

8 Szenario 4: China wird KI-Technologieführer

8.1 Szenario-Motivation

China hat seit kurzem einen eigenen Begriff für das Phänomen der Digitalisierung: „Shi Zi Hua“. Das Wort beschreibt den allumfassenden Wandel hin zu digitalen, vernetzten, intelligenten Technologien. Bei aller Ähnlichkeit des begrifflichen Ansatzes, unterscheidet sich das digitale Selbstverständnis in China jedoch grundlegend vom dem in Deutschland. Während in Deutschland neue digitale Technologien und Geschäftsmodelle, bspw. bargeldlose Bezahlsysteme oder ganz aktuell die Einführung der „Corona-App“, meist durch kritische Debatten begleitet werden und nur langsam in der Gesellschaft auf breite Akzeptanz stoßen und Anwendung finden, haben diese oftmals längst und auch sehr schnell den chinesischen Alltag erreicht.¹⁸⁶

So ist es nicht überraschend, dass Künstliche Intelligenz (KI) für China eine der zentralen Zukunfts- und Schlüsseltechnologien ist. Das chinesische KI-Innovationsökosystem ist durch eine enorme finanzielle Förderung durch den Staat, einen riesigen Binnenmarkt samt ebenso großem Datenpool, eine enge Anbindung von Militär und Geheimdiensten sowie einen tief in der Gesellschaft verankerten Technologieoptimismus charakterisiert. Schwerpunkte der Förderung liegen in den Bereichen Industrie 4.0/Produktion, Mobilität, E-Health/Gesundheit und Sicherheit.

Doch auch wenn China in den vergangenen Jahren bereits große Fortschritte im KI-Sektor gemacht hat, so hinkt das Land gegenwärtig noch in mehreren Dimensionen hinterher – vor allem im Vergleich zu den USA. Dies gilt nicht nur für die Grundlagenforschung und die Ausbildung von KI-Talenten, sondern auch für die Zahl der international durchsetzungsfähigen Patente und Start-ups sowie für die heimische Halbleiterindustrie. Allerdings ist der Anspruch der chinesischen Staatsführung hoch. Bereits in fünf Jahren sollen die USA sowohl in Forschung und Entwicklung als auch in der Anwendung überholt werden. Und bis zum Jahr 2030 will China der alleinige, globale KI-Innovationsführer sein; in Zahlen lau-

186 Vgl. Deutsche Welle, 10.12.2018, Deutschland, China und die Wege der Digitalisierung, verfügbar unter: <https://www.dw.com/de/deutschland-china-und-die-wege-der-digitalisierung/a-46660124>; angerufen am: 23. Juni 2020.

tet dieses Ziel, einen Wert der KI-Industrie von umgerechnet rund 130 Milliarden Euro und verbundene Industriezweige im Wert von rund 1,3 Billionen Euro zu schaffen (zum Vergleich: für das Jahr 2020 werden umgerechnet rund 19 Milliarden Euro für die KI-Industrie sowie rund 130 Milliarden Euro für verbundenen Industriezweige angestrebt).¹⁸⁷

Vor diesem Hintergrund wurde das vorliegende Szenario entwickelt. Es geht davon aus, dass die hohe Einwohnerzahl in China und das weitgehende Fehlen von Datenschutz (nach europäischem Verständnis) sich als massive Wettbewerbsvorteile für China herausstellen. Daraufhin wird das Land zum weltweiten Technologie- und Marktführer für KI und nutzt diese Position geschickt aus. Die Innovationskraft der gesamten Wirtschaft wird dank KI gesteigert. Statt „Made in China“ (vgl. Merics, 2019b) lautet der Leitslogan dann „Invented in China“. Ansätze wie das Social Scoring und eine systematische Überwachung werden zu globalen Exportschlagern. China festigt so das eigene politisch-gesellschaftliche System und baut seine Macht- und Marktposition global aus. Da auch das Militär, das der kommunistischen Partei Chinas untergeordnet ist, von der Dominanz profitiert, kann das Land seinen geopolitischen Einfluss deutlich steigern (vgl. DLR, 2020).

8.2 Schlüsseltechnologien

Als Ausgangspunkt ist es wichtig zu verstehen, welche Rolle KI im Rahmen der Digitalisierung grundsätzlich einnimmt und wie China hier einzuordnen ist. Das Thema Künstliche Intelligenz hat in den gut siebzig Jahren seiner wechselvollen, modernen Geschichte verschiedene Phasen von Begeisterung und Ernüchterung durchlaufen. Dabei wurde der Begriff anhand des jeweils aktuell technisch Machbaren immer neu interpretiert. Eine einfache Definition des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI), für die praktische Anwendung lautet:

„Künstliche Intelligenz ist die Eigenschaft eines IT-Systems, „menschennähnliche“ intelligente Verhaltensweisen zu zeigen.“ (DFKI, 2017, S. 14)

¹⁸⁷ Vgl. China Copyright and Media, 20.07.2018, A Next Generation Artificial Intelligence Development Plan, verfügbar unter: <https://chinacopyrightandmedia.wordpress.com/2017/07/20/a-next-generation-artificial-intelligence-development-plan/>; abgerufen am: 23. Juni 2020.

In den letzten gut zehn Jahren überwiegen Erfolgsgeschichten und Beispiele nützlicher, überzeugender Anwendungen. Als Gründe werden genannt die allgemeine Steigerung der Rechenleistung, die Entwicklung leistungsfähiger Spezialhardware, Cloud Computing sowie riesige Sätze von Trainingsdaten, die mit der globalen Verbreitung und Nutzung digitaler Plattformen für deren Betreiber verfügbar wurden, sowie der Durchbruch des maschinellen Lernens in der Form des sog. „deep learning“. Auch trägt der allgemeine Trend zur Digitalisierung zu einem Bedeutungszuwachs für die verschiedenen Formen der KI bei und setzt eine Art Selbstverstärkung in Gang. Denn in dem Maße, in dem die Digitalisierung alle Lebensbereiche durchdringt, fallen zunehmend entsprechende Massendaten an, die den Formen der KI neue Anwendungsmöglichkeiten eröffnen, die ihrerseits Wirkung in eben all diese Lebensbereiche hinein entfalten können. Daher wird die wirtschaftliche Bedeutung der KI als immens betrachtet. Daneben spielen aber auch geopolitische Facetten des Themas eine große Rolle. Vor diesem Hintergrund ist ein globaler KI-Forschungs- und Technologie-Wettlauf entbrannt, bei dem China ab 2030 die Spitzenposition übernehmen will.

Eine Besonderheit in der KI-Landschaft besteht darin, dass die großen Technologieunternehmen (USA: Google, Microsoft, Amazon, Facebook, IBM, Apple; China: Baidu, Alibaba, Tencent – meist als BAT zusammengefasst) nicht nur wirtschaftlich in der Anwendung von KI an der Spitze sind, sondern auch als führende Akteure in der Forschung gelten. Zwar gibt es Konferenzbeiträge und Publikationen dieser Unternehmen, diese geben naturgemäß jedoch nur einen Teil der Forschungsarbeiten wieder – mutmaßlich die Teile mit einem geringen unmittelbar erwarteten Anwendungs- und Produktbezug. Sie müssen überdies als Element der breiteren Unternehmenskommunikation gewertet werden, die zudem insgesamt nur selten Aussagen zur langfristigen Ausrichtung bzw. konkrete mittel- bis langfristige Anwendungsziele enthält. Bei allen identifizierbaren Unternehmensaussagen ist zu berücksichtigen, dass sie mit dem wirtschaftlichen Interesse erfolgen, das jeweilige Unternehmen und dessen Produkte in einem guten Licht erscheinen zu lassen.

Bisher weisen die erfolgreichen Formen der KI noch eng umgrenzte Fähigkeiten (Inselbegabungen) auf. Sie benötigen sehr große, validierte Datensätze zum Training, und werden diese wohl auch in absehbarer Zukunft weiter benötigen. Das Datenaufkommen und die Datenverfügbarkeit stellen daher Markteintrittsbarrieren dar, die zu einer Vermachtung der Märkte führen und das Thema Big Data zu einem Schlüsselement bei der Weiterentwicklung von KI machen. Aufgrund der zunehmenden Erhe-

bung und Verfügbarkeit von Massendaten steigt die Notwendigkeit diese wertstiftend zu analysieren. Die Daten selbst werden vielschichtiger und können aus sehr unterschiedlichen Quellen stammen (Sensoren, sozialen Medien, Telekommunikations-, Verbrauchs- oder Transaktionsdaten, Geschäftszahlen, Wartungs- oder Betriebsdaten in der Produktion etc.) sowie verschiedenste Datentypen (Texte, Zahlen, Bilder, Video, Audio, Metadaten) umfassen.

Zu den wichtigsten Treibern des Datenwachstums gehören die zunehmende (mobile) Internetnutzung, ubiquitäre Endgeräte wie z. B. Smartphones oder Wearables, die Integration von Informations- und Kommunikationstechnologien in Alltagsgegenstände, die steigende Nutzungsintensität von sozialen Netzwerken, aber auch die fortschreitende Digitalisierung von Produktion, Haushalt, Energieversorgung und Mobilität (Internet der Dinge) sowie Dienstleistungen (Internet der Dienste). Schätzungen gehen davon aus, dass das weltweit verfügbare Volumen elektronischer Daten von ca. 33 Zettabytes im Jahr 2018 auf mehr als 175 Zettabytes im Jahr 2025 ansteigen wird.¹⁸⁸ Fast 30 Prozent der weltweiten Daten werden in Echtzeit verarbeitet. Häufig werden Daten aus unterschiedlichen Quellen miteinander in Korrelation gebracht, indem sie disziplin- oder anwendungsbürgereifend fusioniert werden und so neue, verborgene Relationen zwischen Datenpunkten entstehen. Die Erhebungen, die sich daraus ergeben (insbesondere bei einer zunehmenden Fusionierung großer Internetplattformen), erfordern eine Sensibilisierung von Bürgern und Unternehmen (z. B. Social Scoring) und zeigen den großen Einfluss, den Big Data auf Gesellschaft und Wirtschaft und als politisches Querschnittsthema hat.

China kann beim Thema Big Data im globalen KI-Wettbewerb schon jetzt einen großen Vorteil ausspielen: Die mehr als 800 Millionen Internetnutzer des Landes, davon übrigens 98 Prozent Nutzer mobiler Endgeräte, generieren ein riesiges Datenvolumen. Und die großen chinesischen Technologieunternehmen verfügen durch die hohe Popularität und Akzeptanz ihrer Onlineplattformen über den Zugriff auf enorme Datenmengen. Hinsichtlich der Verfügbarkeit und Qualität öffentlicher Daten hat das Land

¹⁸⁸ Vgl. Redgate, 8. September 2021, What's the real story behind the explosive growth of data?, verfügbar unter: <https://www.red-gate.com/blog/database-development/whats-the-real-story-behind-the-explosive-growth-of-data>; abgerufen am: 22. Juni 2022.

jedoch noch einen großen Aufholbedarf gegenüber vergleichbaren Ländern, wenn auch hier mit steigender Tendenz.^{189,190}

Während ausländische Beobachter das chinesische Potenzial auf Basis der reinen Zahlen oftmals überschätzen, sind die chinesischen Unternehmen selbst dauerhaft besorgt, dass sich eine KI-Blase im Land bilden könnte. Eine Hauptssorge ist, dass die Alterung der Bevölkerung schneller voranschreiten könnte als das Wachstum.¹⁹¹ In diesem Realismus liegt eine der Stärken Chinas.

Doch nicht nur Big Data und Algorithmen zu deren Analyse stehen in Chinas Fokus. Mit dem „Next Generation Artificial Intelligence Development Plan“ verfolgt die Staatsführung einen ganzheitlichen Ansatz, um bis 2030 alle möglichen Wirtschafts- und Gesellschaftsbereiche mit KI-Technologien zu durchdringen. Zudem will das Land die erforderlichen Hardwarekomponenten selbst entwickeln und herstellen und sich auch in angrenzenden Technologien, bspw. der Sensorik, so weit verbessern, dass stabile und ausgereifte KI-basierte technologische Systeme für die breite Anwendung zur Verfügung stehen. Adressiert werden alle Branchen von der fertigenden Industrie, über Landwirtschaft, Transport und Logistik, bis hin zu Wohnen, Finanzwesen, Handel und Gesundheitswirtschaft. Auch militärische Anwendungen sind explizit vorgesehen. Weitere zentrale KI-Einsatzgebiete sind Bildung, Verwaltungs- und Regierungsorgane, Rechtsprechung/Gerichte, urbane Räume/Städte sowie Umweltschutz. Von besonderer gesellschaftlicher Relevanz ist das Thema Soziale Interaktion, das auch die Unternehmen betrifft.¹⁹²

Gleicht man die ambitionierte Zielsetzung mit den gegenwärtig schon vorhandenen Stärken ab, so kann man davon ausgehen, dass China

189 Vgl. Forbes, 23.08.2018, China Now Boasts More Than 800 Million Internet Users And 98% Of Them Are Mobile, verfügbar unter: <https://www.forbes.com/sites/niallmccarthy/2018/08/23/china-now-boasts-more-than-800-million-internet-users-and-98-of-them-are-mobile-infographic/#40e4b3877092>; abgerufen am: 23. Juni 2020.

190 Vgl. The Open Data Barometer, 2017, verfügbar unter: https://opendatabarometer.org/?_year=2017&indicator=ODB; abgerufen am: 23. Juni 2020.

191 Vgl. Roland Berger, 09.03.2018, China's investments into AI technology, verfügbar unter: <https://www.rolandberger.com/de/Point-of-View/China-steps-up-a-gear-with-artificial-intelligence.html>; abgerufen am: 23. Juni 2020.

192 Vgl. China Copyright and Media, 01.08.2017, A Next Generation Artificial Intelligence Development Plan, verfügbar unter: <https://chinacopyrightandmedia.wordpress.com/2017/07/20/a-next-generation-artificial-intelligence-development-plan/>; abgerufen am: 23. Juni 2020.

bis 2030/35 die KI-Technologieführerschaft in verschiedenen Schlüsseltechnologien erreichen wird.

Naheliegend ist der Bereich der Gesichtserkennung und der biometrischen Erkennung von Personen im Sicherheitsbereich. Hinzu kommen Systeme, die zuverlässig die Emotionen von Personen erkennen können. Diese Technologien kommen auch im öffentlichen Raum zum Einsatz. In diesem Zusammenhang steht auch die Entwicklung weltweit führender KI-basierter Smart-City-Lösungen (z. B. intelligente Gebäude, Infrastruktur, Verkehrs-, Informations- und Überwachungs-/Sicherheitssysteme; aber auch die intelligente Planung und Gestaltung urbaner Räume unter Berücksichtigung sozialer und ökologischer Faktoren). Diese finden auch außerhalb Chinas in den schnell wachsenden Megacities Asiens und Afrikas weite Verbreitung.

Die massiven Probleme Chinas bezüglich der Umweltverschmutzung und dem Verkehr in den chinesischen Großstädten werden angegangen. Es werden international führende Lösungen etabliert. So wird bspw. die heute schon bestehende, führende Rolle bei Elektrobussen kontinuierlich ausgebaut. Davon ausgehend werden zuerst autonome Elektrobusse entwickelt und bis zum Ende der 2020er-Jahre breit eingesetzt. Ausgehend von den so gesammelten Erfahrungswerten (und den entsprechenden Daten) wird China bis ca. 2035 auch zum Technologieführer bei der autonomen Elektromobilität. Auf dem Weg dahin spielen auch sehr kompakte Elektrofahrzeuge für den Individualverkehr mit einer für den urbanen Raum passenden, begrenzten Reichweite eine zentrale Rolle. Diese sind für das digitale Zeitalter optimiert und vernetzt zur Verkehrssteuerung. Die KI-basierten Nutzerschnittstellen erlauben eine reibungslose Integration mit allen möglichen digitalen, mobilen Endgeräten und eine z. B. auf Gesichtserkennung basierende, digitale Personalisierung des Fahrzeugs, das ein nach modischen Gesichtspunkten designtes Massenprodukt ist und zu Preisen unterhalb heutiger Kleinwagen verkauft wird (vgl. Sieren, 2018).

Im Bereich von Industrie 4.0 und KI in der Produktion kann China darauf aufbauen, dass KI-Start-ups zum Teil in unmittelbarer Nachbarschaft von Fertigungsunternehmen angesiedelt sind. Das betrifft in besonderem Maße die nationale Entwicklungszone für KI in Shenzhen. In solchen Hightech-Regionen bilden sich besondere Synergien und eigene Innovati-

onsökosysteme, die weltweit Maßstäbe setzen.^{193,194} Deutsche Weltmarktführer im Maschinenbau werden dadurch in Bedrängnis gebracht, da Maschinen ohne KI – entweder „eingebaut“ oder als Teil der zugehörigen hybriden Dienstleistungen – praktisch unverkäuflich werden.

Bei Quantencomputern ist es zumindest denkbar, dass der frühe Vorsprung Chinas im Bereich KI genutzt wird, um schwierige Probleme bei deren Entwicklung zu lösen, wie die Materialauswahl und das technische Design im Zusammenhang mit Qubits. So könnte China auch eine führende Position bei Quantencomputern erreichen, die ihrerseits die Fähigkeiten von KI substantiell steigern. Der technologische Vorsprung Chinas würde so praktisch uneinholbar.

Nicht ausgeschlossen ist, dass China auch ein KI-basierter Durchbruch bei autonomen Waffensystemen, einschließlich Cyberwaffen gelingt, wodurch sich das Land neben wirtschaftlichen Vorteilen auch militärische Überlegenheit in bestimmten Bereichen – z. B. durch Formen der hybriden Bedrohung – verschaffen könnte. In jedem Fall wird das Land großen Nutzen aus Dual-Use-Technologien ziehen.

8.3 Schlüsselfaktoren

Folgt man den Fachexpertisen, kann die chinesische Staatsführung ihre strategische Zielsetzung also erreichen und China könnte in Zukunft die führende Rolle im Bereich KI von den USA übernehmen. Deutschland würde nur im Verbund mit europäischen Ländern eine Chance haben, den Anschluss zu halten. Insbesondere in bestimmten Nischen würde dies noch möglich sein. Anhand zukünftiger Ausprägungen einiger Schlüssel faktoren wird das Szenario für den Weg zu Chinas KI-Technologieführerschaft nachfolgend weiter ausdifferenziert. Es erscheint wichtig zu betonen, dass die Umsetzung von Strategien auf einem gänzlich anderen politischen und kulturellen Fundament fußt als in der „westlich“ geprägten Welt. Es sei außerdem angemerkt, dass gegenwärtig die transatlantische

193 Vgl. Kooperation International, Profil der Region Shenzhen, verfügbar unter: <https://www.kooperation-international.de/laender/hightech-regionen/shenzhen/>; abgerufen am: 11. November 2022.

194 Vgl. Kooperation International, 22. Oktober 2019, Künstliche Intelligenz: China richtet vier neue Entwicklungszonen ein, verfügbar unter: <https://www.kooperation-international.de/aktuelles/nachrichten/detail/info/kuenstliche-intelligenz-china-richtet-vier-neue-entwicklungszonen-ein/>; abgerufen am: 11. November 2022.

Partnerschaft Deutschlands an Rückhalt verliert und die wahrgenommene Bedeutung Chinas steigt: laut einer aktuellen Umfrage finden 36 Prozent der Deutschen enge Beziehungen zu China wichtiger als zu den USA.¹⁹⁵

8.3.1 Cyber-Sicherheit, Datenschutz, Privatsphäre

In China herrscht ein grundsätzlich anderes Verständnis von Cyber-Sicherheit als in Deutschland. Im Vordergrund steht – wie schon bei dem 2017 implementierten und in den Folgejahren geänderten Cybersecurity-Gesetz vorgesehen – nach wie vor das Thema Datenschutz im Sinne von Informationskontrolle. Immer mehr personenbezogene Daten werden dauerhaft gespeichert und stehen über die Netzwerk-/Plattformbetreiber den Behörden jederzeit zur Verfügung. So findet ein Übergang zu einer Phase der Postprivacy statt, in der Privatsphäre als obsoletes Konzept betrachtet wird. Eine Unterscheidung von privaten und öffentlichen Daten gibt es so praktisch nicht mehr, das gilt auch für praktisch alle Daten aus Wissenschaft und Wirtschaft. China übernimmt so im internationalen Vergleich die Spitzenposition bei der Datenverfügbarkeit. Gleichzeitig müssen all diese Daten im Land verbleiben und dürfen nicht ans Ausland weitergegeben werden. Einhergehend mit der nahezu vollständigen Kontrolle über den nationalen Datenpool wird ein rigoroses Datensicherheits-Management für alle Netzwerk- und Plattformbetreiber verpflichtend durchgesetzt. Den Behörden ist die vollständige Dokumentation der ergriffenen Maßnahmen vorzulegen (bspw. einschließlich von Quellcodes und Verschlüsselungen).¹⁹⁶

Mit diesem exklusiven Zugriff auf den immer größer werdenden nationalen Datenpool erreicht China einen Meilenstein auf dem Weg zur globalen KI-Technologieführerschaft. Um annähernd mithalten zu können, übernehmen weltweit, zahlreiche Länder den chinesischen Rechtsstandard.

Bei der Cyber-Sicherheit bleibt die Lage weltweit unübersichtlich. Je nach technischem System und Anwendung gibt es spezifische Sicherheits-

¹⁹⁵ „Während noch immer 37 Prozent der Deutschen enge Beziehungen zu den USA vorziehen, sehen 36 Prozent der Befragten enge Beziehungen zu China als wichtiger an. Im September 2019 fiel die Antwort auf dieselbe Frage mit 50 zu 24 Prozent noch deutlich zugunsten der USA aus.“ (Körber Stiftung, 2020).

¹⁹⁶ Vgl. t3n, 13. November 2019, Wie Chinas Cybersecurity-Gesetz auf deutsche Unternehmen wirkt, verfügbar unter: <https://t3n.de/news/chinas-cybersecurity-gesetz-wirkt-1215995/>; abgerufen am: 11. November 2022.

risiken. Je länger ein System bzw. eine Anwendung im Gebrauch ist, umso sicherer wird sie allmählich. Gerade bei neuen Systemen und Technologien kommt es jedoch immer wieder zu massiven Sicherheitsvorfällen. Durch die zunehmende Komplexität der vernetzten Infrastrukturen wird es immer schwieriger, Sicherheitslücken zu schließen. Dies führt zu wachsenden Risiken und noch mehr erfolgreichen Cyberangriffen. China selbst setzt verdeckt KI-basierte Cyberwaffen ein, die bspw. die Industriespionage im Ausland noch deutlich effizienter machen.

8.3.2 Individualisierung und granulare Gesellschaft

Die Digitalisierung mit individuellen Produkten und Dienstleistungen verschärft den in westlichen Gesellschaften seit langem bestehenden Trend zur Individualisierung und führt zu einem Übergang in eine granulare Gesellschaft, in der es zu einer zunehmenden Auflösung institutioneller Strukturen und – unter Betonung des Individuums – der Verstärkung von Ungleichheiten kommt. In der Folge schwindet der gesellschaftliche Zusammenhalt (vgl. Kucklick, 2014). Big Data ermöglicht in Verbindung mit intelligenten algorithmischen Systemen die Beobachtung und Analyse der Individuen in feinsten Einzelheiten und beschleunigt diesen Prozess.

In China treffen diese Möglichkeiten auf eine Gesellschaft im Umbruch. Im Zuge der Modernisierung und Technisierung steigen sowohl der Lebensstandard als auch die Ungleichheit im Land. Die Entwicklung einer Zivilgesellschaft ist in vollem Gange, unterliegt aber einer Gestaltung „von oben“: Unter der Kontrolle des Staates bilden sich Strukturen heraus, die die Entstehung von nichtstaatlichen Organisationen (Privatsektor/Unternehmertum, gesellschaftliche Organisationen/Vereine, Nichtregierungsorganisationen) zulässt, ohne dass diese Bürgerbewusstsein und Bürgerrechte (nach westlichem Verständnis) oder ein hohes Maß an Individualisierung ermöglichen. Im Gegenteil, die „Atomisierung der Gesellschaft“ soll in kontrollierte Bahnen gelenkt werden (vgl. Heberer, 2010). In diesem Sinne bekämpft die Staatsführung die Ausbreitung westlicher Ideen gezielt und etabliert mit ihren Maßnahmen einen von ihr vorgegebenen ideologischen Kanon. Die Instrumente greifen popkulturelle Tendenzen auf und richten sich besonders an die junge Generation (vgl. Merics, 2018). Es werden Formate eingesetzt, die vorwiegend über die Onlineplattformen/sozialen Netzwerke der chinesischen Technologieführer BAT gestreut werden.

Getrieben durch Big Data und KI findet in den chinesischen sozialen Netzwerken nicht nur die oben beschriebene Beobachtung und Analyse

der Individuen statt, sondern auch die Überwachung der Einhaltung der vorgegebenen ideologischen Standards. Die Algorithmen sind so angelegt, dass sie nicht jegliche Kritik am System unterdrücken, sondern eine Weiterentwicklung der Gesellschaft und ihres Zusammenhalts fördern und dabei Unruhe stiftende Maßnahmen zensieren und sanktionieren. Einer nach westlichem Verständnis, nur „scheinbaren“ Entfaltungsmöglichkeit auf individueller Ebene wird somit ein großer Spielraum eingeräumt, sofern dieser mit den Grundideen des Systems konform ist. Die Zulassung ausländischer Plattformdienstleistungen ist nur unter staatlicher Kontrolle möglich. Eine Granularisierung der chinesischen Gesellschaft wird so vermieden.

8.3.3 Interoperabilität – Werte, Daten, Standards, Formate

Der chinesische Weg, Märkte durch eigene Standardisierung zu zementieren setzt sich fort. Um sich Wettbewerbsvorteile zu verschaffen, arbeiten die „Standardization Administration of China“ („SAC“) und die „National Academy of Engineering“ im Stillen an "China Standards 2035". Mit dieser Initiative werden eigene Industriestandards zunächst für den chinesischen Binnenmarkt entwickelt, um sie schließlich zu internationalisieren (vgl. Merics, 2019a). In Analogie zur historischen Vorgehensweise der US-amerikanischen IT-Unternehmen werden also immer mehr eigene Standards gesetzt, ohne sich international abzustimmen.

Des Weiteren werden jährlich mehr als tausend Normungsspezialisten an chinesischen Universitäten ausgebildet – auch für den internationalen Arbeitsmarkt. Chinesische Akteure beeinflussen so in zunehmendem Maße nicht nur internationale Standardisierungsgremien, sondern üben ihren Einfluss auch als gesuchte Spezialisten in internationalen Unternehmen aus. Wie schon bei der maßgeblich von China aus gestalteten 5G-Standardisierung gelingt es dem chinesischen Staat immer häufiger seine Marktmacht auch bei der Entwicklung von KI und assoziierten Technologien auszubauen.¹⁹⁷

Zwar haben sich die großen KI-Nationen ohne China auf den Weg gemacht, gemeinsame Leitlinien zur Nutzung von KI zu entwickeln, um

¹⁹⁷ Vgl. WiWo, 2. Mai 2020, Wie China weltweit technische Standards an sich reißt, verfügbar unter: <https://www.wiwo.de/my/politik/ausland/pekings-din-norm-wie-china-weltweit-technische-standards-an-sich-reisst/25785506.html>; abgerufen am: 11. November 2022.

sich gegen China durchsetzen zu können,¹⁹⁸ jedoch wissen die chinesischen Unternehmen das als Vorteil zu nutzen, da sie unabhängig von den westlich geprägten ethischen Wertevorstellungen die Technologie vorantreiben können. Sie agieren weitestgehend unabhängig und setzen über die Dominanz des eigenen Marktes eigene Standards, an denen sich nicht-chinesische Unternehmen orientieren müssen, wenn sie ihre Technologien erfolgreich in China vermarkten wollen. Zumal autokratisch regierte Staaten neidvoll auf die erfolgreich eingesetzten KI-Kontrollmechanismen in China blicken und ähnliches auch für sich nutzen wollen. Nach einer Phase von Handelssanktionen und begrenzten Handelskriegen zeigen sich die chinesischen Unternehmen flexibel und bieten außerhalb des eigenen Landes Produkte an, die sich an den internationalen Standards orientieren.

Letztlich bestimmen proprietäre Standards und de-facto-Standards der jeweiligen Marktführer das Bild. Anbieter versuchen, in sich geschlossene Produkt-Ökosysteme aufzubauen und damit Kunden in mehr als einem Produktsegment an sich zu binden. Interoperabilität hat nur eine nachgeordnete Bedeutung.

Auch im Feld der „Internet Governance“ versucht China, seine eigenen Vorstellungen international durchzusetzen. Das chinesische Modell betont dabei, dass die staatliche Souveränität auch im Internet respektiert werden müsse. Jedem Staat soll es gestattet sein, absolute Kontrolle über die digitalen Erfahrungen seiner Bevölkerung auszuüben (vgl. McKune und Ahmed, 2018). Um für diesen Ansatz zu werben, findet auf Initiative der chinesischen Regierung seit dem Jahr 2014 jährlich die „World Internet Conference“ mit stetig wachsendem Zuspruch statt.

8.3.4 KI in der Bildung

Das chinesische Bildungssystem ist auch künftig sehr stark ideologisch geprägt und darauf ausgelegt, die Macht des Staatsapparates bereits im Kindesalter zu fundamentieren. Gleichzeitig unterliegt es einer viel größeren Leistungskultur als das deutsche Bildungssystem. Entsprechend setzen KI-Anwendungen innerhalb des Bildungssystems auf verschiedenen Ebenen an: Die Schülerinnen und Schüler, ihre Eltern und das Lehrpersonal

198 Vgl. Science|Business, 29. Mai 2020, US joins global AI group, citing technology threat from China, verfügbar unter: <https://sciencebusiness.net/international-news/us-joins-global-ai-group-citing-technology-threat-china>; abgerufen am: 11. November 2022.

werden – wie in anderen Umfeldern der Gesellschaft auch – mithilfe von KI-Anwendungen überwacht und evaluiert. So sollen gleichermaßen systemkonforme wie leistungswillige und leistungsfähige Bürger herangezogen werden.

Kameraüberwachung und die Algorithmen basierte Analyse der Gesichtsausdrücke von Kindern in ihrer Lernumgebung ist in allen Bildungseinrichtungen ein Standardinstrument, das systematisch eingesetzt wird. Die anwesende Lehrkraft erhält eine automatische Benachrichtigung, sobald eines der Kinder unaufmerksam ist (vgl. VDI Technologiezentrum, 2019). Für die Eltern ist eine Teilnahme an schulischen Austauschformaten in den sozialen Netzwerken verpflichtend. Das Verhalten der Eltern in Bezug auf ihre Kinder wird beobachtet und analysiert. Mangelnde Unterstützungsbereitschaft und Kritik am (Schul-)System werden sanktioniert. Die Beurteilungsergebnisse von Kindern und Eltern fließen wiederum in die gehaltsrelevante, kontinuierliche Evaluation des Lehrpersonals ein.¹⁹⁹

Sukzessive werden KI-Anwendungen auch Teil der Lernprozesse selbst. Intelligente Lernsoftware ermöglicht und unterstützt automatisierte Formen der Selbstbildung und entwickelt sich zu einer wichtigen Säule innerhalb des chinesischen Bildungssystems. Die Chinesische Gesellschaft ist durch eine große Ungleichheit geprägt. So kommt es, dass Kindern aus einfachen Familien, die staatliche Schulen besuchen, lediglich einfache Varianten zur Verfügung stehen, die einen Fokus auf systemkonforme Bildung setzen, wohingegen Kindern aus der wachsenden Mittel- und Oberschicht, die vorwiegend private Schulen besuchen, Systeme zur Verfügung stehen, die innerhalb des systemkonformen Rahmens individuell die Stärken und Schwächen des einzelnen Kindes berücksichtigen. Dafür stehen den Kindern persönliche KI-Assistenten auf ihren verschiedenen digitalen Endgeräten zur Verfügung. Diese helfen bei der Strukturierung des Tagespensums, überprüfen den Lernfortschritt und stellen darüber hinaus auch die Schnittstellen in andere Lebensbereiche dar. Das Kind erhält Hinweise für sein Bewegungs- und Ernährungsverhalten, sein psychologisches Wohlbefinden und auch für den Konsum geeigneter Musik oder Videos. In der Regel funktioniert die Einhaltung der individuellen Vorgaben sanktionsfrei über Gamification-Ansätze, bei denen die Kinder miteinander spielerisch um den bestmöglichen Erfolg konkurrieren. Die

¹⁹⁹ Vgl. Zeit, 10. September 2019, Die Kinder müssen bis zum Mond fliegen, mindestens, verfügbar unter: <https://www.zeit.de/kultur/2019-08/china-bildungs-chulsystem-erfolg-eltern-leistungsdruck/komplettansicht>; abgerufen am: 11. November 2022.

Rolle der Lehrkräfte ändert sich durch den Einsatz der KIs und eine verstärkte Mediatisierung der Lerninhalte in Richtung einer intensiveren Kommunikation mit dem einzelnen Kind und somit zu einer gezielteren Betreuung. Die grundsätzliche Art des Lehrens und Lernens ändert sich nicht. Mit dem Heranwachsen der Schülergeneration werden ähnliche Systeme auch auf die weiterführenden Bildungsbereiche übertragen (vgl. VDI Technologiezentrum, 2019; Goethe Institut, 2018).

8.3.5 Start-up-Kultur / Start-up-Ökosysteme

Als Beispiel für die Start-up-Kultur im KI-Sektor in China sei das Unternehmen SenseTime angeführt. Es wurde im Jahr 2014 von drei Wissenschaftlern der „Chinese University of Hong Kong“ gegründet. Mit einer Kapitalspritze in Höhe von 600 Millionen US-Dollar (USD) durch Alibaba hat sich die Ausgründung mit ihrer Gesichts- und Bilderkennungssoftware in nur vier Jahren zum KI-Start-up mit dem weltweit höchsten Marktwert – und inzwischen einem breiteren KI-Portfolio – entwickelt (Bloomberg-Schätzung 2018: mehr als 3 Milliarden USD;²⁰⁰ Forbes-Schätzung 2019: rund 4,5 Milliarden USD²⁰¹). Treiber dieser Entwicklung war der chinesische Staat als Hauptkunde des Unternehmens. Doch das Unternehmen diversifizierte, wurde gemeinsam mit Honda auch in Japan aktiv und entwickelte dort autonome Fahrzeuge.²⁰² Und in Malaysia hat es gemeinsam mit dem IoT-Provider G3 Global einen AI-Hightech-Park aufgebaut und den AI-Sektor maßgeblich mitgestaltet.²⁰³

200 Vgl. Bloomberg, 9. April 2018, China Now Has the Most Valuable AI Startup in the World, verfügbar unter: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-04-09/sensetime-snags-alibaba-funding-at-a-record-3-billion-valuation>; abgerufen am: 11. November 2022.

201 Vgl. Forbes, 17. Juni 2019, Meet The World's Most Valuable AI Startup: China's SenseTime, verfügbar unter: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2019/06/17/meet-the-worlds-most-valuable-ai-startup-chinas-sensetime/#7bfe29c3309f>; abgerufen am: 11. November 2022.

202 Vgl. Techcrunch, 11. Januar 2019, World's most valuable AI startup SenseTime unveils self-driving center in Japan, verfügbar unter: <https://techcrunch.com/2019/01/10/sensetime-self-driving-center-japan/>; abgerufen am: 11. November 2022.

203 Vgl. Digital News Asia, 16. April 2019, G3 Global partners China's AI leader SenseTime, with US\$1bil AI park plans, verfügbar unter: <https://www.digitalnewsasia.com/digital-economy/g3-global-partners-china-AI-leader-SenseTime%2C%20with%20US%241bil-%20AI-Park-plans>; abgerufen am: 11. November 2022.

An solche Erfolge anknüpfend hat China in einigen Feldern die USA bei KI-Start-ups überholt und ein eigenes Start-up-Ökosystem aufgebaut und baut die Führung bis 2030 kontinuierlich aus. Als einer der größten Venture-Kapitalgeber hat sich die 2016 gegründete Baidu Ventures entwickelt. Sie hat ihr Ziel erreicht, zur größten KI-Ökosystem-Plattform zu werden und bringt Hardware-Hersteller, mit neuen KI-Anwendern aus den unterschiedlichsten Sektoren zusammen. Wie auch schon bei Alibaba/SenseTime liegt ein Geheimnis des Erfolges in der Bereitstellung des schier unerschöpflichen Datenpools, auf den das Mutterunternehmen Baidu zurückgreifen kann. Weitere Player wie der Start-up-Incubator Sinovation Ventures haben sich mit nennenswertem Kapital in der Größenordnung mehrerer Milliarden USD etabliert und auf KI fokussiert.²⁰⁴ Eine bedeutende Rolle spielen auch staatliche Investitionsfonds, die den Aufbau der KI-Industrie mit für westliche Verhältnisse erstaunlichen Summen in mehrstelliger Milliardenhöhe subventionieren.²⁰⁵ Darüber hinaus sind die Start-ups grundsätzlich aufgefordert alle Kapitalmöglichkeiten zu nutzen, die sich bieten.

Eine Grundlage für den Erfolg der Start-ups und der Entwicklung ihrer Anwendungen ist der Ansatz „Blitzscaling“ nach Hofman und Yeh. Demnach werden Apps und Plattformen nicht zu Ende entwickelt und dann auf den Markt gebracht, sondern aufgrund von Kundenfeedback, Experimenten und Daten über Nutzerverhalten fortlaufend weiterentwickelt. Die Zyklen können dabei sehr kurz sein und sich auf der Zeitskala von Tagen und Wochen bewegen. Agile Vorgehensweise ohne langfristige Geschäfts- bzw. Produktentwicklungspläne ist üblich. Geschwindigkeit wird höher bewertet als Effizienz. Vorrangiges Ziel ist es, Nutzerzahlen zu steigern und dadurch Feedback sowie umfangreiche Nutzerdaten zu erhalten. Exponentielles Wachstum wird dadurch angestrebt, dass das Produkt weiterempfohlen wird und so eine virale Verbreitung erreicht (vgl. Hoffman und Yeh, 2018). Da der chinesische Staat oftmals Hauptkunde für zentrale Entwicklungen ist, können chinesische Unternehmen aufgrund des zentralistischen Ansatzes ihre erarbeiteten Vorteile gegenüber den ähnlich

²⁰⁴ Vgl. Roland Berger, 9. März 2018, China Steps up a Gear with Artificial Intelligence, verfügbar unter: <https://www.rolandberger.com/de/Point-of-View/China-steps-up-a-gear-with-artificial-intelligence.html>; abgerufen am: 11. November 2022.

²⁰⁵ Vgl. Deutschlandfunk, 13. April 2017, Angst vor der Übernahme, verfügbar unter: https://www.deutschlandfunk.de/chinas-umstrittene-industriepolitik-angst-vor-der-uebernahme.724.de.html?dram:article_id=383774; abgerufen am: 11. November 2022.

agierenden Konkurrenten ausbauen. Durch die Abschottung des Internets in China haben die Start-ups den Vorteil, vor internationaler Konkurrenz weitgehend geschützt zu sein. Auch können erfolgreiche Geschäftsmodelle aus aller Welt ohne Sanktionen durch den chinesischen Staat übernommen werden.

8.3.6 Marktverzerrungen durch staatliche Einflussnahme

Aufgrund der KI-Technologieführerschaft und der zentralstaatlichen Einflussnahme ist davon auszugehen, dass chinesische Unternehmen zu KI-basierter Kollusion in der Lage sind und zusätzlich auch koordiniert agieren können. Auf diese Weise könnte es ihnen möglich sein, die Märkte außerhalb Chinas oftmals unbemerkt zu manipulieren.

Hinzu kommt die schon beschriebene Internetzensur, die es ausländischen Unternehmen erschwert ihre Angebote in China verfügbar zu machen, sowie der gezielte Ausschluss ausländischer Unternehmen vom chinesischen Markt, während die nationalen Player gleichzeitig in einen Wettbewerb untereinander gedrängt werden. So werden nationale Champions für den Heimatmarkt herangezüchtet (wie dies auch schon bei BAT gehandhabt wurde).²⁰⁶ Haben sich diese erst einmal etabliert, drängen sie mit den so erlangten Wettbewerbsvorteilen auf die internationales Märkte.

In der Folge gelingt es bestimmten chinesischen Plattformen, die Dominanz von US-Unternehmen im Endverbrauchermarkt in Deutschland bzw. der EU zu durchbrechen. Aussichtsreiche Kandidaten hierfür sind Byte-Dance mit TikTok sowie die zur Alibaba Gruppe gehörende AliExpress als Herausforderer von Amazon. Deutsche Unternehmen (aller Branchen) gehen mit den in Europa erfolgreichen chinesischen Unternehmen strategische Partnerschaften ein und müssen dies zunehmend häufiger unter ungünstigen Konditionen tun. Wollen deutsche Unternehmen in China aktiv werden, besteht i. d. R der Zwang zu Joint Ventures.

Im Jahr 2030 wird es eine weite Verbreitung chinesischer, multinationaler Konzerne geben, die im Gegensatz zu deutschen multinationalen Konzernen zumindest indirekt der zentralistischen chinesischen Kontrolle unterliegen (vgl. Casanova und Mirou, 2020). China wird dann ein Netto-

206 Vgl. BBC, 8. September 2014, Alibaba IPO: Chairman Ma's China, verfügbar unter: <https://web.archive.org/web/20190702005229/https://www.bbc.com/news/world-asia-china-29119121>; abgerufen am: 11. November 2022.

Investor sein, also deutlich höhere Direktinvestitionen im Ausland (ODI) tätigen als aus dem Ausland erhalten (FDI) (vgl. Tse, 2016).

8.3.7 Social Scoring, Überwachung und Einmischung von innen / außen

Bewertungen und Vergleiche stellen eine der frühen Formen der Nutzung von Web 2.0 dar: von Buchrezensionen, über Likes und Follower, Sternchen für Anbieter und Käufer auf Plattformen bis zur vollständigen Selbstvermessung der „Quantified-Self“-Bewegung mit Vergleichsmöglichkeiten; aber auch Listen zum Vermögen („total net worth“) und Einkommen (z. T. in Skandinavien) (vgl. Mau, 2018). Auch wenn namhafte Wissenschaftler diese Mechanismen in gesellschaftlichen Diskursbeiträgen als Messbarkeitsillusion (vgl. Binswanger, 2010) oder Solutionismus kritisieren (vgl. Morozov, 2013), werden die verschiedenen Bewertungsinstrumente kontinuierlich weiterentwickelt und genutzt, und dabei auf immer mehr Aspekte des menschlichen Lebens ausgeweitet.

In China entwickelt sich das sog. „Social Scoring“ in Verbindung mit der systematischen Überwachung und Erfassung von Daten zu einem „Exportschlager“ und Machtinstrument.²⁰⁷ Soziales Verhalten von Bürgern und Unternehmen, wird sowohl im virtuellen Raum als auch im realen Alltag permanent erfasst und durch Algorithmen auf Systemkonformität geprüft und bewertet (bspw. das Begehen von Straftaten und Ordnungswidrigkeiten, das Interesse an Bildung, soziales Engagement, rechtzeitiges Zahlen von Steuern etc.). Im Ergebnis ergibt sich ein dynamischer Punktestand, der sich je nach Bewertung positiv oder negativ entwickelt. Dieses gesellschaftliche Bonitätssystem hat konkrete Auswirkungen, da das Wohl- und Fehlverhalten anhand des individuellen Scorings sanktioniert wird (positiv wie negativ) (vgl. Merics, 2017; Merics, 2018).

Ausgehend von der Pilotphase, in der China in zunächst 58 Projekten verschiedene Aspekte testete, hat sich in mehreren Phasen allmählich ein einheitliches Scoringssystem für ganz China etabliert. Der entscheidende Durchbruch gelingt erst, als die notwendigen Technologien in der Brei-

²⁰⁷ „Der Bundesregierung ist sich des großen Interesses Chinas am Export der Technologien bewusst, die im Zusammenhang mit seinem Sozial-Kredit-System zum Einsatz kommen. Des Weiteren ist der Bundesregierung bekannt, dass das Werben Chinas in einigen Ländern für dieses System auf reges Interesse stößt.“ (Deutscher Bundestag: Antwort der Bundesregierung auf eine kleine Anfrage - Das Sozial-Kredit-System der Volksrepublik China und seine menschenrechtlichen und wirtschaftlichen Implikationen, Drucks. 19/14643.).

te zur Verfügung stehen und keine Möglichkeit mehr besteht, sich dem System zu entziehen. Aufgrund der hohen Komplexität sind die Systeme nämlich grundsätzlich fehleranfällig: Der Einsatz der Technik erfasst nicht ungefiltert das Verhalten der Bürger, sondern er beeinflusst selbiges *per se*. Dieser eigentliche Schwachpunkt wird jedoch im Sinne normativer Handlungsanweisungen ausgenutzt. Zwar ist die Akzeptanz schwankend, insbesondere, wenn neue Kriterien in das System aufgenommen werden, die Verhaltensänderungen einer Vielzahl von Menschen erfordern (Bspw. bei der Covid-19-Pandemie) (vgl. Merics, 2018), jedoch passen die Bürger ihr Verhalten i.d.R. so an, dass sie eine möglichst positive Bewertung erhalten. Da sie oftmals wissen, an welchen Schlüsselstellen eine Überwachung erfolgt, bzw. wo sie geschützte Räume finden, in denen sie keiner Datensammlung ausgesetzt sind, steuern sie ihr Verhalten anlassbezogen – teils bewusst, teils unbewusst.²⁰⁸

Da das Scoring auch bei Unternehmen Anwendung findet, gibt es eine zusätzliche wirtschaftliche Dimension. Gestartet wurde mit ca. 30 Indikatoren, die auf rund 300 Kriterien beruhen und bspw. die Einhaltung von Umweltstandards, die Zahlungsmoral, aber auch personenbezogen Parameter wie das Verhalten von Managern und Geschäftspartnern erfassen. Auf diese Weise soll das Verhalten von Marktteilnehmern gelenkt und kontrolliert werden. Eine Dependance in China ist dann nicht mehr nur eine Außenstelle im herkömmlichen Sinn, sondern erfordert ein Höchstmaß an Anpassung.²⁰⁹

Das Know-how für die Überwachung stammt zum Teil aus dem Ausland, denn unter dem Vorwand gemeinsame ethische Standards für die erforderlichen KI-Technologien zu entwickeln, öffnet China die Programmierplattformen und zensiert sie im Gegensatz zu den sozialen Netzwerken nicht, was das Engagement ausländischer Programmierer stimuliert.²¹⁰

208 Vgl. Deutschlandfunk, 6. März 2019, Wie China die digitale Überwachung vorantreibt, verfügbar unter: https://www.deutschlandfunk.de/social-score-wie-china-die-digitale-ueberwachung-vorantreibt.676.de.html?dram:article_id=442872; abgerufen am: 11. November 2022.

209 Vgl. Zeit, 13. September 2019, Es geht um Leben und Tod für manche Unternehmen, verfügbar unter: <https://www.zeit.de/wirtschaft/2019-09/social-sco-ring-sozialkredit-system-china-ueberwachung-unternehmen>; abgerufen am: 11. November 2022.

210 Deutsche Welle, 10. Dezember 2018, Deutschland, China und die Wege der Digitalisierung, verfügbar unter: <https://www.dw.com/de/deutschland-china-und-die-wege-der-digitalisierung/a-46660124>; abgerufen am: 11. November 2022.

Grundsätzlich besteht das Potenzial zur Verhaltensbeobachtung und schließlich auch zur Beeinflussung nicht nur im innenpolitischen Bereich, sondern auch durch fremde Staaten (vgl. Snowden, 2019). Auf China bezogen bedeutet dies, die Integrität der systemkonformen Prozesse im Inneren, sowie gegen eine Einmischung von außen, zu sichern.

Aufgrund der zentralen Steuerungs- und Kontrollmechanismen sowie weiterer auch personeller Verflechtungen verfügen die augenscheinlich privatwirtschaftlichen, digitalen Plattformen Chinas über einen politischen Einfluss, der über den früheren Einfluss von Medien, wie Zeitungen, deutlich hinausgeht. Und über das Social Scoring hinaus sichert sich der Staat zudem unter Wahrung der bestehenden Gesetzgebung den Zugriff auf Daten aus diesen Plattformen zur Verbrechens- und Terrorismusbekämpfung. Eine Vorgehensweise, die auch in westlich geprägten Gesellschaften Einzug gefunden hat.

Auch wenn die Möglichkeiten zur Beeinflussung von außen von einzelnen interessierten Akteuren deutlich übertrieben werden und letztlich oftmals unbedeutender sind als teilweise vermutet, gelingt es China diese auch zum Ausbau seiner eigenen wirtschaftlichen und geopolitischen Macht zu nutzen.

8.3.8 „Code is Power“

Digitaltechnologien, insbesondere auch solche, die KI nutzen, üben Formen von Macht aus. Im Fall von China wird diese Macht nicht nur von den im Vordergrund agierenden Unternehmen ausgeübt, sondern sie wirkt viel tiefgreifender, da die chinesischen Behörden Zugriff auf alle Quellcodes und Verschlüsselungen haben. Über die Codes und deren Kontrolle ist festgelegt, was die Nutzerinnen und Nutzer tun können oder nicht. Zudem erfolgt eine Beobachtung ihres Verhaltens und eine Einflussnahme auf ihre Weltsicht (Susskind, 2018). Dieses neuartige Phänomen wird auch als „instrumentäre Macht“ bezeichnet (vgl. Zuboff, 2018).

Unter anderem durch die Arbeiten von Shoshana Zuboff ist der Blick auf diese Mechanismen und ihre gesellschaftlichen Auswirkungen gelenkt worden, die in der Öffentlichkeit lange Zeit wenig Beachtung gefunden hatten. Dabei zeigen Chinas Erfolge, dass „Code is Power“ nicht nur für Unternehmen interessant ist, sondern auch auf staatlicher Ebene funktioniert. Das ist für viele Staaten eine verlockende Aussicht (vgl. Zuboff, 2019).

8.3.9 Geopolitische Dimensionen

In der konsequenten Weiterführung von „Code is Power“ werden KI-Technologien zu geopolitischen Instrumenten. Dieses Handlungsfeld umfasst neben der Wirtschaftspolitik als Systemwettbewerb auch das Militär und neue Formen hybrider Auseinandersetzungen u. a. mit den Teilbereichen autonome Waffen, Cyberwaffen und Quantenrechner zur Entschlüsselung. So wie die technische Entwicklung von Atomwaffen und Raumfahrt zusammen die geopolitische Konstellation der nachfolgenden Jahrzehnte mitbestimmt haben, wird auch der weitere Verlauf der Digitalisierung und insbesondere der KI-Technologien die geopolitischen Konstellationen der kommenden Jahrzehnte wesentlich mitbeeinflussen.

Allein Chinas Aufstieg zur zweitgrößten Volkswirtschaft und zum Herausforderer der von den Vereinigten Staaten geführten Weltordnung löst bereits geopolitische Verschiebungen aus. Da aus Sicht der Kommunistischen Partei Chinas die klassischen westlichen Länder (USA, EU) China in der Vergangenheit den Zugang zu neuesten Technologien verwehrt haben, will die Staatsführung diese Abhängigkeit beenden. Den KI-Technologien wird dabei eine besondere strategische Bedeutung zuteil, da mit ihrer Hilfe das Land seine wichtigsten wirtschaftlichen, sozialen, politischen und militärischen Ziele erreichen will (vgl. Konrad Adenauer Stiftung, 2019).

Nach einer kurzen Phase der Einzelwege von USA und EU (sowie anderen westlich orientierten Ländern) kommt es zu einer Verständigung auf wesentliche gemeinsame Leitlinien und Standards bei der KI-Entwicklung. China schließt sich diesen Leitlinien immer nur zum Teil an, wenn es um den Ausbau internationaler Marktanteile geht. Ansonsten verfolgt das Land seine eigenen Interessen, was die Spannungen zu den westlichen Ländern verschärft.

Bei der KI-Entwicklung forciert China Dual-Use-Technologien. Von der Staatsführung wird ausdrücklich ein integrativer Ansatz vorgegeben, bei dem zivile Einrichtungen wie Hochschulen, Forschungsinstitute und Technologieunternehmen mit Rüstungsunternehmen koordiniert zusammenarbeiten.²¹¹ China agiert analog zur US-amerikanischen DARPA und investiert u. a. massiv in die Forschung und Entwicklung intelligenter und autonomer unbemannter Systeme, in Simulation und Ausbildung sowie

211 Vgl. China Copyright and Media, 20. Juli 2017, A Next Generation Artificial Intelligence Development Plan, verfügbar unter: <https://chinacopyrightandmedia.wordpress.com/2017/07/20/a-next-generation-artificial-intelligence-development-plan/>; abgerufen am: 11. November 2022.

in KI-Unterstützung bei Planung, Führung und Entscheidungsfindung, um nur einige Beispiele zu nennen. Bei der nachfolgenden Kommerzialisierung dieser Anwendungen hat das Land gewaltige Vorteile gegenüber den USA: Es gibt keinerlei kulturellen Widerstände, wie sie bspw. das US-Verteidigungsministerium im Silicon Valley vorfindet und wie sie auch in der EU vorherrschen (vgl. Konrad Adenauer Stiftung, 2018).

8.4 Wirkungsanalyse Szenario 4

Dieser Abschnitt enthält eine Übersicht von betrachteten möglichen Wirkungen, die das Eintreten von Szenario 4 haben könnte. Die Reihenfolge der aufgeführten Wirkungen innerhalb der einzelnen Abschnitte entspricht Relevanz-Einschätzungen aus einem Expertenworkshop beginnend mit den Wirkungen, die am häufigsten als relevant eingeschätzt wurden. Am Ende der Abschnitte finden sich aus Gründen der Vollständigkeit jeweils „Weitere Wirkungen“, die zwar in Betracht gezogen, aber als nicht besonders relevant eingeschätzt wurden.

8.4.1 Wirtschaftsstruktur / Unternehmen und Wettbewerb

Durch den sich entfaltenden, auch politisch forcierten Wettkauf zwischen den USA und China (vgl. Buxmann und Schmidt, 2019, S. 21) entsteht ein großer Druck auch in Deutschland und der EU die Investitionen in KI zu erhöhen und dauerhaft hoch zu halten.

Im Szenario 4 könnten chinesische Unternehmen typische „first-mover-advantages“ realisieren (vgl. Pfeiffer und Weiß, 1990).

KI ist als eine Sammlung technischer „Inselbegabungen“ zu betrachten vgl. Abschnitt 3.7. Damit ist die technische Seite mit weniger starken inhärenten Monopolisierungsgefahren verknüpft (vgl. Agrawal, Gans und Goldfarb 2018, S. 154 f.). Diese sind wohl aber substanzuell aufgrund von Fragen der Datenverfügbarkeit (vgl. Furman und Seamans, 2018, S. 18): „mehr Daten, bessere KI, mehr Kunden, mehr Daten“ (vgl. Lee, 2018). Durch die Finanzkraft großer Digitalkonzerne, die in Deutschland und der EU fehlen (vgl. Buxmann und Schmidt, 2019, S. 22), und „Super Apps“ (von der Art WeChat) als unverzichtbarer Teil der digitalen Infrastruktur (vgl., Plantin und de Seta, 2019) und aufgrund von „Economies of Scope“ (vgl. Crémer et al., 2019, S. 33) sind gleichwohl ausgeprägte Konzentrationstendenzen zu erwarten.

Es besteht die Gefahr von Wettbewerbsverzerrungen durch Dumpingpreise für KI.

KI und maschinelles Lernen werden auch als Universaltechnologie charakterisiert und wäre damit vergleichbar mit der Einführung der Elektrizität. Das bedeutet, dass Anwendungen und Veränderungen in allen Branchen erwartet werden, dass aber zugehörige Effekte erst langfristig eintreten (vgl. Agrawal, Gans und Goldfarb, 2019, S. 140).

Die allmählich entstehende KI-Technologieführerschaft Chinas hindert Deutschland zunächst nicht daran, eigene KI-Kompetenzen aufzubauen und davon zu profitieren. Durch die US-CN-Rivalität und das allgemeine steigende technologische Niveau ergeben sich sogar vielfältige Kooperationsmöglichkeiten.

Ab 2030 drohen Einbrüche, falls deutsche Produkte – etwa im Bereich der (autonomen) Elektromobilität oder Industrie 4.0 – nicht mehr konkurrenzfähig sein sollten.

8.4.2 Produktivität und Wachstum

KI steigert nachweisbar den Innovationserfolg: KI einsetzende Unternehmen erzielen deutlich höhere Umsätze und Umsatzanteile mit Marktneuheiten und Weltmarktnieuheiten (vgl. ZEW, 2020, S. 20) als Unternehmen ohne KI-Nutzung. Dies führt zunächst nicht zu steigenden Umsätzen, sondern zu höheren Renditen bei den betreffenden Unternehmen (vgl. ZEW, 2020, S. 6).

Ein Produktivitätszuwachs zeigt sich zunächst nicht (vgl. ZEW, 2020, S. 6), wird aber aufgrund von Prozessoptimierungen und angepasster Unternehmensstrategien ab 2025 immer deutlicher sichtbar und schlägt sich dann auch in Wachstum nieder. Ab dann entfaltet sich die Stärke der KI zur Steigerung der Produktivität (vgl. Buxmann und Schmidt, 2019, S. 25f). Eine erhöhte Produktivität kann (wie im Beispiel des autonomen Transports) durch sinkende Preise zu einer Ausweitung der Nachfrage führen. (ebenda, S. 29).

Die Zahl der KI einsetzenden Unternehmen steigt ausgehend von einem niedrigen Niveau kontinuierlich an. KI steigert mit steigender Verbreitung die Zahl der deutschen Unternehmen mit Weltmarktnieuheiten (vgl. ZEW, 2020, S. 6).

8.4.3 Beschäftigung und Einkommen

Mögliche Wachstumseffekte des KI-Einsatzes werden durch die Zahl an verfügbaren KI-Fachleuten begrenzt (vgl. Buxmann und Schmidt, 2019, S. 28). Gerade bis 2025/30 gibt es einen scharfen internationalen Wettbewerb um die führenden Köpfe und die Gefahr eines „brain drain“ auch aus Deutschland (ebenda, S. 35).

Die allgemeine, aber auch kontroverse Einschätzung um Beschäftigungseffekte durch KI wird im Szenario 3 bis etwa 2030 im Wesentlichen unverändert bleiben („job polarisation“ laut (OECD, 2020, S. 221)). Es gibt eine Diskussion um das Verhältnis der Effekte Substitution, Preiselastizität, Komplementaritäten, Einkommenselastizität/Luxusgüter, Elastizität des Arbeitsangebots, Redesign von Produktionsprozessen (vgl. Buxmann und Schmidt, 2019, S. 34). Erst wenn durch die KI-Technologieführerschaft in CN (anderswo) die Konkurrenzfähigkeit von Produkten und Dienstleistungen verloren gehen (E-Fahrzeuge, Industrie 4.0, etc.), sind deutliche Beschäftigungsverluste zu erwarten.

Es kommt zu einem merklichen Aufbau von Beschäftigung, besonders in KMU und mittelgroßen Unternehmen, die neu KI-Spezialisten einstellen (vgl. ZEW, 2020, S. 6).

8.4.4 Nachhaltigkeit und Weitere Wirkungen

Mit wachsenden technologischen und wirtschaftlichen Fortschritten tritt China international politisch zunehmend selbstbewusst bis dominant auf.

Die Frage der Akzeptanz und Einstellung zu KI in Deutschland: Eine Furcht vor technischem Fortschritt durch KI scheint weit verbreitet. Die fehlende Begeisterung kann als Hemmnis für einen digitalen Kulturwandel durch KI wirken (vgl. Buxmann und Schmidt, 2019, S. 33). Im Szenario 4 könnte dieses allgemeine Phänomen stärker ausgeprägt sein, da KI mit einer „Made in China“-Wahrnehmung verbunden sein könnte.

Es bestehen vielfältige, möglicherweise schwerwiegende soziale und ethische Implikationen im Zusammenhang mit dem KI-Einsatz mit den folgenden Beispielen: KI im Personalwesen, KI-Überwachung im öffentlichen Raum, KI auf Basis biometrischer, personenbezogener Daten, KI automatisierte Ungleichbehandlung, Gefahr autonomer Waffen und Cyberwaffen (vgl. Crawford et al., 2019). All diese genannten Punkte treffen in besonderer Weise zu, wenn KI-Technologie aus China stammt.

8 Szenario 4

Es besteht die Gefahr eines „race to the bottom“ im Datenschutz, um im Wettbewerb mithalten zu können (vgl. Agrawal, Gans und Goldfarb, 2019, S. 146) – im Szenario 4 auf dann chinesisches Niveau.

China könnte KI-basierte Cyberwaffen auch zur Industriespionage im Ausland einsetzen.

Aus Sorge um militärische KI-Nutzungen könnte es zu zunehmenden Regeln und Exportkontrollen zwischen USA, China und der EU bei KI kommen (Solche Regeln gab es lange Zeit während des kalten Krieges im Zusammenhang mit Supercomputern aus USA).

Es gibt teilweise unklare Haftungsfragen im Zusammenhang mit KI. Dazu könnten im Szenario 4 noch Probleme durch die schwierige Durchsetzung von Ansprüchen bei KI aus China kommen.

Die Klimaverträglichkeit von KI steht aufgrund des Energieverbrauchs teils in Frage. Dies gilt im Szenario 4 speziell unter Berücksichtigung des Energiemixes in China.

Weitere Wirkungen

China könnte sich – auch durch KI – zum Digital-Hegemon in Afrika entwickeln. Dazu könnten über den chinesischen Einfluss bei der ITU neue Formen des Internet-Protokolls international eingeführt werden. Dies könnte zu einer weiteren Fragmentierung des globalen Internets führen.

8.5 Handlungsoptionen Szenario 4

Dieser Abschnitt enthält eine Übersicht von betrachteten Handlungsoptionen, die beim Eintreten von Szenario 4 sinnvoll erscheinen könnten. Die Reihenfolge der aufgeführten Handlungsoptionen innerhalb der einzelnen Abschnitte entspricht Relevanz-Einschätzungen aus einem Expertenworkshop beginnend mit den Optionen, die am häufigsten als relevant eingeschätzt wurden. Am Ende der Abschnitte finden sich aus Gründen der Vollständigkeit jeweils „Weitere Handlungsoptionen“, die zwar in Betracht gezogen, aber als nicht besonders relevant eingeschätzt wurden.

Als Reaktion auf Szenario 4 empfiehlt es sich, den EU-Binnenmarkt zu stärken und gemeinsame EU-Standards zu entwickeln.

Außerdem empfiehlt sich eine bessere Abstimmung und mehr gemeinsame Forschung innerhalb der EU.

Europa sollte mit anderen Weltmächten gemeinsam eine Allianz für den KI-Technologieeinsatz bilden und dabei auf europäische Werten und Normen als gemeinsame Grundlage setzen.

Es gilt, KI-bezogene Visionen und Begeisterung in Deutschland und der EU zu wecken, um mit der Dynamik, die sich in die China entfaltet, mithalten zu können.

Andere Länder in Ostasien (Japan, Südkorea, Taiwan) haben teilweise einen größeren Anteil an wirtschaftlichem Austausch mit China als Deutschland und die EU. Außerdem besteht bei diesen Ländern auch eine größere räumliche Nähe. Daher empfiehlt es sich von den Strategien zu lernen, die diese Länder einsetzen (vgl. Merics, 2019b, S. 61ff):

- Schutz von Schlüsseltechnologien, um wettbewerbsfähig zu bleiben.
- Problembewusstsein schaffen in Wirtschaft und Wissenschaft.
- Strenge Investitionsregeln für Zusammenschlüsse von High-Tech-Unternehmen.
- Regeln für Industriekooperationen, um unabsichtlichen Wissenstransfer und die Preisgabe von Betriebsgeheimnissen zu vermeiden.
- Gegenmaßnahmen für den Wissenstransfer durch Abwanderung von Fachleuten.
- Technische Kooperationen bei gemeinsamer Forschung an High-Tech-Themen werden nicht gefördert.
- Wirtschaftliche Abhängigkeit von China reduzieren.

Um indirekt Einfluss auf Chinas Position zu nehmen, empfiehlt es sich, Kooperationen mit marktwirtschaftlich orientierten und führenden Ländern Ostasiens zu stärken.

Negative (wirtschaftliche) Folgen beim Festhalten an EU-Interessen müssen ausgehalten werden, dabei ist es entscheidend, dass sich einzelne EU-Mitglieder nicht gegeneinander ausspielen lassen.

In den USA gibt es einen „Decoupling“-Diskurs und auch eine wahrgenommene Politik seitens China (vgl. bspw. U.S.-China Economic and Security Review Commission, 2021, S. 180).

Weitere Handlungsoptionen

Die Zusammenarbeit zwischen China und der EU gezielt in Feldern mit gemeinsamen Interessen fokussieren.

Chinas Abhängigkeit von bestimmten Technologien als Hebel für eigene Interessen nutzen.

8.6 Literaturverzeichnis Szenario 4

- Agrawal, A., J. Gans und A. Goldfarb (2019), Economic Policy for Artificial Intelligence, *Innovation Policy and the Economy*, 19, S. 139-159; verfügbar unter: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/full/10.1086/699935>; abgerufen am: 21. November 2022.
- Binswanger, M. (2010), *Sinnlose Wettbewerbe*, Herder: Freiburg, Br.; Basel; Wien.
- Bitkom (2017), Künstliche Intelligenz, verfügbar unter: https://www.dfki.de/fileadmin/user_upload/import/9744_171012-KI-Gipfelpapier-online.pdf; abgerufen am: 1. Juni 2022.
- Buxmann, P. und H. Schmidt (2019), *Künstliche Intelligenz – Mit Algorithmen zum wirtschaftlichen Erfolg*, Springer: Berlin, Heidelberg.
- Casanova, L. und A. Mirou (2020), The Era of Chinese Multinationals, verfügbar unter: [https://www.sciencedirect.com/book/9780128168578/the-era-of-chinese-m ultinationals](https://www.sciencedirect.com/book/9780128168578/the-era-of-chinese-multinationals); abgerufen am: 2. Juni 2022.
- Crawford K., R. Dobbe, T. Dryer, G. Fried, B. Green, E. Kaziunas, A. Kak, V. Mathur, E. McElroy, A. Nill Sánchez, D. Raji, J. L. Rankin, R. Richardson, J. Schultz, S. Myers West und M. Whittaker (2019), AI Now 2019 Report. AI Now Institute: New York, verfügbar unter: https://ainowinstitute.org/AI_Now_2019_Report.html; abgerufen am: 1. Juni 2022.
- Crémer J., Y. de Montjoye und H. Schweitzer (2019), Competition policy for the digital era. Report für die Europäische Kommission, verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/competition/publications/reports/kd0419345enn.pdf>; abgerufen am: 9. Oktober 2020.
- DLR (2020), Digitaler Wandel durch Bildung, Forschung und Innovation, ITB infoservie, 14. Schwerpunktausgabe 01/20, verfügbar unter: https://www.kooperation-international.de/fileadmin/public/downloads/itb/info_20_01_27_SAG.pdf; abgerufen am: 1. Juni 2022.
- DFKI (2017), Künstliche Intelligenz Wirtschaftliche Bedeutung, gesellschaftliche Herausforderungen, menschliche Verantwortung, verfügbar unter: https://www.dfki.de/fileadmin/user_upload/import/9744_171012-KI-Gipfelpapier-online.pdf; abgerufen am: 1. Juni 2022.
- Europäische Kommission (2019), Competition policy for the digital era, verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/competition/publications/reports/kd0419345enn.pdf>; abgerufen am: 2. Juni 2022.
- Furman, J. und R. Seamans (2018) AI and the Economy, *NBER WORKING PAPER SERIES*, Working Paper 24689, verfügbar unter: <http://www.nber.org/papers/w24689>; abgerufen am: 11. November 2022.
- Goethe Institut (2018), Bildung im digitalen Wandel, verfügbar unter: <https://www.goethe.de/ins/cn/de/spr/mag/21272715.html>; abgerufen am: 1. Juni 2022.
- Heberer, T. (2010), Chinas zivilgesellschaftliche Entwicklung: Von Massen zu Bürgern?, in: bpb (Hrsg.), *Aus Politik und Zeitgeschichte*, 2010(39), S. 3-9, verfügbar unter: <https://www.bpb.de/shop/zeitschriften/apuz/32497/chinas-zivilgesellschaftliche-entwicklung-von-massen-zu-buertern/?p=all>; abgerufen am: 1. Juni 2020.

- Hoffman, R. und C. Yeh (2018), *Blitzscaling*, Crown Publishing Group: New York, verfügbar unter: <https://www.blitzscaling.com/>; abgerufen am: 2. Juni 2022.
- Konrad Adenauer Stiftung (2018), Vergleich nationaler Strategien zur Förderung Künstlicher Intelligenz, verfügbar unter: <https://www.kas.de/documents/252038/3346186/Vergleich+nationaler+Strategien+zur+Förderung+von+Künstlicher+Intelligenz.pdf/46c08ac2-8a19-9029-6e6e-c5a43e75155?version=1.0&t=1542129691776>; abgerufen am: 2. Juni 2022.
- Konrad Adenauer Stiftung (2019), China's Techno-Utilitarian Experiments with Artificial Intelligence, *Digital Asia*, 2/2018, verfügbar unter: <https://www.kas.de/de/web/politikdialog-asien/publikationen/einzeltitel/-/content/kuenstliche-intelligenz-in-china>; abgerufen am: 2. Juni 2022.
- Körber Stiftung (2020), Transatlantische Partnerschaft verliert an Rückhalt: 36 Prozent der Deutschen finden enge Beziehungen zu China wichtiger als zu den USA, Pressemitteilung, verfügbar unter: <https://koerber-stiftung.de/presse/mitteilungen/transatlantische-partnerschaft-verliert-an-rueckhalt-36-prozent-der-deutschen-finden-enge-beziehungen-zu-china-wichtiger-als-zu/>; abgerufen am: 1. Juni 2022.
- Kucklick, C. (2014), *Die granulare Gesellschaft – Wie das Digitale unsere Wirklichkeit auflöst*, Ullstein: Berlin.
- Lee, K.-F. (2018), *AI Superpowers: China, Silicon Valley, and the New World Order*, Houghton Mifflin Harcourt: Boston.
- Mau, S. (2018), *Das metrische Wir. Über die Quantifizierung des Sozialen*, 3. Auflage, Suhrkamp: Berlin.
- McKune, S. und S. Ahmed (2018), The Contestation and Shaping of Cyber Norms Through China's Internet Sovereignty Agenda, *International Journal of Communication*, 12, S. 3835-3855.
- Merics (2017), China's Social Credit System. China Monitor Nr. 39, verfügbar unter: <https://merics.org/en/report/chinas-social-credit-system>; abgerufen am: 2. Juni 2022.
- Merics (2018), China's social credit systems are highly popular – for now, verfügbar unter: <https://www.merics.org/de/analyse/chinas-social-credit-systems-are-highly-popular-now>; abgerufen am: 2. Juni 2022.
- Merics (2019a), Chinese tech standards put the screws on European companies, verfügbar unter: <https://www.merics.org/en/blog/chinese-tech-standards-put-screws-european-companies>; abgerufen am: 1. Juni 2022.
- Merics (2019b), Evolving Made in China 2025 – China's industrial policy in the quest for global tech leadership, verfügbar unter: https://merics.org/sites/default/files/2020-04/MPOC_8_MadeinChina_2025_final_3_0.pdf; abgerufen am: 1. Juni 2022.
- Morozov, E. (2013), *To Save Everything, Click Here*, Public Affairs: New York.
- OECD (2020), Employment Outlook 2020, verfügbar unter: https://www.oecd-ilibrary.org/employment/oecd-employment-outlook-2020_1686c758-en; abgerufen am: 1. Juni 2022.

- Pfeiffer, W. und E. Weiß (1990), *Technologie-Management: Philosophie – Methodik – Erfahrungen*, Brill Deutschland: Göttingen.
- Plantin, J. und G. de Seta (2019), WeChat as infrastructure: the techno-nationalist shaping of Chinese digital platforms, verfügbar unter: <https://www.semanticscholar.org/paper/WeChat-as-infrastructure%3A-the-techno-nationalist-of-Plantin-Seta/a8e9c2670fb0f0111215daecbcef5f86b52b1b>; abgerufen am: 2. Juni 2022.
- Sieren, F. (2018), *Zukunft? China*, Penguin Verlag: München.
- Snowden, E. (2019), *Permanent Record*, Fischer Verlag: Frankfurt (a. M.).
- Susskind, J. (2018), *Future Policies*, Oxford University Press: Oxford.
- Tse, E. (2016), *China's Disruptors*, Penguin Books: New York.
- U.S.-China Economic and Security Review Commission (2021), 28. Januar 2021, Hearing on U.S.-China Relations at the Chinese Communist Party's Centennial, verfügbar unter: https://www.uscc.gov/sites/default/files/2021-01/january_28_2021_Hearing_Transcript.pdf; abgerufen am: 11. November 2022.
- VDI Technologiezentrum (2019), Digitale Transformation: Künstliche Intelligenz im Klassenzimmer, Innovation Update, verfügbar unter: <https://www.vditz.de/service/publikationen/details/digitale-transformation-kuenstliche-intelligenz-im-klassenzimmer>; abgerufen am: 1. Juni 2020.
- ZEW (2020), Auf Künstliche Intelligenz kommt es an – Beitrag von KI zur Innovationsleistung und Performance der deutschen Wirtschaft, verfügbar unter: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Technologie/auf-kuenstliche-intelligenz-kommt-es-an.pdf?__blob=publicationFile&v=8; abgerufen am: 1. Juni 2022.
- Zuboff, S. (2018), *Das Zeitalter des Überwachungskapitalismus*, Campus Verlag: Frankfurt (a. M.).
- Zuboff, S. (2019), Surveillance capitalism and democracy. Vortrag, verfügbar unter: <https://www.bpb.de/mediathek/300777/shoshana-zuboff-ueberwachungskapitalismus-und-demokratie>; abgerufen am: 2. Juni 2022.