



VOR AUS:schau!

Orientierung für die Welt von morgen

Foresight-Prozess III im Auftrag des BMBF

Die ersten 50 Themen

Juli 2020

EINE INITIATIVE VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

[vorausschau.de](https://www.vorausschau.de)

Inhaltsverzeichnis

<u>Einleitung</u>	1
<u>Methodik</u>	2
<u>Glossar</u>	4
<u>Themenblätter</u>	7
01 <u>Modular, parasitär, geteilt: Neue Wohnkonzepte breiten sich aus</u>	7
02 <u>Der Hufschlag des Zebras – neue Hoffnung für Seltene Erkrankungen</u>	9
03 <u>Mit Leichtigkeit unter Strom – die Wasserstoffökonomie</u>	11
04 <u>Technologie und Kultur: Übernimmt KI jetzt auch die Kunst?</u>	13
05 <u>Deepfake – die Lügen mit den „langen“ Beinen: Krise der Vertrauensempirie</u>	15
06 <u>Einkommensgenerierung im Zeitalter der (Hyper-)Automatisierung</u>	17
07 <u>Geschlechtsspezifische Medizin – eine gesellschaftliche Notwendigkeit?</u>	19
08 <u>Data Trusts: Neue Formen des Datenmanagements</u>	21
09 <u>Das Revival ausgestorbener Tierarten</u>	23
10 <u>Verantwortungsvolle künstliche Intelligenz</u>	25
11 <u>Die Welt als Scheibe – 2-D-Materialien</u>	27
12 <u>Mein Freund, der Einzeller. Das Mikrobiom als Lösung vieler Probleme?</u>	29
13 <u>Farbenfroh, ausdrucksstark, nachhaltig – Kulturimpulse aus Afrika</u>	31
14 <u>Nahrung für die Welt von morgen</u>	33
15 <u>Extravagant getarnt – Camouflage im 21. Jahrhundert</u>	35
16 <u>Im Zeichen des Drachen: Wachsende kulturelle Einflussnahme Chinas</u>	37
17 <u>Die Flucht vor dem Klima: Klimabedingte Migration im 21. Jahrhundert</u>	39
18 <u>Geradlinig war gestern: Non-Linearität als neues Paradigma</u>	41
19 <u>Sensemaking Economy. Sinnstiftung als Unternehmensziel?</u>	43
20 <u>Wein von der Nordsee, Oliven aus Brandenburg? Landwirtschaft im Klimawandel</u>	45
21 <u>Quantum-Sprung: Fast unendlich statt Null und Eins</u>	47
22 <u>Tiefseebergbau: Ozeane als Rohstoffquellen</u>	49
23 <u>Sichere vernetzte Welt – Cybersicherheit im IoT</u>	51
24 <u>„Lebendige“ Roboter: Die nächste Robotergeneration?</u>	53
25 <u>Die quantifizierte Gesellschaft</u>	55
26 <u>Verschiebung der Grenzen des Alterns</u>	57
27 <u>Form follows function 2.0: 3-D-Druck im Bau</u>	59
28 <u>Der bessere Mensch: Zwischen Therapie, Optimierung und Enhancement</u>	61
29 <u>Blockchain: Die Zukunft auf die Kette bekommen</u>	63

30	<u>Hotels auf vier Rädern: Soziale und strukturelle Effekte des (voll-)autonomen Fahrens</u>	65
31	<u>Raus aus der ermüdeten Gesellschaft</u>	67
32	<u>Licht und (geistiger) Schatten von virtuellen Assistenten</u>	69
33	<u>Den Extremen trotzen: Hitzeresiliente und -adaptive Städte</u>	71
34	<u>Von der Sandknappheit zum nachhaltigen (Hightech-)Bauen</u>	73
35	<u>Peak Population: Droht ein „leerer“ Planet?</u>	75
36	<u>Close the Loop: Die neue Wirtschaft ist zirkulär</u>	77
37	<u>Alle für jeden – gemeinschaftlich gegen die vereinsamte Gesellschaft</u>	79
38	<u>Kampf gegen Krebs – die Zukunft der Krebsdiagnostik und -therapie</u>	81
39	<u>Die bargeldlose Gesellschaft: Fluch oder Segen?</u>	83
40	<u>Schönes, neues Klima: Wege zur Kühlung der Welt</u>	85
41	<u>Es wird schleimig: Das Allroundtalent Alge</u>	87
42	<u>Durch Technik zum menschlichen Axolotl? Die zukünftigen Ersatzteillager der Gesellschaft</u>	89
43	<u>Deep Reading: Vom Verlernen einer Kulturtechnik</u>	91
44	<u>Aus Weltraum wird Wirtschaftsraum: New Space Economy</u>	93
45	<u>Herausforderung Wasser: Die Zukunft des Lebenselixiers</u>	95
46	<u>Stadtplanung, Hirnforschung, mentale Gesundheit – ein Forschungsfeld der Zukunft</u>	97
47	<u>WWW war einmal – das Splinternet (of Things)</u>	99
48	<u>Green IT – der ökologische Fußabdruck des Internets</u>	101
49	<u>Die virtuelle Ich-Armee: Cyber-Söldnertum als neue Bedrohung</u>	103
50	<u>Vom Klimakiller zum Wertstoff – CO₂ als Rohstoff</u>	105
	<u>AnsprechpartnerInnen im Zukunftsbüro des BMBF</u>	107

Kurzbeschreibung der Themen

01 Modular, parasitär, geteilt: Neue Wohnkonzepte breiten sich aus.

Die hohe Nachfrage nach knappem Wohnraum lässt kreative Lösungen rund ums Wohnen entstehen.

6

02 Der Hufschlag des Zebras – neue Hoffnung bei Seltenen Erkrankungen

Neue Diagnose- und Behandlungsoptionen helfen bei über 5.000 seltenen Krankheitsbildern.

8

03 Mit Leichtigkeit unter Strom – die Wasserstoffökonomie

Wasserstoff ist das leichteste Element im Universum und ein energetisches Multitalent.

10

04 Technologie und Kultur: Übernimmt KI jetzt auch die Kunst?

Künstliche Intelligenz hält Einzug in die Kunst- und Kulturbranche.

12

05 Deepfake – die Lügen mit den „langen“ Beinen: Krise der Vertrauensempirie

Welche Risiken und Chancen ergeben sich durch die zunehmende Verbreitung von Deepfakes – mithilfe von künstlicher Intelligenz gefälschte, realistisch wirkende Medieninhalte?

14

06 Einkommensgenerierung im Zeitalter der (Hyper-)Automatisierung

Angenommen, es kommt zu einer umfassenden Automatisierung: Woher kommt dann unser Einkommen?

16

07 Geschlechtsspezifische Medizin – eine gesellschaftliche Notwendigkeit?

Krankheiten verlaufen bei Männern und Frauen teilweise unterschiedlich – Medikamente wirken teilweise anders. Muss die Medizin stärker am Geschlecht ausgerichtet werden?

18

08 Data Trusts als neue Formen des Datenmanagements

Wie könnte die Nutzung von Daten möglichst vielen Menschen zugute kommen?

20

09 Das Revival ausgestorbener Tierarten

Die Verhaltensweisen ausgestorbener Tierarten könnten helfen, gefährdete Ökosysteme wieder ins Gleichgewicht zu bringen.

22

10 Verantwortungsvolle künstliche Intelligenz

Angesichts der Fortschritte von künstlicher Intelligenz stellen sich weitreichende ethische Fragen.

24

11 Die Welt als Scheibe – 2-D-Materialien	
Atomar dünne Materialien könnten unsere Elektronik kleiner machen und unsere Flugzeuge leichter.	26
12 Mein Freund, der Einzeller. Das Mikrobiom als Lösung vieler Probleme?	
Die Entschlüsselung des Mikrobioms könnte zur Lösung von Problemen in vielen Bereichen beitragen.	28
13 Farbenfroh, ausdrucksstark, nachhaltig – Kulturimpulse aus Afrika	
Afrikas Kreative haben das Potenzial, zukünftig ein neues Bild afrikanischer Wirtschaftskraft zu transportieren.	30
14 Nahrung für die Welt von morgen	
Eine veränderte Ernährung könnten die planetare Versorgung von morgen sicherstellen.	32
15 Extravagant getarnt – Camouflage im 21. Jahrhundert	
Gesichtserkennung könnte auch die Anonymität im analogen Raum einschränken. Mit welchen Mitteln kann man Privatsphäre im öffentlichen Raum zukünftig noch wahren?	34
16 Im Zeichen des Drachen: Wachsende kulturelle Einflussnahme Chinas	
Chinas Einfluss wächst stetig, auch in Europa. Wie manifestiert sich dies in Zukunft?	36
17 Die Flucht vor dem Klima: Klimabedingte Migration im 21. Jahrhundert	
Klimabedingte Dürren, Überschwemmungen und Konflikte werden Migrationen nach sich ziehen. Wohin werden die Betroffenen gehen und wie gehen die Aufnahmeregionen damit um?	38
18 Geradlinig war gestern: Non-Linearität als neues Paradigma	
Lineare Planung funktioniert immer seltener. Welche Folgen ergeben sich daraus?	40
19 Sensemaking Economy. Sinnstiftung als Unternehmensziel?	
Die Frage nach Sinnstiftung dringt immer stärker in die Unternehmenswelt vor.	42
20 Wein von der Nordsee, Oliven aus Brandenburg? Landwirtschaft im Klimawandel	
Extremwetterereignisse stellen deutsche Landwirte vor neue Herausforderungen.	44

21 Quantum-Sprung: Fast unendlich statt Null und Eins	
Leistungsstarke Quantencomputer könnten hochkomplexe Systeme analysieren, stellen aber auch eine Gefahr für die heutige Sicherheitsarchitektur dar.	46
22 Tiefseebergbau: Ozeane als Rohstoffquellen	
Unter dem Meeresboden finden sich wertvolle Rohstoffe, deren Abbau ins Blickfeld der Industrie gerät.	48
23 Sichere vernetzte Welt – Cybersicherheit im IoT	
Das Internet der Dinge erfordert u. a. eine veränderte Sicherheitsarchitektur.	50
24 „Lebendige“ Roboter: Die nächste Robotergeneration?	
Den ersten lebendigen Roboter aus Froschzellen gibt es bereits. Wie gestaltet sich das Verhältnis zwischen Mensch und Roboter in der Zukunft?	52
25 Die quantifizierte Gesellschaft	
Immer mehr und immer neue Vorgänge unseres Lebens werden mess- und damit vergleichbar. Was bedeutet die Quantifizierung der Gesellschaft für den sozialen Wettbewerb?	54
26 Verschiebung der Grenzen des Alterns	
Was könnte passieren, wenn es gelingt, die Lebenserwartung deutlich zu steigern?	56
27 Form follows function 2.0: 3-D-Druck im Bau	
Ein Windrad an Ort und Stelle drucken – fast ohne Arbeiter. Wie verändert sich die Baubranche, wenn man Beton und andere Baustoffe drucken kann?	58
28 Der bessere Mensch: Zwischen Therapie, Optimierung und Enhancement	
Welche Auswirkungen hätte es, wenn Menschen mithilfe von künstlicher Intelligenz sowie Genom-Editierung immer weiter perfektioniert werden könnten?	60
29 Blockchain: Die Zukunft auf die Kette bekommen	
Blockchains könnten die vertrauensvolle Instanz von morgen sein.	62
30 Hotels auf vier Rädern: Soziale und strukturelle Effekte des (voll-)autonomen Fahrens	
Autonome Fahrzeuge hätten Auswirkungen auf alle Teilbereiche der Gesellschaft.	44

31 Raus aus der ermüdeten Gesellschaft

Die Folgen von Schlafstörungen und Schlafmangel auf die Arbeitswelt und die Gesellschaft sind immens.

66

32 Licht und (geistiger) Schatten von virtuellen Assistenten

Virtuelle Assistenten finden immer mehr Eingang in den Alltag. Was macht das mit der Gesellschaft?

68

33 Den Extremen trotzen: Hitzeresiliente und -adaptive Städte

In Städten wird es infolge des Klimawandels immer heißer. Was sind die Folgen und Gegenmaßnahmen?

70

34 Von der Sandknappheit zum nachhaltigen (Hightech-)Bauen

Sand ist Grundstoff für Glas und Beton. Bald wird die Nachfrage das Angebot übertreffen.

72

35 Peak Population: Droht ein „leerer Planet“?

Statt „Überbevölkerung“ baldiger Bevölkerungsschwund? Die Projektionen der UN werden infrage gestellt.

74

36 Close the Loop: Die neue Wirtschaft ist zirkulär.

Unsere Rohstoffe sind endlich. Wie sehen Wirtschaftsmodelle aus, die auf Wiederverwertung und längere Nutzung ausgerichtet sind?

76

37 Alle für jeden – gemeinschaftlich gegen die vereinsamte Gesellschaft

Einsamkeit greift gesellschaftlich um sich – doch es gibt Lösungen für die Zukunft.

78

38 Kampf gegen Krebs – die Zukunft der Krebsdiagnostik und -therapie

Neue Diagnose- und Therapieverfahren ermöglichen bessere Heilungschancen.

80

39 Die bargeldlose Gesellschaft: Fluch oder Segen?

Bargeld verschwindet aus dem Alltag. Was bedeutet das für die Gesellschaft und Banken?

82

40 Schönes, neues Klima: Wege zur Kühlung der Welt

Künstliche Wolken, CO₂-Speicherung und Aufforstungsprojekte könnten helfen, die Klimaziele zu erreichen – aber mit welchen Folgen für das klimatische Gleichgewicht?

84

41 Es wird schleimig: Das Allroundtalent Alge	
Die unscheinbaren Meerespflanzen könnten Nahrung und Energiequelle der Zukunft sein ohne bestehende Flächenkonflikte weiter zu verschärfen.	86
42 Durch Technik zum menschlichen Axolotl? Die zukünftigen Ersatzteillager der Gesellschaft	
Spenderorgane könnten bald im 3-D-Drucker gedruckt oder in Tieren gezüchtet werden.	88
43 Deep Reading: Vom Verlernen einer Kulturtechnik	
Digitale Leseumgebungen binden unsere Aufmerksamkeit und verführen uns zum oberflächlichen Lesen. Drohen die Vorteile des analogen, tiefgründigeren Lesens verloren zu gehen?	90
44 Aus Weltraum wird Wirtschaftsraum: New Space Economy	
Im Weltall entwickeln sich neue Geschäftsmodelle und ganze Business-Ökosysteme.	92
45 Herausforderung Wasser: Die Zukunft des Lebenselixiers	
Der Klimawandel macht es notwendig, neue Formen des Wassermanagements zu suchen.	94
46 Stadtplanung, Hirnforschung, mentale Gesundheit – ein Forschungsfeld der Zukunft	
Städtische Umgebungen wirken auf Psyche. Wie können Städte auch entspannend wirken?	96
47 WWW war einmal: Das Splinternet (of Things)	
Das Internet wird zusehends in nationale und regionale Netze aufgespalten.	98
48 Green IT – der ökologische Fußabdruck des Internets	
Die moderne IT-Infrastruktur und neue IT-Anwendungen benötigt immer mehr Energie und belasten damit die Klimabilanz.	100
49 Die virtuelle Ich-Armee: Cybersöldnertum als neue Bedrohung	
Durch private SöldnerInnen im virtuellen Raum drohen neue Gefahren. Welche Folgen könnte das haben?	102
50 Vom Klimakiller zum Wertstoff – CO₂ als Rohstoff	
CO ₂ ist ein dringend benötigter Rohstoff, dessen richtige Gewinnung der Umwelt sogar helfen kann.	104

Einleitung

Eine wesentliche Aufgabe der Strategischen Vorausschau besteht in der Identifikation von Zukunftsthemen, die für die jeweilig handelnden Akteure von besonderer Relevanz sind. Hier gilt es zunächst, in einem ergebnisoffenen Prozess mit einem weiten Suchfokus Themen, Trends und schwache Signale zu erkennen und zu erfassen. Hierbei gibt es unterschiedliche Startpunkte:

- aktuelle Entwicklungen, die voraussichtlich in naher oder ferner Zukunft eine große Dynamik entfalten werden,
- systematisierende Suchfelder, wie z. B. die STEEP- (Society, Technology, Economy, Ecology, Politics) oder PESTEL-Kategorien (plus Legal), die abgebildet werden sollen,
- wissenschaftliche Durchbrüche, die kurz bevorstehen, oder wissenschaftliche Dogmen, die ins Wanken geraten und
- aus forschungspolitischer Sicht: Technologien in unterschiedlichen Reifegraden mit hohem gesellschaftlichem Impact.

Die Strategische Vorausschau des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) wird aktuell durch das Zukunftsbüro (Prognos AG und Z_punkt GmbH) durchgeführt. Mit dieser ersten Themenauswahl wird ein bewusst breites Spektrum von Zukunftsthemen skizziert, die angesichts der aktuellen Wahrnehmung und Bedeutung in vier Kategorien eingeteilt wurden. Die „Mainstream“-Themen sind bereits im breiteren wissenschaftlichen oder politischen Diskurs angekommen. Sie wurden dann aufgenommen, wenn in ihnen eine spezifische zukunftsrelevante Dynamik zu erkennen war, sich Veränderungen in Qualität und Quantität der erwarteten Entwicklungen abzeichneten oder aber einzelne Aspekte in der aktuellen Diskussion zu kurz kamen. Die „Nischen“-Themen sind ebenfalls in der Öffentlichkeit angekommen, haben aber noch nicht die notwendige Aufmerksamkeit in der Wahrnehmung erfahren. Die „Avantgarde“-Themen konzentrieren sich noch auf einzelne fachliche Communities. Die Kategorie der „Labor“-Themen erfasst wiederum neuartige Ideen, Thesen oder aktuell kontrovers diskutierte Entwicklungen, deren langfristige Perspektive sich nicht eindeutig abschätzen lässt.

Diese erste Themensammlung zeigt (noch) keinen spezifischen Strukturierungsansatz, der erst in der weiteren Diskussion mit dem Foresight-Zukunftskreis entwickelt werden soll. Dabei gilt es, in den einzelnen Themen und Darstellungen nach den verbindenden, aber möglicherweise auch nach den unvereinbaren Elementen zu suchen, aus denen sich wiederum weitere Untersuchungsfragestellungen der Strategischen Vorausschau ableiten lassen.

Eine zukunftsorientierte Forschungs- und Bildungspolitik strebt danach, neue Impulse zu formulieren und aufzugreifen, ohne diese gleich in „Tagesgeschäft“ übersetzen zu müssen. Von daher bilden die hier auf einer knappen Seite skizzierten Themen einen aktuellen Ausschnitt relevanter gesellschaftlicher, technologischer, wissenschaftlicher und politischer Entwicklungen ab, die wiederum in ihrem weiteren Verlauf eng mit Wirtschaft, Ökologie und Gesetzgebung interagieren (können).

Die Themenblätter selbst enthalten neben der Einordnung nach der Breite des Diskurses weitere Kategorien: ihren Zeithorizont und potenzielle Wirkungsstärke, die den LeserInnen eine erste Orientierung geben sollen. Das Ergebnis eines Scannings kann einen intensiven Diskursprozess nicht ersetzen, aber eine Vielzahl von Startpunkten hierzu bereitstellen. In diesem Sinne freuen sich die Autorinnen und Autoren auf eine intensive Diskussion.

Methodik

Vorgehen der Themenidentifikation:

1. Horizon Scanning: Großskaliges Themenscanning

Die Identifikation relevanter gesellschaftlicher Themen erfolgt durch ein breites Horizon Scanning. Dabei liegt die Annahme zugrunde, dass die meisten relevanten gesellschaftlichen und technologischen Entwicklungen der letzten Jahre Querschnittsthemen und emergente Phänomene waren, die ihre volle Wirkkraft erst aus den Wechselwirkungen in komplexen Systemen entfaltet haben. Diese Themen entstehen somit auch aus einer (sich wechselseitig verstärkenden) Beziehung zwischen Technology Push und Demand Pull, sodass diese beiden Kategorien nicht isoliert voneinander, sondern vielmehr in ihren Wechselwirkungen betrachtet werden. Um solche Phänomene zu identifizieren, bedarf es einer systemischen Analyse und Einbeziehung eines breiten Spektrums an unterschiedlichen Quellen. Zu diesem Zweck wurden im Rahmen der Themenidentifizierung verschiedene Foresight-Methoden miteinander kombiniert und eine Vielzahl von Quellen gescannt. Als Quellen wurden u. a. internationale Foresight-Studien, Forschungsergebnisse aus Fachwissenschaften, Beiträge in Tageszeitungen und Blogs, Bestsellerlisten, Podcasts sowie Start-up-Datenbanken und Social Media genutzt. Methodisch wurde das breit angelegte Horizon Scanning durch eine umfassende Trendanalyse ergänzt – und zur Identifikation von (emergenten) Themen mittels systemischer Analyse durch den Ansatz des Systems Thinking komplementiert. Durch systemisches Denken sollen systematisch aus den Megatrends heraus neue emergente Phänomene, Querschnittsthemen sowie verdeckte Effekte innerhalb der Bedürfnisfelder aufgedeckt werden, die sich nicht mittels des Horizon Scannings erfassen lassen (weil sie z. B. noch nicht in öffentlichen Studien oder Beiträgen adressiert werden und daher „versteckt“ sind).

Im Rahmen der Trendanalyse wurden die zwölf Megatrends von Z_punkt mit 56 dahinterliegenden Trendaspekten kritisch mit Blick auf ihre Auswirkungen und systemischen Zusammenhänge in neun menschlichen Bedürfnisfeldern (z. B. Mobilität) durchdacht. Hierfür wurde die Methode der Future Wheels angewendet, um potenzielle neue, gesellschaftsrelevante Themen als Ableitungen zweiter, dritter und vierter Ordnung aus den Effekten der Megatrends zu identifizieren, die sich in den kommenden Jahren innerhalb der Bedürfnisfelder ergeben können. Um möglichst „blinde Flecken“ bei der Recherche zu vermeiden, wurde nicht nur ein breites Methodenspektrum angewendet, sondern auch in ungewöhnlichen Quellen, wie etwa Kunstmessen, nach Themen gesucht. Zudem wurde für die Recherche und Analyse bewusst auf ein heterogenes, interdisziplinär zusammengesetztes Team zurückgegriffen, um verschiedene akademische Perspektiven in das Scanning einzubringen. Die Identifizierung der relevanten Foresight-Themen innerhalb des Horizon Scannings erfolgte auf drei Ebenen, die jeweils eine spezifische methodische Herangehensweise beinhalteten:

- **Meta-Analyse:** Auf dieser Ebene wurden Zukunftsthemen generell gescannt, wobei für die Definition von Unterkategorien die PESTEL-Methode (politische, wirtschaftliche, soziokulturelle, technische, ökologisch-geografische und rechtliche Faktoren) als grundsätzlicher Orientierungsrahmen beim Scanning diente. Als Quellen des Screenings dienten Foresight-Studien, Global-Szenarien, Science-Fiction-Literatur, der Besuch von nationalen und internationalen Konferenzen, Social-Media-Analysen sowie bereits durch die Partnerinnen und Partner des Zukunftsbüros durchgeführte Projekte.
- **Technologie-Scanning:** Hier wurde gezielt nach neuen technologischen Entwicklungen gesucht. Der Quellenmix umfasste Foresight-Studien, Websites und Newsletter, Technologiestudien, Technologie-Roadmaps, den Besuch von nationalen und internationalen Technologiekonferenzen, Start-up-Analysen und Patentanalysen sowie einen eigens entwickelten Prognos-Technologie-Webcrawler.
- **Gesellschafts-Scanning:** Im Scanning von Gesellschaftsthemen wurden gezielt soziokulturelle Entwicklungen identifiziert, die als Keimzellen für relevante gesellschaftliche Veränderungsprozesse dienen. Hierfür wurden Foresight-Studien, Websites und Newsletter, Bestsellerlisten und Social Media, Beiträge und Veranstaltungen zu Kunst, Kultur und Design, Podcasts und TED Talks sowie Social Start-ups analysiert.

Auf allen drei Ebenen des Horizon Scannings wurde die Themenidentifizierung sowie -validierung zudem durch Interviews mit externen Expertinnen und Experten und Stakeholdern als auch mit internen Expertinnen und Experten des Zukunftsbüros in den entsprechenden Themenbereichen begleitet und gestützt.

2. Auswahl der Themen

Auf Grundlage des Themen-Scannings und angewandter Foresight-Methoden identifizierte das Zukunftsbüro in der ersten Phase des Scannings eine hohe Anzahl an potenziell relevanten Themen für den Foresight-Prozess III und überführte diese in eine Longlist. Um den Themenumfang weiter einzugrenzen und im ersten Schritt die anvisierten 50 bis 60 Themen zu identifizieren, wurden die Themen in der Longlist einem mehrstufigen Bewertungsprozess unterzogen. Dieser wurde gemeinsam durch Partnerinnen und Partner und interne Themenfeldexpertinnen und -experten des Zukunftsbüros in mehreren, interdisziplinär besetzten Workshops und Arbeitstreffen durchgeführt.

In einem ersten Schritt wurden die identifizierten Themen – unterteilt in vier Kategorien – auf einem sogenannten **Zukunftsradar** mit den vier Kategorien Labor, Avantgarde, Nische und Mainstream verortet (siehe Einleitung und Glossar). Hierbei wurden sowohl das zeitliche Auftreten als auch die Häufigkeit der Nennungen sowie die Thematisierung in unterschiedlichen Disziplinen, Communities und Quellen berücksichtigt.

In einem zweiten Schritt erfolgte die Bewertung der **gesellschaftlichen Relevanz** der Themen. In die Bewertung flossen die folgenden Aspekte ein:

- die gesellschaftliche **Breitenwirkung**
- das Auftreten neuer gesellschaftlicher **Herausforderungen durch ein Thema**
- das Potenzial eines Themas, gesellschaftliche **Probleme** zu lösen
- der **Grad der Disruptivität** der Wirkung eines Themas

Ebenso wurde der mögliche Eintrittszeitpunkt eines Themas in der Zukunft für die Auswahl herangezogen. Im Rahmen des Auswahlprozesses wurden inhaltlich verwandte Themen zudem konsolidiert. Zudem wurde darauf geachtet, dass ebenso einzelne Themen in die Shortlist mit einfließen, die einen eher visionären Charakter haben und kontrovers diskutiert werden (sogenannte „Minority“-Themen).

Als Ergebnis entstand eine Shortlist von 50 Themen. Diese ist gekennzeichnet durch folgende Aspekte:

- 1) Abbildung von Themen mit hoher gesellschaftlicher Relevanz
- 2) Balance zwischen Technologie- und Gesellschaftsthemen sowie verschiedenen Themenfeldern
- 3) Ausgeglichene Zusammensetzung von Themen mit unterschiedlichen Eintrittszeitpunkten
- 4) Benennung von Themen, die auch in Politik, Wissenschaft und Wirtschaft kontrovers diskutiert werden

Beschreibung der Themen

Die 50 Themen der Shortlist wurden in einheitlich strukturierten Themenblättern abgebildet. In diesen werden die aktuelle Ausgangslage der Themen dargestellt, potenzielle Zukunftsentwicklungen und -szenarien skizziert sowie kritische, diskussionswürdige Zukunftsfragen aufgeworfen. Daneben wird aufgezeigt, ob die Themen Konsens- oder Minderheitenmeinungen (in der Wissenschaft) sind, mit welchem Eintrittszeitpunkt der Themen in der Zukunft zu rechnen sein könnte und welche gesellschaftlichen Wirkungen bei ihrem Eintritt zu erwarten sind.

Glossar

Kategorie

Konfliktlinie: In „Konfliktlinien“ verdichten und kumulieren sich mehrere, ggf. auch widersprüchliche oder entgegengesetzte Themen und Entwicklungen. Identifizierte Konfliktlinien können Hinweise auf gesellschaftliche Paradigmenwechsel geben. Hierbei sind nur neuartige Konfliktlinien von Interesse für das Themen-Scanning.

Trend: Ein „Trend“ beschreibt einen relevanten Sachverhalt, der seit einiger Zeit beobachtbar ist und eine nachhaltige Entwicklung zeigt. Er ist nicht zyklisch, aber (empirisch) beschreibbar und verfügt über eine Reichweite von mindestens zehn bis 20 Jahren.

Emerging Issue: „Emerging Issues“ sind sich entwickelnde oder aufkommende Themen, die in Zukunft eine große Bedeutung (für die Forschungs- und Bildungspolitik) haben können. Damit ein Sachverhalt als „Emerging Issue“ bezeichnet werden kann, sollte er einen Neuigkeitswert und Relevanzpotenzial haben. Die tatsächliche Relevanz ist allerdings noch unsicher. „Emerging Issues“ sind daher „Potenzialthemen“.

Schwaches Signal: Hierunter fallen begründete Auffälligkeiten oder sich schwach abzeichnende Muster, von denen man auf ein „Emerging Issue“ (neu aufkommendes Thema) schließen kann. Harry Igor Ansoff, der Begründer des strategischen Managements, definiert schwache Signale als „ungenau frühzeitige Hinweise auf bevorstehende wirkungsvolle Ereignisse“. Er beschreibt sie auch als externe oder interne Warnungen, Ereignisse oder Entwicklungen, die noch zu unvollständig sind, um ihre Wirkungen genau abzuschätzen und/oder zielgerichtete Maßnahmen zu bestimmen.

Zukunftsradar

Mainstream: „Mainstream“-Themen sind relevante Themen, die einer breiteren Öffentlichkeit bekannt und im Alltag vieler Menschen bereits sichtbar sind bzw. ihre Wirkkraft entfalten.

Nische: „Nischen“-Themen sind relevante Themen, die einer informierten Öffentlichkeit bekannt und in Teilen des Alltags bereits sichtbar sind bzw. ihre Wirkkraft entfalten.

Avantgarde: „Avantgarde“-Themen sind lediglich in Fachcommunities oder InsiderInnenkreisen bekannt, verfügen aber über Potenzial, zu relevanten Nischen- oder gar Mainstream-Themen zu werden. Avantgarde-Themen können auch AußenseiterInnen-Positionen sein, die das Potenzial haben, Paradigmenwechsel herbeizuführen.

Labor: „Labor“-Themen existieren entweder lediglich als Idee oder befinden sich in einem ganz frühen Stadium der Entwicklung und/oder Erforschung. Labor-Themen sind dann von besonderem Interesse, wenn sie neue Ansätze zur Lösung bestehender Probleme beinhalten.

Einordnungen

Consensus: „Consensus“-Themen sind Themen, bei denen sich ExpertInnen, etwa aus den Bereichen Wissenschaft und Forschung oder auch aus Unternehmen und Politik, in Bezug auf die adressierten themenspezifischen Aspekte und Fragestellungen weitgehend einig sind. Es herrscht also eine übereinstimmende Meinung in Bezug auf das Thema.

Minority: „Minority“-Themen sind Themen, bei denen sich ExpertInnen, etwa aus den Bereichen Wissenschaft und Forschung oder auch aus Unternehmen und Politik, in Bezug auf die adressierten themenspezifischen Aspekte und Fragestellungen weitgehend uneinig sind. „Minority“-Themen sind oft gewagte Visionen, die durch abweichende Meinungen charakterisiert sind.

Möglicher Eintritt: Beschreibung, wann das benannte Thema, Problem oder die Entwicklung potenziell eintreten könnte. Der Eintrittsbereich kann dabei variieren. Er kann sich darauf beziehen,

- dass ein Thema umfassend und breit in der Gesellschaft diskutiert und wahrgenommen wird,
- dass ein Thema seine Wirkung in Gesellschaft, Wissenschaft oder Wirtschaft entfaltet oder
- dass ein Thema bzw. eine Entwicklung in die Anwendung übergeht.

Wirkungsstärke: Die Wirkungsstärke beschreibt die gesellschaftliche Relevanz. Dies wäre z. B. der Fall, wenn eine hohe Anzahl an Personen betroffen wäre oder bei einer geringen Anzahl an betroffenen Personen sehr starke positive oder negative Auswirkungen und Veränderungen (z. B. gesundheitlicher oder ökonomischer Art) einträten.

01 – Modular, parasitär, geteilt: Neue Wohnkonzepte breiten sich aus

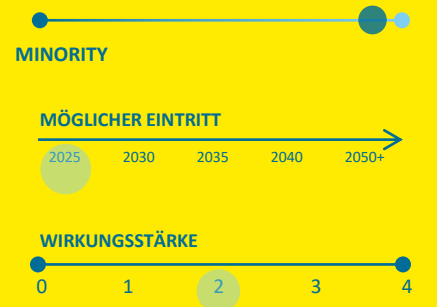
#NeuesWohnen

Die zunehmende Urbanisierung führt zu einem Mangel an verfügbarem und bezahlbarem Wohnraum. Einerseits treibt die hohe Nachfrage, vor allem nach Single- oder Paarwohnungen, die bauliche Verdichtung und erfordert kompaktere Wohneinheiten, andererseits machen anhaltend niedrige Zinsen Immobilien zu begehrten Anlageobjekten.¹ Demgegenüber steht das politische Ziel, das Wohnen auf dem Land wieder attraktiver zu machen (vor allem für junge Menschen).² Sowohl in der Stadt als auch auf dem Land muss sich Wohnraum an stetig wandelnde Anforderungen anpassen, um einer alternden, diverseren und immer stärker individualisierten Gesellschaft gerecht zu werden. Dabei müssen auch Aspekte wie soziale Inklusion, wirtschaftliche Volatilität, neue Mobilitäts- und Kommunikationssysteme sowie Umweltschutz berücksichtigt werden.³

In den Städten bedarf es daher in Zukunft deutlich flexiblerer baulicher Strukturen, die sich modular kombinieren lassen. Sie passen sich bedarfsgerecht dem Anwendungskontext an, z. B. vom Büro zur Wohnung zum Raum für kulturelle Angebote. Auch der Aspekt des Teilens wird wichtiger: Einerseits wird der Wohnraum durch unterschiedlichste BewohnerInnen genutzt – sei es in Co-living Spaces oder Mehrgenerationenhäusern (Cohousing).⁴ Zudem entstehen mit beweglichen, kleinformatischen „Tiny Houses“ oder durch „Parasite Architecture“, die sich Freiräume an oder auf bestehenden Gebäuden zunutze macht, vermehrt Konzepte zur gemeinschaftlichen Bodennutzung.⁵ Neben diesen flächen- und kostengünstigen Ansätzen kann der Zugang zu erschwinglichem Wohnraum zukünftig auch durch die Finanzierung gemeinschaftlicher Wohnprojekte, etwa von Genossenschaften, erleichtert werden.⁶ Mit kleineren und verdichteteren Wohneinheiten könnte Privatleben künftig vermehrt außerhalb der eigenen vier Wände stattfinden: Sogenannte Dritte Orte – wie Marktplätze oder Gemeinschaftsgärten, aber auch Online-Communitys oder VR-Räume – gewinnen mit Blick auf die Lebensqualität an Bedeutung.⁷ Ebenso ermöglicht die zunehmende Vernetzung von Interieur und Wohnräumen neue Möglichkeiten. Sie werden flexibel, individuell gestaltbar und passen sich den Anforderungen der BewohnerInnen an – virtuell und physisch. Auch die Suche nach Wohnraum könnte durch datenbasiertes Matching optimiert werden. So ist es denkbar, dass in Zukunft nicht MieterInnen eine Wohnung suchen, sondern die Wohnung die MieterInnen findet.

Fragen für die Zukunft von #NeuesWohnen

- Können durch neue Wohnkonzepte Herausforderungen im Zusammenhang mit Mobilität, Klimaschutz und demografischem Wandel bewältigt werden?
- Könnten Menschen zukünftig bis ins hohe Alter in der eigenen Wohnung bleiben? Welche sozialen und technischen Strukturen bräuchte es dafür?
- Tragen „Tiny Houses“ oder „Parasite Architecture“ zu einer ganzheitlichen Lösung für nachhaltig erschwinglichen Wohnraum in Städten bei?
- Wie verändert sich die Privatsphäre, wenn privater und öffentlicher Raum zunehmend verschmelzen?
- Welche Rolle spielen Baurecht und Denkmalschutz, um neue Wohnformen wie „Tiny Houses“ oder „Parasite Architecture“ in der Breite zu implementieren?



Minority vs. Consensus

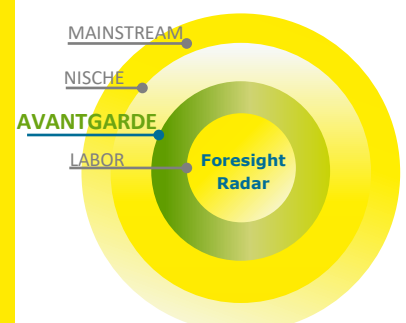
Der Bedarf an neuen Wohnformen in urbanen Umgebungen ist unbestritten – ebenso vielfältig sind die Ansätze. Modularer und ressourcenschonender Wohnungsbau wird hierbei als besonders relevant eingeschätzt.⁸

Möglicher Eintritt

Bereits heute gibt es vielfältige neue Wohnkonzepte auf dem Markt. Eine flächendeckende Umsetzung hängt stark von den ökonomischen Interessen der Bauenden und der Akzeptanz flexibler, eigentumsunabhängiger Angebote durch Privatpersonen ab. So geht beispielsweise der Wohnflächenbedarf bei MieterInnen zurück, die Eigentumsquote steigt jedoch stetig.⁹

Wirkungsstärke

Neue Wohnkonzepte wie „Tiny Houses“ oder „Cohousing“ können dabei helfen, den Nachfrageüberschuss zu verringern und den sich wandelnden Anforderungen, vor allem in Städten, gerecht zu werden. Entscheidend ist aber vor allem der generelle Neubau von Wohnungen, um den Bedarf zu decken. Insbesondere hier wird die Implementierung von flexiblen Baustrukturen entscheidend für die zukünftige Lebensqualität der Bevölkerung sein.



Endnoten

- ¹Statistisches Bundesamt (2019, 1. Oktober). Wohnen 2018: Mieten und Mietbelastung in Metropolen besonders hoch. [Pressemitteilung]. Abgerufen am 19. Februar 2020, von https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2019/10/PD19_N001_129.html und Müller, H. (2019, 31. März). So machen Niedrigzinsen Immobilien teurer. *Der Spiegel*. Abgerufen am 17. Februar 2020, von <https://www.spiegel.de/wirtschaft/soziales/mieten-und-immobilienpreise-so-machen-niedrigzinsen-immobilien-teurer-a-1260482.html>
- ²Bauer, T. K., Rulff, C. & Tamminga, M. M. (2019). Berlin calling - Internal migration in Germany. *Ruhr Economic Papers #823*. doi: 10.4419/86788956
- ³Held, T. & Waltersbacher, M. (2015, Juli): Wohnungsmarktprognose 2030. Verteilung der Haushaltstypen 2015 und 2030, S. 8. [Abbildung]. *Bundesinstitut für Bau, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung*. Abgerufen am 19. Februar 2020, von https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/AnalysenKompakt/2015/DL_07_2015.pdf?__blob=publicationFile&v=5
- ⁴ANALYSE & KONZEPTE & Institut für Wohnungswesen, Immobilienwirtschaft, Stadt- und Regionalentwicklung (2018). GdW Branchenbericht 6. Wohntrends 2030. Studie. *GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V.* Abgerufen am 19. Februar 2020, von https://www.inwis.de/fileadmin/user_upload/team/PDFs/GdW_Branchenbericht_6_Wohntrends2030.pdf; Barankay, T. (2016, 7. November). Modulare Bauformen – Trend oder Zukunftsmodell? *Detail*. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://www.detail.de/artikel/modulare-bauformen-trend-oder-zukunftsmodell-28818/> und Moll, S. (2017, 16. Dezember). Nesterly. Enkel für ein paar Semester. *Zeit Online*. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://www.zeit.de/entdecken/2017-12/nesterly-wohnen-studenten-generationen-alt-jung>
- ⁵Götzke, M. (2019, 3. Juli). Kunst-Protest auf dem Dach. Das parasitäre Penthouse. *Deutschlandfunk Kultur*. Abgerufen am 18. Februar 2020, von https://www.deutschlandfunkkultur.de/kunst-protest-auf-dem-dach-das-parasitaere-penthouse.2165.de.html?dram:article_id=452804 und Eisen, E. X. (2019, 23. September). The 'parasitic' homes that could change cities. *BBC*. Abgerufen am 18. Februar 2020, von <https://www.bbc.com/worklife/article/20190916-the-parasitic-homes-that-could-change-cities>
- ⁶Barth, T. & Schooss Neves, L. (2019, 29. Januar). Genossenschaften. Unternehmensziel: solidarisch und nachhaltig wirtschaften. *Deutschlandfunk*. Abgerufen am 19. Februar 2020, von https://www.deutschlandfunk.de/genossenschaften-unternehmensziel-solidarisch-und.724.de.html?dram:article_id=469090 und Smechowski, E. (2015): Teuer kann jeder. *brand eins*. Abgerufen am 17. Februar 2020, von <https://www.brandeins.de/magazine/brand-eins-wirtschaftsmagazin/2015/immobilien/teuer-kann-jeder>
- ⁷Ducheneaut, N., Moore, R. & Nickell, E. (2007, 29. März). Virtual "Third Places". A Case Study of Sociability in Massively Multiplayer Games. *Computer Supported Cooperative Work*, 16(1), S. 129–166. doi: 10.1007/s10606-007-9041-8 und Soukup, C. (2006, 1. Juni). Computer-mediated communication as a virtual third place: building Oldenburg's great good places on the world wide web. *New Media & Society*, 8(3), S. 421–440. doi: <https://doi.org/10.1177/1461444806061953>
- ⁸Tauber, M. et al. (2019, 15. März). Building the Housing of the Future. *Boston Consulting Group*. Abgerufen am 10. März 2020, von <https://www.bcg.com/de-de/publications/2019/building-the-housing-of-the-future.aspx>
- ⁹Held, T. & Waltersbacher, M. (2015). Wohnungsmarktprognose 2030. Entwicklung der Wohnflächennachfrage 2015 bis 2030, S. 11. [Abbildung]. *Bundesinstitut für Bau, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung*. Abgerufen am 19. Februar 2020, von https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/AnalysenKompakt/2015/DL_07_2015.pdf?__blob=publicationFile&v=5

02 – Der Hufschlag eines Zebras – neue Hoffnung bei Seltenen Erkrankungen

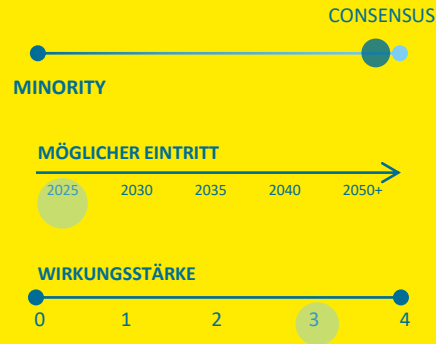
#SelteneErkrankungen

Die Weltgesundheitsorganisation WHO listet mehr als 5.000 sogenannte Seltene Erkrankungen auf. Einer von 2.000 Menschen ist betroffen. Trotz der niedrigen Erkrankungsquote ist die absolute Fallzahl der unter Seltenen Krankheiten Leidenden hoch: In der gesamten EU sind es schätzungsweise 30 Mio. Menschen. Davon leben allein in Deutschland etwa 4 Mio.¹ Für viele Seltene Erkrankungen gibt es immer noch keine sichere Diagnostik. Durchschnittlich warten die PatientInnen drei Jahre auf die richtige Diagnose, da die Symptome oftmals stark jenen gängiger Krankheiten ähneln und MedizinerInnen dementsprechend häufig der Faustregel „Wenn du Hufschläge hörst, denk an Pferde, nicht Zebras“ folgen. Um Seltene Erkrankungen, wie etwa Mukoviszidose oder Chorea Huntington, in Zukunft schneller und besser erkennen wie auch effektiver bekämpfen zu können, entwickeln WissenschaftlerInnen weltweit innovative Technologien und neuartige Medikamente für Menschen mit Seltenen Krankheiten – sogenannte „Orphan Drugs“.

Der zukünftige Erfolg bei der Behandlung Seltener Erkrankungen ist dabei, wie bei allen Krankheiten, sowohl von einer frühzeitigen und treffsicheren Diagnostik abhängig als auch von einer zielgerichteten, effektiven Therapie der PatientInnen. Beide Aspekte erfordern ein geschärftes Bewusstsein für Seltene Erkrankungen bei ÄrztInnen und Fachpersonal. In Deutschland hat sich dies die Allianz Chronischer Seltener Erkrankungen zur Aufgabe gemacht.² Erste Schritte zur Hilfestellung für Betroffene, Angehörige und behandelnde ÄrztInnen werden bereits eingeleitet.³ Eine weitreichendere Unterstützung könnte der Aufbau einer zentralen Datenbank sein, die in Kombination mit dem Einsatz künstlicher Intelligenz auch Diagnosen Seltener Erkrankungen erleichtern könnte. Mithilfe einer intelligenten Suchmaschine, z. B. „Phenomizer“ vom Berliner Institut für Gesundheitsforschung, die eine Datenbank nach zuvor standardisierten Fachbegriffen durchsucht und potenzielle Diagnosen vorschlägt, könnten ÄrztInnen Seltene Erkrankungen gezielter diagnostizieren.⁴ Bei der frühkindlichen Diagnostik – dem Neugeborenen-Screening – könnte zukünftig zudem schon ein Tropfen Blut Aufschluss darüber geben, ob eine ernsthafte Seltene Erkrankung vorliegt.⁵ Ein Großteil Seltener Erkrankungen beruht auf Genmutationen, weshalb einige WissenschaftlerInnen auch Hoffnung in mögliche Gentherapien mittels CRISPR/Cas9 setzen.⁶ Die Forschung an neuen Therapiemöglichkeiten wird sowohl durch Pharmaunternehmen als auch die öffentliche Forschungsförderung national und international intensiv vorangetrieben und konnte bereits erste weitreichende Erfolge erzielen.⁷

Fragen für die Zukunft von #SelteneErkrankungen

- Wie lassen sich neue Therapieansätze angesichts der geringen Zahl an ProbandInnen schnell etablieren und effektiv umsetzen?
- Was bedeutet eine verbesserte Diagnostik für die PatientInnen, solange keine adäquaten Therapieangebote existieren?
- Wie lässt sich die Datenlage für eine gezieltere Diagnostik – insbesondere in Ländern mit mangelhaftem Gesundheitssystem – verbessern?



Minority vs. Consensus

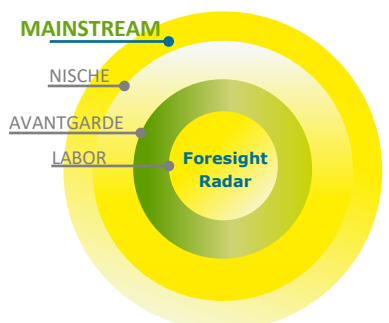
ExpertInnen sind sich einig. Trotz der geringen Fallzahl Betroffener sind Diagnostik und Therapie von Seltenen Erkrankungen von hoher Relevanz. Hinzu kommt: Die Zahl der Betroffenen könnte höher sein als bisher angenommen. Für eine Vielzahl an Seltenen Erkrankungen gibt es kaum belastbares Datenmaterial.⁸

Möglicher Eintritt

Die Diagnoseverfahren, als erster wichtiger Schritt zur Heilung Seltener Erkrankungen, werden stetig besser. Mit dem vermehrten Einsatz künstlicher Intelligenz in der Diagnostik könnten in naher Zukunft bessere Erfolge erzielt werden.⁹ Nicht bei jeder Seltenen Erkrankung ist dies gleichbedeutend mit einer erfolgsversprechenden Therapie. Die Einstufung von Medikamenten als „Orphan Drugs“ verspricht wichtige Hilfe, die Heilung von Seltenen Erkrankungen wird jedoch fallabhängig bleiben.

Wirkungsstärke

Seltene Erkrankungen werden weiterhin zu den Exoten unter den Krankheiten zählen. Doch mit jedem Tag, der in ihre Erforschung investiert wird, steigt die Chance, einem Teil der Gesellschaft ein gesünderes Leben zu ermöglichen.



Endnoten

- ¹Bundesministerium für Gesundheit (2019, 17. Oktober). Seltene Erkrankungen. Abgerufen am 13. März 2020, von <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/themen/praevention/gesundheitsgefahren/seltene-erkrankungen.html> und Kühlein, T. (2019, 8. November). Seltene Erkrankungen, ein häufiges Problem – Eine Einführung. *Bayerisches Ärzteblatt*. Abgerufen am 13. März 2020, von <https://www.bayerisches-aerzteblatt.de/inhalte/details/news/detail/News/seltene-erkrankungen-ein-haeufiges-problem-eine-einfuehrung.html>
- ²Allianz Chronischer Seltener Erkrankungen e.V. (o.D.). Den Seltenen eine Stimme geben. Abgerufen am 13. März 2020, von <https://www.achse-online.de/de/>
- ³Verband der Privaten Krankenversicherung (2020, 2. März). PKV-Stiftung sichert Zukunft von Info-Portal über seltene Erkrankungen. Abgerufen am 13. März 2020, von <https://www.pkv.de/presse/meldungen/pkv-stiftung-sichert-zukunft-von-info-portal-ueber-seltene-erkrankungen/>
- ⁴Deter, S. (2019, 17. Dezember). Lebensrettende Diagnose. Wie künstliche Intelligenz seltene Krankheiten erkennt. *Der Tagesspiegel*. Abgerufen am 13. März, von <https://www.tagesspiegel.de/wissen/lebensrettende-diagnose-wie-kuenstliche-intelligenz-seltene-krankheiten-erkennt/25329488.html> und Hirsch, M. (2019). Wie Künstliche Intelligenz die Diagnose erleichtert. *Frankfurter Allgemeine Zeitung*. Abgerufen am 13. März 2020, von <https://www.faz.net/asv/seltene-erkrankungen/wie-kuenstliche-intelligenz-die-diagnose-erleichtert-16645410.html>
- ⁵Hellwig, G. (2014). Pädiatrie. Früherkennung wichtig. *Seltene Krankheiten*. Abgerufen am 13. März 2020, von <https://www.seltene-krankheiten-info.de/frueherkennung-wichtig> und Seidinger, A. & Sonnet, M. (2019). Professor Dr. Boris Fehse: Der lange Weg der Gentherapie zum Patienten. [Interview]. *Frankfurter Allgemeine Zeitung*. Abgerufen am 13. März 2020, von <https://www.faz.net/asv/seltene-erkrankungen/der-lange-weg-der-gentherapie-zum-patienten-16651094.html>
- ⁶Siehe auch das Themenblatt „Der bessere Mensch: Zwischen Therapie, Optimierung und Enhancement“
- ⁷Geschäftsstelle der Forschungsverbände für seltene Erkrankungen (2014, Februar). Verbundforschung für seltene Erkrankungen. Gemeinsam zu Diagnose und Therapie. Abgerufen am 13. März 2020, von <https://www.gesundheitsforschung-bmbf.de/files/Research4Rare.pdf>; Bundesministerium für Bildung und Forschung (2017, 22. August). 200 neue Therapien für Seltene Erkrankungen. Abgerufen am 13. März 2020, von <https://www.gesundheitsforschung-bmbf.de/de/200-neue-therapien-fur-seltene-erkrankungen-6803.php> und Verband Forschender Arzneimittelhersteller e.V. (Hrsg.) (2020, 3. März). Medikamente gegen seltene Erkrankungen. Abgerufen am 13. März 2020, von <https://www.vfa.de/de/arzneimittel-forschung/woran-wir-forschen/orphan-drugs-medikamente-gegen-seltene-erkrankungen.html>
- ⁸Wakap, S. N. et al. (2019, 16. September). Estimating cumulative point prevalence of rare diseases: analysis of the Orphanet database. *European Journal of Human Genetics*, 28, S. 165–173. Abgerufen am 13. März 2020, von <https://www.nature.com/articles/s41431-019-0508-0>; Albat, D. (2019, 25. Oktober). Seltene Krankheiten betreffen Millionen. Vier bis sechs Prozent der Weltbevölkerung leben mit einer seltenen Erkrankung. *scinexx*. Abgerufen am 13. März 2020, von <https://www.scinexx.de/news/medizin/seltene-krankheiten-betreffen-millionen/> und Geschäftsstelle des Nationalen Aktionsbündnisses für Menschen mit Seltenen Erkrankungen (2013). Nationaler Aktionsplan für Menschen mit Seltenen Erkrankungen. Handlungsfelder, Empfehlungen und Maßnahmenvorschläge. Abgerufen am 13. März 2020, von https://www.gesundheitsforschung-bmbf.de/files/nationaler_aktionsplan.pdf
- ⁹Tzung-Chien, H. et al. (2019, 5. Juni). PEDIA: prioritization of Exome Data by Image Analysis. *Genetics in Medicine*, 21, S. 2807–2814. Abgerufen am 13. März 2020, von <https://www.nature.com/articles/s41436-019-0566-2>

03 – Mit Leichtigkeit unter Strom – die Wasserstoffökonomie

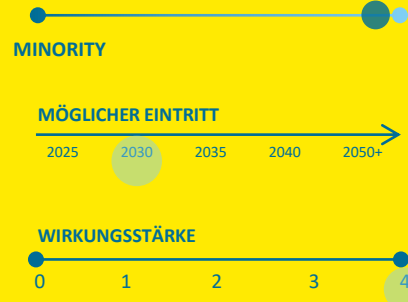
#GrünerWasserstoff

Wasserstoff, das erste und damit leichteste Element im Periodensystem, stand in den vergangenen Jahrzehnten als verheißungsvoller Energieträger der Zukunft vermeintlich immer wieder kurz vor dem Durchbruch. Sowohl im Straßenverkehr, in der Schifffahrt als auch in der Industrie – Wasserstoff gilt als Multitalent. Wasserstoff ist nicht nur das am häufigsten vorkommenden Element im Universum, sondern hat auch eine – bezogen auf die Masse – etwa dreimal so hohe Energiedichte wie flüssige und gasförmige fossile Energieträger.¹

Bei der exothermen Reaktion von Wasserstoff mit Sauerstoff entsteht hauptsächlich Wasser, wodurch das Gas als kohlenstofffreier Energieträger einen wichtigen Platz im weltweiten klimafreundlichen Energiesystem der Zukunft einnehmen kann und als Energiesubstitut verwendet werden könnte. Zukünftig könnte Wasserstoff auch für die stoffliche Nutzung – insbesondere in energie- und CO₂-intensiven Anwendungsfeldern wie der Stahl- und Chemieindustrie – sowie in Raffinerien und der Logistik zum Einsatz kommen. Dies gilt umso mehr, wenn die Herstellungskosten in Zukunft sinken und der Wirkungsgrad der Produktion erhöht werden kann.² Vielerorts wird bereits mit grünem Wasserstoff gearbeitet. So ist in Bitterfeld-Wolfen ein Wasserstoffdorf errichtet worden, in welchem die nötige Infrastruktur von morgen erprobt wird.³ Fraunhofer-Institute in Leuna und Bremen forschen derweil an effizienten Produktions- und Speichermöglichkeiten.⁴ Das Zusammenspiel von Wasserstoffelektrolyse und erneuerbarer Energie verspricht interessante Anwendungspotenziale und könnte auch zur Lösung der (saisonalen) Herausforderungen bei der regenerativen Energieerzeugung beitragen. Effiziente Elektrolyseverfahren als Folgeschritt der regenerativen Energieerzeugung – gegebenenfalls ergänzt durch weitere Verfahren zur Produktion von regenerativen Kohlenwasserstoffen – könnten als sogenannte Power-to-X-Prozesse die Energie zukünftig langfristig speichern und auch über lange Strecken transportabel machen.⁵ Wie dies gelingen könnte, will beispielsweise Dänemark ab dem Jahr 2030 auf einer künstlichen Insel vor der Küste erproben. 10 Gigawatt Windstrom sollen zukünftig über Kabel zur Insel geleitet und dort unter anderem in Wasserstoff umgewandelt werden.⁶ In Deutschland könnten auch bestehende Erdgasleitungen technisch aufgerüstet werden, um grünen Wasserstoff zu transportieren.⁷ Diesen müsste man in Zukunft aber auch importieren, denn die Herstellung von grünem Wasserstoff ist in Deutschland nur eingeschränkt möglich. Wasserstoffpartnerschaften mit den Staaten Westafrikas könnten den Bedarf der deutschen Industrie und des Energiesystems in Teilen decken.⁸

Fragen für die Zukunft von #GrünerWasserstoff

- Welche Möglichkeiten könnte es in Zukunft geben, um den enormen Energiebedarf zur Herstellung von grünem Wasserstoff aus regenerativen Energien zu decken, ohne die Potenziale des Stromsystems zu überdehnen?
- Wenn Wasserstoff zukünftig z. B. verstärkt aus Afrika importiert wird, wie sehr kann dies zum Empowerment des Kontinents beitragen?
- Deutschland baut bereits heute Partnerschaften mit Afrika auf: Wie lässt sich der Transport von grünem Wasserstoff aus Afrika nach Europa bewerkstelligen?
- Welche Verfahren zur direkten Produktion von Wasserstoff ohne Strom-einsatz („künstliche Fotosynthese“) sind zukünftig aussichtsreich?



Minority vs. Consensus

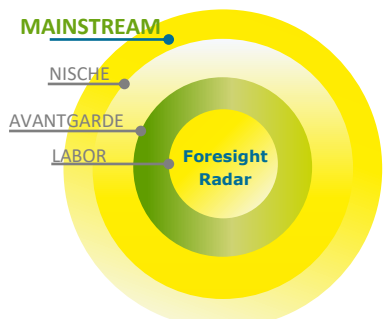
Das ökonomische und ökologische Potenzial grünen Wasserstoffs ist unbestritten, aber begrenzt. Szenarien zufolge ließe sich bis zum Jahr 2050 etwa ein Viertel des gesamten Energiebedarfs der Europäischen Union mit dem Einsatz von Wasserstoff decken.⁹

Möglicher Eintritt

Wasserstoff wird bereits heute in der Industrie für eine Vielzahl chemischer Prozesse eingesetzt. Die derzeitige Erzeugung ist jedoch mit CO₂-Emissionen und hohen Verlusten verbunden. Bis zum Jahr 2030 könnte es nach Schätzung von ExpertInnen jedoch gelingen, grünen Wasserstoff für ein breites Anwendungsspektrum zu positionieren und die Herstellungskosten um 50% zu reduzieren.¹⁰ Auch andere Länder wie Japan, China, Kanada, Südkorea und die Niederlande setzen sich das Ziel Teile ihrer Wirtschaft am Wasserstoff auszurichten.¹¹

Wirkungsstärke

Wasserstoff hat das Potenzial, ein umweltfreundliches „neues Öl“ zu werden. Er bietet die Möglichkeit, die CO₂-Emissionen in einigen Industrien enorm zu reduzieren sowie im Energiesystem zu vermitteln. Er wird daher auch als „Missing Link“ der Energiewende bezeichnet.¹²



Endnoten

- ¹Bayerischer Rundfunk (2019, 17. Oktober). Wasserstoff. Die Energie der Zukunft? Abgerufen am 9. Februar 2020, von <https://www.br.de/themen/wissen/wasserstoff-energie-kraftstoffe-wasserstoffauto-100.html>
- ²Fuel Cell and Hydrogen 2 Joint Undertaking (2019, Januar). Hydrogen Roadmap Europe: A sustainable pathway for the European Energy Transition. Abgerufen am 28. Januar 2020, von https://www.fch.europa.eu/sites/default/files/Hydrogen%20Roadmap%20Europe_Report.pdf und Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.) (2019). Wasserstoff und Energiewende. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://www.bmbf.de/files/Kurzpapier%20Wasserstoff.pdf>
- ³Bundesministerium für Bildung und Forschung (2019, 26. Juni). Das Wasserstoffdorf. Abgerufen am 6. Februar 2020, von <https://www.bmbf.de/de/das-wasserstoffdorf-8990.html>
- ⁴BioEconomyCluster (2016, 28. November). Fraunhofer CBP und IMWS bündeln Kompetenzen für Herstellung von „grünem“ Wasserstoff in Leuna. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://www.bioeconomy.de/fraunhofer-cbp-und-imws-buendeln-kompetenzen-fuer-herstellung-von-gruenem-wasserstoff-leuna/> und Jöckl, H. (2019, 25. November). Eine Tonne „grüner“ Wasserstoff pro Tag. *Bremerhavener Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung*. Abgerufen am 10. Februar 2020, von <https://green-economy-bremerhaven.de/2019/11/eine-tonne-gruener-wasserstoff-pro-tag/>
- ⁵Bundesministerium für Bildung und Forschung (o.D.). Kopernikus-Projekt P2X. Abgerufen am 10. Februar 2020, von <https://www.kopernikus-projekte.de/projekte/p2x>; Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (2019). Power to Gas: Schlüsseltechnologie der Energiewende. Abgerufen am 10. Februar 2020, von <https://www.dvgw.de/themen/gas-und-energie-wende/power-to-gas/> und siehe auch das Themenblatt „Schönes neues Klima: Wege zur Kühlung der Welt“
- ⁶Jacobsen, S. (2019, 10. Dezember). Denmark plans \$30 billion offshore wind island that could power 10 million homes. *Reuters*. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://www.reuters.com/article/us-climate-change-denmark/denmark-plans-30-billion-offshore-wind-island-that-could-power-10-million-homes-idUSKBN1YE1G6>
- ⁷Lohmann, H. (2020, 28. Januar). Wasserstoffring. Fernleitungsnetzbetreiber stellen ihre Wasserstoffvision vor. *energate messenger*. Abgerufen am 28. Januar 2020, von <https://www.energate-messenger.de/news/199842/fernleitungsnetzbetreiber-stellen-ihre-wasserstoffvision-vor>
- ⁸Karliczek, A. (2019, 3. November). Afrikanischer Wasserstoff ist der Stoff der Zukunft. *Handelsblatt*. Abgerufen am 17. März 2020, von <https://www.handelsblatt.com/meinung/gastbeitraege/gastkommentar-afrikanischer-wasserstoff-ist-der-stoff-der-zukunft/25179890.html?ticket=ST-16036-o5jg5pu0nVUQakWkqoN7-ap4>
- ⁹Hackett, P. & Sans, S. (2020, 24. Januar). Europas Wasserstoff-Revolution: die saubere Energie der Zukunft. *Euronews*. Abgerufen am 28. Januar 2020, von <https://de.euronews.com/2020/01/24/europas-wasserstoff-revolution-die-saubere-energie-der-zukunft>
- ¹⁰Hydrogen Concil (2020, 20. Januar). Path to hydrogen competitiveness. A cost perspective. Abgerufen am 17. April 2020, von https://hydrogencouncil.com/wp-content/uploads/2020/01/Path-to-Hydrogen-Competitiveness_Full-Study-1.pdf
- ¹¹Zugehör, D. (2019, 20. März). Niederlande stellen Weichen für Wasserstoff. *energate messenger*. Abgerufen am 28. Januar 2020, von <https://www.energate-messenger.de/news/190349/niederlande-stellen-weichen-fuer-wasserstoff> und Obayashi, Y. & Fenton, S. (2019, 25. September). Japan draws support for global hydrogen proposals, including refuelin. Abgerufen am 28. Januar 2020, von <https://www.reuters.com/article/us-japan-hydrogen/japan-draws-support-for-global-hydrogen-proposals-including-refueling-stations-idUSKBN1WA19R>
- ¹²Bundesverband der Deutschen Industrie e.V. (2019, 4. Dezember). Energie: In Zukunft Wasserstoff. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://bdi.eu/artikel/news/energie-in-zukunft-wasserstoff/>

04 – Technologie und Kultur: Übernimmt KI jetzt auch die Kunst?

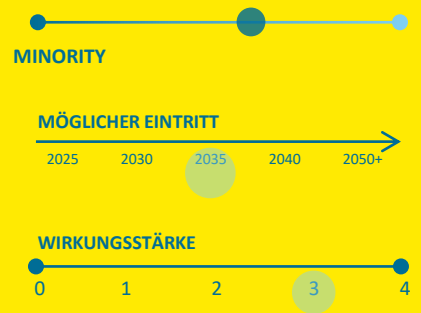
#TechnologieinderKultur

Künstliche Intelligenz (KI) hält derzeit Einzug in einen Bereich, der sich selbst als „Epizentrum“ menschlicher Kreativität versteht: die Kunst- und Kulturbranche. Entsprechend der gängigen Definitionen ist Kultur das Ergebnis menschlicher Handlungen und wirkt sich wiederum auf menschliches Handeln aus.¹ Vor dem Hintergrund technologischer Fortschritte entstehen aktuell jedoch neue Diskussionen über die Bedeutung und Definition des Kunst- und Kulturbegriffs.² In der Musikbranche sind bereits die ersten Alben im Umlauf, die z. B. mithilfe von Computerprogrammen wie Sonys „FlowMachines“ komponiert wurden (z. B. „Hello World“ der Musikgruppe SKYGGE auf Spotify).³ Das Programm analysiert eine Datenbasis an Liedern und kreiert dann eigenständig Musikstücke. Darüber hinaus kann KI bereits Drehbücher für Kurzfilme oder Gedichte schreiben (KI-Drehbuchautor Benjamin und Googles „PoemPortraits“), Möbel designen (Philippe Starck) und Bilder entwerfen (Googles „DeepDream“).⁴ Die zunehmende Kombination dieser Programme mit humanoiden Robotern (z. B. Ai-Da oder Alter 3) soll der Technologie zur gesellschaftlichen Akzeptanz verhelfen.⁵

ExpertInnen sind sich größtenteils einig, dass gegenwärtige KI nicht kreativ sein kann, da sie ohne menschliche Bezugsquellen nicht funktioniert.⁶ Zukünftig wird die Verschmelzung von Technologie und Kunst jedoch weiter zunehmen und eine klare Abtrennung vielleicht unmöglich machen. Einerseits wird dies rechtliche Diskussionen auslösen, da noch nicht eindeutig definiert ist, ob KI auch Urheber von Werken sein kann. Selbst die Ämter für geistiges Eigentum in der EU und den USA haben hierauf noch keine Antwort gefunden.⁷ Andererseits könnte die Berücksichtigung des technologischen Fortschritts auch zu einer erneuten Umdeutung des Kulturbegriffs führen sowie zu der Frage, ob Kunst weiterhin durch das Publikum definiert wird oder durch die Schaffenden.⁸ Zudem wirft das Potenzial einer zukünftig gänzlich KI-basierten Kunst die Frage auf, inwiefern diese als Möglichkeit zur Verarbeitung oder Kritik von gesellschaftlichen Ereignissen dienen kann. Unabhängig von diesen Vorbehalten bietet Technologie als bloßes Instrument jedoch auch zahlreiche Chancen für KünstlerInnen, etwa die Möglichkeit der stärkeren Fokussierung auf kreative Prozesse sowie eine Demokratisierung von Kunst.⁹ In Zukunft könnte frei verfügbare KI Menschen ermöglichen, sich auszudrücken – unabhängig von finanziellen, körperlichen und geografischen Aspekten oder dem Zugang zu Ressourcen, z. B. Instrumenten und Leinwänden. Die Digitalisierung könnte somit zu einem zukünftigen Beschäftigungszuwachs im Kreativbereich führen.¹⁰

Fragen für die Zukunft von #TechnologieinderKultur

- Wenn Kunst zukünftig nur noch von künstlicher Intelligenz geschaffen würde, könnte man diese Werke dann auch als eigenständige Kunst bzw. Kultur bezeichnen und wer würde die Urheberrechte besitzen?
- Wie könnte sich das Selbstbild des Menschen ändern, wenn nun auch das Alleinstellungsmerkmal der Kreativität durch KI unter Druck gerät? Wie könnte sich dies auf die Funktion von Kunst und Kultur, d. h. Gesellschaftskritik zu üben oder Erlebnisse kollektiv in Gesellschaften zu verarbeiten, auswirken?
- Was wäre, wenn die Kunst- und Kulturproduktion mit KI für jeden zugänglich wäre? Welche Auswirkungen hätte dies auf die Kunst- und Kulturbranche?



Minority vs. Consensus

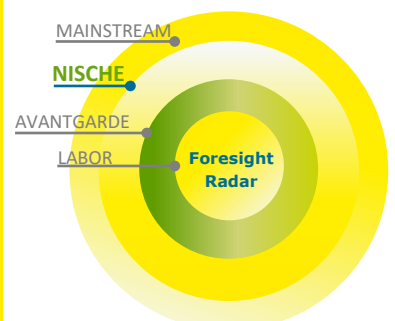
ExpertInnen sind sich einig, dass KI-basierte Kunst eine größere Rolle im künstlerischen Schaffungsprozess einnehmen wird. Besonders die Kunst des Mainstreams könnte sich technologischer ausrichten. Gleichzeitig wird prognostiziert, dass sich mehr Menschen mit der Kunstschaffung beschäftigen werden.¹¹

Möglicher Eintritt

KI kommt in der Kunst bereits immer wieder als Hilfsmittel zum Einsatz. Musik-Start-ups wie „Jukedek“ zielen zudem darauf ab, KI-basierte Musikerstellung massentauglich und für Smartphones verfügbar zu machen. Zunehmende technologische Fortschritte könnten in den nächsten Jahren zu einer stärkeren Unabhängigkeit von KI führen.¹²

Wirkungsstärke

Aufgrund des breiten Spektrums der Kulturbranche betrifft der verstärkte Einzug von KI den Großteil der Gesellschaft. Zukünftig steigende Beschäftigungszahlen in der Kreativbranche, die Singularität menschlicher Kreativität sowie Limitierungsmöglichkeiten für KI-basierte Kunst stehen der Verdrängung des Menschen aus der Kunst jedoch gegenüber.¹³



Endnoten

- ¹Nünning, A. (2009, 23. Juli). Vielfalt der Kulturbegriffe. *Bundeszentrale für politische Bildung*. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://www.bpb.de/gesellschaft/bildung/kulturelle-bildung/59917/kulturbegriffe?p=all>
- ²Ward, P. (2017, 27. Februar). Machine Creativity: The Role of AI in the Arts. *Culture Trip*. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://theculturetrip.com/north-america/usa/new-york/new-york-city/articles/machine-creativity-the-role-of-ai-in-the-arts/>
- ³Dredge, S. (2019, 4. Oktober). Spotify-developed tool used for Skygge’s AI-powered ‚American Folk Songs‘ EP. *Music Ally*. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://musically.com/2019/10/04/spotify-ai-powered-american-folk-songs-skygge/> und Jordan, L. (2017, 13. April). Inside the Lab That’s Producing the First AI-Generated Pop Album. *Seeker*. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://www.seeker.com/tech/artificial-intelligence/inside-flow-machines-the-lab-thats-composing-the-first-ai-generated-pop-album>
- ⁴Jordahn, S. (2019, 11. April). Philippe Starck, Kartell and Autodesk unveil „world’s first production chair designed with artificial intelligence“. *Dezeen*. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://www.dezeen.com/2019/04/11/ai-chair-philippe-starck-kartell-autodesk-artificial-intelligence-video/> und Newitz, A. (2017, 25. April). An AI wrote all of David Hasselhoff’s lines in this bizarre short film. *Ars Technica*. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://arstechnica.com/gaming/2017/04/an-ai-wrote-all-of-david-hasselhoffs-lines-in-this-demented-short-film/>
- ⁵Bidshahri, R. (2019, 17. Juni). The Rise of AI Art – and What It Means for Human Creativity. *Singularity Hub*. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://singularityhub.com/2019/06/17/the-rise-of-ai-art-and-what-it-means-for-human-creativity/>; Campbell, M. (2020, 7. Februar). A robot just conducted a human symphony orchestra by waving its arms around. *Euronews*. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://www.euronews.com/living/2020/02/07/a-robot-just-conducted-a-human-symphony-orchestra-by-waving-its-arms-around> und siehe auch das Themenblatt „Lebendige‘ Roboter: Die nächste Robotergeneration?“
- ⁶Baumann, B. (2019, 28. Mai). Die Kunst und die künstliche Intelligenz. *Deutsche Welle*. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://www.dw.com/de/die-kunst-und-die-k%C3%BCnstliche-intelligenz/a-48931814>
- ⁷Askari, M. (2020, 31. Januar). AI creations and copyright protection. *The Financial Express*. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://thefinancialexpress.com.bd/views/views/ai-creations-and-copyright-protection-1580488068>
- ⁸Roza, F. (2019, 13. Mai). Artificial Artist: Can Artificial Intelligence create art? *Towards Data Science*. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://towardsdatascience.com/artificial-artist-can-artificial-intelligence-create-art-d7dd6ed98270>
- ⁹Ingham, T. (2018, 22. Januar). Spotify’s Scientist: Artificial Intelligence Should Be Embraced, Not Feared, by the Music Business. *Music Business Worldwide*. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://www.musicbusinessworldwide.com/spotify-s-scientist-artificial-intelligence-should-be-embraced-not-feared-by-the-music-business/> und Welsh, A. C. (2019, 21. Oktober). Künstliche Intelligenz und Musik – wie passt das zusammen? *Red Bull*. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://www.redbull.com/at-de/musiker-werden-durch-kuenstliche-intelligenz>
- ¹⁰Arts.21 - The Cultural Magazine (2020, 8. Februar). How creative is artificial intelligence? *Deutsche Welle*. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://www.dw.com/en/how-creative-is-artificial-intelligence/av-48995835> und Brinson, S. (o.D.). How Will Artificial Intelligence Impact the Art World? *Artzine*. Abgerufen am 16. März 2020, von <https://artzine.com/articles/how-will-artificial-intelligence-impact-the-art-world>
- ¹¹Brinson, S. (o.D.). How Will Artificial Intelligence Impact the Art World? *Artzine*. Abgerufen am 16.03. 2020, von <https://artzine.com/articles/how-will-artificial-intelligence-impact-the-art-world>
- ¹²Dredge, S. (2019, 23. Juli). AI-music startup Jukedeck has been acquired by TikTok parent firma Bytedance. *Music Ally*. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://musically.com/2019/07/23/ai-music-startup-jukedecks-ceo-now-runs-the-ai-lab-of-tiktok-owner-bytedance/>
- ¹³Arts.21 - The Cultural Magazine (2020, 8. Februar). How creative is artificial intelligence? *Deutsche Welle*. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://www.dw.com/en/how-creative-is-artificial-intelligence/av-48995835>

05 – Deepfake – die Lügen mit den „langen“ Beinen: Krise der Vertrauensempirie

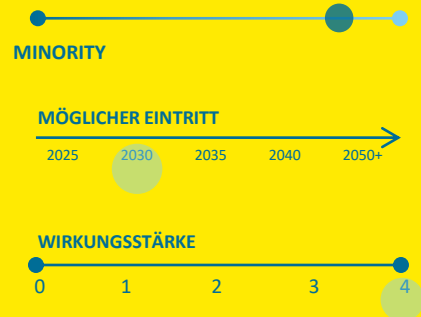
#KrisederVertrauensempirie

Deepfake bezeichnet die Erstellung von Bild-, Video- oder Tonmaterial, das realistisch wirkt, aber Ergebnis gezielter Manipulationen ist. Dahinter stehen AkteurInnen, die künstliche neuronale Netzwerke nutzen: „Generative Adversarial Networks“ (GANs), d. h. generative Modelle im Bereich des maschinellen Lernens, die basierend auf Trainingsdaten neue Datensätze generieren und so u. a. voneinander lernen.¹ Im September 2019 wurden weltweit 14.768 Deepfakes im Netz gezählt, 84 % mehr als im Dezember des Vorjahres.² Mit zunehmender Perfektion kann bereits der gesamte menschliche Körper in bewegten Bildern (manipulativ) dargestellt werden: Im Jahr 2018 bspw. kombinierten etwa WissenschaftlerInnen der Universität in Berkeley in einem Video mithilfe von GANs die äußere Erscheinung von AmateurInnen mit den Bewegungen professioneller TänzerInnen, sodass die AmateurInnen scheinbar professionell tanzen konnten (full body deepfake).³

Schreiten die Entwicklungen in der Deepfake-Technologie weiter voran, ist es denkbar, dass Menschen in der Zukunft ihre Identität wie ein Paar Schuhe wechseln könnten. Augenfarbe, Statur oder Geschlechtsmerkmale könnten in Videos und Fotos beliebig ausgetauscht werden.⁴ Deepfake als Mittel der Manipulation in der Alltagskommunikation würde, neben zunehmender Einflussnahme auf politische und mediale Strukturen, den Umgang der Menschen untereinander grundlegend verändern. Die Gesellschaft befände sich in einer Umgebung des unentwegten Misstrauens, was über kurz oder lang zu einem gesellschaftlichen Kollaps führen könnte. Unklar bliebe in solch einer Welt, wen man wirklich vor sich sieht. Selbst wenn Fälschungen immer wieder entlarvt würden, blieben Zweifel der Verlässlichkeit, vor allem in Hinblick auf die eigene Wahrnehmung und die eigenen Sinne. Der Vertrauensverlust würde eine Vielzahl zwischenmenschlicher Interaktionen aufkündigen – von der Eltern-Kind-Beziehung bis hin zu Handelspartnern.⁵ Eine Manifestierung der heutigen negativen Konnotation von Deepfakes würde die Vertrauenserosion weiter vorantreiben. Die positiven Potenziale in gesellschaftlich relevanten Bereichen (z. B. Bildung oder Medizin) werden bislang wenig diskutiert. Könnten doch zukünftig der Schulunterricht oder Museen mit virtuellen „Deepfake-Zeitzeugen“ aufgepeppt werden, um Geschichte erlebbarer zu machen, oder stumme Menschen eine hörbare „Deepfake-Stimme“ in der Gesellschaft erhalten und damit mehr Inklusion und Partizipation.⁶

Fragen für die Zukunft von #KrisederVertrauensempirie

- Wie wirkt es sich auf Justiz, Politik, Medien und Gesellschaft aus, wenn Aussagen nicht nur gefälscht, sondern echte Aussagen auch glaubhaft als „Fake“ deklariert werden können (Post-Reality-Zukunft)?
- Welche persönlichen und gesellschaftlichen Folgen hat es, wenn die Menschen nicht nur das Vertrauen ineinander, sondern sogar in sich selbst verlieren? Was bedeuten Deepfakes für das zukünftige Zustandekommen von Erkenntnissen und Wissen?
- Gibt es Gegenmaßnahmen, die sich zukünftig herausbilden könnten, um verloren gegangenes Vertrauen der Menschen ineinander (wieder) zu stärken?



Minority vs. Consensus

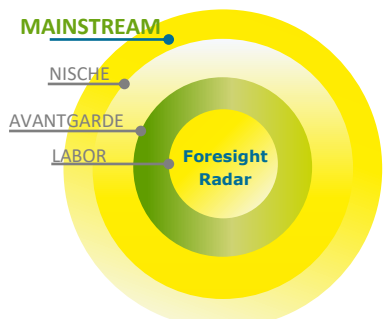
Ein Großteil der ExpertInnen befürchtet, dass mit der entsprechenden Open-Source-Software bald jede Person, die Interesse hat, einfach und bequem Deepfakes produzieren kann. Sie sind sich relativ einig darüber, dass sich die Problematik von Deepfakes zukünftig weiter verschärfen wird.⁷

Möglicher Eintritt

Erste Signale eines breiten Interesses an Deepfake-Nutzung zeigt die Popularität von Apps wie der chinesischen App Zao (2019). Fotos lassen sich damit in weniger als 8 Sekunden in Filme und Videos montieren. In nur wenigen Tagen wurde Zao zur am häufigsten heruntergeladenen App in China.⁸ Der Informatiker Hao Li sagte im Dezember 2019 voraus, dass innerhalb der kommenden 6 bis 12 Monate perfekte Deepfakes im Umlauf sein werden.⁹

Wirkungsstärke

Die Vermächtnisstudie 2019 legte dar, dass bereits heute fast 40 % der Befragten ein geringes Vertrauen in ihre Mitmenschen haben. Ein durch Deepfake befeuerter und voranschreitender Vertrauensverlust könnte zukünftig die gesamte Gesellschaft umspannen.¹⁰ Positive Effekte könnten sich in Bereichen wie z. B. der Medizin zeigen.



Endnoten

- ¹Bovenschulte, M. (2019). Deepfakes – Manipulation von Filmsequenzen. TAB-Themenkurzprofil Nr. 25. *Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB)*. Abgerufen am 21. Januar 2020, von <http://www.tab-beim-bundestag.de/de/pdf/publikationen/themenprofile/Themenkurzprofil-025.pdf> und Ajder, H. et al. (2019, September). Report 2019. The State Of Deepfakes: Landscape, Threats and Impact. Abgerufen am 22. Januar 2020, von https://regmedia.co.uk/2019/10/08/deepfake_report.pdf
- ²Cellan-Jones, R. (2019, 7. Oktober). Deepfake videos 'double in nine months'. *BBC News*. Abgerufen am 3. Dezember 2019, von <https://www.bbc.com/news/technology-49961089> und Ajder, H. et al. (2019, September). Report 2019. The State Of Deepfakes: Landscape, Threats and Impact. Abgerufen am 22. Januar 2020, von https://regmedia.co.uk/2019/10/08/deepfake_report.pdf
- ³Chan, C. et al. (2019, 27. August). Everybody dance now. Abgerufen am 3. Dezember 2019, von <https://arxiv.org/pdf/1808.07371.pdf>
- ⁴Matthes, S. (2019, 27. Dezember). Science-Fiction-Autor Tom Hillenbrand: „Wir werden durch KI einen Kontrollverlust erleben“. [Podcast]. *Handelsblatt Disrupt*. Abgerufen am 26. Dezember 2019, von <https://www.handelsblatt.com/audio/disrupt-podcast/podcast-handelsblatt-disrupt-science-fiction-autor-tom-hillenbrand-wir-werden-durch-ki-einen-kontrollverlust-erleben/25356512.html> und Hillenbrand, T. (2018). *Hologrammatica*. Köln: Kiepenheuer & Wisch.; siehe auch das Themenblatt „Verschiebung der Grenzen des Alterns“ und das Themenblatt „Der bessere Mensch: Zwischen Therapie, Optimierung und Enhancement“
- ⁵Pines, S. (2018, 19. Dezember). Deepfake: Auch was falsch ist, ist irgendwie wahr. Nur anders. *Neue Zürcher Zeitung*. Abgerufen am 3. Dezember 2019, von <https://www.nzz.ch/feuilleton/deepfake-auch-was-falsch-ist-ist-irgendwie-wahr-nur-anders-ld.1445647> und Chesney, R. & Citron, D. K. (2018, 21. Juli). Deep Fakes: A Looming Challenge for Privacy, Democracy, and National Security. Abgerufen am 10. Dezember 2019, von https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3213954
- ⁶Kalmykov, M. (2019, 12. November). Positive Applications for Deepfake Technology. *Hacker Noon*. Abgerufen am 12. Dezember 2019, von <https://hackernoon.com/the-light-side-of-deepfakes-how-the-technology-can-be-used-for-good-4hr32pp>
- ⁷Kalmykov, M. (2019, 12. November). Positive Applications for Deepfake Technology. *Hacker Noon*. Abgerufen am 12. Dezember 2019, von <https://hackernoon.com/the-light-side-of-deepfakes-how-the-technology-can-be-used-for-good-4hr32pp>
- ⁸Peteranderl, S. (2019, 3. September). Deepfake-App Zao. China im Gesichtstausch-Rausch. *Der Spiegel*. Abgerufen am 10. Dezember 2019, von <https://www.spiegel.de/netzwelt/apps/deepfake-app-zao-sekundenschnell-aus-einem-selfie-deepfakes-erstellen-a-1284951.html>
- ⁹Stankiewicz, K. (2019, 20. September). 'Perfectly real' deepfakes will arrive in 6 months to a year, technology pioneer Hao Li says. *CNBC*. Abgerufen am 10. Dezember 2019, von <https://www.cnbc.com/2019/09/20/hao-li-perfectly-real-deepfakes-will-arrive-in-6-months-to-a-year.html>
- ¹⁰Die Zeit, Institut für angewandte Sozialwissenschaften & Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (Hrsg.) (2019). *Das Vermächtnis. Wie wir leben wollen. Und was wir dafür tun müssen. Ergebnisse 2019*. Abgerufen am 1. Dezember 2019, von https://www.infas.de/fileadmin/user_upload/2019_ZEIT_VermaechtnisStudie_Broschuere.pdf

06 – Einkommensgenerierung im Zeitalter der (Hyper)Automatisierung

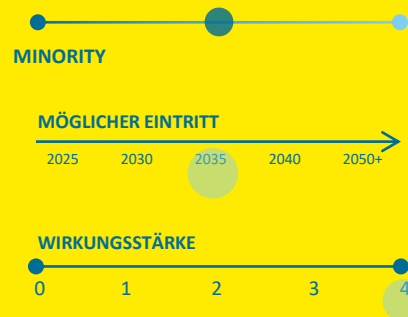
#WoherkommtunserEinkommen

Die fortschreitende Digitalisierung und Automatisierung haben eine massive Transformation der Arbeitswelt zur Folge.¹ Wie sich die Transformation manifestieren wird, ist unklar. Es gibt ExpertInnen, die Horrorszenarien malen, in denen die Automatisierung ein großes Risiko für Gesellschaft und Wirtschaft darstellt, mit Entlassungswellen und Massenarbeitslosigkeit als unausweichlicher Konsequenz.² Je nach Studie unterliegen bis zum Jahr 2030 rund 30 bis 50 % aller Jobs dem Risiko, automatisiert zu werden.³ Es gibt Stimmen, die behaupten, die Automatisierung betreffe primär einfache Tätigkeiten, die nicht sinnstiftend sind und Freiräume für kreative Tätigkeiten schaffen.⁴ Andere wiederum sind davon überzeugt, dass auch komplexe und kreative Tätigkeiten automatisierbar sind.⁵ Ebenso existiert die Ansicht, die Automatisierung schaffe neue Jobs – zum einen, weil durch Produktivitätsgewinne neue Bedarfe entstehen, zum anderen, weil Menschen die Automatisierung gestalten müssen.⁶

Dies würde jedoch auch weitreichende Qualifizierungsmaßnahmen erfordern – und nicht alle MaschinenarbeiterInnen werden über Nacht zu CoderInnen.⁷ Die Chancen, erwerbstätig zu sein, könnten somit in Zukunft deutlich ungleicher verteilt sein als heute. Die Automatisierung hat das Potenzial, Verzerrungen in der Einkommensverteilung zu begünstigen und kann im Worst-Case-Szenario, wenn das Automatisierungspotenzial voll ausgeschöpft wird und kaum neue Jobs entstehen, auch zu einer Untergrabung staatlicher Finanzierungsquellen führen, z. B. durch die Schrumpfung der Einkommenssteuer.⁸ So werden Rufe nach neuen Einkommens- und Besteuerungskonzepten laut. Ein viel diskutiertes Konzept ist die Robotersteuer. So soll künftig die Wertschöpfung von Robotern und Algorithmen besteuert werden, um Einkommen umzuverteilen oder eine neue Finanzierungsquelle für das Bildungssystem zu erschließen.⁹ Ebenso steht die Frage nach einer Datensteuer, der Bepreisung der Nutzung von Daten, im Raum.¹⁰ Ein weiterer Ansatz ist das bedingungslose Grundeinkommen. Die Idee dahinter – die regelmäßige Auszahlung eines festen Betrages ohne Pflicht zur Gegenleistung – ist nicht neu, nimmt im Licht der Automatisierung jedoch an Gewicht zu.¹¹ Das Konzept wird kontrovers diskutiert, doch könnte es in Zukunft die Chancengleichheit erhöhen, einen Schritt zur Transformation der Erwerbs- in eine Tätigkeitsgesellschaft bedeuten und die Attraktivität von dringend benötigten Tätigkeiten im sozialen Bereich erhöhen, wenn das vergleichsweise geringe Gehalt keine Barriere mehr ist, in diesem zu arbeiten.

Fragen für die Zukunft von #WoherkommtunserEinkommen

- Robotersteuern könnten den technischen Fortschritt bremsen, wenn eine künstliche Angleichung der Arbeitskosten herbeigeführt würde und die Anreize abnehmen, Automatisierungstechnologien einzusetzen. Sänke hierdurch die internationale Wettbewerbsfähigkeit deutscher Unternehmen?
- Wie sähen sinnvolle Bemessungsgrundlagen für Automatisierungssteuern aus? Würde es verschiedene „Einkommensklassen“ für Algorithmen geben?
- Würden Unternehmen und ArbeitnehmerInnen bei der Existenz eines bedingungslosen Grundeinkommens das Interesse verlieren, Verantwortung für digitale Qualifikationen und Weiterbildungen zu übernehmen?
- Wie müssten Besteuerungssysteme gestaltet sein, wenn sich parallel zur Hyperautomatisierung ein Wandel zur Postwachstumsgesellschaft vollzieht?



Minority vs. Consensus

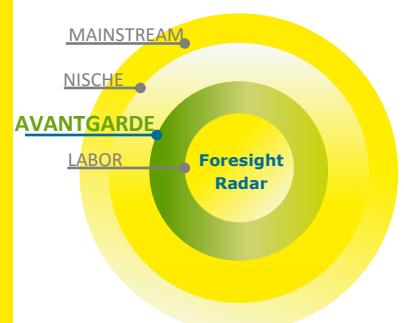
Die Automatisierung hat innerhalb der vergangenen Dekade rund 1,6 Mio. Arbeitsplätze in Europa vernichtet, aber auch rund doppelt so viele geschaffen.¹² Wie der Weg weitergeht, ist ungewiss, gerade auch, wenn man die Unternehmensgröße und Entwicklungen in unterschiedlichen Wirtschaftssektoren und Branchen heranzieht.

Möglicher Eintritt

Bis dato sind primär Tätigkeiten Geringqualifizierter dem Risiko ausgesetzt, automatisiert zu werden; einzelne Berufe und Branchen sind stärker betroffen als andere.¹³ Während das Konzept der Robotersteuer bisher vorrangig durch theoretische Analysen adressiert wird, gibt es bereits erste Feldversuche im Bereich des bedingungslosen Grundeinkommens, etwa in Finnland, den Niederlanden oder Kenia.¹⁴

Wirkungsstärke

Wenn künftig auch hochqualifizierte Jobs in einer Vielzahl von Branchen tangiert sein sollten, könnte aufgrund der strukturellen Verwerfungen auf den Arbeitsmärkten der Bedarf an neuen Ausgleichskonzepten enorm sein. Dies hängt davon ab, wie sich die Fähigkeiten von KI- und Robotersystemen entwickeln.



Endnoten

- ¹Schwab, K. (2016). Die Vierte Industrielle Revolution. München: Pantheon.
- ²Stevens, M. (2019, 27. Juni). Why Andrew Yang Says Automation Is a Threat to the Country. *The New York Times*. Abgerufen am 2. März 2020, von <https://www.nytimes.com/2019/06/27/us/politics/andrew-yang-automation.html>
- ³Frey, C. B. & Osborne, M. (2013, 17. September). The Future of Employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Oxford Martin Programme on Technology and Employment*. Abgerufen am 2. März 2020, von <https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/future-of-employment.pdf> und PricewaterhouseCoopers (2018). Will robots really steal our jobs? An international analysis of the potential long term impact of automation. Abgerufen am 2. März 2020, von <https://www.pwc.co.uk/economic-services/assets/international-impact-of-automation-feb-2018.pdf>
- ⁴Guldner, J. (2016, 8. Dezember). Langeweile im Job. „Ich verblöde total!“. *Die Zeit*. Abgerufen am 2. März 2020, von <https://www.zeit.de/2016/49/langeweile-im-job-unterforderung-krankheit/komplettansicht>
- ⁵PricewaterhouseCoopers (2018). Will robots really steal our jobs? An international analysis of the potential long term impact of automation. Abgerufen am 2. März 2020, von <https://www.pwc.co.uk/economic-services/assets/international-impact-of-automation-feb-2018.pdf> und Bidshahri, R. (2019, 17. Juni). The Rise of AI Art—and What It Means for Human Creativity. *SingularityHub*. Abgerufen am 2. März 2020, von <https://singularityhub.com/2019/06/17/the-rise-of-ai-art-and-what-it-means-for-human-creativity/>
- ⁶Hagelüken, A. (2019, 28. Juni). ZEW-Studie. Automatisierung könnte 560 000 Jobs schaffen. *Süddeutsche Zeitung*. Abgerufen am 2. März 2020, von <https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/digitalisierung-automatisierung-arbeitsplaetze-zew-studie-1.4501771>
- ⁷McKinsey Global Institute (2018, März). How will automation affect jobs, skills, and wages? Abgerufen am 2. März 2020, von <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/how-will-automation-affect-jobs-skills-and-wages>
- ⁸Abbot, R. & Bogenschneider, B. N. (2017, 15. März). Should robots pay taxes? Tax policy in the age of automation. *Harvard Law & Policy Review*. Abgerufen am 2. März 2020, von <http://epubs.surrey.ac.uk/821099/1/Should%20Robots%20Pay%20Taxes.pdf> und Rubin, R. (2020, 8. Januar). The ‘robot tax’ debate heats up. *The Wall Street Journal*. Abgerufen am 2. März 2020, von <https://www.wsj.com/articles/the-robot-tax-debate-heats-up-11578495608>
- ⁹Guerreiro, J., Rebelo, S. & Teles, P. (2019, Januar). Should robots be taxed? *National Bureau of Economic Research*. Abgerufen am 2. März 2020, von <https://www.kellogg.northwestern.edu/faculty/rebelo/htm/robots.pdf> und OOI, V. (2019, März). Automation tax vs robot-tax. *Research Collection School Of Law*. Abgerufen am 2. März 2020, von https://ink.library.smu.edu.sg/sol_research/2899
- ¹⁰Schanz, D. (2018, 27. Juni). Eine Datensteuer ist voller Fallstricke für deutsche Unternehmen. *Handelsblatt*. Abgerufen am 18. März 2020, von <https://www.handelsblatt.com/meinung/gastbeitraege/gastkommentar-eine-datensteuer-ist-voller-fallstricke-fuer-deutsche-unternehmen/22738136.html?ticket=ST-153770-KibeQJwbsjFlyo0SsCex-ap2>
- ¹¹Kingma, L. (2019). Universal Basic Income. The Answer to Automation? *Futurism*. Abgerufen am 2. März 2020, von <https://futurism.com/images/universal-basic-income-answer-automation> und Wirtschaft für Grundeinkommen (2019). Grundeinkommen. Zukunft jetzt gestalten. Abgerufen am 2. März 2020, von <http://www.wirtschaft-fuer-grundeinkommen.com/>
- ¹²Hagelüken, A. (2019, 28. Juni). ZEW-Studie. Automatisierung könnte 560 000 Jobs schaffen. *Süddeutsche Zeitung*. Abgerufen am 2. März 2020, von <https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/digitalisierung-automatisierung-arbeitsplaetze-zew-studie-1.4501771>
- ¹³PricewaterhouseCoopers (2018). Will robots really steal our jobs? An international analysis of the potential long term impact of automation. Abgerufen am 2. März 2020, von <https://www.pwc.co.uk/economic-services/assets/international-impact-of-automation-feb-2018.pdf>
- ¹⁴UBI.EARTH (2019, 10. Juli). UBI Pilot Programs around the world. Abgerufen am 2. März 2020, von <http://ubi.earth/map/>

07 – Geschlechtsspezifische Medizin: Eine gesellschaftliche Notwendigkeit?

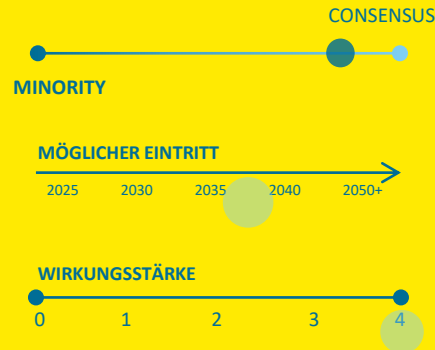
#MedizinundGeschlecht

Im Jahr 2016 starben ca. 10 % mehr Frauen an Herzkrankheiten als Männer, obwohl letztere eigentlich als typische Risikogruppe gelten und deutlich häufiger betroffen sind.¹ Eine Ursache wird in der geringen Sensibilisierung der medizinischen Fachwelt für geschlechtsuntypische Erkrankungen gesehen. Neben Fehldiagnosen, wie bei weiblichen Herzinfarkten, kann dies z. B. auch zu selteneren oder weniger detaillierten Untersuchungen bei männeruntypischen Erkrankungen wie Osteoporose führen.² Zudem haben neue, explizit geschlechterbasierte Studien belegt, dass einige der üblicherweise eingesetzten Medikamente bei Frauen unwirksam oder gar gesundheitsschädlich sein können. Dieses Ungleichgewicht liegt in der Medizinforschung begründet, die sich historisch überwiegend an männlichen Patienten orientiert.³ Zwar existieren mittlerweile internationale Leitlinien zur Berücksichtigung beider Geschlechter in medizinischen Studien, in konkrete nationale Gesetze werden sie allerdings kaum umgesetzt.⁴ Dass Gendermedizin hingegen schon längst im öffentlichen Diskurs angekommen ist, zeigt die Thematisierung in Fernsehsendungen, z. B. der von Jan Böhmermann.⁵

Die gesellschaftlichen Vorteile des geschlechtsspezifischen medizinischen Ansatzes liegen auf der Hand: weniger Kranken- und Todesfälle, erfolgreichere Therapien, geringere Belastungen der Krankenkassen. Zunächst anfallende Mehrkosten, etwa durch die Erforschung und Einführung neuer Medikamente, könnten so langfristig kompensiert werden. ExpertInnen fordern daher vor allem die verpflichtende Berücksichtigung von Geschlechterstudien im Medizinstudium und die umfassende Sensibilisierung der Forschungslandschaft. Als gesamtgesellschaftlicher Ansatz könnte dies auch das Aufbrechen von Geschlechterstereotypen, bezogen auf spezifische Krankheitsbilder, ermöglichen.⁶ Vorbild könnte hierbei die Schweiz sein, wo zurzeit der erste europäische Studiengang zur Gendermedizin eingeführt wird.⁷ Als Folge der fachlichen Sensibilisierung könnte die Zahl an ärztlichen Fehldiagnosen sinken, Vorsorgeuntersuchungen könnten optimiert und langwierige Therapieverläufe durch angepasste Medikamentenbehandlungen verkürzt werden.⁸ Zukünftig könnten auch spezielle Apps durch ihre weitreichende digitale Vernetzung dazu beitragen, Wissenslücken bei PatientInnen und ÄrztInnen zu schließen. Dies könnte nicht nur zu einer Effizienz- und Qualitätssteigerung im Gesundheitswesen, sondern gleichzeitig auch zu einer höheren Zufriedenheit der PatientInnen führen.⁹

Fragen für die Zukunft von #MedizinundGeschlecht

- Welche Mehrkosten sind in der pharmazeutischen Forschung zu erwarten, wenn pro Krankheitsbild 1:n Medikamente entwickelt werden müssen?
- Was bedeutet es für die Ausbildung von MedizinerInnen und die Durchführung diagnostischer und therapeutischer Maßnahmen, wenn sich die Diagnostik und Therapie immer stärker nach verschiedenen Zielgruppen ausdifferenzieren muss?
- Frauen haben eine höhere Lebenserwartung als Männer, auch wenn sie häufig falsch behandelt werden. Vor dem Hintergrund einer alternden (weiblichen) Gesellschaft: Könnte das Nichteinführen der Gendermedizin das Gesundheitssystem zukünftig verstärkt belasten?



Minority vs. Consensus

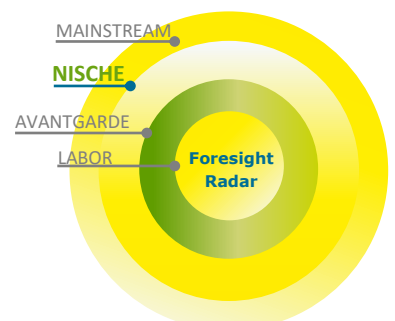
Im Zuge von Diskussionen um Geschlechterquoten, Rollenbilder und Gender-Pay-Gap erhält auch die geschlechtsspezifische Medizin zunehmend Aufmerksamkeit. Die aufgeklärte Fachwelt ist sich über den medizinischen Nutzen dieses Bereichs weitgehend einig.¹⁰

Möglicher Eintritt

Steigende Entwicklungskosten von Medikamenten und sinkende Forschungsbudgets in der Pharmabranche lassen nicht auf eine baldige Einführung neuartiger, geschlechtsspezifischer Medikamente hoffen. Deutliche Fortschritte in der geschlechtsspezifischen Medizinforschung sind v. a. durch eine weitere Entemotionalisierung des Leitarguments zu erwarten: von Gleichberechtigung hin zu gesamtgesellschaftlichem Nutzen. Auch durch die zunehmende digitale Vernetzung und die damit einhergehende vereinfachte Datenerhebung zu Forschungszwecken sind Fortschritte zu erwarten.¹¹

Wirkungsstärke

Die Etablierung von Gendermedizin hätte sowohl Auswirkungen auf die Gesundheit und die sozialen Werte der Gesellschaft als auch auf Krankenkassen und Pharmakonzerne.



Endnoten

- ¹Röcker, A. (2020, 08. März). Die Medizin muss weiblicher werden. *Spektrum der Wissenschaft*. Abgerufen am 23. März 2020, von <https://www.spektrum.de/news/warum-frauen-bei-vielen-krankheiten-im-nachteil-sind/1710768>
- ²Meißner, T. (2018, 22. Juni). Geschlechtsspezifische Medizin. Der kleine Unterschied ist größer als gedacht. *ÄrzteZeitung*. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://www.aerztezeitung.de/Medizin/Der-kleine-Unterschied-ist-groesser-als-gedacht-226976.html> und Westervelt, A. (2015, 30. April). The medical research gender gap: how excluding women from clinical trials is hurting our health. *The Guardian*. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://www.theguardian.com/lifeandstyle/2015/apr/30/fda-clinical-trials-gender-gap-epa-nih-institute-of-medicine-cardiovascular-disease> und Wolfrum, C. (2018, 22. März). Herzinfarkt: Was bei Frauen anders ist. *Apotheken Umschau*. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://www.apotheken-umschau.de/Herzinfarkt/Herzinfarkt-Was-bei-Frauen-anders-ist-462513.html>
- ³Hellner, C. (2019, 25. Februar). Männer sind halt keine Patientinnen. *Zeit Online*. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://www.zeit.de/wissen/gesundheit/2019-02/gendermedizin-gesundheit-aerzte-patient-medikamente-maenner-frauen-gleichberechtigung/komplettansicht> und Höber, A. (2019, 11. Juni). Warum Medikamente bei Frauen anders wirken. *Norddeutscher Rundfunk*. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://www.ndr.de/ratgeber/gesundheit/Warum-Medikamente-bei-Frauen-anders-wirken,medikamente406.html>
- ⁴Röcker, A. (2020, 8. März). Die Medizin muss weiblicher werden. *Spektrum der Wissenschaft*. Abgerufen am 23. März 2020, von <https://www.spektrum.de/news/warum-frauen-bei-vielen-krankheiten-im-nachteil-sind/1710768>
- ⁵Neo Magazin Royale (o.D.). Gib Geld Jens. Abgerufen am 23. März 2020, von <http://gibgeldjens.de> und LastWeekTonight (2019, 18. August). Bias in Medicine: Last Week Tonight with John Oliver. [YouTube-Video]. Abgerufen am 23. März 2020, von <https://www.youtube.com/watch?v=TATSAHJKRd8>
- ⁶Brigitte Woman (2018, August). Stephanie Arndt: Frauen werden anders krank. [Interview]. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://gendermed.info/downloads/2/SOP-Woman-k.pdf>
- ⁷Ludwig, S. et al. (2016, 26. Dezember). Geschlechterspezifische Medizin in der Lehre. Noch in den Kinderschuhen. *Deutsches Ärzteblatt*, S. 51–52. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://www.aerzteblatt.de/pdf.asp?id=185056> und Universität Bern (2020, 28. Januar). Universitäten Bern und Zürich bieten Weiterbildung zu geschlechtsspezifischer Medizin an. Abgerufen am 23. März 2020, von https://www.unibe.ch/aktuell/medien/media_relations/medienmitteilungen/2020/medienmitteilungen_2020/universitaeten_bern_und_zuerich_bieten_weiterbildung_zu_geschlechtsspezifischer_medizin_an/index_gesamt.html
- ⁸Belz, G. & Seillert, C. (2017, 6. August). Man flu is real, but women get more autoimmune diseases and allergies. *The Conversation*. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://theconversation.com/man-flu-is-real-but-women-get-more-autoimmune-diseases-and-allergies-77248> und Gibis, S. (2018, 27. Juli). Gendermedizin: Frauen sind anders krank. *Apotheken Umschau*. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://www.apotheken-umschau.de/Krankheiten/Gendermedizin-Frauen-sind-anders-krank-552341.html>
- ⁹Röcker, A. (2020, 08. März). Die Medizin muss weiblicher werden. *Spektrum der Wissenschaft*. Abgerufen am 23. März 2020, von <https://www.spektrum.de/news/warum-frauen-bei-vielen-krankheiten-im-nachteil-sind/1710768>
- ¹⁰World Health Organisation (o.D.). Gender. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://www.who.int/health-topics/gender>
- ¹¹Bund, K. (2015, 1. April). Was gut ist für Frauen... *Zeit Online*. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://www.zeit.de/2015/14/gleichberechtigung-frauenquote-chancengleichheit> und Deloitte Centre for Health Solutions (2019). Ten years on. Measuring the return from pharmaceutical innovation 2019. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/life-sciences-health-care/us-lshc-measuring-return-r&d-ten-years-on.pdf> und Europäische Kommission (o.D.). Shaping Europe's digital future. Managing health data. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/managing-health-data>

08 – Data Trusts: Neue Formen des Datenmanagements

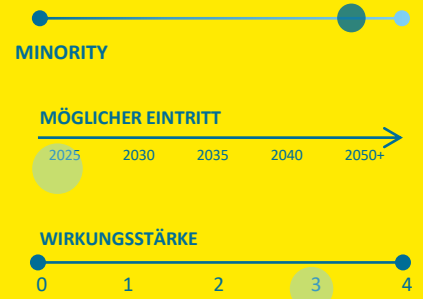
#WieverwertenwirunsereDaten

„Daten sind das neue Gold“, „Daten sind das neue Öl“: In Zitaten rund um die Bedeutsamkeit von Daten überschlugen sich die Superlative.¹ Allein im virtuellen Raum erzeugen Menschen Unmengen an Daten: Täglich werden weltweit rund 500 Mio. Tweets, 4 Mio. Gigabytes an Posts auf Facebook und 5 Mrd. Anfragen über Suchmaschinen verzeichnet.² Dennoch stehen wir erst am Anfang des „Datenzeitalters“. Die globale Datensphäre wird bis zum Jahr 2025 von heute 33 auf 175 Zettabyte anwachsen und den Weg in eine Datenökonomie ebnen, in der Daten das Fundament von Prozessoptimierungen und qualitativ hochwertigeren Entscheidungen bilden. Daten sind aus rechtlicher Sicht immaterielle Güter und in diesem Sinne nicht eigentumsfähig.⁴ Des Weiteren erfüllen sie das Kriterium der Nichtausschließbarkeit der Nutzung, das auch öffentliche Güter kennzeichnet. Das heißt, sie nutzen sich nicht ab oder verknapen, wenn sie von mehreren AkteurInnen verwendet werden. Die Realität zeichnet jedoch ein anderes Bild. Daten sind heute weitestgehend asymmetrisch verteilt. Die „Datenmacht“ konzentriert sich auf wenige AkteurInnen, insbesondere große Techunternehmen, die ein ureigenes Interesse an der Bewahrung der exklusiven Kontrolle über ihren „Datenschatz“ haben.⁵

Aus gesamtgesellschaftlicher Perspektive ist ein solcher Umgang mit Daten ineffizient, da der Nutzen der Daten nicht allen zugute kommt.⁷ Zudem entfalten individuelle Daten ihren vollen Nutzen oft nur in aggregierter Kombination mit anderen Daten.⁸ Daher werden Stimmen laut, die Zugangs- und Verfügungsrechte von Daten in Zukunft anders zu organisieren und Daten nicht mehr durch die Brille des (vermeintlichen) Eigentums zu betrachten.⁹ Ein viel diskutierter Lösungsvorschlag sind sogenannte „Data Trusts“ – unabhängige Institutionen, welche die Daten treuhänderisch verwalten und je nach Nutzungszweck über den Zugang zu und die Verteilung von diesen entscheiden.¹⁰ Data Trusts könnte es künftig für unterschiedliche Anwendungsbereiche geben: für die Entwicklung von KI-Anwendungen, für Smart-City-Konzepte, die mithilfe verschiedener Sensordaten die Lebensqualität in dicht besiedelten Städten verbessern könnten oder für Start-ups, die mithilfe einer breiten Datenbasis gezielt Innovationen für globale Herausforderungen entwickeln könnten.¹¹ Data Trusts könnten in Zukunft auch der Gesellschaft mehr Kontrolle und Transparenz über den Umgang mit Daten ermöglichen und darüber hinaus dem Risiko negativer Externalitäten wie Datenmissbrauch entgegenwirken.

Fragen für die Zukunft von #WieverwertenwirunsereDaten

- Auf Grundlage welcher Kriterien und Mechanismen würden Data Trusts den Zugang zu Daten und deren Weitergabe regeln? Wie kann Datenmissbrauch durch Data Trusts verhindert werden?
- Wie können Unternehmen dazu bewegt werden, mit Data Trusts zusammenzuarbeiten? Wie könnten unterschiedliche Anreize aussehen?
- Wie kann sichergestellt werden, dass die Gesellschaft Data Trusts das notwendige Vertrauen schenkt, frei über persönliche Daten zu verfügen?
- Ist es denkbar, dass sich im Bereich der Data Trusts Monopol- oder Oligopolstrukturen oder gar Datenkartelle herausbilden, die aufgrund ihrer Größe und ihres Einflusses datenschutzrechtliche Regelungen untergraben?



Minority vs. Consensus

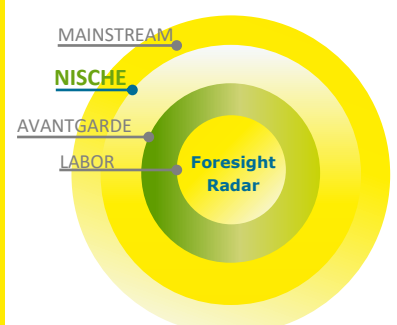
In Politik und Wissenschaft werden Data Trusts als ein adäquates Mittel angesehen, den möglichen Nutzen aus der Verwertung von Daten zu steigern und gleichzeitig ein höheres Vertrauen bei den NutzerInnen im Umgang mit ihren Daten zu schaffen.

Möglicher Eintritt

Abgesehen von wenigen Anwendungsfällen bestehen Data Trusts bisher vorwiegend als theoretische Konstrukte. In Großbritannien hat das Open Data Institute mit der britischen Regierung in drei Pilotprojekten erste Erfahrungen sammeln können (Services für die BürgerInnen, Bekämpfung von Wilderei, Reduzierung von Lebensmittelabfällen).¹² Weitere Tests sind nötig, um die Wirksamkeit von Mechanismen und Akteurskonstellationen in bestimmten Anwendungsfeldern zu validieren. Ebenso ist zu prüfen, ob der Rechtsrahmen in Deutschland für Data Trusts geeignet ist.

Wirkungsstärke

Data Trusts könnten eine wichtige Rolle dabei spielen, den Umgang mit Daten neu zu organisieren und in eine faire Datenökonomie zu kanalisieren, in der Öffentlichkeit, Politik sowie Wissenschaft und Wirtschaft gleichermaßen profitieren.



Endnoten

- ¹The Economist (2017, 6. Mai). Regulating the internet giants. The world's most valuable resource is no longer oil, but data. Abgerufen am 6. März 2020, von <https://www.economist.com/leaders/2017/05/06/the-worlds-most-valuable-resource-is-no-longer-oil-but-data>
- ²Desjardins, J. (2019, 17. April). How much data is generated each day? *World Economic Forum*. Abgerufen am 6. März, von <https://www.weforum.org/agenda/2019/04/how-much-data-is-generated-each-day-cf4bddf29f/>
- ³Reinsel, D., Gantz, J. & Rydning, J. (2018, November). The Digitization of the World. From Edge to Core. *International Data Corporation*. Abgerufen am 6. März 2020, von <https://www.seagate.com/files/www-content/our-story/trends/files/idc-seagate-dataage-whitepaper.pdf>
- ⁴Schneider, I. (2019, 7. Juni). Regulierungsansätze in der Datenökonomie. *Bundeszentrale für politische Bildung*. Abgerufen am 6. März 2020, von <https://www.bpb.de/apuz/292347/regulierungsansaezte-in-der-datenoekonomie>
- ⁵Element AI und Nesta (2019). Data Trusts. A new tool for data governance. Abgerufen am 6. März 2020, von https://hello.elementai.com/rs/024-OAQ-547/images/Data_Trusts_EN_201914.pdf und The Economist (2020, 27. Februar). The information economy. Rethinking how we value data. Abgerufen am 6. März 2020, von <https://www.economist.com/finance-and-economics/2020/02/27/rethinking-how-we-value-data>
- ⁶Element AI und Nesta (2019). Data Trusts. A new tool for data governance. Abgerufen am 6. März 2020, von https://hello.elementai.com/rs/024-OAQ-547/images/Data_Trusts_EN_201914.pdf
- ⁷Delacroix, S. & Lawrence, N. D. (2019, 1. Oktober), Bottom-up data Trusts: disturbing the 'one size fits all' approach to data governance. *International Data Privacy Law*, 9(4), S. 236–252. Abgerufen am 6. März 2020, von <https://academic.oup.com/idpl/article/9/4/236/5579842>
- ⁸Data Engineering Podcast (2020, 3. Februar). The Benefits and Challenges Of Building A Data Trust - Episode 118. [Podcast]. Abgerufen am 6. März 2020, von <https://www.dataengineeringpodcast.com/brighthive-data-trust-episode-118/>
- ⁹Data Engineering Podcast (2020, 3. Februar). The Benefits and Challenges Of Building A Data Trust - Episode 118. [Podcast]. Abgerufen am 6. März 2020, von <https://www.dataengineeringpodcast.com/brighthive-data-trust-episode-118/>; Delacroix, S. & Lawrence, N. D. (2019, 1. Oktober). Bottom-up data Trusts: disturbing the 'one size fits all' approach to data governance. *International Data Privacy Law*, 9(4), S. 236–252. Abgerufen am 6. März 2020, von <https://academic.oup.com/idpl/article/9/4/236/5579842> und The Economist (2020, 27. Februar). The information economy. Rethinking how we value data. Abgerufen am 6. März 2020, von <https://www.economist.com/finance-and-economics/2020/02/27/rethinking-how-we-value-data>
- ¹⁰Ruhaak, A. (2019, 14. November). Data Trusts: Why, What and How. *AlgorithmWatch*. Abgerufen am 6. März 2020, von <https://algorithmwatch.org/en/data-trusts-why-what-and-how/> und Scott, A. (2019). Data Trusts Summary Report. *Open Data Institute*. Abgerufen am 6. März 2020, von <https://theodi.org/wp-content/uploads/2019/04/ODI-Data-Trusts-A4-Report-web-version.pdf>
- ¹¹Scott, A. (2019). Data Trusts Summary Report. *Open Data Institute*. Abgerufen am 6. März 2020, von <https://theodi.org/wp-content/uploads/2019/04/ODI-Data-Trusts-A4-Report-web-version.pdf>
- ¹²BPE Solicitors, Pinsent Masons & Queen Mary University of London (2019, April). Data trusts: legal and governance considerations. Abgerufen am 6. März 2020, von <https://theodi.org/wp-content/uploads/2019/04/General-legal-report-on-data-trust.pdf>

09 – Das Revival ausgestorbener Tierarten

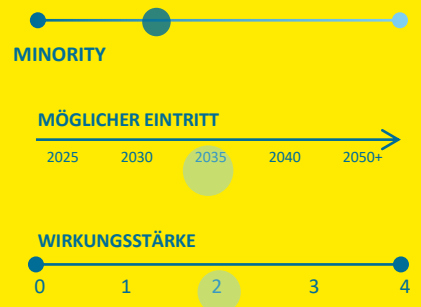
#Dochnichtausgestorben

WissenschaftlerInnen weisen schon länger auf die Relevanz bestimmter Tierarten für unser Ökosystem hin, etwa im Zusammenhang mit dem Klimawandel.¹ Zur „Wiederbelebung“ ausgestorbener Lebewesen fehlt es derzeit allerdings an Wissen, und auch natürliche Grenzen stellen die ForscherInnen vor Herausforderungen. Hierzu zählt unter anderem die beschränkte Halbwertszeit von DNS, die für die Wiederbelebung benötigt wird. Die DNS der Tiere lässt sich maximal 1,5 Mio. Jahre verwenden – zu kurz also, um beispielsweise die Dinosaurier wiederauferstehen zu lassen, aber dennoch ausreichend für viele jüngere Tierarten.²

Als zukunftsweisend im Bereich der Wiederbelebungsforschung wird vor allem die Genom-Editierung angesehen. Mithilfe der neuartigen CRISPR/Cas9-Methode wird den WissenschaftlerInnen die gezielte Veränderung von DNS-Strängen ermöglicht.³ Hierdurch lassen sich Merkmale ausgestorbener Arten auf noch lebende Verwandte übertragen. Damit ist die Züchtung moderner Hybride, jedoch keine vollständige Auferstehung ursprünglicher Organismen, möglich.⁴ In einigen Jahrzehnten könnten etwa Kreuzungen zwischen Mammuts und Asiatischen Elefanten die nördliche Tundra bevölkern, um durch ihr Weideverhalten das Wiederausbreiten des Graslandes zu ermöglichen. Dadurch könnte der Permafrost geschützt und das Ansteigen des Meeresspiegels sowie die Freisetzung enormer Mengen an Treibhausgasen verhindert werden.⁵ Ein anderes Zukunftsprojekt ist die Wiederbelebung der nordamerikanischen Wandertaube, die zum langfristigen Erhalt des Waldökosystems beitragen könnte. Insbesondere die Störungen der Wälder durch die Vogelschwärme könnten einen wichtigen Beitrag zum Regenerationszyklus des Waldes leisten und die zu erwartenden Ausscheidungen zur Düngung ganzer Landstriche beitragen.⁶ Auch das Wiederbeleben endemischer Tierarten halten manche ForscherInnen für relevant. Hierzu zählen der Tasmanische Wolf, das ehemals größte räuberisch lebende Beuteltier Australiens, oder der Dodo, ein einzigartiger Samenverteiler auf Mauritius.⁷ Dennoch könnte das Aussetzen neuartiger Hybridlebewesen negative Auswirkungen haben. So könnte das Mammut ohne natürliche Feinde zu einer invasiven Tierart für das Ökosystem der Tundra werden. Das Fehlen von Vorfahren zum Erlernen von arttypischen Verhaltensmustern sowie der begrenzte Pool an potenziellen Fortpflanzungspartnern könnte darüber hinaus zu existenziellen Problemen für die Hybridspezies werden.⁸

Fragen für die Zukunft von #Dochnichtausgestorben

- Was könnte die Möglichkeit der künstlichen Wiederauferstehung verschiedener Tierarten für die gesellschaftliche Wahrnehmung von Ausrottung und Aussterben bedeuten?
- Welche Überlebenschancen hätten Hybridlebewesen in der heutigen Welt und welche Konsequenzen könnten sowohl das Überleben als auch das endgültige Aussterben haben?
- Welche AkteurInnen könnten zukünftig in der Wiederauferstehung verschiedener Tierarten eine wichtige Rolle spielen?
- Welche Auswirkungen könnte die Wiederbelebung von Arten auf unser Ökosystem haben und könnten diese antizipiert werden?



Minority vs. Consensus

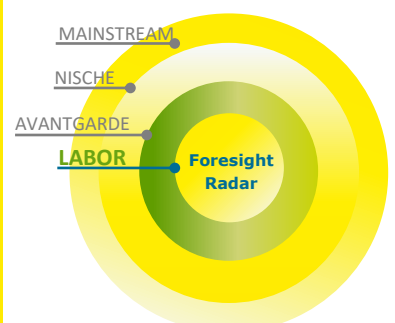
Der Nutzen und die potenziellen Gefahren neuartiger Hybridlebewesen sind in der Fachwelt umstritten. Während einige die Vorteile durch den Erhalt von Ökosystemen betonen, weisen andere darauf hin, dass potenzielle negative Auswirkungen auf Ökosysteme (noch) nicht absehbar seien.¹⁰

Möglicher Eintritt

Erste gentechnische Laborversuche finden bereits statt. In den USA wird mit lebenden Zellen Asiatischer Elefanten experimentiert, während in Australien bereits die ersten genveränderten Tauben gezüchtet wurden. Ihre Aussetzung in die freie Wildbahn planen die WissenschaftlerInnen von Revive & Restore ab 2034.¹¹

Wirkungsstärke

Wenngleich die genauen Auswirkungen auf die Ökosysteme und die Gesellschaft bis zum tatsächlichen Eintritt unklar bleiben werden, ist von spürbaren Einflüssen auszugehen. Diese können sowohl regional deutlich werden (Veränderung der Nahrungsketten) als auch globale Veränderungen herbeirufen (Beitrag zum Klimawandel oder zum Klimaschutz).¹²



Endnoten

- ¹Kingma, L. (2020). Glimpse: How An Army of Resurrected Mammoths Could Curb Global Warming. *Futurism*. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://futurism.com/glimpse-deextinction-mammoths-global-warming-glimpse> und Shultz, D. (2016, 26. September). Should we bring extinct species back from the dead? *Science*. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://www.sciencemag.org/news/2016/09/should-we-bring-extinct-species-back-dead>
- ²Kaplan, M. (2012, 10. Oktober). DNA has a 521-year half-life. *Nature*. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://www.nature.com/news/dna-has-a-521-year-half-life-1.11555>
- ³Siehe auch das Themenblatt „Der bessere Mensch: Zwischen Therapie, Optimierung und Enhancement“
- ⁴Albat, D. (2018, 6. Juli). Auferstanden von den Toten? *Scinexx*. Abgerufen am 12. Februar 2020, von https://www.scinexx.de/service/dossier_print_all.php?dossierID=91073; Marcus, A. D. (2018, 11. Oktober). The Future of Everything. Meet the Scientists Bringing Extinct Species Back from the Dead. *The Wall Street Journal*. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://www.wsj.com/articles/meet-the-scientists-bringing-extinct-species-back-from-the-dead-1539093600> und Shapiro, B. (2015). Mammoth 2.0: will genome engineering resurrect extinct species? *Genome Biology*, 16(228). doi: 10.1186/s13059-015-0800-4
- ⁵Revive & Restore (o.D.). Woolly Mammoth Project. Progress to Date. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://reviverestore.org/projects/woolly-mammoth/progress-to-date> und United Nations Environment Programme (2019, 27. Juni). Thawing arctic peatlands risk unlocking huge amounts of carbon. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://www.unenvironment.org/news-and-stories/story/thawing-arctic-peatlands-risk-unlocking-huge-amounts-carbon>
- ⁶Frenz, L. (2015, 17. Januar). Spielen Sie Gott, Herr Novak? *GEO*. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://www.geo.de/natur/tierwelt/1301-rtkl-gentechnik-spielen-sie-gott-herr-novak>
- ⁷Fitch, C. (2017, 17. Februar). Back to life: the world of de-extinction. *Wildlife*. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://geographical.co.uk/nature/wildlife/item/2036-back-to-life>
- ⁸Rothschild, L. J. (2019, 15. Mai). Seven reasons we shouldn't bring extinct animals back to life. *Quartz*. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://qz.com/1566083/we-shouldnt-bring-back-extinct-animals-like-the-woolly-mammoth/>
- ⁹Intergovernmental Science-Policy Platform in Biodiversity and Ecosystem Services (2019, 6. Mai). Nature's Dangerous Decline ‚Unprecedented‘; Species Extinction Rates ‚Accelerating‘ [Pressemitteilung]. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://ipbes.net/news/Media-Release-Global-Assessment>
- ¹⁰Kingma, L. (2020). Glimpse: How An Army of Resurrected Mammoths Could Curb Global Warming. *Futurism*. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://futurism.com/glimpse-deextinction-mammoths-global-warming-glimpse> und Shultz, D. (2016, 26. September). Should we bring extinct species back from the dead? *Science*. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://www.sciencemag.org/news/2016/09/should-we-bring-extinct-species-back-dead>
- ¹¹Revive & Restore (o.D.). Passenger Pigeon Project. Progress to Date. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://reviverestore.org/projects/the-great-passenger-pigeon-comeback/progress-to-date/>
- ¹²Kingma, L. (2018). Glimpse: How An Army of Resurrected Mammoths Could Curb Global Warming. *Futurism*. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://futurism.com/glimpse-deextinction-mammoths-global-warming-glimpse> und Shultz, D. (2016, 26. September). Should we bring extinct species back from the dead? *Science*. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://www.sciencemag.org/news/2016/09/should-we-bring-extinct-species-back-dead>

10 – Verantwortungsvolle künstliche Intelligenz

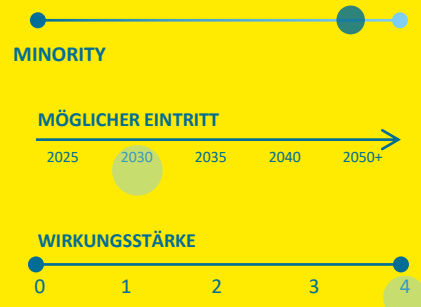
#KIverstehenundfürdasGutenutzen

„Die erfolgreiche Entwicklung einer effektiven künstlichen Intelligenz wäre das schlimmste Ereignis in der Geschichte der Menschheit. Leider könnte es auch das letzte sein, wenn wir nicht lernen, wie wir die Risiken vermeiden können“.¹ Das Zitat des britischen Astrophysikers Stephen Hawking bringt die Zweischneidigkeit der künstlichen Intelligenz (KI) auf den Punkt. KI-Anwendungen bergen in vielen Anwendungskontexten – von der industriellen Produktion bis hin zur Gesundheitsversorgung – die Möglichkeit, Prozesse zu optimieren und Menschen bei der Entscheidungsfindung zu unterstützen. KI könnte zudem bei der Erreichung von 134 der 169 Subziele der UN-SDGs helfen.² Doch wo Licht ist, ist auch Schatten. Denn der fortschreitende Einsatz von KI ist auch mit Risiken verbunden. Diese betreffen vor allem die Bereiche Ethik und Soziales (Manipulation der Meinungsbildung, Diskriminierung durch Bias und in den Daten verhaftete Vorurteile, Verschärfung sozialer Ungleichheiten, exklusiver Zugang zu KI) sowie Sicherheit (Gefahr für das Leben oder die Umwelt durch fehlerhafte oder bewusst herbeigeführte schädliche Entscheidungen).³

Momentan verschärft sich die Debatte auf politischer Seite, aber auch bei Technologieunternehmen und Forschungseinrichtungen.⁴ Es geht um die Frage, wie KI-basierte Risiken künftig minimiert werden können und somit ein verantwortungsvoller Einsatz von KI gewährleistet werden könnte. Im Kern verantwortungsvoller KI steht die Transparenz und Erklärbarkeit.⁵ Die kausalen Faktoren hinter Entscheidungen von Algorithmen müssen verständlich und die Handlungen für den Menschen nachvollziehbar sein. Transparenz und Erklärbarkeit sind gerade bei solchen Anwendungen essenziell, bei denen ein Irrtum ausgeschlossen sein muss, etwa bei der Diagnose von Krankheiten oder Entscheidungen darüber, ob jemand einen Job bekommt.⁶ Ebenso ist beides eine Grundvoraussetzung für die Klärung von Haftungsfragen und die juristische Anfechtbarkeit von KI-basierten Entscheidungen. Des Weiteren sollen Menschen zukünftig jederzeit Kenntnis darüber haben, wenn sie gerade mit einem KI-System interagieren und auch jederzeit die Kontrolle über dieses ausüben können – etwa in Form eines „Stop“-Knopfes.⁷ Auch eine verbesserte KI-Cybersicherheit wird in Zukunft unerlässlich. Gerade Quantencomputer und Fortschritte bei der KI selbst könnten es Hackern künftig leichter machen, komplex gesicherte Datensätze und Codes zu entschlüsseln und durch gezielte Manipulationen zerstörerische Handlungen herbeizuführen.⁸

Fragen für die Zukunft von #KIverstehenundfürdasGutenutzen

- Könnte die Schaffung einer europäischen Industrie rund um das Thema verantwortungsvolle KI Europa im globalen KI-Wettbewerb langfristig einen Platz sichern und „KI made in Europe“ ein Exportschlager werden? Wie müsste sich die konkrete Regulierung, fernab bestehender EU-Richtlinien, hierzu ändern?
- Wie könnte zukünftig sichergestellt werden, dass die Erklärung von KI-Entscheidungen auch für KI-Laien (ÄrztInnen, AnwältInnen, HR-Personal, normale NutzerInnen etc.) verständlich ist – eine Grundvoraussetzung für Vertrauen in KI und die künftige Implementierung in vielen Kontexten?
- Würden wir KI-Systemen unser volles Vertrauen schenken und uns viele Entscheidungen „blind“ von ihnen abnehmen lassen?



Minority vs. Consensus

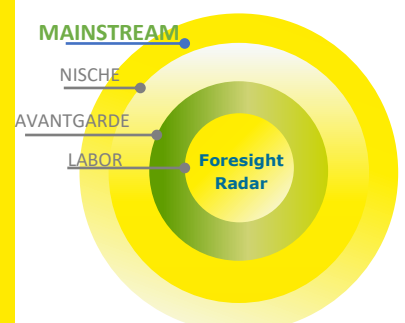
Regierungen und Technologieunternehmen sind gleichermaßen davon überzeugt, dass die Entwicklung verantwortungsvoller KI eine kritische Voraussetzung für die künftige Nutzung von KI darstellt. Dies verdeutlichen zahlreiche Richtlinien und Prinzipien wie z. B. die „Ethics guidelines for trustworthy AI“ der Europäischen Kommission,⁹ die KI-Strategie der Bundesregierung¹⁰ oder die „Responsible AI Practices“ von Google.¹¹

Möglicher Eintritt

Finanzstarke Technologiekonzerne wie Google arbeiten intensiv an der Entwicklung technologischer Maßnahmen für verantwortungsvolle KI. Ein echter Durchbruch, etwa bei der Lösung von KI-Biases, kann aber nur gelingen, wenn unterschiedliche AkteurInnen in offenen Prozessen und Dialogen kollaborieren.¹² Diesen könnten jedoch Unternehmensinteressen (Offenlegung von Datenmodellen und Codes) im Weg stehen.

Wirkungsstärke

Verantwortungsvolle KI fördert den täglichen Einsatz von KI, bei dem die Vorteile voll ausgespielt und gleichzeitig die Risiken gemindert werden könnten. Dies würde alle Lebensbereiche, von Mobilität über Energie bis hin zur Arbeit, betreffen.



Endnoten

- ¹Kharpal, A. (2017, 6. November). Stephen Hawking says A.I. could be 'worst event in the history of our civilization'. *CNBC*. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://www.cNBC.com/2017/11/06/stephen-hawking-ai-could-be-worst-event-in-civilization.html>
- ²Vinuesa, R. et al. (2020, 13. Januar). The role of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals. *Nature Communications*, 11(233). Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://www.nature.com/articles/s41467-019-14108-y>
- ³Bellamy, R. K. E. et al. (2019). Think Your Artificial Intelligence Software Is Fair? Think Again. *IEEE Software*, 36(4), S. 76–80. doi: 10.1109/MS.2019.2908514 und Cheatham, B., Javanmardian, K. & Samandari, H. (2019, April). Confronting the risks of artificial intelligence. *McKinsey Quarterly*. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/confronting-the-risks-of-artificial-intelligence>
- ⁴Crampton, N. et al. (2020, 14. Januar). How global tech companies can champion ethical AI. *World Economic Forum*. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://www.weforum.org/agenda/2020/01/tech-companies-ethics-responsible-ai-microsoft/> und Europäische Kommission (2020, 19. Februar). White Paper. On Artificial Intelligence - A European approach to excellence and trust. Abgerufen am 20. Februar 2020, von https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_en.pdf
- ⁵Accenture (2018). Understanding Machines: Explainable AI. Abgerufen am 20. Februar 2020, von https://www.accenture.com/_acnmedia/pdf-85/accenture-understanding-machines-explainable-ai.pdf
- ⁶Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz-Institut HHI (2019). Neues Denken außerhalb der Black Box: Erklärbarkeit und Vertrauenswürdigkeit von Künstlicher Intelligenz. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://www.hhi.fraunhofer.de/presse-medien/nachrichten/2019/neues-denken-ausserhalb-der-black-box-erklarbarkeit-und-vertrauenswuerdigkeit-von-kuenstlicher-intelligenz.html>
- ⁷Europäische Kommission (2020, 19. Februar). White Paper. On Artificial Intelligence - A European approach to excellence and trust. Abgerufen am 20. Februar 2020, von https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_en.pdf
- ⁸Paige, A. H. (2019). Why quantum computing could make today's cybersecurity obsolete. *World Economic Forum*. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://www.weforum.org/agenda/2019/07/why-quantum-computing-could-make-todays-cybersecurity-obsolete/> und siehe auch das Themenblatt „Die virtuelle Ich-Armee: Cyber-söldnertum als neue Bedrohung“
- ⁹Europäische Kommission (2019, 8. April). Ethics guidelines for trustworthy AI. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ethics-guidelines-trustworthy-ai>
- ¹⁰Die Bundesregierung (2018). Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung. Abgerufen am 12. März 2020, von https://www.bmbf.de/files/Nationale_KI-Strategie.pdf
- ¹¹Google (o.D.). Responsible AI Practices. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://ai.google/responsibilities/responsible-ai-practices/>
- ¹²Askill, A., Brundage, M. & Hadfield, G. (2019). The Role of Cooperation in Responsible AI Development. Abgerufen am 12. März 2020, von https://www.researchgate.net/publication/334388570_The_Role_of_Cooperation_in_Responsible_AI_Development; Manyika, J., Presten, B. & Silberg, J. (2019, 25. Oktober). What Do We Do About the Biases in AI? *Harvard Business Review*. Abgerufen am 12. März 2020, von <https://hbr.org/2019/10/what-do-we-do-about-the-biases-in-ai> und OECD (2020). OECD. AI. Policy Observatory. A platform to share and shape AI policies. Abgerufen am 12. März 2020, von <https://www.oecd.org/going-digital/ai/about-the-oecd-ai-policy-observatory.pdf>

11 – Die Welt als Scheibe – 2-D-Materialien

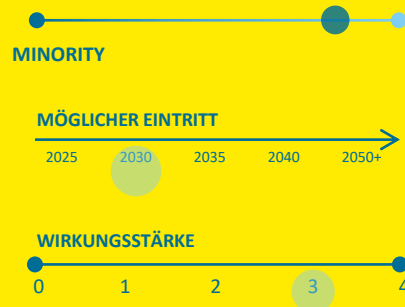
#2Distdasneue3D

Mit Graphen wurde vor gut 15 Jahren das erste zweidimensionale Material entwickelt: eine einzige Lage Kohlenstoffatome, wie Bienenwaben angeordnet. Obwohl es wie Diamant ausschließlich aus Kohlenstoff besteht, ist Graphen härter als Diamant, transparent, flexibel und 200 Mal stärker als Stahl, obwohl es gleichzeitig sechs Mal leichter ist. Zudem ist es ein besserer elektrischer Leiter als Kupfer. Die EU investiert 1 Mrd. Euro in das „Wundermaterial“, um mit den Entwicklungen aus China, Japan und den USA mithalten zu können.¹ Auch wenn Graphen bisher nicht die erhofften umfassenden Anwendungen hervorgebracht hat, wird derzeit eine ganze Klasse von anderen 2-D-Materialien entwickelt, die bislang nur in der Theorie existierten und die alle durch andere Eigenschaften bestechen.²

Auf besonderes Interesse stoßen 2-D-Materialien, die Halbleitereigenschaften besitzen, z. B. Molybdän(IV)-sulfid. Sie könnten Computerchips in Zukunft deutlich kleiner, effizienter und schneller werden lassen, als es bisher mit Silizium technisch möglich ist.³ Denkbar wären dann aufrollbare Smartphones und Displays für die Hemdtasche. Aufgrund ihrer optoelektronischen Eigenschaften könnten 2-D-Materialien zukünftig auch Bausteine für deutlich schnellere Datenübertragungen sein – ein wichtiger Beitrag für das Internet der Dinge. Dieselben Eigenschaften könnten in Zukunft aber auch Nachtsichtgeräte in autonomen Fahrzeugen besser und günstiger machen.⁴ Auch für Graphen selbst wurden neue Anwendungen getestet: Da Graphen sehr stabil und reißfest ist, eignet es sich als Membran, um verunreinigtes Wasser zu filtern. Meerwasser könnte künftig mithilfe des stromleitenden Graphen „elektrisch“ entsalzt werden – mit maximal einem Zehntel des heutigen Energieaufwands – und anschließend in der Landwirtschaft oder als Trinkwasser genutzt werden.⁵ Methoden, um hochqualitatives Graphen oder andere 2-D-Materialien in gleichbleibender Qualität herzustellen, sind aktuell jedoch noch aufwendig und teuer, was ein großes Hindernis für die Entwicklung marktreifer Produkte darstellt.⁶ Ein effizientes Herstellungsverfahren könnte auch die Lösung für ein anderes Problem sein: ForscherInnen in Karlsruhe haben gezeigt, dass es möglich ist, Graphen direkt aus dem Treibhausgas CO₂ zu gewinnen. Sollte dieses Verfahren skalierbar sein, könnte das Gewinnen von Graphen schon vor der eigentlichen Nutzung einen Beitrag zum Klimaschutz leisten.⁷

Fragen für die Zukunft von #2Distdasneue3D

- Angenommen, durch die Nutzung von 2-D-Materialien in der Halbleiterelektronik könnte die Chipgröße reduziert werden, wie sähen dann die Smartphones der Zukunft aus?
- Wie kann sichergestellt werden, dass die Forschung auch nach dem Abflachen der Aufmerksamkeitskurve noch über ausreichend Mittel verfügt, um die Materialien in die Anwendung zu bringen?
- Als Bestandteil von Kompositmaterialien könnte Graphen dazu beitragen, Flugzeuge und Autos leichter und damit klimafreundlicher zu machen. Welche Maßnahmen müssten getroffen werden, um neue Materialien auch aus der Abfallperspektive umweltfreundlich, also recycelbar, zu gestalten?



Minority vs. Consensus

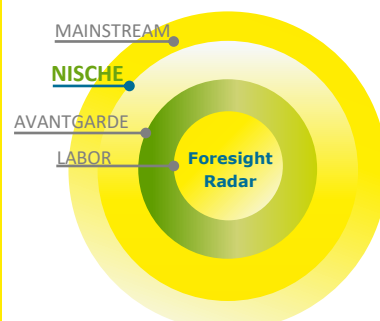
Die Wissenschaft ist sich einig darüber, dass 2-D-Materialien das Potenzial haben, verschiedenste Anwendungsgebiete – von Energiespeicherung bis hin zu biomedizinischen Anwendungen – zu erobern. Viele WissenschaftlerInnen vermuten aber, dass der Durchbruch in einem Anwendungsgebiet erfolgt, mit dem niemand gerechnet hätte.

Möglicher Eintritt

Während Graphen schon heute in Kompositmaterialien und Batterien beigemischt wird und Gas- und optische Sensoren in den nächsten zwei bis drei Jahren marktreif sein sollen, fehlen die großen Innovationen noch.⁸ Andere 2-D-Materialien sind noch sehr jung und stehen erst am Anfang ihrer Erforschung. Marktreife Chips oder andere Halbleiterelemente aus 2-D-Materialien werden von ExpertInnen frühestens in zehn Jahren erwartet.⁹

Wirkungsstärke

Je nach erfolgreicher Anwendung variiert die Wirkungsstärke erheblich. Vor allem in der Elektronikindustrie könnten 2-D-Materialien jedoch Grenzen in Bezug auf Größe und Geschwindigkeit sprengen.



Endnoten

- ¹Grotelüschen, F. (2019, 23. Juni). Die Welt wird flach. Elektronik und Werkstoffe aus Graphen. *Deutschlandfunk*. Abgerufen am 16. März 2020, von https://www.deutschlandfunk.de/die-welt-wird-flach-elektronik-und-werkstoffe-aus-graphen.740.de.html?dram:article_id=451927 und Graphene Flagship (o.D.). [Homepage der EU-Forschungsinitiative Graphene Flagship]. Abgerufen am 19. März 2020, von <https://graphene-flagship.eu/>
- ²Rieger, J. & Kasper, F. (2020, 20. Februar). Zukunftswerkstoff Graphen. Der flache Alleskönner. *Deutschlandfunk Kultur*. Abgerufen am 12. März 2020, von https://www.deutschlandfunkkultur.de/zukunftswerkstoff-graphen-der-flache-alleskoenner.976.de.html?dram:article_id=470739 und Emerging Technology from the arXiv (2019, 5. April). Sorry, graphene—borophene is the new wonder material that’s got everyone excited. *MIT Technology Review*. Abgerufen am 13. März 2020, von <https://www.technologyreview.com/s/613267/borophene-the-new-2d-material-taking-chemistry-by-storm/>
- ³Gibney, E. (2015, 17. Juni). The super materials that could trump graphene. *Nature*. Abgerufen am 13. März 2020, von <https://www.nature.com/news/the-super-materials-that-could-trump-graphene-1.17775>
- ⁴Grotelüschen, F. (2019, 23. Juni). Die Welt wird flach. Elektronik und Werkstoffe aus Graphen. *Deutschlandfunk*. Abgerufen am 16. März 2020, von https://www.deutschlandfunk.de/die-welt-wird-flach-elektronik-und-werkstoffe-aus-graphen.740.de.html?dram:article_id=451927
- ⁵Stoye, E. (2015, 25. Juni). Graphene: Looking beyond the Hype. *Chemistry World*. Abgerufen am 17. März 2020, von <https://www.scientificamerican.com/article/graphene-looking-beyond-the-hype/>; Abraham, J. et al. (2017, 3. April). Tunable sieving of ions using graphene oxide membranes. *Nature Nanotechnology*, 12, S. 546–550. Abgerufen am 18. März 2020, von <https://www.nature.com/articles/nnano.2017.21> und Grotelüschen, F. (2019, 21. Juni). Hocheffiziente Membran. Graphen in der Trinkwasserentsalzung. *Deutschlandfunk*. Abgerufen am 18. März 2020, von https://www.deutschlandfunk.de/hocheffiziente-membran-graphen-in-der-trinkwasserentsalzung.676.de.html?dram:article_id=451984
- ⁶Grotelüschen, F. (2019, 23. Juni). Die Welt wird flach. Elektronik und Werkstoffe aus Graphen. *Deutschlandfunk*. Abgerufen am 16. März 2020, von https://www.deutschlandfunk.de/die-welt-wird-flach-elektronik-und-werkstoffe-aus-graphen.740.de.html?dram:article_id=451927
- ⁷Molina-Jirón, C. et al. (2019). Direct Conversion of CO₂ to Multi-Layer Graphene using Cu–Pd Alloys. *ChemSusChem*, 12(15), S. 3509–3514. doi: 10.1002/cssc.201901404
- ⁸Brien, J. (2020, 25. Januar). Graphen-Akku fürs Smartphone: Hersteller verspricht Vollladen in nur 20 Minuten. *t3n*. Abgerufen am 15. Januar 2020, von <https://t3n.de/news/graphen-akku-fuers-smartphone-20-1244543/> und Stoye, E. (2015, 25. Juni). Graphene: Looking beyond the Hype. *Scientific American*. Abgerufen am 17. März 2020, von <https://www.scientificamerican.com/article/graphene-looking-beyond-the-hype/>
- ⁹Grotelüschen, F. (2019, 23. Juni). Die Welt wird flach. Elektronik und Werkstoffe aus Graphen. *Deutschlandfunk*. Abgerufen am 16. März 2020, von https://www.deutschlandfunk.de/die-welt-wird-flach-elektronik-und-werkstoffe-aus-graphen.740.de.html?dram:article_id=451927

12 – Mein Freund, der Einzeller. Das Mikrobiom als Lösung vieler Probleme?

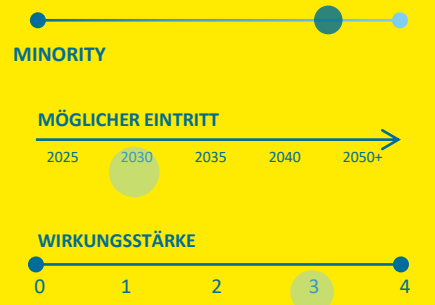
#Eskreuchtundfleucht

Es ist eine Welt, die sich dem menschlichen Auge erst beim Blick durch ein Mikroskop erschließt. Die Rede ist vom Mikrobiom – der Gesamtheit aller Mikroorganismen, die Menschen, den Erdboden, Tiere, die Luft und Pflanzen besiedeln und mit denen wir eine untrennbare Symbiose eingehen.¹ Ein menschlicher Körper allein beherbergt Viren, Parasiten, Pilze und Bakterien im Verhältnis von 1,3:1 zu Körperzellen.² Die Wissenschaft ist gerade dabei, die Welt des Mikrobioms als wichtiges Forschungsfeld zu erschließen.³ Ziel ist, die funktionalen Wirkzusammenhänge des Mikrobioms und ihrer Wirte, mit denen sie zusammen einen Metaorganismus bilden, aufzuspüren und besser zu verstehen. Mikroben könnten so zur Lösung drängender Probleme genutzt werden.⁴

Ein Kernbereich der Mikrobiomforschung ist die Gesundheit. Das menschliche Mikrobiom, vorneweg die Mikrobiota im Darm, kann das menschliche Wohlbefinden und die Entstehung von Zivilisationskrankheiten – wie Depressionen, Übergewicht, Diabetes oder sogar Krebs – beeinflussen. ForscherInnen sehen das Mikrobiom daher als einen Schlüsselbaustein, den Erfolg von Behandlungen in Zukunft zu erhöhen.⁵ Möglichkeiten zur Beeinflussung der individuellen Zusammensetzung des Mikrobioms liegen in gezielter Ernährung, der Verabreichung spezifischer Medikamente oder in Fäkaltransplantationen. Gerade bei der Entwicklung personalisierter Medizin werden Mikroorganismen in Zukunft einen zentralen Platz einnehmen.⁶ Neuen Erkenntnissen zufolge hat das Mikrobiom im Darm über die Darm-Hirn-Achse auch direkten Einfluss auf die Gesundheit des Gehirns.⁷ So könnte das Mikrobiom künftig auch bei der Prävention neurologischer Krankheiten wie Parkinson helfen. Ein weiterer Anwendungsbereich ist die Landwirtschaft. Eine bessere Kenntnis über die Wirkzusammenhänge zwischen den Bakterien im Boden mit der Pflanze sowie zwischen den Bakterien und der Aktivierung von Nährstoffen in Düngern soll künftig den Weg in eine nachhaltigere Landwirtschaft ebnen.⁸ Auch bei der Bekämpfung des Klimawandels könnte das Mikrobiom unterstützen. So untersuchen ForscherInnen z. B. den Zusammenhang zwischen Methan-Emissionen in der Nutztierhaltung und dem ruminalen Mikrobiom von Kühen.⁹ Je mehr Geheimnisse über die Effekte des Mikrobioms gelüftet werden, desto vorstellbarer wird es, dass wir uns auf dem Weg in eine „Mikrobiom-Gesellschaft“ befinden. Was wir essen, wo produziert wird und welche Ressourcen genutzt werden – die Wechselwirkung mit dem Mikrobiom müsste stets berücksichtigt werden.

Fragen für die Zukunft von #Eskreuchtundfleucht

- Wie kann zukünftig sichergestellt werden, dass die molekularen Mechanismen einer Mikrobiom-Wirt-Interaktion nicht nur in Form von Korrelationen wahrgenommen werden, sondern auch die tatsächlichen Kausalitäten verstanden werden?
- Könnten umfassende Eingriffe in die Zusammensetzung des Mikrobioms die Gefahr bergen, langfristig neue Ungleichheiten und Störungen in natürlichen Systemen herbeizuführen?
- Wie können sinnvolle Maßnahmen rund um das Mikrobiom entwickelt werden, auch über die Zeit – vor dem Hintergrund einer hohen Diversität und Einzigartigkeit in Abhängigkeit der Region, der Art, des Alters etc. des Wirtes?



Minority vs. Consensus

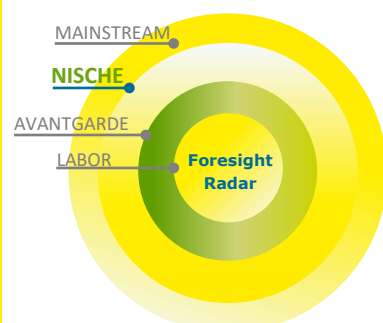
In der wissenschaftlichen Community herrscht Einigkeit darüber, dass das Mikrobiom signifikante Effekte auf die Funktionalität und die Beschaffenheit natürlicher Systeme ausüben kann.

Möglicher Eintritt

Die Erforschung von Wirkzusammenhängen des Mikrobioms, sowohl im Menschen als auch in der natürlichen Umwelt, läuft auf Hochtouren – ebenso wie die Vermarktung von Produkten. So wächst etwa der menschliche Mikrobiom-Markt jährlich im Schnitt um 22,1 %; der Umsatz soll sich zwischen 2019 und 2024 mehr als verdreifachen.¹⁰ Oft tappen ForscherInnen allerdings noch immer im Dunkeln und müssen mehr Erkenntnisse über die häufig hochkomplexen Systemeffekte und Kausalitäten gewinnen, um wirksame Produkte zu entwickeln.¹¹

Wirkungsstärke

Die Lösung von Großem schlummert im Kleinen. Ob Energie, Gesundheit, Landwirtschaft oder Bauen und Wohnen – die Berücksichtigung des Mikrobioms oder spezifischer Anwendungen birgt das Potenzial, die oben genannten globalen Herausforderungen zu adressieren und effektiv zu lösen.



Endnoten

- ¹Genome British Columbia (2018, 24. Oktober). Understanding the microbiome—human, animal, and environmental. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://www.genomebc.ca/understanding-the-microbiome-human-animal-and-environmental/>
- ²Sender, R., Fuchs, S. & Milo, R. (2016, 19. August). Revised Estimates for the Number of Human and Bacteria Cells in the Body. *PLOS Biology*, 14(8). Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.1002533>
- ³Bundesministerium für Bildung und Forschung (2018, 8. August). Bekanntmachung. Richtlinie zur Förderung von Zuwendungen für den Aufbau einer europäischen Wissensplattform für Ernährung, Darm-Mikrobiom und Gesundheit im Rahmen der gemeinsamen Programminitiative „Eine gesunde Ernährung für ein gesundes Leben“ (JPI HDHL), Bundesanzeiger vom 04.09.2018. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://www.bmbf.de/foerderungen/bekanntmachung-1992.html>
- ⁴Copenhagen Institute for Future Studies (2019). Innovation Fund Denmark – Climate Solutions Panel. Catalogue of Plausible Solutions (updated) – Workshop 2. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://innovationsfonden.dk/sites/default/files/2019-11/innovations-fund-denmark-climate-solutions-panel-updated-plausible-solutions.pdf>
- ⁵Gamlen, P. (2018, 26. März). The human microbiome: why our microbes could be key to our health. *The Guardian*. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://www.theguardian.com/news/2018/mar/26/the-human-microbiome-why-our-microbes-could-be-key-to-our-health>
- ⁶Elinav, E., Soffer, E. & Zmora, N. (2019). Transforming medicine with the microbiome. *Science Translational Medicine*, 11(477). doi: 10.1126/scitranslmed.aaw1815
- ⁷Haas, L. (2019, 7. Januar). Bakterien-Fund im Gehirn wirft viele Fragen auf. *Deutschlandfunk*. Abgerufen am 20. Februar 2020, von https://www.deutschlandfunk.de/medizin-bakterien-fund-im-gehirn-wirft-viele-fragen-auf.676.de.html?dram:article_id=437674
- ⁸Copenhagen Institute for Future Studies (2019). Innovation Fund Denmark – Climate Solutions Panel. Catalogue of Plausible Solutions (updated). Workshop 2. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://innovationsfonden.dk/sites/default/files/2019-11/innovations-fund-denmark-climate-solutions-panel-updated-plausible-solutions.pdf>
- ⁹Smith, P. et al. (2019). Rumen microbiome and methane emissions. *TResearch Spring 2019*, 14(1). Abgerufen am 12. März 2020, von https://www.teagasc.ie/media/website/publications/2019/TRResearch_Spring2019_RumenMicro_p20-21_proof.pdf
- ¹⁰MarketWatch (2019, 25. September). 22.1%+ growth for Human Microbiome Market Size to reach 620 million USD by 2024. [Pressemitteilung]. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://www.marketwatch.com/press-release/221-growth-for-human-microbiome-market-size-to-reach-620-million-usd-by-2024-2019-09-25>
- ¹¹Stecher, B. et al. (2019, Januar). Mikrobiom und Erkrankungen. Der lange Weg von der Korrelation zur Kausalität. *Trillium Immunologie*. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://www.trillium.de/zeitschriften/trillium-immunologie/archiv-trillium-immunologie/trillium-immunologie-ausgabe-2019/heft-12019/aus-der-grundlagenforschung/mikrobiom-der-lange-weg-von-der-korrelation-zur-kausality.html>

13 – Farbenfroh, ausdrucksstark, nachhaltig – Kulturimpulse aus Afrika

#AfricArt

Die internationale Kunst- und Kulturlandschaft ist multipolar. Asien, Europa und Nordamerika bilden dabei noch immer die größten Märkte und machen zusammen etwa 92 % des Marktvolumens aus.¹ Doch Afrika, mit seinen 55 Ländern und etwa 1,3 Mrd. vornehmlich jungen EinwohnerInnen, ist ein Kontinent voller kultureller Innovationen – geprägt von einer modernen kreativen Szene, deren Einfluss international gerade erwacht: Erst auf der Biennale Venedig 2019 wurde Kunst und Kultur von afrikanischen Kreativen zum Markttrend ausgerufen.² Zudem entsteht auf dem Kontinent, etwa in Äthiopien, eine dynamische Software- und Games-Industrie. Nigeria ist als „Nollywood“ zum weltweit zweitgrößten Filmproduktionsstandort avanciert und Freetown in Sierra Leone wie auch Accra in Ghana gelten als farbenfrohe Hochburgen einer ungewöhnlichen, modernen und nachhaltigen Straßenmode.³

Die kreative Revolution Afrikas hat das Potenzial, in Zukunft auf viele Bereiche von Kunst und Kultur internationalen Einfluss zu nehmen und könnte gleichzeitig die internationale Sicht auf Afrika sowie das Selbstverständnis des Kontinents wandeln.⁴ Unter dem Label „Generation Now“ vereinen sich Modeschaffende auf dem ganzen Kontinent. Sie nutzen ihr vielseitiges kreatives Schaffen, individuelle Designpraktiken und visuelle Codes, um ihrer künstlerischen Identität Ausdruck zu verleihen. Dabei geht es den AkteurInnen nicht nur um ästhetische Aspekte, sondern um einen langfristigen gesamtgesellschaftlichen Impuls durch kulturelles und ethisches Commitment und das Aufbrechen neokolonialer Denkmuster zum Wohle Afrikas.⁵ So verdichten sich die Anzeichen, dass vom Kontinent zukünftig ein starkes Signal für eine Nachhaltigkeitsbewegung ausgehen könnte, die in ein politisches Selbstbewusstsein mündet, das nachhaltige Wertschöpfung für den zweitgrößten Kontinent der Erde generieren könnte. Traditionsbewusste Designentwicklung und moderne Produktion verzahnen sich in regionalen, eng verwobenen Wertschöpfungsnetzwerken und dienen als Leuchttürme für ein neues Produktionsmodell.⁶ Zukünftig könnte global ein gänzlich neues Bild afrikanischer Wirtschaftskraft transportiert werden – eines, das sich durchsetzt und aufzeigt, wie die Nachteile globaler, stark fragmentierter Wertschöpfungsketten überwunden werden können.⁷ Durch die Kombination von Kreativität, Tradition und Nachhaltigkeit könnten sich so Innovations- und Produktionsmodelle etablieren, die langfristig auch zu einer Verlagerung der globalen Wertschöpfung führen könnten.

Fragen für die Zukunft von #AfricArt

- Wie sehr könnte die afrikanische Kunst- und Kreativszene zukünftig in der Lage sein, einen noch größeren Beitrag zum Empowerment auf dem Kontinent zu leisten? Welche Rolle fiele den afrikanischen Staaten zu? Welche Leistungen könnten ehemalige Kolonialmächte erbringen?
- Wie verändert ein stärkerer afrikanischer Impuls in Mode, Musik, Kunst und Film die globale Wertschöpfungsverteilung? Wäre eine kulturelle Vorreiterrolle mit veränderten globalen Wertschöpfungsnetzwerken verknüpft?
- Was würde es bedeuten, wenn Afrika nicht mehr Zielregion für Entwicklungshilfe wäre, sondern Trendsetter? Ließe sich dadurch der Migrationsdruck mindern?



Minortiy vs. Consensus

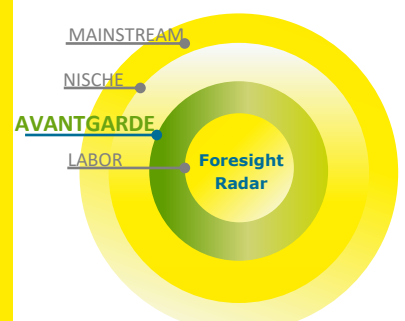
In der Kunst- und Kulturszene erfährt die Bedeutung afrikanischer Kultur langsam internationale Aufmerksamkeit. Um die internationale Hebelwirkung für nachhaltige Entwicklung, Dialogfähigkeit und Frieden durch die afrikanische Kultur zu untermauern, hat die UNESCO jüngst den 24. Januar als Welttag für afrikanische und afrikanischstämmige Kultur ausgerufen.⁸

Möglicher Eintritt

Auf Messen, Ausstellungen und Vernissagen werden moderne afrikanische Kunst- und Kulturgüter indes noch vornehmlich kontinental gehandelt.⁹ Um für jene Impulse, die von der afrikanischen Kunst- und Kulturszene ausgehen, zukünftig eine stärkere internationale Sichtbarkeit zu erzeugen, müsste sich die Kunst- und Kreativwirtschaft in den einzelnen Ländern weiter strukturieren.

Wirkungsstärke

In vielen afrikanischen Staaten wurden Kunst und Kreativität über lange Zeit mit Freizeit gleichgesetzt. Erst allmählich ist ein Umdenken zu beobachten, dass damit auch ein Industriezweig verbunden ist, der signifikanten Einfluss auf die Wirtschaft der Staaten haben kann.¹⁰



Endnoten

- ¹Lhermitte, M., Blanc, S. & Perrin, B. (2015, Dezember). Culture time. The first global map of cultural and creative industries. *Ernst and Young*. Abgerufen am 6. März 2020, von https://en.unesco.org/creativity/sites/creativity/files/cultural_times._the_first_global_map_of_cultural_and_creative_industries.pdf
- ²Kulturstiftung des Bundes (2019). Connecting Afro Futures. Fashion x Hair x Design – gefördert im Fonds TURN. Abgerufen am 6. März 2020, von https://www.kulturstiftung-des-bundes.de/de/projekte/nachhaltigkeit_und_zukunft/detail/connecting_afro_futures.html
- ³Oludimu, T. (2018, 1. August). Ethiopia now has a 3D runner game and this team made it happen. *Techpoint Africa*. Abgerufen am 6. März 2020, von <https://techpoint.africa/2018/08/01/qene-techcnologies-ethiopia/>; Zimmermann, O. et al. (2019, 25. September). Kultur- & Kreativwirtschaft in Afrika. *Deutscher Kulturrat*. Abgerufen am 5. März 2020, von <https://www.kulturrat.de/thema/europa-internationales/kultur-kreativwirtschaft-in-afrika/>; Dunlop, J. (2016, 20. März). The people behind Fashpack: Freetown (Ep 2). *Freetown Fashback*. Abgerufen am 6. März 2020, von <http://freetownfashpack.com/>; Lobrano, A. (2016, 12. Juli). Africa's Capital of Cool. *T: The New York Times Style Magazine*. Abgerufen am 7. März 2020, von <https://www.nytimes.com/2016/07/08/t-magazine/travel/acra-ghana-travel.html> und Naughton, J. (2016, 16. März). 'Fashpack: Freetown', How Fashion Became A Symbol Of Resilience Amid Ebola Outbreak. *Huffington Post*. Abgerufen am 8. März 2020, von https://www.huffingtonpost.com.au/2016/03/16/fashion-freetown-_n_9473368.html?guccounter=1&guce_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2xlMnVbS8&guce_referrer_sig=AQAAAEbOV8nuXCwhRNmlaQJAQyR2JBY_GebnK7pqTI_BOE5cdx7UMcocdmDOK9rS6bU3Nm7n-gb-isTRbnmLDI1qX1kq_zAAYHC-7YUiftVcdzwiB11JzKxGaCLD9NIGNrvnVKV0fyvZjWvoZL4_Z6nsQ70ItYFQThCdM8QBQE-BI8kk
- ⁴Sarr, F. (2019). *Afrotopia*. Berlin: Matthes und Seitz.
- ⁵Deutsche Welle (2019, 24. August). Lebensart. Trends in der afrikanischen Mode. Abgerufen am 7. März 2020, von <https://www.dw.com/overlay/media/de/trends-in-der-afrikanischen-mode/50150432/50150725> und Thönnissen, G. (2019, 30. August). Mode: Ausstellung „Connecting Afro Futures“. Afrikanische Mode im Kunstgewerbemuseum. *Der Tagespiegel*. Abgerufen am 8. März 2020, von <https://www.tagesspiegel.de/themen/mode/mode-ausstellung-connecting-afro-futures-afrikanische-mode-im-kunstgewerbemuseum/24957576.html> und Grenier, E. (2019, 25. August). Hip und nachhaltig: Mode aus Afrika. *Deutsche Welle*. Abgerufen am 8. März 2020, von <https://www.dw.com/de/hip-und-nachhaltig-mode-aus-afrika/a-50150725>
- ⁶Proctor, R. A. (2019, 2. Oktober). Contemporary Art From Africa Is Seizing Global Attention. Here's Your Guide to Six Emergent Art Markets Making It Happen. *artnet News*. Abgerufen am 9. März 2020, von <https://news.artnet.com/exhibitions/intelligence-report-african-art-market-1665166> und Textile Network (2019, 25. September). Situationsbericht Afrika. Abgerufen am 26. März 2020, von <https://textile-network.de/de/Fashion/Situationsbericht-Afrika>
- ⁷Senbanjo, L. (2017, April). The Sacred Heart of Ori | TED2017. [Video]. *TED*. Abgerufen am 9. März 2020, von https://www.ted.com/talks/laolu_senbanjo_the_sacred_art_of_the_ori?utm_campaign=tedsread&utm_medium=referral&utm_source=tedcomshare und Senbanjo, L. (2020) [laolunyc]. [Instagram-Feed]. Abgerufen am 9. März von https://www.instagram.com/laolunyc/?utm_source=ig_embed
- ⁸UNESCO (o.D.). World Day for African and Afrodescendant Culture. Abgerufen am 9. März 2020, von <https://en.unesco.org/commemorations/africanafrodescendantculture>
- ⁹Rotinwa, A. (2020, 19. Februar). 'You have the right to culture with a capital C': Africa's growing collecting class shifts focus to home. *The Art Newspaper*. Abgerufen am 9. März 2020, von <https://www.theartnewspaper.com/analysis/afrika-contemporary-collectors>
- ¹⁰Lhermitte, M., Blanc, S. & Perrin, B. (2015, Dezember). Culture time. The first global map of cultural and creative industries. *Ernst and Young*. Abgerufen am 6. März 2020, von https://en.unesco.org/creativity/sites/creativity/files/cultural_times._the_first_global_map_of_cultural_and_creative_industries.pdf

14 – Nahrung für die Welt von morgen

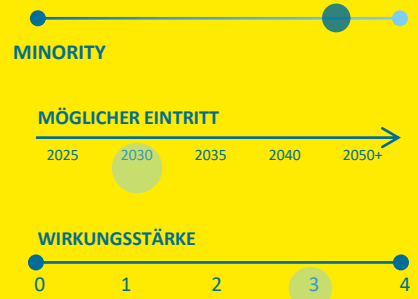
#AlternativeErnährung

ForscherInnen weltweit arbeiten daran, die planetare Versorgungssicherheit vor dem Hintergrund eines steigenden Nahrungsmittelbedarfs sicherzustellen. Hierbei gilt es nicht nur, die schätzungsweise 10 Mrd. Menschen zu ernähren, die unseren Planeten in naher Zukunft bevölkern werden. Eine unveränderte Versorgung für diese Größenordnung würde unserem Planeten auch irreversibel schaden.¹

Veränderte landwirtschaftliche Ansätze wie „Urban Farming“ oder „Aquaponik“ halten deshalb schon heute vermehrt Einzug in unsere Großstädte und werden zukünftig unser Verständnis von Agrar- und Aquakultur verändern. Sie zeigen auf, wie man in Zukunft zur Versorgung von Städten beitragen könnte.² Für Europa könnten zudem Lebensmittel aus Insekten, wie in vielen Teilen der Welt bereits üblich, eine vielversprechende Alternative der Proteinversorgung darstellen. Erste Weichen zur Zulassung von Insektenprodukten wurden mit der europäischen Novel-Food-Verordnung gestellt. Heuschrecken sowie Mehl- und Buffalowürmer können so in ersten Versuchsanlagen in den Niederlanden und Frankreich gezüchtet werden – mit weitreichenden Potenzialen für unsere Ernährungsgewohnheiten und unsere Umwelt.³ Statt Spaghetti Bolognese könnte der Speiseplan der Zukunft somit durchaus Pasta mit Mehlwürmern beinhalten.⁴ Biotechnologiefirmen forschen aber auch an Umsetzungsprozessen, mit denen sie unseren Fleischkonsum zu revolutionieren gedenken. In Industrielaboren der Zukunft könnte aus Muskelstammzellen künstliches Fleisch entstehen, das als Pendant zu Fisch, Steak, Chicken Nuggets oder Hackbraten auf unseren Tellern landet. Das Potenzial ist groß: Aus einer einzigen Stammzelle lassen sich bis zu 10.000 kg Fleisch gewinnen. Erste Erfolge liegen bereits vor und ForscherInnen prognostizieren eine Produktion zum Kilopreis von etwa 60 Euro in einigen Jahren.⁵ Eine gedruckte pflanzliche Alternative erforschen WissenschaftlerInnen der UPC Universität Politècnica de Catalunya. Mittels einer pflanzlichen Paste aus Reis, Erbsen und Seetang könnte in einem modifizierten 3-D-Drucker ein vegetarisches Steak entstehen, das in Form, Textur und Geschmack seinem Fleischpendant gleicht.⁶ Indes sind die gesundheitlichen Auswirkungen veränderter Lebensmittel, etwa zur Reduktion von Allergien oder zur Steigerung der Fett- und Vitaminszufuhr, noch gänzlich unbeleuchtet; und auch ihre Akzeptanz in der Bevölkerung ist ungewiss.⁷

Fragen für die Zukunft von #AlternativeErnährung

- Sind die neuen Nahrungsquellen ein Garant für mehr Tierwohl und einen geringeren Fleischkonsum oder entfremdet sich der Mensch in Zukunft weiter vom Nutztier?
- Was würde eine veränderte Ernährung zukünftig für unsere nachhaltige Nahrungsmittelproduktion bedeuten? Welche Einsparpotenziale eröffnen sich, etwa in Bezug auf Wasser- oder Landnutzung? Wie könnten wir den Energiebedarf für die Herstellung der neuen Produkte decken?
- Würde eine veränderte Lebensmittelkultur unser Wohlbefinden verbessern? Was sind die Folgen, etwa für typische Zivilisationskrankheiten wie Bluthochdruck oder Diabetes? Wo könnten gesundheitliche Risiken liegen?



Minority vs. Consensus

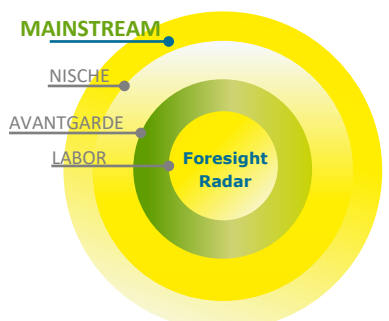
ExpertInnen sind sich einig, dass sich die Nahrungsmittelerzeugung und deren Konsum wandeln muss. Die Ideen und Ansätze der ExpertInnen, wie dies erfolgen kann, sind sehr unterschiedlich und teils weit fortgeschritten.⁸ Die Tragweite der gesundheitlichen Aspekte beschäftigt ÄrztInnen und ForscherInnen gleichermaßen.⁹

Möglicher Eintritt

Die Potenziale veränderter Essgewohnheiten sind groß, doch eine sofortige Lösung offerieren sie nicht. Ein hoher Energiebedarf etwa, der bisher nicht aus erneuerbaren Energien gedeckt werden kann, oder aber Verfahrenstechniken, denen es an einer massenproduktionsfähigen Effizienz oder Akzeptanz mangelt, machen eine unmittelbare Ernährungsrevolution unwahrscheinlich.¹⁰

Wirkungsstärke

Die Wege zu einer veränderten Ernährung sind vielschichtig. Welche Ansätze sich durchsetzen, ist noch nicht klar abzusehen – denn Ernährung ist auch Lifestyle. Somit entscheiden letztlich die KonsumentInnen über Erfolg und Misserfolg einzelner Produkte und Verfahren.¹¹



Endnoten

- ¹EAT-Lancet Commission (2019). Healthy Diets From Sustainable Food Systems. Food Planet Health. Abgerufen am 27. November 2019, von https://eatforum.org/content/uploads/2019/07/EAT-Lancet_Commission_Summary_Report.pdf
- ²Dasgupta, R. et al. (2019, 31. Mai). Exploring the Current and Future Potential of Urban Agriculture in Growing Urban Sprawls of India: Strengths and Challenges. *Climate Change and Environmental Sustainability*, 7(1), S. 97–101. Abgerufen am 27. November 2020, von <http://www.indianjournals.com/ijor.aspx?target=ijor:cces&volume=7&issue=1&article=011>; Idzko, H. (2019, 24. November). Wenn die Nahrung knapp wird. Hightech-Farmen für die Zukunft. [Video]. *Zweites Deutsches Fernsehen*. Abgerufen am 27. November 2019, von <https://www.zdf.de/dokumentation/planet-e/planet-e-wenn-die-nahrung-knapp-wird-100.html> und Grossarth, J. (2018, 8. August). Wie die Speisen der Zukunft reifen. *Frankfurter Allgemeine Zeitung*. Abgerufen am 27. November 2019, von <https://www.faz.net/aktuell/race-to-feed-the-world/so-sieht-die-welternaehrung-der-zukunft-aus-15693859.html#in-den-laboren-wo-die-speisen-der-zukunft-wachsen>
- ³Fieber, T. (2019, 20. Mai). Essbare Insekten - die Ernährung der Zukunft? *Bayerischer Rundfunk*. Abgerufen am 5. Februar 2020, von <https://www.br.de/nachrichten/wissen/essbare-insekten-die-ernaehrung-der-zukunft,RNLTKd2>
- ⁴Südwestrundfunk (2016, 5. April). Heuschrecken statt Schweineschnitzel. Mit Heuschrecken und Mehlwürmern kochen. Abgerufen am 5. Februar 2020, von <https://www.swr.de/natuerlich/insekten-als-nahrungsmittel-der-zukunft-heuschrecke-statt-schweineschnitzel/selbst-ausprobieren-mit-heuschrecken-und-mehlwurmern-kochen/-/id=100810/did=17000492/mpdid=17167932/nid=100810/1rtlbe/index.html>
- ⁵TEDx Talks (2013, 20. Juni). Meet the new meat | Mark Post | TEDxHaarlem. [YouTube-Video]. Abgerufen am 25. November 2019, von <https://www.youtube.com/watch?v=ZExbQ8dkJvc>
- ⁶Frankfurter Allgemeine Zeitung (2019, 1. März). Innovatives Fleisch. Steak aus dem Drucker. [YouTube-Video]. Abgerufen am 27. November 2019, von <https://www.faz.net/aktuell/technik-motor/innovatives-fleisch-steak-aus-dem-drucker-16067821.html>
- ⁷Deutscher Bundestag (2018, 7. Februar). Sachstand. In-vitro-Fleisch. Abgerufen am 27. November 2019, von <https://www.bundestag.de/resource/blob/546674/6c7e1354dd8e7ba622588c1ed1949947/wd-5-009-18-pdf-data.pdf>
- ⁸Hillebrandt, T. (2019). Wie die Ernährung das Klima beeinflusst. Speiseplan der Zukunft. *SWR Wissen*. Abgerufen am 28. November 2019, von <https://www.swr.de/wissen/ernaehrungs-klimawandel/-/id=253126/did=23282414/nid=253126/10vxsp6/index.html>
- ⁹Haase, F. (2019, 3. September). Ernährung der Zukunft – was essen wir in 30 Jahren? *DIE PTA IN DER APOTHEKE*. Abgerufen am 28. November 2019, von <https://www.diepta.de/news/ptaplus/nachhaltigkeit-und-innovationen-ernaehrung-der-zukunft-was-essen-wir-in-30-jahren-580118/>; McGrath, M. (2019, 19. Februar). Cultured lab meat may make climate change worse. *BBC News*. Abgerufen von <https://www.bbc.com/news/science-environment-47283162> und Lynch, J. & Pierrehumbert, R. (2019, 19. Februar). Climate Impacts of Cultured Meat and Beef Cattle. *Frontiers in Sustainable Food Systems*. Abgerufen am 28. November 2019, von <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fsufs.2019.00005/full>
- ¹⁰Ewing-Chow, D. (2019, 20. Juni). Is Cultured Meat The Answer To The World's Meat Problem? *Forbes*. Abgerufen am 28. November 2019, von <https://www.forbes.com/sites/daphneewingchow/2019/06/20/is-cultured-meat-the-answer-to-the-worlds-meat-problem/#4f7885114468> und Das Erste (2019, 7. September). Wo bleibt das tierfreie Fleisch aus der Petrischale? Abgerufen am 28. November 2019, von <https://www.daserste.de/information/wissen-kultur/w-wie-wissen/ernaehrung-138.html>
- ¹¹Herenz, G. (2019, 12. Februar). Ein Blick in die Zukunft der Ernährung – wie essen wir 2030? *TREND REPORT*. Abgerufen am 28. November 2019, von <https://www.trendreport.de/ein-blick-auf-die-zukunft-der-ernaehrung-wie-essen-wir-2030/> und Zukunftsinstitut (2014, September). The Future of Sonntagsbraten. Abgerufen am 28. November 2019, von <https://www.zukunftsinstitut.de/artikel/food/zukunft-des-fleischkonsums/>

15 – Extravagant getarnt – Camouflage im 21. Jahrhundert

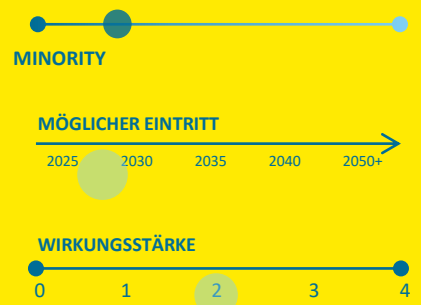
#Tarnkappe 2.0

Skandale, die sich um Firmen wie Cambridge Analytica & Co. drehen, heizen immer wieder eine Debatte um Datenschutz und informationelle Selbstbestimmung in einer digitalisierten Gesellschaft an. Nur 18 % der Deutschen glauben, dass Facebook die Sicherheit persönlicher Daten gewährleistet.¹ Und die Mehrheit der Deutschen ist überzeugt, keine Kontrolle über Daten im Internet zu haben.² Dieses Gefühl scheint nicht unberechtigt zu sein: Das Start-up „Clearview AI“ verkauft Sicherheitsbehörden in den USA eine App, die Fotos mit der Clearview-AI-eigenen Bilddatenbank abgleicht. Anders als bestehende Gesichtserkennungssysteme speist sich die Datenbank nicht aus erkennungsdienstlichen Daten und Bildern, sondern aus sämtlichen Fotos und Videos, die im Internet veröffentlicht wurden. Unternehmen speichern diese systematisch und analysieren sie gemeinsam mit den Metadaten – auch Fotos aus den sozialen Netzwerken. Im Ergebnis können Personen nahezu in Echtzeit identifiziert werden – unabhängig davon, ob sie bisher polizeilich erfasst wurden.³

Noch scheint Bequemlichkeit zu überwiegen, aber sollte zukünftig auch in Deutschland automatisierte Gesichtserkennung verstärkt Einzug in den öffentlichen Raum halten, könnte das Bedürfnis nach Privatheit in der Öffentlichkeit steigen.⁴ Wer künftig online wie offline unbeobachtet bleiben möchte, müsste daher weitreichendere Maßnahmen treffen, als beim Surfen Adblocker oder den Privatmodus zu nutzen. Neue Modetrends, die eine automatische Gesichtserkennung verhindern, könnten sich beispielsweise als Camouflage im öffentlichen Raum durchsetzen. Das Make-up des 21. Jahrhunderts wäre demnach asymmetrisch und würde natürliche Gesichtszüge nicht unterstreichen, sondern kontrastieren.⁵ Das Gesicht könnte dann von Algorithmen nicht mehr als solches erkannt werden. Mit etwas weniger Aufwand wären Kleidung oder Brillen verbunden, die Sicherheitskameras mit eingebauten LED-Einheiten blenden, die das Gesicht nur noch als hellen oder dunklen Fleck erscheinen lassen oder das System mit den Merkmalen anderer Gesichter verwirren.⁶ Für den digitalen Raum entwickelt die israelische Firma D-ID Algorithmen, mit denen Fotos so verändert werden, dass Gesichtserkennungssoftware sie nicht mehr analysieren kann. Für den menschlichen Betrachter hingegen sieht das Bild nahezu gleich aus.⁷ Diese Technik hilft natürlich nur, wenn nicht schon unverschlüsselte Bilder von Unternehmen wie Clearview AI gespeichert wurden.

Fragen für die Zukunft von #Tarnkappe2.0

- Wenn Menschen in Zukunft immer häufiger versuchen, ihre biometrischen Merkmale unkenntlich zu machen – welche Auswirkungen hätte dies auf das öffentliche Leben, vor allem auf die zwischenmenschliche Interaktion und Kommunikation von Angesicht zu Angesicht?
- Welche Anforderungen müssten an die zukünftige staatliche Sicherheitsarchitektur gestellt werden, wenn Videoüberwachung kein verlässliches Mittel der Personenidentifikation mehr darstellt?
- Welche gesetzlichen Rahmenbedingungen müssten geschaffen werden, um auch im internationalen Raum Datenschutz zu gewährleisten?



Minority vs. Consensus

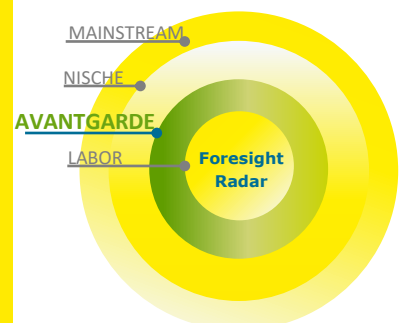
ForscherInnen und BürgerrechtlerInnen gehen davon aus, dass Tarnung im öffentlichen Raum auch in Zukunft eher eine Form des Protestes bleiben wird, als sich zum Massentrend zu entwickeln.⁹ Gleichzeitig gibt es aber immer mehr DesignerInnen, die moderne „Tarnmode“ in ihren Kollektionen führen, welche auch nachgefragt wird.⁶

Möglicher Eintritt

Hüte, Sonnenbrillen und Kapuzen wurden schon seit jeher genutzt, um sich vor unerwünschten Blicken in der Öffentlichkeit zu schützen. Verstärkt sich in den kommenden Jahren der Trend zur digitalen Überwachung, könnten sich auch die Technologien zur effizienten Tarnung verbessern.

Wirkungsstärke

Verschleierungsstrategien würden einen zentralen Baustein heutiger Maßnahmen zur Gewährleistung der inneren Sicherheit aushebeln. Was in Europa eine Bedrohung für die innere Sicherheit darstellen könnte, könnte jedoch in Autokratien öffentliche Protestaktionen und eine Stärkung von demokratischen Strukturen nach sich ziehen.



Endnoten

- ¹Saal, M. (2017, 5. Dezember). GPRA Vertrauensindex: Facebook und Yahoo fallen durch, Wikipedia räumt ab. *Horizont*. Abgerufen am 21. Februar 2020, von <https://www.horizont.net/agenturen/nachrichten/GPRA-Vertrauensindex-Facebook-und-Yahoo-fallen-durch-Wikipedia-raeumt-ab-163201>
- ²Inhoffen, L. & Schneider, P. (2018, 22. Januar). Die Mehrheit der Deutschen zweifelt am Datenschutz. *YouGov*. Abgerufen am 25. Februar 2020, von <https://yougov.de/news/2018/01/22/die-mehrheit-der-deutschen-zweifelt-datenschutz-de/>
- ³Hill, K. (2020, 18. Januar). The Secretive Company That Might End Privacy as We Know It. *The New York Times*. Abgerufen am 25. Februar 2020, von <https://www.nytimes.com/2020/01/18/technology/clearview-privacy-facial-recognition.html>; Hurtz, S. (2020, 21. Januar). Clearview: Warum Gesichtserkennung so gefährlich ist. *Süddeutsche Zeitung*. Abgerufen am 25. Februar 2020, von <https://www.sueddeutsche.de/digital/clearview-datenschutz-gesichtserkennung-dsgvo-1.4766724>; Hurtz, S. & Brühl, J. (2020, 20. Januar). Gesichtserkennung: Clearview AI schockiert Amerika. *Süddeutsche Zeitung*. Abgerufen am 25. Februar 2020, von <https://www.sueddeutsche.de/digital/gesichtserkennung-clearview-app-polizei-gesicht-1.4764389> und Lückoff, J. (2020, 22. Januar). Stand der Gesichtserkennung in Deutschland. [Audiodatei]. *Tagesschau*. Abgerufen am 27. Januar 2020, von <https://www.tagesschau.de/multimedia/politikimradio/audio-83759.html>
- ⁴Lückoff, J. (2020, 22. Januar). Fotos aus Facebook und Co. Datenbank für Gesichtserkennung – Traum oder Albtraum? *Tagesschau*. Abgerufen am 27. Januar 2020, von <https://www.tagesschau.de/inland/gesichtserkennung-147.html>
- ⁵CV Dazzle (o.D.). Camouflage from Face Detection. Abgerufen am 23. Januar 2020, von <https://cvdazzle.com/>
- ⁶Kedves, J. (2020, 10. Januar). Mode des 21. Jahrhunderts: Hightech-Tarnkleidung. *Süddeutsche Zeitung*. Abgerufen am 25. Februar 2020, von <https://www.sueddeutsche.de/stil/mode-trend-gesichtserkennung-tarnung-1.4747406>; Lischka, K. (2013, 23. Januar). Gesichtserkennung: Japanischer Forscher entwickelt Tarnbrille. *Der Spiegel*. Abgerufen am 25. Februar 2020, von <https://www.spiegel.de/netzwelt/gadgets/gesichtserkennung-japanischer-forscher-entwickelt-tarn-brille-a-879251.html> und Sharif, M. et al. (2016, Oktober). Accessorize to a Crime: Real and Stealthy Attacks on State-of-the-Art Face Recognition. *CCS '16: Proceedings of the 2016 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security*, S. 1528–1540. Abgerufen am 25. Februar 2020, von <https://www.cs.cmu.edu/~sbhagava/papers/face-rec-ccs16.pdf>
- ⁷Heller, P. (2019, 19. September). Biometrie. Automatische Gesichtserkennung austricksen. *Deutschlandfunk*. Abgerufen am 25. Februar 2020, von https://www.deutschlandfunk.de/biometrie-automatische-gesichtserkennung-austricksen.676.de.html?dram:article_id=459175
- ⁸Dorloff, A. (2018, 17. April). China. Mit Gesichtserkennung in Richtung Massenüberwachung. *Deutschlandfunk*. Abgerufen am 25. Februar 2020, von https://www.deutschlandfunk.de/china-mit-gesichtserkennung-in-richtung-massenueberwachung.1773.de.html?dram:article_id=415748 und Wang, N. (2019, 5. Dezember). Digitale Überwachung. Wie China seine Bürger zur Gesichtserkennung zwingt. *Der Tagesspiegel*. Abgerufen am 25. Februar 2020, von <https://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/digitale-ueberwachung-wie-china-seine-buerger-zur-gesichtserkennung-zwingt/25300320.html>
- ⁹Bergt, S. (2017, 23. August). Gesichtserkennung umgehen. Sie haben da was im Gesicht. *Die Tageszeitung*. Abgerufen am 25. Februar 2020, von <https://taz.de/!5435343/>
- ¹⁰Adversarial Fashion (o.D.). Featured collection. Abgerufen am 21. Februar 2020, von <https://adversarialfashion.com/>; *IP/PRIVACY COLLECTION. ANTI SURVEILLANCE COLLECTION* (o.D.). Abgerufen am 21. Februar 2020, von <https://www.nicole-scheller.com/ipprivacy> und Memminger, C. (2016, 23. November). Design vs. Gesichtserkennung. Wie Mode gegen Massenüberwachung helfen soll. *Bayerischer Rundfunk*. Abgerufen am 25. Februar 2020, von <https://www.br.de/puls/themen/netz/adam-harvey-mode-gegen-gesichtserkennung-100.html>

16 – Im Zeichen des Drachens: Wachsende kulturelle Einflussnahme Chinas

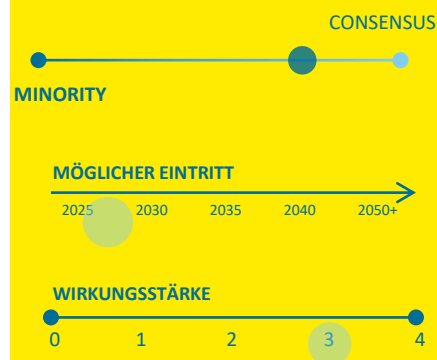
#ImZeichendesDrachen

Mit der wachsenden Bedeutung Chinas im globalen Kontext nimmt auch die kulturelle Einflussnahme zu. Diese ist nicht von der politischen und wirtschaftlichen Ebene zu trennen, sondern muss als Symbiose verstanden werden.¹ Insbesondere die Initiative „One Belt, one Road“,² mittels derer China mit massiven Investitionen in Asien, Afrika und Europa neue Handelsrouten, Märkte und Energiequellen erschließen möchte, dient hier als Scharnierelement. Chinesische Kulturinitiativen sind als ein integrierter Pfeiler zu verstehen, um den Einfluss Chinas in der Welt auch in Zukunft weiter auszuweiten. Dieser Ansatz, auch als Sharp Power bezeichnet, westliche zivilgesellschaftliche Initiativen durch staatlich finanzierte Forschungszentren, eigene Auslandsmedien, Austauschprogramme und das Netzwerk der Konfuzius-Institute zu imitieren und mithin zu untergraben, sollte nicht losgelöst von den übergeordneten geostrategischen Zielen betrachtet werden.³ Kooperationen mit China sind daher für westliche Staaten immer ein zweischneidiges Schwert.⁴

Seit im Jahr 2004 in Seoul das erste Konfuzius-Institut eröffnet wurde, hat sich die Zahl auf weltweit über 500 (in mehr als 100 Ländern auf allen Kontinenten) erhöht, 19 davon sind in Deutschland – Tendenz weiter steigend. Sie sollen helfen, nicht nur die chinesische Sprache und Kultur im Ausland zu verbreiten, sondern auch ein positiveres Bild (der Führung) Chinas in der Welt zu zeichnen – was auch Konflikte hervorrufen kann.⁵ Darüber hinaus wird auch die ehrgeizige chinesische Digitalpolitik in Zukunft spürbare Auswirkungen auf die Alltagskultur in Europa haben. Die Präsenz führender chinesischer IT-Firmen und Internetplattformen wird sich verstärken, die Entwicklung einer „digitalen Seidenstraße“ könnte dies zukünftig weiter beschleunigen.⁶ Die Sichtbarkeit Chinas im deutschen Alltag dürfte also zunehmen, nicht nur durch das Feiern des chinesischen Neujahrsfests in immer mehr deutschen Städten. Zudem gewinnen chinesische Modekreationen global an Bedeutung.⁷ Und auch das riesige touristische Potenzial der neuen chinesischen Mittelschicht könnte eine immer stärkere Ausrichtung der deutschen Tourismusbranche auf chinesische Bedürfnisse nach sich ziehen.⁸ Übergeordnet ist der Kulturaustausch im Sinne der Sharp Power auch als Instrument des zukünftigen globalen Systemwettbewerbs zu verstehen. So gibt es bereits erste einflussreiche Stimmen, die eine Synthese aus West und Ost für das politische und gesellschaftliche Modell der Zukunft halten.⁹

Fragen für die Zukunft von #ImZeichendesDrachen

- Wie würde eine tiefe Verankerung der chinesischen Kultur im deutschen Alltag die heimische Kunst- und Kulturszene verändern?
- Wie könnte eine gemeinsame Linie in der EU-Außenpolitik gegenüber der chinesischen Sharp Power aussehen (auch angesichts des 17+1-Formats)?
- Was würde ein wachsender chinesischer Einfluss für die politische Kultur in Deutschland bedeuten?
- Wie können wir (im Sinne des EFI-Jahresgutachtens 2020) die vorhandene China-Kompetenz besser nutzen? Sollte der Chinesischunterricht an Schulen (weiter) ausgebaut werden?



Minority vs. Consensus

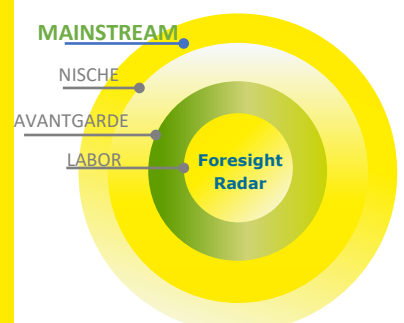
Es gibt kaum Studien, die sich dezidiert mit dem zukünftigen kulturellen Einfluss Chinas auf Deutschland und Europa befassen. Lediglich Szenarien liegen hierzu vor.¹⁰ Einigkeit besteht jedoch dahingehend, dass der Einfluss Chinas global und regional insgesamt wächst.¹¹

Möglicher Eintritt

Die Einflussnahme vollzieht sich sukzessive und hat bereits begonnen, wird aber wohl erst in den 2020er-Jahren im Alltag deutlicher sichtbar sein. Dabei tritt chinesische Sharp Power in Konkurrenz mit US Sharp Power (NATO plus Hollywood etc.).

Wirkungsstärke

Das Interesse an China nimmt seit Jahren zu.¹² Dabei ist nicht zu unterschätzen, welche Wirkung das chinesische „Aufstiegsnarrativ“ global entfaltet. Deutsche Unternehmen vertrauen China laut Forsa-Umfrage mittlerweile mehr als dem langjährigen Handels- und Wertepartner USA. Und das Vereinigte Königreich schätzt der Studie zufolge mittelständische Unternehmen in Deutschland inzwischen weniger verlässlich ein als jene in China.¹³ Auch befürworten bereits 20 % der Deutschen die Einführung eines sozialen Punktesystems nach chinesischem Vorbild.¹⁴



Endnoten

- ¹The Economist (2019, 6. Februar). Special report. China's Belt and Road. Abgerufen am 11. Februar 2020, von <https://www.economist.com/special-report/2020/02/06/china-wants-to-put-itself-back-at-the-centre-of-the-world>
- ²Für die Initiative gibt es unterschiedliche Namen, was teils mit Übersetzungsschwierigkeiten und zwischenzeitlichen Namensänderungen zusammenhängt, teils aber auch mit der Absicht, in China selbst ein anderes Bild der Initiative zu erzeugen als im Ausland. Vgl. The Economist (2019, 6. Februar). Special report. China's Belt and Road. Abgerufen am 11. Februar 2020, von <https://www.economist.com/special-report/2020/02/06/china-wants-to-put-itself-back-at-the-centre-of-the-world>
- ³Walker, C. (2019, 16. Mai). China's Foreign Influence and Sharp Power Strategy to Shape and Influence Democratic Institutions. *National Endowment for Democracy*. Abgerufen am 11. Februar 2020, von <https://www.ned.org/chinas-foreign-influence-and-sharp-power-strategy-to-shape-and-influence-democratic-institutions/>
- ⁴Siehe auch die SWOT-Analyse in der ausgelaufenen China-Strategie des BMBF: Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.) (2015, Oktober). China-Strategie des BMBF 2015 – 2020. Strategischer Rahmen für die Zusammenarbeit mit China in Forschung, Wissenschaft und Bildung, S. 33–37. Abgerufen am 10. März 2020, von https://innovation.uni-hohenheim.de/fileadmin/einrichtungen/interman/china_strategie_bmbf.pdf
- ⁵Klovert, H. (2019, 30. November). Konfuzius-Institute an deutschen Unis. Kultur aus Peking - unter Aufsicht der Partei. *Der Spiegel*. Abgerufen am 10. Februar 2020, von <https://www.spiegel.de/lebenundlernen/uni/konfuzius-institute-an-deutschen-unis-kultur-aus-pekings-a-1298843.html>
- ⁶Mercator Institute for China Studies (2019, 8. April). Chinas digitaler Aufstieg. Chinas ehrgeiziger Digitalisierungskurs wird zur wachsenden Herausforderung für Europa. Abgerufen am 29. Januar 2020, von <https://www.merics.org/de/papers-on-china/chinas-digital-rise>
- ⁷Lau, S. (2019, Februar). Die Zukunft der Mode. *Frankfurter Allgemeine Quarterly*, S. 66–74.
- ⁸Wolff, J. (2019, 1. Oktober). Tourismus. Bereit machen für den Zweitbesuch. *Zeit Online*. Abgerufen am 4. Februar 2020, von <https://www.zeit.de/2019/41/tourismus-chinesen-zweitbesuch-europareise>
- ⁹Khanna, P. (2019). *Unsere asiatische Zukunft*. Berlin: Rowohlt.
- ¹⁰Evonik (2019, 2. Juli). The Future(s) of the specialty chemicals industry. [YouTube-Video]. Abgerufen am 9. März 2020, von <https://www.youtube.com/watch?v=dOgc6n3I4po&feature=youtu.be>
- ¹¹Palickova, A. (2019, 2. September). Faktencheck: Wird Europas Süden von China aufgekauft? *EURACTIV*. Abgerufen am 13. Februar 2020, von <https://www.euractiv.de/section/eu-aussenpolitik/news/faktencheck-wird-europas-sueden-von-china-aufgekauft/>; Buschmann, R. et al. (2017, 16. November). Wie China schon heute die Welt beherrscht. *Der Spiegel*. Abgerufen am 13. Februar 2020, von <https://www.spiegel.de/spiegel/warum-china-die-weltmacht-nr-1-ist-a-1177858.html> und Rudolf, P. (2019, Oktober). Der amerikanisch-chinesische Weltkonflikt. *Stiftung Wissenschaft und Politik*. Abgerufen am 13. Februar 2020, von <https://www.swp-berlin.org/10.18449/2019S23/>
- ¹²Frenzel, A. et al. (2018, Mai). China kennen, China können. Ausgangspunkte für den Ausbau von China-Kompetenz in Deutschland. *Mercator Institute for China Studies*. Abgerufen am 5. Februar 2020, von https://www.merics.org/sites/default/files/2018-05/MERICS_China_Monitor_45_China_kennen_China_koennen.pdf
- ¹³Hunter, J. S. (2019, 28. Mai). Die China-Falle: Umfrage zeigt überraschende Einschätzung deutscher Firmenbosse. *Business Insider*. Abgerufen am 11. Februar 2020, von <https://www.businessinsider.de/wirtschaft/commerzbank-forsa-umfrage-mittelstand-china-wirtschaft-2019-5/>
- ¹⁴Bellmann, C. (2019, 11. September). Sehnsucht nach dem Überwachungsstaat. *Süddeutsche Zeitung*. Abgerufen am 11. Februar 2020, von <https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/sozialpunkte-deutschland-china-ueberwachung-1.4594816>

17 – Die Flucht vor dem Klima: Klimabedingte Migration im 21. Jahrhundert

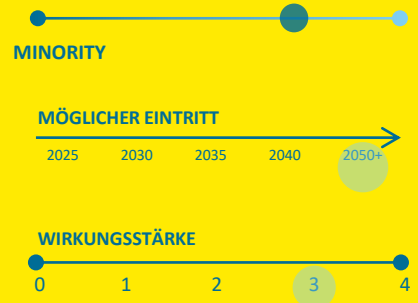
#KlimaundMigration

Die Anzahl der klimabedingten Migration wird deutlich zunehmen. Die Schätzungen reichen von 25 Mio. bis zu 1 Mrd. im Jahr 2050, was eine hohe Unsicherheit in der Prognose bedeutet.¹ Die Weltbank erwartet alleine 143 Mio. Klimaflüchtlinge in Südamerika, Subsahara-Afrika und Südasien. Diese Regionen beheimaten heute mehr als 50 % der Bevölkerung in Entwicklungsländern und würden stark von direkten Klimaveränderungen (Überschwemmungen, Dürren) und deren Folgen (z. B. Desertifikation oder Grundwasserver-salzung) getroffen werden.² Die Weltgemeinschaft ist auf diese Zunahme bisher nicht vorbereitet. Konkrete internationale Abkommen zur Stärkung der lokalen Klimaresilienz existieren erst seit Kurzem und der Klimawandel wird aktuell, z. B. in der Genfer Flüchtlingskonvention, nicht als offizieller Fluchtgrund anerkannt.³

Der Großteil klimabedingter Migration wird als Binnenmigration stattfinden, was lokale Konflikte verschärfen und einzelne Regionen stark überfordern würde.⁴ Prognosen zufolge wird die Klimamigration bei unveränderten internationalen Rahmenbedingungen starken Einfluss auf die Europäische Union haben: In einem konservativen Szenario würde die Zahl der klimabedingten Asylanträge (ca. 350.000 im Jahr 2014) bis zum Jahr 2100 jährlich um fast 100.000 steigen.⁵ Es wird daher zukünftig umso wichtiger werden, den Finanzierungsanteil weltweiter Adaptionsmaßnahmen an der Klimawandelfinanzierung zu erhöhen, etwa im Zuge des „Sendai Rahmenwerk für Katastrophenvorsorge 2015–2030“ der UN oder mit Unterstützung der deutschen Kompetenzzentren für Klimawandel und angepasste Landnutzung in Afrika (RSSC).⁶ Die Ausweitung der regulären Migrationsmöglichkeiten könnte darüber hinaus künftig an Bedeutung gewinnen – auch für die globale Wirtschaft. ExpertInnen schätzen etwa, dass Migration bereits heute zu einem Anstieg von 4 % des weltweiten BIP führen könnte, unabhängig von Migrationsgründen oder Geografien.⁷ Ein erster Versuch von Neuseeland, eine Visa-Kategorie für Klimaflüchtlinge in der Gesetzgebung zu implementieren, scheiterte am Widerstand der potenziellen Klimaflüchtlinge – den Bewohnern der Pazifikinseln. Sie betrachten die Einführung eines offiziellen Flüchtlingsstatus als letzten Ausweg und riefen die Regierung auf, den Klimawandel zunächst schrittweise durch die Reduzierung von Emissionen, die Bereitstellung legaler Migrationswege (z. B. für Arbeitsmigration) und weitere Anpassungsbemühungen zu bekämpfen.⁸

Fragen für die Zukunft von #KlimaundMigration

- Welche gesellschaftlichen und ökonomischen Auswirkungen hätte eine steigende Anzahl an Klimaflüchtlingen sowohl auf die Ursprungs- als auch auf die Aufnahmeländer?
- Würde tatsächlich ein Visum für Klimaflüchtlinge eingeführt, würde dies die Klimaschutzambitionen der (weniger betroffenen) Staaten untergraben?
- Würde der Klimawandel gesellschaftlich anders bewertet werden als andere Fluchtursachen?
- Was könnte eine zunehmende Vernetzung und Zusammenarbeit unterschiedlicher Weltregionen, bedingt durch Klimaeindämmungs- und Migrationsanstrengungen, auf politischer Ebene bedeuten?



Minority vs. Consensus

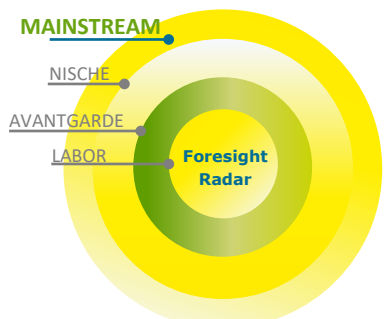
ExpertInnen sind sich über die Notwendigkeit eines neuen Umgangs mit Klimamigration einig. Uneinigkeit herrscht jedoch bezüglich der genauen Anpassungsmaßnahmen und der regulatorischen Umsetzung, wie etwa dem rechtlichen Status der KlimamigrantInnen.⁹

Möglicher Eintritt

Prognosen zur Klimamigration variieren aufgrund der komplexen Datenlage stark. Die kürzliche Entscheidung des UN-Menschenrechtsausschusses für ein Recht auf Asyl für Klimaflüchtlinge sowie weltweite Klimaschutz- und Flüchtlingsdiskussionen (z. B. Global Compact for Migration) könnten jedoch zu neuen Ansätzen in den nächsten Jahren führen. Rechtlich verbindliche Maßnahmen werden jedoch wahrscheinlich erst mit der Zuspitzung des Klimawandels implementiert werden.¹⁰

Wirkungsstärke

Extremwetterereignisse werden in den kommenden Jahren zunehmen und besonders die Länder des globalen Südens treffen. Durch die Entstehung neuer Migrationswege könnten jedoch auch Industriestaaten wie Deutschland verstärkt betroffen sein.



Endnoten

- ¹International Organization for Migration (2014). IOM Outlook on Migration, Environment and Climate Change. Abgerufen am 1. März 2020, von https://publications.iom.int/system/files/pdf/mecc_outlook.pdf
- ²Rigaud, K. K. et al. (2018, 19. März). Groundswell: Preparing for Internal Climate Migration. *World Bank Group*. Abgerufen am 1. März 2020, von <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/29461>
- ³Adapattu, S. A. (2018). A new category of refugees? ‘Climate refugees’ and a gaping hole in international law. In Behrmann, S. und Kent, A. (2018). *Climate Refugees: Beyond the Legal Impasse?* (S. 34–51). New York: Routledge. und Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (o.D.). Migration und Klima. Abgerufen am 1. März 2020, von <https://www.bmz.de/de/themen/klimaschutz/Migration-und-Klima/index.html>
- ⁴Nordqvist, P. & Krampe, F. (2018, September). Climate Change and Violent Conflict. Sparse Evidence from South Asia and South East Asia. *SIPRI Insights on Peace and Security*. Abgerufen am 17. März 2020, von <https://www.sipri.org/sites/default/files/2018-09/sipriinsight1804.pdf>; Weiß, M. (2019, 25. Januar). Das Klima, der Krieg und die Flucht. *Süddeutsche Zeitung*. Abgerufen am 17. März 2020, von <https://www.sueddeutsche.de/wissen/klimawandel-fluechtlinge-migration-1.4299438> und Rüttinger, L. (2018, 21. März). Klimawandel als Risikomultiplikator und Konflikttreiber. *Bundeszentrale für politische Bildung*. Abgerufen am 18. März 2020, von <https://www.bpb.de/internationales/weltweit/innerstaatliche-konflikte/266613/klimawandel-als-risikomultiplikator-und-konflikttreiber>
- ⁵Apap, J. (2019, Februar). The concept of „climate refugee“: Towards a possible definition. *European Parliamentary Research Service*. Abgerufen am 1. März 2020, von [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2018/621893/EPRS_BRI\(2018\)621893_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2018/621893/EPRS_BRI(2018)621893_EN.pdf) und Missirian, A. & Schlenker, W. (2017, Dezember). Asylum applications respond to temperature fluctuations. *Science*, 358, S. 1610–1614. doi: 10.1126/science.aaa0432
- ⁶Bundesministerium für Bildung und Forschung (o.D.). Kompetenzzentren für Klimawandel und angepasstes Landmanagement in Afrika – Regional Science Service Centres (RSSC). Abgerufen am 1. März 2020, von <https://www.fona.de/de/massnahmen/internationales/afrikazentren-regional-science-service-centres.php>; Development Initiatives (2019, Oktober). *Global Humanitarian Assistance Report 2019*. Abgerufen am 1. März 2020, von https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/GHA%20report%202019_0.pdf und World Bank Group (2019). *The World Bank Group’s Action Plan on Climate Change Adaption and Resilience. Managing Risks for a More Resilient Future*. Abgerufen am 1. März 2020, von https://cdn.gca.org/assets/2019-03/WBG%20ActionPlan_ClimateChangeAdaptation_Resilience_2019.PDF
- ⁷McKinsey Global Institute (2016, Dezember). *People on the Move: Global Migration’s Impact and Opportunity*. Abgerufen am 1. März 2020, von <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Featured%20Insights/Employment%20and%20Growth/Globa%20migrations%20impact%20and%20opportunity/MGI-People-on-the-Move-Full-report.ashx>
- ⁸Dempster, H. & Ober, K. (2020, 10. Januar). New Zealand’s „Climate Refugee“ Visas: Lessons for the Rest of the World. *Center for Global Development*. Abgerufen am 1. März 2020, von <https://www.cgdev.org/blog/new-zealands-climate-refugee-visas-lessons-rest-world> und Lüdke, S. (2020, 24. Januar). Schutz vor Klimawandel. Umweltrechtler John Knox: „Udenkbar, dass Deutschland Menschen auf eine sinkende Insel zurückschickt“. [Interview]. *Der Spiegel*. Abgerufen am 1. März 2020, von <https://www.spiegel.de/politik/ausland/asyl-fuer-klima-migranten-was-der-uno-beschluss-wirklich-bedeutet-a-7b50df15-5ee3-4baa-b664-d7d44df70f85>
- ⁹Klepp, S. (2018, 22. Mai). Klimawandel und Migration: Heterogenes Forschungsfeld und politisierte Debatte. *Aus Politik und Zeitgeschichte: Klima*, S. 34–39. Abgerufen am 1. März 2020, von <https://www.bpb.de/shop/zeitschriften/apuz/269315/klima>
- ¹⁰Aidun, H. & Francis, A. (2020, 21. Januar). U.N. Human Rights Committee Issues Landmark Climate Migration Decision. *Sabin Center for Climate Change Law*. Abgerufen am 1. März 2020, von <http://blogs.law.columbia.edu/climatechange/2020/01/21/landmark-u-n-decision-says-countries-may-not-turn-away-climate-migrants-in-the-future/> und UN News (2019, 31. Juli). Migration and the climate crisis: the UN’s search for solutions. Abgerufen am 1. März 2020, von <https://news.un.org/en/story/2019/07/1043551>

18 – Geradlinig war gestern: Non-Linearität als neues Paradigma

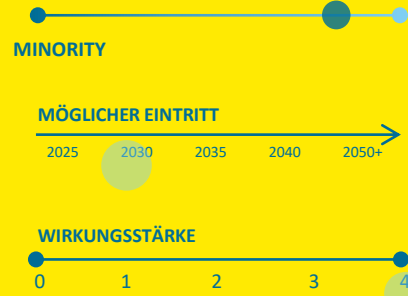
#Geradlinigwargestern

Der Wandel vom linearen zum nonlinearen Paradigma verläuft inkrementell. Lineare Lebensmodelle galten im industriellen Zeitalter als soziale Norm: Die Abfolge Schule, Ausbildung, Arbeitsleben (in einem Betrieb) und Rente galt, ebenso wie ein linear angelegtes Partnerschaftsmodell – ein Leben lang verheiratet und am selben Ort wohnend –, als soziales Ideal.¹ Dieses befindet sich im Übergang von der Industrie- zur Wissensgesellschaft in Auflösung.² In der Wissensökonomie wird aus der industriellen Economy of Scale eine Economy of Speed.³ Das bringt einen dynamischen Wandel der Ökonomie mit sich. Zudem tragen gesellschaftliche Liberalisierungstendenzen dazu bei, dass non-lineare Konzepte wie Patchworkfamilien, aber auch Trennungen, Scheidungen und Mehrfachehen längst soziale Akzeptanz genießen. Auch 9-to-5-Modelle verlieren zunehmend an Bedeutung – Arbeit wird zeitlich und räumlich entgrenzter und zugleich projektbasierter. Agiles Projektmanagement ersetzt immer mehr die lineare Projektplanung.⁴ Langfristige Verträge werden vermehrt durch kurzfristige Engagements ersetzt, was eine Veränderung der gesamten ökonomischen Statik mit sich bringt. Dies gilt auch bei Dienstleistungen, wo sich Non-Linearität in der steigenden Zahl von selbstständig Arbeitenden, die viele kleine Jobs (Gigs) als Erwerbsquelle kombinieren, zeigt.⁵

Non-Linearitäten werden in Zukunft noch deutlicher zutage treten. Dadurch dürfte auch die Halbwertszeit von Ausbildungsinhalten weiter sinken. Lebenslanges Lernen in nonlinearen Bildungsbiografien sowie Erholungsphasen (Sabbaticals), Jobwechsel und räumliche Mobilität werden für WissensarbeiterInnen als Anpassungsleistung notwendig.⁶ Während (formalisiertes) lebenslanges Lernen zukünftig noch wichtiger wird, könnte „lebenslanges Lieben“ einen seltener erreichten Zustand darstellen. Die „Kontinuitätsbiografie“ von Beziehungen wandelt sich zu einem seriellen Beziehungsmuster: Singles werden zu Suchenden, immer auf der Suche nach einer neuen Beziehung.⁷ Dadurch könnten neue Partnerschaftsmodelle wie die Ehe auf Zeit künftig an Bedeutung gewinnen.⁸ Auch in der Freizeit werden sich zunehmend Muster der Non-Linearität durchsetzen. So verliert etwa lineares Fernsehen gegenüber Streaming weiter an Boden.⁹ Zudem könnten in einer von kurzfristigen Bedarfen geprägten On-Demand-Gesellschaft digitale Abonnements (z. B. Urban Sports Club) lang-fristige Mitgliedschaften in Vereinen und Clubs ersetzen – und so den Charakter der Zivilgesellschaft stark verändern.

Fragen für die Zukunft von #Geradlinigwargestern

- Wie verändern sich Zukunftserwartungen von Menschen durch das Paradigma der Non-Linearität?
- Was bedeutet Non-Linearität für die zukünftige soziale Kohäsion und gesellschaftliche Kooperationsformen?
- Wie könnte Non-Linearität Organisationen wie Parteien, die auf langfristigen Zugehörigkeiten basieren, verändern? Wird die klassische „Ochsentour“ in Parteien obsolet werden und mehr Quereinstiege in die Politik bringen?
- Führen nonlineare Lebensmodelle zu höherer Zufriedenheit oder zu einem vermehrten Gefühl des Scheiterns?



Minority vs. Consensus

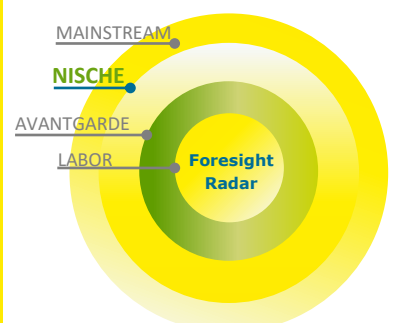
Nonlineare Phänomene wurden in Einzelaspekten bereits durch einige Studien beschrieben, eine Einordnung in den komplexen systemischen Gesamtkontext erfolgte bislang jedoch fast nur in systemtheoretischen Analysen.

Möglicher Eintritt

Der Übergang zum nonlinearen Paradigma vollzieht sich bereits in Familien und der Arbeitswelt, wird aber wohl erst in den 2020er-Jahren vollumfänglich seine Wirkkraft entfalten. So ziehen bereits 71 % der Millennials in Betracht, Gigs zur Ergänzung ihres Jobs anzunehmen.¹⁰

Wirkungsstärke

Ein neues gesellschaftliches Paradigma durchdringt alle Bereiche des Lebens und hat daher erhebliche Auswirkungen auf die Organisationslogik in Alltag und Beruf. So hat jeder zehnte Deutsche bereits eine Auszeit vom Job genommen. Bei den 50- bis 59-Jährigen sind es rund 22 %, bei den 18- bis 24-Jährigen bereits 43 %.¹¹ Zudem entstehen neue Märkte, der Logik des Paradigmas folgend. So bieten etwa immer mehr Versicherungen non-lineare Policen, die temporären Bedarfen entsprechen, an.¹²



Endnoten

- ¹Rosanvallon, P. (2013). Die Gesellschaft der Gleichen. Hamburg: HIS.
- ²Reckwitz, A. (2019). Das Ende der Illusionen. Politik, Ökonomie und Kultur in der Spätmoderne (2. Auflage). Berlin: Suhrkamp.
- ³Reckwitz, A. (2019). Das Ende der Illusionen. Politik, Ökonomie und Kultur in der Spätmoderne (2. Auflage). Berlin: Suhrkamp.
- ⁴Preussig, J. (2018). Agiles Projektmanagement (2. Auflage). Freiburg im Breisgau: Haufe.
- ⁵Stuttgarter Zeitung (2020, 21. Januar). Zahl der Multi-Jobber auf 3,5 Millionen gestiegen. Abgerufen am 28. Januar 2020, von <https://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.arbeitnehmer-in-deutschland-zahl-der-multi-jobber-auf-3-5-millionen-gestiegen.69d47a0f-4abe-4a55-b64b-ecbd94d7bcda.html>
- ⁶Hofelich, M. (2017, 29. Mai). Umzug: Mobilität als wichtiger Karrierefaktor. Neuer Job, neue Stadt, neues Glück? *Experteer*. Abgerufen am 29. Januar 2020, von <https://www.experteer.de/magazin/umzug-mobilitaet-als-wichtiger-karrierefaktor/> und Fischer, R. (2017, 17. Oktober). Sabbatical – was es ist und warum es Sinn macht. *Monster*. Abgerufen am 29. Januar 2020, von <https://www.monster.de/karriereberatung/artikel/sabbatical-studie>
- ⁷Wengel, A. (2019, 9. Juli). Beziehungsmodelle – Damals und heute. *Planet Wissen*. Abgerufen am 29. Januar 2020, von <https://www.planet-wissen.de/gesellschaft/liebe/partnerschaft/pwiebeziehungsmodellendamalsundheute100.html>
- ⁸Karig, F. (2017, 14. April). Was kann die „Ehe auf Zeit“? Warum es schlau ist, sich nicht ewig zu binden. *jetzt*. Abgerufen am 29. Januar 2020, von <https://www.jetzt.de/hochzeit/konzept-ehe-auf-zeit-fuer-millennials>
- ⁹Gesellschaft für Konsumforschung (2019, 6. Juni). Netflix & Co: Nutzerzahlen steigen weiter. [Pressemitteilung]. Abgerufen am 29. Januar 2020, von <https://www.gfk.com/de/insights/press-release/netflix-co-nutzerzahlen-steigen-weiter/>
- ¹⁰Deloitte (2018). The 2018 Deloitte Millennial Survey. Abgerufen am 31. Januar 2020, von <https://www2.deloitte.com/de/de/pages/innovation/contents/Millennial-Survey-2018.html>
- ¹¹Steinitz, S. M. (2019, 8. April). Sabbaticals für alle! Wie wir von einer Auszeitkultur profitieren. *Stern*. Abgerufen am 2. Februar 2020, von <https://www.stern.de/wirtschaft/sabbatical-fuer-alle---ein-plaedoyer-fuer-mehr-auszeitkultur-8212558.html>
- ¹²WirtschaftsWoche (2018, 7. Februar). Wann Mini-Versicherungen sinnvoll sind. [Video]. Abgerufen am 2. Februar 2020, von <https://www.wiwo.de/videos/news/wann-mini-versicherungen-sinnvoll-sind/20935724.html>

19 – Sensemaking Economy. Sinnstiftung als Unternehmensziel?

#MachtdasSinn

Mit der Implementierung der Prinzipien von New Work¹ rückt in immer mehr Unternehmen das Thema Sinnstiftung in den Fokus. Mittels Purpose versuchen Firmen, den höheren Sinn und Zweck ihrer unternehmerischen Existenz zu definieren. Angesichts des Fachkräftemangels befürchten viele Firmen, ohne Purpose für hochkarätige BewerberInnen und MitarbeiterInnen nicht mehr attraktiv zu sein.² So erklärte Emmanuel Faber, CEO von Danone, der Zweck seiner Firma sei nicht, Shareholder Value zu schaffen, sondern möglichst vielen Menschen gesunde Lebensmittel zugänglich zu machen.³ Sinnstiftung erfolgt jedoch individuell – und kann nicht von „oben“ verordnet werden. Zur Ermöglichung individueller Sinnstiftung sollen auch weitreichende Veränderungen in der Organisation von Arbeit beitragen. Firmen beginnen, nicht nur Führung, Organisationsstrukturen, Arbeitszeitmodelle und Hierarchie neu zu denken, sondern auch Vergütungsmodelle.⁴ New Work bringt New Pay: Gehalt verliert in Deutschland an Bedeutung. War in den frühen 1990er Jahren für 54 % ein hohes Gehalt wichtig, waren es 20 Jahre später nur noch 37 %.⁵

Zukünftig könnten neben dem Sinn der eigenen Arbeit auch Wahlarbeitszeiten, Arbeitsatmosphäre und persönliche Entwicklungsmöglichkeiten als „moralische Gehaltsbestandteile“ empfunden werden.⁶ Vor allem die individualisierbare Arbeitsgestaltung von WissensarbeiterInnen könnte kollektive Aushandlungslogiken verändern. So könnte sich im Zuge der Sinnstiftung auch die Festlegung monetären Gehalts wandeln, wenn MitarbeiterInnen selbst oder gemeinsam über die Höhe der einzelnen Gehälter entscheiden, etwa in Form eines Gehaltsrats.⁷ Insgesamt besitzt die Sinnstiftungsdebatte das Potenzial, zur Keimzelle eines zukünftigen ökonomischen Narrativs⁸ zu werden, das im Kern von Unternehmen stärkere gesellschaftliche Verantwortung einfordert – und Milton Friedmans Maxime „The business of business is business“ infrage stellt. Klimawandel, gesellschaftliche Polarisierung und steigender Druck durch Erregungswellen in sozialen Medien⁹ dürften dazu führen, dass künftig immer mehr Unternehmen „Haltung“ einnehmen (müssen).¹⁰ Die Gesellschaft würde dabei zu einer Art zweitem Aufsichtsrat. Sinnstiftungskompetenz würde so zu immateriellem Kapital von Firmen. In einem solchen Kontext würden in Zukunft auch so unterschiedliche Konzepte wie einbettender Liberalismus,¹¹ Gemeinwohl-Ökonomie,¹² inklusiver Kapitalismus¹³ oder auch Social Entrepreneurship¹⁴ an Relevanz gewinnen.

Fragen für die Zukunft von #MachtdasSinn

- Könnte die „Sensemaking Economy“ langfristig die Wettbewerbsfähigkeit der heimischen Unternehmen schwächen, wenn sich der Fokus des unternehmerischen Daseins nur in einigen Regionen der Welt verschiebt?
- Was bedeutet Sinnstiftung für die Bewertungsindikatoren von Firmen, die Shareholder-Value-Konzepten, Börsenindizes oder Due-Diligence-Prozessen zugrunde liegen?
- Könnte berufliche Sinnerfüllung, die oft mit hohem Engagement und intrinsischer Motivation einhergeht, auch zu mehr Selbstausschöpfung führen?
- Welche Rolle könnten Gewerkschaften in partizipativen Lohnaushandlungen des New Pay einnehmen?



Minority vs. Consensus

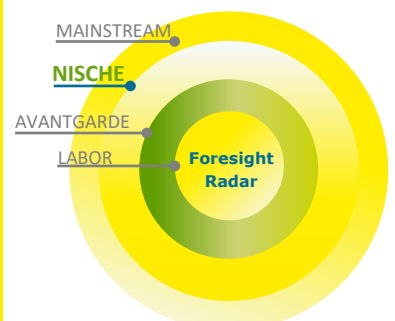
Die Einschätzungen zur (langfristigen) Bedeutung der Sinndebatte gehen weit auseinander. Purpose ist für einige ein reiner Marketing-Hype, Arbeit sei per se sinnstiftend.¹⁵ Andere hingegen sehen in der Debatte ein Signal für die Herausbildung eines neuen ökonomischen Leitbilds.¹⁶

Möglicher Eintritt

Sinnstiftung stellt häufig noch ein betriebswirtschaftliches Experiment dar, das aber schon vollzogen wird. Die meisten DAX-Konzerne haben nach eigenen Angaben bereits irgendeine Form von Purpose.¹⁷ Laut Glassdoor halten es 89 % für wichtig, dass sich Firmen mit klaren Unternehmensphilosophien positionieren.¹⁸ Entsprechend dürften viele Unternehmen zeitnah darauf reagieren.

Wirkungsstärke

Aktuell ist Sinnstiftung noch ein Randthema. Längerfristig ist das grundsätzliche Potenzial, die Keimzelle eines neuen ökonomischen Narrativs zu bilden, von der Wirkkraft nicht zu unterschätzen. Allerdings ist hier zu betonen, dass dies alles andere als ein Selbstläufer, sondern mit einer hohen Unsicherheit behaftet ist.



Endnoten

- ¹Bergmann, F. (2004). *Neue Arbeit, Neue Kultur*. Freiamt: Arbor.
- ²Pfaller, S. & Gaupp, C. (2019, 22. Juli). Fachkräftemangel: Wie Firmen um Bewerber buhlen. *Bayerischer Rundfunk*. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://www.br.de/nachrichten/bayern/fachkraeftemangel-wie-unternehmen-um-bewerber-buhlen,RWl0sXz>
- ³The Economist (2018, 9. August). Choosing plan B. Danone rethinks the idea of the firm. Abgerufen am 6. Februar 2020, von <https://www.economist.com/business/2018/08/09/danone-rethinks-the-idea-of-the-firm>
- ⁴Laloux, F. (2017). *Reinventing Organizations*. München: Vahlen.
- ⁵GESIS - Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften (2018). ALLBUS/GGSS 1980-2016 (Kumulierte Allgemeine Bevölkerungsumfrage der Sozialwissenschaften / Cumulated German General Social Survey 1980-2016). doi: 10.4232/1.13029
- ⁶Hofmann, J., Piele, A. & Piele, C. (2019). *New Work. Best Practices und Zukunftsmodelle*. Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO. Abgerufen am 11. März 2020, von http://publica.fraunhofer.de/eprints/urn_nbn_de_0011-n-5436648.pdf
- ⁷Duhm, L. (2020, 8. Februar). Wenn jeder weiß, was der Kollege verdient. *Der Spiegel*. Abgerufen am 11. Februar 2020, von <https://www.spiegel.de/karriere/transparente-gehaelter-wo-jeder-weiss-was-der-kollege-verdient-a-9bc34593-d6ef-4019-8a0c-b2fea7e7d7f3>
- ⁸Zum Begriff des narrativen Ökonomie und seiner „Viralität“: Shiller, R. J. (April 2017). Narrative Economics. *American Economic Review*, 107(4), S. 967–1004. doi: 10.1257/aer.107.4.967
- ⁹Pörksen, B. (2018). *Die große Gereiztheit. Wege aus der kollektiven Erregung*. München: Hanser.
- ¹⁰Knauß, F. (2019, 24. Mai). „Haltung kann ein Wettbewerbsvorteil sein“. [Interview]. *WirtschaftsWoche*. Abgerufen am 5. Februar 2020, von <https://www.wiwo.de/politik/europa/wahlauftrufe-von-unternehmen-haltung-kann-ein-wettbewerbsvorteil-sein/24378478.html>
- ¹¹Zum Konzept des „einbettenden Liberalismus“: Reckwitz, A. (2019). *Das Ende der Illusionen. Politik, Ökonomie und Kultur in der Spätmoderne* (S. 285ff.). Berlin: Suhrkamp.
- ¹²Felber, C. (2010). *Die Gemeinwohl-Ökonomie. Ein Wirtschaftsmodell mit Zukunft*. Wien: Deuticke.
- ¹³Höpner, A., Rexer, A. & Afhüppe, S. (2019, 28. Januar). Siemens-Chef Kaeser fordert neuen Kapitalismus: „Arm und Reich zu sehr voneinander entfernt“. *Handelsblatt*. Abgerufen am 14. Februar 2020, von <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/interview-siemens-chef-kaeser-fordert-neuen-kapitalismus-arm-und-reich-zu-sehr-voneinander-entfernt/23918240.html>
- ¹⁴Zum Konzept des „Social Entrepreneurship“: Frankfurter Allgemeine Verlagsspezial (2019). *New Work. Die Zukunft der Arbeit*, S. 12–17. und Dees, G. (2002). Was bedeutet soziales Unternehmertum? In Eberhard-von-Kuenheim-Stiftung (Hrsg.). *Die Werte des Unternehmens* (S. 94–107). Stuttgart: Hirzel.
- ¹⁵Sprenger, R. K. (2020, 6. Februar) Die Frage nach dem höheren Sinn des Sinns ist Unsinn: Warum das Gerede von «purpose» nichts bringt (oder sogar schadet). *Neue Zürcher Zeitung*. Abgerufen am 19. Februar 2020, von <https://www.nzz.ch/feuilleton/reinhard-k-sprenger-purpose-sinn-unsinn-ld.1538356>
- ¹⁶Hurst, A. (2014). *The Purpose Economy. How Your Desire for Impact, Personal Growth and Community Is Changing the World*. Boise: Elevate. und Laloux, F. (2017). *Reinventing Organizations*. München: Vahlen.
- ¹⁷Handelsblatt (2019, 18. April). Die Frage nach dem Warum: Was unserer Arbeit Bedeutung verleiht. Abgerufen am 19. Februar 2020, von <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/management/unternehmenskultur-die-frage-nach-dem-warum-was-unserer-arbeit-bedeutung-verleiht/24225480.html>
- ¹⁸Glassdoor (2019, 25. Juli). Kultur schlägt Kohle: Firmenphilosophie und Kultur sind wichtiger als das Gehalt. Abgerufen am 17. Februar 2020, von <https://www.glassdoor.de/blog/umfrage-firmenphilosophie-unternehmenskultur-wichtiger-als-gehalt/>

20 – Wein von der Nordsee, Oliven aus Brandenburg? Landwirtschaft im Klimawandel

#AnbauimWandel

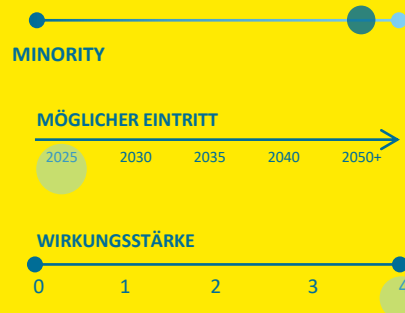
Bereits kleinere Abweichungen von den normalen Temperatur- und Niederschlagsverhältnissen haben weitreichende Folgen für Pflanzenwachstum und Erträge; eine dauerhafte Erhöhung der Durchschnittstemperatur in Kombination mit der Verringerung der Niederschläge vergrößert die Schwankungen in landwirtschaftlichen Erträgen. 2018 griff der Bund den LandwirtInnen mit insgesamt 340 Mio. Euro an Dürrehilfen unter die Arme.¹ Um zukünftig die Ernährungssicherung der Bevölkerung zu gewährleisten, sind innovative und klimaadaptive Konzepte der landwirtschaftlichen Erzeugung fester Bestandteil der Agrarwende.²

ForscherInnen – etwa am Institut für Pflanzenwissenschaften am Forschungszentrum Jülich³ oder dem Landwirtschaftlichen Technologiezentrum Augustenberg⁴ – testen, welche hitze- und dürreresistenten Pflanzensorten zukünftig in Deutschland angebaut werden könnten. Dazu entwickeln sie Mehrkulturen-Nutzungssysteme, die sich durch den Anbau zweier oder mehrerer verschiedener Pflanzensorten auf derselben Fläche auszeichnen.⁵ Auch die sogenannte Agroforstwirtschaft, das Pflanzen und Bewirtschaften von Hecken oder Bäumen auf Ackerflächen, verspricht künftig eine höhere Resilienz gegenüber Witterungsschwankungen.⁶ Andere Stimmen sehen die Zukunft der klimaangepassten landwirtschaftlichen Erzeugung nicht mehr nur unmittelbar in ländlichen Regionen, sondern auch direkt in den Städten: Unter Stichworten wie „Urban Farming“, „Vertical Farming“ oder „Rooftop Farming“ finden sich Lösungsansätze für hocheffiziente und hochtechnisierte

Landwirtschaftsfabriken, die unabhängig von klimatischen Bedingungen produzieren könnten und gleichzeitig das Klima in den Städten verbessern könnten.⁷ Für manche Zweige der Landwirtschaft ergäben sich durch eine Verschiebung der bisherigen Anbaugrenzen auch Chancen: Schon Mitte des Jahrhunderts könnten die deutschen Weinanbaugebiete bis zur Nordseeküste reichen und in Brandenburg Olivenhaine entstehen.⁸ Zur Folge hat dies eine deutliche Umformung des uns bekannten und heimischen Landschaftsbildes.⁹ Auch die Essgewohnheiten der Menschen werden sich an das veränderte Angebot anpassen müssen – klimaempfindliche Lebensmittel werden sich deutlich verteuern, während Nahrungsmittel aus mediterranen Regionen zukünftig auch flächendeckend aus deutschen Anbaugebieten bezogen werden könnten.

Fragen für die Zukunft von #AnbauimWandel

- Was wäre, wenn große Teile Südeuropas aufgrund des Klimawandels nicht mehr landwirtschaftlich genutzt werden könnten? Welche Auswirkungen hätte das auf die Ernährungssicherheit in Europa?
- Welche Auswirkungen hätte es auf den ländlichen Arbeitsmarkt, wenn Landwirtschaft zukünftig in vollautomatisierten Gewächshäusern stattfindet?
- Gentechnisch veränderte Pflanzen versprechen eine rasche Stabilisierung des Ernährungssystems durch erhöhte Stress- und Hitzetoleranzen von Pflanzen.¹³ Könnte die Erforschung gentechnisch veränderter Lebensmittel eine valide Möglichkeit darstellen, eine klimaangepasste Landwirtschaft zu erreichen?



Minority vs. Consensus

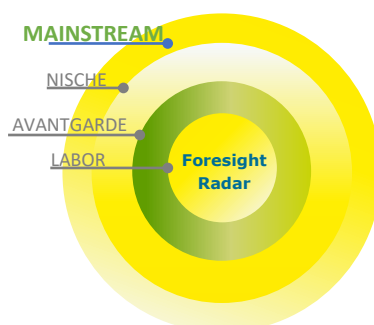
Auch bei einem sofortigen Ausbleiben aller CO₂-Ausstöße würde sich das Klima jahrhundertlang weiter erwärmen.¹⁰ Über die Notwendigkeit einer klimaangepassten Entwicklung der Landwirtschaft herrscht daher in der Wissenschaft breiter Konsens.¹¹

Möglicher Eintritt

Zahlreiche groß angelegte Klimaanpassungsstrategien in der Landwirtschaft befinden sich im internationalen Rahmen bereits heute schon in Umsetzung.¹² Auch in Deutschland nimmt das Thema weiter Fahrt auf und steht auf zahlreichen Fachagenden. Die weitergehende Implementierung bis in die landwirtschaftlichen Betriebe wird mit geringem Verzug folgen.

Wirkungsstärke

Die Landwirtschaft – und damit effektiv die Ernährung der gesamten Bevölkerung – bleibt vom Klimawandel nicht verschont. Letztlich werden sich durch ihre Anpassung das bekannte Landschaftsbild, das Angebot im Supermarkt wie auch die Essgewohnheiten der Menschen auf lange Sicht umfassend verändern.



Endnoten

- ¹Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2018, 17. Dezember). Gemeinsame Dürrehilfe durch landwirtschaftliche Betriebe stark gefragt. [Pressemitteilung]. Abgerufen am 24. Januar 2020, von <https://www.bmel.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/2018/207-Duerrehilfe.html>
- ²Awater-Esper, S. (2018, 16. August). Von der Dürrehilfe zur Klimaanpassung der Landwirtschaft. *top agrar online*. Abgerufen am 24. Januar 2020, von <https://www.topagrar.com/management-und-politik/news/von-der-duerrehilfe-zur-klimaanpassung-der-landwirtschaft-9841450.html>
- ³Lauff, S. & Müller-Hocke, R. (2019, 4. Juli). So werden Pflanzen per Hightech klimaresistenter. *SWR odyssey*. Abgerufen am 31. Januar 2020, von <https://www.swr.de/odyssey/klimaresistentere-pflanzen-per-hightech/-/id=1046894/did=24118384/nid=1046894/1x05z0w/index.html>
- ⁴Mrasek, V. (2019, 18. August). Klimawandel in Deutschland. Weizen in Not – Soja im Kommen. *Deutschlandfunk*. Abgerufen am 27. Januar 2020, von https://www.deutschlandfunk.de/klimawandel-in-deutschland-weizen-in-not-soja-im-kommen.740.de.html?dram:article_id=456633
- ⁵Vetter, A. et al. (2013). Handbuch zur guten Praxis der Anpassung an den Klimawandel. KomPass – Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung, Umweltbundesamt. Abgerufen am 24. Januar 2020, von https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/364/publikationen/uba_handbuch_gute_praxis_web-bf_0.pdf
- ⁶Deutscher Fachverband für Agroforstwirtschaft (o.D.). Was ist Agroforstwirtschaft? Agroforstwirtschaft: Die Kombination von Gehölzen, Acker und/oder Tieren auf einer Fläche. Abgerufen am 27. Januar 2020, von <https://agroforst-info.de/agroforstwirtschaft/>
- ⁷The B1M Limited (2019, 6. März). Growing Up: How Vertical Farming Works. [YouTube-Video]. Abgerufen am 27. Januar 2020, von <https://www.youtube.com/watch?v=QT4TWbPLrN8>; siehe auch das Themenblatt „Nahrung für die Welt von morgen“ und siehe auch das Themenblatt „Den Extremen trotzen: Hitzeresiliente und -adaptive Städte“
- ⁸Zweites Deutsches Fernsehen (2019, 17. September). Weinbau im Norden Deutschlands. [Video]. Abgerufen am 24. Januar 2020, von <https://www.zdf.de/verbraucher/volle-kanne/weinbau-im-norden-deutschlands-102.html> und Jahberg, H. (2018, 16. Juli). Brandenburgs Bauern sollten Oliven anbauen. *Der Tagesspiegel*. Abgerufen am 24. Januar 2020, von <https://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/klimawandel-brandenburgs-bauern-sollten-oliven-anbauen/22803124.html>
- ⁹Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2016, Mai). Landschaft im Klimawandel. Anpassungsstrategien für den Naturpark Südschwarzwald. Abgerufen am 27. Januar 2020, von <https://www.naturparksuedschwarzwald.de/eip/media/abschlussberichtklimopassi.pdf?fl=26001885>
- ¹⁰Masson-Delmotte, V. et al. (2018). Summary for Policymakers. In Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. *Intergovernmental Panel on Climate Change*. Abgerufen am 27. Januar 2020, von https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/05/SR15_SPM_version_report_LR.pdf
- ¹¹Hasselmann, S. & Fecke, B. (2018, 21. August). Extremwetter und Ernteausfälle. Klimawandel stellt Landwirtschaft vor neue Herausforderungen. *Deutschlandfunk*. Abgerufen am 31. Januar 2020, von https://www.deutschlandfunk.de/extremwetter-und-ernteausfaelle-klimawandel-stellt.724.de.html?dram:article_id=426057
- ¹²Bundesministerium für Bildung und Forschung (2019, 4. Februar). Richtlinie zur Förderung von Zuwendungen für WASCAL II – West African Science Service Centre on Climate Change and Adapted Land Use („Kompetenzzentrum zur wissenschaftlichen Unterstützung gegen den Klimawandel und des anpassungsfähigen Landmanagements im westlichen Afrika“), Bundesanzeiger vom 15.02.2019. Abgerufen am 31. Januar 2020, von <https://www.bmbf.de/foerderungen/bekanntmachung-2331.html>
- ¹³Forum Bio- und Gentechnologie e.V. (Hrsg.) (2019). Forschungsziel: Pflanzen, die mit weniger Wasser auskommen. Abgerufen am 27. Januar 2020, von <https://www.transgen.de/forschung/860.wassereffiziente-nutzpflanze-stresstolerenz.html>

21 – Quantum-Sprung: Fast unendlich statt Null und Eins

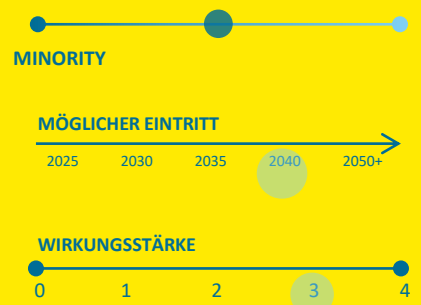
#Quantumcomputing

Quantencomputer werden als Chance gesehen, Rechenleistungen weit über die bisherigen Fortschritte hinaus zu steigern. Anders als klassische Computer rechnen Quantencomputer nicht mit „0“ und „1“, sondern mit sogenannten Qubits. Sie funktionieren nach den Regeln der Quantenphysik und müssen Rechnungen daher nicht nacheinander abarbeiten, sondern können sie parallel ausführen. Gleichzeitig führt die Interaktion der Qubits – das Quanten-Äquivalent zum klassischen „Bit“ – dazu, dass die Leistungsfähigkeit von Quantencomputern mit steigender Zahl von Qubits exponentiell zunimmt.¹ Große Tech-Firmen, wie Google, IBM, Alibaba und Huawei, investieren schon seit Jahren hohe Summen in die Erforschung und Entwicklung von Quantencomputern – in der Hoffnung, auf diese Weise Rechenprobleme lösen zu können, bei denen klassische Computer an ihre Kapazitätsgrenzen stoßen.²

Heutige Quantencomputer, wie sie aktuell von Google oder mit Beteiligung des FZ Jülich im europäischen Konsortium „OpenSuperQ“ entwickelt werden, verfügen in der Regel über etwa 50 bis 70 Qubits – aktuellen Schätzungen zufolge bräuchte man Rechner mit ca. 1 Mrd. Qubits, um ihr volles Potenzial ausschöpfen zu können.³ Dann jedoch könnte die Tür offenstehen: für Durchbrüche in der Biotechnologie, der Materialforschung und eine neue Generation künstlicher Intelligenz. Der quantenmechanische Aufbau und die damit verbundene Wesensnähe zu hochkomplexen Systemen prädestinieren Quantencomputer dafür, ebensolche Systeme zukünftig zu analysieren. In der Chemie und Pharmazie könnten die neuen Möglichkeiten beispielsweise für die Entwicklung neuer Medikamente oder Dünger genutzt werden. Dieselben Eigenschaften könnten aber auch helfen, Materialien für Batterien von Elektroautos zu optimieren oder komplexe Verkehrs- und Wettermodelle zu berechnen.⁴ Das größte Risiko der Technologie wird in der Entschlüsselung von Daten und modernen Kommunikationstechnologien gesehen, denn die heutige Standardverschlüsselung wäre für leistungsfähige Quantencomputer kein Hindernis mehr. Um einer Zukunft zuvorzukommen, in der BesitzerInnen eines Quantencomputers alle Entschlüsselungen umgehen könnten und damit zu allen privaten und sensiblen Daten Zugang hätten, müsste künftig mit Quantenkryptografie gearbeitet werden. Hier böte Quantentechnologie auch ein großes Potenzial: Aufgrund der quantenphysikalischen Grundlagen gilt Quantenkommunikation als abhörsicher und nicht manipulierbar.⁵

Fragen für die Zukunft von #Quantumcomputing

- Sollten in den nächsten Jahren vielseitig einsetzbare Quantencomputer entwickelt werden, welche Vorkehrungen wären in Bezug auf die IT-Sicherheit nötig?
- Wie passen Quantencomputer in die bestehende binäre IT-Infrastruktur?
- Wie könnte man die Gesellschaft auf die vielfältigen Auswirkungen in Bezug auf die digitale Sicherheit, aber auch auf neue, leistungsfähigere KI vorbereiten, die durch Quantencomputer entstehen könnten?
- Wie wichtig wird der Quantencomputer für unsere Technologiesouveränität in Deutschland und Europa und für die Wettbewerbsfähigkeit unserer Wirtschaft?



Minority vs. Consensus

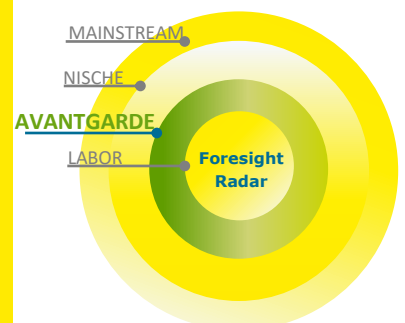
Aktuell werden große Fortschritte in der Entwicklung gemacht. Ob jedoch tatsächlich jemals leistungsstarke Quantencomputer entwickelt werden, vermögen selbst ForscherInnen auf diesem Gebiet nicht vorherzusagen.⁶

Möglicher Eintritt

Im Oktober 2019 verkündete Google, Quantum Supremacy erreicht zu haben, also mit einem Quantencomputer ein Problem deutlich schneller gelöst zu haben, als es mit den derzeit leistungsfähigsten klassischen Rechnern möglich ist. Auch wenn der Konkurrent IBM widersprach: ein enormer Fortschritt. Jedoch wird es wohl noch Jahrzehnte benötigen, bevor Quantencomputer entwickelt werden, die vielseitig einsetzbar sind.⁷ In der Quantenchemie könnten durch Hybride kleiner Quantencomputer mit einigen Hundert Qubits und klassische Supercomputer schneller Fortschritte erzielt werden.

Wirkungsstärke

Die USA und China betrachten Quantencomputer als Schlüsseltechnologie, die ihnen in verschiedenen wirtschaftlichen Bereichen eine Vormachtstellung einbringen könnte und investieren daher stark in Forschung und Entwicklung.⁸



Endnoten

- ¹Benrath, B. (2020, 18. Januar). Quantencomputer. Die nächste Revolution. *Frankfurter Allgemeine Zeitung*. Abgerufen am 22. Januar 2020, von <https://www.faz.net/1.6585851>; Enzweiler, K. et al. (2018, September). Quantencomputer. TAB-Themenkurzprofil Nr. 23. *Büro für Technikfolgenabschätzung beim deutschen Bundestag (TAB)*. Abgerufen am 2. März 2020, von <https://www.tab-beim-bundestag.de/de/pdf/publikationen/themenprofil/Themenkurzprofil-023.pdf>; Overby, D. (2019, 21. Oktober). Quantum Computing Is Coming, Bit by Qubit. *The New York Times*. Abgerufen am 2. März 2020, von <https://advance-lexis-com.ezproxy.stadt-koeln.de/api/document?collection=news&id=urn:contentItem:5XB3-SNB1-DXY4-X0T4-00000-00&context=1516831> und VDI Technologiezentrum (o.D.). Quantum Flagship. The future is Quantum. Abgerufen am 6. Dezember 2019, von <https://qt.eu/>
- ²Gibney, E. (2019, 2. Oktober). Quantum gold rush: The private funding pouring into quantum start-ups. *Nature*, 574, S. 22–24. Abgerufen am 6. Dezember 2019, von <https://www.nature.com/articles/d41586-019-02935-4> und Goetz, J. (2019, 13. November). Europa braucht einen Quantencomputer – tut dafür aber nicht genug. *Handelsblatt*. Abgerufen am 2. März 2020, von <https://www.handelsblatt.com/meinung/gastbeitraege/gastkommentar-europa-braucht-einen-eigenen-quantencomputer-tut-dafuer-aber-nicht-genug/25219340.html?ticket=ST-1134225-JcdlgO5XLqncHL4G7akU-ap1>
- ³Wilhelm, F. K. et al. (2019). Entwicklungsstand Quantencomputer. *Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik*. Abgerufen am 3. März 2020, von https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Publikationen/Studien/Quantencomputer/P283_QC_Studie.pdf?__blob=publicationFile&v=4%20*%20Interview%20r%C3%A9alis%C3%A9e%20par%20Alain%20Chanc%C3%A9
- ⁴Brooks, M. (2019, 2. Oktober). Beyond quantum supremacy: The hunt for useful quantum computers. *Nature*, 574, S. 19–21. Abgerufen am 6. Dezember 2019, von <https://www.nature.com/articles/d41586-019-02936-3>; Reinke, M. (o.D.). Anlauf zum Quantensprung. *Handelsblatt*. Abgerufen am 1. März 2020, von <https://tool.handelsblatt.com/specials/quantencomputer/> und Bundesministerium für Bildung und Forschung (2018). Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt. Rahmenprogramm der Bundesregierung. Abgerufen am 1. März 2020, von https://www.bmbf.de/upload_filestore/pub/Quantentechnologien.pdf
- ⁵Killer, A. (2017, 11. November). Quantencomputer—Die kommende Gefahr für die IT-Sicherheit. *Deutschlandfunk*. Abgerufen am 2. März 2020, von https://www.deutschlandfunk.de/quantencomputer-die-kommende-gefahr-fuer-die-it-sicherheit.684.de.html?dram:article_id=400418; Ramge, T. (2018). Johannes Buchmann: „Damit ließe sich viel Unheil anrichten“. [Interview]. *brand eins*. Abgerufen am 1. März 2020, von <https://www.brandeins.de/magazine/brand-eins-wirtschaftsmagazin/2018/sicherheit/johannes-buchmann-interview-damit-liesse-sich-viel-unheil-anrichten> und siehe auch das Themenblatt „Blockchain: Die Zukunft auf die Kette bekommen“
- ⁶Ball, P. (2018, 24. Januar). The Era of Quantum Computing Is Here. Outlook: Cloudy. *Quanta Magazine*. Abgerufen am 2. März 2020, von <https://www.quantamagazine.org/the-era-of-quantum-computing-is-here-outlook-cloudy-20180124/>
- ⁷Drösser, C. (2019, 28. September). Quantencomputer: Problem gelöst – in rund drei Minuten statt 10.000 Jahren. *Zeit Online*. Abgerufen am 2. März 2020, von <https://www.zeit.de/digital/datenschutz/2019-09/quantencomputer-google-technik-fortschritt-supercomputer>; Reintjes, T. (2019, 5. Oktober). Nach Forschungserfolg von Google. Was macht Quantenchips überlegen? *Deutschlandfunk Kultur*. Abgerufen am 2. März 2020, von https://www.deutschlandfunkkultur.de/nach-forschungserfolg-von-google-was-macht-quantenchips.1264.de.html?dram:article_id=460309 und Grotelüschen, F. (2019, 24. Oktober). Googles Quantenprozessor. Quantencomputer erreicht wichtigen Meilenstein. *Deutschlandfunk*. Abgerufen am 2. März 2020, von https://www.deutschlandfunk.de/googles-quantenprozessor-quantencomputer-erreicht-wichtigen.676.de.html?dram:article_id=461786
- ⁸Goetz, J. (2019, 13. November). Europa braucht einen Quantencomputer – tut dafür aber nicht genug. *Handelsblatt*. Abgerufen am 2. März 2020, von <https://www.handelsblatt.com/meinung/gastbeitraege/gastkommentar-europa-braucht-einen-eigenen-quantencomputer-tut-dafuer-aber-nicht-genug/25219340.html?ticket=ST-1134225-JcdlgO5XLqncHL4G7akU-ap1>

22 – Tiefseebergbau: Ozeane als Rohstoffquellen

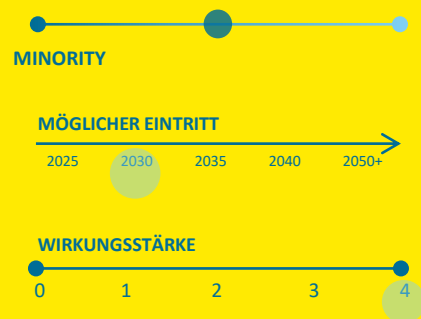
#MeerealsMine

Für die Herstellung von Industriegütern sind mineralische Rohstoffe unverzichtbar; der Bedarf steigt weiter an. Viele Staaten sind zunehmend auf den Import von Rohstoffen angewiesen. Rohstoffe aus dem Tiefseebergbau zu gewinnen, könnte daher schon bald Realität sein. Mangankrusten und -knollen, Erzschlämme wie auch Massivsulfide auf dem Tiefseeboden (> 200 Meter) bergen große Mengen an Gold, Kupfer, Nickel, Kobalt, Zink sowie Seltene Erden. Schätzungen zufolge beträgt das Vorkommen je nach Rohstoff 10 % bis zu dem Dreifachen der bekannten Mengen an Land. So könnten 15 % der Nachfrage nach Kupfer und Nickel aus marinem Bergbau bedient werden.¹

Laut UN-Seerechtsübereinkommen (UNCLOS) sind die Rohstoffvorkommen in internationalen Gewässern „gemeinsames Erbe der Menschheit“.² Erkundungs- und Abbaulizenzen vergibt die Internationale Meeresbodenbehörde der Vereinten Nationen (ISA). Diese plant, im Sommer 2020 ein neues Regelwerk zu verabschieden, das es Unternehmen ermöglichen könnte, Rohstoffe in Gebieten unter ISA-Verwaltung abzubauen, was ihnen beträchtliche wirtschaftliche und politische Vorteile einbrächte.³ Neben der Sicherung der Rohstoffe für die Güterproduktion in einer technologieorientierten Gesellschaft hätten neue Industrien positive Effekte auf Wirtschaftswachstum und Arbeitsplätze. Langfristig könnten die Kosten gegenüber terrestrischem Bergbau sinken, was zu einer Ausweitung des Tiefseebergbaus führen könnte.⁴ Staaten könnten dadurch erstmals direkten Zugang zu bestimmten Rohstoffen erlangen oder einfordern. Dies hätte Auswirkungen auf Rohstoffhandel und -preise sowie Rohstoffgeopolitik. Trotz der ISA-Regulierung könnten Konflikte über Abbaurechte und alternative Nutzungen, etwa mit KüstenbewohnerInnen, entstehen.⁵ Für einen ökologisch vertretbaren Tiefseebergbau müssten sowohl Geräte und Technologien für den Einsatz unter extremen Umweltbedingungen als auch neue Service-, Wartungs- und Logistikansätze entwickelt werden.⁶ Zudem ist ein Verständnis der Abbaueffekte, die bislang kaum erforscht sind, Voraussetzung für eine umweltschonende Nutzung. Anderenfalls könnte sich Tiefseebergbau negativ auf die Ökosysteme am Meeresboden und in der Wassersäule auswirken: WissenschaftlerInnen fürchten für die Zukunft das Aussterben von unbekanntem Arten durch die Zerstörung des Habitats und weiträumige Effekte im Wasser durch aufgewühlte Sedimente, giftige Abfälle, Licht und Lärm. Eine Konsequenz wäre auch der Verlust der entsprechenden Ökosystemleistungen.⁷

Fragen für die Zukunft von #MeerealsMine

- Was müsste passieren, damit der marine Bergbau zukünftig spürbaren Einfluss auf eine nachhaltige Entwicklung haben würde?
- Könnte die Rohstoffnachfrage künftig mit terrestrischen Vorkommen bedient werden, etwa durch Kreislaufwirtschaft, sparsame Ressourcennutzung und Substitution?
- Wenn Tiefseebergbau zum Rohstoffabbau genutzt würde, wie müsste er zur Unterstützung der globalen Nachhaltigkeitsziele der UN gestaltet werden?
- Wie könnte sich der Tiefseebergbau zukünftig auf Konflikte um Rohstoffe auswirken? Würde er diese entschärfen oder befeuern?



Minority vs. Consensus

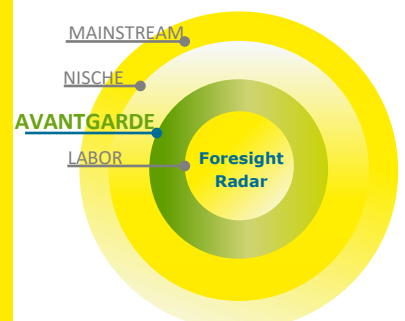
Einigkeit besteht über die technische Machbarkeit. Uneins ist sich die Wissenschaft darüber, ob die Umweltschäden den Nutzen rechtfertigen und ob terrestrische Rohstoffe ausreichend sind.

Möglicher Eintritt

Ob ein kommerzieller Abbau möglich sein wird, hängt sowohl von der Umweltverträglichkeit als auch der Rentabilität für Firmen und den internationalen ISA-Richtlinien ab. Die Rentabilität ist wiederum durch die Investitionskosten, ISA-Richtlinien, die Qualität der Vorkommen sowie Rohstoffpreise bedingt.⁸ Studien nehmen einen Beginn in den nächsten zehn Jahren an.⁹ Momentan werden Rohstoffe in der Tiefsee zu Forschungszwecken erkundet.¹⁰

Wirkungsstärke

Tiefseebergbau könnte Auswirkungen auf das Rohstoffangebot sowie die Preise der Industrieprodukte haben.¹¹ Er hätte Folgen für die Ökosysteme der Meere und deren Nutzung, inklusive Fischereiwirtschaft, Telekommunikation und Tourismus. Ebenfalls beeinflusst wären der Rohstoffhandel und die Geopolitik.¹² Durch das UNCLOS besteht die Möglichkeit zum Abbau in internationalen Gewässern.¹³



Endnoten

- ¹Hefernan, O. (2019). Seabed mining is coming - bringing mineral riches and fears of epic extinctions. *Nature*, 571, S. 465–468. doi: 10.1038/d41586-019-02242-y und Aldred, J. (2019, 3. Januar). The Future of Deep Seabed Mining. *The Maritime Executive*. Abgerufen am 17. Februar 2020, von www.maritime-executive.com/editorials/the-future-of-deep-seabed-mining
- ²Umweltbundesamt (2014, 22. Dezember). Das Seerechtsübereinkommen der Vereinten Nationen. Abgerufen am 21. Februar 2020, von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/nachhaltigkeit-strategien-internationales/arktis/rechtlicher-institutioneller-rahmen-der-arktis/das-seerechtsuebereinkommen-der-vereinten-nationen#internationaler-seegerichtshof-isgh>
- ³Koschinsky, A. et al. (2018, 19. Juni). Deep-sea mining: Interdisciplinary research on potential environmental, legal, economic, and societal implications. *Integrated Environmental Assessment and Management*, 14(6). doi: 10.1002/ieam.4071
- ⁴Directorate-General for Maritime Affairs and Fisheries, European Commission (2019, 22. Mai). The EU Blue Economy Report. 2019. Abgerufen am 17. Februar 2020, von <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/676bbd4a-7dd9-11e9-9f05-01aa75ed71a1/language-en/?cookies=disabled>
- ⁵Bischöfliches Hilfswerk MISEREOR e.V. (Hrsg.) (2016). Deep Seabed Mining. Treasure chest or another Pandora's box? In focus: the Pacific. Abgerufen am 17. Februar 2020, von www.misereor.org/fileadmin/user_upload/misereor_org/Publications/englisch/study-deep-seabed-mining-pacific.pdf
- ⁶DeepSea Mining Alliance (o.D.). Wesentliche Technologien und Dienstleistungen. Abgerufen am 17. Februar 2020, von www.deepsea-mining-alliance.com/technologien
- ⁷The MIDAS Consortium (2014). Managing Impacts of Deep Sea Resource Exploitation. The MIDAS Project: Research Highlights. Abgerufen am 17. Februar 2020, von www.eu-midas.net/sites/default/files/downloads/MIDAS_research_highlights_low_res.pdf
- ⁸Ramboll IMS Ingenieurgesellschaft (Hrsg.) (2016, 30. September). Analyse des volkswirtschaftlichen Nutzens der Entwicklung eines kommerziellen Tiefseebergbaus in den Gebieten, in denen Deutschland Explorationslizenzen der Internationalen Meeresbodenbehörde besitzt, sowie Auflistung und Bewertung von Umsetzungsoptionen mit Schwerpunkt Durchführung eines Pilot-Mining-Tests. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Abgerufen am 19. März 2020, von www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/analyse-des-volkswirtschaftlichen-nutzens-der-entwicklung-eines-kommerziellen-tiefseebergbaus.pdf?__blob=publicationFile&v=6
- ⁹The Royal Society (2017, Mai). Future ocean resources: Metal-rich minerals and genetics – evidence pack. Abgerufen am 17. Februar 2020, von <https://royalsociety.org/~media/policy/projects/future-oceans-resources/future-of-oceans-evidence-pack.pdf>
- ¹⁰Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (2016, 1. September). Manganese nodule exploration in the German license area. Abgerufen am 17. Februar 2020, von www.bgr.bund.de/EN/Themen/MarineRohstoffforschung/Projekte/Mineralische-Rohstoffe/Laufend/manganknollen-exploration_en.html
- ¹¹Lammens, H. & Navarre, M. (2017, 2. August). Opportunities of Deep-Sea Mining and ESG Risks. *Amundi*. Abgerufen am 17. Februar 2020, von <https://research-center.amundi.com/page/Publications/Discussion-Paper/2017/Opportunities-of-deep-sea-mining-and-ESG-risks>
- ¹²Christiansen, S. et al. (2019). Towards a Contemporary Vision for the Global Seafloor. Implementing the Common Heritage of Mankind. *Heinrich-Böll-Stiftung – Publication Series Ecology*. Abgerufen am 17. Februar 2020, von <http://publications.iass-potsdam.de/pubman/item/escidoc:4768921:8/component/escidoc:4768922/4768921.pdf>
- ¹³Nußbaum, U. (2019). Antwort auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Steffi Lemke, Claudia Müller, Dr. Bettina Hoffmann, weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN „Tiefseebergbauinteressen der Deutschen Bundesregierung“. *Bundesministerium für Wirtschaft und Energie*. Abgerufen am 19. März 2020, von www.bmwi.de/Redaktion/DE/Parlamentarische-Anfragen/2019/19-14999.pdf?__blob=publicationFile&v=2

23 – Sichere vernetzte Welt – Cybersicherheit im IoT

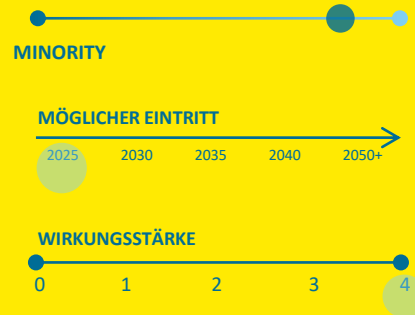
#IoTSecurity

Mit dem Internet der Dinge (IoT) entsteht gerade das neue Nervensystem des zukünftigen virtuellen Raums und aller Wertschöpfungsnetzwerke der Zukunft. In ihm sollen die reale und digitale Welt verschmelzen.¹ Grundlegendes Merkmal ist die intelligente Vernetzung digitaler Kommunikationssysteme – vom smarten Kühlschrank bis hin zu ganzen Produktionsanlagen. Für die IT-Sicherheit ergibt sich aus dieser veränderten Anwendungslandschaft eine neue Herausforderung: die ganzheitliche Absicherung größtenteils selbstständig agierender, vernetzter Systeme, die auch Daten außerhalb der Sicherheitsarchitekturen von Firmen erzeugen. Eine strategische Anpassung in der IT-Sicherung wird zudem nötig, weil sich Hacker und andere AngriffsakteurInnen stark professionalisiert haben.²

Bereits in naher Zukunft könnte die rasante Zunahme von IoT-Kommunikation in Verbindung mit dem demografisch begründeten Fachkräftemangel ein Phänomen verschärfen, das „IT skills gap“ genannt wird. Sowohl Unternehmen als auch öffentliche Einrichtungen könnten vermehrt in Schwierigkeiten geraten, ihre Technik und Dienste entsprechend abzusichern, da es immer schwieriger wird, geeignetes IT-Personal zu finden. Um dieser Entwicklung adäquat und frühzeitig zu begegnen, haben sich in Deutschland mit KASTEL, CRISP und CISPA drei nationale Kompetenzzentren für Cybersicherheit der zukünftig sicheren Digitalisierung von Staat, Wirtschaft und Gesellschaft verschrieben.³ In anwendungsorientierten Langzeitprojekten wird unter anderem zu sicheren IT-Infrastrukturen von morgen und möglichen Schwachstellen in Softwareprogrammierungen – einem Haupteinfallstor für Schadsoftware – geforscht.⁴ Zur Verbesserung der Ausbildung der Cybersicherheitsfachleute von morgen hat das israelische Unternehmen Cypire eine innovative Umgebung auf Basis von Gamification entwickelt. Unter Einsatz sogenannter „cyber ranges“, hyperrealistischer Angriffssimulationen, könnte so zukünftig bei IT-ExpertInnen die Motivation zur Fortbildung erhöht werden. Spielerische Elemente, wie Erfahrungspunkte oder Highscores, schaffen zusätzlich Anreize zur persönlichen Weiterentwicklung.⁵ Schon bald könnten aber auch vermehrt künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen in der Cybersicherheit autarke Einsatzfelder erhalten, weil sie nicht nur ohne menschliches Zutun auskommen, sondern auch effizienter und robuster arbeiten.⁶ Watson for Cyber Security, die kognitive KI von IBM, lernt z. B. bei jeder Interaktion und könnte so nicht nur Zusammenhänge zwischen Sicherheitsbedrohungen im IoT erkennen, sondern auch adäquat auf diese reagieren.⁷

Fragen für die Zukunft von #IoTSecurity

- Wie begegnen wir in einer immer komplexeren Technikwelt den Grenzen des menschlichen Verständnisses und dessen Leistungsfähigkeit? Bis zu welchem Maß verstehen ExpertInnen die programmierten Sicherheitsbausteine noch?
- Wie kann es gelingen, rechen- und stromintensive Sicherheitssysteme auf kosteneffizient konstruierten IoT-Geräten zu verankern?
- Welchen Beitrag könnte ein angepasstes Bildungsprogramm mit Blick auf die fehlende Fachexpertise im IoT leisten? Braucht es ein Schulfach zum Thema Cybersicherheit?



Minority vs. Consensus

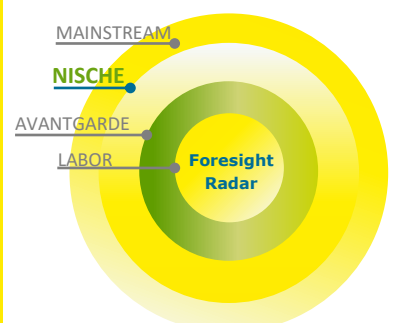
Bereits ab 2020, so schätzen ExpertInnen, könnte das IoT weltweit zwischen 26 und 50 Mrd. Kommunikationssysteme vernetzen.⁸ Bestehende Kommunikationsnetzwerke werden dadurch smarter und effizienter. Gleichzeitig wird es zur Herausforderung, ihre Resilienz aufrechtzuerhalten.⁹

Möglicher Eintritt

Durchschnittlich 31 Mio. Cyberattacken pro Tag verzeichnete die Deutsche Telekom im Jahr 2019 in ihren Honeypots – so werden Computersysteme zum gezielten Anlocken von Cyberkriminellen bezeichnet. Damit hat sich die Angriffskulisse in kurzer Zeit vervielfacht.¹⁰ Es wird deutlich: Cybersicherheit ist nicht erst eine Aufgabe in der smarten und vernetzten Welt von morgen. Sie ist es bereits heute und wird mit dem weiteren Erstarken der neuen Anwendungslandschaft wachsen müssen.

Wirkungsstärke

Deutsche Unternehmen schätzen den Schaden durch Cyberangriffe auf jährlich über 100 Mrd. Euro.¹¹ Diese Summe verdeutlicht sowohl die Notwendigkeit als auch die Potenziale einer gut gesicherten IT-Infrastruktur als Immunsystem des Internets der Dinge.



Endnoten

- ¹Fraunhofer-Institut für integrierte Schaltungen IIS (2018). Cybersicherheit für das IoT. Sicherheitslücken identifizieren und anwendungsspezifische Maßnahmen treffen. Abgerufen am 27. Februar 2020, von https://www.iis.fraunhofer.de/content/dam/iis/de/doc/lv/nsa/Flyer/Cybersicherheit_IoT_2018.pdf#tabpanel-Flyer%20Cybersicherheit%20f%C3%BCr%20IoT
- ²Gartner (2019). IoT Security. Abgerufen am 27. Februar 2020, von <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/iot-security>; Beyerer, J. et al. (2014). Strategie- und Positionspapier Cyber-Sicherheit 2020: Herausforderungen für die IT-Sicherheitsforschung. *Fraunhofer-Verbünde IuK-Technologie, Verteidigungs- und Sicherheitsforschung*. Abgerufen am 27. Februar 2020, von <https://www.fraunhofer.de/content/dam/zv/de/ueber-fraunhofer/wissenschaftspolitik/Fraunhofer-Strategie-%20und%20Positionspapier%20Cyber-Sicherheit%202020.pdf>; CyberX (2020). 2020 Global IoT/ICS Risk Report. Abgerufen am 10. März 2020, von https://get.cyberx-labs.com/hubfs/CyberX%202020%20Global%20IoT-ICS%20Risk%20Report.pdf?utm_campaign=Form%20Follow%20Ups&utm_medium=email&_hsenc=p2ANqtz-8yrbh1c17FB9CHORPo0SoibjWv-UY7K0S6sS7klWIVYFHRFer__E1oAXz0sO3_ApCe5bK1dmGvp0Vo4mkqUL4-bqGfLSqzoKyOtlcxVT3tpGoTI&_hsmi=78353862&utm_source=hs_automation&utm_content=78353862&hsc taTracking=ff17a48a-2404-4d48-ae22-ac70106820c4%7C56dcdebe-9758-4e19-845a-c2ad013611d6 und siehe auch das Themenblatt „Die virtuelle Ich-Armee: Cybersöldnertum als neue Bedrohung“
- ³Bundesministerium für Bildung und Forschung (o.D.). Kompetenzzentren. Abgerufen am 27. Februar 2020, von <https://www.forschung-it-sicherheit-kommunikationssysteme.de/forschung/it-sicherheit/kompetenzzentren>
- ⁴Bundesministerium für Bildung und Forschung (2018, 23. Juli). IT-Sicherheitsforschung für die digitale Zukunft. Abgerufen am 10. März 2020, von <https://www.bmbf.de/de/it-sicherheitsforschung-fuer-die-digitale-zukunft-6601.html> und Reitz, C. (2019). Nationales Forschungszentrum für angewandte Cybersicherheit ATHENE. Abgerufen am 27. Februar 2020, von <https://www.athene-center.de/aktuelles/presse/2019-12-athene/>
- ⁵Cympire (2019, 27. Mai). Cympire unveils Sparta 2.0 with upgraded assessment capabilities. Abgerufen am 27. Februar 2020, von <https://cypire.com/cypire-unveils-sparta-2-0-with-upgraded-assessment-capabilities/>
- ⁶Tolido, R. et al. (2019). Reinventing Cybersecurity with Artificial Intelligence. The new frontier in digital security. *Capgemini Research Institute*. Abgerufen am 27. Februar 2020, von https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2019/07/AI-in-Cybersecurity_Report_20190711_V06.pdf und Columbus, L. (2019, 14. Juli). Why AI Is The Future Of Cybersecurity. *Forbes*. Abgerufen am 27. Februar 2020, von <https://www.forbes.com/sites/louiscolombus/2019/07/14/why-ai-is-the-future-of-cybersecurity/#522fd993117e>
- ⁷International Business Machines Corporation (o.D.). Künstliche Intelligenz für intelligenter Cybersicherheit. Abgerufen am 27. Februar 2020, von <https://www.ibm.com/de-de/security/artificial-intelligence>
- ⁸Intel Newsroom (2016, 17. August). 2016 IDF: 2 Things You Need to Know for Day 2. Abgerufen am 27. Februar 2020, von <https://newsroom.intel.com/chip-shots/intel-developer-forum-day-2-keynote-highlights/#gs.y5lzya> und Middleton, P. et al. (2013, 18. November). Forecast: The Internet of Things, Worldwide, 2013. *Gartner*. Abgerufen am 10. März 2020, von <https://www.gartner.com/en/documents/2625419/forecast-the-internet-of-things-worldwide-2013>
- ⁹Steingrüber, A. (2019). Aus Alt mach Smart: Echte Mehrwerte durch vernetzte Industrieanlagen. *VDI Wissensforum*. Abgerufen am 27. Februar 2020, von <https://www.vdi-wissensforum.de/news/aus-alt-mach-smart-echte-mehrwerte-durch-vernetzte-industrieanlagen/>
- ¹⁰Brien, J. (2019, 5. Juli). Hackerattacken auf deutsche Firmen: Bis zu 46 Millionen Cyber-Angriffe pro Tag. *t3n*. Abgerufen am 10. März 2020, von <https://t3n.de/news/hackerattacken-deutsche-firmen-1175330/>
- ¹¹Berg, A. & Niemeier, M. (2019, 6. November). Wirtschaftsschutz in der digitalen Welt. *Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien*. Abgerufen am 10. März 2020, von https://www.bitkom.org/sites/default/files/2019-11/bitkom_wirtschaftsschutz_2019.pdf

24 – „Lebendige“ Roboter: Die nächste Robotergeneration?

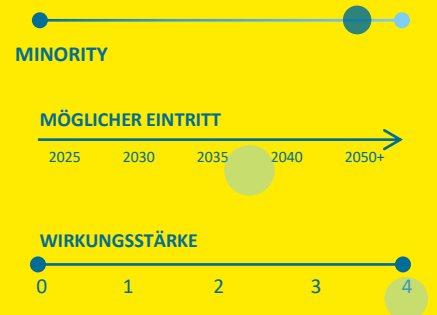
#HybrideBioroboter

Menschenähnliche Roboter, die darauf programmiert sind, Menschen und ihre Mimik zu analysieren und mit ihnen zu interagieren – gibt es inzwischen viele. Sie helfen z. B. in der Pflege oder lernen mit Kindern. Dabei sehen sie Menschen nicht nur immer ähnlicher, sondern beherrschen inzwischen diverse Bewegungsabläufe (z. B. Laufen oder Hüpfen). Auch das Sehen, Hören und Tasten hat der Mensch ihnen beigebracht.¹ Bislang handelt es sich dabei jedoch immer noch um elektronische Roboter. Um die Wahrnehmung und Einsatzmöglichkeiten von Robotern zukünftig noch weiter zu verbessern, forscht die Wissenschaft jedoch zunehmend an einer neuen Generation sogenannter „lebendiger“ Roboter. Dafür arbeiten WissenschaftlerInnen einerseits an Möglichkeiten, synthetische Biologie und Robotik, d. h. lebende Zellen und elektronische Komponenten, miteinander zu kombinieren aber andererseits auch daran, mithilfe von Stammzellen Bioroboter zu kreieren, die zu 100 % aus biologischem Gewebe bestehen.

Ziel einiger ForscherInnen ist u. a. der riechende Roboter. Weltweit, darunter das Fraunhofer IPA und das kalifornische Start-up Koniku, arbeiten ForscherInnen an Biosensoren, die Robotern zukünftig als „elektronische Nasen“ dienen sollen.² Lebende Zellen werden hierbei in Sensoren eingesetzt und die Zellrezeptoren auf die Substanzen, die sie erkennen sollen, programmiert. Durch Genmanipulation der Rezeptoren-DNA könnten Roboter künftig sogar noch genauer riechen als Menschen und Tiere. Sogenannte Wetware-Maschinen, d. h. Roboter, die neben den technologischen Komponenten auch aus organischem Material bestehen,³ könnten z. B. den Gesundheitszustand eines Menschen (z. B. Krankheiten, Schwangerschaft) erriechen oder das Schmuggeln von Drogen und Sprengstoff erschweren.⁴ Noch weiter geht die Vision jener, die die Zukunft in „lebendigen“ Robotern sehen, die gefüttert werden müssten, damit das Zellmaterial am Leben bleibt. Sie bestehen nicht aus Metall, sondern aus lebenden Zellen. An der Universität Vermont ist mit dem „Xenobot“ – dem ersten lebenden, durch einen Computer programmierbaren Organismus – ein Vorstoß in diese Richtung geglückt. Der aus Froschzellen bestehende Bioroboter kann laufen, schwimmen, kleine Lasten transportieren und sogar im Team arbeiten. Seine Form ähnelt nicht herkömmlichen (menschenähnlichen) Robotern, sondern orientiert sich an seiner Aufgabe. Vorstellbar wäre, Xenobots zukünftig als Putzkräfte der Weltmeere oder als Mini-Assistenzkräfte bei Operationen einzusetzen.⁵

Fragen für die Zukunft von #HybrideBioroboter

- Studien zeigen: Menschen entwickeln Gefühle und Empathie für Roboter.⁹ Wie könnte sich das Verhältnis zwischen Menschen und (Bio)Robotern zukünftig entwickeln, wenn diese sogar aus lebenden Organismen bestehen und nicht mehr nur künstliche Figuren darstellen?
- Ab wann würden künstlich hergestellte Organismen als schützenswert gelten und könnte sich daraus eine Handlungsautonomie für sie ergeben?
- Angenommen, riechende Roboter würden bei Vorstellungsgesprächen oder an Grenzen eingesetzt, um Schwangere oder Kranke zu identifizieren und abzuweisen: Welche (ethischen) Datenschutzregulierungen würden benötigt, um dem Missbrauch persönlicher Daten im Zusammenhang mit humanoiden Robotern vorzubeugen?



Minority vs. Consensus

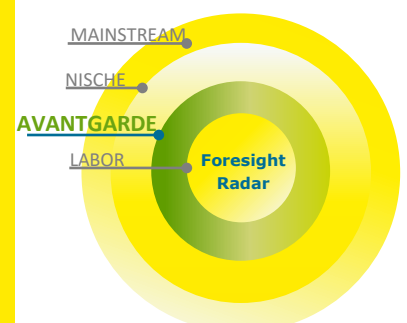
Weltweit forschen derzeit Start-ups und Forschungseinrichtungen daran, lebende Zellen mit Computern zu verbinden bzw. Roboter aus lebenden Zellen zu kreieren. Über das hohe Potenzial von Biorobotern ist sich die Forschungscommunity einig.

Möglicher Eintritt

Die Forschung zu Biorobotern steckt noch in den Kinderschuhen, wenngleich verschiedene Forschungsprojekte bereits erfolgreich durchgeführt werden konnten. WissenschaftlerInnen der University of Illinois forschen z. B. zum Bau von millimetergroßen „Bio-Bots“, die aus Muskelfasern bestehen.⁶ Zudem geht Agabi, der Gründer von Koniku, davon aus, dass er in ca. acht bis zehn Jahren einen „Wetware“-basierten Roboter mit 10 Mrd. Neuronen (das menschliche Gehirn besteht aus ca. 86 Mrd.) präsentieren kann.⁷

Wirkungsstärke

„Lebendige“ Roboter könnten in einer Vielzahl von Bereichen Anwendung finden: Verteidigung, Gesundheit oder auch Land- und Lebensmittelwirtschaft. Allein der Wert im Gesundheitsbereich wird auf 390 Mrd. US-Dollar geschätzt.⁸



Endnoten

- ¹Strandh, S. (1992). Die Maschine. Geschichte – Elemente – Funktion. Augsburg: Weltbild.; Broekens, J., Heerink, M. & Rosendal, H. (2009, 1. April). Assistive social robots in elderly care: A review. *Gerontology* 8(2), S. 94–103. doi: 10.4017/gt.2009.08.02.002.00; Damiano, L. & Dumouchel, P. (2018, 26. März). Anthropomorphism in Human–Robot Co-evolution. *Frontiers in Psychology*. Abgerufen am 13. Januar 2020, von <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2018.00468/full> und Kölling, M. (2018, 6. Dezember). Post aus Japan: Pepper goes global. *Technology Review*. Abgerufen am 13. Januar 2020, von <https://www.heise.de/tr/artikel/Post-aus-Japan-Pepper-goes-global-4242314.html>
- ²Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA (2019, 18. Juli). Wenn Maschinen riechen könnten ... [Pressemitteilung]. Abgerufen am 19. Januar 2019, von <https://www.ipa.fraunhofer.de/de/presse/presseinformationen/wenn-maschinen-riechen-koennten.html> und Schwan, B. (2010, 6. Oktober). Riechender Roboter. *Technology Review*. Abgerufen am 19. Januar 2020, von <https://www.heise.de/tr/artikel/Riechender-Roboter-1101417.html>
- ³Stangl, W. (2020). Stichwort: 'Wetware'. *Online Lexikon für Psychologie und Pädagogik*. Abgerufen am 4. März 2020, von <https://lexikon.stangl.eu/26326/wetware/>
- ⁴ada (2019, 17. Mai). Sinnesmaschinen. Wenn Biologie und Tech verschmelzen. [Podcast]. Abgerufen am 26. Dezember 2019, von <https://join-ada.com/podcasts/sinnesmaschinen.html> und Schwan, B. (2010, 6. Oktober). Riechender Roboter. *Technology Review*. Abgerufen am 19. Januar 2020, von <https://www.heise.de/tr/artikel/Riechender-Roboter-1101417.html>
- ⁵Kriegman, S. et al. (2020, 13. Januar). A scalable pipeline for designing reconfigurable organisms. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 117(4), S. 1853–1859. Abgerufen am 19. Januar 2020, von <https://www.pnas.org/content/117/4/1853>; Brown, J. E. (2020, 13. Januar). Team Builds the First Living Robots. *University of Vermont*. Abgerufen am 19. Januar 2020, von <https://www.uvm.edu/uvmnews/news/team-builds-first-living-robots>; Goedde, L. L. (2020, 28. Januar). Xenobot – Roboter aus Froschzellen. „Das sind die ersten vom Computer designten Organismen“. [Podcast]. *Spektrum der Wissenschaft*. Abgerufen am 3. März 2020, von <https://www.spektrum.de/podcast/das-sind-die-ersten-vom-computer-designten-organismen/1701024> und Merten, M. (2020, 27. Januar). Xenobot – Die erste lebende Maschine. *Handelsblatt*. Abgerufen am 3. März 2020, von <https://www.handelsblatt.com/technik/digitale-revolution/digitaldictionary-xenobot-die-erste-lebende-maschine/25471020.html?ticket=ST-2914994-fcOntTjLrswmZN0Gq62V-ap1>
- ⁶Aydin, O. et al. (2019, 16. September). Neuromuscular actuation of biohybrid motile bots. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 116(40), S. 19841–19847. Abgerufen am 3. März 2020, von <https://www.pnas.org/content/116/40/19841>
- ⁷Greenberg, A. (2018, 31. Mai). The Birth of Wetwear. *NEO.LIFE*. Abgerufen am 21. Januar 2020, von <https://medium.com/neodotlife/koniku-biological-chips-osh-agabi-f1de4bf48fa7> und Rößler, N. (2019, 18. Februar). Soziale Pflege-Roboter setzen sich nur langsam durch. *Deutschlandfunk*. Abgerufen am 21. Januar 2020, von https://www.deutschlandfunk.de/zukunft-der-pflege-soziale-pflege-roboter-setzen-sich-nur.724.de.html?dram:article_id=441372
- ⁸Turkle, S. (2011). Alone Together. Why we expect more from technology and less from each other. New York: Basic Books.; ada (2019, 17. Mai). Sinnesmaschinen. Wenn Biologie und Tech verschmelzen. [Podcast]. Abgerufen am 26. Dezember 2019, von <https://join-ada.com/podcasts/sinnesmaschinen.html> und Olson, P. (2018, 30. Mai). Softbank's Robotics. Business Prepares To Scale Up. *Forbes*. Abgerufen am 17. Januar 2020, von <https://www.forbes.com/sites/parmyolson/2018/05/30/softbank-robotics-business-pepper-boston-dynamics/#22d299074b7f>
- ⁹VDI Verlag (Hrsg.) (2019, 13. Februar). Studienteilnehmer opfern Menschenleben für einen Roboter. Abgerufen am 18. Januar 2020, von <https://www.ingenieur.de/technik/fachbereiche/robotik/studienteilnehmer-opfern-menschenleben-fuer-einen-roboter/> und Freie Universität Berlin (2016, 22. September). Japanologin Elena Giannoulis erhält ERC Starting Grant für Vorhaben zur technologischen Transformation von Intimität in Japan. [Pressemitteilung]. Abgerufen am 19. Januar 2020, von https://www.fu-berlin.de/presse/informationen/fup/2016/fup_16_311-emotionen-roboter-menschen-interaktion-erc-grant-giannoulis/index.html

25 – Die quantifizierte Gesellschaft

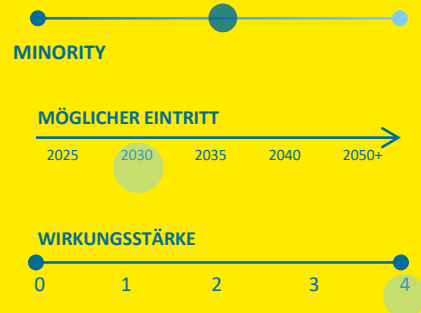
#Wettbewerb durch Zahlen

Zahlen versprechen einen objektiven Zugang zur Wahrheit. Mit ihrem Einsatz hoffen wir, unterschiedlichste Facetten der Gesellschaft – von wirtschaftlichen bis zu sozialen Tätigkeiten – vermessen, vergleichen und letztlich optimieren zu können.¹ Die rasante Verbreitung von Smartphones und Internetdiensten ermöglicht die Erhebung großer Datenmengen. Gleichzeitig ermöglichen größere Rechnerkapazitäten immer komplexere Datenauswertungen, und das nahezu in Echtzeit. Beides führt dazu, dass der Einsatz quantitativer Verfahren in immer mehr und immer neue Vorgänge unseres Lebens Einzug hält.

Durch die Quantifizierung von ehemals qualitativen Sachverhalten können Menschen in Hierarchien eingeordnet werden, die von Bedeutung für ihren persönlichen Handlungsspielraum sind.² Eine Auswertung persönlicher (Verhaltens)Daten, wie etwa beim „SCHUFA-Score“, entscheidet schon heute über die Kreditwürdigkeit von Menschen und stuft sie, für die Betroffenen intransparent, in eine Rangordnung ein.³ Auf ähnliche Weise könnten zukünftig Staaten das Verhalten der BürgerInnen quantifizieren, auf Sozialverträglichkeit hin prüfen und sie dementsprechend belohnen oder bestrafen, wie es derzeit China mit dem Sozialkreditsystem anstrebt.⁴ Ein solches Punktesystem könnte auch über öffentliche oder tatsächlich ausgeführte Handlungen hinausgehen. So könnten z. B. Menschen durch die maschinelle Auswertung ihrer Social-Media-Beiträge entsprechend ihrer Suizidwahrscheinlichkeit eingestuft werden, um so effektiver Präventionsmaßnahmen ergreifen zu können.⁵ Statt der heute üblichen Messung der eigenen Laufgeschwindigkeit per Fitness-App wäre zukünftig die Ausweitung der Vermessung und Optimierung auf Bereiche wie das geistige Wohlbefinden oder die Arbeitsleistung im betrieblichen Kontext denkbar.⁶ Die hierbei neu entstehenden Rangordnungen könnten zu einer Ausweitung des sozialen Wettbewerbs führen.⁷ Wenn der Arbeitserfolg oder das soziale Ansehen stärker mit Kennzahlen verknüpft wären, könnten Menschen darauf reagieren, indem sie sich einseitig auf ihre Position in der Rangordnung fokussieren. Dies könnte sich in Fehlanreizen ausdrücken, bei denen Menschen, um in der Rangfolge aufzusteigen, nur die kennzahlrelevanten Tätigkeiten optimieren, andere jedoch vernachlässigen würden.⁸ Der verstärkte Konkurrenzkampf könnte so zum einen Werte wie Teamgeist und Solidarität schwächen, zum anderen aber auch die Bereitschaft, Neues auszuprobieren und somit die Kreativität und Innovationsfähigkeit mindern.⁹

Fragen für die Zukunft von #Wettbewerb durch Zahlen

- Sollten Zahlen in Zukunft stärker als Entscheidungsgrundlage dienen, wer würde die Entstehungsverfahren überwachen und modifizieren (z. B. Algorithmen)?
- In welchen Lebens-, Gesellschafts- und Wirtschaftsbereichen wollen wir Quantifizierung ermöglichen und in welchen nicht? In welchen Bereichen müssten Gesetze einen sozialen Wettbewerb vollständig unterbinden?
- Könnte es ein Recht auf das Zurücksetzen des individuellen Punktestands geben – analog zum Recht auf Vergessenwerden im digitalen Raum, das auf europäischer Ebene eingeführt wurde? Welche Bedingungen müssten daran geknüpft werden?



Minority vs. Consensus

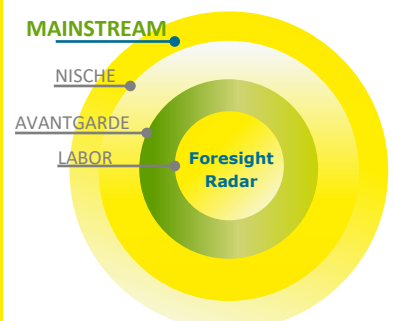
Die Folgen der Quantifizierung stoßen auf zunehmendes Interesse der wissenschaftlichen Gemeinschaft. Während die steigende Bedeutung des Phänomens unumstritten ist, sind die Meinungen zur Bewertung der Folgen gespalten.¹⁰

Möglicher Eintritt

Bereits heute werden in Bereichen wie Gesundheit, Wirtschaft und im Versicherungswesen Punktesysteme und Rangfolgen genutzt. Je mehr vernetzte Technologien verwertbare Daten generieren und die Gesellschaft deren Auswertung zustimmt, desto eher wird Quantifizierung für jeden spürbar. Eine Ausweitung auch auf weitere Bereiche wie den staatlichen Kontext ist in den kommenden Jahren sehr wahrscheinlich.¹¹

Wirkungsstärke

Die Quantifizierung kann nahezu jeden Lebensbereich und jedes Gesellschaftsmitglied betreffen. Je mehr quantitative Indikatoren Grundlage für Entscheidungen werden, desto größer werden auch die Anreize, diese zu manipulieren.¹² Gleichzeitig muss Transparenz über die Entscheidungsgrundlage sichergestellt werden.¹³



Endnoten

- ¹Big Social Data – die gesellschaftspolitische Dimension von Prognose- und Ratingalgorithmen. TAB-Themenkurzprofil Nr. 20. *Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB)*. Abgerufen am 15. März 2020, von <https://www.tab-beim-bundestag.de/de/pdf/publikationen/themenprofile/Themenkurzprofil-020.pdf>; Die Bundesregierung (2018, November): Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung. Abgerufen am 15. März 2020, von https://www.bmbf.de/files/Nationale_KI-Strategie.pdf und Raidt, J. (2016, 23. Mai). 7 Great Ways That Data Can Benefit Society. *U.S. Chamber of Commerce Foundation*. Abgerufen am 16. März 2020, von <https://www.uschamberfoundation.org/blog/post/7-great-ways-data-can-benefit-society-0>
- ²Mau, S. (2017). *Das metrische Wir: Über die Quantifizierung des Sozialen*. Berlin: Suhrkamp.
- ³Spiegel Data & BR Data (2018, 28. November). Blackbox Schufa: So funktioniert Deutschlands einflussreichste Auskunftsei. *Der Spiegel*. Abgerufen am 12. März 2020, von <https://www.spiegel.de/wirtschaft/service/schufa-so-funktioniert-deutschlands-einflussreichste-auskunftei-a-1239214.html>
- ⁴Zhou, C. & Xiao, B. (2020, 2. Januar). China's Social Credit System is pegged to be fully operational by 2020 — but what will it look like? *ABC News*. Abgerufen am 25. März 2020, von <https://www.abc.net.au/news/2020-01-02/china-social-credit-system-operational-by-2020/11764740>
- ⁵Coppersmith, G. et al. (2018, 27. August). Processing of Social Media as Screening for Suicide Risk. *Biomedical Informatics Insights*. Abgerufen am 15. März 2020, von <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6111391/>
- ⁶Calvard, T. (2019, 15. September). Integrating Social Scientific Perspectives on the Quantified Employee Self. *Social Sciences*, 8(9), S. 262. Abgerufen am 25. März 2020, von <https://www.mdpi.com/2076-0760/8/9/262/htm>
- ⁷Mau, S. (2019, 23. September). Numbers matter! The society of indicators, scores and ratings. *International Studies in Sociology of Education*, S. 19-37. Abgerufen am 16. März 2020, von <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09620214.2019.1668287>
- ⁸Saltelli, A. (2019, 31. Dezember). Ethics of quantification or quantification of ethics? *Futures*. Abgerufen am 25. März 2020, von <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016328719303714?via%3Dihub> und Muller, J. Z. (2018). *The Tyranny of Metrics*. Princeton: Princeton University Press.
- ⁹Tribelhorn, M. (2019, 5. Juni). Darwin mit Daten – was die allgegenwärtige Vermessung mit uns macht. *Neue Zürcher Zeitung*. Abgerufen am 16. März 2020, von <https://www.nzz.ch/meinung/darwin-mit-daten-was-die-allgegenwaertige-vermessung-mit-uns-macht-ld.1486846> und Muller, J. (2018, 24. April). Against metrics: how measuring performance by numbers backfires. *Aeon*. Abgerufen am 16. März 2020, von <https://aeon.co/ideas/against-metrics-how-measuring-performance-by-numbers-backfires>
- ¹⁰Berman, E. P. & Hirschman, D. (2018, 25. April). The Sociology of Quantification: Where Are We Now? *Contemporary Sociology: A Journal of Reviews*, 47(3), S. 257–266. Abgerufen am 25. März 2020, von <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0094306118767649>
- ¹¹Reisch, L. A. et al. (2018). Verbrauchergerechtes Scoring: Gutachten des Sachverständigenrats für Verbraucherfragen. *Sachverständigenrat für Verbraucherfragen*. Abgerufen am 16. März 2020, von <https://www.svr-verbraucherfragen.de/wp-content/uploads/Report.pdf>
- ¹²Porter, T. M. (2017). *Trust in Numbers: The Pursuit of Objectivity in Science and Public Life*. Cornell, Princeton: Princeton University Press.
- ¹³Porter, T. M. (2017, 18. Oktober). *The Pursuit of Objectivity in Science and Public Life*. Abgerufen am 16. März 2020, von <https://ec.europa.eu/eurostat/cros/powerfromstatistics/DET/PfS-PresentationSlides-Porter.pdf>

26 – Verschiebung der Grenzen des Alterns

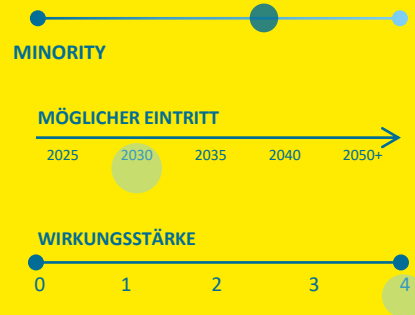
#Wiealtdkönnenwirwerden

Verschiedene Methoden sollen es künftig ermöglichen, die Grenzen des Alterns nach hinten zu verschieben und die potenzielle Lebensspanne von Menschen zu verlängern.¹ Gleichzeitig wird an Lösungen geforscht, die verlängerte Lebensspanne mit einer höheren Lebensqualität zu verbinden, damit Menschen bis ins hohe Alter mental wie physisch gesund bleiben.² So soll die Wahrscheinlichkeit von derzeit weitverbreiteten altersbedingten Krankheiten reduziert und hierdurch die Gesundheitsspanne erweitert werden. Auch wenn sich die Lebenserwartung kontinuierlich erhöht (ein Kind, das heute in Deutschland zur Welt kommt, hat eine Lebenserwartung von 81 Jahren – ein Kind, das im Jahr 2035 geboren wird, von 84 Jahren), hat sich das maximal erreichbare Lebensalter von rund 115 bis 125 Jahren in den letzten 25 Jahren nicht verändert.³

Die Forschung gewinnt momentan jedoch wertvolle Erkenntnisse darüber, welche Faktoren den Alterungsprozess beeinflussen.⁴ Biomarker nehmen dabei eine wichtige Rolle ein. Sie ermöglichen das individuelle biologische Alter einer Person zu bestimmen (z. B. verschiedene Aminosäuren oder auch das Verhältnis von „gutem“ zu „schlechtem“ Cholesterin).⁵ Darauf basierend können künftig gezielt Methoden entwickelt werden, welche den Alterungsprozess aufhalten oder sogar umkehren. Hauptverantwortlich für das Altern und das Auftreten typischer Altersprobleme ist neuesten Studien zufolge die sukzessive Verschlechterung des Immunsystems.⁶ Durch den Gewebeschwund des Thymus, eines lymphatischen Organs, in dem weiße Blutkörperchen zu T-Zellen reifen, werden seneszente, also beschädigte und deaktivierte Körperzellen nicht mehr ausreichend vernichtet. Diese sammeln sich dann im Körper an und lösen typische Alterserscheinungen aus. Therapien sollen künftig direkt am Problem der Seneszenz ansetzen. So könnten etwa Medikamente verabreicht werden, die seneszente Zellen im Körper aufspüren und zerstören.⁷ Ein anderer Ansatz verfolgt die Regeneration des Thymus mithilfe spezieller Wirkstoffe.⁸ In einer ersten Experimentalstudie konnte so die epigenetische Uhr der ProbandInnen zurückgedreht werden (weitere wissenschaftliche Überprüfungen stehen allerdings noch aus, etwa in Form von Tests mit Kontrollgruppen).⁹ Eine andere Quelle längeren, gesünderen Lebens könnte zudem in der Verabreichung juvenilen Bluts liegen. In einem Experiment zeigte sich, dass ältere Mäuse, die mit dem Blut jüngerer ArtgenossInnen behandelt wurden, nicht nur bessere Gedächtnisleistungen zeigten, sondern auch weniger Entzündungen im Gehirn.¹⁰

Fragen für die Zukunft von #Wiealtdkönnenwirwerden

- Könnten wir den Eintritt in ein neues Zeitalter sozialer – alters- und gesundheitsbezogener – Spaltungen erleben, wenn die Kosten von Therapien zur Verschiebung der Grenzen des Alterns nicht signifikant sinken?
- Wie würde sich eine Verschiebung der Grenzen des Alters auf den Umgang mit natürlichen Ressourcen auswirken? Welche ethischen Probleme entstünden hieraus?
- Würde die Ausweitung der Lebensspanne in Zukunft zu steigenden Gesundheitskosten führen oder würden gesündere, ältere Menschen länger arbeiten und produktiver sein? Welche strukturellen Anforderungen ergäben sich dadurch an das Berufsleben und den Arbeitsmarkt?



Minority vs. Consensus

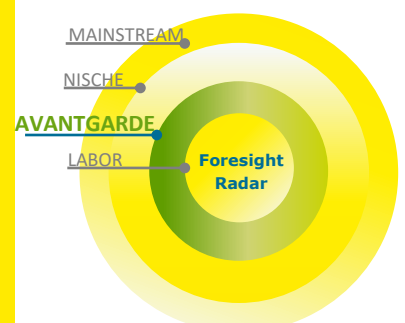
Die Einschätzungen in der Wissenschaft darüber, ab wann die Grenzen des Alterns signifikant verschoben werden können – und auch darüber, wie weit – gehen auseinander.¹¹ Einige WissenschaftlerInnen halten eine Ausdehnung der Lebensspanne auf „weit über 120 Jahre“ für möglich, andere sind davon überzeugt, dass der Tod ab dem Jahr 2050 komplett überwunden werden kann.¹²

Möglicher Eintritt

Therapien zur Ausdehnung der Gesundheits- oder Lebensspanne sind noch in der frühen Testphase und erstrecken sich meist auf kleinere Gruppen menschlicher ProbandInnen. Die Ausweitung der Gesundheitsspanne wird aller Voraussicht nach in den 2030er-Jahren möglich sein – v. a. Fortschritte bei der Identifizierung von Biomarkern sind ein wesentlicher Schritt auf dem Weg dorthin.¹³

Wirkungsstärke

Eine Ausdehnung des Lebensalters würde weitreichende kulturelle, ökonomische und ethische Effekte mit sich bringen. Das Rentensystem müsste neu gedacht werden, der Druck auf knappe Ressourcen würde weiter wachsen und das soziale Zusammenleben würde sich verändern.



Endnoten

- ¹Abbott, A. (2019, 5. September). First hint that body's 'biological age' can be reversed. *Nature*. Abgerufen am 21. Januar 2020, von <https://www.nature.com/articles/d41586-019-02638-w> und Lan, J. et al. (2019). Translational Regulation of Non-autonomous Mitochondrial Stress Response Promotes Longevity. *Cell Reports* 2019, 28(4), S. 1050. doi: 10.1016/j.celrep.2019.06.078
- ²Gruber, J. & Halliwell, B. (2017, 11. Juli). Approaches for extending human healthspan: from antioxidants to healthspan pharmacology. *Essays Biochem*, 61(3), S. 389–399. doi: 10.1042/EBC20160091
- ³United Nations (2019). World Population Prospects: The 2019 Revision. Life expectancy at birth for both sexes combined (years). Abgerufen am 21. Januar 2020, von <http://data.un.org/Data.aspx?q=life+expectancy&d=PopDiv&f=variableID%3a68#PopDiv> und Vijg, J. & Le Bourg, E. (2017). Aging and the Inevitable Limit to Human Life Span. *Gerontology*, 63(5), S. 432–434. Abgerufen am 21. Januar 2020, von <https://www.karger.com/Article/Abstract/477210>
- ⁴Morris, B. J., Willcox, B. J. & Donlon, T. A. (2019, 1. Juli). Genetic and epigenetic regulation of human aging and longevity. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular Basis of Disease*, S. 1718–1744. Abgerufen am 21. Januar 2020, von <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925443918303326?via%3Dihub>
- ⁵Deelen, J. (2019, 20. August). Biomarker verraten Gesundheit im Alter. *Max-Planck-Gesellschaft*. Abgerufen am 21. Januar 2020, von <https://www.mpg.de/13807997/0815-balt-110438-biomarker-verraten-gesundheit-im-alter>
- ⁶Fahy, G. M. et al. (2019, 8. September). Reversal of epigenetic aging and immunosenescent trends in humans. *Aging Cell*, 18(6). Abgerufen am 21. Januar 2020, von <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/accel.13028>
- ⁷Honey, C. & Hoffmann, H. (2016, 6. Juli). Seneszenz. Eine Therapie gegen das Altern? *Spektrum der Wissenschaft*. Abgerufen am 21. Januar 2020, von <https://www.spektrum.de/news/eine-therapie-gegen-das-altern/1415681>
- ⁸Abbott, A. (2019, 5. September). First hint that body's 'biological age' can be reversed. *Nature*. Abgerufen am 21. Januar 2020, von <https://www.nature.com/articles/d41586-019-02638-w>
- ⁹Fahy, G. M. et al. (2019, 8. September). Reversal of epigenetic aging and immunosenescent trends in humans. *Aging Cell*, 18(6). Abgerufen am 21. Januar 2020, von <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/accel.13028>
- ¹⁰Yousef, H. et al. (2019, 13. Mai). Aged blood impairs hippocampal neural precursor activity and activates microglia via brain endothelial cell VCAM1. *Nature Medicine*, 25(6), S. 988–1000. Abgerufen am 21. Januar 2020, von <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31086348>
- ¹¹McKie, R. (2018, 6. Mai). No death and an enhanced life: Is the future transhuman? *The Guardian*. Abgerufen am 21. Januar 2020, von <https://www.theguardian.com/technology/2018/may/06/no-death-and-an-enhanced-life-is-the-future-transhuman>; Dinger, T. (2019, 23. September). Lässt sich das biologische Alter medikamentös zurückdrehen? *Pharmazeutische Zeitung*. Abgerufen von <https://www.pharmazeutische-zeitung.de/laesst-sich-das-biologische-alter-medikamentoes-zurueckdrehen/> und Corbyn, Z. (2015, 11. Januar). Live for ever: Scientists say they'll soon extend life "well beyond 120". *The Guardian*. Abgerufen am 21. Januar 2020, von <https://www.theguardian.com/science/2015/jan/11/-sp-live-forever-extend-life-calico-google-longevity>
- ¹²Kovner, A. (2018, 20. Februar). Are Humans Really On The Brink Of Achieving Immortality? *IFLScience*. Abgerufen am 21. Januar 2020, von <https://www.iflscience.com/technology/are-humans-really-on-the-brink-of-achieving-immortality/>
- ¹³Deelen, J. (2019, 20. August). Biomarker verraten Gesundheit im Alter. *Max-Planck-Gesellschaft*. Abgerufen am 21. Januar 2020, von <https://www.mpg.de/13807997/0815-balt-110438-biomarker-verraten-gesundheit-im-alter> und Morris, B. J., Willcox, B. J. & Donlon, T. A. (2019, 1. Juli). Genetic and epigenetic regulation of human aging and longevity. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular Basis of Disease*, S. 1718–1744. Abgerufen am 21. Januar 2020, von <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925443918303326?via%3Dihub>

27 – Form follows function 2.0: 3-D-Druck im Bau

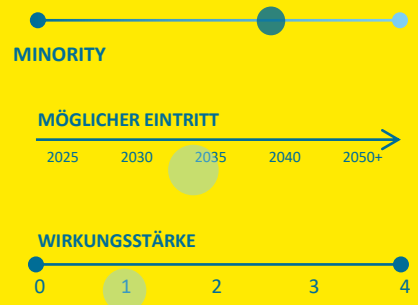
#BauenaufKnopfdruck

Urbanisierung und Migration, ein größerer Anteil an Singlehaushalten – all dies führt zu einer Verknappung des Wohnraums. Zwar ist der Wille zum Bauen da – in den vergangenen zehn Jahren hat sich die Anzahl der erteilten Baugenehmigungen in Deutschland verdoppelt. Gebaut wird trotzdem nicht: Die ArbeiterInnen fehlen.¹

Auf einer Baustelle der Zukunft bräuchte man ArbeiterInnen allerdings nur noch selten. Häuser, Brücken oder Windräder könnten am Rechner entworfen werden, auf der Baustelle würde nur noch auf „drucken“ geklickt. Ein 3-D-Drucker erledigt den Rest – ohne HandwerkerInnen, ohne Pausen. Die additive Fertigung, die längst Einzug in die Industrie gehalten hat, wenn es um kleinere Bauteile geht, könnte auch das Bauwesen in seiner Gesamtheit revolutionieren. So könnten zukünftig ganze Siedlungen entstehen, und das fast ohne HandwerkerInnen.² Als Werkstoffe sollen hierfür in der Regel neue Betonarten dienen.³ Pilotprojekte in Amsterdam und an der TU Darmstadt zeigen anhand von Fußgängerbrücken, dass sogar Konstruktionen aus Stahl gedruckt werden könnten.⁴ Der Bau würde somit nicht nur mit weniger Angestellten auskommen, auch Lieferketten würden sich grundlegend ändern: Große Konstruktionsteile müssten nicht mehr vom Zulieferer in den eigenen Produktionsstätten gefertigt und über lange Strecken zum Verwendungsort transportiert werden. Großskalige additive Verfahren könnten in einem systematischen und verteilten Entstehungsprozess eine Produktion vor Ort ermöglichen. Deutlich weniger Teile müssten zugeliefert werden, sodass Wartezeiten entfallen und Projekte schneller fertiggestellt werden könnten.⁵ Dies ist nicht zuletzt dadurch realisierbar, dass 3-D-Drucker auch nachts und am Wochenende drucken können. Weil für Beton aus dem 3-D-Drucker außerdem keine Schalungen notwendig sind, werden nicht nur Bauabfälle vermieden, auch Formen sind kaum Grenzen mehr gesetzt. Funktionsoptimierte Strukturen könnten dort Material einsparen, wo wenig Last zu tragen ist, und stattdessen Luftkammern zur Isolierung oder Aussparungen für Installationen vorsehen. In Kombination mit den deutlich kürzeren Transportwegen würde sich der geringere Rohstoffeinsatz vor allem bei dem sehr CO₂-intensiven Baustoff Zement positiv auf die Klimabilanz des Bauens auswirken.⁶ Die Synthese dieser kostensparenden Faktoren könnte einen Paradigmenwechsel hinsichtlich der schnellen Bereitstellung von kostengünstigem Wohnraum einleiten.

Fragen für die Zukunft von #BauenaufKnopfdruck

- Wenn Bauprojekte zukünftig unabhängiger von Zulieferern werden, welche Möglichkeiten böte dies für die Erschließung neuer Baustandorte, z. B. im Offshore-Bereich oder gar auf dem Mond?
- Angenommen, 3-D-Druck setzt sich im Bau durch, welche Auswirkungen hätte dies auf die Personalanforderungen im Bauwesen und damit auf Ausbildungsstrukturen und den gesamten Arbeitsmarkt?
- Was wäre, wenn die starke Kostenreduktion im Bau in erster Linie einen Reboundeffekt befördert? Wie könnte sichergestellt werden, dass nicht vor allem günstige Ferienhäuser gebaut werden, sondern tatsächlich neuer Wohnraum geschaffen würde?



Minority vs. Consensus

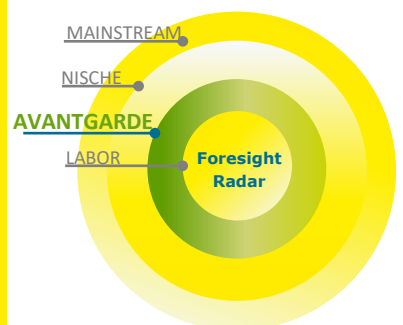
Nationale und internationale Forschungseinrichtungen, wie die TU München oder das MIT, arbeiten intensiv an der Technologie – meistens in Kooperation mit Bauunternehmen. Dabei sehen ArchitektInnen und BauingenieurInnen ein großes zukünftiges Marktpotenzial. Fraglich bleibt, ob tatsächlich ganze Häuser gedruckt werden oder man sich eher darauf beschränken wird, Einzelteile zu drucken und zusammenzusetzen.⁷

Möglicher Eintritt

Die TU Eindhoven möchte mit ihren KooperationspartnerInnen im Sommer 2020 die ersten Häuser, die im 3-D-Druck gefertigt wurden, vermieten. Einen Einsatz in der Breite sehen ArchitektInnen der TU München allerdings frühestens 2030.⁸ Bis dahin müssten aus Prototypen anwendungsreife 3-D-Drucker entwickelt werden.⁹

Wirkungsstärke

3-D-Druck besitzt vor allem in Bezug auf Geschwindigkeit und Kostenstruktur Vorteile. Aus Umweltschutzgründen sind jedoch im großflächigen Einsatz nachwachsende Baustoffe wie Holz, die nicht gedruckt werden können, gegebenenfalls zu bevorzugen, wengleich der Holzeinsatz begrenzt ist.¹⁰



Endnoten

- ¹Statistisches Bundesamt (2019). Städte-Boom und Baustau: Entwicklungen auf dem deutschen Wohnungsmarkt 2008 – 2018. [Pressemitteilung]. Abgerufen am 17. Februar 2020, von https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2019/12/PD19_N012_122.html
- ²Patel, P. (2019, 25. März). How 3-D Printing Could Break into the Building Industry. *Scientific American*. Abgerufen am 17. Februar 2020, von <https://www.scientificamerican.com/article/how-3d-printing-could-break-into-the-building-industry/>
- ³Technische Universität München (2017, 4. Dezember). Beton aus dem 3D-Drucker. Abgerufen am 17. Februar 2020, von <https://www.tum.de/nc/die-tum/aktuelles/pressemitteilungen/details/34334/>
- ⁴Technische Universität Darmstadt (2019, 30. Oktober). 3D-gedruckte Brücke auf der Lichtwiese. Abgerufen am 17. Februar 2020, von https://www.tu-darmstadt.de/universitaet/aktuelles_meldungen/einzelansicht_243136.de.jsp und MX3D (o.D.). MX3D Bridge. Abgerufen am 18. Februar 2020, von <https://mx3d.com/projects/mx3d-bridge/>
- ⁵Bovenschulte, M. et al. (2017, März). Additive Fertigungsverfahren (3-D-Druck). TAB-Arbeitsbericht Nr. 175, S. 49–51. *Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB)*. Abgerufen am 17. Februar 2020, von <https://www.tab-beim-bundestag.de/de/pdf/publikationen/berichte/TAB-Arbeitsbericht-ab175.pdf>
- ⁶Näther, M., Nerella, V. N. & Krause, M. (2017). Beton-3D-Druck - Machbarkeitsuntersuchungen zu kontinuierlichen und schalungsfreien Bauverfahren durch 3D-Formung von Frischbeton: Abschlussbericht. *Fraunhofer IRB*.
- ⁷Patel, P. (2019, 25. März). How 3-D Printing Could Break into the Building Industry. *Scientific American*. <https://www.scientificamerican.com/article/how-3d-printing-could-break-into-the-building-industry/> und Reuning, A. (2018, 6. Mai). Additive Fertigung auf der Baustelle. Komm, wir drucken uns ein Haus! *Deutschlandfunk*. Abgerufen am 17. Februar 2020, von https://www.deutschlandfunk.de/additive-fertigung-auf-der-baustelle-komm-wir-drucken-uns.740.de.html?dram:article_id=416965
- ⁸Bausparkasse Schwäbisch Hall (2019, 3. Dezember). Gebäude wie aus einem Guss. Abgerufen am 10. Februar 2020, von <https://newsroom.schwaebisch-hall.de/presseinformationen/gebaeude-wie-aus-einem-guss/>; Saint-Gobain (o.D.). Will printers build the homes of tomorrow? Abgerufen am 10. Februar 2020, von <https://www.saint-gobain.com/en/will-printers-build-homes-tomorrow> und 3Dprintedhouse (o.D.). Project Milestone. Frequently asked questions. Abgerufen am 13. März 2020, von <https://www.3dprintedhouse.nl/en/q-and-a/>
- ⁹Richter, S. (2019, November). Urbaner Holzbau. TAB-Themenkurzprofil Nr. 32. *Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB)*. Abgerufen am 21. Januar 2020, von <https://www.tab-beim-bundestag.de/de/pdf/publikationen/themenprofile/Themenkurzprofil-032.pdf> und siehe auch das Themenblatt „Von der Sandknappheit zum nachhaltigen (Hightech-)Bauen“

28 – Der bessere Mensch: Zwischen Therapie, Optimierung und Enhancement

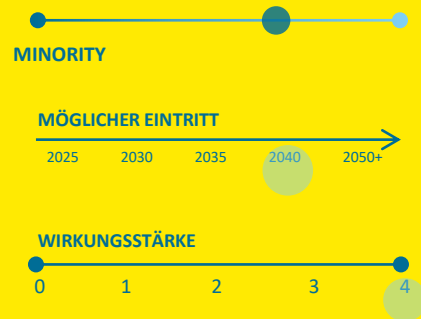
#HumanEnhancement

Das Streben der Menschheit, besser zu werden und über sich selbst hinauszuwachsen zu wollen, ist so alt wie die Menschheit selbst.¹ Neue Möglichkeiten aus der Biotechnologie und den Ingenieurwissenschaften lassen Menschheits-(alb)träume wie Unsterblichkeit oder Superkräfte immer näher rücken. Auf dem Weg dorthin haben ForscherInnen es bereits geschafft, Ratten neue Sinne zu implantieren² und Menschen Exoskelette oder Roboterarme kraft ihrer Gedanken steuern zu lassen.³ Im Zuge dieser Erfolge fließt auch immer mehr privates Kapital in die Entwicklung neuer Methoden, den Menschen zu perfektionieren. Allen voran von Elon Musks Firma Neuralink, mit der er die Vision verfolgt, Menschen und künstliche Intelligenz „verschmelzen“ zu lassen.⁴

Fast schon ein klassischer Ansatzpunkt, den Menschen zu perfektionieren, sind Neuro-Enhancer – also Medikamente, die die Konzentrationsfähigkeit und das Erinnerungsvermögen steigern.⁵ Deutlich weitreichendere Methoden hat die Gentechnik mit CRISPR/Cas9 zum Genome Editing an die Hand bekommen, mit der das Erbgut von Lebewesen und Pflanzen zukünftig präzise und schnell verändert werden könnte. Dadurch könnten Krankheiten wie Krebs und HIV eliminiert werden, aber auch genetische Merkmale eines Embryos könnten auf Wunsch angepasst werden, ohne dass eine Krankheit hierzu Anlass gegeben hätte. Kinder könnten auf Bestellung größer, muskulöser und intelligenter werden. Solche Eingriffe würden weitervererbt, sodass über Generationen hinweg Menschen mit veränderten Eigenschaften entstünden.⁶ Ein anderer Forschungspfad verfolgt die technische Verbesserung des Menschen. Moderne Prothesen und Implantate könnten künftig nicht nur helfen, „Defizite“ auszugleichen, sie könnten auch die Grenzen des Menschenmöglichen verschieben. Mit einem künstlichen Auge könnte man nicht nur verlorene Sehkraft wiederherstellen, sondern auch Dinge wahrnehmen, die vorher nicht wahrnehmbar waren. Knackpunkt wird die Kommunikation zwischen Mensch und Maschine mittels Brain Machine Interfaces (BMI) sein. Würde mithilfe dieser Technologien eine leistungsfähige Schnittstelle zwischen Gehirn und Erweiterung geschaffen, könnte ein Roboterarm wie der eigene gesteuert werden und die Informationen, die ein künstliches Auge liefert, vom Gehirn verarbeitet werden wie natürliche Sinneseindrücke.⁷ Damit wäre endgültig der Weg zum Cyborg geebnet.

Fragen für die Zukunft von #HumanEnhancement

- Wie weit muss den Menschen das Recht eingeräumt werden, die Erkenntnisse der Forschung zu nutzen, um die eigenen Grenzen/Einschränkungen zu überwinden („biologische/morphologische Freiheit“)?
- Hätten der Einsatz von Enhancement-Technologien einen sozialen Wettbewerb, gar eine soziale Spaltung zur Folge?
- Wie stünde die Gesellschaft zu Menschen, die sich oder ihre Kinder nicht verändern lassen wollen? Könnten sie ihr Recht auf „Natürlichkeit“ durchsetzen?
- Welche Konsequenzen ergäben sich für die Gesellschaft, wenn Vielfalt und Unterschiede einem optimierten Idealbild weichen würde?



Minority vs. Consensus

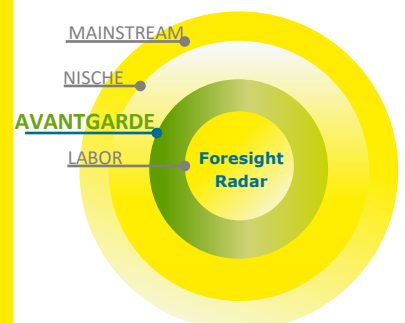
Darüber, dass Genom-Editierung unter definierten Umständen zur Optimierung des Erbguts genutzt werden kann, sind sich WissenschaftlerInnen einig. Welche Form von Mensch-Maschine-Kommunikation sich durchsetzen wird, ist schwer absehbar.

Möglicher Eintritt

Bereits 2018 behauptete ein chinesischer Wissenschaftler, das Erbgut zweier Embryonen so verändert zu haben, dass sie gegen HIV immun und dadurch vor der Übertragung der Infektion der Eltern geschützt waren. Die Bekanntmachung löste Empörung aus, weil man ethische Grenzen verletzt sah.⁸

Wirkungsstärke

Technische und genetische Veränderungen würden die Lebensspanne und -weise von Menschen tiefgreifend verändern. Der Historiker Yuval Harari geht sogar davon aus, dass durch Technik und Biotechnologie die menschliche Spezies nicht mehr in der heutigen Form existieren wird, sondern sich selbst ein fundamentales genetisches und/oder technisches Upgrade gegeben haben wird, das heutige Menschen ablöst.⁹



Endnoten

- ¹Duttweiler, S. et al. (2016). *Leben nach Zahlen: Self-Tracking als Optimierungsprojekt?* Bielefeld: transcript; Fenner, D. (2019). *Selbstoptimierung und Enhancement: Ein ethischer Grundriss*. Tübingen: Narr Francke Attempto.; Goebel, E. (2019, August 28). *Selbstoptimierung: Was eine Philosophin prophezeit*. *Die Welt*. Abgerufen am 1. März 2020, von <https://www.welt.de/kultur/literarischewelt/article199278694/Selbstoptimierung-Was-eine-Philosophin-prophezeit.html>; Wiedmann, C. (2015, 12. Juli). *Transhumanismus: Bring mir den Kopf von Raymond Kurzweil!* *Frankfurter Allgemeine Zeitung*. Abgerufen am 1. März 2020, von <https://www.faz.net/1.3696362> und Datenschutzbeauftragter INFO (2012, 1. August). „Quantified Self“—Nutzen und Gefahren der Selbstvermessung. Abgerufen am 1. März 2020, von <https://www.datenschutzbeauftragter-info.de/quantified-self-nutzen-und-gefahren-der-selbstvermessung/>
- ²Thomson, E. E., Carra, R. & Nicoletis, M. A. L. (2013, 12. Februar). *Perceiving invisible light through a somatosensory cortical prosthesis*. *Nature Communications*, 4(1), S. 1–7. Abgerufen am 1. März 2020, von <https://www.nature.com/articles/ncomms2497>
- ³Benabid, A. L. et al. (2019, 1. Dezember). *An exoskeleton controlled by an epidural wireless brain–machine interface in a tetraplegic patient: A proof-of-concept demonstration*. *The Lancet Neurology*, 18(12), S. 1112–1122. Abgerufen am 1. März 2020, von [https://www.thelancet.com/journals/lanneur/article/PIIS1474-4422\(19\)30321-7/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanneur/article/PIIS1474-4422(19)30321-7/fulltext)
- ⁴Musk, E. & Neuralink (2019, 31. Oktober). *An Integrated Brain-Machine Interface Platform With Thousands of Channels*. *Journal of Medical Internet Research*. Abgerufen am 3. März 2020, von <https://www.jmir.org/2019/10/e16194/> und Lopatto, E. (2019). *Elon Musk unveils Neuralink’s plans for brain-reading ‘threads’ and a robot to insert them*. *The Verge*. Abgerufen am 3. März 2019, von <https://www.theverge.com/2019/7/16/20697123/elon-musk-neuralink-brain-reading-thread-robot>
- ⁵Heyn, G. (2012, 12. März). *Doping fürs Gehirn*. *Pharmazeutische Zeitung*. Abgerufen am 20. März 2020, von <https://www.pharmazeutische-zeitung.de/ausgabe-112012/doping-fuers-gehirn/>
- ⁶Schadwinkel, A. (2019, 7. November). „Human Nature“: Eine Schwäche des Menschen: Folgen abschätzen. *Zeit Online*. Abgerufen am 1. März 2020, von <https://www.zeit.de/kultur/film/2019-10/human-nature-crispr-revolution-gentechnik-film/seite-2>; Zeit Online (2018, 28. November). *Emmanuelle Charpentier. Crispr-Entdeckerin kritisiert Genversuche an Babys*. Abgerufen am 1. März 2020, von <https://www.zeit.de/wissen/gesundheit/2018-11/emmanuelle-charpentier-crispr-babys-china-genschere-entsetzt>; siehe auch das Themenblatt „Verschiebung der Grenzen des Alters“ und das Themenblatt „Kampf gegen Krebs – die Zukunft der Krebsdiagnostik und -therapie“
- ⁷Kehl, C. & Coenen, C. (2016, Juli). *Technologien und Visionen der Mensch-Maschine-Entgrenzung*. Sachstandsbericht zum TA-Projekt »Mensch-Maschine-Entgrenzungen: zwischen künstlicher Intelligenz und Human Enhancement«. TAB-Arbeitsbericht Nr. 167, S. 170. *Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB)*. Abgerufen am 1. März 2020, von <https://www.tab-beim-bundestag.de/de/untersuchungen/u106001.html>; Mailab (2019, 29. November). *Superintelligent durch Brain Machine Interface*. [YouTube-Video]. Abgerufen am 1. März 2020, von <https://www.youtube.com/watch?v=mt-bl6tH5uU> und siehe auch das Themenblatt „‘Lebendige’ Roboter: Die nächste Robotergeneration?“
- ⁸Zeit Online (2018, 28. November). *Emmanuelle Charpentier. Crispr-Entdeckerin kritisiert Genversuche an Babys*. Abgerufen am 1. März 2020, von <https://www.zeit.de/wissen/gesundheit/2018-11/emmanuelle-charpentier-crispr-babys-china-genschere-entsetzt>
- ⁹Zeit Wissen (2017, Juli). *Yuval Harari: In 200 Jahren gibt es keine Menschen mehr*. [Podcast]. Abgerufen am 1. März 2020, von <https://open.spotify.com/episode/4SEjw4ysZ5NjHHuhXSntw9>

29 – Blockchain: Die Zukunft auf die Kette bekommen

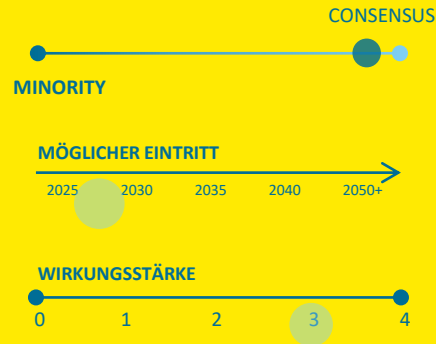
#ChaintheWorld

Im Jahr 2008 revolutionierte ein sicheres Open-Source-Transaktionsprinzip die Welt der digitalen Interaktionen: die Blockchain. Das Versprechen: Sicherheit und Datensouveränität, in einer dezentralisierten Datenbank, die Transaktionen in einer Kette von Blöcken speichert. In dieser fußt jedes neue Kettenglied auf dem vorherigen.¹ Das Besondere ist, dass die in der Blockchain gespeicherten Informationen mithilfe des „Consensus Mechanism“ validiert werden, indem (alle) Teilnehmer die Richtigkeit der Transaktion bestätigen. Blockchain gilt gerade deshalb als vertrauenswürdig, weil ein Algorithmus und keine Person eine Information validiert. Die neue Technologie offeriert damit plötzlich alle Leistungen, für die zuvor vertrauenswürdige zentrale Instanzen wie Banken, Versicherer oder staatliche Institutionen als Vermittler nötig waren. Dieser Umstand macht die Technologie nach wie vor, insbesondere für den Finanz- und Handelssektor, attraktiv.²

Die Politik und ExpertInnen aus Wissenschaft und Wirtschaft sehen das Potenzial von Blockchain zukünftig nicht nur in Kryptowährungen.³ Die potenziellen künftigen Einsatzgebiete sind faktisch unbegrenzt, denn eine Blockchain kann nicht nur Werte, sondern auch Programmcode speichern, zum Beispiel im Sinne einer Wenn-dann-Prozedur. So ließen sich nahezu manipulationssichere Vertragsstrukturen zwischen TeilnehmerInnen abbilden. Diese als Smart Contracts bezeichneten Vorgänge böten in Zukunft überall dort Vorteile, wo einzelne Prozesse oder Transaktionen bisher nur aufwendig manuell durchführbar sind – etwa bei der Übertragung von Landnutzungsrechten, der Rückerstattung von Ausfallkosten bei Flug- oder Bahnverspätungen oder dem Tanken an der E-Ladesäule. Auch ein dezentral organisierter Energiemarkt als Peer-to-Peer-Marktplatz ist denkbar.⁴ In einer zukünftig noch stärker vernetzten Gesellschaft wird zudem die individuelle Datenhoheit an Wert gewinnen und Wertübertragungen, etwa bei der sicheren Übertragung von PatientInnendaten im Gesundheitswesen, werden zum Mittel der Kontrolle avancieren. Token, das sind Einträge in einer Blockchain-Datenbank, könnten den verbrieften Nutzungsübergang zwischen AkteurInnen festhalten – so ließe sich etwa das Betrachten von Werbung im Web 3.0 oder auf der Smart-City-Werbefläche entlohnen. Doch auch der Einsatz für manipulationsfreie und unbürokratische Wahlpartizipation wäre durchführbar,⁵ ebenso wie eine den Globus umspannende „Blockcracy“ – ein Szenario, in dem Blockchain zukünftig zu einer gestärkten Partizipation und Demokratie beitragen könnte.⁶

Fragen für die Zukunft von #ChaintheWorld

- Der dezentrale Aufbau macht aktuelle Blockchains sehr energieintensiv. Wie könnte die Technologie zukünftig nachhaltiger gestaltet werden?
- Was könnte der globale Einsatz von Blockchain-Technologie für eine prosperierende Ökonomie in Deutschland bedeuten? Welche Potenziale ließen sich nachhaltig aufbauen und entfalten?
- Wäre Blockchain zukünftig als vertrauensvolle Transaktionstechnologie etabliert, welche neuen regulatorischen und rechtlichen Hürden könnten sich in diesem dezentralen Netzwerk ergeben? Wie könnte es Politik und Rechtsstaat gelingen, mit den technischen Entwicklungen Schritt zu halten?



Minority vs. Consensus

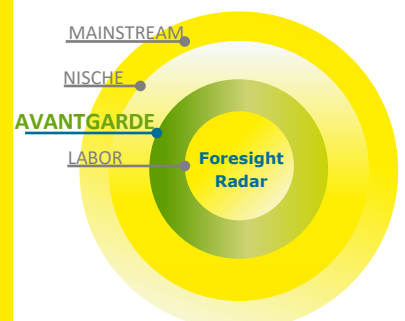
Das Interesse an der Blockchain-Technologie ist schon heute enorm. Viele ExpertInnen sind sich einig, dass sie mit steigendem Vertrauen und wachsender Akzeptanz zukünftig in weiten Teilen der Gesellschaft, der Wirtschaft und der Wissenschaft zum Einsatz kommt.⁷

Möglicher Eintritt

Die Blockchain-Technologie betritt gerade die Phase, in der ihre möglichen Potenziale vollends erkennbar werden. Bis zum Ende des Jahrzehnts könnte sich eine Vielzahl an blockchainbasierten Produkten und Dienstleistungen technisch und operationell etabliert haben.⁸

Wirkungsstärke

Vielerseits wird Blockchain als zentraler Baustein für das Internet der Zukunft beschrieben – als eine revolutionäre Basistechnologie, mit dem Potenzial, die Mechanismen des Webs zu verändern und neue, dezentrale Geschäftsmodelle zu etablieren. Doch ob eine Blockchain Sinn ergibt, ist nicht zuletzt davon abhängig, wie viel Vertrauen unter den AkteurInnen herrscht, wie viel Transparenz und Nachvollziehbarkeit ein Prozess benötigt und wie hoch die Kosten für eine zentrale Instanz als Alternative sind.⁹



Endnoten

- ¹Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. Abgerufen am 30. Januar 2020, von <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- ²Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (2018). acatech HORIZONTE: Blockchain. Abgerufen am 30. Januar 2020, von https://www.acatech.de/wp-content/uploads/2018/10/acatech-HORIZONTE_Blockchain.pdf und Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) (2019). Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2019. Abgerufen am 30. Januar 2020, von <https://www.e-fi.de/gutachten-und-studien/gutachten/>
- ³Weru, S. (2019, 28. Oktober). Why African Countries Lead in Bitcoin Searches and What It Means for Adoption. *Bitcoin Magazine*. Abgerufen am 27. Januar 2020, von <https://bitcoinmagazine.com/articles/why-african-countries-lead-in-bitcoin-searches-and-what-it-means-for-adoption>; Bundesministerium für Wirtschaft und Energie & Bundesministerium der Finanzen (2019). Blockchain-Strategie der Bundesregierung. Wir stellen die Weichen für die Token-Ökonomie. Abgerufen am 31. Januar 2020, von https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/blockchain-strategie.pdf?__blob=publicationFile&v=10 und Hakverdi, M. & Zimmermann, J. (2018, 30. November). Blockchain und FinTechs: Innovationen fördern und Verbraucherschutz stärken. *SPD-Bundestagsfraktion*. Abgerufen am 31. Januar 2020, von <https://www.spdfraktion.de/node/3093479/pdf>
- ⁴Thiele, D. & Ehrenberg-Silies, S. (2016, Mai). Blockchain. TAB-Themenkurzprofil Nr. 1. *Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB)*. Abgerufen am 27. Januar 2020, von <https://www.tab-beim-bundestag.de/de/pdf/publikationen/themenprofile/Themenkurzprofil-001.pdf>; Britze, N. et al. (2019). Blockchain in Deutschland – Einsatz, Potenziale, Herausforderungen. *Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V.* Abgerufen am 30. Januar 2020, von https://www.bitkom.org/sites/default/files/2019-06/190613_bitkom_studie_blockchain_2019_0.pdf und Egglestone, J. (2019, 19. April). The Energy Internet: How Blockchain Brings Power Back to the People | James Eggleston | TEDxFremantle [YouTube-Video]. Abgerufen am 27. Januar 2020, von <https://www.youtube.com/watch?v=0G3YvWe6Mbg>
- ⁵Techskill Brew (2019, 10. April). Blockchain in Voting. [YouTube-Video]. Abgerufen am 30. Januar 2020, von <https://www.youtube.com/watch?v=d0iLN8LDJ8g> und House of Representatives (2019, 19. Februar). Resolve, Directing the Commissioner of Economic and Community Development To Establish a Blockchain Technology Working Group. Abgerufen am 27. Januar 2020, von <https://legislature.maine.gov/bills/getPDF.asp?paper=HP0673&item=1&snum=129>
- ⁶Deloitte Deutschland (2016, 14. Juli). Future of Blockchain DE. [YouTube-Video]. Abgerufen am 31. Januar 2020, von <https://www.youtube.com/watch?v=gHxpalgBr0>
- ⁷Sokolovska, N. (2018, 22. Oktober). DREAM – Digital REseArch Mining: pocket library for open content, Open Access in Berlin/Brandenburg 2018. doi: 10.5281/zenodo.1468906 und Bundesverband der Deutschen Industrie e.V. (2019, 16. September). Industrielle Potenziale der Blockchain. Abgerufen am 30. Januar 2020, von <https://bdi.eu/publikation/news/industrielle-potenziale-der-blockchain-nutzen/>
- ⁸Gartner (2019, 8. Oktober). Hype Cycle Shows Most Blockchain Technologies Are Still Five to 10 Years Away From Transformational Impact. [Pressemitteilung]. Abgerufen am 30. Januar 2020, von <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-10-08-gartner-2019-hype-cycle-shows-most-blockchain-technologies-are-still-five-to-10-years-away-from-transformational-impact>; CDU/CSU-Fraktion im Deutschen Bundestag (2019, 25. Juni). Zukunftstechnologie Blockchain – Chancen für Deutschland nutzen. Eckpunktepapier der CDU/CSU-Fraktion im Deutschen Bundestag. Abgerufen am 30. Januar 2020, von https://www.cducsu.de/sites/default/files/2019-06/Positionspapier%20Blockchain%20Papier_Neu_0.pdf und Orcutt, M. (2019, 19. Februar). Once hailed as unhackable, blockchains are now getting hacked. *MIT Technology Review*. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://www.technologyreview.com/s/612974/once-hailed-as-unhackable-blockchains-are-now-getting-hacked/>
- ⁹Von Weizsäcker, F. (2018, 17. August). Acht Missverständnisse über Blockchain. *netzpolitik.org*. Abgerufen am 13. Februar 2020, von <https://netzpolitik.org/2018/acht-missverstaendnisse-ueber-blockchain/#spendenleiste>

30 – Hotels auf vier Rädern: Soziale und strukturelle Effekte des (voll)autonomen Fahrens

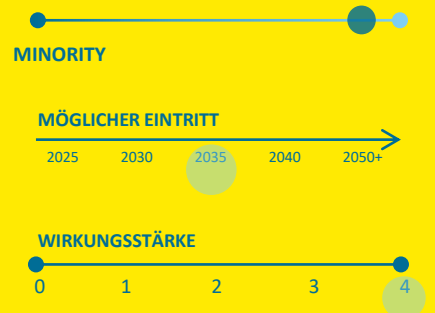
#EffektedesautonomenFahrens

Selbstfahrende Autos sind eines der relevantesten Forschungs- und Entwicklungsthemen im Mobilitätssektor und bedeuten nichts anderes als eine Revolution der Art und Weise, wie sich Menschen (und auch Güter) in Zukunft fortbewegen werden. Hauptgründe für die Entwicklung autonomer Fahrzeuge sind u. a. die Erhöhung der Fahrsicherheit – menschliches Versagen ist für etwa 90 % aller Unfälle verantwortlich –, die Optimierung des Verkehrsflusses sowie die Minderung von Emissionen aus dem Fahrbetrieb.¹

Neben Effekten auf verkehrsbezogene Kennzahlen beinhaltet das vollautonome Fahren darüber hinaus das Potenzial, tiefgreifende soziale Veränderungen herbeizuführen.² Lenkräder und Pedalsysteme werden in Zukunft obsolet. Heute noch aktiv geforderte FahrerInnen werden künftig zu passiven PassagierInnen. Fahrzeit, die in die Beobachtung des Straßenverkehrs und der Fahrzeugsteuerung investiert wird, wandelt sich zu freier Zeit und schafft neue Nutzungsformen. Tätigkeiten, die heute noch standortgebunden sind, verlagern sich auf die Straße. Arbeiten, Entertainment oder Schlafen – all dies wird künftig in selbstfahrenden Autos möglich.³ Ebenso eröffnet das autonome Fahren neue Wege für innovative Geschäftsmodelle, etwa mit Blick auf mobile Supermärkte oder Arztpraxen, die bei Bedarf zu den Menschen kommen, oder Coworking Spaces und Hotelzimmer auf vier Rädern. Autos werden zu sogenannten „Third Spaces“ und Orten der sozialen Interaktion.⁴ Auch strukturelle Effekte entstehen durch das autonome Fahren. Alleine 41 Stunden verbringen Deutsche im Jahr im Schnitt mit der Parkplatzsuche, mit hohen ökonomischen Kosten als Folge.⁵ Autonome Fahrzeuge können die Parkplatzsuche übernehmen, nachdem die PassagierInnen ausgestiegen sind. Alternativ können sie nahtlos weitergenutzt werden, etwa als Teil von Mobility-as-a-Service-Systemen (z. B. Robo-Taxis) oder zur Auslieferung von Gütern auf der letzten Meile. Der Bedarf an Parkplätzen könnte sinken. Hierdurch könnten wertvolle Stadtfächen freigesetzt und anderweitig nutzbare Leerflächen geschaffen werden – ob für Grünanlagen, welche die Lebensqualität und das städtische Ambiente verbessern, oder für neuen, dringend benötigten Wohnraum.⁶ Ferner ermöglicht das autonome Fahren gerade älteren und körperlich beeinträchtigten Menschen einen neuen Zugang zu Mobilität sowie ein höheres Maß an Unabhängigkeit und verbesserte gesellschaftliche Teilhabe.⁷ Mehr Autonomie von Fahrzeugen könnte so gleichbedeutend sein mit mehr Autonomie von Menschen.

Fragen für die Zukunft von #EffektedesautonomenFahrens

- Der Einsatz autonomer Fahrzeuge, v. a. in vernetzten Mobility-as-a-Service-Systemen, soll den Verkehrsfluss verbessern und die Anzahl der Autos verringern. Könnte auch das Gegenteil eintreten, wenn ehemals an stationäre Orte gebundene Funktionalitäten auf die Straße verlagert werden?
- Könnten autonome Fahrzeuge künftig als natürliche Mietpreisbremse fungieren, indem sie Randbezirke von Großstädten oder ländliche Gebiete attraktiver erscheinen lassen, wenn die Pendelzeit zur neuen Qualitätszeit wird?
- Komplexe vernetzte Computersysteme können jederzeit gehackt werden, auch die auf Rädern. Was, wenn Menschen in vollautonomen Fahrzeugen nicht mehr intervenieren können und Hackerangriffen hilflos ausgesetzt sind?



Minority vs. Consensus

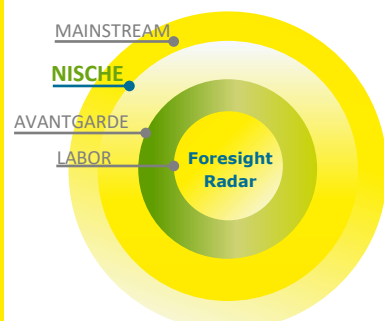
Bei MobilitätsforscherInnen, VerkehrsplanerInnen, OEMs und Beratungsorganisationen herrscht breite Übereinstimmung darüber, dass das (voll)autonome Fahren eines der wichtigsten Zukunftsthemen im Mobilitätsbereich ist und weitreichende disruptive Wirkungen entfalten kann, etwa auf das Mobilitätsverhalten, die Stadtplanung oder auch die Frage, wie und wo künftig gearbeitet wird.

Möglicher Eintritt

Die Akzeptanz autonomen Fahrens ist in Deutschland gering. Nur 38 % der Menschen verspüren diesbezüglich positive Emotionen, gerade einmal 16 % würden einem konventionellen ein autonomes Auto vorziehen.⁸ Neben Akzeptanzproblemen stehen einer breiten Marktdurchdringung auch technische, regulatorische und auch moralische Barrieren im Weg. Wie entscheidet sich ein autonomes Fahrzeug zum Beispiel in einer ethisch schwierigen Unfallsituation?

Wirkungsstärke

Die Wirkungskraft der flächendeckenden Nutzung vollautonomer Fahrzeug wäre immens. Mutmaßlich entstünden veränderte Zeitnutzungsformen, ein höheres Maß an Lebensqualität sowie weniger Unfälle und Stress im Verkehr.



Endnoten

- ¹Pourabdollah, M. et al. (2017, Juni). Fuel economy assessment of semi-autonomous vehicles using measured data. *IEEE Transportation Electrification Conference and Expo (ITEC)*, S.761–766. doi: 10.1109/ITEC.2017.7993365; Tomita, H. (2017, 17. Dezember). Awaiting the realization of fully automated vehicles: Potential economic effects and the need for a new economic and social design. *VOX CEPR Policy Portal*. Abgerufen am 26. Februar 2020, von <https://voxeu.org/article/potential-economic-and-social-effects-driverless-cars> und Verband der Automobilindustrie (o.D.). Automatisiertes Fahren. Abgerufen am 26. Februar 2020, von <https://www.vda.de/de/themen/innovation-und-technik/automatisiertes-fahren/automatisiertes-fahren.html>
- ²Tomita, H. (2017, 17. Dezember). Awaiting the realization of fully automated vehicles: Potential economic effects and the need for a new economic and social design. *VOX CEPR Policy Portal*. Abgerufen am 26. Februar 2020, von <https://voxeu.org/article/potential-economic-and-social-effects-driverless-cars> und Darlington, K. (2019, 7. November). The Social Implications of Driverless Cars. *BBVA DATA & ANALYTICS, S.L.* Abgerufen am 26. Februar 2020, von <https://www.bbvaopenmind.com/en/technology/artificial-intelligence/the-social-implications-of-driverless-cars/>
- ³KPMG (2018). Autonomous Vehicles Readiness Index. Assessing countries' openness and preparedness for autonomous vehicles. Abgerufen am 26. Februar 2020, von <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/tw/pdf/2018/03/KPMG-Autonomous-Vehicle-Readiness-Index.pdf> und Darlington, K. (2019, 7. November). The Social Implications of Driverless Cars. *BBVA DATA & ANALYTICS, S.L.* Abgerufen am 26. Februar 2020, von <https://www.bbvaopenmind.com/en/technology/artificial-intelligence/the-social-implications-of-driverless-cars/>
- ⁴Barber, M. (2018, 20. August). Self-driving car is actually a tiny hotel suite on wheels. *Curbed*. Abgerufen am 26. Februar 2020, von <https://www.curbed.com/2018/8/20/17760422/self-driving-car-autonomous-travel-hotel-room> und Miller, M. (2018, 19. Dezember). From mobile farms to commuter cafes, space 10 looks at the future of driverless cars. *MOLD*. Abgerufen am 26. Februar 2020, von <https://thisismold.com/space/farm-systems/space10-driverless-cars-food#.XfZekZNKg0p>
- ⁵Reintjes, D. (2018, 6. Juni). Wie Apps und Sensoren bei der Parkplatzzuche helfen. *WirtschaftsWoche*. Abgerufen am 26. Februar 2020, von <https://www.wiwo.de/technologie/mobilitaet/smart-parking-wie-apps-und-sensoren-bei-der-parkplatzzuche-helfen/22604550.html>
- ⁶Braun, S. et al. (2019). Autonomes Fahren im Kontext der Stadt von morgen [AFKOS]. *Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO*. Abgerufen am 26. Februar 2020, von http://publica.fraunhofer.de/eprints/urn_nbn_de_0011-n-5436689.pdf
- ⁷Schmargendorf, M. et al. (2018). Autonomous Driving and the Elderly: Perceived Risks and Benefits. In Dachsel, R. & Weber, G. (Hrsg.). *Mensch und Computer 2018 - Workshopband*. Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V. doi: 10.18420/muc2018-ws11-0524
- ⁸Capgemini Research Institute (2019). The autonomous car. A consumer perspective. Abgerufen am 26. Februar 2020, von https://www.capgemini.com/de-de/wp-content/uploads/sites/5/2019/05/Report_Autonomous_Cars.pdf

31 – Raus aus der ermüdeten Gesellschaft

#Warumsindwirsomüde

Ob permanente Verfügbarkeit für FreundInnen, Familie und ArbeitskollegInnen, (gefühl) höherer Leistungsdruck im Job oder Binge-Watching und Smartphone-Konsum bis spät in die Nacht – all dies sind Gründe dafür, dass die deutsche Bevölkerung zusehends von Schlafmangel betroffen ist.¹ So leidet rund ein Drittel aller SchülerInnen bereits heute unter Schlafproblemen, etwa die Hälfte fühlt sich tagsüber erschöpft.² Ein wesentlicher Grund für die Schlafprobleme bei Jugendlichen ist der zunehmende Konsum digitaler Medien (mehr als 3 Stunden pro Tag reichen bereits aus, das Schlafverhalten ungünstig zu beeinflussen). Bei den Erwachsenen ergibt sich ein ähnliches Bild: Rund 80 % der Erwerbstätigen in Deutschland schlafen schlecht. Seit 2010 sind die Schlafstörungen bei Berufstätigen im Alter zwischen 35 und 65 Jahren um rund 66 % angestiegen. Das hat Folgen, die wachrütteln sollten: Mit 43 % fühlt sich rund die Hälfte aller Erwerbstätigen in Deutschland bei der Arbeit müde.³

Die gesellschaftlichen Folgen dieser Entwicklung sind gravierend. Neben Auswirkungen auf die Gesundheit, wie Stress, Depressionen oder größere Anfälligkeit für Krankheiten, ist auch der Einfluss auf die Wirtschaft immens. Jährlich entstehen in Deutschland durch Schlafprobleme wirtschaftliche Verluste in Höhe von 1,02 bis 1,56 % des BIP.⁴ Dieser Anteil könnte, u. a. infolge der zunehmenden Digitalisierung, in Zukunft noch höher ausfallen. Schätzungen zufolge wird sich die Zahl digitaler Interaktionen von heute 750 auf 5.000 pro Tag im Jahr 2025 erhöhen – mit bisher ungeahnten Effekten auf die Schlafqualität.⁵ Allerdings lassen sich erste Anzeichen dafür ausmachen, dass gesundem Schlaf künftig ein zunehmend höherer Stellenwert beigemessen wird. So widmen sich immer mehr Bücher und Fernsehsendungen der Thematik.⁶ Rund um das Thema Schlaf formiert sich zudem eine milliarden-schwere Industrie: Global wächst der Markt für Produkte und Services, die gegen Schlaflosigkeit helfen, Prognosen zufolge von heute rund 54 Mrd. auf 86 Mrd. Euro im Jahr 2025 an.⁷ Ebenso fordern einige ExpertInnen, dass in Zukunft Schlafpausen, sogenannte power naps, am Arbeitsplatz zum Standard werden sollten – so wie es zum Teil heute schon im asiatischen Raum der Fall ist.⁸ Es bleibt abzuwarten, ob künftig vermehrt auch die Wurzeln von Schlafproblemen aktiv angepackt werden oder es bei der kaschierenden Behandlung der Symptome bleibt.

Fragen für die Zukunft von #Warumsindwirsomüde

- Würde die Automatisierung am Arbeitsplatz die mentale Belastung verringern – und damit die Schlafqualität erhöhen – oder zu mehr Stress und Belastung führen, aus Angst, den Arbeitsplatz an effizientere Maschinen zu verlieren?
- Was wäre, wenn digitale Devices und Gadgets den persönlichen Schlafrhythmus effektiv auswerten oder gezielt für aktive Entspannung sorgen? Würden sie zum Allheilmittel für gesunden Schlaf oder sogar zu einer neuen Stresskomponente rund um das Thema Schlaf (gemäß dem Zitat von Gillian Flynn „Schlaf ist wie eine Katze, er kommt nur, wenn Du ihn ignorierst“)?⁹
- Könnten neue wissenschaftliche Erkenntnisse über die Funktion von Schlaf und den Einfluss auf die Gesundheit Schlaf zum neuen „Leistungsfaktor“ machen?



Minority vs. Consensus

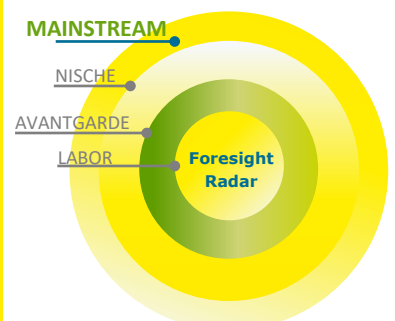
Das Thema Schlaf ist in Medien und Forschung präsent wie nie. Die negativen Folgen von zu wenig Schlaf auf die Gesundheit, aber auch auf Produktivität und Leistungsfähigkeit, sind unbestritten. In Bezug auf potenzielle Lösungen, wie etwa geregelte „power naps“ am Arbeitsplatz, gibt es jedoch unterschiedliche Ansichten.¹⁰

Möglicher Eintritt

Zu wenig Schlaf wird bereits heute als neue „Volkskrankheit“ deklariert. Allerdings verankert sich Schlaf, neben Ernährung und Bewegung, im Bewusstsein von immer mehr Menschen als eine wichtige Komponente einer ganzheitlichen Gesundheit – u. a., weil die Folgen für Körper und Geist immer besser erforscht werden. ForscherInnen warnen eindringlich vor den gesundheitlichen Folgen von zu wenig Schlaf.¹¹

Wirkungsstärke

Schlafprobleme in der Gesellschaft gezielt zu adressieren, kann auf der einen Seite Gesundheitskosten und wirtschaftliche Verluste reduzieren, auf der anderen Seite werden hierdurch weitreichende Verhaltens- und Strukturänderungen impliziert – wie die Anpassung der Arbeitswelt, veränderte Schulanfangszeiten, ein anderer Medienkonsum etc.



Endnoten

- ¹DAK-Gesundheit (2017). Müdes Deutschland: Schlafstörungen steigen deutlich an. Abgerufen am 24. Januar 2020, von <https://www.dak.de/dak/bundesthemen/muedes-deutschland-schlafstoerungen-steigen-deutlich-an-2108960.html> und Grobe, T. G., Steinmann, S. & Gerr, J. (2019). Gesundheitsreport 2019. Schlafstörungen. *Barmer Ersatzkasse*. Abgerufen am 24. Januar 2020, von <https://www.barmer.de/blob/200600/be5371374ee8e7463bb077cb6567b843/data/dl-gesundheitsreport2019.pdf>
- ²DAK-Gesundheit (2018). Fast jeder dritte Schüler hat Schlafstörungen. DAK-Präventionsradar 2018 untersucht Zusammenhang mit Schulstress und langen Bildschirmzeiten. Abgerufen am 24. Januar 2020, von <https://www.dak.de/dak/bundesthemen/fast-jeder-dritte-schueler-hat-schlafstoerungen-2090982.html>
- ³DAK-Gesundheit (2017). Müdes Deutschland: Schlafstörungen steigen deutlich an. DAK-Gesundheitsreport 2017: 80 Prozent der Erwerbstätigen schlafen schlecht. Abgerufen am 24. Januar 2020, von <https://www.dak.de/dak/bundesthemen/muedes-deutschland-schlafstoerungen-steigen-deutlich-an-2108960.html>
- ⁴Hafner, M. et al. (2017, 1. Januar). Why Sleep Matters—The Economic Costs of Insufficient Sleep. A Cross-Country Comparative Analysis. *Rand Health Quarterly*, 6(4). Abgerufen am 24. Januar 2020, von <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5627640/>
- ⁵Reinsel, D., Gantz, J. & Rydning, J. (2018, November). The Digitization of the World. From Edge to Core. *International Data Corporation*. Abgerufen am 24. Januar 2020, von <https://www.seagate.com/files/www-content/our-story/trends/files/idc-seagate-dataage-whitepaper.pdf>
- ⁶Bayerischer Rundfunk (2019, 2. Februar). Schlafprobleme – die neue Volkskrankheit. Abgerufen am 24. Januar 2020, von <https://www.br.de/mediathek/video/xenius-02022019-schlafprobleme-die-neue-volkskrankheit-av:5dc03ecad82496001a73c65a> und Fietze, I. (2018). Die übermüdete Gesellschaft. Wie Schlafmangel uns alle krank macht. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- ⁷Süddeutsche Zeitung (2019, 21. Juni). Das Geschäft mit dem Schlaf. Abgerufen am 24. Januar 2020, von <https://www.sueddeutsche.de/gesundheit/gesundheit-das-geschaeft-mit-dem-schlaf-dpa.urn-newsml-dpa-com-20090101-190619-99-707907>
- ⁸Alger, S. E., Brager, A. J. & Capaldi, V. F. (2019, 7. August). Challenging the stigma of workplace napping. *Sleep*, 42(8). Abgerufen am 24. Januar 2020, von <https://academic.oup.com/sleep/article/42/8/zsz097/5544708>
- ⁹Flynn, G. (2012). *Gone Girl*. New York: Crown.
- ¹⁰BBC News (2019, 18. November). Should workers be allowed to nap at work? Abgerufen am 24. Januar 2020, von <https://www.bbc.com/news/world-us-canada-50396297>
- ¹¹Rutkowski, M. (2019, 18. September). Schlafmediziner Ingo Fietze: „Schon einmal weniger als sechs Stunden Schlafen kann Folgen haben“. [Interview]. *WirtschaftsWoche*. Abgerufen am 24. Januar 2020, von <https://www.wiwo.de/technologie/forschung/schlafmediziner-ingo-fietze-schon-einmal-weniger-als-sechs-stunden-schlafen-kann-folgen-haben/25013252.html>

32 – Licht und (geistiger) Schatten von virtuellen Assistenten

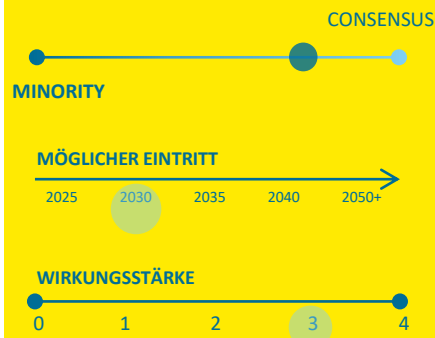
#WasmachenvirtuelleAssistentenmituns

Die zunehmende Verbreitung digitaler Endgeräte und Anwendungen führt zu signifikanten Zugewinnen an Komfort und Effektivität in Arbeit und Alltag und kann ebenso soziale Interaktionen fördern.¹ Allerdings entstehen mit der Digitalisierung auch neue adverse Effekte. So erhöhen etwa mehr als 5 Stunden Smartphone-Nutzung am Tag das Risiko, fettleibig zu werden, bereits um 43 %.² Ebenso können negative Erfahrungen in sozialen Netzwerken dazu beitragen, dass Menschen vereinsamen und sich sozial isolieren.³ Mit der steigenden Nutzung virtueller Assistenten (im Folgenden VA) wächst die Liste der Digitalisierungseffekte weiter an – im Positiven wie im Negativen. VA sind intelligente Software-Agenten, die gesprochene Sprache verstehen und kontextabhängig Informationen bereitstellen, Empfehlungen geben oder Befehle ausführen.⁴

Integriert in dedizierten Devices wie Smart Speakern oder eingebettet in Apps für Smartphones oder Fernseher halten sie zusehends Einzug in Wohnzimmer und Großraumbüros. Global wird das Marktvolumen von Smart Speakern Schätzungen zufolge zwischen 2019 und 2025 von 11,9 auf 35,5 Mrd. US-Dollar ansteigen.⁵ Bereits heute besitzen 28 % der über 16-Jährigen in Deutschland einen Smart Speaker.⁶ Wie andere digitale Technologien auch verspricht die Nutzung von VA eine Zunahme der Produktivität und Effizienz von Tätigkeiten, im privaten wie auch im geschäftlichen und industriellen Kontext. So hat eine Studie ergeben, dass die kognitive Leistungsfähigkeit von Menschen deutlich erhöht werden kann, wenn sie – gerade in komplexen Entscheidungssituationen – durch VA unterstützt werden.⁷ Begrenzte Rationalitäten werden ausgehebelt, bessere Entscheidungen sind die Folge. Diesem positiven Effekt steht jedoch in den kommenden Jahren die Problematik der sogenannten „Mental Obesity“ gegenüber – gerade, wenn nicht nur, wie es heute der Fall ist, die Informationssuche und -filterung, sondern künftig gleich ganze Entscheidungen von VA übernommen werden. Kritisches Denken und die Fähigkeit, selbst die einfachsten Sachverhalte kognitiv zu ergründen und zu hinterfragen, könnten hierdurch in Zukunft verloren gehen. Somit würde ein Abhängigkeitsverhältnis zwischen NutzerInnen und VA entstehen, dem auf Dauer schwer zu entkommen ist, wenn selbst die trivialsten Entscheidungen auf VA ausgelagert werden.⁸ Die zunehmende Brisanz des Themas ist auch den NutzerInnen bewusst. 31 % von ihnen sind davon überzeugt, dass kognitives Training durch die intensivere Nutzung von VA künftig unerlässlich wird.⁹

Fragen für die Zukunft von #WasmachenvirtuelleAssistentenmituns

- Welche Langzeiteffekte auf unsere Gehirnleistung sind zu erwarten, wenn VA uns wirklich alle Überlegungen und Entscheidungen abnehmen?
- Auf Haushaltsebene gilt bei VA das „The winner takes it all“-Prinzip. Was hieße es künftig für die politische Meinungsbildung und demokratische Prozesse, wenn einzelne Unternehmen mittels VA, etwa durch Werbung, die wahrgenommene Realität von NutzerInnen manipulieren könnten?
- Angenommen, VA verfügen künftig auch über empathische Fähigkeiten, wie würden sich Familiendiskussionen, Sozialisierung, Erziehung etc. entwickeln? Erste Studien haben gezeigt, dass heutige Generationen von VA bereits messbare positive wie negative Effekte auf das Familienleben haben.¹⁰



Minority vs. Consensus

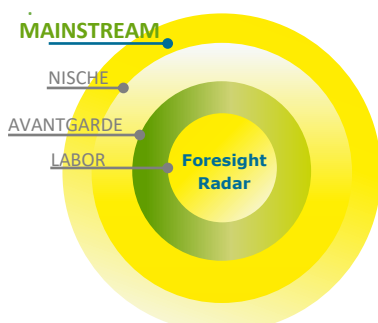
Die Einschätzungen in der wissenschaftlichen Community zu den Konsequenzen der Nutzung virtueller Assistenten sind vielschichtig. Einerseits werden positive Effekte hervorgehoben, wie kognitive Entlastung, andererseits auch negative skizziert, wie neue mentale Abhängigkeitsverhältnisse.¹¹

Möglicher Eintritt

Die Nutzung virtueller Assistenten in der Bevölkerung steigt weiter an und hat die Schwelle zum Massenmarkt bereits überschritten.¹² Funktionsumfang und -tiefe virtueller Assistenten stehen allerdings noch ganz am Anfang ihrer Möglichkeiten. Fortschritte in den Bereichen Spracherkennung, Emotionserfassung sowie neuronale Netzwerke würden es in Zukunft erlauben, auch komplexere Tätigkeiten und Entscheidungen, angepasst an persönliche Bedürfnisse und Anforderungen, virtuellen Assistenten zu übertragen.

Wirkungsstärke

Rund ein Drittel der Bevölkerung nutzt bereits VA.¹³ Bei Durchbrüchen in den oben genannten Technologien könnte sich bei diesem Teil eine große Bandbreite an negativen Effekten auf das Denkvermögen oder die kritische Reflexion entfalten.



Endnoten

- ¹Bovenschulte, M. (2019, November). Digitale Lebensgefährten – der Anthropomorphismus sozialer Beziehungen. TAB-Themenkurzprofil Nr. 31. *Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB)*. Abgerufen am 26. Februar 2020, von <https://www.tab-beim-bundestag.de/de/pdf/publikationen/themenprofile/Themenkurzprofil-031.pdf>
- ²American College of Cardiology (2019, 26. Juli). Does Five or More Hours of Smartphone Usage Per Day Increase Obesity? Abgerufen am 21. Januar 2020, von <https://www.acc.org/latest-in-cardiology/articles/2019/07/25/17/00/does-five-or-more-hours-of-smartphone-usage-per-day-increase-obesity>
- ³Primack, B. A. et al. (2019, 21. Januar). Positive and Negative Experiences on Social Media and Perceived Social Isolation. *American Journal of Health Promotion*. Abgerufen am 21. Januar 2020, von <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0890117118824196>
- ⁴Gartner (o.D.). Gartner Glossary. Virtual Assistant (va). Abgerufen am 21. Januar 2020, von <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/virtual-assistant-va>
- ⁵Loup Ventures (2019). Smart Speaker Outlook: 2014 – 2025. Abgerufen am 21. Januar 2020, von https://drive.google.com/file/d/1Pkn9ZvPQg6vz5DpRjOVD_etBU3zCfnPH/view
- ⁶Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V. & Deloitte (2019). Zukunft der Consumer Technology – 2019. Marktentwicklung, Trends, Mediennutzung, Technologien, Geschäftsmodelle. Abgerufen am 21. Januar 2020, von https://www.bitkom.org/sites/default/files/2019-09/190903_ct_studie_2019_online.pdf
- ⁷Demirkan, H. et al. (2018). People’s Interactions with Cognitive Assistants for Enhanced Performances. Proceedings of the 51st Hawaii International Conference on System Sciences 2018. Abgerufen am 21. Januar 2020, von <https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/bitstream/10125/50092/paper0205.pdf>
- ⁸Ericsson (2018). 10 Hot Consumer Trends 2019. An Ericsson ConsumerLab Insight Report. Abgerufen am 21. Januar 2020, von https://www.ericsson.com/4aad10/assets/local/trends-and-insights/consumer-insights/reports/10hctreport2019_screen_aw.pdf und Forstmann, D. (2019, 28. Februar). Are AI Assistants Making Us Lazy and Impatient? *Medium*. Abgerufen am 21. Januar 2020, von <https://medium.com/@goboldfish/are-ai-assistants-making-us-lazy-and-impatient-3edb95cc1583>
- ⁹Ericsson (2018). 10 Hot Consumer Trends 2019. An Ericsson ConsumerLab Insight Report. Abgerufen am 21. Januar 2020, von https://www.ericsson.com/4aad10/assets/local/trends-and-insights/consumer-insights/reports/10hctreport2019_screen_aw.pdf
- ¹⁰Beirl, D., Rogers, Y. & Yuill, N. (2019). Using Voice Assistant Skills in Family Life. In Lund, K. et al. (2019). *A Wide Lens: Combining Embodied, Enactive, Extended, and Embedded Learning in Collaborative Settings*. 13th International Conference on Computer Supported Collaborative Learning (CSCL), S. 96–103. Abgerufen am 16. Februar 2020, von <https://repository.isls.org/handle/1/1750>
- ¹¹Siddike, A. K. et al. (2018). People’s Interactions with Cognitive Assistants for Enhanced Performances. Proceedings of the 51st Hawaii International Conference on System Sciences 2018. Abgerufen am 21. Januar 2020, von <https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/bitstream/10125/50092/paper0205.pdf>; Rawassizadeh, R. et al. (2019, 8. Oktober). Manifestation of virtual assistants and robots into daily life: vision and challenges. *CCF Transactions on Pervasive Computing and Interaction*, S. 163–174. Abgerufen am 21. Januar 2020, von <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs42486-019-00014-1> und Stucke, M. E. & Ezrachi, A. (2018). How digital assistants can harm our economy, privacy, and democracy. *Berkeley Technology Law Journal*. Abgerufen am 21. Januar 2020, von <https://scholarship.law.berkeley.edu/btlj/vol32/iss3/6/>
- ¹²Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V. & Deloitte (2019). Zukunft der Consumer Technology – 2019. Marktentwicklung, Trends, Mediennutzung, Technologien, Geschäftsmodelle. Abgerufen am 21. Januar 2020, von https://www.bitkom.org/sites/default/files/2019-09/190903_ct_studie_2019_online.pdf
- ¹³Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V. & Deloitte (2019). Zukunft der Consumer Technology – 2019. Marktentwicklung, Trends, Mediennutzung, Technologien, Geschäftsmodelle. Abgerufen am 21. Januar 2020, von https://www.bitkom.org/sites/default/files/2019-09/190903_ct_studie_2019_online.pdf

33 – Den Extremen trotzen: Hitzeresiliente und -adaptive Städte

#SommerinderStadt

Die globalen CO₂-Emissionen steigen weiter.¹ Das Ziel, die Erderwärmung auf maximal zwei Grad Celsius zu begrenzen, rückt in die Ferne und ist nur erreichbar, wenn alle Länder ihre Reduktionsanstrengungen mindestens verdreifachen.² ExpertInnen rechnen mit einer merklichen Zunahme von Extremwetterereignissen wie Starkregen, Stürmen und Hitzewellen. Gebäude und Infrastrukturen müssen für diese Herausforderungen gewappnet sein. Eine Sonderstellung nehmen Städte ein, vor allem große Ballungsgebiete. Hier bündelt sich eine Vielzahl klimawandelbedingter Risiken, u. a., weil sich in urbanen Räumen viele Menschen und Wirtschaftsaktivitäten ballen. Ein gravierendes Problem in Städten, das heute schon erste Todesopfer fordert und sich durch die fortschreitende Urbanisierung weiter verschärfen dürfte, sind Hitzeinseln. Städte drohen temporär unbewohnbar zu werden.³ Durch die sich weiter verdichtende Bebauung und versiegelte Oberflächen, die dafür sorgen, dass der Luftaustausch behindert sowie mehr Wärme gespeichert und nicht wieder abgegeben wird, staut sich Hitze in Städten stärker an als auf dem Land. Dichter Straßenverkehr und industrielle Produktion verschärfen das Problem.⁴ Bis zu 10 Grad Celsius kann das Temperaturgefälle zwischen Stadt und Land betragen.

ForscherInnen erwarten, dass die Durchschnittstemperaturen in Europas Städten bis zum Jahr 2050 um 3,8 Grad Celsius steigen. Das Klima Berlins würde dann dem heutigen von Canberra, Australien, gleichen – mit einer um 6 Grad Celsius höheren Temperatur im wärmsten Monat.⁵ Neben dem Ausbau öffentlicher (Grün)Flächen und Parks sowie der Begrünung von Dächern und Fassaden, die den Regenwasserrückhalt bei Starkregen verbessern, gewinnt in Zukunft auch die Integration hitzereflektierender Oberflächen in Gebäuden und Straßen an Bedeutung. Dies können Spezialmaterialien für Gehwege oder Straßen sein – Los Angeles erprobt als erste Stadt weltweit den großskaligen Einsatz von „cool pavement“ – oder auch hellere Farbtöne an Dächern und Fassaden.⁶ Auch Geoengineering, d. h. eine bewusste Beeinflussung des Klimas, könnte vermehrt Anwendung finden.⁷ Doch nur ganzheitliche Ansätze können Städte vor einem künftigen Hitzekollaps bewahren. In Zukunft muss auch das Thema Luftzirkulation viel stärker als bislang in die Stadt- und Gebäudeplanung integriert werden. Dies beinhaltet architektonische Maßnahmen wie Anordnungen höherer und niedriger Gebäude nebeneinander oder die Berücksichtigung von Luftschneisen in Stadtentwicklungsprojekten.⁸

Fragen für die Zukunft von #SommerinderStadt

- Wie lassen sich Adaptions- und Resilienzlösungen effektiv und kostengünstig in bestehende Gebäude und Infrastrukturen implementieren? Und wer trägt die Kosten dafür?
- Führt die Begrünung von Flächen und Gebäuden in Städten zu einer weiteren Verschärfung der Wohnraum- und Mietpreisproblematik durch umfangreiche Sanierungen und damit Aufwertungen von Gebäuden und Stadtquartieren?
- Inwiefern können lokale und physisch sichtbare Adaptionsmaßnahmen zu den Ambitionen, die Ursachen der Klimaproblematik effektiv anzupacken, beitragen? Können sie für das Thema sensibilisieren?



Minority vs. Consensus

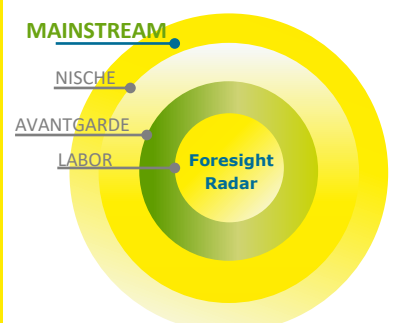
Es gibt keinen universellen Ansatz zur Planung hitzeresilienter Städte; Anpassungsmaßnahmen präsentieren sich komplex und kontextabhängig.⁹ Der Handlungsbedarf ist jedoch unbestritten.¹⁰

Möglicher Eintritt

Dass Städte temporär unbewohnbar werden, zeigt schon heute die steigende Zahl Hitzetoter.¹¹ Maßnahmen wie Dächerbegrünung sind bereits umsetzbar. Andere Lösungen, wie die kostengünstige Implementierung funktioneller Materialien zur verbesserten Kühlung oder auch intelligenter Wasserleitsysteme für Starkregen, sind noch in der Entwicklungsphase.¹² Eine Methodenkombination scheint zukünftig unerlässlich.

Wirkungsstärke

Klimaadaptive Gebäude- und Infrastrukturen werden schon heute politisch flankiert – einerseits über die Deutsche Anpassungsstrategie,¹³ andererseits über Maßnahmen zur Adaption in deutschen Städten. München etwa sucht klimaneutrale Wege zur Kühlung mit Wasser aus unterirdischen Bächen. In Berlin müssen bei neuen Bebauungsplänen Wirkungen auf das Stadtklima berücksichtigt werden, Köln legt Programme zur Begrünung von Dächern und Fassaden auf.¹⁴



Endnoten

- ¹Friedlingstein, P. et al. (2019). Global Carbon Budget 2019. *Earth System Science Data*. Abgerufen am 6. Dezember 2019, von <https://www.earth-syst-sci-data.net/11/1783/2019/>
- ²Mrasek, V. (2019, 2. Dezember). Weltklimakonferenz. Neue Fakten zum Klimawandel. *Deutschlandfunk*. Abgerufen am 3. Dezember 2019, von https://www.deutschlandfunk.de/weltklimakonferenz-neue-fakten-zum-klimawandel.676.de.html?dram:article_id=464802
- ³klimafakten.de (2019). Klimawandel. Was er für die Städte bedeutet. Kernergebnisse aus dem Fünften Sachstandsbericht des IPCC. Abgerufen am 6. Dezember 2019, von <https://www.klimafakten.de/branchenbericht/was-der-klimawandel-fuer-die-staedte-bedeutet>
- ⁴Deutscher Wetterdienst (2017, 16. Juli). Stadt - Land - Wald - See. Abgerufen am 8. Dezember 2019, von https://www.dwd.de/DE/wetter/thema_des_tages/2017/7/16.html
- ⁵Crowther Lab (o.D.). Cities of the future: visualizing climate change to inspire action. Abgerufen am 6. Dezember 2019, von <https://crowtherlab.pageflow.io/cities-of-the-future-visualizing-climate-change-to-inspire-action#210424>
- ⁶Russell, P. R. (2019, 20. August). Death, blackouts, melting asphalt: ways the climate crisis will change how we live. *The Guardian*. Abgerufen am 6. Dezember 2019, von <https://www.theguardian.com/cities/2019/aug/20/death-blackouts-melting-asphalt-ways-the-climate-crisis-will-change-how-we-live>
- ⁷Der Spiegel (2019, 16. September). Die Städte schwitzen. Abgerufen am 7. Dezember 2019, von <https://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/hitzeinseln-die-staedte-der-welt-schwitzen-a-1286718.html> und siehe auch das Themenblatt „Schönes, neues Klima: Wege zur Kühlung der Welt“
- ⁸Paál, G. (2018, 17. August). Der Klimawandel verändert den Städtebau. *SWR2 Wissen*. Abgerufen am 6. Dezember 2019, von <https://www.swr.de/swr2/wissen/klimawandel-staedtebau,broadcastcontrib-sw-31602.htm>
- ⁹Chester, M., Allenby, B. & Markolf, S. (2018, 22. Oktober). What is climate-ready infrastructure? Some cities are starting to adapt. *The Conversation*. Abgerufen am 7. Dezember 2019, von https://theconversation.com/what-is-climate-ready-infrastructure-some-cities-are-starting-to-adapt-91784?xid=PS_smithsonian und klimafakten.de (2019). Klimawandel. Was er für die Städte bedeutet. Kernergebnisse aus dem Fünften Sachstandsbericht des IPCC. Abgerufen am 6. Dezember 2019, von <https://www.klimafakten.de/branchenbericht/was-der-klimawandel-fuer-die-staedte-bedeutet>
- ¹⁰Bundesministerium für Bildung und Forschung (2017, 22. November). [Bekanntmachung]. Richtlinie zur Förderung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten zum Thema Extremereignisse "Klimawandel und Extremereignisse (ClimXtreme)" (Dachbekanntmachung "Naturrisiken" zu den Forschungsbereichen "Extremereignisse" und "Georisiken"). Bundesanzeiger vom 08.12.2017. Abgerufen am 6. April 2020, von <https://www.bmbf.de/foerderungen/bekanntmachung-1477.html>
- ¹¹Kneist, S. (2019, 22. September). Mehr als 800 Hitzetote in Berlin und Brandenburg. *Der Tagesspiegel*. Abgerufen am 8. Dezember, von <https://www.tagesspiegel.de/berlin/folge-des-heissen-sommers-2018-mehr-als-800-hitzetote-in-berlin-und-brandenburg/25042652.html>
- ¹²Umweltbundesamt (2019, 4. April). Aktionsplan Anpassung der Deutschen Anpassungsstrategie. Abgerufen am 8. Dezember 2019, von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/anpassung-auf-bundesebene/aktionsplan-anpassung#textpart-1>
- ¹³BR24 (2019, 3. August). Fernkälte: Wie München mit Bach- und Grundwasser gekühlt wird. Abgerufen am 8. Dezember 2019, von <https://www.br.de/nachrichten/wissen/fernkaelte-wie-muenchen-mit-bach-und-grundwasser-gekuehlt-wird,RY0G669>
- ¹⁴Stadt Köln (2019). GRÜN hoch 3. Unterstützung bei der Begrünung von Dächern, Fassaden und Höfen. Abgerufen am 8. Dezember 2019, von https://www.stadt-koeln.de/mediaasset/content/pdf57/gruen_hoch_drei_faltblatt.pdf und BR24 (2019, 3. August). Fernkälte: Wie München mit Bach- und Grundwasser gekühlt wird. Abgerufen am 8. Dezember 2019, von <https://www.br.de/nachrichten/wissen/fernkaelte-wie-muenchen-mit-bach-und-grundwasser-gekuehlt-wird,RY0G669>

34 – Von der Sandknappheit zum nachhaltigen (Hightech-)Bauen

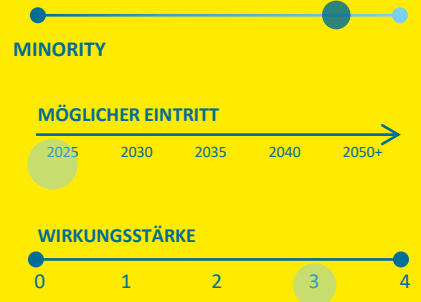
#Alternativen zu Sand

Sand ist nach Wasser der meistgenutzte Rohstoff der Welt und der Bedarf wird weiter steigen. Sand wird in der Bauindustrie, der Glas-, Metall- und Keramikproduktion, bei der Herstellung von Computern und Smartphones, Chemikalien, Farben und Lacken, der Wasserreinigung oder beim Fracking eingesetzt. 40 bis 50 Mrd. Tonnen Sand werden jährlich abgebaut, 2030 könnten es 60 Mrd. sein. Die Hälfte wird in der Bauindustrie zur Betonherstellung genutzt.¹ Dafür braucht es kantige Sandkörner, die meist aus Gruben, Meeresböden und Flüssen stammen. Die Risiken sind jedoch hoch: Der Nassabbau führt zu enormen Umweltschäden und Zementherstellung ist mit hohen CO₂-Emissionen verbunden.²

WissenschaftlerInnen rechnen schon für 2020 mit einer das Angebot übersteigenden Nachfrage, was zunächst zu Lieferengpässen und langfristig zu einer globalen Knappheit führen könnte. Ab etwa 2150 könnten die weltweiten Reserven an Sand und Kies nach (sehr unsicheren) Schätzungen erschöpft sein. Bis 2030 könnte der Preis von etwa 10 auf 16 US-Dollar/Tonne steigen.³ Größere Knappheit könnte den Druck auf Abbaugelände erhöhen, stärkere Umweltschäden nach sich ziehen und bspw. in Entwicklungsländern zu mehr ausbeuterischem und illegalem Abbau führen. Andererseits ergäbe sich die Möglichkeit, neue Abbaugelände (z. B. Grönland) zu erschließen oder Sand in Teilen durch das Mahlen von Gestein zu gewinnen.⁴ Sandknappheit bietet auch die Chance, den Städte- und Infrastrukturbau zukünftig nachhaltiger zu gestalten, etwa durch ressourcenschonende Bauweisen und nachhaltige Stadtplanung. Zusätzlich könnten bautaugliche Holzprodukte sowie teilweise der Ersatz von Sand durch Reststoffe wie Walnusschalen oder PET-Fasern im Beton eine Kreislaufwirtschaft etablieren. Auch Abrissbeton ließe sich komplett recyceln.⁵ Städte könnten zukünftig mit Hightech-Baustoffen wie Polymerbeton, Gradientenbeton, Aerogelbeton, Carbonbeton und Infralichtbeton gebaut werden. Sie zeichnen sich u. a. durch einen geringeren Materialeinsatz, eine bessere Dämmung und zum Teil durch mehr Stabilität aus. Einige sind recyclingfähig, ermöglichen neue architektonische Formen und Produkte und bieten auf lange Sicht das Potenzial, eine neue Baustoffindustrie mit den entsprechenden ökonomischen Vorteilen zu etablieren.⁶ Auch der Einsatz von 3-D-Druck im Bau könnte den Sandbedarf verringern.⁷ Deutsche Unternehmer versuchen zudem, feinkörnigen Wüstensand künftig für die Betonherstellung nutzbar zu machen.⁸

Fragen für die Zukunft von #Alternativen zu Sand

- Wie könnten Synergien beim sandsparenden Städtebau und urbanen Klimaschutz geschaffen werden?
- Welche Möglichkeiten gibt es, die Nutzung von Reststoffen und Recycling in der Bauindustrie zukünftig zu organisieren?
- Angenommen, Städte würden ressourcenschonender geplant, welche Vor- und Nachteile ergäben sich zukünftig für die BewohnerInnen?
- Welche Auswirkungen ergäben sich auf urbanes Leben, wenn Hightech-Baustoffe zur Marktreife gelangen würden? Wie könnten sie auf der ganzen Welt genutzt werden?



Minority vs. Consensus

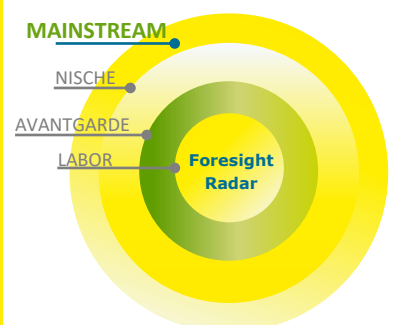
Über eine drohende Sandknappheit ist sich die Wissenschaft einig; unklar ist der Eintrittszeitpunkt.

Möglicher Eintritt

Sandknappheit ist von der Höhe der Nachfrage bestimmt. WissenschaftlerInnen sagen eine steigende Urbanisierung in Asien, Afrika und Südamerika voraus. Auch der Küstenschutz vor einem steigenden Meeresspiegel könnte den Bedarf an Beton stark erhöhen.⁹ Wichtige Grundlagen eines sandsparenden Bauens wären zudem das Monitoring und die Regulierung des Abbaus, nachhaltige Bauvorschriften und Stadtplanung, Forschung zur Weiterentwicklung alternativer Baustoffe sowie Markteinführungsprogramme.¹⁰

Wirkungsstärke

Sandknappheit könnte starke Veränderungen in der Bauweise, der Bauindustrie und bei den Baustoffen bewirken. Diese nehmen wiederum Einfluss auf die Stadtplanung und die Lebensqualität in Städten. Durch die Wahl der richtigen Baustoffe und nachhaltige Stadtplanung könnten sich Synergien mit dem Klimaschutz ergeben. Der Einsatz von Holz ist durch andere Nutzungen des Bodens begrenzt.¹¹



Endnoten

- ¹United Nations Environment Programme (2019, Februar). Sand and Sustainability: Finding new solutions for environmental governance of global sand resources. Abgerufen am 19. Februar 2020, von https://unepgrid.ch/sand/Sand_and_sustainability_UNEP_2019.pdf
- ²Gavriletea, M. D. (2017, 26. Juni). Environmental Impacts of Sand Exploitation. Analysis of Sand Market. *Sustainability*, 9(7), S. 1118. doi: 10.3390/su9071118
- ³Koca, D., Schlyter, P. & Sverdrup, H. (2017, 18. Mai). A Simple System Dynamics Model for the Global Production Rate of Sand, Gravel, Crushed Rock and Stone, Market Prices and Long-Term Supply Embedded into the WORLD6 Model. *Biophysical Economics and Resource Quality*. doi: 10.1007/s41247-017-0023-2 und Bendixen, M. et al. (2019, 2. Juli). Time is running out for Sand. *Nature*. Abgerufen am 19. Februar 2020, von <https://www.nature.com/articles/d41586-019-02042-4>
- ⁴Bendixen, M. et al. (2019, 11. Februar). Promises and perils of sand exploitation in Greenland. *Nature Sustainability*, S. 98–104. Abgerufen am 19. Februar 2020, von <https://www.nature.com/articles/s41893-018-0218-6> und Lamb, V., Marschke, M. & Rigg, J. (2019, 25. März). Trading Sand, Undermining Lives: Omitted Livelihoods in the Global Trade in Sand. *Annals of the American Association of Geographers*, S. 1511–1528. Abgerufen am 19. Februar 2020, von <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/24694452.2018.1541401>
- ⁵Koehnken, L. & Rintoul, M. (2018, Juli). Impacts of Sand Mining on Ecosystem Structure, Process and Biodiversity in Rivers. *WWF*. Abgerufen am 19. Februar 2020, von https://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/sand_mining_impacts_on_world_rivers__final_.pdf; Janning, M. (o.D.). Recycling von Beton. *Planet Wissen*. Abgerufen am 19. Februar 2020, von www.planetwissen.de/technik/werkstoffe/beton_der_formbare_stein/beton-baustoff-100.html; Richter, S. (2019, November). Urbaner Holzbau. TAB-Themenkurzprofil Nr. 32. *Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB)*. Abgerufen am 21. Januar 2020, von <https://www.tab-beim-bundestag.de/de/pdf/publikationen/themenprofil/Themenkurzprofil-032.pdf> und siehe auch das Themenblatt „Close the Loop: Die neue Wirtschaft ist zirkulär.“
- ⁶Multicon (o.D.). Forschung und Entwicklung. Patent 3. Abgerufen am 19. Februar 2020, von <https://multicongroup.com/forschung-entwicklung>; Hermann, M. & Sobek, W. (2015, 1. Oktober). „Gradientenbeton – Numerische Entwurfsmethoden und experimentelle Untersuchung gewichtsoptimierter Bauteile“. *Beton- und Stahlbetonbau* (10), S. 672–686. Abgerufen am 19. Februar 2020, von <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/best.201500035>; Carbon Concrete Composite (o.D.). Was ist Carbonbeton. Abgerufen am 19. Februar 2020, von www.bauen-neu-denken.de/was-ist-carbonbeton und Ramage, M. H. et al. (2017). The wood from the trees: The use of timber in construction. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 68(1). Abgerufen am 19. Februar 2020, von <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032116306050?via%3Dihub>
- ⁷Siehe auch das Themenblatt „Form follows function 2.0: 3-D-Druck im Bau“
- ⁸Brown, O. & Peduzzi, P. (2019, 30. Mai). Driven to Extraction: Can Sand Mining be Sustainable? *Hoffmann Centre for Sustainable Resource Economy*. Abgerufen am 19. Februar 2020, von <https://hoffmanncentre.chathamhouse.org/article/driven-to-extraction-can-sand-mining-be-sustainable>
- ⁹Gassmann, M. (2019, 22. Januar). Diese deutsche Idee soll das globale Sand-Paradox lösen. *Die Welt*. Abgerufen am 22. Februar 2020, von <https://www.welt.de/wirtschaft/article187346148/Rohstoff-Zwei-Deutsche-wissen-wie-man-aus-Wuestensand-Beton-macht.html>
- ¹⁰Bendixen, M. et al. (2019, 11. Februar). Promises and perils of sand exploitation in Greenland. *Nature Sustainability*, S. 98–104. doi: <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0218-6> und Belz, F.-M. (2001). Integratives Öko-Marketing im Bedürfnisfeld Wohnen. Erfolgreiche Vermarktung ökologischer Produkte und Leistungen. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- ¹¹WBGU – Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (2016). Der Umzug der Menschheit: Die transformative Kraft der Städte. Berlin: WBGU. und Hildebrandt, J., Hagemann, N. & Thrän, D. (2017). The contribution of wood-based construction materials for leveraging a low carbon building sector in Europe. *Sustainable Cities and Society*, S. 405–418. Abgerufen am 22. Februar 2020, von <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210670716305923?via%3Dihub>

35 – Peak Population: Droht ein „leerer“ Planet?

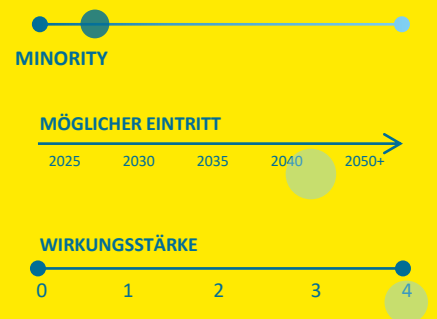
#PeakPopulation

Im öffentlichen Diskurs fällt häufig der Begriff „Überbevölkerung“.¹ Prognosen der Vereinten Nationen (UN) zufolge wird die Weltbevölkerung im mittleren Trend auf 9,7 Mrd. Menschen im Jahr 2050 und auf 10,9 Mrd. im Jahr 2100 anwachsen.² Einzelne ExpertInnen vertreten dagegen die These, dass es schon in wenigen Jahrzehnten zu einer starken Schrumpfung der Menschheit kommen könnte, da weltweit die Geburtenrate viel rascher sinkt als bislang angenommen – auch weil sich die Rolle der Frau und die Form der Familienplanung stark verändert haben.³ Zudem ließen sich komplexe Transformationen, die etwa durch die Urbanisierung, den Wandel religiöser Bindungen, veränderte Konsummuster und neue Arbeitskonzepte getrieben werden, nur unzureichend in Formeln der Bevölkerungsprognose fassen.⁴ Mit Ausnahme einiger Teile Afrikas sei die Zeit eines rapiden Bevölkerungswachstums schon heute vorbei und die Prognosen der UN lägen derzeit regelmäßig über den tatsächlichen Daten vieler Länder – die globale Fertilität würde so systematisch zu hoch angesetzt, sodass auch die offiziellen Zahlen der UN in den letzten Jahren nach unten angepasst worden seien.⁵

In näherer Zukunft würden so auch in den größten Schwellenländern die Bevölkerungszahlen infolge zurückgehender Fertilitätsraten sinken – sogar in Indien, dem bald bevölkerungsreichsten Land der Erde.⁶ Hohe Raten gäbe es dann zukünftig vorerst nur in Subsahara-Afrika und in Teilen des Nahen Ostens. Doch auch hier könnte es alsbald zu einem Trendbruch kommen, falls junge Frauen infolge der Urbanisierung einen besseren Zugang zu Bildung und Geburtenkontrolle erhalten.⁷ Die Effekte eines Bevölkerungsrückgangs – wie heute schon in Japan sichtbar – würden dann in Zukunft immer mehr Staaten betreffen. Dazu zählt etwa die Schwierigkeit, das Wirtschaftswachstum infolge des Rückgangs von Arbeitskräften und Konsumenten aufrechtzuerhalten. Die Bevölkerungsentwicklung könnte so in Zukunft zunächst zu einer Stagnation beitragen, bevor eine Überalterung vieler Gesellschaften einträte.⁸ Die Problemlagen würden sich dabei je nach Wohlstandsniveau und Entwicklungsstand des Landes kontextabhängig unterscheiden. Viele junge Gesellschaften etwa in Schwellenländern, die quasi „im Zeitraffer“ in die demografische Alterung eintreten, müssten in wenigen Jahrzehnten zeitgleich leistungsfähige Arbeitsmärkte und Rentensysteme aufbauen. Weniger Menschen dürften aber auch weniger Ressourcenverbrauch und Umweltverschmutzung bedeuten.⁹

Fragen für die Zukunft von #PeakPopulation

- Welche Konsequenzen bringen Schrumpfungsprozesse in weiten Teilen der Welt für die globalen und regionalen Machtverhältnisse mit sich? Könnten hieraus neue (geopolitische) Konflikte entstehen? Wenn ja, welche?
- Könnte ein Bevölkerungsrückgang zu einer höheren gesellschaftlichen Akzeptanz von Automatisierung führen, falls der Mangel an Arbeitskräften ohne Automatisierung nicht ausgeglichen werden kann?
- Könnte eine rapide Schrumpfung der Bevölkerungen auch zu neuen ökonomischen Indikatoren und Parametern zur Bewertung der wirtschaftlichen Leistungskraft eines Landes führen? Wenn ja, welche könnten das sein?



Minority vs. Consensus

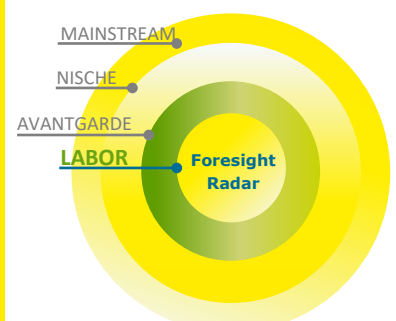
Politische Institutionen, Wissenschaft und Medien orientieren sich noch immer an den Zahlen der UN-Projektionen zur Bevölkerungsentwicklung.¹⁰ Doch es mehren sich die Stimmen unter den DemografInnen, welche die Schätzungen der UN für deutlich zu hoch halten. Uneins sind sie sich darüber, wie hoch die maximale Bevölkerungszahl unseres Planeten ausfallen und wann der Peak erreicht sein wird.¹¹ Grundsätzlich sind derart langfristige Prognosen immer mit einer hohen Unsicherheit behaftet.

Möglicher Eintritt

Die VertreterInnen der These einer baldigen Peak Population gehen davon aus, dass der Rückgang der Gesamtbevölkerung der Erde zwischen 2040 und 2060 beginnen – und dann nicht mehr aufzuhalten sein wird. Der Club of Rome etwa prognostiziert 2042 als „Jahr des Peaks“ bei dann 8,1 Mrd. Menschen.¹²

Wirkungsstärke

Starker demografischer Wandel hätte massive Auswirkungen auf alle Bereiche von Wirtschaft, Politik und Gesellschaft – direkt und indirekt –, z. B. bei der Raumplanung oder auf dem Arbeitsmarkt.



Endnoten

- ¹Deutschlandradio (2020, 21. Januar). Klimaforscher Dieter Gerten. Ernährung: Erdsystem gerät ins Wanken, wenn wir nichts ändern. Abgerufen am 25. Februar 2020, von <https://www.deutschlandfunknova.de/beitrag/lebensmittel-wie-wir-2100-knapp-11-milliarden-menschen-ernaehren> und siehe auch das Themenblatt „Nahrung für die Welt von morgen“
- ²Deutsche Stiftung Weltbevölkerung (2019). UN-Bevölkerungsprojektionen 2019. Highlights. Abgerufen am 25. Februar 2020, von https://www.dsw.org/wp-content/uploads/2019/06/2019_WPP_highlights_final.pdf
- ³Bricker, D. & Ibbitson, J. (2019). *Empty Planet: The Shock of Global Population Decline*. London: Hachette.
- ⁴Bricker, D. & Ibbitson, J. (2019). *Empty Planet: The Shock of Global Population Decline*. London: Hachette.
- ⁵So ging die UNO im Jahr 2015 noch davon aus, dass im Jahr 2100 insgesamt 11,2 Mrd. Menschen auf der Erde leben werden. Siehe *Manager Magazin* (2015, 29. Juli). Weltbevölkerung im Jahr 2100. Uno erhöht Prognose auf elf Milliarden Menschen. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://www.manager-magazin.de/politik/weltwirtschaft/uno-prognose-weltbevoelkerung-im-jahr-2100-11-2-milliarden-a-1045932.html>
- ⁶Ritchie, H. (2019, 15. Januar). India's population growth will come to an end: the number of children has already peaked. *Our World in Data*. Abgerufen am 27. Februar 2020, von <https://ourworldindata.org/indias-population-growth-will-come-to-an-end>
- ⁷Shapiro, D. (2017, November). Linkages between Education and Fertility in Sub-Saharan Africa. *Agence française de développement*. Abgerufen am 27. Februar 2020, von <https://www.afd.fr/en/ressources/linkages-between-education-and-fertility-sub-saharan-africa> und Ritchie, H. (2019, 15. Januar). India's population growth will come to an end: the number of children has already peaked. *Our World in Data*. Abgerufen am 27. Februar 2020, von <https://ourworldindata.org/indias-population-growth-will-come-to-an-end>
- ⁷Lutz, W. et al. (2018, Februar). Demographic and human capital scenarios for the 21st century. 2018 assessment for 201 countries (S. 64–83). *Europäische Kommission*. Abgerufen am 3. März 2020, von http://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/15226/1/lutz_et_al_2018_demographic_and_human_capital.pdf und Roser, M. & Ortiz-Ospina, E. (2018, 20. September). Literacy. *Our World in Data*. Abgerufen am 3. März 2020, von <https://ourworldindata.org/literacy>
- ⁸Bujard, M. (2015, 3. Juni). Folgen der dauerhaft niedrigen Fertilität in Deutschland. *Comparative Population Studies*, S. 53–86. doi: 10.12765/CPoS-2015-06de und Harding, R. (2020, 14. Januar). The costs of a declining population. *Financial Times*. Abgerufen am 3. März 2020, von <https://www.ft.com/content/c017334e-36bb-11ea-a6d3-9a26f8c3cba4>
- ⁹Bricker, D. & Ibbitson, J. (2019). *Empty Planet: The Shock of Global Population Decline*. London: Hachette.
- ¹⁰Cilliffo, A. & Ruiz, N. G. (2019, 17. Juni). World's population is projected to nearly stop growing by the end of the century. *Pew Research Center*. Abgerufen am 18. Februar 2020, von <https://www.pewresearch.org/fact-tank/2019/06/17/worlds-population-is-projected-to-nearly-stop-growing-by-the-end-of-the-century/> und Schulte von Drach, M. C. (2017, 3. Januar). Überbevölkerung: Wir werden viel zu viele. *Süddeutsche Zeitung*. Abgerufen am 19. Februar 2020, von <https://www.sueddeutsche.de/politik/ueberbevoelkerung-wir-werden-viel-zu-viele-1.3180810>
- ¹¹Berlin-Institut für Bevölkerung und Entwicklung (2019, 9. Juli). Wie viele werden wir in Zukunft sein? Abgerufen am 19. Februar 2020, von https://www.berlin-institut.org/newsletter/anzeige.html?tx_news_pi1%5Bnews%5D=613&tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx_news_pi1%5Baction%5D=detail&cHash=810aae50430633427818c7de337c8efe
- ¹²Randers, J. (2012, 9. Mai). The count-up to 2052: An overarching framework for action. *The Club of Rome EU-Chapter*. Abgerufen am 11. Februar 2020, von <https://www.clubofrome.eu/the-count-up-to-2052-an>

36 – Close the Loop: Die neue Wirtschaft ist zirkulär

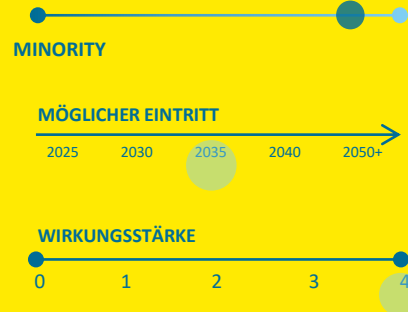
#CircularEconomy

Der größte Teil unserer Wirtschaft basiert auf dem Produktionsmodell „Take-Make-Waste“. Dadurch entstehen allein in Deutschland jährlich etwa 400 Mio. Tonnen Abfall.¹ Mit 56 % wird dem Stoffkreislauf, entweder durch Verbrennung oder durch Deponierung, mehr als die Hälfte der darin enthaltenen Ressourcen entzogen, der Rest kann dem Stoffkreislauf oft nur in niedriger Qualität zurückgeführt werden.² Oder anders betrachtet: Nur 14 % der in Deutschland genutzten Rohstoffe werden aus Abfällen generiert.³ Um langfristig ein Erschöpfen der Rohstoffe zu verhindern, muss sich unsere Art zu wirtschaften daher in naher Zukunft grundlegend verändern.⁴

Eine Orientierung an den Prinzipien der „Circular Economy“ – der zirkulären Wirtschaft – bietet die Chance, den Ressourcenverbrauch zu minimieren. Dafür müsste sich das Innovationshandeln neu ausrichten. Neben dem Kundennutzen und Wertschöpfungsaspekten würden auch die kreative Nutzung von vorhandenen Materialien, die Orientierung an der maximalen Lebensdauer von Produkten sowie die Rückgewinnung von Rohstoffen am Ende des Produktlebenszyklus im Vordergrund stehen. Die Produktentwicklung müsste Werkstoffe, die nicht recycelbar sind, zukünftig durch andere ersetzen, die nach ihrer Nutzung wieder zu neuen, hochwertigen Materialien aufbereitet werden können. Für die sehr abfallintensive Baubranche könnte dies bedeuten, verstärkt nachwachsende Materialien als Baustoff einzusetzen.⁵ Im Idealfall würde nach der Nutzung eines Rohstoffs eine neue Verwendung für ihn gefunden. Es gäbe keinen Nutzungszyklus von der Wiege bis zur Bahre, sondern unendliche, wechselnde Verwendungsformen: Auf die Wiege folgt eine neue Wiege („cradle to cradle“). Dafür müssten jedoch sowohl Produkthanbieter als auch VerbraucherInnen ihr Verhalten ändern. Aspekte wie die längere Lebensdauer von Produkten könnten im Design einen Bedeutungsgewinn erfahren und würden von VerbraucherInnen entsprechend nachgefragt. Ersatz- und Verschleißteile müssten austauschbar sein, um durch Reparaturen die Lebensdauer zu verlängern. Ähnlich wie bei Sharing- und Leasingmodellen im Mobilitätsbereich besteht die unternehmerische Herausforderung darin, neue Formen der Wertschöpfung zu erschließen und die zukünftige Rücknahme eines Produkts als Beginn eines neuen Wertschöpfungsprozesses zu sehen. Dies könnte zuträglich für die Wirtschaft sein. Niedrigere Rohstoff- und damit Produktpreise könnten sich positiv auf die Wirtschaftsleistung auswirken.⁶

Fragen für die Zukunft von #CircularEconomy

- Welche Preise könnten langlebige Produkte bzw. Serviceangebote in einer zirkulären Wirtschaft erzielen? Werden die EndverbraucherInnen diese akzeptieren und ihre Konsum- und Nutzungsmuster verändern?
- Was bedeuten längere Nutzungs- und Abschreibungszyklen sowie die Verlagerung zu Dienstleistungen für Wohlstand und Wachstum?
- Ein zirkuläres Modell wird Veränderungen im Denken und Handeln von Unternehmen erfordern. Wie könnten diese zu einem Paradigmenwechsel motiviert werden?
- Wer trägt die Verantwortung dafür, dass sich die Qualität der Abfalltrennung – eine Grundvoraussetzung für besseres Recycling – verbessert?



Minority vs. Consensus

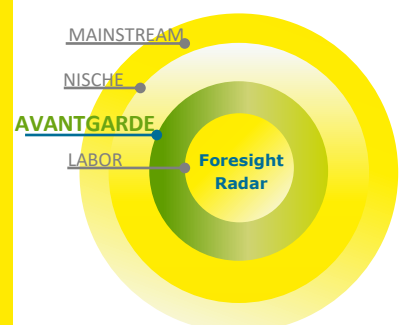
Auch konservative WirtschaftswissenschaftlerInnen sind sich weitgehend einig, dass ein lineares Wirtschaftsmodell in naher Zukunft an seine Grenzen stoßen wird.⁷ Auf der anderen Seite sind aktuell nur 8,6 % der globalen Wirtschaft zirkulär aufgestellt – Tendenz: rückläufig.⁸

Möglicher Eintritt

Weltweit finden sich in allen Wirtschaftsbereichen erfolgreiche Beispiele für zirkuläres Wirtschaften.⁹ Die EU hat außerdem Ziele für höhere Recyclingquoten bis zum Jahr 2035 definiert.¹⁰ Eine vollständige Umstrukturierung der Wirtschaft auf Zirkularität möchten die Niederlande bis zum Jahr 2050 erreicht haben (50 % bis 2030).¹¹

Wirkungsstärke

Durch die vollständige Schließung von Stoffkreisläufen könnten die zurzeit anfallenden, gewaltigen Abfallströme sowie Konflikte um Ressourcen minimiert werden. Dies erfordert allerdings eine fundamentale Umstellung aktueller Produktions- und Nutzungsparadigmen. Produktdesign, Produktion und Marketing müssten neu gedacht werden.¹²



Endnoten

- ¹Bundesverband der Deutschen Entsorgungs-, Wasser- und Rohstoffwirtschaft e. V. et al. (Hrsg.) (2018). Statusbericht der deutschen Kreislaufwirtschaft 2018. Einblicke und Aussichten. Abgerufen am 11. März 2020, von https://www.bvse.de/images/pdf/Nachrichten_2018/Statusbericht_2018_Ansicht_und_Druck.pdf
- ²De Wit, M. et al. (2020, Januar). The Circularity Gap Report 2020. When circularity goes from bad to worse: The power of countries to change the game. *Platform for Accelerating the Circle Economy*. Abgerufen am 11. März 2020, von https://assets.website-files.com/5e185aa4d27bcf348400ed82/5e26ead616b6d1d157ff4293_20200120%20-%20CGR%20Global%20-%20Report%20web%20single%20page%20-%20210x297mm%20-%20compressed.pdf
- ³Wilts, H. & von Gries, N. (2017, Januar). Der schwere Weg zur Kreislaufwirtschaft. *Gesellschaft, Wirtschaft, Politik*, S. 23–28. Abgerufen am 11. März 2020, von <https://www.budrich-journals.de/index.php/gwp/article/view/27432>
- ⁴Ellen MacArthur Foundation & McKinsey Center for Business and Environment (2015). Growth Within: a circular economy vision for a competitive Europe. Abgerufen am 11. März 2020, von <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/growth-within-a-circular-economy-vision-for-a-competitive-europe>; siehe auch das Themenblatt „Es wird schleimig: Algen als ultimative Allzweckwaffe“ und das Themenblatt „Von der Sandknappheit zum nachhaltigen (Hightech-)Bauen“
- ⁵Fortenbacher-Jahn, K. (2019). Kreislaufwirtschaft - Utopie oder Strategie? [Video]. *SWR 2*. Abgerufen am 11. März 2020, von <https://www.swr.de/swr2/leben-und-gesellschaft/Kreislaufwirtschaft-Utopie-oder-Strategie,av-o1139550-100.html>
- ⁶Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.) (2018, Juni). Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft. Forschungskonzept für eine kreislaufoptimierte Wirtschaftsweise. Abgerufen am 11. März 2020, von https://www.fona.de/medien/pdf/Ressourceneffiziente_Kreislaufwirtschaft.pdf
- ⁷SYSTEMIQ & Ellen MacArthur Foundation (2017). Achieving Growth Within. A €320-billion circular economy investment opportunity available to Europe up to 2025. Abgerufen am 11. März 2020, von <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Achieving-Growth-Within-20-01-17.pdf>
- ⁸Fortenbacher-Jahn, K. (2019). Kreislaufwirtschaft - Utopie oder Strategie? [Video]. *SWR 2*. Abgerufen am 11. März 2020, von <https://www.swr.de/swr2/leben-und-gesellschaft/Kreislaufwirtschaft-Utopie-oder-Strategie,av-o1139550-100.html>
- ⁹De Wit, M. et al. (2020, Januar). The Circularity Gap Report 2020. When circularity goes from bad to worse: The power of countries to change the game. *Platform for Accelerating the Circle Economy*. Abgerufen am 11. März 2020, von https://assets.website-files.com/5e185aa4d27bcf348400ed82/5e26ead616b6d1d157ff4293_20200120%20-%20CGR%20Global%20-%20Report%20web%20single%20page%20-%20210x297mm%20-%20compressed.pdf
- ¹⁰Ellen MacArthur Foundation (o.D.). Case studies. Bio-Pak. Closing the loop on single-use food packaging. Abgerufen am 11. März 2020, von <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/case-studies/>
- ¹¹Europäische Kommission (2019, 4. März). Kommission setzt Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft um. Abgerufen am 10. März 2020, von https://ec.europa.eu/commission/news/commission-delivers-circular-economy-action-plan-2019-mar-04_de
- ¹²The Ministry of Infrastructure and the Environment and the Ministry of Economic Affairs, also on behalf of the Ministry of Foreign Affairs and the Ministry of the Interior and Kingdom Relations (2016, September). A circular economy in the Netherlands by 2050. Abgerufen am 11. März 2020, von <https://hollandcircularhotspot.nl/wp-content/uploads/2019/02/AcircularconomyintheNetherlandsby2050-Summary.pdf>
- ¹³De Wit, M. et al. (2020, Januar). The Circularity Gap Report 2020. When circularity goes from bad to worse: The power of countries to change the game. *Platform for Accelerating the Circle Economy*. Abgerufen am 11. März 2020, von https://assets.website-files.com/5e185aa4d27bcf348400ed82/5e26ead616b6d1d157ff4293_20200120%20-%20CGR%20Global%20-%20Report%20web%20single%20page%20-%20210x297mm%20-%20compressed.pdf

37 – Alle für jeden – gemeinschaftlich gegen die vereinsamte Gesellschaft

#Gemeinsam

Nicht jeder, der allein ist, ist einsam. Doch Einsamkeit – das subjektive Gefühl der sozialen Isolation und unzureichender Sozialkontakte – greift gesellschaftlich um sich. Angesichts der hohen Zahlen in Großbritannien sprechen Politiker im Zusammenhang mit Einsamkeit gar von einer „silent epidemic“:¹ Fast 9 Mio. Briten sind betroffen. Im Jahr 2018 schuf die britische Regierung deshalb den weltweit ersten Posten einer Einsamkeitsministerin, um Menschen aus der Anonymität und Isolation zu holen.² Auch in Deutschland hat das Thema gesellschaftliche Brisanz erfahren. Studien zeigen, dass bis zu 15 % der Deutschen zumindest zeitweise unter Einsamkeit leiden. In dieser Gruppe sind nicht nur ältere Menschen. Bereits unter Jugendlichen fühlt sich jede vierte Person manchmal oder selten einsam.³ Dabei ist Einsamkeit wissenschaftlich wenig erforscht. Doch Indizien deuten darauf hin, dass unser digitaler Alltag, moderne Arbeitsformen wie mobiles Arbeiten, das Outsourcen von Arbeit infolge der Digitalisierung sowie die Vereinzelung in unseren Städten wie ein Brennglas auf Einsamkeitstendenzen wirken können.⁴

Um dieser Entwicklung entgegenzuwirken, könnte sich ein veränderter gesellschaftlicher Umgang als hilfreich erweisen. Wenn etwa Rahmenbedingungen, die die Teilhabe am täglichen sozialen Leben erleichtern und Menschen einander wieder näherbringen, verändert würden, könnten BürgerInnen aus Sicht von ExpertInnen zukünftig einerseits präventiv gegen Einsamkeit agieren und andererseits die Situation für Betroffene erleichtern.⁵ Dabei geht es nicht nur darum, zukünftig wieder mehr zufällige Kontakte zu erzeugen, etwa durch architektonische Kniffe bei der Gestaltung von Bibliotheken mit angrenzenden Cafés und Spielplätzen oder Gemeinschaftsflächen in Mehrgenerationenhäusern.⁶ Mit mehr Gestaltungsräumen auf allen kommunalen Ebenen ließe sich Einsamkeit in Zukunft für Jung und Alt gleichermaßen reduzieren. Ein größeres Sozialengagement junger Heranwachsender, etwa in Form von Sozialdiensten in Kirchen oder Pflegeeinrichtungen kann beiderseits das Einsamkeitsgefühl abschwächen. Ebenso verhält es sich mit aktiven Bürgerprogrammen, gezielten Gesprächs- und Aktivitätsplattformen zum Austausch mit Gleichaltrigen und generationenübergreifend.⁸ Professionelle, therapeutische Kuschelkurse könnten zukünftig im Präventionsprogramm der gesetzlichen Krankenkassen verankert werden.⁹ Nicht zuletzt könnte jeder Mensch präventiv für sich tätig werden, indem er Freundschaften auch abseits des Internets aktiv pflegt.¹⁰

Fragen für die Zukunft von #Gemeinsam

- Welche Folgen und Belastungen würde eine sich weiter vereinsamende Gesellschaft für das öffentliche Gesundheitssystem in Deutschland mit sich bringen?
- Welche Mindestanforderungen an persönlicher Kommunikation und direkter Interaktion müssen mobile Arbeitsplätze zukünftig bieten? Wie verändern sich Maßstäbe des Arbeitsschutzes oder die Definition „guter Arbeit“?
- Angenommen, weite Teile der Gesellschaft arrangieren sich mit ihrer Einsamkeit und Einzelgängertum setzt sich als Lebenskonzept durch. Welche Implikationen erwachsen daraus für unsere sozialen Sicherungssysteme, wie etwa das Generationenprinzip?



Minority vs. Consensus

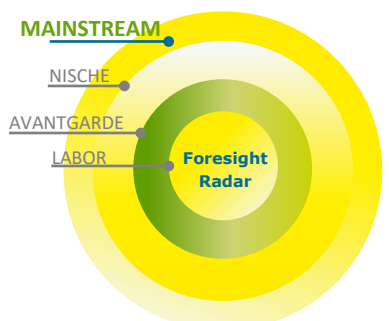
Unter den ExpertInnen ist die Wichtigkeit des Themas unbestritten. Einsamkeit hat oft nicht nur Auswirkungen auf das Wohlbefinden, sondern steht auch im Verdacht, unmittelbare Folgen für die körperliche Gesundheit und die Lebenserwartung der Betroffenen nach sich zu ziehen. Eine gesellschaftliche Enttabuisierung des Themas wäre ein wichtiger Meilenstein zur Erzeugung eines neuen Wir-Gefühls.¹¹

Möglicher Eintritt

Die Einsamkeit von Teilen der Gesellschaft ist bereits heute spürbar und könnte zukünftig weiter ansteigen. Ein Grund hierfür sind auch gesellschaftliche Entwicklungen, wie die zunehmende Urbanisierung und die fortschreitende Digitalisierung.

Wirkungsstärke

Es ist denkbar, dass sich zukünftig immer mehr Menschen in unserer Gesellschaft einsam fühlen. Dies brächte einerseits Folgen für die Betroffenen mit sich, aber auch für Wirtschaft und Gesellschaft. Medizinische Behandlungen und Therapien dauern teils lang und sind kostenintensiv. Zudem würden Betroffene im Fall einer Arbeitsunfähigkeit in den unter Fachkräftemangel leidenden Unternehmen fehlen.¹²



Endnoten

- ¹CBC News (2018, 17. Januar). U.K. names minister to tackle 'silent epidemic' of loneliness. Abgerufen am 28. Februar 2020, von <https://www.cbc.ca/news/health/u-k-minister-of-loneliness-1.4491655>
- ²GOV.UK (2018, 15. Oktober). PM launches Government's first loneliness strategy. [Pressemitteilung]. Abgerufen am 27. Februar 2020, von <https://www.gov.uk/government/news/pm-launches-governments-first-loneliness-strategy> und Hahn, M. (2019, 23. Dezember). Großbritannien. Ein Ministerium leistet Pionierarbeit. *Deutschlandfunk*. Abgerufen am 28. Februar 2020, von https://www.deutschlandfunk.de/grossbritannien-ein-ministerium-leistet-pionierarbeit.795.de.html?dram:article_id=455902
- ³Deutscher Bundestag (2019, 23. Mai). Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Dr. Andrew Ullmann, Michael Theurer, Renata Alt, weiterer Abgeordneter und der Fraktion der FDP – Drucksache 19/9880 –. Einsamkeit und die Auswirkung auf die öffentliche Gesundheit. Abgerufen am 27. Februar 2020, von <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/19/104/1910456.pdf> und D'Hombres, B. et al. (2018). Loneliness – an unequally shared burden in Europe*. *EU Science Hub - Joint Research Centre*. Abgerufen am 27. Februar 2020, von https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/fairness_pb2018_loneliness_jrc_i1.pdf
- ⁴Luhmann, M. & Hawkey, L. C. (2016). Age differences in loneliness from late adolescence to oldest old age. *Developmental Psychology*, 52(6), S. 943–959. Abgerufen am 27. Februar 2020, von <https://psycnet.apa.org/doiLanding?doi=10.1037%2Fdev000117> und Rövekamp, M. (2019, 24. Juni). Einsamkeit im Digitalen. Vernetzt – und doch allein. *Der Tagesspiegel*. Abgerufen am 27. Februar 2020, von <https://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/einsamkeit-im-digitalen-vernetzt-und-doch-allein/24458572.html>
- ⁵Merlot, J. & Weber N. (2018, 19. Januar). Sechs Mittel gegen Einsamkeit. *Der Spiegel*. Abgerufen am 5. März 2020, von <https://www.spiegel.de/gesundheit/psychologie/sechs-tipps-gegen-einsamkeit-a-1188691.html> und Weyrosta, J. (2020, 4. Januar). Alle für jeden. *Die Zeit*. Abgerufen am 5. März 2020, von <https://www.zeit.de/2020/02/einsamkeit-sozialer-pflichtdienst-junge-menschen-zusammenhalt/komplettansicht>
- ⁶City of Aarhus (2018). Active Citizenship Policy. Abgerufen am 28. Februar 2020, von <https://www.aarhus.dk/media/6603/policy-for-active-citizenship.pdf>; Klinkhammer, G. (2011). Mehrgenerationenhäuser: Gemeinsam statt einsam. *Deutsches Ärzteblatt*, 108(37). Angerufen am 28. Februar 2020, von <https://www.aerzteblatt.de/archiv/105906/Mehrgenerationenhaeuser-Gemeinsam-statt-einsam> und Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (2018). Bundesprogramm Mehrgenerationenhaus. Abgerufen am 3. März 2020, von https://www.mehrgenerationenhaeuser.de/fileadmin/user_upload/0014_MGH_de_180718ub.pdf
- ⁸Drinkuth, K. (2018, 2. März). Schlimme Krankheit Einsamkeit. *Die Welt*. Abgerufen am 28. Februar 2020, von <https://www.welt.de/gesundheit/psychologie/article174119846/Megatrend-Schlimme-Krankheit-Einsamkeit.html>; Berlin-Institut für Bevölkerung und Entwicklung & Körber-Stiftung (2019, November). (Gem)einsame Stadt? Kommunen gegen soziale Isolation im Alter. Abgerufen am 28. Februar 2020, von https://www.berlin-institut.org/fileadmin/user_upload/Gemeinsame_Stadt/Gemeinsame_Stadt_Online.pdf und Pomplitz, C. (2018, 25. März). Kuschneln gegen Depression. Was tun gegen Einsamkeit? *Mitteldeutscher Rundfunk*. Abgerufen am 5. März 2020, von <https://www.mdr.de/sachsen-anhalt/halle/halle/studentenprojekt-einsamkeit-100.html>
- ⁹Deutsche Welle (2018, 27. September). Einsamkeit – das neue Gesellschaftsproblem? Abgerufen am 25. März 2020, von <https://www.dw.com/de/einsamkeit-das-neue-gesellschaftsproblem/av-45661734>
- ¹⁰Franck, A. (2019, 26. April). Immer mehr Einsame. So sehr kann uns Einsamkeit krank machen. *Quarks*. Abgerufen am 25. März 2020, von <https://www.quarks.de/gesellschaft/psychologie/so-sehr-kann-uns-einsamkeit-krank-machen/>
- ¹¹Hunt, M. (2018). No more Fomo: Limiting Social Media Decreases Loneliness And Depression. *Journal of Social and Clinical Psychology*. doi: 10.1521/jscp.2018.37.10.751 und Bound Alberti, F. (2018, 27. Juli). This "Modern Epidemic": Loneliness as an Emotion Cluster and a Neglected Subject in the History of Emotions. *Emotion Review*, 10(3), S. 242–254. Abgerufen am 28. Februar 2020, von <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1754073918768876>
- ¹²Jacob, L., Haro, J. M. & Koyanagi, A. (2019, 1. Mai). Relationship between living alone and common mental disorders in the 1993, 2000 and 2007 National Psychiatric Morbidity Surveys. *PLOS ONE*, 14(5). Abgerufen am 28. Februar 2020, von <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0215182>

38 – Kampf gegen Krebs – die Zukunft der Krebsdiagnostik und -therapie

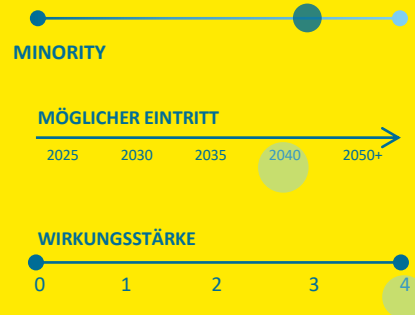
#XgegenKrebs

Jährlich wird bei etwa 480.000 Menschen in Deutschland Krebs diagnostiziert. Er entsteht, wenn unser Immunsystem sich fehlerhaft teilende Zellen nicht mehr erkennt und daher auch nicht abwehrt. Bei etwa einem Viertel aller im Jahr 2016 verstorbenen Deutschen war dies der Fall. Damit ist Krebs immer noch eine der häufigsten Todesursachen weltweit.¹ Dabei ist die Krankheit schon lange nicht mehr ein vorrangiges Problem der prosperierenden Industrienationen. ExpertInnen der WHO prognostizieren bei allen diagnostischen und therapeutischen Fortschritten eine globale Zunahme der Neuerkrankungen bis zum Jahr 2040 auf schätzungsweise 29 bis 37 Mio. pro Jahr.² Die Überlebenswahrscheinlichkeit ist dabei stark vom Wohlstandsniveau abhängig. So fordert Krebs selbst bei vermeintlich guten Heilungschancen in Afrika mittlerweile mehr Tote als Aids, Malaria und Tuberkulose zusammen.³

Die Vielfalt der Ursachen und die Unterschiedlichkeit der Krankheitsverläufe machen ein universelles Vorgehen unwahrscheinlich. Die Möglichkeiten, in Zukunft noch gezielter die Art der Krebserkrankung und unterschiedliche Therapieansätze aufeinander abstimmen zu können, wecken bei ForscherInnen und PatientInnen Interesse und Hoffnung. Die Chancen steigen, bestimmte Krebsarten frühzeitig mittels Liquid-Biopsy-Diagnostik im Blut der PatientInnen nachweisen und gleichzeitig deren Therapierbarkeit analysieren zu können.⁴ In der Krebsdiagnostik wird künstliche Intelligenz ÄrztInnen verstärkt unterstützen.⁵ In der Therapie könnten sogenannte Immuncheckpoint-Inhibitoren zukünftig dazu verwendet werden, die Blindheit unseres Immunsystems gegenüber Tumorzellen aufzuheben, um so die körpereigene Abwehr dazu anzuregen, die mutierten Zellen wieder eigenständig zu bekämpfen.⁶ Eine ähnliche Art der Reaktivierung könnte auch mithilfe der Genom-Editierung CRISPR/Cas9 erfolgen. Die Zelloberfläche der T-Zellen des Immunsystems ließe sich so verändern, dass diese die Tumorzellen wieder angreifen.⁷ Mithilfe der molekularen Diagnostik wird sich die Therapie von diagnostizierten Karzinomen, etwa bei Brust-, Lungenkrebs oder Leukämie, spezifischer und effizienter gestalten lassen, wodurch eine individuellere Behandlung ermöglicht wird.⁸ Diese hochindividualisierten Therapieansätze werden in einigen Jahren voraussichtlich durch Advanced Therapy Medicinal Products (ATMP) unterstützt werden. Stark spezialisierte, chemisch-synthetische Wirkstoffe in oder aus lebenden Zellen und Gewebe könnten dabei spezifische Abwehraufgaben im Körper übernehmen.⁹

Fragen für die Zukunft von #XgegenKrebs

- Was wäre, wenn sich eine Vielzahl an Krebserkrankungen zukünftig durch noch stärker individualisierte Therapien heilen ließe? Welche finanziellen Folgen hätte dies für das bestehende Gesundheitssystem?
- Wie könnten sich die regulatorischen Rahmenbedingungen vor dem Hintergrund zunehmend individualisierter Therapien, etwa bei ATMP, im Zielkonflikt einer zeitkritischen Behandlung zukünftig ändern, ohne die Sicherheit der PatientInnen zu gefährden?
- Wie können verstreut und unstrukturiert vorliegende Daten künftig so zusammengeführt werden, dass alle MedizinerInnen darauf zugreifen können? Wie könnten Transparenz, Nachvollziehbarkeit der Diagnostik und der Schutz der Daten der PatientInnen in Einklang gebracht werden?



Minority vs. Consensus

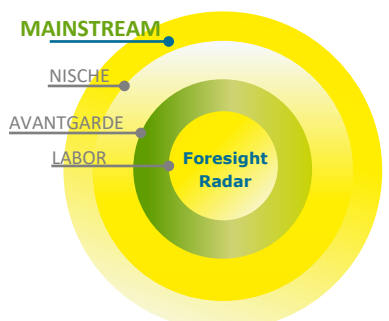
Die ExpertInnen sind sich einig, dass es im Kampf gegen Krebs kein Allheilmittel geben wird. Doch mit einer noch stärker personalisierten Krebsmedizin und der Weiterentwicklung technologischer Methoden und Netzwerke, die Forschungsergebnisse in die Umsetzung bringen, kann die Krankheit weiter eingedämmt werden.¹⁰

Möglicher Eintritt

Eine weitreichende Therapie gegen eine Vielzahl an Krebserkrankungen ist schon heute möglich. Zukünftig könnte die Behandlung erkrankter PatientInnen so weit spezialisiert und an die Spezifika der Betroffenen und die Art des Krebses angepasst werden, dass eine individualisierte Therapie zur stärksten Waffe gegen Krebs wird.¹¹

Wirkungsstärke

Etwa 35 % aller KrebspatientInnen in Deutschland sind im berufstätigen Alter. Eine rasche und erfolgreiche Therapie könnte in Deutschland somit unmittelbare Auswirkungen auf die ökonomische Leistungsfähigkeit der Gesellschaft haben sowie andernorts, etwa in Afrika, die Fachkräfte von morgen retten.¹² Dies hätte auch Auswirkungen auf das familiäre Umfeld, das oft die Pflege der Betroffenen übernimmt.



Endnoten

- ¹Zentrum für Krebsregisterdaten (2016). Krebs gesamt. *Zentrum für Krebsregisterdaten*. Abgerufen am 20. Februar 2020, von https://www.krebsdaten.de/Krebs/DE/Content/Krebsarten/Krebs_gesamt/krebs_gesamt_node.html
- ²Deutsches Ärzteblatt (2020, 4. Februar). Krebs: Warnung vor steigenden Erkrankungszahlen, Kampfansage der EU. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/109123/Krebs-Warnung-vor-steinigenden-Erkrankungszahlen-Kampfansage-der-EU>
- ³Stewart, B. W., Weiderpass, E. & Wild, C. P. (2020). World Cancer Report: Cancer Research for Cancer Prevention. *International Agency for Research on Cancer, World Health Organisation*. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://shop.iarc.fr/products/world-cancer-report-cancer-research-for-cancer-prevention-pdf> und Nickoleit, K. (2019, 23. Februar). Afrikas Krebs epidemie - Der größte Killer. [Audiodatei]. *Deutschlandfunk*. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://open.spotify.com/episode/18ecGdeeDiyVRuFLcavYm?si=jAn69WcoRiOX3FuWmJPCsg>
- ⁴Junqueira-Neto, S. et al. (2019, 15. Februar). Liquid Biopsy beyond Circulating Tumor Cells and Cell-Free DNA. *Acta Cytologica*, 63(6), S. 479–488. doi: 10.1159/000493969 und Norddeutscher Rundfunk (2019, 2. Dezember). Liquid Biopsy weist Krebszellen im Blut nach [Video]. Abgerufen am 7. Februar 2020, von <https://www.ndr.de/fernsehen/sendungen/visite/Liquid-Biopsy-weist-Krebszellen-im-Blut-nach,visite17526.html>
- ⁵Till, U. (2020, 4. Februar). Künstliche Intelligenz im Kampf gegen Krebs. *SWR Wissen*. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://www.swr.de/wissen/Medizin-Kuenstliche-Intelligenz-im-Kampf-gegen-Krebs,ki-krebs-100.html> und Bundesministerium für Bildung und Forschung (2020). Nationale Dekade gegen Krebs. Krebsforschung – eine Investition für das Leben. Abgerufen am 20. Februar 2020, von https://www.bmbf.de/files/5_KrebsforschungUeberblick_BMBF_NDK_Pressekit_2020.pdf
- ⁶Marschalek, R. (2018). Immunologie der Checkpoint-Inhibitoren. *Pharmakon* (6), S. 422–426. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://www.dphg.de/aktivitaeten/publikationen/pharmakon-archiv/pharmakon-62018-immun-checkpoint-inhibitoren/>
- ⁷Winckler, T. (2017). Genom-Editierung mit dem CRISPR-Cas9-System. *Pharmakon* (4), S. 249–257.; Lange, M. (2020, 7. Februar). Crispr gegen Krebs: Getuntes Immunsystem soll Tumorzellen angreifen. [Audiodatei]. *Deutschlandfunk*. Abgerufen am 7. Februar 2020, von <https://www.ardaudiothek.de/forschung-aktuell/crispr-gegen-krebs-getuntes-immunsystem-soll-tumorzellen-angreifen/71796896> und siehe auch das Themenblatt „Der bessere Mensch: Zwischen Therapie, Optimierung und Enhancement“
- ⁸Gottfried, E. (2019, 11. August). Molekulare Diagnostik. Markersucher in und auf Tumorzellen. *Pharmazeutische Zeitung*. Abgerufen am 7. Februar 2020, von <https://www.pharmazeutische-zeitung.de/markersuche-in-und-auf-tumorzellen/>
- ⁹Bundesverband der Pharmazeutischen Industrie e.V. (2019, 10. April). Hintergrund. Arzneimittel für neuartige Therapien (ATMP) - Zulassungsrechtliche Konzepte und rechtliche Vorgaben. Abgerufen am 21. Februar 2020, von <https://www.bpi.de/de/nachrichten/detail/arsneimittel-fuer-neuartige-therapien-atmp-zulassungsrechtliche-konzepte-und-rechtliche-vorgaben> und European Medicines Agency (o.D.). Advanced therapy medicinal products: Overview. Abgerufen am 21. Februar 2020, von <https://www.ema.europa.eu/en/human-regulatory/overview/advanced-therapy-medicinal-products-overview>
- ¹⁰Reckter, B. (2018, 1. März). Die Zukunft der Krebsforschung. *VDI nachrichten*. Abgerufen am 21. Februar 2020, von <https://www.vdi-nachrichten.com/technik/die-zukunft-der-krebsforschung/> und Bundesministerium für Gesundheit (2019). Gemeinsame Erklärung. Nationale Dekade gegen Krebs. 2019–2029. Abgerufen am 20. Februar 2020, von https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Downloads/N/Nationale_Dekade_gegen_Krebs/Nationale-Dekade-gegen-Krebs_Gemeinsame-Erklaerung.pdf
- ¹¹Schuster, N. (2019, 26. Juni). ATMP - Herausforderungen, Chancen und Risiken. *Pharmazeutische Zeitung*. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://www.pharmazeutische-zeitung.de/herausforderungen-chancen-und-risiken/> und Mull, A. (2019, 25. Juni). The Two Technologies Changing the Future of Cancer Treatment. *The Atlantic*. Abgerufen am 21. Februar 2020, von <https://www.theatlantic.com/health/archive/2019/06/immunotherapies-make-cancer-treatment-less-brutal/592378/>
- ¹²Ärztezeitung (2018, 2. Februar). Was bedeutet Krebs für Mensch und Gesellschaft? Abgerufen am 21. Februar 2020, von <https://www.aerztezeitung.de/Medizin/Was-bedeutet-Krebs-fuer-Mensch-und-Gesellschaft-222905.html>

39 – Die bargeldlose Gesellschaft: Fluch oder Segen?

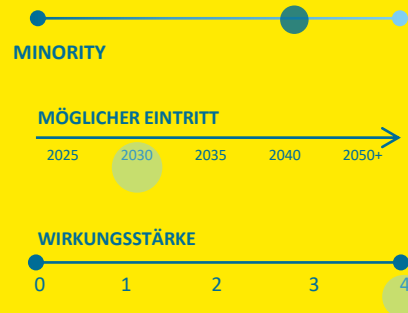
#BargeldloseGesellschaft

Weltweit finden sich Signale für eine Abkehr vom Bargeld hin zu einem verstärkten Einsatz von Kartenzahlung, mobilen Peer-to-Peer-Zahlungen (P2P), die die sofortige Überweisung von Privatperson zu Privatperson über das Smartphone ermöglichen (z. B. PayPal, Swish oder Apple Pay), oder virtuellen Währungen wie Bitcoin und Libra.¹ Neue Regularien wie die EU-Richtlinie PSD2, die verstärkt Online- und Kartenzahlungen regelt, und der Vorstoß von immer mehr und vor allem im Finanzgeschäft unkonventionelleren Playern, z. B. Apple oder Google, kurbeln den Wettbewerb an.² Im Jahr 2019 sank der Bargeldanteil am Einzelhandelsumsatz in Deutschland erstmals auf unter 50 %.³

Setzt sich dieser Trend fort, könnten auch in Deutschland zukünftig immer weniger Geschäfte Bargeld annehmen, so wie es sich bereits in Großbritannien und Schweden abzeichnet. Vor allem Cafés und Restaurants könnten sich dadurch die Zeit für Abrechnungen und den Weg zur Bank sparen und sich gleichzeitig vor Überfällen schützen. Nebenbei würden sie davon profitieren, dass Menschen bei bargeldlosen Transaktionen dazu neigen, mehr Geld auszugeben.⁴ Die Eindämmung krimineller Geschäfte und die Reduktion von Schwarzarbeit sind wesentliche Argumente von BefürworterInnen einer kompletten Abschaffung des Bargeldes – neben einem bequemeren, schnelleren, sicheren und sogar hygienischeren Zahlungsverkehr.⁵ Gegenstimmen sehen jedoch das Grundrecht der informationellen Selbstbestimmung in Gefahr und gehen davon aus, dass sich die Kriminalität lediglich in den digitalen Raum verlagern wird. Kriminelle würden neue Verschleierungsmechanismen entwickeln und z. B. Kryptowährungen für Bezahlungen nutzen.⁶ Außerdem zeigen Länder mit einer Vorreiterrolle, dass andere Delikte wie Identitätsraub künftig verstärkt zum Problem werden könnten.⁷ Gleichzeitig würde das System verwundbar gegenüber Disruptionen: Großflächige Strom- oder Internetausfälle würden dazu führen, dass keinerlei Käufe mehr getätigt werden könnten.⁸ Aber auch ohne eine formale Abschaffung des Bargeldes wird es sich für Banken in Zukunft immer weniger lohnen, Filialen und Bankautomaten zu unterhalten. Diese Funktion könnte zunehmend vom Einzelhandel übernommen werden, denn Start-ups wie Barzahlen sehen weiterhin einen Markt im Bargeldgeschäft: Sie bieten die Möglichkeit an, auch Online-Einkäufe bar in Partnergeschäften zu bezahlen. Zielgruppe sind vor allem Menschen, die keinen Zugang zu Kreditkarten haben: Ältere, Jugendliche und Menschen mit niedrigem Einkommen.⁹

Fragen für die Zukunft von #BargeldloseGesellschaft

- Wie kann sichergestellt werden, dass NutzerInnen von bargeldlosen Zahlungsmitteln über Risiken und die Weiterverwendung ihrer Daten aufgeklärt werden?
- Mit welchen Vorkehrungen könnte es gelingen, ältere BürgerInnen oder andere Gruppen ohne Kreditkartenzugang in Rahmen einer bargeldlosen Gesellschaft nicht vom Konsum auszuschließen?
- Welche Formen neuer Cyberkriminalität könnten in einer bargeldlosen Gesellschaft auftreten und welche Auswirkungen hätte dies?



Minority vs. Consensus

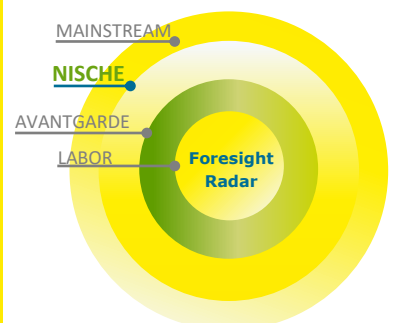
Über die unaufhaltsame Zunahme des bargeldlosen Zahlungsverkehrs sind sich verschiedene ExpertInnen und Unternehmen einig. Dennoch gibt es auch kritische Stimmen, die von einer vollkommen bargeldlosen Gesellschaft abraten.¹⁰

Möglicher Eintritt

Studien gehen davon aus, dass es in Schweden bis 2023 kein Bargeld mehr geben wird. 50 % der Banken arbeiten dort bereits bargeldlos. In Deutschland gehen Bargeldtransaktionen stetig zurück, während sich kontaktloses Bezahlen und mobiles Zahlen zunehmender Beliebtheit erfreuen – das Marktvolumen im Jahr 2020 wird auf rund 500 Mio. Euro geschätzt. Vor allem Jüngere nutzen bargeldlose Systeme immer häufiger.¹¹

Wirkungsstärke

Aus dem alltäglichen Leben ist das Bezahlen von Produkten mit einer akzeptierten Währung nicht wegzudenken. Ein bargeldloser Zahlungsverkehr würde uneingeschränkt die gesamte Bevölkerung und Wirtschaft (be)treffen. Australien testet in Pilotprojekten die automatische, digitale Reglementierung von Sozialgeldern, die für bestimmte Produkte (z. B. Alkohol) gesperrt sind.¹²



Endnoten

- ¹Jetzke, T. & Richter, S. (2017, Mai). Welt ohne Bargeld – Veränderung der klassischen Bezahl- und Bankensysteme. Themenkurzprofil Nr. 16. *Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB)*. Abgerufen am 12. Februar, von <https://www.tab-beim-bundestag.de/de/pdf/publikationen/themenprofile/Themenkurzprofil-016.pdf>
- ²Deutsche Bundesbank (o.D.). PSD2. Abgerufen am 12. Februar, von <https://www.bundesbank.de/de/aufgaben/unbarer-zahlungsverkehr/psd2/psd2-775434> und e-tailment (2019, 31. Oktober). Studie. Banken vs. FinTech-Unternehmen: Wer gewinnt im Payment-Markt? Angerufen am 12. Februar 2020, von <https://etailment.de/news/stories/ecc-studie-payment-2019-22645>
- ³Seibel, K. (2019, 7. Mai). Die deutsche Liebe zum Bargeld verblasst – wegen nur einer Karte. *Die Welt*. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://www.welt.de/wirtschaft/article193063435/Zahlungsmittel-Karte-schlaegt-in-Deutschland-erstmal-Bargeld.html>
- ⁴Blees, C. (2019, 17. Dezember). Die Zukunft des Bargelds. Cash me if you can. *Deutschlandfunk Kultur*. Abgerufen am 22. März 2020, von https://www.deutschlandfunkkultur.de/die-zukunft-des-bargelds-cash-me-if-you-can.976.de.html?dram:article_id=466019
- ⁵Lobe, A. (2018, 24. August). Wer das Bargeld abschafft, schafft die Menschlichkeit ab. *Süddeutsche Zeitung*. Abgerufen am 12. Februar, von <https://www.sueddeutsche.de/kultur/digitalisierung-wer-das-bargeld-abschafft-schafft-die-menschlichkeit-ab-1.4101868>
- ⁶Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hrsg.) (2017, 9. Februar). Zur Diskussion um Bargeld und die Null-Zins-Politik der Zentralbank. Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats beim Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Abgerufen am 23. März 2020, von https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Ministerium/Veroeffentlichung-Wissenschaftlicher-Beirat/gutachten-wissenschaftlicher-beirat-gutachten-diskussion-um-bargeld.pdf?__blob=publicationFile&v=9
- ⁷Gold.de (o.D.). Bargeldabschaffung: Diskussion und Hintergründe. Abgerufen am 12. Februar, von <https://www.gold.de/bargeldabschaffung/> und Bigalke, S. (2018, 4. Juni). Das komplizierte Leben ohne Bargeld. *Süddeutsche Zeitung*. Abgerufen am 22. März 2020, von <https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/schweden-das-komplizierte-leben-ohne-bargeld-1.4001354-2>
- ⁸ARD Audiothek (2020, 3. März). Der tagesschau Zukunfts-Podcast - mal angenommen. Was wäre, wenn wir Bargeld abschaffen? [Podcast]. Abgerufen am 22. März 2020, von <https://www.ardaudiothek.de/der-tagesschau-zukunfts-podcast-mal-angenommen/was-waere-wenn-wir-bargeld-abschaffen-blick-in-die-zukunft/72757916> und Krol, B. (2019, 9. Juli). Das Ende des Bargelds? *SWR2 Wissen*. Abgerufen am 22. März 2020, von <https://www.swr.de/swr2/wissen/broadcastcontrib-swr-16884.html>
- ⁹Barzahlen (o.D.). Smart ways for cash. Abgerufen am 22. März 2020, von <https://www.barzahlen.de/?lang=de-bz>
- ¹⁰Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hrsg.) (2017, 9. Februar). Zur Diskussion um Bargeld und die Null-Zins-Politik der Zentralbank. Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats beim Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Abgerufen am 23. März 2020, von https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Ministerium/Veroeffentlichung-Wissenschaftlicher-Beirat/gutachten-wissenschaftlicher-beirat-gutachten-diskussion-um-bargeld.pdf?__blob=publicationFile&v=9
- ¹¹Blenk, K. (2018, 17. Januar). Schweden schafft das Bargeld ab. Und alles begann mit Bankräubern. *Orange by Handelsblatt*. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://orange.handelsblatt.com/artikel/38375>; Oliver Wyman (2019, 26. Mai). Mobile Payment in Deutschland: dieses Jahr gelingt der Durchbruch [Pressemitteilung]. Abgerufen am 12. Februar 2020, von https://www.oliverwyman.de/content/dam/oliverwyman/v2-de/publications/2019/mai/20190509_OliverWyman_PM_Mobile_Payment.pdf und Beutin, N. et al. (2014). Mobile payment market in Deutschland 2020. Marktpotenzial und Erfolgsfaktoren. *PricewaterhouseCoopers*. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <http://docplayer.org/1153023-Mobile-payment-in-deutschland-2020.html>
- ¹²Sell, S. (2019, 5. Oktober). Australien und der Versuch, das Verhalten von Sozialhilfeempfängern über ein bargeldloses Gängelband zu steuern. Abgerufen am 12. Februar, von <https://aktuelle-sozialpolitik.de/2019/10/05/australien-und-bargeldlose-verhaltenssteuerung/>

40 – Schönes neues Klima: Wege zur Kühlung der Welt

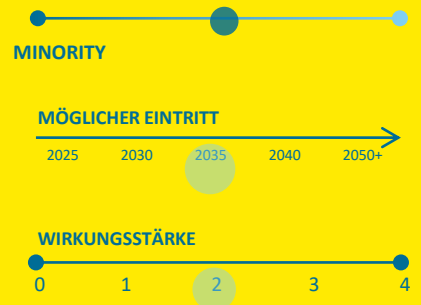
#Geoengineering

Das 1,5-Grad-Ziel zur Begrenzung des globalen Temperaturanstiegs ist voraussichtlich nicht allein durch die Reduktion der Emissionen zu erreichen.¹ Eine Handlungsoption bietet sich durch Geoengineering, d. h. Eingriffe mit technischen Mitteln in geochemische oder biogeochemische Kreisläufe der Erde. Sowohl China als auch die USA investieren aktuell massiv in die Erforschung von Geoengineering und hoffen, damit die Folgen des Klimawandels mildern zu können.²

Für die zukünftige Anwendung stehen zwei grundsätzliche Ansätze zur Diskussion: Carbon Dioxid Removal (CDR) und Radiation Management (RM). CDR umfasst alle Maßnahmen, mit denen sich CO₂ aus der Atmosphäre entziehen ließe. Dabei könnten natürliche Phänomene der CO₂-Bindung, wie bei der Aufforstung oder Gesteinsverwitterung, genutzt oder das CO₂ direkt aus der Luft gefiltert werden. Auf diese Weise könnten der Luft künftig Treibhausgase entzogen werden – Negativemissionen wären die Folge. Aber alle bekannten Ansätze werden ihren Preis haben: Kernprobleme in der Anwendung wären Flächenkonflikte mit der Lebensmittelproduktion, Überstrapazierung natürlicher Ressourcen und negative Folgen für die Biodiversität.³ Auch die Lagerung von CO₂, das der Luft direkt entzogen wird, könnte sich als problematisch erweisen. Zur Debatte für die künftige Lagerung verpresster Klimagase stehen alte Öl- oder Gasfelder in Norwegen, die Technologien zur Abscheidung des Gases müssten jedoch noch deutlich effizienter und günstiger werden, um sie in der Breite betreiben zu können.⁴ Deutlich schneller könnten Instrumente zum Radiation Management umgesetzt werden, das bei der Sonneneinstrahlung ansetzt. Minderte man ihren Einfluss, würde die Erde wie durch einen Sonnenschirm gekühlt. Ein Weg, diesen Schirm zukünftig zu spannen, böte das Züchten künstlicher Wolken. Schätzungen zufolge könnte ihre Rückstrahlkraft bis zu 35 % der derzeitigen Treibhausgaswirkung von CO₂ kompensieren. Noch weitreichender wäre das Ausbringen von reflektierenden Partikeln (Aerosole) in der Stratosphäre. Die Folgen solcher Eingriffe in ein hochkomplexes System wie das Weltklima wären nur schwer absehbar: Auch wenn die Auswirkungen der unzureichenden globalen Anstrengungen im Klimaschutz schon regional immer spürbarer werden – Geoengineering könnte nicht (nur) lokal wirken, sondern das gesamte Weltklima beeinflussen.⁵

Fragen für die Zukunft von #Geoengineering

- Sollte sich in den kommenden Jahren herausstellen, dass die Reduktionsziele trotz aller Bemühungen nicht mit aktuellen Maßnahmen erreicht werden können, welche rechtlichen, gesellschaftlichen und technologischen Voraussetzungen müssen für den Einsatz von Geoengineering geschaffen sein?
- Wie müsste ein internationales Regime zum künftigen Einsatz oder Verbot von Maßnahmen des Climate Engineering aussehen?
- Welche Folgen hätte eine unilaterale Anwendung von Geoengineering-Maßnahmen auf die Verschiebung des Weltklimas und damit auf das politische Gleichgewicht?



Minority vs. Consensus

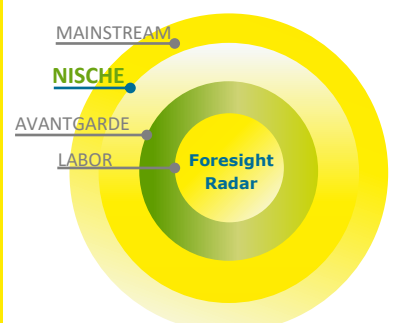
Aktuelle Klimamodelle gehen davon aus, dass die Klimaziele nur noch mithilfe von Methoden des Geoengineering erreichbar sind.⁶ Aufgrund der schwer absehbaren Folgen für das gesamte Weltklima warnen aber viele AkteurInnen aus Wissenschaft und Gesellschaft vor dem Einsatz.⁷

Möglicher Eintritt

Die Internationale Energieagentur geht in ihren Klimamodellen davon aus, dass bis ins Jahr 2050 Kapazitäten für die Lagerung von jährlich 6 Mrd. Tonnen CO₂ geschaffen werden müssen, um die Pariser Klimaziele zu erreichen.⁸ Der Einsatz entsprechender CDR-Technologien müsste stufenweise aufgebaut und in den Jahren zuvor vorbereitet werden.

Wirkungsstärke

Je nach angewandter Technik würde sich der Wirkungsgrad erheblich unterscheiden. Während RM kurzfristig und effektiv die Temperatur senken könnte, würde CDR an der Wurzel ansetzen und daher auch weiteren Auswirkungen hoher CO₂-Emissionen, wie der Versauerung der Meere, entgegenwirken. Von Nachteil ist allerdings, dass sich die Wirkung von CDR erst nach ca. zehn bis 15 Jahren entfaltet.⁹



Endnoten

- ¹Masson-Delmotte, V. et al. (2018). Summary for Policymakers. In Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. *Intergovernmental Panel on Climate Change*. Abgerufen am 9. Dezember 2019, von https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/05/SR15_SPM_version_report_LR.pdf
- ²Fischermann, T. & Yang, X. (2019, 2. Dezember). Rettung auf Chinesisch. *Die Zeit*, S. 4.
- ³Schwerpunktprogramm 1689 der Deutschen Forschungsgemeinschaft „Climate Engineering: Risks, Challenges, Opportunities?“ (Hrsg.) (2019). Climate Engineering. Risks, Challenges, Opportunities? Climate Engineering und unsere Klimaziele - eine überfällige Debatte. Abgerufen am 5. Dezember 2019, von <https://www.spp-climate-engineering.de/index.php/Downloads.html>; Waltz, M. (2018, 2. September). Zu riskant oder unumgänglich? Geoengineering im Kampf gegen den Klimawandel. *Deutschlandfunk*. Abgerufen am 9. Dezember 2019, von https://www.deutschlandfunk.de/zu-riskant-oder-unumgaenglich-geoengineering-im-kampf-gegen-724.de.html?dram:article_id=427065 und Caviezel, C. & Revermann, C. (2014). Climate Engineering. Endbericht zum TA-Projekt »Geoengineering«. TAB-Arbeitsbericht Nr. 159, S. 37–45. *Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB)*. Abgerufen am 27. Februar 2020, von <https://www.tab-beim-bundestag.de/de/pdf/publikationen/berichte/TAB-Arbeitsbericht-ab159.pdf>
- ⁴Asendorpf, D. (2018, 8. August). Treibhausgase: „Wir könnten alle Emissionen aufnehmen“. *Zeit Online*. Abgerufen am 27. Februar 2020, von <https://www.zeit.de/2018/33/treibhausgase-kohlendioxid-norwegen-equinor-co2-lagerung/komplettansicht> und siehe auch das Themenblatt „Vom Klimakiller zum Wertstoff – CO₂ als Rohstoff“
- ⁵Schwerpunktprogramm 1689 der Deutschen Forschungsgemeinschaft „Climate Engineering: Risks, Challenges, Opportunities?“ (Hrsg.) (2019). Climate Engineering. Risks, Challenges, Opportunities? Climate Engineering und unsere Klimaziele - eine überfällige Debatte. Abgerufen am 5. Dezember 2019, von <https://www.spp-climate-engineering.de/index.php/Downloads.html>; Caviezel, C. & Revermann, C. (2014). Climate Engineering. Endbericht zum TA-Projekt »Geoengineering«. TAB-Arbeitsbericht Nr. 159, S. 37–45. *Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB)*. Abgerufen am 27. Februar 2020, von <https://www.tab-beim-bundestag.de/de/pdf/publikationen/berichte/TAB-Arbeitsbericht-ab159.pdf> und siehe auch das Themenblatt „Den Extremen trotzen: Hitzeresiliente und -adaptive Städte“
- ⁶Masson-Delmotte, V. et al. (2018). Summary for Policymakers. In Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. *Intergovernmental Panel on Climate Change*. Abgerufen am 9. Dezember 2019, von https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/05/SR15_SPM_version_report_LR.pdf
- ⁷Beck, S., Mahony, M. & Hulme, M. (2018, 21. August). The IPCC and the new map of science and politics. *WIREs Climate Change*, 9(6). Abgerufen am 9. Dezember 2019, von <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/wcc.547>; Bellamy, R., & Osaka, S. (2019, 9. Dezember). Unnatural climate solutions? *Nature Climate Change*, 10, S. 98–99. Abgerufen am 9. Dezember 2019, von <https://www.nature.com/articles/s41558-019-0661-z> und Boettcher, M. & Schäfer, S. (2017, 18. Januar). Reflecting upon 10 years of geoengineering research: Introduction to the Crutzen + 10 special issue: Introduction: Crutzen +10 Special Issue. *Earth's Future*, 5(3), S. 266–277. Abgerufen am 9. Dezember 2019, von <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/2016EF000521>
- ⁸Schwerpunktprogramm 1689 der Deutschen Forschungsgemeinschaft „Climate Engineering: Risks, Challenges, Opportunities?“ (Hrsg.) (2019). Climate Engineering. Risks, Challenges, Opportunities? Climate Engineering und unsere Klimaziele - eine überfällige Debatte. Abgerufen am 5. Dezember 2019, von <https://www.spp-climate-engineering.de/index.php/Downloads.html>
- ⁹Schwerpunktprogramm 1689 der Deutschen Forschungsgemeinschaft „Climate Engineering: Risks, Challenges, Opportunities?“ (Hrsg.) (2019). Climate Engineering. Risks, Challenges, Opportunities? Climate Engineering und unsere Klimaziele - eine überfällige Debatte. Abgerufen am 5. Dezember 2019, von <https://www.spp-climate-engineering.de/index.php/Downloads.html>

41 – Es wird schleimig: Das Allroundtalent Alge

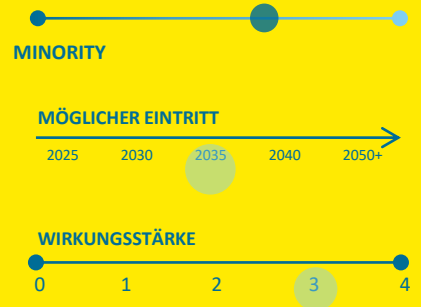
#DasgrüneGold

Die Weltbevölkerung wächst. Sie will ernährt und gekleidet werden und verbraucht immer mehr Energie. Die landwirtschaftlich nutzbare Fläche für die Lebensmittelproduktion ist jedoch begrenzt, nicht zuletzt, weil weltweit auf dem Land immer mehr Pflanzen wie Soja, Mais und Raps angebaut werden, um daraus u. a. Biomasse für die Energiegewinnung oder Biokraftstoffe zu erzeugen. Großflächige Aufforstungsprojekte, um langfristig CO₂ zu binden, würden die Flächenkonkurrenz in Zukunft noch weiter verschärfen. Eine Lösung könnte aus dem Wasser kommen. Algen wachsen sehr schnell und sind in ihrer Kultivierung relativ anspruchslos. Mikroalgen können an Land in geschlossenen Photobioreaktoren mit deutlich geringerem Wasserbedarf als Landpflanzen gezüchtet werden.¹ Der wichtigste Aspekt ist jedoch: Algen sind eine nachhaltige Rohstoffquelle, für die an Land deutlich weniger Fläche als für Landpflanzen benötigt wird, um dieselbe Menge an Biomasse zu produzieren.² Makroalgen benötigen für die Zucht im Meer quasi keine Landfläche.

Aufgrund ihrer Vielseitigkeit haben sie das Potenzial, zukünftig in nahezu alle Lebensbereiche Einzug zu halten: als essbare Verpackung, als Rohstoff für Biokunststoffe, als Baustoff der Zukunft, als Reiniger von Luft und Abwasser und vor allem als Nahrung.³ In Asien sind Algen schon lange Teil des Speiseplans. Da Algen reich an wichtigen Mineralstoffen, Spurenelementen und Vitaminen sind und darüber hinaus einen hohen Eiweißgehalt aufweisen, könnten sie auch in westlichen Ländern einen hochwertigen und klimafreundlichen Fleisch- und Fischersatz darstellen. Auch wenn sie nicht die allheilende Wirkung haben, die die Lebensmittelindustrie z. B. Spirulina & Co. zuschreibt, könnten Algen vor allem in Regionen mit einem Flächenproblem eine wertvolle Nährstoffquelle sein. Einigen Stimmen zufolge könnten Algen sogar die Lösung für die Ernährung der Welt sein.⁴ Außerdem wird intensiv an Algen als Energiequelle der Zukunft geforscht. Neben deutschen Akteuren arbeiten vor allem die USA und Japan intensiv an der Entwicklung von Algenkraftstoffen – insbesondere an Algenkerosin. Ziel von Mineralölkonzernen wie ExxonMobil ist es, bald über neue Züchtungen und Anbauformen Effizienzgewinne zu realisieren, um so künftig eine konkurrenzfähige Alternative oder eine Beimischung zu mineralölbasierten Treibstoffen bereitstellen zu können.⁵

Fragen für die Zukunft von #DasgrüneGold

- Welche Auswirkungen hätte eine großflächige Kultivierung von Makroalgen – z. B. für Verpackungen – auf das Ökosystem Meer?
- Welche Auswirkungen hätte die breite Etablierung von Algen in den gesellschaftlichen Speiseplan auf die Lebensmittelindustrie und die Tierhaltung?
- Was würde es für den Klimawandel bedeuten, wenn Algen sich sowohl als Nahrungsmittel als auch als Energieträger der Zukunft etablieren könnten?



Minority vs. Consensus

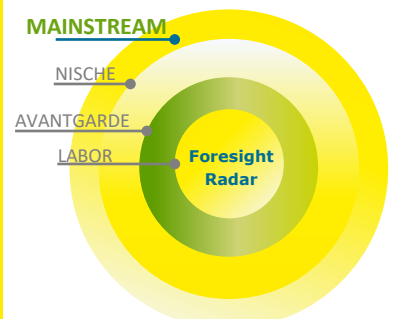
Das vielseitige Potenzial von Algen ist in der wissenschaftlichen Community unbestritten. Damit Algen jedoch eine konkurrenzfähige Alternative zu mineralölbasierten Produkten darstellen, müsste der Anbau wirtschaftlicher werden.

Möglicher Eintritt

Im Lebensmittelbereich sind Algen schon heute als Verdickungsmittel oder Stabilisatoren weit verbreitet. ExxonMobil plant, ab 2025 täglich 10.000 Barrel Biokraftstoffe aus Algen zu produzieren. Das entspricht einem Anteil von 0,4 % ihrer aktuellen Ölproduktion.⁶ Für eine stärkere Marktdurchdringung müssten die Kosten des Anbaus jedoch stark sinken.

Wirkungsstärke

Algen könnten als pflanzlicher Rohstoff einen vielversprechenden Beitrag zu einer biobasierten, nachhaltigen Wirtschaft leisten. Produkte auf Algenbasis sind in der Regel nachwachsend und kreislauffähig.⁷ Als Baustoff würden sie gleichzeitig als CO₂-Senke dienen und dadurch Negativemissionen generieren.



Endnoten

- ¹Pflüger, A. (2019, 16. Juli). Algen – grünes Gold der Zukunft? [Video]. *Das Erste*. Abgerufen am 10. März 2020, von <https://www.daserste.de/information/wissen-kultur/w-wie-wissen/algen-116.html> und Kateman, B. (2019, 13. August). Yes, algae is green and slimy – but could also be the future food. *The Guardian*. Abgerufen am 10. März 2020, von <https://www.theguardian.com/commentisfree/2019/aug/13/algae-spirulina-e3-blue-majik-health-benefits>
- ²Peikert, D. (2017, 8. Dezember). Besuch auf einer Algen-Farm. Junges Gemüse. *Frankfurter Allgemeine Zeitung*. Abgerufen am 5. März 2020, von https://www.faz.net/aktuell/stil/essen-trinken/algen-sollen-das-nahrungsmittel-der-zukunft-sein-15314402.html?printPagedArticle=true#pageIndex_2; Reske, V. (2019, 13. August). Darum sollten wir Algen lieben. *Quarks*. Abgerufen am 10. März 2020, von <https://www.quarks.de/umwelt/klimawandel/darum-sollten-wir-algen-lieben/>; Münder, P. (2014, 18. November). Pack die Alge in den Tank. *Zeit Online*. Abgerufen am 10. März, von <https://www.zeit.de/mobilitaet/2014-11/kraftstoff-algen-alternative-energie> und Bundesministerium für Bildung und Forschung & Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (Hrsg.) (2020, 15. Januar). Nationale Bioökonomiestrategie. Kabinettdokument, 15.01.2020. Abgerufen am 11. März 2020, von <https://www.bmbf.de/files/bio%3%b6konomiestrategie%20kabinettdokument.pdf>
- ³Reske, V. (2019, 13. August). Darum sollten wir Algen lieben. *Quarks*. Abgerufen am 10. März 2020, von <https://www.quarks.de/umwelt/klimawandel/darum-sollten-wir-algen-lieben/>; Alfred-Wegener-Institut (2018, 15. März). Mak-Pak. Abgerufen am 10. März, von <https://www.awi.de/forschung/besondere-gruppen/aquakultur/marine-aquakultur/forschung/mak-pak.html>; Technische Universität München (2019, 1. Juli). Bundesforschungsministerium fördert Green Carbon-Projekt der TUM. Innovative Materialien mit Carbonfasern aus Algen. [Pressemitteilung]. Abgerufen am 10. März 2020, von <https://www.tum.de/nc/die-tum/aktuelles/pressemitteilungen/details/35546/> und Krause, S. (2017, 11. August). Mit Algen gegen Luftverschmutzung. *Deutschlandfunk*. Abgerufen am 10. März 2020, von https://www.deutschlandfunk.de/filteranlage-in-paris-mit-algen-gegen-luftverschmutzung.697.de.html?dram:article_id=393278
- ⁴Kateman, B. (2019, 13. August). Yes, algae is green and slimy – but could also be the future food. *The Guardian*. Abgerufen am 10. März 2020, von <https://www.theguardian.com/commentisfree/2019/aug/13/algae-spirulina-e3-blue-majik-health-benefits>; Kite-Powell, J. (2018, 15. Juni). See How Algae Could Change Our World. *Forbes*. Abgerufen am 10. März 2020, von <https://www.forbes.com/sites/jenniferhicks/2018/06/15/see-how-algae-could-change-our-world/#671b4f323e46>; Alfred-Wegener-Institut (2018, 15. März). Mak-Pak. Abgerufen am 10. März, von <https://www.awi.de/forschung/besondere-gruppen/aquakultur/marine-aquakultur/forschung/mak-pak.html>; Peikert, D. (2017, 8. Dezember). Besuch auf einer Algen-Farm. Junges Gemüse. *Frankfurter Allgemeine Zeitung*. Abgerufen am 5. März 2020, von https://www.faz.net/aktuell/stil/essen-trinken/algen-sollen-das-nahrungsmittel-der-zukunft-sein-15314402.html?printPagedArticle=true#pageIndex_2; Wüpper, G. (2015, 1. August). Algen, der Superstoff des 21. Jahrhunderts. *Die Welt*. Abgerufen am 10. März 2020, von <https://www.welt.de/wirtschaft/article144702768/Algen-der-Superstoff-des-21-Jahrhunderts.html> und Gemeinschaftsredaktion für den Internetauftritt der Verbraucherzentralen (2020, 14. Januar). Spirulina – Viel Grün und wenig dahinter. Abgerufen am 10. März 2020, von <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/lebensmittel/nahrungsergaenzungsmittel/spirulina-viel-gruen-und-wenig-dahinter-21053>
- ⁵Münder, P. (2014, 18. November). Pack die Alge in den Tank. *Zeit Online*. Abgerufen am 10. März, von <https://www.zeit.de/mobilitaet/2014-11/kraftstoff-algen-alternative-energie>; Forschungszentrum Jülich (o.D.). Alternative Biomass. Abgerufen am 10. März 2020, von https://www.fz-juelich.de/ibg/ibg-2/EN/Research/ResearchGroups/alternative_biomass/AlternativeBiomass_node.html und Pflüger, A. (2019, 16. Juli). Algen – grünes Gold der Zukunft? [Video]. *Das Erste*. Abgerufen am 10. März 2020, von <https://www.daserste.de/information/wissen-kultur/w-wie-wissen/videos/algen-video-100.html>
- ⁶Garside, M. (2020, 4. März). ExxonMobil - Statistics & Facts. *Statista*. Abgerufen am 10. März 2020, von <https://www.statista.com/topics/1109/exxonmobil/>
- ⁷Bundesministerium für Bildung und Forschung & Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (Hrsg.) (2020, 15. Januar). Nationale Bioökonomiestrategie. Kabinettdokument, 15.01.2020. Abgerufen am 11. März 2020, von <https://www.bmbf.de/files/bio%3%b6konomiestrategie%20kabinettdokument.pdf>

42 – Durch Technik zum menschlichen Axolotl? Die zukünftigen Ersatzteillager der Gesellschaft

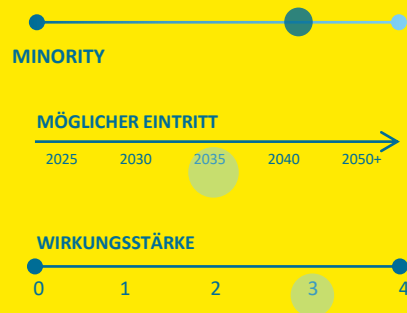
#NeueWegeinderMedizin

Bereits seit Jahrzehnten versucht die regenerative Medizin Verletzungen nicht mehr nur zu „reparieren“, sondern vielmehr den Originalzustand des Gewebes wiederherzustellen.¹ Als ein Vorbild gilt der Axolotl, ein mexikanischer Schwanzlurch, welcher durch seine körpereigene Regenerationsfähigkeit Gliedmaßen, Organe sowie ganze Teile des Gehirns und Herzens wiederherstellen kann.² Die Erforschung dieser induzierten Autogeneration ist nur ein Teilbereich der sich rapide entwickelnden regenerativen Medizin.

Aufbauend auf dem Wissen der Zell- und Genterapie, die bei der Behandlung von Blutkrebs bereits Standard ist und zukünftig Volkskrankheiten wie Diabetes und Fettsucht heilen könnte, wächst vor allem der Bereich der künstlichen Gewebeherstellung (Tissue Engineering) rasant.³ WissenschaftlerInnen setzen verstärkt auf Gewebe und Trägermaterialien für Zellen aus dem 3D-Drucker.⁴ Diese können sowohl für Tumorstudien eingesetzt werden, als auch die Herstellung von Ersatzgewebe und funktionsfähigen Organen ermöglichen. Durch die Verwendung von Eigengewebe der Empfänger sollen Abstoßungsreaktionen in Zukunft verhindert, die Verfügbarkeit von Spenderorganen deutlich erhöht und Kostenersparnisse realisiert werden.⁵ Dennoch könnte eine künftige Verbreitung der Technologie und privatwirtschaftlichen Herstellungsmöglichkeiten mit Herausforderungen bezüglich der Qualitäts- und Datenschutzstandards einhergehen.⁶ Ein weiteres Zukunftsfeld der regenerativen Medizin ist die Chimärenforschung, welche mithilfe von Xenotransplantation versucht, menschliche Organe und Zellverbände in Tieren heranzuzüchten.⁷ In den letzten Jahren wurden bereits erste Mensch-Schwein- und Mensch-Affen-Chimären in den USA gezüchtet, welche aufgrund der anatomischen Ähnlichkeit zum Menschen zukünftig als Organspender infrage kommen könnten.⁸ Damit verbunden ist die Hoffnung, die Verfügbarkeit von Transplantaten von derzeit noch unter 20 % anzuheben und die in etwa gleichhohe Rate an Menschen, die in der Wartezeit auf ein Organ sterben, zu reduzieren.⁹ Allerdings werden Fortschritte im Bereich der Tierforschung, insbesondere in der Primaten- und Chimärenforschung, aufgrund ethischer Vorbehalte besonders kritisch beobachtet.¹⁰ Weltweit unterschiedlich strenge Vorschriften und eine geringe gesellschaftliche Akzeptanz von Tierversuchen stellen noch Hindernisse für die Forschung dar. Dennoch scheint die Existenz von biologischen und künstlichen Ersatzteillagern nur noch eine Frage der Zeit zu sein.

Fragen für die Zukunft von #NeueWegeinderMedizin

- Könnten Techniken, die zunächst nur für die Heilung bestimmt waren, zukünftig auch für andere Zwecke verwendet werden (z. B. für die Optimierung von Menschen)?
- Welche Auswirkungen hätte eine fortschreitende Chimärenforschung auf das Verhältnis von Menschen und Tieren und welche ethischen und rechtlichen Fragestellungen würden sich daraus ergeben?
- Wenn es Privatpersonen zukünftig möglich wäre, Gewebe aus dem 3D-Drucker herzustellen, was würde dies für unser Gesundheitssystem bedeuten?
- Vor dem Hintergrund weltweit unterschiedlicher Ethik- und Forschungsvorgaben: Welche Firmen und Länder könnten zukünftig führend in diesem Bereich sein? Besteht die Gefahr eines technologischen „Flickenteppichs“?



Minority vs. Consensus

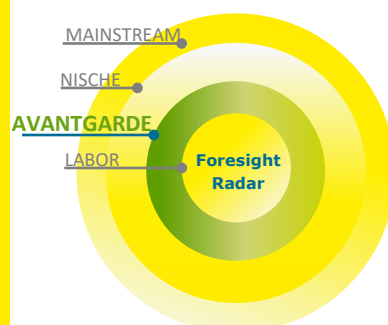
Die ForscherInnen sind sich über den medizinischen Nutzen der regenerativen Medizin weitgehend einig. Nichtsdestotrotz gibt es auch starke ethische Vorbehalte, speziell im Bereich der Xenotransplantation.

Möglicher Eintritt

Die regenerative Forschung befindet sich noch im Anfangsstadium. Grundlagenexperimente, bei denen Menschen Organe aus dem 3D-Drucker oder Tieren implantiert wurden, gibt es bis dato nicht. Allerdings wird erwartet, dass die globale Branche bis 2023 jährlich über 20 % wachsen und dabei vor allem von Fortschritten im Tissue Engineering profitieren wird. Teilbereiche der regenerativen Medizin werden außerdem bereits limitiert am Menschen angewandt. ExpertInnen zufolge werden erste klinische Versuche mit Menschen Anfang der 2020er-Jahre umsetzbar sein.¹¹

Wirkungsstärke

Die Etablierung der regenerativen Medizin hätte sowohl Einfluss auf einen Großteil der (kranken) Gesellschaft als auch auf die Gesundheitsbranche, etwa durch die Verfügbarkeit von mehr und günstigeren Implantaten.



Endnoten

- ¹Neis-Beeckmann, P. (2018, 19. März). Regenerative Medizin: Heilung statt Behandlung. *BIOPRO Baden-Württemberg GmbH*. Abgerufen am 1. Februar 2020, von <https://www.gesundheitsindustrie-bw.de/fachbeitrag/aktuell/regenerative-medizin-heilung-statt-behandlung>
- ²Dunlap, G. (2018, 12. Januar). Regeneration: What the axolotl can teach us about regrowing human limbs. *Harvard University*. Abgerufen am 1. Februar 2020, von <http://sitn.hms.harvard.edu/flash/2018/regeneration-axolotl-can-teach-us-regrowing-human-limbs/> und Maden, M. (2017, 13. Dezember). The Champion of Regenerative medicine – the Axolotl. *Open Access Government*. Abgerufen am 1. Februar 2020, von <https://www.openaccessgovernment.org/champion-regenerative-medicine-axolotl/40526/>
- ³BIOPRO Baden-Württemberg GmbH (2014, 10. November). Zell- und Gentherapien: Aus der Forschung in die Klinik. Abgerufen am 1. Februar 2020, von <https://www.gesundheitsindustrie-bw.de/fachbeitrag/dossier/zell-und-gentherapien-aus-der-forschung-in-die-klinik> und Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.) (2013). Regenerative Medizin. Selbstheilungskraft des Körpers verstehen und nutzen. Abgerufen am 1. Februar 2020, von https://www.bmbf.de/upload_filestore/pub/regenerative_medizin.pdf
- ⁴Pooler, M. (2019, 9. Dezember). 3D printing offers hope of building human organs from scratch. *The Financial Times*. Abgerufen am 1. Februar 2020, von <https://www.ft.com/content/eabb0e00-9755-11e9-98b9-e38c177b152f>
- ⁵Schröder, T. (2019, 5. Juli). Tissue Engineering: Lebende Ersatzteile kommen aus dem Labor. *medizin&technik*. Abgerufen am 1. Februar 2020, von <https://medizin-und-technik.industrie.de/medizintechnik-studium/faszination-medizintechnik/tissue-engineering-lebende-ersatzteile-kommen-aus-dem-labor/> und Shieber, J. (2019, 11. August). 3D-printing organs moves a few more steps closer to commercialization. *TechCrunch*. Abgerufen am 1. Februar 2020, von <https://techcrunch.com/2019/08/11/3d-printing-organs-moves-a-few-more-steps-closer-to-commercialization/>
- ⁶Kritikos, M. (2018, Juli). 3D bio-printing for medical and enhancement purposes: Legal and ethical aspects. *European Parliamentary Research Service*. Abgerufen am 1. Februar 2020, von [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2018/614571/EPRS_IDA\(2018\)614571\(ANN2\)_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2018/614571/EPRS_IDA(2018)614571(ANN2)_EN.pdf)
- ⁷Grabar, E. (2019, 29. April). Xenotransplantation: Organspende aus dem Stall. *heise online*. Abgerufen am 1. Februar 2020, von <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Xenotransplantation-Organspende-aus-dem-Stall-4409225.html>
- ⁸Kaiser, J. (2016, 4. August). NIH moves to lift moratorium on animal-human chimera research. *Science*. Abgerufen am 1. Februar 2020, von <https://www.sciencemag.org/news/2016/08/nih-moves-lift-moratorium-animal-human-chimera-research> und Regalado, A. (2019, 1. August). Scientists are making human-monkey hybrids in China. *MIT Technology Review*. Abgerufen am 1. Februar 2020, von <https://www.technologyreview.com/s/614052/scientists-are-making-human-monkey-hybrids-in-china/>
- ⁹German Primate Center (o.D.). Xenotransplantation – Research for new organ replacement procedures. Abgerufen am 1. Februar 2020, von <https://www.dpz.eu/en/unit/about-experimental-animal-research/erfolge-der-forschung/therapies-based-on-animal-research/xenotransplantation.html>
- ¹⁰Petermann, T. & Sauter, A. (1999, Dezember). Xenotransplantation. TAB-Arbeitsbericht Nr. 64. *Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB)*. Abgerufen am 1. Februar 2020, von <https://www.tab-beim-bundestag.de/de/untersuchungen/u064.html>
- ¹¹Bloomberg (2019, 15. November). Global Regenerative Medicine Market to Grow Over \$81 Billion by 2023 and Market Driven by Stem Cells, Tissue Engineering, BioBanking & CAR-T Industries – ReportsnReports. Abgerufen am 1. Februar 2020, von <https://www.bloomberg.com/press-releases/2019-11-15/global-regenerative-medicine-market-to-grow-over-81-billion-by-2023-and-market-driven-by-stem-cells-tissue-engineering> und Reichart, B. (2019, 11. Oktober). Transplantation von Schweineorganen – „Pilotstudie könnte in ein bis zwei Jahren beginnen“. *Deutschlandfunk*. Abgerufen am 1. Februar 2020, von https://www.deutschlandfunk.de/transplantation-von-schweineorganen-pilotstudie-koennte-in.676.de.html?dram:article_id=460810

43 – Deep Reading: Vom Verlernen einer Kulturtechnik

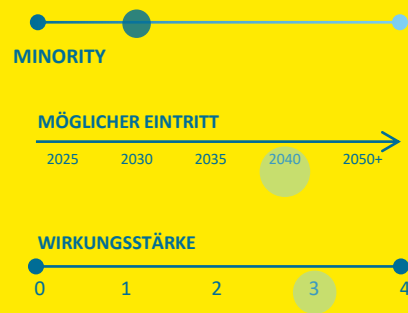
#TieferlesenTieferdenken

Das Lesen von Büchern bietet nicht nur Zugang zu Informationen und Wissen, sondern trainiert beim intensiven Eintauchen in Bücher (Deep Reading) kognitive Funktionen und Empathie und bereitet nicht zuletzt Genuss.¹ Das Fortschreiten der Informationstechnik gestaltet auch die Umgebung des Lesens neu. Die digitalen Formate bieten eine Vielzahl an Vorteilen, wie eine allgemeine und einfache Zugänglichkeit per Open Access oder neue Funktionen wie etwa multimodale Erzählweisen und Verlinkungen von Originalquellen.² Dieser Wechsel bedeutet jedoch auch die Abkehr von der statischen Gleichförmigkeit gedruckter Texte hin zu einer um Aufmerksamkeit ringenden Gestaltung komplexer digitaler Leselandschaften. Um sich in diesen optimal zurechtzufinden, finden neue Lesestrategien wie Skimming Anwendung. Digital dargebotene Texte werden nach einem visuellen Suchschema sprunghaft überflogen, um oberflächlich die Relevanz der Information zu bestimmen.³ Eine tiefere Verarbeitung wie beim Lesen eines gedruckten Buches findet nicht statt.

Durch neuronale Plastizität – die nutzungsabhängige Optimierung von Gehirnverbindungen – wird sich eine derartig veränderte Leseumgebung kurz- bis mittelfristig auch auf Ebene des Gehirns widerspiegeln.⁴ Schon jetzt zeigt sich bei SchülerInnen ein Verständnisdefizit, wenn derselbe Text digital statt analog gelesen wird.⁵ Zukünftig könnte das digitale Lesen über die Zunahme gleichzeitig zu verarbeitender Informationen zu einer verminderten Leistungsfähigkeit im Erinnern oder der inhaltlichen Durchdringung führen.⁶ Ferner könnte die geringere Fähigkeit zur kritischen Analyse komplexer Sachverhalte die Verbreitung von Falschinformationen begünstigen, da Inhalte weniger auf ihre logische Verknüpfung untersucht würden.⁷ Schließlich könnte eine vollkommen digitalisierte Leseumgebung die Gleichheit der Bildungschancen beeinträchtigen und soziale Ungleichheiten verschärfen.⁸ Denn Kinder von Eltern mit höherem sozioökonomischen Status verbringen mehr Zeit mit traditionellem Lesen und haben auch deshalb im Durchschnitt mehr Bildungserfolg.⁹ Kinder aus ärmeren Haushalten könnten somit durch eine ausschließlich digitale Leseumwelt beim Aufbau kritischer Kompetenzen verstärkt benachteiligt werden. Durch eine Verknappung der „tiefen“ Lesezeit würde zudem das Empathievermögen vermindert, da die Übung im Perspektivwechsel entfällt und die Suche nach zugrunde liegenden Motiven ausbleibt.¹⁰

Fragen für die Zukunft von #TieferlesenTieferdenken

- Eine Stärkung neuronaler Bahnen wäre grundsätzlich auch ohne Lesen möglich. Wie könnten zukünftig spezielle Trainingsprogramme oder Computerspiele aussehen, um die Funktionalität des Deep Readings zu ergänzen bzw. ersetzen?
- Wenn der Verlust des Deep Readings zur Minderung der Empathie- und Analysefähigkeit bei einem Großteil der Gesellschaft führt, welche Folgen wären für die (politische) Diskussionskultur und den Zusammenhalt zu erwarten?
- Die Fülle des Internets der Zukunft könnte beide Lesestrategien unpraktikabel werden lassen. Könnte dann künstliche Intelligenz darüber entscheiden, was wir von wem wann lesen? Welche Regeln müssten wir für die Nachvollziehbarkeit eines solchen automatisierten Entscheidungssystems vereinbaren?



Minority vs. Consensus

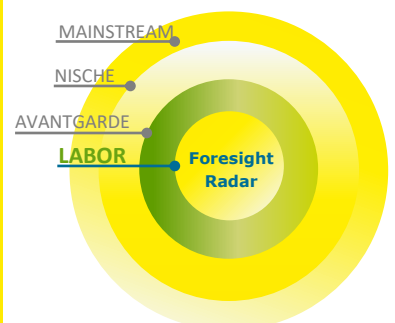
Kritik an der Abnahme des analogen Lesens bzw. des Deep Readings kommt von einigen MitarbeiterInnen des traditionellen Buchgewerbes sowie von den UnterzeichnerInnen der Stavanger-Erklärung zur Zukunft des Lesens. Die Mehrheit der Forschungsgemeinschaft stellt jedoch die neuen Möglichkeiten durch technische und digitale Erweiterungen in den Vordergrund.¹¹

Möglicher Eintritt

Ein gradueller Verlust der Deep-Reading-Fähigkeiten hängt von der Umstellungsgeschwindigkeit der Leseumgebung von offline zu online ab. Zwar nimmt die Nutzung von digitalen gegenüber analogen Medien weltweit zu, dennoch bleibt Gedrucktes nachgefragt.¹² Ein vollständiges Ersetzen des Lesens wäre erst durch eine Gehirn-Computer-Schnittstelle denkbar. Hier gehen ExpertInnen frühestens von einem Durchbruch im Jahr 2040 aus.¹³

Wirkungsstärke

Immer mehr Menschen nutzen digitale statt analoge Medien, vor allem die jüngere Generation.¹⁴ Eine verminderte Lesekompetenz würde als zentraler Bestandteil unserer Art, Wissen zu kommunizieren, große Teile der Gesellschaft und des Privatlebens betreffen.



Endnoten

- ¹Gartner, B. (2018, Juli). 11 Gründe, warum Lesen klug macht. *bild der wissenschaft*. Abgerufen am 6. Februar 2020, von <https://www.stiftunglesen.de/download.php?type=documentpdf&id=2336> und Schneider, U. (2019, 15. März). Facettenreich und unverzichtbar. Die multiplen Leistungen und Funktionen der Kulturtechnik Lesen. *Bundeszentrale für politische Bildung*. Abgerufen am 7. Februar 2020, von <https://www.bpb.de/apuz/287311/die-multiplen-leistungen-und-funktionen-der-kulturtechnik-lesen>
- ²Grond-Rigler, C. & Straub, W. (Hrsg.) (2012). *Literatur und Digitalisierung*. Berlin, Boston: De Gruyter.
- ³Liu, Z. (2005, 1. Dezember). Reading behavior in the digital environment: Changes in reading behavior over the past ten years. *Journal of Documentation*, 61(6), S. 700–712. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/00220410510632040/full/html>
- ⁴Gindrat, A. D. et al. (2015, 5. Januar). Use-Dependent Cortical Processing from Fingertips in Touchscreen Phone Users. *Current Biology*, 25(1), S. 109–116. doi: 10.1016/j.cub.2014.11.026 und Guleria, A. et al. (2017). Learning to read alters cortico-subcortical cross-talk in the visual system of illiterates. *Science Advances*, 3(5). doi: 10.1126/sciadv.1602612
- ⁵Mangen, A., Walgermo, B. R. & Brønneck, K. (2013). Reading linear texts on paper versus computer screen: Effects on reading comprehension. *International Journal of Educational Research*, S. 61–68. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0883035512001127?via%3Dihub>
- ⁶Firth, J. et al. (2019, 6. Mai). The “online brain”: how the Internet may be changing our cognition. *World Psychiatry*. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/wps.20617>
- ⁷Riethmüller, H. (2019, 15. März). Lesekultur im Wandel. *Bundeszentrale für politische Bildung*. Abgerufen am 7. Februar 2020, von <https://www.bpb.de/apuz/287319/lesekultur-im-wandel>
- ⁸Platthaus, A. (2018, 18. Oktober). Was uns noch mehr spaltet. *Frankfurter Allgemeine Zeitung*. Abgerufen am 12. Februar 2020, von <https://www.faz.net/aktuell/feuilleton/verzicht-aufs-buch-fuehrt-zu-sozialer-benachteiligung-15833065.html>
- ⁹Hußmann, A. et al. (2017). IGLU 2016. Lesekompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich. Abgerufen am 12. Februar 2020, von https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/IGLU_2016_Berichtsband.pdf
- ¹⁰Harmon, J. (2018, 8. Oktober). Maryanne Wolf: Deep Reading is Needed to Foster Critical Thinking and Empathy. *UCLA Department of Education*. Abgerufen am 13. Februar 2020, von <https://ampersand.gseis.ucla.edu/maryanne-wolf-deep-reading-is-needed-to-foster-critical-thinking-and-empathy/>
- ¹¹Frankfurter Allgemeine Zeitung (2019, 22. Januar). Erklärung von 130 Forschern. Zur Zukunft des Lesens. Abgerufen am 14. Februar 2020, von <https://www.faz.net/aktuell/feuilleton/buecher/themen/stavanger-erklaerung-von-e-read-zur-zukunft-des-lesens-16000793.html> und Müller-Jung, J. (2018, 13. Oktober). Hirnforscher Wolf Singer: Was passiert, wenn wir das richtige Lesen verlernen? [Interview]. *Frankfurter Allgemeine Zeitung*. Abgerufen am 14. Februar 2020, von <https://www.faz.net/aktuell/feuilleton/debatten/hirnforscher-wolf-singer-ueber-lesen-und-digitalisierung-15833090-p2.html>
- ¹²Millward, W. T. (2019, 26. April). Predictions of Print Textbooks’ Death Remain Greatly Exaggerated. *EdSurge*. Abgerufen am 14. Februar 2020, von <https://www.edsurge.com/news/2019-04-26-predictions-of-print-textbooks-death-remain-greatly-exaggerated>
- ¹³Martins, N. R. et al. (2019, 29. März). Human brain/cloud interface. *Frontiers in Neuroscience*. Abgerufen am 13. Februar 2020, von <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnins.2019.00112/full> und Istvan, Z. (2019, 1. Juli). In 15 years we'll be able to upload education to our brains. So can I stop saving for my kids' college? *Quartz*. Abgerufen am 17. März 2020, von <https://qz.com/1651749/brainwave-tech-will-make-college-debt-a-thing-of-the-past/>
- ¹⁴GlobalWebIndex (2017, Januar). Digital vs. Traditional Media Consumption. Insight Report | Q1 2017. Abgerufen am 13. Februar 2020, von http://dewina-journal.foutap.com/wp-content/uploads/2017/03/Digital_vs_Traditional_Media_Consumption.pdf.pdf

44 – Aus Weltraum wird Wirtschaftsraum: New Space Economy

#WeltraumwirdWirtschaftsraum

Ein Leben ohne Weltraumaktivitäten ist nicht mehr vorstellbar – weder in der Wirtschaft,¹ der Gesellschaft² noch in der Politik. Privatwirtschaftliche Investitionen erreichten in den letzten Jahren neue Höhen, sind im Vergleich zu staatlichen Ausgaben aber noch äußerst niedrig.³ Dennoch ist die Dynamik im Privatsektor hoch: Bekannte US-Milliardäre investieren, eine virulente Landschaft aus kleinen Unternehmen und Start-ups entsteht.⁴ Es zeichnen sich erste Konturen einer New Space Economy (NSE) ab. Deren AkteurInnen setzen – anders als die traditionelle Raumfahrt – den Fokus auf Kommerzialisierung statt auf Forschung. Treibend wirken dabei drastisch gesunkene Start- und Transportkosten dank (wiederverwendbarer) Trägerraketen und erdnahe Satellitenkonstellationen, die auf kostengünstigen Mikro- und Nanosatelliten basieren.

Analysen zeigen die zukünftigen Märkte einer NSE auf: algorithmenbasierte Auswertung von Satellitendaten, Aufbau von Kommunikationsnetzen, produzierendes Weltraumgewerbe und Tourismus.⁵ Durch immer günstigeren Zugang zum Weltraum, frei verfügbare georeferenzierte Satellitendaten und leistungsfähigere Algorithmen entsteht zukünftig eine Basis für neue Geschäftsmodelle.⁶ Diese können nach Einschätzung der UN auch einen wichtigen Beitrag zur Realisierung der Nachhaltigkeitsziele bis 2030 leisten.⁷ Unternehmen wie SpaceX schaffen mit ihren Satellitenkonstellationen neue Infrastrukturen zur Kommunikation: Eine Breitbandanbindung von Menschen und Objekten wird möglich – 24/7 und überall.⁸ Das produzierende Weltraumgewerbe könnte zunächst den „lokalen“ 3-D-Druck zur Fertigung und Wartung von Satelliten umfassen. Perspektivisch könnten größere Strukturen und Systeme für den längerfristigen Aufenthalt im Weltall und auf Planeten etabliert werden.⁹ Die Forschung und Produktion in der Schwerelosigkeit bietet Vorteile, z. B. bei der Glasfaserherstellung. Wirtschaftlich müsste sich der Export zur Erde noch durchsetzen.¹⁰ Schließt man Asteroidenbergbau und Energieversorgung aus dem All ein, so zeigen sich weitere Felder des produzierenden Gewerbes. Hier würden wirtschaftliche und staatliche Interessen verschmelzen.¹¹ Weltraumtourismus würde die Exklusivität von Parabelflügen in den Schatten stellen: Laut SpaceX-Gründer Elon Musk könnte ein Mars-Trip künftig 0,1 bis 0,5 Mio. US-Dollar kosten.¹² Die NSE könnte vielfältige Innovationseffekte auf der Erde haben. Von Algorithmen, die für Marsmissionen entwickelt wurden, erhofft man sich z. B. eine bessere Erkennung von Melanomen oder Produktdefekten.¹³

Fragen für die Zukunft von #WeltraumwirdWirtschaftsraum

- Kann die Kombination aus Satellitendaten und Algorithmen dazu führen, dass sämtliche Aktivitäten auf der Erde, z. B. Emissionsausstoß oder Aktivitäten in Gebäuden, ausgewertet und transparent gemacht werden? Was hieße dies für eine zukünftige Gesellschaft und Wirtschaft?
- Könnten Teile der Industrieproduktion und Energieversorgung sowie die damit assoziierten Externalitäten in den Weltraum verlagert werden?
- Wie könnte (rechtlich) eine staatliche oder privatwirtschaftliche Monopolisierung des Weltraums und des Zugangs zu diesem verhindert werden, falls das Leben und Wirtschaften auf der Erde künftig immer abhängiger von der NSE werden würde?

MINORITY

MÖGLICHER EINTRITT

2025 2030 2035 2040 2050+

WIRKUNGSSTÄRKE

0 1 2 3 4

Minority vs. Consensus

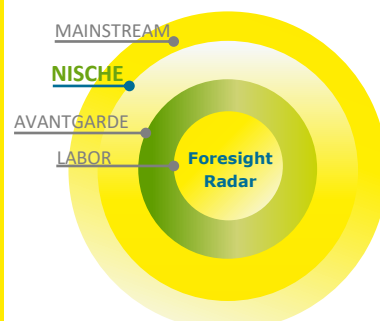
Forschungsinstitute, Wirtschaft und ExpertInnen bescheinigen der NSE eine hohe Bedeutung angesichts einer weiteren Kostendegression. Der Bund der Deutschen Industrie (BDI) fordert einen deutschen Weltraumbahnhof für kleine Träger- raketen, was auch in der Politik auf Resonanz stößt.¹⁴

Möglicher Eintritt

Satellitenkommunikationsnetze und die Analyse von Satellitendaten, z. B. zur Schätzung von Kapazitäts- auslastungen, könnten sich zeitnah etablieren. Weltraumtourismus und Teile des produzierenden Gewerbes sind im Vergleich eher unsicher: Konzepte müssen ihre Tragfähigkeit noch beweisen, Unfälle könnten die Realisierung infrage stellen.

Wirkungsstärke

Im All entstehen neue kritische Infrastrukturen, die den Alltag auf der Erde prägen werden. Die Historie zeigt dabei auch: Neue Infra- strukturen begünstigen (zunächst) Monopolisierungstendenzen. Zudem könnte das „Ökosystem Weltraum“ perspektivisch ein Sprungbrett für ein noch tieferes Vordringen in den Weltraum, aber auch Austragungsort (neuartiger) geopolitischer Konflikte sein.¹⁵



Endnoten

- ¹Europäisches Patentamt (o.D.). Raumfahrt und Satelliten. Spin-offs: Weltraumtechnik ganz bodenständig. Abgerufen am 18. Februar 2020, von https://www.epo.org/news-issues/technology/space_de.html
- ²Seraphim Capital (o.D.). OUR FOCUS. Abgerufen am 18. Februar 2020, von <https://seraphimcapital.co.uk/focus>
- ³OECD (2019, 5. Juli). The Space Economy in Figures. How Space Contributes to the Global Economy. Paris: OECD.
- ⁴Concini, A. & Toth, J. (2019, 23. Januar). The future of the European space sector: How to leverage Europe's technological leadership and boost investments for space ventures. *European Investment Bank*. Abgerufen am 18. Februar 2020, von https://www.eib.org/attachments/thematic/future_of_european_space_sector_en.pdf und Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hrsg.) (2016, 31. März). NewSpace. Geschäftsmodelle an der Schnittstelle von Raumfahrt und digitaler Wirtschaft. Abgerufen am 18. Februar 2020, von https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/bmwi-new-space-geschaeftsmodelle-an-der-schnittstelle-von-raumfahrt-und-digitaler-wirtschaft.pdf?__blob=publicationFile&v=9
- ⁵Poponak, N. et al. (2017, 4. April). Space. Next Investment Frontier. *Goldman Sachs*. Abgerufen am 18. Februar 2020, von <http://www.fullertreacymoney.com/system/data/files/PDFs/2017/October/4th/space%20-%20the%20next%20investment%20frontier%20-%20%20gs.pdf>
- ⁶Europäische Kommission (2018, Juni). Copernicus is the EU Earth Observation and Monitoring Programme. Abgerufen am 18. Februar 2020, von https://www.copernicus.eu/sites/default/files/2018-10/Copernicus_General_Factsheet_June2018.pdf
- ⁷United Nations Office for Outer Space Affairs (2018). European Global Navigation Satellite System and Copernicus: Supporting the Sustainable Development Goals. Building blocks towards the 2030 Agenda. Abgerufen am 18. Februar 2020, von http://www.unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2018/stspace/stspace71_0_html/st_space_71E.pdf und Europäische Kommission (2016, 26. Oktober). Space Strategy for Europe. Abgerufen am 11. März, von <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2016/EN/COM-2016-705-F1-EN-MAIN.PDF>
- ⁸Lyons, P. & Hartani, R. (2019). The space internet race is dawning. Here's what to expect. *World Economic Forum*. Abgerufen am 18. Februar 2020, von <https://www.weforum.org/agenda/2019/07/the-space-internet-race-is-dawning-here-s-what-to-expect/>
- ⁹United Launch Alliance (2016, 11. Januar). ULA Innovation: CisLunar-1000. [YouTube-Video]. Abgerufen am 19. Februar 2020, von <https://www.youtube.com/watch?v=uxftPmpt7aA>
- ¹⁰Giles, R. et al. (2018, Dezember). Exotic Glass Gibres From Space. The Race To Manufacture ZBLAN. *UPWARD | Magazine of the ISS National Lab*. Abgerufen am 19. Februar 2020, von https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/upward3_3_book_v4_web.pdf
- ¹¹McKirby, E. & Fang, N. (2019, 4. März). Space power plant and a mission to Mars: China's new plans to conquer the next frontier. *Cable News Network*. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://edition.cnn.com/2019/03/03/asia/china-plans-solar-power-in-space-intl/index.html>
- ¹²Musk, E. [@elonmusk] (2019, 11. Februar). [Tweet]. Abgerufen am 19. Februar 2020, von <https://twitter.com/elonmusk/status/1094796246613516289>
- ¹³Sadlier, G., Sabri, F. & Esteve, R. (2018, März). Spillovers in the space sector. A research report for the UK Space Agency. *London Economics*. Abgerufen am 11. März 2020, von https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/788725/LE-UKSA-Spillovers_in_the_space_sector-FINAL_FOR_PUBLICATION_050319.pdf und Deutscher Bundestag (2018, 15. Juni). FuE-Ausgaben für Luft- und Raumfahrtforschung. Abgerufen am 11. März 2020, von <https://www.bundestag.de/resource/blob/565024/7d7e6087f7409db441b1f5ebb0b7ef86/WD-8-062-18-pdf-data.pdf>
- ¹⁴Zweites Deutsches Fernsehen (2019, 21. Oktober). Standort in Deutschland. Altmaier prüft Weltraumbahnhof. Abgerufen am 11. Februar 2020, von <https://www.zdf.de/nachrichten/heute/standort-in-deutschland-altmaier-prueft-weltraumbahnhof-100.html>
- ¹⁵Centre for Strategic Futures (2017). Foresight. Abgerufen am 11. März 2020, von https://www.csf.gov.sg/files/media-centre/publications/csf-foresight_fa-for-server_interactive-2.pdf

45 – Herausforderung Wasser: Die Zukunft des Lebenselixiers

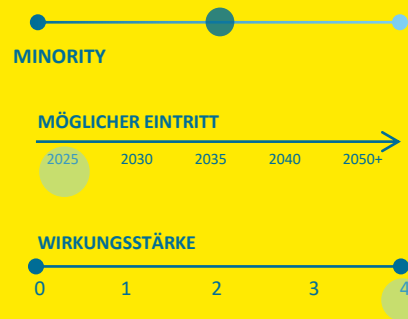
#WasseristmehralsH2O

Die Extremsommer 2018 und 2019¹ haben die Wasserinfrastruktur sowie den Umgang mit Wasser generell ins öffentliche Bewusstsein gerückt. Tatsächlich erzeugen vor allem der Klimawandel und die Zunahme extremer Wetterereignisse² in den kommenden Jahrzehnten Anpassungsdruck. So stellt die anhaltende Trockenheit Landwirte vor große Herausforderungen und führt teils zu umfassenden Ernteausfällen, wie beispielsweise 2018 und 2019 in Teilen Deutschlands geschehen.³ Lange Trockenperioden und Hitzephasen erschweren die Grundwasserneubildung und beeinträchtigen die Forstwirtschaft.⁴ Bestehende Wasserversorgungssysteme sind außerdem nicht für die mit extremer Hitze einhergehenden Nachfragespitzen ausgelegt. So fiel 2018 mancherorts angesichts hydraulischer Probleme gar die Wasserversorgung aus. Trinkwasser wurde rationiert, um die Fließgeschwindigkeiten im Leitungssystem wieder zu normalisieren.⁵ Gleichzeitig nehmen Starkniederschläge zu, welche die Abwassersysteme überlasten können. Diese klimawandelbedingten Phänomene sind jedoch nur Teil einer umfassenderen Problemlage: Auch die lang bekannte Unternutzung von Wasserinfrastrukturen, die auf sparsame VerbraucherInnen und den Bevölkerungsrückgang in bestimmten Regionen zurückzuführen ist, stellt noch immer ein Problem dar.⁶ Die aktuellen Wasserversorgungssysteme, größtenteils aus den 1950ern und 1960ern,⁷ sind auf einen höheren Grundumsatz ausgelegt und können den Spagat aus Nachfragespitzen in Hitzeperioden und geringem Grundumsatz kaum bewältigen.

Dies deutet auf die zukünftige Notwendigkeit eines neuen Umgangs mit Wasser in Deutschland hin. Hitze und lange Trockenphasen werden zur sommerlichen Normalität⁸ und gewinnen an Intensität.⁹ Auch der Bevölkerungsrückgang in vielen Regionen wird sich fortsetzen. Und die Landwirtschaft dürfte angesichts zunehmender Trockenheit zum intensiven Wassernutzer werden¹⁰ – heute werden nur rund 2 % der landwirtschaftlichen Fläche Deutschlands bewässert.¹¹ Vieles hängt davon ab, ob dies künftig hocheffizient oder nach dem Gießkannenprinzip in Gewächshäusern oder in der Freifläche geschieht. Ein Lösungsansatz für die Zukunft könnte die Nutzung von Grauwasser sein, sei es in Haushalten oder der Landwirtschaft. Auch Wasserrückhaltesysteme zum Hochwasserschutz oder als Speicher für Trockenphasen werden wichtiger. Die zentrale künftige Herausforderung im Wassermanagement ist also, die steigende Volatilität von Wasserverfügbarkeit und -nutzung in den Systemen abzubilden.

Fragen für die Zukunft von #WasseristmehralsH2O

- Könnten Kommunen die notwendigen Milliardeninvestitionen in die Wasserinfrastruktur stemmen oder bräuchte es dafür Privatisierungen? Blicke auch dann die Wasserversorgung Bestandteil der öffentlichen Daseinsvorsorge?
- Wie können Nachfragespitzen in Hitzeperioden abgedeckt werden?
- Welchen Beitrag könnten Permakulturen, Gewächshäuser oder Präzisionstechnologien leisten, um die Landwirtschaft resistenter gegen zunehmende Trockenheit zu machen? Wäre gar ein Totalverzicht auf Bewässerung denkbar?
- Was wäre, wenn Bewässerung für die Landwirtschaft nicht mehr wirtschaftlich ist?



Minority vs. Consensus

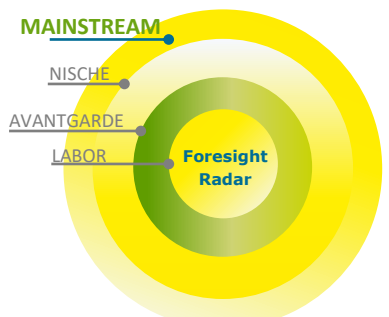
Die Problemlage ist klar umrissen, die Lösungsansätze sind jedoch zahlreich und reichen von Restriktionen zur Problemvermeidung bis hin zu technischen Lösungen zur Symptombekämpfung. Da unterschiedliche AkteureInnen je nach Interessenlage unterschiedliche Lösungsansätze favorisieren, zeichnen sich für die Zukunft elementare Wassernutzungskonflikte ab.¹⁰

Möglicher Eintritt

Schon heute besteht infolge der breiten öffentlichen Debatte der jüngeren Vergangenheit ein umfassendes Problembewusstsein. Ende 2018 startete Umweltministerin Svenja Schulze den Nationalen Wasserdiallog.¹² Kritisch bei der Lösungsfindung sind nicht technische Hürden – umsetzbar wäre bereits heute vieles –, sondern Kosten und Prioritäten und damit letztlich Fragen der Lastenverteilung.

Wirkungsstärke

Wasser ist von enormer Bedeutung: als Lebensmittel, als natürliche Ressource für die Land- und Forstwirtschaft und industrielle Prozesse sowie als zu kontrollierende Naturgewalt. Fehlende Konzepte zum Umgang mit Wasser hätten daher potenziell weitreichende Folgen für den gesellschaftlichen Zusammenhalt.



Endnoten

- ¹Voss, J. (2019, 10. September). Rekordhitze und Dürre: Der Sommer 2019 war extrem. *National Geographic*. Abgerufen am 17. Februar 2020, von <https://www.nationalgeographic.de/umwelt/2019/09/rekordhitze-und-duerre-der-sommer-2019-war-extrem>
- ²Umweltbundesamt (2017, 7. Dezember). Wetterextreme könnten künftig der Normalfall sein. Abgerufen am 17. Februar 2020, von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wetterextreme-koennten-kuenftig-der-normalfall-sein>
- ³Bauernverband (2018, 18. Juli). Dürre führt zu erheblichen Ernteaussfällen. Abgerufen am 17. Februar 2020, von <https://www.bauernverband.de/presse-medien/pressemitteilungen/pressemitteilung/duerre-fuehrt-zu-erheblichen-ernteaussfaellen> und Bauernverband (2019, 23. August). Erntebilanz 2019. Rukwied: Leicht unterdurchschnittliche Getreideernte. [Pressemitteilung]. Abgerufen am 17. Februar 2020, von <https://www.bauernverband.de/presse-medien/pressemitteilungen/pressemitteilung/erntebilanz-2019>
- ⁴Umweltbundesamt (2013). Klimafolgen: Handlungsfeld Wasser, Hochwasser- und Küstenschutz. Abgerufen am 17. Februar 2020, von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/folgen-des-klimawandels/klimafolgen-deutschland/klimafolgen-handlungsfeld-wasser-hochwasser#wasserverfuegbarkeit-und-hitze> und siehe auch das Themenblatt „Wein von der Nordsee, Oliven aus Brandenburg? Landwirtschaft im Klimawandel“
- ⁵Nikolai, B. (2018, 8. Juni). In Norddeutschland herrscht die größte Dürre seit 15 Jahren. *Die Welt*. Abgerufen am 17. Februar 2020, von <https://www.welt.de/wirtschaft/article177217410/Wasserversorgung-In-Deutschland-herrscht-die-groesste-Duerre-seit-15-Jahren.html>
- ⁶Dallmus, A. (2018, 21. März). Ist Wasser sparen in Deutschland unsinnig? *Bayerischer Rundfunk*. Abgerufen am 17. Februar 2020, von <https://www.br.de/radio/bayern1/inhalt/experten-tipps/umweltkommissar/wasser-sparen-umwelt100.html>
- ⁷Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (o.D.). Substanz- und Werterhalt der Wasserinfrastruktur. Abgerufen am 17. Februar 2020, von <https://www.dvgw.de/themen/wasser/wasser-impuls/substanz-und-werterhalt-der-wasserinfrastruktur/>
- ⁸Häusler, M. (2019, 16. September). „Wir müssen erheblich ins Klima investieren“. *Kreditanstalt für Wiederaufbau*. Abgerufen am 17. Februar 2020, von <https://www.kfw.de/stories/umwelt/klimawandel/interview-braeunig-otto-extremwetterereignisse/> und Schiermeier, Q. (2019, 2. Juli). Climate change made Europe’s mega-heatwave five times more likely. *Nature*. Abgerufen am 17. Februar 2020, von <https://www.nature.com/articles/d41586-019-02071-z>
- ⁹Der Tagesspiegel (2019, 25. Juli). Forscherin hält 46 Grad im Sommer in Deutschland künftig möglich. Abgerufen am 17. Februar 2020, von <https://www.tagesspiegel.de/wissen/hitzewellen-immer-haeufiger-forscherin-haelt-46-grad-im-sommer-in-deutschland-kuenftig-moeglich/24698342.html>
- ¹⁰Zeit Online (2019, 5. Juli). Umweltbundesamt warnt vor Streit ums Trinkwasser. Abgerufen am 17. Februar 2020, von <https://www.zeit.de/wirtschaft/2019-07/trinkwasser-knappheit-sommer-trockenheit-umweltbundesamt>
- ¹¹Bundesinformationszentrum Landwirtschaft (o.D.). Wasserfußabdruck: Wie viel Wasser steckt in landwirtschaftlichen Produkten? Abgerufen am 17. Februar 2020, von <https://www.landwirtschaft.de/diskussion-und-dialog/umwelt/wie-viel-wasser-steckt-in-landwirtschaftlichen-produkten>
- ¹²Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2018, 16. Oktober). Svenja Schulze startet Nationalen Wasserdialog. [Pressemitteilung]. Abgerufen am 17. Februar 2020, von <https://www.bmu.de/pressemitteilung/svenja-schulze-startet-nationalen-wasserdialog/>

46 – Stadtplanung, Hirnforschung, mentale Gesundheit – ein Forschungsfeld der Zukunft

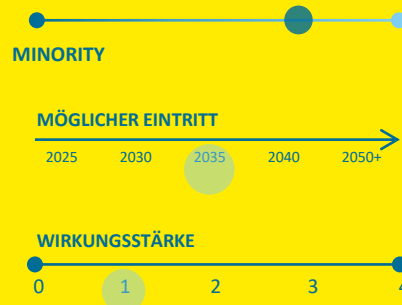
#UrbanerStress

Fortschritte in den Neurowissenschaften zeigen durch bildgebende Verfahren und Hirnstrommessungen, dass unsere neurologische Fähigkeit zur Bewältigung von Umwelteinflüssen unterschiedlich ist und durch die erlebten Umweltbedingungen beeinflusst wird. In Zusammenarbeit mit Medizinerinnen, Psychologinnen, Stadtplanern und Architekten entsteht derzeit mit dem „Neuro-Urbanismus“ ein Forschungsfeld, das zukünftig bessere Aussagen über den Zusammenhang von Erfahrungen in Städten, Gehirnentwicklung und mentaler Gesundheit treffen könnte. Die Forschung steht noch in den Anfängen, ihre Ergebnisse könnten jedoch künftig weitreichende Folgen für die Stadt- und Gebäudeplanung haben.¹

Neurologische Untersuchungen zeigen, dass unterschiedliche architektonische Formen verschiedene Bereiche im Gehirn unterschiedlich ansprechen.² Töne, zum Teil weit unter der Lärmschutzgrenze, können Immun-, Herz-Kreislauf-, endokrine, emotionale und kognitive Reaktionen wie auch den Schlaf stören und Stress begünstigen. Ebenso zeigt sich, dass bestimmte Töne beruhigend wirken. Beides könnte künftig den Hausbau sowie den Bau von Krankenhäusern, vor allem von Intensivstationen, verändern. Mit dem gleichen Ansatz sollen künftig auch die Wechselwirkungen zwischen Licht und Krankheit untersucht werden. Die Ergebnisse könnten Aufschluss über die Wirkung der immer stärkeren urbanen Lichtverschmutzung geben, auf deren Grundlage ggf. Gegenmaßnahmen entwickelt werden könnten.³ Auch kann die Architektur einer Stadt posttraumatische Belastungsstörungen auslösen. Je vertrauter Kriegsveteranen die Umgebung ist, desto besser die Heilungschancen. Das könnte Implikationen für den Aufbau von vom Krieg zerstörten Städten haben.⁴ Unter dem Stichwort Neuro-Urbanismus erforschen WissenschaftlerInnen den Effekt urbaner Lebensstile auf neurologische Entwicklungen und Gesundheit. In der Stadt aufzuwachsen, führt zu Veränderungen der stressrelevanten Regionen im Gehirn, kann stressanfälliger machen und das Risiko für psychische Krankheiten erhöhen.⁵ Hauptursachen sind eine hohe soziale Dichte und Isolation, die durch prekäre Umstände verstärkt werden. Sollten weitere Ergebnisse generiert werden, könnten künftig urbane Public-Mental-Health-Strategien zur Stärkung der Resilienz von Stadtbewohnern entwickelt werden.⁶ Dazu zählen soziale Begegnungsstätten, ausreichend große Grünflächen, die die Besucher völlig zur Ruhe kommen lassen,⁷ oder auch speziell bepflanzte Heilgärten.⁸

Fragen für die Zukunft von #UrbanerStress

- Sollte die Forschung in Zukunft zu stadtplanerisch relevanten Ergebnissen kommen, wie könnten sie umgesetzt werden?
- Wie kann in Zukunft sichergestellt werden, dass das Forschungsfeld sich entwickeln kann? Angenommen, die interdisziplinäre Zusammenarbeit bewährt sich in der Zukunft, wie könnte sie angemessen gefördert werden?
- Müssten zukünftig regulatorische Maßnahmen geschaffen werden, um ein gesundes Leben in der Stadt für alle BürgerInnen sicherzustellen?



Minority vs. Consensus

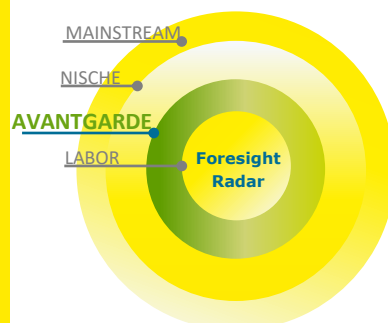
Viele negative Auswirkungen eines städtischen Umfelds sind bekannt. Wissenschaftliche Unklarheit besteht über die kausalen Zusammenhänge.⁹

Möglicher Eintritt

Ob und wie sich das Forschungsfeld entwickelt, hängt von der weiteren Förderung ab. Ob und wann die Ergebnisse die Stadtplanung beeinflussen werden, ist unklar.

Wirkungsstärke

Da bis 2050 geschätzt 70 % der Weltbevölkerung in Städten lebt, könnten zukünftige Forschungsergebnisse für viele Menschen relevant sein.¹⁰ Es ist denkbar, dass die Ergebnisse neuroarchitektonischer Forschung zukünftig Bestandteil der Ausbildung von StadtplanerInnen und ArchitektInnen sein werden.¹¹ Aus der Forschung heraus könnten ganz neue Methoden entwickelt werden, die zukünftig auch andere Disziplinen befruchten. Schon jetzt werden in innovativen Settings Technologien der virtuellen Realität mit neurophysiologischen Messungen und Fragen der Stadt- und Gebäudeplanung verbunden.¹²



Endnoten

- ¹Karakas, T. & Yildiz, D. (2019). Exploring the influence of the built environment on human experience through a neuroscience approach: A systematic review. *Frontiers of Architectural Research*, S. 236–247. Abgerufen am 16. März 2020, von <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095263519300810?via%3Dihub>
- ²Banaei M. et al. (2017, 27. September). Walking through Architectural Spaces: The Impact of Interior Forms on Human Brain. *Frontiers in Human Neuroscience*. Abgerufen am 16. März 2020, von <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2017.00477/full>
- ³Edelstein E. A. & Macagno, E. (2011, 6. September). Form Follows Function: Bridging Neuroscience and Architecture. *Sustainable Environmental Design in Architecture*, S. 27–41. Abgerufen am 16. März 2020, von https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-1-4419-0745-5_3
- ⁴El Helou, M. A. (2019, 30. August). Towards A Post-Traumatic Urban Design That Heals Cities' Inhabitants Suffering From PTSD. *Journal of Contemporary Urban Affairs*, S. 79–90. Abgerufen am 16. März 2020, von <https://www.ijcua.com/index.php/ijcua/article/view/176/291>
- ⁵Gruebner, O. et al. (2017). Cities and Mental Health. *Deutsches Ärzteblatt*, 114(8), S. 121–127. Abgerufen am 16. März 2020, von <https://www.aerzteblatt.de/pdf.asp?id=186433>
- ⁶Adli M. et al. (2017, 1. März). Neurourbanism: towards a new discipline. *The Lancet Psychiatry*, 4(3), S. 183–185. doi: 10.1016/S2215-0366(16)30371-6
- ⁷Kemper, M. (2018, 8. Mai). Waldbaden. Spring! *Zeit Online*. Abgerufen am 16. März 2020, von www.zeit.de/zeit-wissen/2018/03/waldbaden-natur-heilung-gesundheit-japan
- ⁸Healing Gardens (o.D.). Find Yourself in a Garden. Abgerufen am 16. März 2020, von www.healinggardens.co
- ⁹Adli, M. (2017). Stress and the City. Warum Städte uns krank machen. Und warum sie trotzdem gut für uns sind, S. 275–277. München: C. Bertelsmann.
- ¹⁰United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). World Urbanization Prospects: The 2018 Revision (ST/ESA/SER.A/420). Abgerufen am 16. März 2020, von <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Report.pdf>
- ¹¹Adli, M. (o.D.) Machen Städte uns krank? *Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft*. Abgerufen am 16. März 2020, von www.mwv-berlin.de/meldung/!/id/37
- ¹²Edelstein E. A. & Macagno, E. (2011, 6. September). Form Follows Function: Bridging Neuroscience and Architecture. *Sustainable Environmental Design in Architecture*, S. 27–41. Abgerufen am 16. März 2020, von https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-1-4419-0745-5_3

47 – WWW war einmal – das Splinternet (of Things)

#WWWwareinmal

Unter „Splinternet“ versteht man die Vorstellung, dass das Internet in verschiedene nationale oder regionale „Mini-Internets“ aufgeteilt werden könnte.¹ Doch sind nicht wenige AnalystInnen der Meinung, dass diese „Cyber-Balkanisierung“ keine Zukunftsvision, sondern (teilweise) bereits Realität ist.² Schon heute kann nicht mehr von einem World Wide Web mit gleichen Standards und Regeln gesprochen werden. Wir erleben eine Frakturierung des Internets in seiner Ursprungsform und eine Erosion von Freiheit und Unabhängigkeit – wesentliche Elemente des idealistischen Netzverständnisses, das seine Pioniere in den 1990er-Jahren propagierten.³ Zu dieser Entwicklung trägt eine Vielzahl unterschiedlicher Faktoren bei. Einer ist das widersprüchliche Agieren der Internetkonzerne: Google z. B. blockt in Russland bestimmte Suchanfragen.⁴ Russland hat sogar ein eigenes, von der Regierung kontrolliertes alternatives Domain Name System (DNS) aufgebaut.⁵ Die „Great Firewall“ in China blockiert und zensiert politische, soziale oder sicherheitsrelevante Inhalte automatisiert und in Echtzeit.⁶ Auch Staaten wie Eritrea, Saudi-Arabien, der Iran, Vietnam oder Myanmar haben derart strenge Zensurregime, dass sich dort quasi separate, nationale Internets bilden.⁷

Zukünftig könnten unterschiedliche Datenschutzregeln, die Beeinflussung von Diskursen in sozialen Medien durch Drittstaaten, Fragen der Cybersicherheit wie auch Fortschritte bei künstlicher Intelligenz die Entwicklung hin zu unterschiedlichen Standards weiter vorantreiben. Ein weiterer Schritt zur Vertiefung bestehender Grenzen könnte paradoxerweise der Ausbau der 5G-Netze sein. Dieser sah ursprünglich einen einheitlichen globalen Standard für die Vernetzung vor.⁸ Nun jedoch stehen vor allem die Beteiligung chinesischer 5G-Anbieter und damit verbundene Sicherheitsbedenken am Netzausbau im Fokus.⁹ 5G gilt als maßgebliche Technologie zur Ermöglichung eines Internet of Things (IoT).¹⁰ Dies könnte in Zukunft zu einem zweigeteilten Internet (of Things) führen, das die Welt zwischen Staaten aufteilt: in solche, die chinesische Telekommunikationsausrüstung nutzen, und solche, die die (US-amerikanischen) Sicherheitsbedenken teilen.¹¹ Die globale Integration von IoT-Geräten, die auf nahtlosem 5G-Netz, dem deutlich schnelleren Nachfolgestandard 6G sowie neuen VR-, AR- oder auch 3-D-Hologramm-Anwendungen basieren, könnte somit durch Interoperabilitätsprobleme zwischen den Märkten behindert werden¹² – und die Vernetzungspotenziale des IoT ad absurdum führen.¹³

Fragen für die Zukunft von #WWWwareinmal

- Könnte das Splinternet zu einer Keimzelle der Deglobalisierung werden oder zu einem Kalten Krieg 2.0 (mit Blöcken und blockfreien Staaten) führen?
- Spaltungen sind ebenso auf der Hardware-Mikroebene erkennbar. China forciert etwa in Rahmen von „Made in China 2025“ den Aufbau eines eigenen IT-Stacks mit eigenen Standards. Wenn immer mehr Länder abseits von Europa und den USA auf chinesische IT setzen – was hieße das für IT-gestützte Zusammenarbeit in internationalen Wertschöpfungsstrukturen?
- Wie kann in Zeiten sich weiter ausdifferenzierender IT-Infrastrukturen und Netzwerkstandards die reibungslose, länderübergreifende interne Organisation multinational agierender Unternehmen aufrechterhalten werden?

MINORITY

MÖGLICHER EINTRITT

2025 2030 2035 2040 2050+

WIRKUNGSSTÄRKE

0 1 2 3 4

Minority vs. Consensus

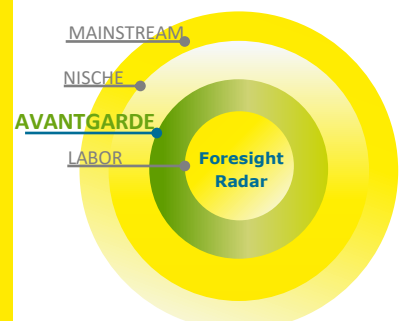
Zwar sind sich viele einig, dass das Splinternet längst Realität ist, jedoch rufen neue Regulierungen immer wieder die Sorge über das „Ende des Internets, wie wir es kannten“ hervor¹⁴. Selbiges scheint jedoch den Vorstellungen des Internets im Westen zu entsprechen, wie wir es in Deutschland gewohnt sind.

Möglicher Eintritt

Das chinesische Internet (ohne Hongkong und Macau) unterscheidet sich bereits heute in Form, Funktion und Inhalt völlig vom US-amerikanischen oder auch europäischen Internet. Ein „Zersplittern“ des IoT mit unterschiedlichen Funktionalitäten und Limitationen wäre also eine logische Fortschreibung dieser Entwicklung.

Wirkungsstärke

Ein Splinternet (of Things) könnte starke Wirkungen in vielen Branchen entfachen. Die Transaktionskosten in allen Industrien mit globalen Wertschöpfungs- und Zuliefererketten würde sich stark erhöhen. IoT-Anwendungen müssten dann einen „Adapter“ für verschiedene Staaten beinhalten – u. a., um den Zugang zu B2B- und B2C-Märkten zu gewährleisten.



Endnoten

- ¹The Economist (2016, 22. November). The Economist explains. What is the “splinternet”? Abgerufen am 15. Februar 2020, von <https://www.economist.com/the-economist-explains/2016/11/22/what-is-the-splinternet>
- ²Wright, K. (2019, 14. Mai). The 'splinternet' is already here. *TechCrunch*. Abgerufen am 15. Februar 2020, von <https://techcrunch.com/2019/03/13/the-splinternet-is-already-here/> und Grothaus, M. (2018, 9. Juli). Get ready for the “splinternet”: The web might not be worldwide much longer. *Fast Company*. Abgerufen am 15. Februar 2020, von <https://www.fastcompany.com/90229453/get-ready-for-the-splinternet-the-web-might-not-be-worldwide-much-longer>
- ³Barlow, J. P. (1996, 29. Februar). Unabhängigkeitserklärung des Cyberspace. *heise online*. Abgerufen am 15. Februar 2020, von <https://www.heise.de/tp/features/Unabhaengigkeitserklaerung-des-Cyberspace-3410887.html>
- ⁴Bigalke, S. (2019, 29. November). Bei Apple gehört die Krim jetzt zu Russland. *Süddeutsche Zeitung*. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://www.sueddeutsche.de/politik/russland-krim-apple-google-1.4701828>
- ⁵Richter, F. (2019, 20. November). Digitaler Eiserner Vorhang. *netzpolitik.org*. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://netzpolitik.org/2019/digitaler-eiserner-vorhang/>
- ⁶Bloomberg (2018, 6. November). The Great Firewall of China. Abgerufen am 19. Februar 2020, von <https://www.bloomberg.com/quicktake/great-firewall-of-china>
- ⁷Shahbaz, A. (2019). Freedom on the Net 2018. The Rise of Digital Authoritarianism. *Freedom House*. Abgerufen am 19. Februar 2020, von <https://freedomhouse.org/report/freedom-net/freedom-net-2018/rise-digital-authoritarianism>
- ⁸Westhoff, A. (2018, 28. Oktober). Warum wir verstehen müssen, dass 5G mehr ist als schnelles Internet. *t3n*. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://t3n.de/news/verstehen-muessen-5g-schnelles-internet-1120005/>
- ⁹Voelsen, D. (2019, Februar). 5G, Huawei und die Sicherheit unserer Kommunikationsnetze. *Stiftung Wissenschaft und Politik*. Abgerufen am 19. Februar 2020, von https://www.swp-berlin.org/fileadmin/contents/products/aktuell/2019A05_job.pdf
- ¹⁰Tamsons, Å. (2020, 8. Januar). How 5G and the Internet of Things can create a winning business. *World Economic Forum*. Abgerufen am 17. Februar 2020, von <https://www.weforum.org/agenda/2020/01/what-does-5g-and-the-internet-of-things-mean-for-business/> und siehe auch das Themenblatt „Sichere vernetzte Welt – Cybersicherheit im IoT“
- ¹¹The Economist (2019, 25. Dezember). The World in 2020. The Splinternet of Things threatens 5G’s potential. Abgerufen am 8. Februar 2020, von <https://www.economist.com/the-world-in/2019/12/25/the-splinternet-of-things-threatens-5gs-potential>
- ¹²The Economist (2019, 25. Dezember). The World in 2020. The Splinternet of Things threatens 5G’s potential. Abgerufen am 8. Februar 2020, von <https://www.economist.com/the-world-in/2019/12/25/the-splinternet-of-things-threatens-5gs-potential>
- ¹³Statista-Prognose für 2025: Weltweit 25,1 Milliarden vernetzte IoT-Geräte. Siehe Statista (2019, Februar). Forecast number of IoT connected objects worldwide from 2018 to 2025, by type (in billions). Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://www.statista.com/statistics/976079/number-of-iot-connected-objects-worldwide-by-type/>
- ¹⁴Mass, K. (2019, 26. März). Das Ende des Internets, wie wir es kennen, droht: Was sich hinter Artikel 13 verbirgt. *Business Insider*. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://www.businessinsider.de/tech/heute-droht-das-ende-des-internets-wie-wir-es-kennen-was-sich-hinter-artikel-13-verbirgt-2019-3/>

48 – Green IT – der ökologische Fußabdruck des Internets

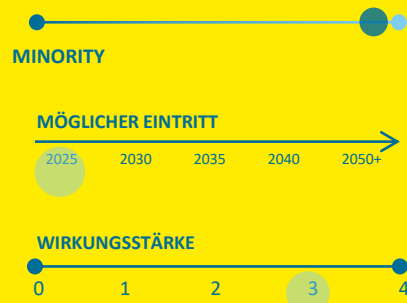
#DigitalisierunginGrün

Jeder Datentransfer benötigt Energie. Die in den letzten Jahren immer schneller voranschreitende Vernetzung der globalisierten Welt sorgt für das massenhafte Entstehen neuer Daten- und Serverzentren, Mess- und Sensoranwendungen, KI-Schnittstellen und IT-Endgeräten, die mit erheblichem Energieaufwand betrieben werden müssen und so den ökologischen Fußabdruck des Internets massiv belasten. Nach Untersuchungen von Netzbetreibern wurden 2019 weltweit monatlich ca. 140 Mio. Terabyte an Daten versendet, bis 2022 werden es schätzungsweise 270 Mio. sein.¹ So wird sich der Stromverbrauch der Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) in Deutschland bis zum Jahr 2025 um rund 60 % erhöhen.² Neben den energetischen Aspekten der IKT sind die verwendeten Geräte auch in ihrer Herstellung und Entsorgung bzw. dem Recycling mit weiteren negativen Umweltauswirkungen verbunden. Mit dem Konzept „Green IT“ wollen ExpertInnen diesen Ressourcenverbrauch durch umweltfreundliche und energieeffiziente Lösungen unter Kontrolle halten.

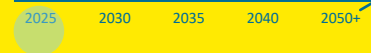
Mit innovativen und vielfältigen Ansatzpunkten entwickeln deshalb sowohl Forschungseinrichtungen als auch Tech-Giganten wie Googles Mutterkonzern Alphabet Möglichkeiten für grünere IT-Systeme. Sie arbeiten an cloudbasierten KI-Steuerungssystemen, energieeffizienten Algorithmen und Strategien zur Auslastungsoptimierung von IKT-Systemen.³ Die Kapazitäts- und Verteilungssteuerung der Strom- und Kommunikationsnetze könnte so zukünftig stärker durch Smart Grids optimiert werden, um den weltweiten Energieverbrauch signifikant zu senken.⁴ Denkbar wäre auch die verstärkte Nutzung der Abwärme von Serverzentren, z. B. zum Heizen oder zur Warmwasserbereitstellung.⁵ Ein hoher Durchdringungsgrad von Green IT wird ein entscheidender Faktor für eine zukünftig nachhaltigere Lebensweise und damit für die Erreichung der Klimaziele sein, da auf die meisten digitalen Technologien und Entwicklungen nicht mehr verzichtet werden kann. Gleichzeitig besteht bei einem konsequent effizienten Einsatz von Energie, Rohstoffen und Wasser immer die Gefahr von Rebound-Effekten. Diese könnten dazu führen, dass das Einsparpotenzial von Effizienzsteigerungen nicht oder nur teilweise verwirklicht wird. Da der zukünftige Impact dieser Technologien auf Energieversorgung und Gesamtwirtschaft nur ungenau abgeschätzt werden kann, ist die Verringerung des ökologischen Fußabdrucks von IT-Systemen fest an den Kapazitätsaufbau hinsichtlich der Erzeugung und Speicherung erneuerbarer Energien gebunden.

Fragen für die Zukunft von #DigitalisierunginGrün

- Wie können die Potenziale neuer digitaler Technologien (Blockchain, maschinelles Lernen, Automatisierung etc.) zukünftig verwendet werden, um den digitalen Sektor „grüner“ zu gestalten?
- Wo ergeben sich künftig zentrale Handlungsbedarfe, um sicherzustellen, dass der Ausbau erneuerbarer Energien mit dem steigenden Energiebedarf der IT- und IKT-Systeme mithalten kann?
- Wenn der Ausbau erneuerbarer Energien trotz flächendeckend „grün“ ausgerichteter IT-Systeme nicht für die Bedarfsdeckung ausreicht, wie kann dann zwischen IT-Nutzung und Energieerzeugung aus nicht erneuerbaren Energieträgern abgewogen werden?



MÖGLICHER EINTRITT



WIRKUNGSSTÄRKE



Minority vs. Consensus

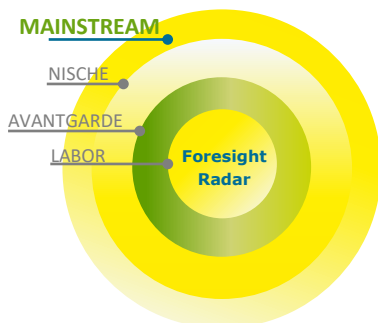
In Zeiten der fortschreitenden Vernetzung aller Lebensbereiche auf Basis von IKT ist die Regulierung ihrer ökologischen Auswirkungen eine relevante Stellschraube der globalen Klimaschutzbemühungen. ExpertInnen sind sich sicher, dass der Aspekt der Nachhaltigkeit von IKT hierzulande in den nächsten Jahren weiter in den Vordergrund rücken wird.⁶

Möglicher Eintritt

Bis zum Jahr 2025 wird sich der Stromverbrauch der IKT in Deutschland um schätzungsweise 60 % erhöhen. An Energieeffizienzmaßnahmen wird schon heute gearbeitet. Am Hasso-Plattner-Institut etwa forschen WissenschaftlerInnen zur effizienten Gestaltung von KI-Algorithmen. Ein Energieeinsparpotenzial um den Faktor 20 ist denkbar.⁷

Wirkungsstärke

Aufgrund des globalisierenden Charakters, der der IKT innewohnt, würden sich Anpassungen global und gesamtgesellschaftlich erstrecken und auswirken. In den daten- und vernetzungsintensiven Wirtschaftszweigen der IKT kann diese Veränderung aber gleichzeitig auch für Chancen und neue Geschäftsmodelle sorgen.⁸



Endnoten

- ¹Hao, C. (2019). Training a single AI model can emit as much carbon as five cars in their lifetimes. *MIT Technology Review*. Abgerufen am 28. Februar 2020, von <https://www.technologyreview.com/s/613630/training-a-single-ai-model-can-emit-as-much-carbon-as-five-cars-in-their-lifetimes> und Cisco Systems (Hrsg.) (2020, 9. März). Cisco Annual Internet Report (2018–2023) White Paper. Abgerufen am 28. Februar 2020, von <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/executive-perspectives/annual-internet-report/white-paper-c11-741490.html>
- ²Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (o.D.). Green IT. Abgerufen am 28. Februar 2020, von <https://www.bmu.de/themen/wirtschaft-produkte-ressourcen-tourismus/produkte-und-konsum/produktbereiche/green-it/>.
- ³Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Department für Informatik (2019). Green IT: Energieeffizienz in der IKT. Abgerufen am 2. März 2020, von <https://uol.de/informatik/forschung/forschungsschwerpunkte/ikt-zur-energieeffizienz/green-it> und Lobe, A. (2019, 26. Juli). Energieverbrauch. KI ist alles andere als grün. *Spektrum*. Abgerufen am 2. März 2020, von <https://www.spektrum.de/news/kuenstliche-intelligenz-verbraucht-fuer-den-lernprozess-unvorstellbar-viel-energie/1660246>
- ⁴Öko-Institut e.V. (o.D.). Green IT und Kommunikationstechnik – Potenziale für den Umweltschutz. Abgerufen am 2. März 2020, von <https://www.oeko.de/forschung-beratung/themen/konsum-und-unternehmen/green-it-und-kommunikationstechnik-potenziale-fuer-den-umweltschutz>
- ⁵Manage IT (2020, 14. Januar). Künstliche Intelligenz, Green IT & Hyperautomation: die wichtigsten IT-Trends für 2020. Abgerufen am 28. Februar 2020, von <https://ap-verlag.de/kuenstliche-intelligenz-green-it-hyperautomation-die-wichtigsten-it-trends-fuer-2020/57766/>; Bundesministerium für Bildung und Forschung (2016, 22. Januar). Einweihung des Green IT Cubes. Abgerufen am 25. März 2020, von <https://www.bmbf.de/de/einweihung-des-green-it-cubes-2394.html> und Cloud&Heat Technologies (o.D.). Sustainable. Secure. Turnkey Data Center Solutions. Abgerufen am 25. März 2020, von <https://www.cloudandheat.com>
- ⁶Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2019, 6. Mai). Umwelt in die Algorithmen! Eckpunkte für eine umweltpolitische Digitalagenda des BMU. Abgerufen am 16. März 2020, von https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Nachhaltige_Entwicklung/eckpunktepapier_digitalisierung_bf.pdf und Roth, M. (2019). Green Tech – Verschlimmert die Digitalisierung den Klimawandel oder kann sie ihn bekämpfen? [Podcast]. *Mitteldeutscher Rundfunk*. Abgerufen am 28. Februar 2020, von <https://www.mdr.de/sachsen-anhalt/digital-leben-green-tech-100.html>
- ⁷Meinel, C. (2020, 26. Januar). Nur nachhaltige Digitalisierung kann das Klima retten. *Der Spiegel*. Abgerufen am 16. März 2020, von <https://www.spiegel.de/netzwelt/netzpolitik/green-it-nur-nachhaltige-digitalisierung-kann-das-klima-retten-a-540d6972-bf67-4571-841d-9c1479df37e1>
- ⁸Bundesverband Digitale Wirtschaft (2019, 29. Januar). „Die Digitalisierung des Energiesektors befeuert“ – BVDW sieht Chancen in Kohleausstieg bis 2038. Abgerufen am 4. März 2020, von <https://www.bvdw.org/der-bvdw/news/detail/artikel/die-digitalisierung-des-energiesektors-befeuert-bvdw-sieht-chancen-in-kohleausstieg-bis-2038/>

49 – Die virtuelle Ich-Armee: Cybersöldnertum als neue Bedrohung

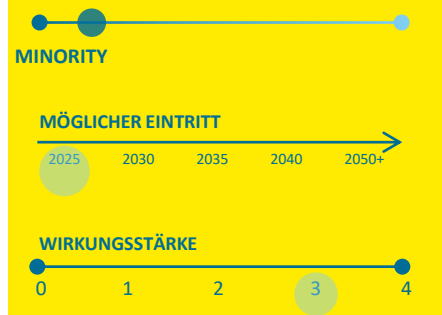
#IchArmeeimNetz

Der virtuelle Raum wird zum Ort der geopolitischen Konfliktaustragung. Die Zahl der Cyberattacken steigt seit Jahren kontinuierlich.¹ Es findet ein „unerklärter Krieg“ ohne klare Frontlinie statt.² Da sich die virtuelle, zivile und militärische Sphäre in diesem Feld vermengen, rüsten Armeen, Privatunternehmen und Sicherheitsbehörden gegen die virtuelle Bedrohung auf. Ein neueres Phänomen in diesem Konflikt sind CybersöldnerInnen.³ Unter CybersöldnerInnen versteht man Hacker oder kleinere Gruppen, die im Auftrag einer staatlichen Institution Cyberangriffe ausführen. Immer mehr Staaten setzen unabhängige zivile (und durch die territoriale Souveränität geschützte) Hacker als Stellvertreter-„Armeen“ ein, um Macht und cybermilitärische Schlagkraft im In- und Ausland zu demonstrieren.⁴ Die „Gewaltmärkte“ der asymmetrischen Konfliktaustragung dehnen sich in den digitalen Bereich aus.⁵ Dabei stellt die Identifizierung der DrahtzieherInnen eines Cyberangriffs eine der größten Herausforderungen der Cybersicherheit dar. Hacker sind nicht nur geschickt darin, ihre Spuren zu verwischen, sondern können auch vermeintliche Beweise hinterlassen, die Unschuldige belasten.⁶

In hochvernetzten und verletzbaren Gesellschaften gewinnen CybersöldnerInnen als AkteurInnen in Konflikten künftig an Bedeutung.⁷ Die Konflikte um die Ausgestaltung einer neuen Weltordnung, die an die Stelle der kurzen unipolaren Phase nach 1990 treten soll, werden in den kommenden Jahren noch stärker als bislang im virtuellen Raum geführt.⁸ Auch deshalb werden sich Sicherheitskräfte in Zukunft intensiver mit Stellvertreterkonflikten, ausgeführt von CybersöldnerInnen, auseinandersetzen müssen.⁹ Zudem könnten Hacker-Netzwerke in Zukunft auch nach dem Ende der Förderung durch einen Nationalstaat aktiv sein und wachsen. Und sie könnten sich grenzüberschreitend bewegen, um sich der Strafverfolgung zu entziehen, wobei sich die rechtliche Frage stellt, ob CybersöldnerInnen nun Kriminelle oder KombattantInnen sind (eine ähnliche Diskussion wie bei TerroristInnen).¹⁰ Im Zuge dessen könnten sich zukünftige Diskussionen darum drehen, ob sich die zuständigen Sicherheitskräfte einer zivilen oder militärischen Strategie gegen (zivile) CybersöldnerInnen bedienen sollten.¹¹ Zudem stellt sich die Frage nach der Rolle privater Firmen im Sicherheitsgefüge.¹² Auch könnten Durchbrüche bei neuen Technologien (etwa bei Quantencomputern)¹³ die Logik von Konfliktaustragungen im virtuellen Raum grundlegend verändern.¹⁴

Fragen für die Zukunft von #IchArmeeimNetz

- Könnte durch die enge Kooperation mit heimischen Privatunternehmen, um Angriffe von CybersöldnerInnen zu verhindern, eine informelle Privatisierung staatlicher Sicherheitsbereiche stattfinden?
- Wenn es weitere Fortschritte beim maschinellen Lernen gibt: Ist eine automatische virtuelle Konfliktaustragung (KI gegen KI oder KI gegen CybersöldnerInnen) denkbar?
- Können „Failed States“ unter der Obhut von Warlords zu Rückzugsorten von CybersöldnerInnen werden, um die Aufklärung von Angriffen weiter zu erschweren? Oder entstehen Orte mit „digitalen Warlords“?



Minority vs. Consensus

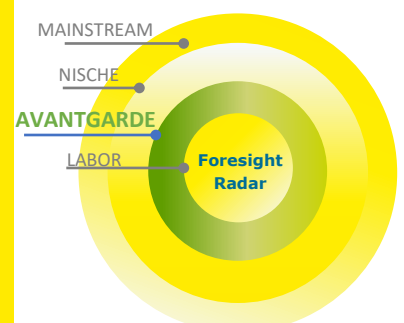
Während es über Hackingmethoden umfangreiche Literatur gibt, ist diese hinsichtlich des Phänomens der CybersöldnerInnen noch sehr überschaubar.¹⁵ Die Relevanz von Cybersöldnertum in der sicherheitspolitischen Debatte wird zukünftig sukzessive an Bedeutung gewinnen, doch nur bei größeren Angriffen auch auf Interesse außerhalb von Fachzirkeln stoßen.

Möglicher Eintritt

Laut Bitkom beträgt der Schaden durch Cyberangriffe pro Jahr bereits 100 Mrd. Euro, steigt aber kontinuierlich an.¹⁶ Der Schaden durch CybersöldnerInnen lässt sich isoliert kaum beziffern. Technologische Fortschritte in den nächsten Jahren könnten den Sicherheitswettlauf verschärfen.¹⁷

Wirkungsstärke

Die Wirkung von CybersöldnerInnen kann enorm sein – insbesondere, wenn der angerichtete Schaden eines Angriffs nicht greifbar ist. Wenn dann noch der Umstand hinzukommt, dass der geografische Ursprung des Angriffs nicht nachvollzogen werden kann, könnte dies zu einer starken Verunsicherung und zu massiven Investitionen in die Sicherheit digitaler Infrastrukturen führen.¹⁸



Endnoten

- ¹Zweites Deutsches Fernsehen (2019, 17. Oktober). Lagebericht zur IT-Sicherheit. Zahl und Qualität von Cyberangriffen steigen. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://www.zdf.de/nachrichten/heute/bsi-bericht-seehofer-warnt-vor-wachsender-gefahr-von-cyberangriffen-100.html>
- ²Porche, I. R. (2019, 24. Juni). Fighting and Winning the Undeclared Cyber War. *RAND Corporation*. Abgerufen am 18. Februar 2020, von <https://www.rand.org/blog/2019/06/fighting-and-winning-the-undeclared-cyber-war.html>
- ³Maurer, T. (2017). *Cyber Mercenaries: The State, Hackers, and Power*. Cambridge: Cambridge University Press.
- ⁴Doffman, Z. (2019, 10. August). State-Sponsored Cyberattacks 'Challenge The Very Concept Of War'. *Forbes*. Abgerufen am 18. Februar 2020, von <https://www.forbes.com/sites/zakdoffman/2019/08/10/state-sponsored-cyberattacks-challenge-the-very-concept-of-war-report/#5fa1840c54d6>
- ⁵Zu Gewaltmärkten in asymmetrischen Konflikten: Eppler, E. (2002). Vom Gewaltmonopol zum Gewaltmarkt. Die Privatisierung und Kommerzialisierung der Gewalt. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- ⁶Tanriverdi, H. (2018, 16. Februar). Hacker im Staatsauftrag. *Süddeutsche Zeitung*. Abgerufen am 19. Februar 2020, von <https://www.sueddeutsche.de/digital/cyberangriffe-hacker-im-staatsauftrag-1.3868904>
- ⁷Speck, U. (2018, 22. Februar). China gegen Amerika: die neue bipolare Weltordnung. *Neue Zürcher Zeitung*. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://www.nzz.ch/meinung/kolumnen/china-gegen-amerika-die-neue-bipolare-weltordnung-ld.1359297> und zum Begriff der Multipolarität: Costa, S. (2014). Globale Machtordnung. Eine multipolare oder dezentrierte Weltordnung? *Goethe-Institut*. Abgerufen am 20. Februar 2020, von <https://www.goethe.de/ins/br/de/kul/sup/eps/20795488.html>
- ⁸Bundesamt für Verfassungsschutz (2020). Nachrichtendienstlich gesteuerte Cyberangriffe. Abgerufen am 19. Februar 2020, von https://www.verfassungsschutz.de/de/download-manager/_broschuere-2018-05-nachrichtendienstlich-gesteuerte-cyberangriffe.pdf und siehe auch das Themenblatt „Quantum-Sprung: Fast unendlich statt Null und Eins“
- ⁹Maurer, T. (2017). *Cyber Mercenaries: The State, Hackers, and Power*. Cambridge: Cambridge University Press.
- ¹⁰Rotte, R. (2019). Das Phänomen Krieg: Eine sozialwissenschaftliche Bestandsaufnahme (S. 303f.). Wiesbaden: Springer VS.
- ¹¹Zerback, S. (2017, 5. April). Völkerrechtler Michael Bothe: „Militärische Reaktion auf Cyberangriff zulässig“. [Interview]. *Deutschlandfunk*. Abgerufen am 18. Februar 2020, von https://www.deutschlandfunk.de/voelkerrechtler-militaerische-reaktion-auf-cyberangriff.694.de.html?dram:article_id=383197
- ¹²Zilber, N. (2018, 31. August). The Rise of the Cyber-Mercenaries. What happens when private firms have cyberweapons as powerful as those owned by governments? *Foreign Policy*. Abgerufen am 19. Februar 2020, von <https://foreignpolicy.com/2018/08/31/the-rise-of-the-cyber-mercenaries-israel-nso/>
- ¹³Siehe auch das Themenblatt „Quantum-Sprung: Fast unendlich statt Null und Eins“
- ¹⁴KPMG (2019, 23. September). Sicherheitsrisiko Quantencomputer: Handlungsempfehlungen für die Post-Quantum-Kryptografie. Abgerufen am 20. Februar 2019, von <https://home.kpmg/de/de/home/themen/2019/09/sicherheitsrisiko-quantencomputer.html>
- ¹⁵Maurer, T. (2017). *Cyber Mercenaries: The State, Hackers, and Power*. Cambridge: Cambridge University Press.
- ¹⁶Berg, A. & Niemeier, M. (2019, 6. November). Wirtschaftsschutz in der digitalen Welt. *Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V.* Abgerufen am 20. Februar 2020, von https://www.bitkom.org/sites/default/files/2019-11/bitkom_wirtschaftsschutz_2019.pdf
- ¹⁷Pohlmann, N. (2018, 19. September). Künstliche Intelligenz und Cybersicherheit. *eco - Verband der Internetwirtschaft e.V.* Abgerufen am 20. Februar 2020, von https://www.eco.de/wp-content/uploads/2018/12/KI_Cybersecurity_Diskussionsgrundlage.pdf
- ¹⁸Sachsinger, C. (2019, 5. November). Unternehmen rufen wegen Cyberattacken nach dem Staat. *Bayerischer Rundfunk*. Abgerufen am 19. Februar 2020, von <https://www.br.de/nachrichten/netzwelt/unternehmen-rufen-wegen-cyberattacken-nach-dem-staat,RgvyzQj>

50 – Vom Klimakiller zum Wertstoff – CO₂ als Rohstoff

#CO2Recycling

Die Emission von Kohlenstoffdioxid (CO₂) in die Erdatmosphäre gilt als einer der zentralen Faktoren des vom Menschen verursachten Klimawandels.¹ Gleichermaßen wird reines CO₂ in verschiedensten Bereichen der chemischen Industrie, der Landwirtschaft und der Nahrungsmittelindustrie als wertvoller Rohstoff benötigt.² Angesichts dieses Spannungsverhältnisses zwischen Schaden und Nutzen werden für die Gewinnung von CO₂ alternative Verfahren erdacht, mit denen entweder das Emittieren in die Atmosphäre zugunsten der Rohstoffgewinnung unterbunden oder der Umwelt bereits zugeführtes CO₂ mithilfe technischer und chemischer Verfahren wieder entzogen wird.³

So forschen etwa verschiedenste AkteurInnen gemeinsam an Möglichkeiten der zukünftigen industriellen Nutzung von CO₂ als nachhaltiger Kohlenstoffquelle sowie dessen Verwertung als industrieller Rohstoff.⁴ Energieunternehmen untersuchen Möglichkeiten, mit denen sich in Zukunft Abgase von Kraftwerken nach CO₂ filtern lassen. Bei dieser sogenannten CO₂-Abscheidung wird über technische und chemische Verfahren CO₂ von den restlichen Schadstoffen getrennt und könnte dann etwa in Power-to-X-Prozessen zur Anwendung gebracht werden, wo es bei chemischen Vorgängen zur Speicherung überschüssiger Energie aus erneuerbarer Energie benötigt wird.⁵ Ein Forschungsteam in der Schweiz möchte zukünftig hingegen die Technik „Direct Air Capture“ weltweit nutzbar machen. Dabei könnte in riesigen Ventilatoren Luft angesogen und das darin befindliche CO₂ in Zellulose und Stickstoffverbindungen gebunden werden. Bei 100 Grad Celsius im Vakuum trennt sich das darin gebundene CO₂ ab und könnte als Rohstoff, etwa zur Belüftung nahe gelegener Gewächshäuser, genutzt werden.⁶ ForscherInnen der University of Illinois in Chicago wollen zukünftig den Prozess der Photosynthese künstlich nachbilden. Ein künstliches Blatt könnte dabei – mit zehnfach höherer Effizienz als sein natürliches Pendant – CO₂ aus der Umgebungsluft absorbieren und in Sauerstoff und Kohlenstoffmonoxid umwandeln. Ersteres ließe sich an die Umwelt zurückgeben, letzteres als Ausgangsstoff zur Herstellung von Biokraftstoffen verwenden.⁷ Darüber hinaus planen ForscherInnen der University of California, gebundenes CO₂ in Kraftwerksabgasen zukünftig direkt zur Herstellung von Zement zu verwenden, indem es dieses chemisch abspaltet und direkt vor Ort verarbeitet. So soll zukünftig der ökologische Fußabdruck der CO₂-intensiven Zementproduktion um 50 % reduziert werden.⁸

Fragen für die Zukunft von #CO2Recycling

- Was wäre, wenn eine CO₂-Abscheidung im industriellen Maßstab erfolgreich wäre? Wie groß wird der Bedarf an CO₂ in einer holistisch effizienteren Industrie der Zukunft sein?
- Wenn eine weitreichende Dekarbonisierung unserer Atmosphäre gelänge: Welche Auswirkungen hätten diese Techniken auf unser Verantwortungsbewusstsein für den Planeten und zukünftige Generationen? Bewirken sie ein Umdenken oder fördern sie eine Mentalität des „Weiter so“?
- Welche Auswirkungen könnten die neuen Techniken auf das Aussehen unserer Landschaften und Städte haben? Welche Belastungen für Mensch und Tier gingen hiermit einher?

MINORITY

MÖGLICHER EINTRITT

2025 2030 2035 2040 2050+

WIRKUNGSSTÄRKE

0 1 2 3 4

Minority vs. Consensus

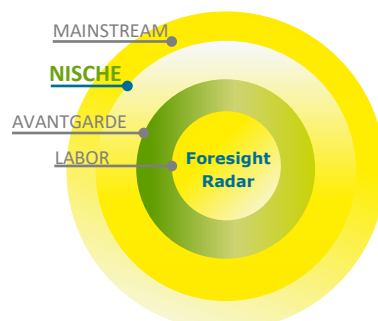
Unter ExpertInnen herrscht die Meinung vor, dass die Wieder- oder Weiterverwendung von CO₂ sowohl industriell wertvoll als auch ökologisch notwendig werden wird. Sie mahnen jedoch auch an, darin in Zukunft keine Ultima Ratio zur Bekämpfung des Klimawandels zu sehen. CO₂-Recycling könnte vielmehr ein technisches Hilfsmittel zur Produktion eines Rohstoffes sein.⁹

Möglicher Eintritt

In naher Zukunft könnte es über verschiedenste Ansätze gelingen, CO₂ aus der Atmosphäre fernzuhalten oder zu entziehen. So könnte der Landwirtschaft und verschiedensten Industrien der Zugang zu diesem Rohstoff erleichtert werden.

Wirkungsstärke

Das Gewinnen von CO₂ könnte insbesondere dort nützlich sein, wo es dabei hilft, dass CO₂ gar nicht erst in die Atmosphäre gelangt oder emittiertes CO₂ direkt zum Wertstoff umfunktioniert wird. Mit der Absorption von CO₂ aus der Luft hingegen lassen sich nach Schätzungen des Weltklimarates IPCC etwa 20 Mrd. Tonnen CO₂ pro Jahr filtern – das entspricht der Menge, die global durch den Verkehrssektor und die Landwirtschaft pro Jahr emittiert wird.¹⁰



Endnoten

- ¹Friedlingstein, P. et al. (2019, 4. Dezember). Global Carbon Budget 2019. *Earth System Science Data*, 11(4), S. 1783–1838. Abgerufen am 10. Dezember 2020, von <https://www.earth-syst-sci-data.net/11/1783/2019/> und International Energy Agency (2019, 13. November). World Energy Outlook 2019. *OECD iLibrary*. Abgerufen am 10. Dezember 2020, von https://www.oecd-ilibrary.org/energy/world-energy-outlook-2019_caf32f3b-en
- ²Frankfurter Allgemeine Zeitung (2018, 3. Dezember). Kohlendioxid als Rohstoff: Her mit dem CO₂. [YouTube-Video]. Abgerufen am 4. Dezember 2019, von https://www.youtube.com/watch?v=ptxaW2o_NHo&feature=emb_logo und Projekt Zukunft - Das Wissenschaftsmagazin (2018, 5. Januar). Wertvoller Rohstoff CO₂. *Deutsche Welle*. Abgerufen am 10. Dezember 2019, von <https://www.dw.com/de/wertvoller-rohstoff-co2/av-39485228>
- ³Bundesministerium für Bildung und Forschung (2018, 3. August). CO₂ als nachhaltige Kohlenstoffquelle – Wege zur industriellen Nutzung (CO₂-WIN). Abgerufen am 25. Februar 2020, von <https://www.fona.de/de/massnahmen/foerdermassnahmen/co2-als-nachhaltige-kohlenstoffquelle.php> und siehe auch das Themenblatt „Schönes neues Klima: Wege zur Kühlung der Welt“
- ⁴Bundesministerium für Bildung und Forschung (2018, 3. August). CO₂ als nachhaltige Kohlenstoffquelle – Wege zur industriellen Nutzung (CO₂-WIN). Abgerufen am 19. März 2020, von <https://www.fona.de/de/massnahmen/foerdermassnahmen/co2-als-nachhaltige-kohlenstoffquelle.php> und Bundesministerium für Bildung und Forschung (2015, 25. Mai). CO₂Plus – Stoffliche Nutzung von CO₂ zur Verbreiterung der Rohstoffbasis. Abgerufen am 19. März 2020, von <https://www.fona.de/de/massnahmen/foerdermassnahmen/co2plus-stoffliche-nutzung-von-co2-zur-verbreiterung-der-rohstoffbasis.php>
- ⁵Made in Germany – Das Wirtschaftsmagazin (2019, 26. November). Chemie der Zukunft: ohne fossile Rohstoffe? *Deutsche Welle*. Abgerufen am 28. November 2019, von <https://www.dw.com/de/chemie-der-zukunft-ohne-fossile-rohstoffe/av-51416417> und Deutsche Energie-Agentur (2018). Power Fuels. Power to X: Technologien. Abgerufen am 28. November 2019, von https://www.dena.de/fileadmin/dena/Dokumente/Pdf/607/9264_Power_to_X_Technologien.pdf
- ⁶Projekt Zukunft – Das Wirtschaftsmagazin (2018, 5. Januar). Wertvoller Rohstoff CO₂. *Deutsche Welle*. Abgerufen am 28. November 2020, von <https://www.dw.com/de/wertvoller-rohstoff-co2/av-39485228>
- ⁷Prajapati, A. & Singh, M. R. (2019, 5. Februar). Assessment of Artificial Photosynthetic Systems for Integrated Carbon Capture and Conversion. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, 7(6), S. 5993–6003. Abgerufen am 10. Dezember 2019, von <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acssuschemeng.8b04969> und Parmet, S. (2019, 12. Februar). Moving artificial leaves out of the lab and into the air. *University of Illinois*. Abgerufen am 10. Dezember 2019, von <https://today.uic.edu/moving-artificial-leaves-out-of-the-lab-and-into-the-air>
- ⁸Gallucci, M. (2020, 7. Februar). Capture Carbon in Concrete Made With CO₂. Researchers vying for a \$7.5 million Carbon XPrize will demonstrate their system in Wyoming. *IEEE Spectrum*. Abgerufen am 25. Februar 2020, von <https://spectrum.ieee.org/energywise/energy/fossil-fuels/carbon-capture-power-plant-co2-concrete>
- ⁹Wille, J. (2018, 8. Oktober). Klimaforscher Mojib Latif: „Meine Hoffnung ist, dass der CO₂-Preis weiter steigt“. [Interview]. *Frankfurter Rundschau*. Abgerufen am 27. Februar 2020, von <https://www.fr.de/wissen/meine-hoffnung-ist-dass-co2-preis-weiter-steigt-10950245.html> und Mrasek, V. (2019, 26. Juni). Kohlendioxid. Vom Klima-Killer zum wertvollen Rohstoff. *Deutschlandfunk*. Abgerufen am 27. Februar 2020, von https://www.deutschlandfunk.de/kohlendioxid-vom-klima-killer-zum-wertvollen-rohstoff.676.de.html?dram:article_id=452384
- ¹⁰Masson-Delmotte, V. et al. (2018). Summary for Policymakers. In Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. *Intergovernmental Panel on Climate Change*. Abgerufen am 28. November 2019, von https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/05/SR15_SPM_version_report_LR.pdf

Ansprechpartner Kampagnenbüro Strategische Vorausschau:

Gustav-Meyer-Allee 25 | Gebäude 13/5

13355 Berlin

Telefon: (030) 818 777 158

E-Mail: kontakt@vorausschau.de | presse@vorausschau.de

Internet: <https://www.vorausschau.de>

Durchführung der Erarbeitung: Zukunftsbüro des BMBF

Verantwortlich: Michael Astor (Prognos AG), Cordula Klaus (Prognos AG), Dr. Christian Grünwald (Z_punkt)