Energieverbrauch der IKT-Infrastruktur

Projektbearbeitung: Reinhard Grünwald und Claudio Caviezel

Gegenstand und Ziel der Untersuchung

Die enormen Chancen und Risiken des gegenwärtig stattfindenden digitalen Umbruchs werden bislang vor allem in wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Hinsicht thematisiert. Er geht aber auch mit erheblichen ökologischen Wirkungen einher, die als ambivalent einzuschätzen sind. Auf der einen Seite bietet die Digitalisierung die Chance, ökonomische und gesellschaftliche Prozesse neu zu organisieren und insbesondere auch unter Umweltaspekten effizienter zu gestalten, sodass Energie und Ressourcen eingespart werden können. Auf der anderen Seite verbrauchen aber Aufbau und Betrieb der digitalen Infrastrukturen (Endgeräte, Daten- und Rechenzentren, Kommunikationsnetze) große Mengen an Energie und Rohstoffen, wodurch sie wesentlich zur globalen Umwelt- und Klimabelastung beitragen.

Angesichts der mit der Digitalisierung assoziierten bzw. in Aussicht gestellten enormen Nutzenpotenziale besteht die Gefahr, dass damit einhergehende negative Umweltauswirkungen bei Anwender/innen, Forscher/innen und nicht zuletzt auch bei politischen Akteuren zunehmend aus dem Blickfeld geraten könnten. Aktuell wird zwar in Bezug auf Kryptowährungen der Strombedarf von digitalen Produkten oder Dienstleistungen diskutiert, davon abgesehen ist er jedoch kein virulentes Thema gesellschaftlicher bzw. politischer Debatten.

Zentrale Ergebnisse

Der aktuelle Strombedarf der IKT-Infrastrukturen (Rechenzentren und Telekommunikationsnetze) in Deutschland wurde auf der Basis von Verkaufszahlen, technischen Daten zum Stromverbrauch sowie zu Nutzungsmustern von IKT-Komponenten ermittelt. Im Zeitraum von 2015 bis 2019 stieg der Stromverbrauch bei den Rechenzentren um etwa 25 %, bei den Telekommunikationsnetzen um ca. 18 %. Im Verhältnis zum rasanten Wachstum des Datenverkehrs bzw. der IKT-Branche insgesamt handelt es sich hierbei gleichwohl um moderate Verbrauchssteigerungen. Dafür verantwortlich sind die enormen Fortschritte in der

Projektdaten

Themeninitiative:	Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung sowie Ausschuss für Wirtschaft und Energie
Laufzeit	2019 bis 2020
Publikationen:	TAB-Arbeitsbericht Nr. 198 TAB-Fokus Nr. 35
Veröffentlichung:	im Abnahmeprozess

Mikroelektronik, die etwa alle 2 Jahre zu einer Verdoppelung der Leistungsfähigkeit von Computerkomponenten geführt haben, ohne deren Strombedarf im gleichen Ausmaß ansteigen zu lassen. Außerdem konnte der Stromverbrauch von Rechenzentren durch gebäudetechnische und organisatorische Maßnahmen deutlich reduziert werden, etwa durch energieeffizientere Kühltechniken oder Prozessoptimierungen im täglichen Betrieb.

Um den zukünftigen Anstieg des Energiebedarfs der IKT-Infrastrukturen zu bremsen, müssen vorhandene Energieeffizienzpotenziale (weiterhin) konsequent ausgeschöpft werden. Im TA-Projekt wurden über 60 technologische und organisatorische Optionen zur Einsparung von Energie in IKT-Infrastrukturen identifiziert. Als besonders vielversprechende Maßnahmen wurden vertieft untersucht: die Nutzung von Abwärme aus dem Betrieb von Rechenzentren, flüssigkeitsgekühlte Server und Komplettsysteme, die Gleichstromversorgung von Rechenzentren sowie Rechenzentren als Anbieter von Regelleistung.

Bei der Umsetzung innovativer Energieeinsparlösungen in die Praxis sind in erster Linie die Betreiber gefordert. Staatlichen Akteuren stehen diverse Möglichkeiten offen, die Diffusion zu unterstützen und damit zu beschleunigen. Dazu zählen u. a. die Forschungsförderung, die Unterstützung von Pilot- oder Demonstrationsprojekten, eine auf Nachhaltigkeitsziele ausgerichtete öffentliche Beschaffung, die Sensibilisierung von Betreibern und Nutzer/innen für das Thema und nicht zuletzt die Regulierung bzw. der Abbau innovationshemmender Bestimmungen.

Innovative Technologien, Prozesse und Produkte in der Bauwirtschaft

Projektbearbeitung: Christoph Kehl, Matthias Achternbosch und Christoph Revermann

Gegenstand und Ziel der Untersuchung

Die Art und Weise, wie Bauwerke errichtet werden, ist in den letzten Jahrzehnten im Wesentlichen gleich geblieben; die Planung findet zwar inzwischen am Computer statt, die elektronischen Planunterlagen werden jedoch meist weiterhin wie Papierdokumente behandelt und zwischen den verschiedenen Projektbeteiligten separat ausgetauscht. Auch an der auf den Baustellen eingesetzten Maschinenteknik hat sich in den letzten 10 bis 15 Jahren kaum Grundlegendes geändert. Es besteht daher weitgehender Konsens, dass die Innovationstätigkeit im deutschen Bauwesen deutlich steigen muss, um die gesellschaftlichen Erwartungen in den Bereichen Wohnungs- bzw. Infrastrukturbau – Bereitstellung von ausreichendem Wohnraum zu vertretbaren Kosten sowie Erhaltung und Ausbau der Infrastruktur – mit den begrenzt verfügbaren Ressourcen erfüllen zu können. Von der Digitalisierung und Automatisierung der Bauprozesse werden diesbezüglich wesentliche Impulse erwartet.

Der Anfang 2021 den Berichterstattem TA zur Abnahme vorgelegte Bericht gibt vor diesem Hintergrund einen Überblick über relevante Trends in Bezug auf Technologie-, Produkt- und Prozessinnovationen in der Baubranche, insbesondere im Hinblick auf die Bereiche digitales Planen und Bauen mit Building Information Modeling (BIM), additive Fertigung, serielles und modulares Bauen sowie automatisierte Baumaschinen und Robotik.

Zentrale Ergebnisse

Analog zur Industrie 4.0 besteht auch beim Bauen 4.0 das Ziel, die digitalen Einzellösungen entlang der Wertschöpfungskette »Planen und Bauen« nahtlos miteinander zu vernetzen, um eine flexiblere, datenbasierte Steuerung der Bauprozesse zu ermöglichen und so Effizienzpotenziale zu nutzen. Alles in allem ist der digitale Vernetzungsgrad in der Baubranche jedoch noch gering, und gerade die Schnittstellen zwischen den bereits vorhandenen Werkzeugen der digitalen Bauplanung (Com-

Projektdaten

Themeninitiative:	Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung
Laufzeit	2019 bis 2021
Publikationen:	TAB-Arbeitsbericht Nr. 199 TAB-Fokus Nr. 36
Veröffentlichung:	im Abnahmeprozess

puter-aided Design – CAD, BIM etc.) und den Werkzeugen der digitalen, automatisierten Produktion (additive Fertigung, modulare/serielle Verfahren, Baumaschinen etc.) sind noch unterentwickelt. Über allem steht die Frage, welchen Beitrag die Digitalisierung zur nachhaltigeren Ausrichtung des außerordentlich energie- und ressourcenintensiven Bausektors leisten kann.

Es zeigt sich ganz deutlich, dass der digitale Wandel Zeit benötigen wird und die Forcierung der Technikentwicklung alleine nicht ausreichend ist, damit Innovationen letztlich auch in der Praxis ankommen. Mit Blick auf die Umsetzungsfähigkeit von Innovationen in der Bauwirtschaft ist stattdessen ein wesentlich erweiterter Blickwinkel notwendig, der auch systemische Rahmenbedingungen und sogenannte weiche Aspekte einbezieht (Betriebsführung, Risikobereitschaft, Kommunikationskultur etc.). Angesichts der Kleinteiligkeit der Baubranche werden digitale Anwendungen nur dann erfolgreich sein, wenn sie den Anforderungen und Bedürfnissen der kleinen und mittleren Unternehmen gerecht werden. Diese sollten deshalb Gelegenheit haben, die Innovations- und Standardisierungsprozesse mitzugestalten. Dafür müssen entsprechende Strukturen geschaffen bzw. ausgebaut werden (z. B. regionale Kompetenz- und Demonstrationszentren, Informations- und Beratungsangebote, niederschwellige Fördermaßnahmen).



Welt ohne Bargeld – Veränderungen der klassischen Banken- und Bezahlssysteme

Projektbearbeitung: Simone Ehrenberg-Silies, Robert Peters, Christian Wehrmann und Stephanie Christmann-Budian

Gegenstand und Ziel der Untersuchung

Bargeld ist in den meisten Ländern weltweit nach wie vor das dominierende Zahlungsmittel, wobei seine Bedeutung in Afrika am größten und in Ozeanien am geringsten ist. In Europa zeigt sich ein vielschichtiges Bild: Während in Albanien, Bulgarien und Serbien über 80 % der Transaktionen am Point-of-Sale (POS) in bar beglichen werden, sind es in Dänemark, Norwegen, Schweden, Island und dem Vereinigten Königreich inzwischen unter 15 %. Deutschland liegt mit rund 63 % im oberen Mittelfeld.

Die sich im Abnahmeprozess befindende Kurzstudie bietet einen Überblick über Vorzüge und Nachteile des Bargelds sowie unbarer Zahlungslösungen. Neben der generellen Funktionsweise der Zahlungsarten wird erörtert, welche Voraussetzungen für ihre Nutzung aus der Perspektive von Verbraucher/innen erfüllt sein müssen und in welchen Zahlungssituationen sie eingesetzt werden können, etwa im stationären Handel oder im E-Commerce. Ebenso wird beleuchtet, welche Kosten für die Infrastruktur und beim Bezahlvorgang (Transaktionskosten) der jeweiligen Bezahlvariante entstehen und wer für sie aufkommen muss. Auch die Frage, wie bei dem jeweiligen Zahlungsinstrument Zahlungsausgleich bzw. Zahlungsgarantien zustande kommen, wird betrachtet. Zudem werden einzelne Basistechnologien vorgestellt, welche die Grundlage für die Verbreitung neuartiger Zahlungslösungen sind, u. a. kontaktloses Bezahlen mit Debit- oder Kreditkarte, mobiles Bezahlen mit dem Smartphone (zumeist mit virtueller Karte) oder Kryptoassets mit Bezahlfunktion.

Anhand von Schweden, einem der Länder mit der europa- und weltweit geringsten Bargeldnutzung, wird illustriert, wie die Verbindung unterschiedlicher Faktoren zum Bedeutungsverlust von Bargeld beitragen kann, ohne dass dies politisch so gewollt worden ist. Am Beispiel von China wird aufgezeigt, wie fortschreitende Digitalisierung und mobiles Bezahlen Hand in Hand gehen und wie das Bezahlen zum Vehikel umfassender Kontrolle und geopolitischer Machtpolitik werden kann. Beide Länder eint,

Projektdaten

Themeninitiative:	Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung
Laufzeit	2019 bis 2021
Publikationen:	TAB-Kurzstudie Nr. 2 TAB-Fokus Nr. 37
Veröffentlichung:	im Abnahmeprozess

dass sie mit Nachdruck Projekte zur Einführung digitaler Zentralbankwährungen verfolgen, wenngleich aus unterschiedlichen Beweggründen.

Des Weiteren wird aufgezeigt, wie Open Banking neuen Akteuren den Markteintritt in den Finanz- und Bankenbereich erleichtert hat und welche Geschäftsmodelle und Strategien diese – u. a. auch als Kooperationspartner traditioneller Banken – verfolgen. Ebenso wird beschrieben, vor welchen Herausforderungen das europäische Bankwesen steht und mit welchen Maßnahmen sich etablierte Kreditinstitute im europäischen Zahlungsverkehr gegenüber der zumeist nichteuropäischen Konkurrenz behaupten wollen.

Am 18. Juni 2020 wurden die durch Quellen- und Literaturanalyse sowie durch Interviews mit Expert/innen gewonnenen Zwischenergebnisse in Form eines Thesenspapers im Deutschen Bundestag mit Abgeordneten und Fachleuten aus den Bereichen FinTech, Handel, Informationswirtschaft, Kreditwirtschaft, Notenbanken, Sicherheit, Verbraucherschutz sowie der Wissenschaft diskutiert. Im Nachgang zu diesem Fachgespräch erhielten vier an der Kurzstudie interessierte Verbände aus den Bereichen Pro-Bargeld-Initiativen sowie Bargeldversorgung die Möglichkeit, einen Fragebogen zu beantworten. Zudem wurde ein Gutachten zum Thema »Datenschutz und technische Sicherheit bei elektronischen Bezahlssystemen im Vergleich zu Bargeld« vergeben.

Chancen der digitalen Verwaltung

Projektbearbeitung: Michaela Evers-Wölk, Jakob Kluge und Saskia Steiger

Gegenstand und Ziel der Untersuchung

Mit dem Versprechen hoher Effizienz und Effektivität sind Digitalisierungsprozesse Auslöser für stetige Neugestaltungen öffentlicher Verwaltungsleistungen weltweit. Arbeits- und Kommunikationsabläufe stehen hier ebenso im Fokus digitaler Innovationen wie Abläufe zwischen Verwaltungen und ihren Kunden. Ziel ist es, Leistungen und Service von öffentlichen Verwaltungen zu verbessern und Bürokratie abzubauen. Nicht zuletzt besitzt die Digitalisierung das Potenzial, durch die Bereitstellung und den Zugang zu Informationen (Open Data, Open Government) öffentliches Verwaltungshandeln transparent zu machen. Mittels neuer Technologien sind auch gänzlich neue Verwaltungsprodukte und Transformationen ganzer Behörden vorstellbar.

In den politischen Diskussionen wird problematisiert, dass Deutschland bei der Digitalisierung seiner Verwaltung ein strukturelles Defizit aufgebaut hat. Gleichzeitig wurden in den vergangenen Jahren legislative Rahmenbedingungen zur Verbesserung der Situation initiiert. Zuletzt wurde 2017 das Onlinezugangsgesetz (OZG) mit dem Ziel verabschiedet, bis 2022 alle Dienstleistungen der öffentlichen Verwaltung für Bürger/innen sowie für Unternehmen digital über Onlineportale zugänglich zu machen.

In den fachöffentlichen Debatten wird auf die Potenziale von Systemen der künstlichen Intelligenz (KI) und der Distributed-Leger-Technologie (DLT) für den Bereich der öffentlichen Verwaltung verwiesen. Mit KI-Technologien werden automatisierte und datenbasierte Entscheidungsprozesse verbunden, deren vielfältige Einsatzszenarien insgesamt in einer Erhöhung der Effektivität, Qualität und Sicherheit von Verwaltungsprozessen resultieren können. Ähnliches gilt für DLT und Blockchain, welche es z. B. ermöglichen könnten, das Transaktions- und Prozessmanagement im Zusammenhang mit Registern und Grundbüchern effizient und sicher zu gestalten sowie behördenübergreifend zu automatisieren.

Projektdaten

Themeninitiative:	Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung
Laufzeit	2019 bis 2021

Das TA-Projekt »Chancen der digitalen Verwaltung« wird in zwei Phasen durchgeführt. In der ersten Projektphase wurden zwei Gutachten vergeben. Mithilfe eines Gutachtens wurden die Perspektiven und Erfahrungen der Digitalisierung öffentlicher Verwaltung in Deutschland mit besonderem Fokus auf die Bereiche KI und DLT analysiert. Dabei wurden Treiber und Erfolgsfaktoren, aber auch Hürden innerhalb der Behörden sowie mit Bezug zu den Rahmenbedingungen herausgearbeitet. In einem zweiten Gutachten wurden internationale Praxisbeispiele der Digitalisierung öffentlicher Verwaltung in den Technologiebereichen KI und DLT ausgewählt und systematisch dargestellt. Die Anwendungsbeispiele verweisen auf technologieinduzierte Veränderungen in der Organisation, im Personalbestand und im Aufgabenprofil der öffentlichen Verwaltung, gleichzeitig veranschaulichen sie veränderte Anforderungen in den betroffenen Verwaltungseinheiten durch die Digitalisierung.

In der zweiten Projektphase wird eine vertiefende Untersuchung von ausgewählten Innovationsfeldern der Digitalisierung für die weitere Entwicklung der öffentlichen Verwaltung in Deutschland durchgeführt. Auch hier stehen die Veränderungspotenziale der KI und DLT bzw. Blockchain im Mittelpunkt. Darüber hinaus sorgte der Ausbruch der Infektionskrankheit COVID-19 für deutlich veränderte Rahmenbedingungen und Aufgaben für öffentliche Verwaltungen. Die Auswirkungen der Coronapandemie auf die Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung werden daher in Form eines Exkurses beleuchtet.



Chancen und Risiken der Digitalisierung kritischer kommunaler Infrastrukturen an den Beispielen der Wasser- und Abfallwirtschaft

Projektbearbeitung: Pauline Rioussset, Saskia Steiger und Claudio Caviezel

Gegenstand und Ziel der Untersuchung

Die Digitalisierung bietet für Kommunen und kommunale Unternehmen zahlreiche Möglichkeiten für eine effizientere und sicherere Daseinsvorsorge. In der Wasserwirtschaft beispielsweise können digitale Technologien bei der Instandhaltung der Infrastrukturen von Nutzen sein, indem etwa Leckagen im Rohrnetz anhand der Analyse von Messwerten ausfindig gemacht oder robotergestützte Kamerasysteme mit automatisierter Bilderkennung bei der Kanalinspektion eingesetzt werden. In der Abfallwirtschaft können öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger mithilfe von Sensorik, Telematiksoftware und künstlicher Intelligenz die Abfallsammlung und -sortierung optimieren und so die Kreislaufwirtschaft befördern. Zudem kann die Leistungserbringung stärker bedarfsorientiert gestaltet und Gebühren können verursachergerecht berechnet werden.

Die zunehmende Durchdringung der Infrastrukturen und Prozesse mit Informations- und Kommunikationstechnik hat allerdings auch Implikationen für die Versorgungssicherheit. Zum einen erhöhen sich die Verletzlichkeiten gegenüber Störungen in den IT-Systemen, wobei sich solche Störungen infolge der wachsenden Abhängigkeiten verstärkt auf die Funktionstüchtigkeit der Prozesse auswirken können. Dies macht zusätzliche Anstrengungen zur Absicherung der IT-Infrastrukturen und -Prozesse erforderlich. Zum anderen eröffnet die Digitalisierung etwa in der Wasserversorgung Potenziale für verbesserte Reaktionen auf Störungen des Normalbetriebs. Gleichzeitig aber erhöht sich dadurch die Komplexität der Systeme, die für das Betriebspersonal immer schwieriger zu beherrschen ist. Dies kann unter Umständen ein effizientes Notfall- oder Krisenmanagement auch erschweren.

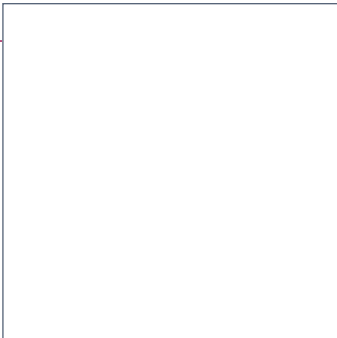
Vor diesem Hintergrund ist es das Ziel des TA-Projekts, die Rahmenbedingungen zu identifizieren und zu diskutieren, unter welchen die Potenziale der Digitalisierung für kommunale Infrastrukturen bei gleichzeitiger Gewährleistung der Versorgungssicherheit gehoben werden können. In der ersten Projektphase (2019) wurden im

Projektdaten

Themeninitiative:	Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung sowie Ausschuss für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
Laufzeit	2019 bis 2021

Rahmen von Gutachten der Status quo sowie sich abzeichnende Chancen und Trends der Digitalisierung an den Beispielen der kommunalen Wasser- und Abfallwirtschaft erfasst und vertieft analysiert.

Der Fokus der zweiten Projektphase (ab 2020) liegt auf der Versorgungssicherheit in der Wasserwirtschaft vor dem Hintergrund einer weiter voranschreitenden Digitalisierung. Dazu wurden zwei Gutachten vergeben. Im ersten Gutachten werden die rechtlichen, technischen und verbandlichen Anforderungen und Vorkehrungen zum Schutz von Anlagen und Prozessen der Wasserwirtschaft vor Gefahren für die Informationssicherheit dargestellt. Außerdem wird der aktuelle Stand bei der Umsetzung von präventiven Maßnahmen für die Informationssicherheit erhoben und im Hinblick auf mögliche Hemmnisse für die Umsetzung ausgewertet. Schließlich wird analysiert, wie sich die Trends der Digitalisierung auf die IT-Sicherheit in der Wasserwirtschaft auswirken können. Im zweiten Gutachten werden zum einen die Chancen, die sich aus der voranschreitenden Digitalisierung für die Bewältigung von Störungen und Krisen ergeben, anhand von konkreten Szenarien ermittelt und bewertet. Zum anderen werden die Auswirkungen der Digitalisierung auf die Beschäftigten und die Organisation der Wasserunternehmen analysiert und unter dem Aspekt der Kritikalität und Vulnerabilität diskutiert.



Energiespareffekte im Gebäudesektor

Projektbearbeitung: Lydia Illge, Britta Oertel und Norbert Krauß

Gegenstand und Ziel der Untersuchung

Rund ein Drittel des Energieverbrauchs in Deutschland entfällt auf die Bereiche Raumwärme und Warmwasser. Aus energie- und klimapolitischer Sicht kommt der Reduzierung des Energieverbrauchs für Raumwärme und Warmwasser daher hohe Bedeutung zu. Insbesondere im Bestand von Wohn-, Büro- und Verwaltungsgebäuden werden hohe Einspareffekte gesehen. Um Investitionsmittel und Fördergelder hierfür effizient einzusetzen, bedarf es robuster und realistischer Daten zum Einsparpotenzial durch unterschiedliche Technologien (z.B. Wärmepumpen, Solarthermie, Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung, digitale Anlagensteuerung und -regelung, Fenstertausch, Fassadendämmung). Auf dieser Basis können durch den Gesetzgeber konkrete und wirksame Politikmaßnahmen zur Förderung der Energieeinsparung und Effizienzsteigerung initiiert werden.

Die in wissenschaftlichen Studien ermittelten Ergebnisse zu Energieeinsparungen und Treibhausgasemissionsreduktionen weichen zum Teil deutlich voneinander ab. Deshalb ist es von großer Bedeutung, dass die jeweiligen unterschiedlichen Betrachtungsebenen und auch unterschiedlichen Ziele bzw. Verwendungszwecke der Energieverbrauchswerte differenziert werden: Auf der Gebäude- bzw. Einzelfallebene ist zu berücksichtigen, dass die berechneten Einsparpotenziale bei der Gebäudesanierung auf einer Reihe von Annahmen basieren (z.B. Referenzwerte für Wärmedurchgangskoeffizienten, Luftwechselraten und Raumlufttemperaturen, Nutzerverhalten, Wärmetransfer aufgrund angrenzender unbeheizter Räume sowie standortbezogene Klimadaten). Der auf Basis theoretischer, technisch-physischer Berechnungen zum Energieaufwand eines Gebäudes ermittelte Energiebedarf dient dazu, Auskunft über die Effizienz des betrachteten Gebäudes und einen behördlichen Nachweis zu liefern. Bei der Messung von Energieverbräuchen steht hingegen das Ziel im Vordergrund, Informationen über die tatsächlich verbrauchte Energiemenge und die entstandenen Kosten zu erlangen. Zu beachten ist, dass auch die Qualität der Bau-

Projektdaten

Themeninitiative:	Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung
Laufzeit	2020 bis 2021

ausführung den tatsächlichen Energieverbrauch maßgeblich beeinflusst.

Vor dem Hintergrund der hohen Bedeutung von Energieeinsparungen im Wohn-, Büro- und Verwaltungsgebäudesektor sowie den Abweichungen zwischen errechneten und realisierten Einspareffekten der einzelnen Technologien wird im TA-Projekt das Kosten-Nutzen-Verhältnis der für die Energiewende bedeutsamen Technologien und energetischen Sanierungsmaßnahmen beleuchtet. Des Weiteren werden das Ausmaß und die Ursachen von Abweichungen zwischen realisierten und vorab berechneten Einsparpotenzialen untersucht, um aufbauend darauf eine realitätsbasierte Bewertung der Technologien vorzunehmen und wirksamere Politikmaßnahmen abzuleiten. Das TA-Projekt wird in drei Schritten durchgeführt:

- Basierend auf einer Literaturschau wird im ersten Schritt ein Überblick über erwartete und realisierte Einspareffekte, Kosten und Kosten-Nutzen-Relationen von relevanten Technologien und Maßnahmen zur energetischen Gebäudesanierung geschaffen.
- Im zweiten Schritt erfolgen eine Gegenüberstellung der Einsparwirkungen und Kosten als Kosten-Nutzen-Relationen sowie des Ausmaßes und der Ursachen von Abweichungen bei ermittelten Einspareffekten. Am Beispiel prägender wissenschaftlicher Studien wird systematisch dargelegt, wie die Energiespareffekte ermittelt wurden, um so relevante Unterschiede herauszustellen.
- Im Rahmen eines Workshops mit Wissenschaftler/innen aus Universitäten und Forschungseinrichtungen werden im dritten Schritt die Ergebnisse der vorangegangenen Arbeitsschritte diskutiert.



Gene Drives – Technologien zur Verbreitung genetischer Veränderungen in Populationen

Projektbearbeitung: Alma Kolleck, Arnold Sauter und Steffen Albrecht

Gegenstand und Ziel der Untersuchung

Als Gene Drives werden genetische Elemente bzw. gentechnische Konstrukte bezeichnet, deren inhärente Eigenschaften dafür sorgen, dass sie durch Vererbung überproportional häufig (d. h. häufiger als 50 % für eine bestimmte Genvariante väterlichen oder mütterlichen Ursprungs) weitergegeben werden. Hierdurch können sich die von solchen genetischen Elementen bestimmten Merkmale bevorzugt und rasch in Populationen verbreiten (potenziell bis hin zur genetischen Veränderung gesamter Wildpopulationen oder Arten).

Die Entwicklung von Gene Drives bzw. Gene-Drive-Technologien zielt darauf ab, eine gewünschte, genetisch basierte Eigenschaft in einer Population von Lebewesen zu verbreiten. Zu den häufig genannten Forschungs- und Anwendungszielen gehören die Dezimierung (bis hin zur völligen Auslöschung) von invasiven Arten (wie etwa Hausmäusen zum Schutz natürlicher Ökosysteme in betroffenen Gebieten) oder von Insektenpopulationen, die entweder landwirtschaftliche Nutzpflanzen schädigen (wie z. B. die Kohlmotte) oder aber humanpathogene Erreger übertragen (wie z. B. die Anopheles-Mücke für Malaria). Alternativ könnten krankheitsübertragende Insekten(populationen) über Gene Drives auch so verändert werden, dass Erreger (z. B. für Malaria) nicht mehr (effizient) übertragen werden können.

Gegenüber bisherigen Anwendungen bzw. Einsatzszenarien gentechnologisch veränderter Organismen (GVO) etwa in der Landwirtschaft stellt die Wirkungsweise von Gene Drives eine Art Paradigmenwechsel dar: Bei bisherigen Ansätzen soll die genetische Modifikation auf die ausgebrachten GMO begrenzt werden (z. B. bei gentechnisch veränderten Pflanzen im landwirtschaftlichen Anbausystem). Im Gegensatz dazu wird durch Gene Drives die Verbreitung der GMO bzw. der genetischen Veränderungen in der noch nicht veränderten Population derselben Art ausdrücklich angestrebt. Diese Verbreitung hat fundamentale Auswirkungen auf die Risikoabschätzung und mögliche Risikomanagement-

Projektdaten

Themeninitiative:	Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung
Laufzeit	2020 bis 2022

maßnahmen von Gene-Drive-Anwendungen, aber auch bereits auf eine Nutzen-Risiko-Abwägung als Basis einer möglichen Zulassung von experimentellen Freisetzen.

Im TA-Projekt werden der aktuelle Stand der Gene-Drive-Technologien und ihrer Anwendungsmöglichkeiten erfasst, wesentliche Risikodimensionen untersucht und Handlungsoptionen insbesondere zur Regulierung und Forschungsausrichtung herausgearbeitet. Ausgangspunkt der Analyse ist eine Bestandsaufnahme der wissenschaftlich-technischen Entwicklungen und Möglichkeiten, der vorgesehenen Anwendungen und alternativer Problemlösungsstrategien. Anhand ausgewählter, repräsentativer Beispiele aus drei verschiedenen möglichen Anwendungsfeldern (im Bereich der globalen Gesundheit, des Arten- und Naturschutzes sowie der Landwirtschaft) wird eine vergleichende ökologische und ethische Folgenanalyse durchgeführt. Weiterhin soll die internationale Regulierungsdebatte detailliert nachvollzogen und hinsichtlich ihrer möglichen Konsequenzen für die deutsche Politik analysiert werden.

Im Juni 2020 wurden drei Gutachten zu möglichen Anwendungen von Gene Drives im Vergleich mit alternativen Herangehensweisen in den Bereichen Gesundheit, Landwirtschaft sowie Umwelt- und Naturschutz durch den Deutschen Bundestag in Auftrag gegeben. Ihre Auswertung bildet die Basis für die vertiefte Analyse des öffentlichen und wissenschaftlichen Diskurses zu Gene Drives in der zweiten Phase des Projekts im Jahr 2021.

Urbaner Holzbau

Projektbearbeitung: Sonja Kind, Tobias Jetzke, Christoph Bogenstahl und Stephan Richter

Gegenstand und Ziel der Untersuchung

War Holz bis in die Neuzeit der dominierende Werkstoff im Bauwesen, wurde die Holzbauweise zunächst durch Stein- und Ziegelbauten und im Zuge der industriellen Entwicklung durch den Stahl- und Betonbau größtenteils substituiert.

Holzhäuser wurden bis in die 1990er Jahre überwiegend in ländlichen Regionen oder stadtnahen Randgebieten als Ein- oder Zweifamilienhäuser errichtet. Erst in jüngster Zeit zeigen sich eine Renaissance und Weiterentwicklung des Holzbaus. Durch die Weiterentwicklung von Baurichtlinien und -gesetzen, vor allem im Kontext des Brand-schutzes, sowie durch die stärkere Orientierung von Gesellschaft und Politik auf Nachhaltigkeitsaspekte im Bauwesen hält die Holzbauweise nun seit einigen Jahren vermehrt im innerstädtischen Bau Einzug.

Motive für das Bauen mit Holz liegen einerseits in ökologischen Vorteilen (z. B. bessere CO₂-Bilanz) gegenüber konventionellen Betonbauten. Bauteile können zudem gut vorgefertigt werden und ermöglichen so ein schnelleres Bauen mit bis zu 80 % weniger Baustellenverkehr. Die hohe Schwingfähigkeit von Holz erhöht auch die Erdbebensicherheit der Häuser, was in vielen (Welt-)Regionen relevant ist. Andererseits bestehen zum Teil noch Schwierigkeiten bei der Erfüllung von Brandschutzanforderungen sowie aufwendigere Genehmigungsverfahren bei der Planung und Realisierung von Holzbauten.

Insbesondere im Bereich der Bestandssanierung – hierzu werden Baumaßnahmen zur Umnutzung, Aufstockung und Nachverdichtung gezählt – gewinnt die Holzbauweise an Bedeutung. Holz eignet sich immer besser auch für mehrgeschossige Bauten. Mittlerweile werden Holzhäuser mit 5 bis 7 oder mehr Geschossen errichtet. 2019 wurde in Heilbronn mit einer Höhe von 34 m und 10 Geschossen das erste Holzhochhaus in Deutschland fertiggestellt. Weitere Hochhäuser aus Holz befinden sich in der Planung. Internationale Beispiele verdeutlichen die Möglichkeiten urbanen Holzbaus, z. B. das 63 m hohe,

Projektdaten

Themeninitiative:	Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung
Laufzeit	2020 bis 2021

18-geschossige Studentenwohnheim »Brock Commons« in Kanada oder das 84 m hohe, 24-geschossige Holzhochhaus »HoHo« in Wien. Ab 2022 soll in Berlin-Kreuzberg ein ganzer Wohnblock aus Holz gebaut werden und mit einer geplanten Höhe von knapp 100 m wird das dort errichtete »WoHo« Deutschlands höchstes Holzhaus sein.

Ziel der Kurzstudie ist es, einen Überblick über Herausforderungen und Potenziale des urbanen Holzbaus in Bezug auf mehrgeschossige Holzhochhäuser und sonstige größere Holzbaukomplexe zu geben. In der Kurzstudie werden Innovationspotenziale des urbanen Holzbaus sowie die damit verbundenen TA-relevanten Implikationen analysiert. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Beschreibung der Akteurslandschaft und der Wertschöpfungskette (sogenanntes Ökosystem des urbanen Holzbaus). Hierfür werden die Wertschöpfungskette und die Branchenstruktur des Holzbausektors, relevante Förderstrategien und -programme sowie die Forschungslandschaft im internationalen Vergleich untersucht. Es wird ein Mapping aktueller, deutscher und internationaler Holzhochbauprojekte im urbanen Raum durchgeführt.

Im Mittelpunkt steht die Analyse von förderlichen und hinderlichen Faktoren in den Einflussphären Gesellschaft, Wirtschaft, Technik, Politik und Recht sowie Umwelt. Die Ergebnisse werden mit Blick auf Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken des urbanen Holzbaus (SWOT-Analyse) zusammenfassend bewertet, um daraus mögliche Handlungsfelder abzuleiten. Zur Validierung der (vorläufigen) Ergebnisse werden diese im Rahmen eines (digitalen) Workshops mit Vertreter/innen aus den Bereichen Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Nachhaltigkeit vorgestellt und diskutiert.



Publikationen im Berichtszeitraum

TAB-Arbeitsberichte

- Nr. 186 inklusive TAB-Fokus Nr. 25
Lichtverschmutzung – Ausmaß, gesellschaftliche und ökologische Auswirkungen sowie Handlungsansätze
Juni 2020
Bundestagsdrucksache 19/22433
- Nr. 187 inklusive TAB-Fokus Nr. 26
Autonome Waffensysteme
Oktober 2020
Bundestagsdrucksache 19/23672
- Nr. 195 *Das TAB im Jahr 2019*
Tätigkeitsbericht
Juli 2020

TAB-Kurzstudien

- Nr. 1 inklusive TAB-Fokus Nr. 29
New Space – neue Dynamik in der Raumfahrt
Oktober 2020

TAB-Hintergrundpapiere

- Nr. 24 *Mögliche Diskriminierung durch algorithmische Entscheidungssysteme und maschinelles Lernen*
Oktober 2020
- Nr. 25 *Petitionen an den Deutschen Bundestag – Bekanntheit und Nutzung*
November 2020

TAB-Brief

- Nr. 51 *30 Jahre TAB – Beiträge zu einer vorausschauenden und vorsorgenden Politikgestaltung*
Dezember 2020

TAB-Sensor

- Nr. 3 *Wer kennt und nutzt Petitionen an den Deutschen Bundestag?*
Ergebnisse einer Repräsentativbefragung
November 2020

Themenkurzprofile aus dem Horizon-Scanning

- Nr. 35 *Hochwertiges Recycling für eine Kunststoff-kreislaufwirtschaft*
- Nr. 36 *Innovationen zum Umgang mit dem Meeresspiegelanstieg*
- Nr. 37 *Technologien zur Nachverfolgbarkeit von Wertschöpfungs- und Lieferketten*
- Nr. 38 *Kognitive Assistenzsysteme*
- Nr. 39 *Nachhaltige Phosphorversorgung*
- Nr. 40 *Robo-Recruiting – Einsatz künstlicher Intelligenz bei der Personalauswahl*
- Nr. 41 *Perspektiven eines hybriden Arbeitens im Homeoffice und im Büro*
- Nr. 42 *Learning Analytics – Potenzial von KI-Systemen für Lehrende und Lernende*
- Nr. 43 *Sustainable Cooling – nachhaltige Kühlung bei Hitze*
- Nr. 44 *Beschränkung von Liveveranstaltungen während der Coronapandemie – ökonomische Auswirkungen und digitale Lösungen im Kulturbetrieb*

Im **Webangebot des TAB** [\[Icon\]](#) sind alle bisherigen Publikationen mit Bestell- und Downloadmöglichkeiten sowie ausgewählte Informationen in englischer Sprache zu finden.

Das TAB, sein Auftraggeber und seine Partnerinstitutionen

Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag

Neue Schönhauser Straße 10, 10178 Berlin
 Telefon: +49 30 28491-0
 E-Mail: buero@tab-beim-bundestag.de
 Web: www.tab-beim-bundestag.de
 Twitter: @TABundestag

Leitung/Team (ITAS)

- › Prof. Dr. Armin Grunwald
- › Dr. Christoph Revermann
- › Dr. Arnold Sauter

- › Dr. Matthias Achternbosch
- › Dr. Steffen Albrecht
- › Dr. Claudio Caviezel
- › Carmen Dienhardt
- › Dr. Katrin Gerlinger
- › Brigitta-Ulrike Goelsdorf
- › Dr. Reinhard Grünwald

- › Dr. Christoph Kehl
- › Dr. Alma Kolleck
- › Dr. Pauline Rioussset
- › Bernd Stegmann
- › Dr. Saskia Steiger

Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT)

Karlstraße 11, 76133 Karlsruhe
 Telefon: +49 721 608-22501
 E-Mail: buero@itas.kit.edu
 Web: www.itas.kit.edu

Das Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) ist eine Forschungseinrichtung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT). Das ITAS ist mit über 100 wissenschaftlichen Mitarbeiter/innen die größte und traditionsreichste wissenschaftliche Einrichtung in Deutschland, die sich in Theorie und Praxis mit Technikfolgenabschätzung (TA) und Systemanalyse befasst. Das ITAS ist in das Forschungsprogramm »Technologie, Innovation und Gesellschaft« der Helmholtz-Gemeinschaft eingebunden. Darüber hinaus führt es in großem

Umfang Drittmittel- und Auftragsforschung durch. Wichtige Auftrag- und Zuwendungsgeber sind im politischen Bereich das deutsche und das europäische Parlament und auf Regierungsseite die EU-Kommission, Bundes- und Landesministerien sowie Behörden. Auftraggeber aus der Wirtschaft können Unternehmen und Verbände sein.

Als die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft schafft und vermittelt das KIT Wissen für Gesellschaft und Umwelt. Ziel ist es, zu den globalen Herausforderungen maßgebliche Beiträge in den Feldern Energie, Mobilität und Information zu leisten. Dazu arbeiten rund 9.300 Mitarbeiter/innen auf einer breiten disziplinären Basis in Natur-, Ingenieur-, Wirtschafts- sowie Geistes- und Sozialwissenschaften zusammen. Seine über 25.000 Studierenden bereitet das KIT durch ein forschungsorientiertes universitäres Studium auf verantwortungsvolle Aufgaben in Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft vor. Die Innovationstätigkeit am KIT schlägt die Brücke zwischen Erkenntnis und Anwendung zum gesellschaftlichen Nutzen, wirtschaftlichen Wohlstand und Erhalt unserer natürlichen Lebensgrundlagen.

Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung

Platz der Republik 1, 11011 Berlin
 Telefon: +49 30 227-32861
 E-Mail: bildungundforschung@bundestag.de
 Web: www.bundestag.de/bildung

Berichterstattergruppe für TA der 19. WP

- › Dr. Ernst Dieter Rossmann, MdB, Ausschussvorsitzender (SPD)
- › Stephan Albani, MdB (CDU/CSU)
- › René Rösper, MdB (SPD)
- › Dr. Michael Ependiller, MdB (AfD)
- › Mario Brandenburg, MdB (FDP, bis 10/2019)
- › Prof. Dr. Andrew Ullmann, MdB (FDP, seit 11/2019)
- › Ralph Lenkert, MdB (DIE LINKE)
- › Dr. Anna Christmann, MdB (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN)



IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gemeinnützige GmbH

Schopenhauerstraße 26, 14129 Berlin
Telefon: +49 30 803088-0
Web: www.izt.de

Das IZT ist eine 1981 gegründete gemeinnützige Forschungseinrichtung. Schwerpunkte der Arbeit sind Zukunftsstudien, die Analyse der Entwicklung und Einführung neuer Technologien sowie die Abschätzung und Bewertung ihrer wirtschaftlichen, politischen, ökologischen und sozialen Folgen. Darüber hinaus entwickelt das IZT Strategien und Instrumente zur Technikgestaltung sowie zum ökologischen und sozialen Strukturwandel in Wirtschaft und Gesellschaft. Das IZT arbeitet mit neueren Methoden der qualitativen, quantitativen und partizipativen Forschung.

Michaela Evers-Wölk

Britta Oertel

Der Transfer von Wissensbeständen der Zukunftsforschung in gesellschaftliche Praktiken und – umgekehrt – der partizipative Transfer von Handlungswissen in Zukunftsideen und Zukunftsgestaltung prägen das Kompetenzprofil des IZT. Partizipation im Verständnis des IZT ist ein reflektierter Lernprozess relevanter Entscheidungsträger und Stakeholder.

Dr. Roland Nolte

Das IZT verfügt über umfangreiche und langjährige Erfahrungen mit partizipativen Formaten wie Bürgerkonferenzen, Zukunftswerkstätten und -konferenzen, Fokusgruppen, Stakeholder Panel, Citizen Science, Design Thinking und Szenarioentwicklung.

Michaela Evers-Wölk, Britta Oertel, Dr. Roland Nolte und weitere Mitarbeitende bringen die Expertise des IZT in den Arbeitsbereich Diskursanalysen und Dialog mit gesellschaftlichen Akteuren sowie in TA-Projekte des TAB ein.

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH

Steinplatz 1, 10623 Berlin
Telefon: +49 30 310078-0
Web: www.vdivde-it.de

Die VDI/VDE-IT ist eine Tochtergesellschaft der VDI GmbH und des VDE Verbands der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. Die VDI/VDE-IT versteht sich als neutraler Dienstleister, der öffentliche Auftraggeber in der Innovations-, Forschungs- und Bildungspolitik unterstützt. Derzeit beschäftigt die VDI/VDE-IT ca. 500 festangestellte Mitarbeitende, vor allem mit Qualifikationen in Technik- und Naturwissenschaften, Sozial- und Wirtschaftswissenschaften sowie Betriebswirtschaft und Verwaltungswissenschaften. Dieses breite Spektrum an Disziplinen ermöglicht eine interdisziplinäre, holistische Herangehensweise an Themen, die technische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Aspekte einschließt.

Dr. Sonja Kind

Tobias Jetzke

Die Kapazitäten des TAB-Kooperationspartners VDI/VDE-IT unterstützen vor allem Aktivitäten zur Technologievorschau im Arbeitsbereich Horizon-Scanning. Mit dem Horizon-Scanning werden wissenschaftlich-technische Trends und sozioökonomische Entwicklungen in frühen Entwicklungsstadien beobachtet und in den Kontext gesellschaftlicher Debatten eingeordnet. So sollen – als Beitrag zur forschungs- und innovationspolitischen Orientierung und Meinungsbildung des ABFTA – Innovationssignale möglichst früh erfasst und ihre technologischen, ökonomischen, ökologischen, sozialen und politischen Veränderungspotenziale beschrieben werden.

Dr. Marc Bovenschulte

Dr. Sonja Kind, Tobias Jetzke, Dr. Marc Bovenschulte und weitere Mitarbeitende koordinieren diese Aufgabe für das TAB.

Das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) berät das Parlament und seine Ausschüsse in Fragen des wissenschaftlich-technischen Wandels. Das TAB wird seit 1990 vom Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) betrieben. Hierbei kooperiert es seit September 2013 mit dem IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gGmbH sowie der VDI/VDE Innovation + Technik GmbH.



**Büro für Technikfolgen-Abschätzung
beim Deutschen Bundestag**

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Neue Schönhauser Straße 10
10178 Berlin

Telefon: +49 30 28491-0

E-Mail: buero@tab-beim-bundestag.de

Web: www.tab-beim-bundestag.de

Twitter: @TABundestag